



Konfigurieren Sie Hosts mit FCP und iSCSI

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

Inhalt

- Konfigurieren Sie Hosts mit FCP und iSCSI 1
 - Überblick 1
 - AIX und PowerVM/VIOS 1
 - CentOS..... 12
 - Citrix 145
 - ESXi 155
 - HP-UX ERHÄTLICH 180
 - Oracle Linux 185
 - RHEL 363
 - Solaris 561
 - SLES 573
 - Ubuntu 646
 - Veritas 655
 - Windows..... 673

Konfigurieren Sie Hosts mit FCP und iSCSI

Überblick

Sie können bestimmte SAN-Hosts für FCP oder iSCSI mit ONTAP als Ziel konfigurieren. Zuerst installieren Sie das entsprechende Betriebssystem-Host-Utility-Paket, das das SAN-Tool-Kit enthält, und dann überprüfen Sie die Multipath-Einstellungen für die NetApp ONTAP-LUNs.

AIX und PowerVM/VIOS

Verwenden Sie IBM AIX 7.2 und/oder PowerVM (VIOS 3.1) mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um IBM AIX 7.2 und/oder PowerVM (VIOS 3.1) mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die AIX/VIOS-Hostdienstprogramme

Sie müssen das AIX Host Utilities Kit bei der Verwendung von AIX MPIO mit NetApp ONTAP Storage installieren.

Sie können die komprimierte Datei mit den Host Utilities Softwarepaketen von herunterladen ["NetApp Support Website"](#). Nachdem Sie die Datei installiert haben, müssen Sie sie dekomprimieren, um die beiden Softwarepakete zu erhalten, die Sie zur Installation der Host-Dienstprogramme benötigen.

NetApp AIX Host Utilities 6.1 ist die neueste Version. Dieser Release behebt das Problem mit Speicherlecks, das in den vorherigen Versionen gemeldet wurde. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt mit den Versionshinweisen.

Schritte

1. Melden Sie sich bei Ihrem Host an.
 - Melden Sie sich auf einem AIX-Host als **root** an.
 - Melden Sie sich auf einem PowerVM-Host als **padmin** an, und geben Sie dann das ein `oem_setup_env` Befehl zum Root werden.
2. Laden Sie eine Kopie der komprimierten Datei mit den Host Utilities von der NetApp Support Site in ein Verzeichnis auf Ihrem Host herunter.
3. Gehen Sie zu dem Verzeichnis, in dem der Download enthalten ist.
4. Dekomprimieren Sie die Datei und extrahieren Sie das SAN Toolkit Softwarepaket.

```
tar -xvf ntap_aix_host_utilities_6.1.tar.gz
```

Das folgende Verzeichnis wird beim Dekomprimieren der Datei erstellt:

`ntap_aix_host_utilities_6.1`. Dieses Verzeichnis verfügt über eines der folgenden Unterverzeichnisse: `MPIO`, `NON_MPIO` oder `SAN_Tool_Kit`.

5. Installieren Sie AIX MPIO:

```
installp -aXYd /var/tmp/ntap_aix_host_utilities_6.1/MPIO  
NetApp.MPIO_Host_Uutilities_Kit
```

6. Installieren Sie das SAN Toolkit:

```
installp -aXYd /var/tmp/ntap_aix_host_utilities_6.1/SAN_Tool_Kit  
NetApp.SAN_toolkit
```

7. Starten Sie den Host neu.

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
#sanlun lun show  
  
controller(7mode) /          device      host      lun  
vserver(Cmode)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size  
mode  
-----  
-----  
data_vserver     /vol/vol1/lun1   hdisk0    fcs0      FCP       60g  
C  
data_vserver     /vol/vol2/lun2   hdisk0    fcs0      FCP       20g  
C  
data_vserver     /vol/vol3/lun3   hdisk11   fcs0      FCP       20g  
C  
data_vserver     /vol/vol4/lun4   hdisk14   fcs0      FCP       20g  
C
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwendete ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

BEIM Booten VON SAN wird eine SAN-Attached Disk (eine LUN) als Boot-Gerät für einen AIX/PowerVM-Host eingerichtet. Sie können eine SAN-Boot-LUN einrichten, um in einer AIX MPIO-Umgebung zu arbeiten, in der AIX Host Utilities entweder mit dem FC- oder FCoE-Protokoll ausgeführt werden. Die Methode, die Sie zum Erstellen einer SAN-Boot-LUN und zur Installation eines neuen OS-Images darauf in einer AIX MPIO-Umgebung verwenden, kann je nach verwendetem Protokoll variieren.

Multipathing

Multipathing ermöglicht Ihnen die Konfiguration mehrerer Netzwerkpfade zwischen dem Host und dem Storage-System. Falls ein Pfad ausfällt, wird der Verkehr auf den verbleibenden Pfaden fortgesetzt. Die AIX- und PowerVM-Umgebungen der Host Utilities verwenden die native Multipathing-Lösung (MPIO) von AIX.

Für AIX ist Path Control Module (PCM) die Steuerung mehrerer Pfade verantwortlich. PCM ist ein Code des vom Storage-Anbieter bereitgestellten, der das Pfadmanagement unterstützt. Dies wird im Rahmen der Installation der Host Utilities installiert und aktiviert.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
                                ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
                                LUN: 37
                                LUN Size: 15g
                                Host Device: hdisk78
                                Mode: C
                                Multipath Provider: AIX Native
                                Multipathing Algorithm: round_robin
```

| host | vserver | AIX | host | vserver | AIX MPIO |
|-------|-----------|-------|---------|----------|----------|
| path | path | MPIO | adapter | LIF | path |
| state | type | path | | | priority |
| up | secondary | path0 | fcs0 | fc_aix_1 | 1 |
| up | primary | path1 | fcs0 | fc_aix_2 | 1 |
| up | primary | path2 | fcs1 | fc_aix_3 | 1 |
| up | secondary | path3 | fcs1 | fc_aix_4 | 1 |

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:



Alle SAN Arrays (ASA) Konfigurationen werden ab ONTAP 9.8 für AIX Hosts unterstützt.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vservers  AIX      host    vservers  AIX MPIO
path    path      MPIO     path    path
state   type      path     adapter LIF      priority
-----
up      primary   path0    fcs0     fc_aix_1    1
up      primary   path1    fcs0     fc_aix_2    1
up      primary   path2    fcs1     fc_aix_3    1
up      primary   path3    fcs1     fc_aix_4    1
```

Empfohlene Einstellungen

Im Folgenden finden Sie einige empfohlene Parametereinstellungen für ONTAP LUNs. Die wichtigen Parameter für ONTAP LUNs werden nach der Installation des NetApp Host Utilities Kit automatisch festgelegt.

| Parameter | Umgebung | Wert für AIX | Hinweis |
|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| Algorithmus | MPIO | Round_Robin | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_cmd | MPIO | Anfrage | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_interval | MPIO | 30 | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_Mode | MPIO | Nicht aktiv | Festgelegt nach Host Utilities |
| lun_Reset_spt | MPIO / Non-MPIO | ja | Festgelegt nach Host Utilities |
| max_Transfer | MPIO / Non-MPIO | FC LUNs: 0x10000 Bytes | Festgelegt nach Host Utilities |
| Qfull_dly | MPIO / Non-MPIO | 2 Sekunden Verzögerung | Festgelegt nach Host Utilities |
| Queue_depth | MPIO / Non-MPIO | 64 | Festgelegt nach Host Utilities |
| Reserve_Richtlinie | MPIO / Non-MPIO | Keine_Reserve | Festgelegt nach Host Utilities |

| Parameter | Umgebung | Wert für AIX | Hinweis |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| rw_Timeout (Festplatte) | MPIO / Non-MPIO | 30 Sekunden | Verwendet BS-Standardwerte |
| Dyntrk | MPIO / Non-MPIO | Ja. | Verwendet BS-Standardwerte |
| fc_err_recov | MPIO / Non-MPIO | Fast_FAIL | Verwendet BS-Standardwerte |
| q_TYPE | MPIO / Non-MPIO | Einfach | Verwendet BS-Standardwerte |
| num_cmd_elems | MPIO / Non-MPIO | 1024 für AIX 3072 für VIOS | FC EN1B, FC EN1C |
| num_cmd_elems | MPIO / Non-MPIO | 1024 für AIX | FC EN0G |

Empfohlene Einstellungen für MetroCluster

Das AIX-Betriebssystem erzwingt standardmäßig eine kürzere I/O-Zeitüberschreitung, wenn keine Pfade zu einer LUN verfügbar sind. Dies kann bei Konfigurationen wie Single-Switch-SAN-Fabric- und MetroCluster-Konfigurationen mit nicht geplanten Failover auftreten. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie unter ["NetApp KB1001318"](#)

AIX Unterstützung mit SM-BC

Ab ONTAP 9.11.1 wird AIX mit SM-BC unterstützt. Mit einer AIX-Konfiguration ist der primäre Cluster der „aktive“ Cluster.

In einer AIX-Konfiguration ist ein Failover mit Unterbrechungen verbunden. Bei jedem Failover müssen Sie einen Re-Scan am Host durchführen, um I/O-Vorgänge wiederaufzunehmen.

Informationen zum Konfigurieren von AIX für SM-BC finden Sie im Knowledge Base-Artikel ["So konfigurieren Sie einen AIX Host für SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\)"](#).

Bekannte Probleme

Die IBM AIX 7.2 und/oder PowerVM (VIOS 3.1) mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Partner-ID |
|---------------|--|---|------------|
| 1416221 | BEI AIX 7200-05-01 ist bei einem Storage Failover eine I/O-Unterbrechung auf virtuellen iSCSI-Festplatten (VIOS 3.1.1.x) aufgetreten | <p>Eine I/O-Unterbrechung kann bei Storage Failover-Vorgängen auf AIX 7.2 TL5 Hosts auf den virtuellen iSCSI-Festplatten auftreten, die über das VIOS 3.1.1.x zugeordnet sind</p> <p>Standardmäßig wird der verwendet <code>rw_timeout</code></p> <p>Der Wert der virtuellen iSCSI-Festplatten (<code>hdisk</code>) auf VIOC beträgt 45 Sekunden. Wenn während des Storage Failover eine mehr als 45 Sekunden Verzögerung auftritt, kann es zu einem I/O-Ausfall kommen. Um diese Situation zu vermeiden, schlagen Sie sich bitte in der in BURT erwähnten Behelfslösung vor. Nach IBM können wir nach der Anwendung von APAR - IJ34739 (kommende Version) den <code>rw_Timeout</code>-Wert mit dem dynamisch ändern <code>chdev</code> Befehl.</p> | NA |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Partner-ID |
|---------------|---|---|------------|
| 1414700 | AIX 7.2 TL04 hat bei einem Storage Failover eine I/O-Störung auf virtuellen iSCSI-Festplatten (VIOS 3.1.1.x) festgestellt | Eine I/O-Unterbrechung kann bei Storage Failover-Vorgängen auf AIX 7.2 TL4 Hosts auf den virtuellen iSCSI-Festplatten auftreten, die über das VIOS 3.1.1.x zugeordnet sind Standardmäßig wird der verwendet <code>rw_timeout</code> Der Wert des vSCSI-Adapters auf VIOC beträgt 45 Sekunden. Wenn während eines Storage Failover eine I/O-Verzögerung von mehr als 45 Sekunden auftritt, kann es zu einem I/O-Ausfall kommen. Um diese Situation zu vermeiden, schlagen Sie sich bitte in der in BURT erwähnten Behelfslösung vor. | NA |
| 1307653 | Erkennen von I/O-Problemen auf der VIOS 3.1.1.10 bei SFO-Fehlern und geraden I/O-Operationen | Bei VIOS 3.1.1 sind IO-Ausfälle möglicherweise auf NPIV Client-Festplatte zu sehen, die durch 16/32-GB-FC-Adapter unterstützt werden. Auch ein <code>vfchost</code> Der Treiber befindet sich möglicherweise in einem Zustand, in dem er die Verarbeitung von I/O-Anfragen vom Client beendet. Das Problem wird durch den Einsatz von IBM APAR IJ22290 behoben. | NA |

Verwenden Sie IBM AIX 7.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um IBM AIX 7.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die AIX Host Utilities

Sie müssen das AIX Host Utilities Kit bei der Verwendung von AIX MPIO mit NetApp ONTAP Storage installieren.

Sie können die komprimierte Datei mit den Host Utilities Softwarepaketen von herunterladen ["NetApp Support](#)

[Website](#)". Nachdem Sie die Datei haben, müssen Sie sie extrahieren, um die beiden Softwarepakete zu erhalten, die Sie zur Installation der Host Utilities benötigen.

Schritte

1. Melden Sie sich bei Ihrem Host an.
 - Melden Sie sich auf einem AIX-Host als **root** an.
2. Laden Sie eine Kopie der komprimierten Datei mit den Host Utilities von der NetApp Support Site in ein Verzeichnis auf Ihrem Host herunter.
3. Gehen Sie zu dem Verzeichnis, in dem der Download enthalten ist.
4. Dekomprimieren Sie die Datei und extrahieren Sie das SAN Toolkit Softwarepaket.

```
tar -xvf ntap_aix_host_utilities_6.1.tar.tgz
```

Das folgende Verzeichnis wird beim Dekomprimieren der Datei erstellt:

ntap_aix_host_utilities_6.1. Dieses Verzeichnis verfügt über eines der folgenden Unterverzeichnisse: MPIO, NON_MPIO oder SAN_Tool_Kit.

5. Installieren Sie AIX MPIO:

```
installp -aXYd /var/tmp/ntap_aix_host_utilities_6.1/MPIO  
NetApp.MPIO_Host_Utilities_Kit
```

6. Installieren Sie das SAN Toolkit:

```
installp -aXYd /var/tmp/ntap_aix_host_utilities_6.1/SAN_Tool_Kit  
NetApp.SAN_toolkit
```

7. Starten Sie den Host neu.

SAN Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
#sanlun lun show
```

```
controller(7mode) /          device      host      lun
vserver(Cmode)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
mode
-----
-----
data_vserver      /vol/vol1/lun1    hdisk0    fcs0      FCP        60g
C
data_vserver      /vol/vol2/lun2    hdisk0    fcs0      FCP        20g
C
data_vserver      /vol/vol3/lun3    hdisk11   fcs0      FCP        20g
C
data_vserver      /vol/vol4/lun4    hdisk14   fcs0      FCP        20g
C
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

BEIM Booten VON SAN wird eine SAN-Attached Disk (eine LUN) als Boot-Gerät für einen AIX-Host eingerichtet. Sie können eine SAN-Boot-LUN einrichten, um in einer AIX MPIO-Umgebung zu arbeiten, in der AIX Host Utilities entweder mit dem FC- oder FCoE-Protokoll ausgeführt werden. Die Methode, die Sie zum Erstellen einer SAN-Boot-LUN und zur Installation eines neuen OS-Images darauf in einer AIX MPIO-Umgebung verwenden, kann je nach verwendetem Protokoll variieren.

Multipathing

Multipathing ermöglicht Ihnen die Konfiguration mehrerer Netzwerkpfade zwischen dem Host und dem Storage-System. Falls ein Pfad ausfällt, wird der Verkehr auf den verbleibenden Pfaden fortgesetzt. Die AIX-Umgebung der Host Utilities verwenden die native AIX-Multipathing-Lösung MPIO.

Für AIX ist Path Control Module (PCM) die Steuerung mehrerer Pfade verantwortlich. PCM ist ein Code, der vom Anbieter bereitgestellt wird und das Pfadmanagement unterstützt. Dies wird im Rahmen der Installation der Host Utilities installiert und aktiviert.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

| host | vserver | AIX | host | vserver | AIX MPIO |
|-------|-----------|-------|---------|----------|----------|
| path | path | MPIO | adapter | LIF | path |
| state | type | path | | | priority |
| up | secondary | path0 | fcs0 | fc_aix_1 | 1 |
| up | primary | path1 | fcs0 | fc_aix_2 | 1 |
| up | primary | path2 | fcs1 | fc_aix_3 | 1 |
| up | secondary | path3 | fcs1 | fc_aix_4 | 1 |

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:



Alle SAN Arrays (ASA) Konfigurationen werden ab ONTAP 9.8 für AIX Hosts unterstützt.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

```
-----
host    vservers  AIX                                     AIX MPIO
path    path      MPIO   host    vservers  path
state   type       path    adapter LIF      priority
-----
up      primary    path0   fcs0     fc_aix_1    1
up      primary    path1   fcs0     fc_aix_2    1
up      primary    path2   fcs1     fc_aix_3    1
up      primary    path3   fcs1     fc_aix_4    1
```

Empfohlene Einstellungen

Im Folgenden finden Sie einige empfohlene Parametereinstellungen für ONTAP LUNs. Die wichtigen Parameter für ONTAP LUNs werden nach der Installation des NetApp Host Utilities Kit automatisch festgelegt.

| Parameter | Umgebung | Wert für AIX | Hinweis |
|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| Algorithmus | MPIO | Round_Robin | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_cmd | MPIO | Anfrage | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_interval | MPIO | 30 | Festgelegt nach Host Utilities |
| hcheck_Mode | MPIO | Nicht aktiv | Festgelegt nach Host Utilities |
| lun_Reset_spt | MPIO / Non-MPIO | ja | Festgelegt nach Host Utilities |
| max_Transfer | MPIO / Non-MPIO | FC LUNs: 0x10000 Bytes | Festgelegt nach Host Utilities |
| Qfull_dly | MPIO / Non-MPIO | 2 Sekunden Verzögerung | Festgelegt nach Host Utilities |
| Queue_depth | MPIO / Non-MPIO | 64 | Festgelegt nach Host Utilities |
| Reserve_Richtlinie | MPIO / Non-MPIO | Keine_Reserve | Festgelegt nach Host Utilities |

| Parameter | Umgebung | Wert für AIX | Hinweis |
|-------------------------|-----------------|---|----------------------------|
| Re_Timeout (Festplatte) | MPIO / Non-MPIO | 30 Sekunden | Verwendet BS-Standardwerte |
| Dyntrk | MPIO / Non-MPIO | Ja. | Verwendet BS-Standardwerte |
| fc_err_recov | MPIO / Non-MPIO | Fast_FAIL | Verwendet BS-Standardwerte |
| q_TYPE | MPIO / Non-MPIO | Einfach | Verwendet BS-Standardwerte |
| num_cmd_elems | MPIO / Non-MPIO | 1024 für AIX | FC EN1B, FC EN1C |
| num_cmd_elems | MPIO / Non-MPIO | 500 für AIX (Standalone/Physical) 200 für VIOC | FC EN0G |

Empfohlene Einstellungen für MetroCluster

Das AIX-Betriebssystem erzwingt standardmäßig eine kürzere I/O-Zeitüberschreitung, wenn keine Pfade zu einer LUN verfügbar sind. Dies kann bei Konfigurationen wie Single-Switch-SAN-Fabric- und MetroCluster-Konfigurationen mit nicht geplanten Failover auftreten. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie unter ["NetApp KB1001318"](#)

AIX Unterstützung mit SM-BC

Ab ONTAP 9.11.1 wird AIX mit SM-BC unterstützt. Mit einer AIX-Konfiguration ist der primäre Cluster der „aktive“ Cluster.

In einer AIX-Konfiguration ist ein Failover mit Unterbrechungen verbunden. Bei jedem Failover müssen Sie einen Re-Scan am Host durchführen, um I/O-Vorgänge wiederaufzunehmen.

Informationen zum Konfigurieren von AIX für SM-BC finden Sie im Knowledge Base-Artikel ["So konfigurieren Sie einen AIX Host für SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\)"](#).

Bekannte Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

CentOS

Versionshinweise

ASM Mirroring

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz. Das bedeutet, dass Datensicherung durch das externe Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Siehe ["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#) Für weitere Informationen.

CentOS 8

Verwenden Sie CentOS 8.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 8.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.5 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj   66:48    active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx   68:176   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

CentOS 8.5 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für das CentOS 8.5 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie CentOS 8.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 8.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.

2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.4 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

CentOS 8.4 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für CentOS 8.4 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie CentOS 8.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 8.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.3 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.3 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj   66:48    active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx   68:176   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 8.3-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3.

Verwenden Sie CentOS 8.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 8.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.2 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.2 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 8.2 OS wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhiesle Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

Verwenden Sie CentOS 8.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 8.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.1 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 8.1-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

Verwenden Sie CentOS 8.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um

CentOS 8.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 8.0 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 8.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml  69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml  69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 8.0-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden

kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

CentOS 7

Verwenden Sie CentOS 7.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15   FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.

2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.9 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.9-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.8 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
   |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
   |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
   |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.8-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```


Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.8 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)". In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.7 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.7-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.7 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)". In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.6-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden

kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.6 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1    sdfi   130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1    sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1   sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144    active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6     active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.5-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1    sdfi   130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1    sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1   sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144    active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6     active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker      readsector0
  no_path_retry     fail
}

devices {
  device {
    vendor          "NETAPP  "
    product          "LUN.*"
    no_path_retry   queue
    path_checker    tur
  }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

CentOS 7.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie CentOS 7.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.3 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.3 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1    sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1    sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1   sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.3-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für CentOS 7.3 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie CentOS 7.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.2 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.2 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.2-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für CentOS 7.2 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie CentOS 7.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.1 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1    sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1    sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1   sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.1-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für CentOS 7.1 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie CentOS 7.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 7.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 7.0 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, aber Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 7.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1    sdfi   130:64   active ready running
   |- 11:0:9:1    sdiy   8:288    active ready running
   |- 11:0:10:1   sdml   69:464   active ready running
   |- 11:0:11:1   sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 7.0-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für CentOS 7.0 mit ONTAP-Version.

CentOS 6

Verwenden Sie CentOS 6.10 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.10 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.10 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.10 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.10 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für die ASA- als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10.

Verwenden Sie CentOS 6.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.9 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.

2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller

gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.9 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9.

Verwenden Sie CentOS 6.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.8 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.

2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller

gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.8 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für die ASA- als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .


```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8.

Verwenden Sie CentOS 6.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.7 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des `initrd`-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```


KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7.

Verwenden Sie CentOS 6.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.6 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6.

Verwenden Sie CentOS 6.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.5 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des `initrd`-Images.

2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller

gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5.

Verwenden Sie CentOS 6.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um CentOS 6.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für CentOS 6.4 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CentOS 6.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.

2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. CentOS 6x und höher verwenden entweder: Der Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller

gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das CentOS 6.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .


```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Für CentOS (Red hat kompatibler Kernel) bekannte Probleme siehe ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4.

Citrix

Verwenden Sie Citrix Hypervisor mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts für die Betriebssystemversionen der Citrix Hypervisor 8-Serie mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen konfigurieren.

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Citrix Hypervisor (CH) 8.x der `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. CH 8.x wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. Sie können das verwenden `/sbin/mpathutil Status` Befehl zum Überprüfen der Einstellungen für Ihre ONTAP-LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA-Personas zugeordnet ist.

Konfiguration von All-SAN-Arrays (ASA)

Für die gesamte SAN Array-(ASA-)Konfiguration sollte eine Gruppe von Pfaden mit einzelnen Prioritäten vorhanden sein. Alle Pfade sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden und

I/O wird an alle aktiven Pfade gesendet.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit vier aktiv/optimierten Pfaden angezeigt:

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 1:0:0:11     sde    8:64     active ready running
`- 12:0:8:11    sdua   66:544   active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 1:0:9:11     sddo   71:96    active ready running
`- 12:0:26:11   sdty   129:720  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Citrix Hypervisor 8.x wird mit allen Einstellungen kompiliert, die erforderlich sind, um ONTAP-LUNs zu erkennen und richtig zu verwalten. Für Citrix Hypervisor 8.x, eine leere Nullen /etc/multipath.conf Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen.

Aktivieren Sie den Host Multipath Service über das **XenCenter Management Portal** und überprüfen Sie, ob der Multipath-Dienst aktiviert ist und ausgeführt wird.

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
vendor preset: enabled)
   Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
             slice.config
   Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
days ago
   Main PID: 3789 (multipathd)
   CGroup:   /control.slice/multipathd.service
             3789 /sbin/multipathd
```

Es besteht keine Anforderung, dem Inhalt hinzuzufügen /etc/multipath.conf Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben. Sie können der Multipath.conf-Datei die folgende Syntax hinzufügen, um unerwünschte Geräte auszuschließen.

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



Ersetzen Sie **<DevId>** durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel für Citrix Hypervisor 8.x, sda ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. Fügen Sie diese WWID der schwarzen Liste Stanza im hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9*]"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Beachten Sie die Laufzeitkonfiguration des Multipath-Parameters mithilfe des `$multipathd show config` Befehl. Sie sollten die ausgeführte Konfiguration immer auf ältere Einstellungen überprüfen, die möglicherweise die Standardeinstellungen überschreiben, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“.

Die folgende Tabelle zeigt die kritischen **multipathd** Parameter für ONTAP LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs von anderen Anbietern verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in **Multipath.conf** korrigiert werden, die sich speziell auf ONTAP LUNs beziehen. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Die folgenden Standardeinstellungen sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden wurden.

| Parameter | Einstellung |
|---|------------------------------------|
| <code>detect_prio</code> | ja |
| <code>dev_loss_tmo</code> | „Unendlich“ |
| <code>failback</code> | Sofort |
| <code>fast_io_fail_tmo</code> | 5 |
| <code>features</code> | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| <code>flush_on_last_del</code> | „ja“ |
| <code>hardware_handler</code> | „0“ |
| <code>path_checker</code> | „nur“ |
| <code>path_grouping_policy</code> | „Group_by_prio“ |
| <code>path_selector</code> | „Servicezeit 0“ |
| <code>polling_interval</code> | 5 |
| <code>prio</code> | ONTAP |
| <code>product</code> | LUN.* |
| <code>retain_attached_hw_handler</code> | ja |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------|---------------|
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| user_friendly_names | Nein |
| vendor | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall definiert die Datei **Multipath.conf** Werte für **path_Checker** und **detect_prio**, die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Gerätstanza korrigiert werden.

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Der Citrix Hypervisor empfiehlt die Nutzung von Citrix VM Tools für alle Gast-VMs unter Linux und Windows, um eine unterstützte Konfiguration zu erhalten.

Bekannte Probleme

Der Citrix Hypervisor mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Citrix Tracker-ID |
|---------------|--|--|-------------------|
| "1242343" | Kernel-Unterbrechung auf Citrix Hypervisor 8.0 mit QLogic QLE2742 32 GB FC während eines Storage Failover-Betriebs | Kernel-Störungen können bei Storage Failover-Vorgängen auf Citrix Hypervisor 8.0 Kernel (4.19.0+1) mit QLogic QLE2742 32 GB HBA auftreten. Dieses Problem fordert einen Neustart des Betriebssystems auf und verursacht Anwendungsunterbrechungen. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die Ursache des Fehlers in der vmcore-Datei ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Betriebssystem wiederherstellen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung neu starten. | "NETAPP-98" |

Verwenden Sie Citrix XenServer mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen für den ONTAP-SAN-Host für die Betriebssystemversionen der Citrix XenServer 7 Serie mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen konfigurieren.

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Die Multipath-Unterstützung in Citrix XenServer basiert auf den Komponenten Device Mapper Multipathd. Device Mapper Nodes werden nicht automatisch für alle LUNs erstellt, die dem XenServer zur Verfügung stehen und werden nur bereitgestellt, wenn LUNs von der Storage Management Layer (API) aktiv genutzt werden. Das Citrix XenServer Storage Manager API-Plug-in steuert die automatische Aktivierung und Deaktivierung von Multipath-Knoten.

Aufgrund von Inkompatibilitäten mit der integrierten Multipath Management-Architektur empfiehlt Citrix, die Citrix XenCenter-Applikation für das Management der Storage-Konfiguration zu verwenden. Wenn Sie den Status von Device Mapper-Tabellen manuell abfragen oder aktive Device Mapper Multipath-Knoten auf dem System auflisten müssen, können Sie den verwenden `/sbin/mpathutil status` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zum Standardanbieter für Citrix XenServer.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 2:0:2:0    sdc    8:32    active ready running
|  |- 12:0:5:0   sdn    8:208   active ready running
|  |- 2:0:6:0    sdg    8:96    active ready running
|  `-- 12:0:0:0   sdi    8:128   active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 2:0:0:0    sda    8:0     active ready running
|  |- 2:0:1:0    sdb    8:16    active ready running
|  |- 12:0:3:0   sd1    8:176   active ready running
|  `-- 12:0:6:0   sdo    8:224   active ready running
[root@sanhost ~]#
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfiguration einer All-SAN-Array-Lösung

In allen ASA-Konfigurationen (SAN Array) sind alle Pfade zu einer bestimmten logischen Einheit (LUN) aktiv und optimiert. Das bedeutet, dass I/O gleichzeitig über alle Pfade bedient werden kann, was zu einer besseren Performance führt.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit allen vier aktiv/optimierten Pfaden angezeigt:

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 2:0:2:0   sdc    8:32    active ready running
|  |- 12:0:5:0  sdn    8:208   active ready running
|  |- 2:0:6:0   sdg    8:96    active ready running
|  `-- 12:0:0:0  sdi    8:128   active ready running
[root@sanhost ~]#
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Citrix XenServer 7.x wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. Für Citrix XenServer 7.x, eine leere Nullen /etc/multipath.conf Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen.

Aktivieren Sie den Host Multipath Service über das **XenCenter Management Portal** und überprüfen Sie, ob der Multipath-Dienst aktiviert ist und ausgeführt wird.

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
  Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
vendor preset: enabled)
  Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
           slice.config
  Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
days ago
  Main PID: 3789 (multipathd)
  CGroup:   /control.slice/multipathd.service
           3789 /sbin/multipathd
```

Es besteht keine Anforderung, dem Inhalt hinzuzufügen `/etc/multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben. Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte.

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



Ersetzen Sie **<DevId>** durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel für Citrix XenServer 7.x, `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. Fügen Sie diese WWID der schwarzen Liste Stanza im hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9*]"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Beachten Sie die Laufzeitkonfiguration des Multipath-Parameters mithilfe des `$multipathd show config` Befehl. Sie sollten die ausgeführte Konfiguration immer auf ältere Einstellungen überprüfen, die möglicherweise die Standardeinstellungen überschreiben, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“.

Die folgende Tabelle zeigt die kritischen **multipathd** Parameter für ONTAP LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs von anderen Anbietern verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in **Multipath.conf** korrigiert werden, die sich speziell auf ONTAP LUNs beziehen. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Die folgenden Standardeinstellungen sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden wurden.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------------|------------------------------------|
| detect_prio | ja |
| dev_loss_tmo | „Unendlich“ |
| failback | Sofort |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| features | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| flush_on_last_del | „ja“ |
| hardware_handler | „0“ |
| path_checker | „nur“ |
| path_grouping_policy | „Group_by_prio“ |
| path_selector | „Servicezeit 0“ |
| polling_interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| product | LUN.* |
| retain_attached_hw_handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| user_friendly_names | Nein |
| vendor | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall definiert die

Datei **Multipath.conf** Werte für **path_Checker** und **detect_prio**, die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einer Gerätstanza korrigiert werden.

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Citrix XenServer empfiehlt für alle Gast-VMs auf Linux- und Windows-Basis den Einsatz von Citrix VM Tools, um eine unterstützte Konfiguration zu erhalten.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Citrix XenServer mit ONTAP-Version.

ESXi

Verwenden Sie VMware vSphere 8.x mit ONTAP

Sie können die ONTAP-SAN-Hosteinstellungen für die VMware vSphere 8.x-Version mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen konfigurieren.

Booten von Hypervisor-SAN

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

ESXi bietet ein erweiterbares Multipathing-Modul namens Native Multipathing Plug-in (NMP), das die Sub-Plugins, Storage Array Type Plugins (SATPs) und Path Selection Plugins (PSPs) verwaltet. Standardmäßig sind diese SATP-Regeln in ESXi verfügbar.

Für NetApp ONTAP-Storage, VMW_SATP_ALUA Plugin wird standardmäßig mit verwendet VMW_PSP_RR Als Pfadauswahl-Richtlinie (PSP). Sie können die Bestätigung mit dem folgenden Befehl ausführen:

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

Beispielausgabe:

| Name | Device | Vendor | Model | Driver | Transport | Options |
|----------------------------|---------------|-------------|-------------|-----------------------------|-----------|---------|
| ----- | | | | | | |
| VMW_SATP_ALUA | | LSI | INF-01-00 | | | |
| reset_on_attempted_reserve | | | system | | | |
| VMW_SATP_ALUA | | NETAPP | | | | |
| reset_on_attempted_reserve | | | system | | | |
| | | | | | | |
| Rule Group | Claim Options | Default PSP | PSP Options | Description | | |
| ----- | | | | | | |
| tpgs_on | VMW_PSP_MRU | | | NetApp E-Series arrays with | | |
| ALUA support | | | | | | |
| tpgs_on | VMW_PSP_RR | | | NetApp arrays with ALUA | | |
| support | | | | | | |

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Beispielausgabe:

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

Beispielausgabe:

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}

```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

Beispielausgabe:


```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Beispielausgabe:

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,

```
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-  
naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14

Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)

Group State: active

Array Priority: 0

Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
```

Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.

VVol

Virtual Volumes (VVols) sind ein VMware Objekttyp, der einer Virtual Machine (VM)-Festplatte, ihren Snapshots und schnellen Klonen entspricht.

Die ONTAP Tools für VMware vSphere umfassen den VASA Provider für ONTAP, der den Integrationspunkt für VMware vCenter zur Nutzung von VVols-basierter Storage bietet. Wenn Sie die ONTAP-Tools Open Virtualization Appliance (OVA) bereitstellen, wird sie automatisch beim vCenter-Server registriert und aktiviert den VASA Provider.

Wenn Sie einen VVols Datastore über die vCenter Benutzeroberfläche erstellen, sind Sie damit in der Lage, FlexVols als Backup Storage für den Datastore zu erstellen. Auf VVols in VVols Datastores wird von ESXi Hosts über einen Protokollendpunkt (PE) zugegriffen. In SAN-Umgebungen wird auf jedem FlexVol im Datastore eine 4-MB-LUN zur Verwendung als PE erstellt. Ein SAN PE ist eine administrative logische Einheit (Alu). VVols sind subsidiäre logische Einheiten (SLUs).

Bei der Verwendung von VVols gelten Standardanforderungen und Best Practices für SAN-Umgebungen, darunter (aber nicht beschränkt auf) die folgenden:

- Erstellen Sie mindestens eine SAN-LIF auf jedem Node pro SVM, die Sie verwenden möchten. Als Best Practice empfiehlt es sich, mindestens zwei pro Node zu erstellen, aber nicht mehr als nötig.
- Keine Single Points of Failure mehr Nutzen Sie mehrere VMkernel Netzwerkschnittstellen für verschiedene Subnetze, in denen bei Verwendung mehrerer virtueller Switches NIC-Teaming zum Einsatz kommt. Alternativ können Sie mehrere mit mehreren physischen Switches verbundene physische NICs nutzen, um Hochverfügbarkeit und einen höheren Durchsatz bereitzustellen.
- Konfigurieren Sie Zoning, VLANs oder beides nach Bedarf für die Host-Konnektivität.
- Vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen Initiatoren bei den Ziel-LIFs auf der gewünschten SVM angemeldet sind.



Um den VASA Provider zu aktivieren, müssen Sie ONTAP Tools für VMware vSphere implementieren. Vasa Provider verwaltet alle iGroup-Einstellungen für Sie. Daher müssen iGroups in einer VVols-Umgebung nicht erstellt und gemanagt werden.

NetApp empfiehlt derzeit nicht, alle VVols-Einstellungen als Standard zu ändern.

Siehe "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Für bestimmte Versionen der ONTAP Tools oder Legacy VASA Provider für Ihre spezifischen Versionen von vSphere und ONTAP.

Detaillierte Informationen zur Bereitstellung und zum Management von VVols finden Sie in der Dokumentation zu ONTAP Tools für VMware vSphere, "[TR-4597](#)", und "[TR-4400](#)".

Empfohlene Einstellungen

ATS-Verriegelung

ATS-Sperrung ist **obligatorisch** für VAAI-kompatiblen Speicher und aktualisierte VMFS5 und ist erforderlich für ordnungsgemäße Interoperabilität und optimale VMFS Shared Storage I/O-Performance mit ONTAP LUNs. Weitere Informationen zum Aktivieren der ATS-Sperrung finden Sie in der VMware-Dokumentation.

| Einstellungen | Standard | ONTAP empfohlen | Beschreibung |
|---|----------|-----------------|---|
| HardwareBeschleunigung sverriegelung | 1 | 1 | Ermöglicht die Verwendung von ATS-Verriegelung (Atomic Test and Set) |
| Festplatten-IOPS | 1000 | 1 | IOPS-Limit: Das Round Robin PSP-System erreicht standardmäßig ein IOPS-Limit von 1000. In diesem Standardfall wird ein neuer Pfad verwendet, nachdem 1000 I/O-Vorgänge ausgegeben wurden. |
| Disk/QFullSampleSize | 0 | 32 | Die Anzahl der „QUEUE FULL“- oder „BUSY“-Bedingungen, die es dauert, bevor ESXi beginnt, zu drosseln. |



Aktivieren Space-alloc Einstellung für alle LUNs, die VMware vSphere für zugeordnet sind UNMAP Zu arbeiten. Weitere Informationen finden Sie in der ONTAP-Dokumentation.

Timeouts für Gastbetriebssysteme

Sie können die virtuellen Maschinen manuell mit den empfohlenen Einstellungen für das Gastbetriebssystem konfigurieren. Nach den Tuning-Updates müssen Sie den Gast neu starten, damit die Updates wirksam werden.

GOS Timeout Werte:

| Gastbetriebssystem-Typ | Zeitüberschreitungen |
|------------------------|---|
| Linux-Varianten | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Windows | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Solaris | Disk-Timeout = 60 Taced Retry = 300 Not Ready retry = 300 RESET-Retry = 30 max.drossel = 32 min.drossel = 8 |

Validieren der abstimmbaren vSphere-Lösung

Sie können den mit dem folgenden Befehl überprüfen HardwareAcceleratedLocking Einstellung.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Überprüfen Sie die Einstellung für Festplatten-IOPS

Sie können die IOPS-Einstellung mit dem folgenden Befehl überprüfen.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

Überprüfen Sie die QFullSampleSize

Sie können den folgenden Befehl verwenden, um die QFullSampleSize zu überprüfen.

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

Bekannte Probleme

Die Version VMware vSphere 8.x mit ONTAP weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung |
|---------------|--|---|
| 1543660 | I/O-Fehler tritt auf, wenn bei Linux VMs mit vNVMe Adaptionen lange alle Pfade ausfallen (APD) | Linux-VMs, die vSphere 8.x und höher ausführen und virtuelle NVMe-Adapter (vNVME) verwenden, stoßen auf einen I/O-Fehler, da der vNVMe-Wiederholungsvorgang standardmäßig deaktiviert ist. Um eine Unterbrechung bei Linux VMs zu vermeiden, auf denen ältere Kernel während einer Alle Pfade unten (APD) ausgeführt werden, oder eine hohe I/O-Last zu vermeiden, hat VMware eine abstimmbare „VSCSIDisableNvmeRetry“ eingeführt, um den vNVMe-Wiederholungsvorgang zu deaktivieren. |

Verwandte Informationen

- ["TR-4597-VMware vSphere with ONTAP"](#)
- ["Unterstützung von VMware vSphere 5.x, 6.x und 7.x mit NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP mit NetApp SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\) mit VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

Verwenden Sie VMware vSphere 7.x mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts für die vSphere 7.x-Version mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen verwenden.

Booten des Hypervisor-SAN

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

ESXi stellt ein erweiterbares Multipathing-Modul namens NMP (NMP) zur Verfügung, mit dem die Sub-Plug-ins

Storage Array Type Plugins (SATPs) und PSPs (Path Selection Plugins) verwaltet werden. Diese SATP-Regeln sind standardmäßig in ESXi verfügbar.

Für NetApp ONTAP Storage wird das VMW_SATP_ALUA Plug-in standardmäßig mit VMW_PSP_RR als Pfadauswahl-Richtlinie (PSP) verwendet. Dies kann mit dem folgenden Befehl bestätigt werden.

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

| Name | Device | Vendor | Model | Driver | Transport | Options |
|----------------------------|---------------|-------------|-------------|--------------------|-----------|---------|
| ----- | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| VMW_SATP_ALUA | | NETAPP | | | | |
| reset_on_attempted_reserve | | | | | | |
| | | | | | | |
| Rule Group | Claim Options | Default PSP | PSP Options | Description | | |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | | |
| system | tpgs_on | VMW_PSP_RR | | NetApp arrays with | | |
| ALUA support | | | | | | |

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false

```

esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f

```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```



```

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```

naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false

```

esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453

```

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

```

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

VVol

Virtual Volumes (VVols) sind ein VMware Objekttyp, der einer VM-Festplatte (Virtual Machine) entspricht, mit Snapshots und schnellen Klonen.

Die ONTAP Tools für VMware vSphere umfassen den VASA Provider für ONTAP, der den Integrationspunkt für VMware vCenter zur Nutzung von VVols-basiertem Storage bietet. Bei der Implementierung der ONTAP Tools OVA wird sie automatisch beim vCenter Server registriert und aktiviert den VASA Provider.

Wenn Sie einen VVols Datastore über die vCenter Benutzeroberfläche erstellen, sind Sie damit in der Lage, FlexVols als Backup Storage für den Datastore zu erstellen. VVols in einem VVols-Datastore können über einen Protokollendpunkt (PE) von ESXi Hosts auf zugreifen. In SAN-Umgebungen wird auf jedem FlexVol im Datastore eine 4-MB-LUN zur Verwendung als PE erstellt. Ein SAN PE ist eine administrative logische Einheit (Alu). VVols sind subsidiäre logische Einheiten (SLUs).

Bei der Verwendung von VVols gelten Standardanforderungen und Best Practices für SAN-Umgebungen, darunter (aber nicht beschränkt auf) die folgenden:

1. Erstellen Sie mindestens eine SAN-LIF auf jedem Node pro SVM, die Sie verwenden möchten. Als Best Practice empfiehlt es sich, mindestens zwei pro Node zu erstellen, aber nicht mehr als nötig.
2. Keine Single Points of Failure mehr Nutzung mehrerer VMkernel Netzwerkschnittstellen für verschiedene Subnetze, in denen bei Verwendung mehrerer virtueller Switches NIC-Teaming zum Einsatz kommt
Alternativ können Sie mehrere physische NICs nutzen, die mit mehreren physischen Switches verbunden

sind, um Hochverfügbarkeit und einen höheren Durchsatz bereitzustellen.

3. Konfiguration des Zoning und/oder VLANs entsprechend den Anforderungen der Host-Konnektivität
4. Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Initiatoren in den Ziel-LIFs auf der gewünschten SVM protokolliert werden.



Um den VASA Provider zu aktivieren, müssen Sie ONTAP Tools für VMware vSphere implementieren. Vasa Provider managt alle igroup-Einstellungen für Sie. Es müssen also keine Initiatorgruppen in einer VVols Umgebung erstellt oder gemanagt werden.

NetApp empfiehlt derzeit nicht, alle VVols-Einstellungen vom Standard zu ändern.

Siehe "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Für bestimmte Versionen der ONTAP Tools oder Legacy VASA Provider für Ihre spezifischen Versionen von vSphere und ONTAP.

Weitere Informationen zum Bereitstellen und Verwalten von VVols finden Sie auch in der Dokumentation zu ONTAP-Tools für VMware vSphere "[TR-4597-VMware vSphere with ONTAP](#)" Und "[TR-4400](#)".

Empfohlene Einstellungen

ATS-Verriegelung

ATS-Sperrung ist **obligatorisch** für VAAI-kompatiblen Speicher und ein Upgrade auf VMFS5. Außerdem ist für ordnungsgemäße Interoperabilität und optimale VMFS-Shared Storage-I/O-Performance mit ONTAP LUNs erforderlich. Weitere Informationen zum Aktivieren der ATS-Sperrung finden Sie in der VMware-Dokumentation.

| Einstellungen | Standard | ONTAP empfohlen | Beschreibung |
|---|----------|-----------------|---|
| HardwareBeschleunigung sverriegelung | 1 | 1 | Ermöglicht die Verwendung von ATS-Verriegelung (Atomic Test and Set) |
| Festplatten-IOPS | 1000 | 1 | IOPS-Limit: Das Round Robin PSP-System erreicht standardmäßig ein IOPS-Limit von 1000. In diesem Standardfall wird ein neuer Pfad verwendet, nachdem 1000 I/O-Vorgänge ausgegeben wurden. |
| Disk/QFullSampleSize | 0 | 32 | Die Anzahl der „QUEUE FULL“- oder „BUSY“-Bedingungen, die es dauert, bevor ESXi beginnt, zu drosseln. |



Aktivieren Sie die Space-Alloc-Einstellung für alle LUNs, die VMware vSphere zugeordnet sind, damit UNMAP funktioniert. Weitere Informationen finden Sie in der ONTAP-Dokumentation.

Timeouts für Gastbetriebssysteme

Sie können die virtuellen Maschinen manuell mit den empfohlenen Einstellungen für das Gastbetriebssystem konfigurieren. Nach den Tuning-Updates müssen Sie den Gast neu starten, damit die Updates wirksam werden.

GOS Timeout Werte:

| Gastbetriebssystem-Typ | Zeitüberschreitungen |
|------------------------|---|
| Linux-Varianten | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Windows | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Solaris | Disk-Timeout = 60 Taced Retry = 300 Not Ready retry = 300 RESET-Retry = 30 max.drossel = 32 min.drossel = 8 |

Überprüfung der abstimmbaren vSphere-Lösung

Mit dem folgenden Befehl können Sie die Einstellung HardwareAcceleratedLocking überprüfen.

esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Überprüfen der Festplatten-IOPS-Einstellung

Überprüfen Sie die IOPS-Einstellung mit dem folgenden Befehl.

esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

Validieren der QFullSampleSize

Verwenden Sie den folgenden Befehl, um die QFullSampleSize zu überprüfen

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für VMware vSphere 7.x mit ONTAP-Version.

Verwandte Informationen

- ["TR-4597-VMware vSphere with ONTAP"](#)
- ["Unterstützung von VMware vSphere 5.x, 6.x und 7.x mit NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP mit NetApp SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\) mit VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

Verwenden Sie VMware vSphere 6.5 und 6.7 mit ONTAP

Sie können ONTAP SAN-Hostkonfigurationseinstellungen für die vSphere 6.5.x- und 6.7.x-Versionen mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen verwenden.

Booten des Hypervisor-SAN

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

ESXi stellt ein erweiterbares Multipathing-Modul namens NMP (NMP) zur Verfügung, mit dem die Sub-Plug-ins Storage Array Type Plugins (SATPs) und PSPs (Path Selection Plugins) verwaltet werden. Diese SATP-Regeln sind standardmäßig in ESXi verfügbar.

Für NetApp ONTAP Storage wird VMW_SATP_ALUA-Plugin standardmäßig mit verwendet VMW_PSP_RR Als Pfadauswahl-Richtlinie (PSP). Dies kann mit dem folgenden Befehl bestätigt werden:

```
esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

| Name | Device | Vendor | Model | Driver | Transport | Options |
|----------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------|-----------|---------|
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| VMW_SATP_ALUA | | LSI | INF-01-00 | | | |
| reset_on_attempted_reserve | | | | | | |
| VMW_SATP_ALUA | | NETAPP | | | | |
| reset_on_attempted_reserve | | | | | | |
| | | | | | | |
| Rule Group | Claim Options | Default PSP | PSP Options | Description | | |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | | |
| system | tpgs_on | VMW_PSP_MRU | | NetApp E-Series arrays | | |
| with ALUA support | | | | | | |
| system | tpgs_on | MW_PSP_RR | | NetApp arrays with ALUA | | |
| support | | | | | | |

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
```



```
configuration.
```

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
```

```
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

In dem obigen Beispiel wurde die LUN aus NetApp Storage mit 4 Pfaden zugeordnet (4 aktiv-optimiert).

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
```

```

Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

In dem obigen Beispiel wurde die LUN von NetApp Storage mit 4 Pfaden zugeordnet (2 aktiv-optimiert und 2 aktiv-nicht optimiert).

VVol

Virtual Volumes (VVols) sind ein VMware Objekttyp, der einer VM-Festplatte (Virtual Machine) entspricht, mit Snapshots und schnellen Klonen.

Die ONTAP Tools für VMware vSphere umfassen den VASA Provider für ONTAP, der den Integrationspunkt für VMware vCenter zur Nutzung von VVols-basiertem Storage bietet. Bei der Implementierung der ONTAP Tools OVA wird sie automatisch beim vCenter Server registriert und aktiviert den VASA Provider.

Wenn Sie einen VVols Datastore über die vCenter Benutzeroberfläche erstellen, sind Sie damit in der Lage, FlexVols als Backup Storage für den Datastore zu erstellen. Auf VVols in einem VVols-Datastores wird von ESXi Hosts über einen Protokollendpunkt (PE) zugegriffen. In SAN-Umgebungen wird auf jedem FlexVol im Datastore eine 4-MB-LUN zur Verwendung als PE erstellt. Ein SAN PE ist eine administrative logische Einheit (Alu); VVols sind untergeordnete logische Einheiten (SLUs).

Bei der Verwendung von VVols gelten Standardanforderungen und Best Practices für SAN-Umgebungen, darunter (aber nicht beschränkt auf) die folgenden:

1. Erstellen Sie mindestens eine SAN-LIF auf jedem Node pro SVM, die Sie verwenden möchten. Als Best Practice empfiehlt es sich, mindestens zwei pro Node zu erstellen, aber nicht mehr als nötig.
2. Keine Single Points of Failure mehr Nutzung mehrerer VMkernel Netzwerkschnittstellen für verschiedene Subnetze, in denen bei Verwendung mehrerer virtueller Switches NIC-Teaming zum Einsatz kommt oder mehrere physische NICs zum Einsatz kommen, die mit mehreren physischen Switches verbunden sind, um Hochverfügbarkeit und einen höheren Durchsatz bereitzustellen.
3. Konfiguration des Zoning und/oder VLANs entsprechend den Anforderungen der Host-Konnektivität
4. Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Initiatoren in den Ziel-LIFs auf der gewünschten SVM protokolliert werden.



Um den VASA Provider zu aktivieren, müssen Sie ONTAP Tools für VMware vSphere implementieren. Vasa Provider verwaltet alle igroup-Einstellungen für Sie, sodass das Erstellen und Managen von iGroups in einer VVols-Umgebung nicht erforderlich ist.

NetApp empfiehlt derzeit nicht, alle VVols-Einstellungen als Standard zu ändern.

Siehe "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Für bestimmte Versionen der ONTAP Tools oder Legacy VASA Provider für Ihre spezifischen Versionen von vSphere und ONTAP.

Weitere Informationen zum Bereitstellen und Verwalten von VVols finden Sie auch in der Dokumentation zu ONTAP-Tools für VMware vSphere "[TR-4597](#)" Und "[TR-4400](#)."

Empfohlene Einstellungen

ATS-Verriegelung

ATS-Sperrung ist **obligatorisch** für VAAI-kompatiblen Speicher und aktualisierte VMFS5 und ist erforderlich für ordnungsgemäße Interoperabilität und optimale VMFS Shared Storage I/O-Performance mit ONTAP LUNs. Weitere Informationen zum Aktivieren der ATS-Sperrung finden Sie in der VMware-Dokumentation.

| Einstellungen | Standard | ONTAP empfohlen | Beschreibung |
|---|----------|-----------------|--|
| HardwareBeschleunigung sverriegelung | 1 | 1 | Ermöglicht die Verwendung von ATS- Verriegelung (Atomic Test and Set) |

| Einstellungen | Standard | ONTAP empfohlen | Beschreibung |
|----------------------|----------|-----------------|---|
| Festplatten-IOPS | 1000 | 1 | IOPS-Limit: Das Round Robin PSP-System erreicht standardmäßig ein IOPS-Limit von 1000. In diesem Standardfall wird ein neuer Pfad verwendet, nachdem 1000 I/O-Vorgänge ausgegeben wurden. |
| Disk/QFullSampleSize | 0 | 32 | Die Anzahl der „QUEUE FULL“- oder „BUSY“-Bedingungen, die es dauert, bevor ESXi beginnt, zu drosseln. |



Aktivieren Sie die Space-Alloc-Einstellung für alle LUNs, die VMware vSphere zugeordnet sind, damit UNMAP funktioniert. Weitere Informationen finden Sie unter ["ONTAP-Dokumentation"](#).

Timeouts für Gastbetriebssysteme

Sie können die virtuellen Maschinen manuell mit den empfohlenen Einstellungen für das Gastbetriebssystem konfigurieren. Nach den Tuning-Updates müssen Sie den Gast neu starten, damit die Updates wirksam werden.

GOS Timeout Werte:

| Gastbetriebssystem-Typ | Zeitüberschreitungen |
|------------------------|---|
| Linux-Varianten | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Windows | Zeitüberschreitung bei Festplatte = 60 |
| Solaris | Disk-Timeout = 60 Taced Retry = 300 Not Ready retry = 300 RESET-Retry = 30 max.drossel = 32 min.drossel = 8 |

Überprüfung der abstimmbaren vSphere-Lösung

Verwenden Sie den folgenden Befehl, um die zu überprüfen HardwareAcceleratedLocking Einstellung:

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

Überprüfen der Festplatten-IOPS-Einstellung

Überprüfen Sie die IOPS-Einstellung mit dem folgenden Befehl:

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

Validieren der QFullSampleSize

Überprüfen Sie mit dem folgenden Befehl die QFullSampleSize:

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

Bekannte Probleme

VMware vSphere 6.5 und 6.7 mit ONTAP Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| Betriebssystemversion | NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung |
|---------------------------|---------------|--|--|
| ESXi 6.5 und ESXi 6.7.x | 1413424 | Die WFC RDM luns schlägt während des Tests fehl | Windows Failover Clustering der RAW Device Mapping zwischen Windows Virtual Machines wie Windows 2019 7, Windows 2016 und Windows 2012 über den VMware ESXi Host ist beim Storage Failover-Test auf allen C-Mode Cluster Controllern fehlgeschlagen. |
| ESXi 6.5.x und ESXi 6.7.x | 1256473 | PLOGI-Problem während der Tests auf Emulex-Adapttern gesehen | |

Verwandte Informationen

- ["TR-4597-VMware vSphere with ONTAP"](#)
- ["Unterstützung von VMware vSphere 5.x, 6.x und 7.x mit NetApp MetroCluster \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP mit NetApp SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\) mit VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

HP-UX ERHÄLTICH

Verwenden Sie HP-UX 11i v3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um HP-UX 11i v3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die HP-UX Host Utilities

Sie können die komprimierte Datei mit den Host Utilities Softwarepaketen von herunterladen "[NetApp Support Website](#)". Nachdem Sie die Datei besitzen, müssen Sie sie dekomprimieren, um die Softwarepakete zu erhalten, die Sie zur Installation der Host Utilities benötigen.

Schritte

1. Laden Sie eine Kopie der komprimierten Datei mit den Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Zu einem Verzeichnis auf Ihrem Host.
2. Gehen Sie zu dem Verzeichnis, in dem der Download enthalten ist.
3. Dekomprimieren Sie die Datei.

```
gunzip netapp_hpx_host_utilities_6.0_ia_pa.depot.gz
```

4. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Software zu installieren:

```
swinstall -s /netapp_hpx_host_utilities_6.0_ia_pa.depot NetApp_santoolkit
```

5. Starten Sie den Host neu.

SAN Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host      lun
vserver(Cmode)   lun-pathname                     filename
adapter protocol size  mode
-----
-----
sanboot_unix     /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c11t0d0 fcd0   FCP      150g   C
sanboot_unix     /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c24t0d0 fcd1   FCP      150g   C
sanboot_unix     /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c21t0d0 fcd1   FCP      150g   C
sanboot_unix     /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c12t0d0 fcd0   FCP      150g   C
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

BEIM Booten VON SAN wird eine SAN-Attached Disk (eine LUN) als Boot-Gerät für einen HP-UX-Host eingerichtet. Host Utilities unterstützen das SAN-Booten mit FC- und FCoE-Protokollen in HP-UX-Umgebungen.

Multipathing

Multipathing ermöglicht Ihnen die Konfiguration mehrerer Netzwerkpfade zwischen dem Host und dem Storage-System. Falls ein Pfad ausfällt, wird der Verkehr auf den verbleibenden Pfaden fortgesetzt. Damit ein Host mehrere Pfade zu einer LUN besitzt, muss Multipathing aktiviert sein. Die HP-UX Host Utilities unterstützen je nach Konfiguration verschiedene Multipathing-Lösungen. Folgende Angaben gelten für die native Multipathing-Lösung.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol124_3_0/lun24_0
      ONTAP Path: vs39:/vol/vol124_3_0/lun24_0
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: /dev/rdisk/disk942
      Mode: C
      Multipath Policy: A/A
      Multipath Provider: Native
```

| host | vserver | /dev/dsk | host | vserver | HP A/A |
|-------|-----------|------------------|---------|---------|---------------|
| path | path | filename | path | LIF | path failover |
| state | type | or hardware | adapter | | priority |
| up | primary | /dev/dsk/c39t4d5 | fcd0 | hpux_3 | 0 |
| up | primary | /dev/dsk/c41t4d5 | fcd1 | hpux_4 | 0 |
| up | secondary | /dev/dsk/c40t4d5 | fcd0 | hpux_3 | 1 |
| up | secondary | /dev/dsk/c42t4d5 | fcd1 | hpux_4 | 1 |

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:



Alle SAN-Array-Konfigurationen (ASA) werden ab ONTAP 9.8 für HP-UX 11iv3 unterstützt

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None

-----
host      vservers /dev/dsk
path      path      filename      host      vservers
state     type      or hardware path      adapter LIF
-----
up        primary  /dev/dsk/c4t0d2      fcd0      248_1c_hp
up        primary  /dev/dsk/c6t0d2      fcd0      246_1c_hp
up        primary  /dev/dsk/c10t0d2     fcd1      246_1d_hp
up        primary  /dev/dsk/c8t0d2      fcd1      248_1d_hp
```

Empfohlene Einstellungen

Im Folgenden finden Sie einige empfohlene Parametereinstellungen für HP-UX 11i v3 und NetApp ONTAP LUNs. NetApp verwendet die Standardeinstellungen für HP-UX.

| Parameter | Verwendet Den Standardwert |
|------------------|----------------------------|
| Transiente_Sek. | 120 |
| Leg_mpath_enable | RICHTIG |
| max_q_Tiefe | 8 |
| Pfad_FAIL_s | 120 |
| Load_BAL_Policy | Round_Robin |
| lua_Enabled | RICHTIG |
| esd_Sek. | 30 |

Bekannte Probleme

Die HP-UX 11i v3 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Partner-ID |
|---------------|---|--|------------|
| 1447287 | Das AUFO-Ereignis auf dem isolierten Master-Cluster in der SM-BC-Konfiguration führt zu einer vorübergehenden Unterbrechung des HP-UX-Hosts | Dieses Problem tritt auf, wenn ein automatisches ungeplantes Failover (AUFO) auf dem isolierten Master-Cluster in der SnapMirror Business Continuity (SM-BC)-Konfiguration auftritt. Es kann mehr als 120 Sekunden dauern, bis die I/O-Vorgänge auf dem HP-UX-Host fortgesetzt werden. Dies kann jedoch zu keinen I/O-Unterbrechungen oder Fehlermeldungen führen. Dieses Problem verursacht bei doppeltem Ereignis einen Ausfall, da die Verbindung zwischen dem primären und dem sekundären Cluster verloren geht und die Verbindung zwischen dem primären Cluster und dem Mediator verloren geht. Dies gilt im Gegensatz zu anderen AUFO-Ereignissen als ein seltenes Ereignis. | NA |
| 1344935 | HP-UX 11.31-Host meldet gelegentlich den Pfadstatus beim ASA-Setup falsch. | Probleme bei der Pfadberichterstellung bei der ASA-Konfiguration | NA |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Partner-ID |
|---------------|--|--|------------|
| 1306354 | Bei der LVM-Erstellung von HP-UX wird I/O von Blockgrößen über 1 MB gesendet | Die maximale SCSI-Übertragungslänge von 1 MB wird in ONTAP All SAN Array durchgesetzt. Um die maximale Übertragungslänge von HP-UX-Hosts einzuschränken, wenn eine Verbindung zu ONTAP All SAN Array besteht, müssen Sie die maximale E/A-Größe festlegen, die vom HP-UX SCSI-Subsystem zulässig ist, auf 1 MB. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation des HP-UX-Anbieters. | NA |

Oracle Linux

Versionshinweise

ASM Mirroring

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz. Das bedeutet, dass Datensicherung durch das externe Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Siehe ["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#) Für weitere Informationen.

OL 9

Verwenden Sie Oracle Linux 9.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 9.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | 80.0g |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für OL 9.2 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 9.2 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten Beispiel-Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208   active ready running
  |- 11:0:11:6  sddn 71:80    active ready running
  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208   active ready running
  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80    active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sda j 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdb x 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 9.2-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine übergebene Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 9.2 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.2.

KVM-Einstellungen

Sie können auch die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 9.2 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|--------------|
| "1508554" | FÜR DAS SAN-LUN-Dienstprogramm mit Emulex HBA werden symbolische Links von Bibliothekspaketen benötigt | <p>Wenn Sie den Linux Unified Host Utilities CLI-Befehl „sanlun fcp show Adapter -V“ auf einem SAN-Host ausführen, schlägt der Befehl mit der Fehlermeldung fehl, die anzeigt, dass die für die Erkennung eines Host Bus Adapters (HBA) erforderlichen Bibliotheksabhängigkeiten nicht gefunden werden können:</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre> | Keine Angabe |

Verwenden Sie Oracle Linux 9.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 9.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP       80.0g
cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP       80.0g
cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP       80.0g
cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP       80.0g
cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für OL 9.1 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 9.1 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten Beispiel-Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und

zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 9.1-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine übergebene Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 9.1 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.1.

KVM-Einstellungen

Sie können auch die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 9.1 mit NetApp ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|--------------|
| "1508554" | FÜR DAS SAN-LUN-Dienstprogramm mit Emulex HBA werden symbolische Links von Bibliothekspaketen benötigt | <p>Wenn Sie den Linux Unified Host Utilities CLI-Befehl „sanlun fcp show Adapter -V“ auf einem SAN-Host ausführen, schlägt der Befehl mit der Fehlermeldung fehl, die anzeigt, dass die für die Erkennung eines Host Bus Adapters (HBA) erforderlichen Bibliotheksabhängigkeiten nicht gefunden werden können:</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre> | Keine Angabe |

Verwenden Sie Oracle Linux 9.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 9.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | 80.0g |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 9.0 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 9.0 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:6    sdbz 68:208  active ready running
  |- 11:0:11:6   sddn 71:80   active ready running
  |- 11:0:15:6   sdfb 129:208 active ready running
  |- 12:0:1:6    sdgp 132:80  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und

zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 9.0-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für die ASA- und nicht-ASA-Konfiguration korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|----------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 9.0 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.0.

KVM-Einstellungen

Sie können auch die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 9.0 mit NetApp ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|--------------|
| "1508554" | FÜR DAS SAN-LUN-Dienstprogramm mit Emulex HBA werden symbolische Links von Bibliothekspaketen benötigt | <p>Wenn Sie den Linux Unified Host Utilities CLI-Befehl „sanlun fcp show Adapter -V“ auf einem SAN-Host ausführen, schlägt der Befehl mit der Fehlermeldung fehl, die anzeigt, dass die für die Erkennung eines Host Bus Adapters (HBA) erforderlichen Bibliotheksabhängigkeiten nicht gefunden werden können:</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed & loaded</pre> | Keine Angabe |

OL 8

Verwenden Sie Oracle Linux 8.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.

2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | 80.0g |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.8 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.8 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

In den folgenden Abschnitten finden Sie Beispiele für Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208  active ready running
  |- 11:0:11:6  sddn 71:80   active ready running
  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208  active ready running
  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das OL 8.8-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```


Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|----------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine übergebene Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.8 RedHat Enterprise Kernel zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.8.

KVM-Einstellungen

Sie können auch die empfohlenen Einstellungen verwenden, um eine Kernel-basierte virtuelle Maschine (KVM) zu konfigurieren. Zum Konfigurieren einer KVM sind keine Änderungen erforderlich, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.8 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | 80.0g |
| data_vserver cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | 80.0g |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.7 ist der `/etc/multipath.conf` Datei muss vorhanden sein. Sie müssen keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen, da OL 8.7 mit allen Einstellungen kompiliert wird, die erforderlich sind, um ONTAP-LUNs zu erkennen und korrekt zu verwalten.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

In den folgenden Abschnitten finden Sie Beispiel-Multipath-Ausgabe für eine LUN, die Konfigurationen mit All-SAN-Arrays (ASA) und nicht-ASA zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208   active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80    active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208  active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80    active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Sie sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35  sdwb  69:624   active ready running
|  |- 16:0:5:35  sdun  66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35  sdaj  66:48    active ready running
    |- 15:0:1:35  sdbx  68:176   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 8.7-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Um Oracle Linux 8.7 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den "[Empfohlene Einstellungen](#)" Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.7.

KVM-Einstellungen

Sie können auch die empfohlenen Einstellungen verwenden, um die Kernel-basierte virtuelle Maschine (KVM) zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um die KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.7 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)" In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15   FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.

2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.6 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.6 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN zugeordnete, nicht-ASA-Personas.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Oracle Linux 8.6 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

sda Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.6 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.6.

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.6 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Abschnitt in der entsprechenden Red hat Enterprise Linux Release-Dokumentation.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.5 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.5 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN zugeordnete, nicht-ASA-Personas.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+-+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+-+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|  |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|  |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```




Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Oracle Linux 8.5 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.5 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.5.

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.5 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Abschnitt in der entsprechenden Red hat Enterprise Linux Release-Dokumentation.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie

können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.4 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.4 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN zugeordnete, nicht-ASA-Personas.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sda_j 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdb_x 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| - 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| - 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
`- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Oracle Linux 8.4 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.4 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.4.

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.4 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Abschnitt in der entsprechenden Red hat Enterprise Linux Release-Dokumentation.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.3 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.3 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN zugeordnete, nicht-ASA-Personas.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Oracle Linux 8.3 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Verwenden Sie zum Konfigurieren von Oracle Linux 8.3 Red hat Enterprise Kernel (RHCK) den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.3 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Abschnitt in der entsprechenden Red hat Enterprise Linux Release-Dokumentation.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 8.2 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 8.2 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem Oracle Linux 8.2 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | Unendlich |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|----------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | 2 pg_init_retries 50 |
| Flush_on_Last_del | ja |
| Hardware_Handler | 0 |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | tur |
| Path_Grouping_Policy | Group_by_prio |
| Pfad_Auswahl | Servicezeit 0 |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | Einheitlich |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.2 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.2 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|--|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| Product | | | | |
| ----- | | | | |
| data_vserver /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 8.1 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 8.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 8.1 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhiesle Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.1 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.1 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

Verwenden Sie Oracle Linux 8.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 8.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 8.0 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 8.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 8.0 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhiesle Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Um Oracle Linux 8.0 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 8.0 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

OL 7

Verwenden Sie Oracle Linux 7.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 7.9 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 7.9 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304    active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303458772450714535415a dm-15 NETAPP ,LUN C-Mode
size=40G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:5:7      sdbg    67:160    active ready running
| |- 12:0:13:7     sdlg    67:480    active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:8:7      sdck    69:128    active ready running
  |- 11:0:12:7     sddy    128:0     active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.9-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host

angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 7.9 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.9.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|--------------|
| 1440718 | Wenn Sie die Zuordnung einer LUN aufheben oder zuordnen, ohne einen SCSI-erneuten Scan durchzuführen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen | Wenn Sie die einstellen <code>disable_changed_wwids</code> Multipath-Konfigurationsparameter auf JA wird der Zugriff auf das Pfadgerät im Falle einer Änderung der weltweiten Kennung (WWID) deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf der WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Siehe "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" Finden Sie weitere Informationen. | Keine Angabe |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um

Oracle Linux 7.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux (OL) 7.8 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. OL 7.8 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN zugeordnete, nicht-ASA-Personas.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.8-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.8 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.8.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.8 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|--|-------------------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |
| "1311575" | I/O-Verzögerungen aufgrund von Lese-/Schreiboperationen konnten während des Storage Failover mit Qlogic QLE2672 (16G) nicht durch sekundäre Pfade wechseln. | I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit QLogic QLE2672 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden. | "17171" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1311576" | I/O-Verzögerungen aufgrund von Lese-/Schreiboperationen können während des Storage Failover mit Emulex LPe16002 (16G) nicht durch sekundäre Pfade wechseln. | I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit Emulex LPe16002 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden. | "17172" |
| "1246134" | I/O-Verzögerungen beobachtete Verzögerungen und Berichte werden in blockierten Zustand verschoben; NICHT PRÄSENTIEREN bei Storage Failover mit Emulex LPe16002 (16G) | Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in den Status „gesperrt“ ändert, was zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in den Status „Online“ zurückverschoben werden und bleiben weiterhin im Status „gesperrt“. | "16852" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1246327" | I/O-Verzögerungen und Rports werden in blockierten Zustand verschoben, NICHT IM Storage Failover mit Qlogic QLE2672 (16G) und QLE2742(32G). | Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird möglicherweise aufgrund der blockierten Ports gestoppt, wenn Sie sowohl einen QLogic QLE2672 16G Host als auch einen QLE2742 32 GB Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) ausführen. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online | "16853" |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| Product | | | | |
| ----- | | | | |
| data_vserver /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |
| 120.0g cDOT | | | | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.7 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.7-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.7 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.7.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.7 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |
| "1311575" | I/O-Verzögerungen aufgrund von Lese-/Schreiboperationen konnten während des Storage Failover mit Qlogic QLE2672 (16G) nicht durch sekundäre Pfade wechseln. | I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit QLogic QLE2672 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden. | "17171" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1311576" | I/O-Verzögerungen aufgrund von Lese-/Schreiboperationen können während des Storage Failover mit Emulex LPe16002 (16G) nicht durch sekundäre Pfade wechseln. | I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit Emulex LPe16002 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden. | "17172" |
| "1246134" | I/O-Verzögerungen beobachtete Verzögerungen und Berichte werden in blockierten Zustand verschoben; NICHT PRÄSENTIEREN bei Storage Failover mit Emulex LPe16002 (16G) | Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in den Status „gesperrt“ ändert, was zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in den Status „Online“ zurückverschoben werden und bleiben weiterhin im Status „gesperrt“. | "16852" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1246327" | I/O-Verzögerungen und Rports werden in blockierten Zustand verschoben, NICHT IM Storage Failover mit Qlogic QLE2672 (16G) und QLE2742(32G). | Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird möglicherweise aufgrund der blockierten Ports gestoppt, wenn Sie sowohl einen QLogic QLE2672 16G Host als auch einen QLE2742 32 GB Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) ausführen. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online | "16853" |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.6 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.6-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.6 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.6 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|--|-------------------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |
| "1202736" | LUNs sind während der Host-Erkennung möglicherweise nicht verfügbar, da Remote-Ports auf einem OL7U6-Host mit QLogic QLE2742 Adapter „nicht vorhanden“ sind | Während der Host-Erkennung kann der Status der Fibre Channel (FC) Remote-Ports auf einem OL7U6 Host mit einem QLogic QLE2742 Adapter in den Status „nicht vorhanden“ eintreten. Remote-Ports mit Status „nicht vorhanden“ können dazu führen, dass Pfade zu LUNs nicht mehr verfügbar sind. Während des Storage Failover kann die Pfadredundanz reduziert werden und zu einem I/O-Ausfall führen. Sie können den Status des Remote-Ports überprüfen, indem Sie den folgenden Befehl eingeben: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_State: Das folgende Beispiel zeigt die Ausgabe an: Online Online nicht vorhanden Online Online | "16613" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1204078" | Kernel-Störung tritt auf Oracle Linux 7.6 mit Qlogic(QLE2672) 16-GB-FC-HBA während eines Storage-Failover-Betriebs auf | Während Speicher-Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Qlogic QLE2672 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), tritt eine Kernel-Störung aufgrund einer Panik im Kernel auf. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten. | "16606" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "1204351" | Bei Oracle Linux 7.6 mit Qlogic (QLE2742) 32-GB-FC-HBA während eines Storage-Failover-Betriebs kann es zu Kernel-Störungen kommen | Während Storage Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Qlogic QLE2742 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) können eine Kernel-Störung aufgrund einer Panic im Kernel auftreten. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten. | "16605" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1204352" | Bei Oracle Linux 7.6 mit Emulex (LPe32002-M2) 32 GB FC HBA tritt möglicherweise eine Störung des Kernels auf | Während Storage Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Emulex LPe32002-M2 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) auftreten können, kann es zu einer Kernel-Störung kommen, da eine Panik im Kernel auftritt. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten. | "16607" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "11246134" | Keine I/O-Fortschritte bei Oracle Linux 7.6 mit UEK5U2 Kernel, der mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G FC HBA während Storage Failover-Vorgängen ausgeführt wird | Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in einen „blockierten“ Zustand ändert und zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in einen „Online“-Zustand zurückverschoben werden und bleiben weiterhin in einem „blockierten“ Zustand. | "16852" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1246327" | Der Remote-Port-Status auf QLogic QLE2672 16G Host wurde während eines Storage-Failover-Betriebs blockiert | Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird möglicherweise aufgrund der blockierten Ports gestoppt, wenn Sie sowohl einen QLogic QLE2672 16G Host als auch einen QLE2742 32 GB Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) ausführen. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online | "16853" |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) lun-pathname device filename host adapter protocol lun size | Product |
|--|----------------|
| data_vserver /vol/vol1/lun1 /dev/sdb host16 FCP | 120.0g cDOT |
| data_vserver /vol/vol1/lun1 /dev/sdc host15 FCP | 120.0g cDOT |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 /dev/sdd host16 FCP | 120.0g cDOT |
| data_vserver /vol/vol2/lun2 /dev/sde host15 FCP | 120.0g cDOT |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:


```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.5-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.5 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |
| "1177239" | Bei OL7.5 mit Qlogic QLE2672 16G FC beobachtete Kernel-Störung während des Storage-Failover-Betriebs | Während Speicher-Failover-Operationen auf Oracle Linux 7 (OL7.5) mit Kernel 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 und dem Qlogic QLE2672 HBA können Sie eine Kernel-Störung beobachten. Dies fordert einen Neustart des Betriebssystems auf, der eine Anwendungsunterbrechung verursacht. Wenn kdump konfiguriert ist, erstellt die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Diese Störung kann im Modul „kmem_cache_alloc+118“ beobachtet werden, das in der vmcore-Datei protokolliert und mit dem String „Ausnahme RIP: Kmem_cache_alloc+118“ identifiziert wird. Nach einer Kernel-Störung können Sie eine Wiederherstellung durchführen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung neu starten. | |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.4-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.4 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.4.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |
| "1109468" | Firmware-Dumps auf einem OL7.4 Hypervisor mit QLE8362-Karte | Während Speicher-Failover-Vorgänge auf einem OL7.4 Hypervisor mit QLE8362 Karte, werden die Firmware-Dumps gelegentlich beobachtet. Die Firmware-Dumps können zu einem I/O-Ausfall auf dem Host führen, der bis zu 500 Sekunden dauert. Nachdem der Adapter den Firmware-Dump abgeschlossen hat, wird der I/O-Vorgang auf normale Weise fortgesetzt. Auf dem Host ist keine weitere Wiederherstellung erforderlich. Um den Firmware-Dump anzuzeigen, wird die folgende Meldung in der Datei /var/log/message angezeigt: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:8: Firmware-Dump gespeichert in Temporär-Puffer (8/ffcc90008901000), Dump-Status-Flags (0x3f) | "16039" |

Verwenden Sie Oracle Linux 7.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.3 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.3 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.3-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhiebte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.3 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.3.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 7.3 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Oracle Linux 7.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist,

verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15   FCP
120.0g  cDOT
```


SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Oracle Linux 7.2 unterstützt Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 und UEK R4. Das OS startet standardmäßig mit UEK R3 Kernel.

Konfiguration von Oracle Linux 7.2 UEK R3

Erstellen Sie für Oracle Linux 7.2 UEK R3 eine leere Multipath.conf-Datei. Die Einstellungen für Oracle Linux 7.2 UEK mit und ohne ALUA Update werden standardmäßig automatisch eingestellt. So aktivieren Sie ALUA Handler:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `dracut -f` Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image.
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Konfiguration von Oracle Linux 7.2 UEK R4

Für Oracle Linux 7.2 UEK R4 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.2 wird mit allen Einstellungen

zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.2-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 7.2 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.2.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 7.2 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Oracle Linux 7.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Oracle Linux 7.1 unterstützt Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 und UEK R4. Das OS startet standardmäßig mit UEK R3 Kernel.

Konfiguration von Oracle Linux 7.1 UEK R3

Erstellen Sie für Oracle Linux 7.1 UEK R3 eine leere Multipath.conf-Datei. Die Einstellungen für Oracle Linux 7.1 UEK mit und ohne ALUA Update werden standardmäßig automatisch eingestellt. So aktivieren Sie ALUA Handler:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=lataarcyrbh-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `dracut -f` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image.
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Konfiguration von Oracle Linux 7.1 UEK R4

Für Oracle Linux 7.1 UEK R4 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.1 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host

angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 7.1 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 7.1 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Oracle Linux 7.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 7.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 7.0 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 7.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Erstellen Sie das initrd-Image mit dem neu `dracut -f` Befehl.
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 7.0 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die

multipath.conf Datei definiert Werte für path_checker Und detect_prio Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 7.0 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 7.0 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "901558" | OL7.0 : Host verliert alle Pfade zur lun und hängt aufgrund des Fehlers „RSCN Timeout“ auf OL 7.0 UEK r3U5 Beta auf Emulex 8G(LPe12002) Host | Möglicherweise ist zu beachten, dass der Emulex 8G(LPe12002)-Host hängt und ein hoher I/O-Ausfall beim Storage Failover mit I/O-Vorgängen auftritt Sie können beobachten, dass Pfade nicht wiederhergestellt werden, was ein Ergebnis der RSCN-Zeitüberschreitung ist, aufgrund derer der Host alle Pfade verliert und hängt. Die Wahrscheinlichkeit, dieses Problem zu lösen, ist hoch. | "14898" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "901557" | OL 7.0: Hoher I/O-Ausfall auf dem QLogic 8G FC (QLE2562) SAN-Host während eines Storage Failover-Betriebs mit I/O | Sie können einen hohen I/O-Ausfall auf einem QLogic 8G FC-Host (QLE2562) während eines Storage Failover-Betriebs mit I/O beobachten. Bricht den Vorgang ab und setzt das Gerät zurück, gibt es einen I/O-Ausfall des Hosts. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser I/O-Ausfall auftritt, ist hoch. | "14894" |
| "894766" | OL7.0: Dracut schließt scsi_dh_alua.ko-Modul in initramfs auf UEKR3U5 alpha nicht ein | das scsi_dh_alua-Modul wird möglicherweise auch nach dem Hinzufügen des Parameters „rdloaddriver=scsi_dh_alua“ in die Kernel-Kommandozeile und dem Erstellen von dracut nicht geladen. Aufgrund dessen ist ALUA nicht auf NetApp LUNs aktiviert, wie empfohlen. | "14860" |
| "894796" | Anaconda zeigt eine iSCSI-Anmeldefehler an, obwohl die Anmeldungen während der OL 7.0 OS-Installation erfolgreich waren | Wenn Sie OL 7.0 installieren, zeigt der Installationsbildschirm von Anaconda an, dass die iSCSI-Anmeldung bei mehreren Ziel-IPs fehlgeschlagen ist, obwohl die iSCSI-Anmeldungen erfolgreich sind. Anaconda zeigt die folgende Fehlermeldung an: "Node Login failed" Sie beobachten diesen Fehler nur, wenn Sie mehrere Ziel-IPs für die iSCSI-Anmeldung auswählen. Sie können die OS-Installation fortsetzen, indem Sie auf die Schaltfläche „OK“ klicken. Dieser Fehler erschwert weder die iSCSI- noch die OL 7.0 OS-Installation. | "14870" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|---|--|-------------------------|
| "894771" | OL7.0 : Anaconda fügt nicht Bootdev Argument in Kernel cmd Zeile hinzu, um IP-Adresse für iSCSI SANboot OS Installation festzulegen | Anaconda fügt kein Bootdev-Argument in die Kernel-Befehlszeile hinzu, in der Sie die IPv4-Adresse während der OL 7.0 OS-Installation auf einer iSCSI Multipath LUN festlegen. Daher können Sie keine IP-Adressen zu einer der Ethernet-Schnittstellen zuweisen, die für die Einrichtung von iSCSI-Sitzungen mit dem Speichersubsystem während des OL 7.0-Starts konfiguriert wurden. Da iSCSI-Sitzungen nicht eingerichtet sind, wird die Root-LUN nicht erkannt, wenn das Betriebssystem gebootet wird und somit das Booten des OS fehlschlägt. | "14871" |
| "916501" | QLogic 10G FCoE (QLE8152) Host-Kernel-Absturz beim Storage Failover-Vorgang mit IO | Sie können einen Kernel-Absturz im Qlogic-Treibermodul auf 10G FCoE Qlogic (QLE8152)-Host beobachten. Der Absturz erfolgt während eines Storage Failover-Betriebs mit I/O. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Absturz erreicht wird, ist hoch, was zu einem längeren I/O-Ausfall auf dem Host führt. | "15019" |

OL 6

Verwenden Sie Oracle Linux 6.10 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.10 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend

erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.10 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.10 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=lataarcyrb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
| |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
    |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.10 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<Devld>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 6.10 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 6.10 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.9 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua


```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.9 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 6.9 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 6.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1082780" | Firmware Dumps werden gelegentlich auf OL6.9 Hypervisor mit der QLE8362 Karte beobachtet | Während Storage Failover-Vorgänge auf dem OL6.9 Hypervisor mit QLE8362 Karte werden die Firmware Dumps gelegentlich beobachtet. Die Firmware-Dumps können zu einem I/O-Ausfall auf dem Host führen, der bis zu tausend Sekunden in Anspruch nimmt. Nachdem der Adapter den Firmware-Dump abgeschlossen hat, wird der I/O-Vorgang auf normale Weise fortgesetzt. Auf dem Host ist keine weitere Wiederherstellung erforderlich. Um den Firmware-Dump anzuzeigen, wird die folgende Meldung in der Datei /var/log/message angezeigt: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:3: Firmware-Dump gespeichert in Temporär-Puffer (3/ffc90008901000), Dump-Status-Flags (0x3f). | "16039" |



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.8 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.8 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```


Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] "
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 6.8 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 6.8 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.7 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
| |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
| |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 6.7 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 6.7 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```




Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.6 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 6.6 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 6.6 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
| |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
| |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:


```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhiebte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Um Oracle Linux 6.5 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Oracle Linux 6.5 mit ONTAP-Version.



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5.

Verwenden Sie Oracle Linux 6.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Oracle Linux 6.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Oracle Linux 6.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Oracle Linux 6.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. Oracle 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist. Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Oracle Linux 6.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen.
- Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte:
 - Ersetzen Sie die `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten:

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie diese WWID der "Blacklist"-Strophe in hinzu `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] "
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder dem OS-Anbieter außer Kraft setzen und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Um Oracle Linux 6.4 RedHat Enterprise Kernel (RHCK) zu konfigurieren, verwenden Sie den ["Empfohlene Einstellungen"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4.

Bekannte Probleme

Die Oracle Linux 6.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "713555" | QLogic Adapter-Resets werden auf OL6.4 und OL5.9 mit UEK2 bei Controller-Fehlern wie Takeover/Giveback und Neustart erkannt | QLogic Adapter-Resets werden auf OL6.4 Hosts mit UEK2 (Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el6uek) oder OL5.9 Hosts mit UEK2 (Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el5uek) angezeigt, wenn Controller-Fehler auftreten (wie Übernahme, Rückgabe und Neustart). Diese Rücksetzungen sind unterbrochen. Wenn dieser Adapter zurückgesetzt wird, kann es zu einem längeren I/O-Ausfall (manchmal mehr als 10 Minuten) kommen, bis der Adapter erfolgreich zurückgesetzt wurde und der Status der Pfade durch dm-Multipath aktualisiert wird. In /var/log/messages werden beim Treffer dieses Fehlers ähnliche Meldungen angezeigt: Kernel: Qla2xxx [0000:11:00.0]-8018:0: ADAPTER-RESET AUSGEGEBEN nexus=0:2:13. Dies wird bei der Kernel-Version beobachtet: Auf OL6.4: Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el6uek auf OL5.9: Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el5uek | "13999" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "715217" | Verzögerung bei der Pfadwiederherstellung auf OL6.4- oder OL5.9-Hosts mit UEK2 kann zu verzögerter I/O-Wiederaufnahme bei Controller- oder Fabric-Fehlern führen | <p>Wenn ein Controller-Fehler (Storage Failover oder Giveback, neu gestartet und so weiter) oder ein Fabric-Fehler (FC-Port deaktiviert oder aktiviert) mit I/O auf Oracle Linux 6.4 oder Oracle Linux 5.9 Hosts mit UEK2 Kernel auftritt, dauert die Wiederherstellung des Pfads von DM-Multipath sehr lange (4 Minuten. Bis 10 min). Manchmal werden während der Wiederherstellung der Pfade in den aktiven Status auch folgende lpfc-Treiberfehler angezeigt: Kernel: sd 0:0:8:3: [sdl] Ergebnis: Hostbyte=DID_ERROR driverbyte=DRIVERBYTE _DRI_OK aufgrund dieser Verzögerung bei der Pfadwiederherstellung bei Fehlerereignissen verzögert sich auch die I/O-Wiederaufnahme. OL 6.4 Versionen: Device-Mapper-1.02.77-9.el6 Device-Mapper-Multipath-0.4.9-64.0.1.el6 Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el6uek OL 5.9 Versionen: Device-Mapper-1.02.77-9.el5 Device-Mapper-Multipath-0.4.9-64.0.1.el5 Kernel-uek-2.6.39-400.17.1.el5uek</p> | "14001" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "709911" | DM Multipath auf OL6.4 & OL5.9 iSCSI mit UEK2 Kernel benötigt lange Zeit, um den LUN-Pfadstatus nach Speicherfehlern zu aktualisieren | Auf Systemen mit Oracle Linux 6 Update4 und Oracle Linux 5 Update9 iSCSI mit Unbreakable Enterprise Kernel Release 2 (UEK2) wurde ein Problem bei Lagerstörungen festgestellt, bei denen DM Multipath (DMMP) rund 15 Minuten benötigt, um den Pfadstatus von Device Mapper (DM)-Geräten (LUNs) zu aktualisieren. Wenn Sie während dieses Intervalls den Befehl „Multipath -ll“ ausführen, wird der Pfadstatus für dieses DM-Gerät (LUN) als „Fehlgeschlagen ausgeführt“ angezeigt. Der Pfadstatus wird schließlich als „aktiv bereit ausgeführt“ aktualisiert. Dieses Problem zeigt sich mit der folgenden Version: Oracle Linux 6 Update 4: UEK2 Kernel: 2.6.39-400.17.1.el6uek.x86_64 Multipath: Device-Mapper-Multipath-0.4.9-64.0.1.el6.x86_64 iSCSI-Initiator-6.2.0.873.2.0.64 Multipath-5.9.2.6-39.x86-400.17.1.0.4 64 16.0-9 6.2 64-64.0 0.872 | "13984" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "739909" | Der Systemaufruf SG_IO ioctl auf dm-Multipath-Geräten schlägt nach einem FC-Fehler auf OL6.x- und OL5.x-Hosts mit UEK2 fehl | <p>Auf Oracle Linux 6.x Hosts mit UEK2 Kernel und Oracle Linux 5.x Hosts mit UEK2 Kernel ist ein Problem aufgetreten. Die sg_*-Befehle auf einem Multipath-Gerät scheitern nach einem Fabric-Fehler mit EAGAIN-Fehlercode (errno), der alle Pfade in der aktiven Pfadgruppe nach unten führt. Dieses Problem tritt nur auf, wenn die Multipath-Geräte keine I/O-Vorgänge aufweisen. Im Folgenden ein Beispiel:</p> <pre># sg_inq -V /dev/mapper/3600a09804 1764937303f436c753243 70 Anfrage cdb: 12 00 00 00 24 00 ioctl(SG_IO v3) fehlgeschlagen mit os_err (errno) = 11 Anfrage: Pass-through os Fehler: Ressource vorübergehend nicht verfügbar HDIO_GET_IDENTITY ioctl fehlgeschlagen: Ressource vorübergehend nicht verfügbar [11] sowohl SCSI-ANFRAGE als auch Abrufen von ATA- Informationen fehlgeschlagen auf /dev/mapper/3600a09804 1764937303f436c753243 70 # Dieses Problem tritt auf, weil die Umschaltung der Pfadgruppe auf andere aktive Gruppen während ioctl()-Aufrufen nicht aktiviert ist, wenn auf dem DM-Multipath-Gerät keine I/O erfolgt. Das Problem wurde bei den folgenden Versionen der Kernel-uek- und Device- Mapper-Multipath-Pakete beobachtet: OL6.4 Versionen: Kernel-uek- 2.6.39-400.17.1.el6uek Device-Mapper-Multipath- 0.4.9-64.0.1.el6 OL5.9 Versionen: Kernel-uek-</pre> | "14082" |



Informationen zu bekannten Problemen mit Oracle Linux (Red hat kompatibler Kernel) finden Sie im ["Bekannte Probleme"](#) Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4.

RHEL

Versionshinweise

ASM Mirroring

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz. Das bedeutet, dass Datensicherung durch das externe Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Siehe ["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#) Für weitere Informationen.

RHEL 9

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 9.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 9.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Tool-Kit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
-----
vs_147_32glpe             /vol/vol1/lun  /dev/sdb      Host11    FCP        10g
cDOT
vs_147_32glpe             /vol/vol1/lun  /dev/sdx      Host11    FCP        10g
cDOT
vs_147_32glpe             /vol/vol2/lun  /dev/sdbt     host12    FCP        10g
cDOT
vs_147_32glpe             /vol/vol2/lun  /dev/sdax     host12    FCP        10g
cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Betriebssystem, HBA, HBA-Firmware und HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.3 ist der `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 9.3 ist mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP

LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314359725d516c69733471 dm-22 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:3:0 sdau 66:224 active ready running
  |- 12:0:4:0 sdco 69:192 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdav 66:240 active ready running
  `-- 11:0:2:0 sdat 66:208 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383149783224544d334a644d dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 12:0:0:18 sdbj 67:208 active ready running
| `-- 11:0:1:18 sdan 66:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:18 sdt 65:48 active ready running
  `-- 12:0:3:18 sdcf 69:48 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 9.3-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```


sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 9.3 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | JIRA-ID |
|---------------|--|---|--------------|
| 1508554 | Zur Unterstützung der Erkennung des Emulex Host Bus Adapters (HBA) ist für die NetApp Linux Host Utilities CLI eine zusätzliche Abhängigkeit vom Bibliothekspaket erforderlich | In RHEL 9.x ist die CLI der NetApp Linux SAN-Hostdienstprogramme <code>sanlun fcp show adapter -v</code> schlägt fehl, da die Abhängigkeiten des Bibliothekspakets zur Unterstützung der Erkennung des Emulex Hostbusadapters (HBA) nicht gefunden werden können. | Keine Angabe |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | JIRA-ID |
|---------------|--|--|------------|
| 1593771 | Ein Red hat Enterprise Linux 9.3 QLogic SAN-Host kann bei Speichermobilitätsvorgängen den Verlust von teilweisen Multipfaden verzeichnen | Während der Übernahme des ONTAP Storage Controllers geht davon aus, dass die Hälfte der multipath-Pfade ausfällt oder zu einem Failover-Modus wechselt und dann während des Giveback-Workflows auf die volle Pfadanzahl zurückgestellt wird. Bei einem Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.3 QLogic Host werden jedoch nach einem Storage Failover-Giveback-Vorgang nur partielle Multipath-Pfade wiederhergestellt. | RHEL 17811 |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 9.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 9.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Tool-Kit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.2 ist der `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 9.2 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zur Erkennung und korrekten Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi  130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy   8:288   active ready running
| - 11:0:10:1     sdml   69:464  active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 9.2-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 9.2 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|--------------|
| 1508554 | Bei der NetApp Linux Host Utilities CLI sind zusätzliche Abhängigkeiten von Bibliothekspaketen erforderlich, um die Erkennung von Emulex HBA-Adaptern zu unterstützen | In RHEL 9.2 wird die CLI der NetApp Linux SAN-Hostdienstprogramme verwendet <code>sanlun fcp show adapter -v</code> Schlägt fehl, da die Paketabhängigkeiten für die Unterstützung der HBA-Erkennung nicht gefunden werden können. | Keine Angabe |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1537359 | Ein über Red hat Linux 9.2 SAN gestarteter Host mit Emulex HBA begegnet blockierten Aufgaben, die zu einer Kernelunterbrechung führen | Während eines Storage Failover-Giveback-Vorgangs kann ein über Red hat Linux 9.2 SAN gestarteter Host mit einem Emulex Host Bus Adapter (HBA) nicht mehr benötigte Aufgaben bewältigen, was zu einer Kernelunterbrechung führt. Die Kernelunterbrechung bewirkt, dass das Betriebssystem neu gestartet wird und wenn kdump Konfiguriert ist, wird der generiert vmcore Datei unter /var/crash/ Verzeichnis. Das Problem wird mit dem in der Dreierstellung angezeigt lpfc Treiber, aber es kann nicht konsistent reproduziert werden. | "2173947" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 9.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 9.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

Die Installation der Linux Unified Host Utilities wird von NetApp dringend empfohlen, ist aber nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert ist, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und die neueste Version wie folgt installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.

2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.1 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 9.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und

nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 9.1 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 9.1 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1508554 | Bei der NetApp Linux Host Utilities CLI sind zusätzliche Abhängigkeiten von Bibliothekspaketen erforderlich, um die Erkennung von Emulex HBA-Adaptern zu unterstützen | In RHEL 9.1 bietet die NetApp Linux SAN Host Utilities CLI <code>sanlun fcp show adapter -v</code> Schlägt fehl, da die Paketabhängigkeiten für die Unterstützung der HBA-Erkennung nicht gefunden werden können. | K. A. |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 9.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 9.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 9.0 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 9.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| - 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sda_j   66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdb_x   68:176   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 9.0 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 9.0 mit ONTAP-Version.

RHEL 8

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Tool-Kit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
vs_161_32gLpe            /vol/vol19/lun  /dev/sdcd  host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol20/lun  /dev/sdce  host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol18/lun  /dev/sdcc  host15    FCP
10g      cDOT
vs_161_32gLpe            /vol/vol17/lun  /dev/sdcb  host15    FCP
10g      cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für RHEL 8.9 ist die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.9 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314778375d53694b536e53 dm-16 NETAPP, LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0    sda  8:0    active ready running
  |- 15:0:8:0    sdcf 69:48  active ready running
  |- 15:0:0:0    sdaq 66:160 active ready running
  `-- 14:0:9:0    sdv   65:80  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
   `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem RHEL 8.9 erkennt ONTAP-LUNs und setzt automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt ein. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.9.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN-Tool-Kit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm zum Managen von LUNs und Host Bus Adaptern (HBAs). Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host14 | FCP | |
| vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host14 | FCP | |
| vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.8 ist der `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.8 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
  |- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
  |- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
  |- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.8-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden

empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.8 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.

2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.7 die `/etc/multipath.conf`. Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll`. Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.7 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/      device      host      lun
vserver(cDOT/FlashRay)    lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.6 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624   active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] "
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.6 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.

2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.5 die `/etc/multipath.conf`. Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll`. Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
    |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.5 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.


```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.4 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb   69:624   active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun   66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj   66:48    active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx   68:176   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.4 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16   FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15   FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.

2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.3 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.3 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .


```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.3 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.2 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die für die Erkennung und korrekte Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy     8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml     69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt     131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.2 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 8.2 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.

2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.1 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 8.1 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|---|---------------------------|
| "1275843" | Bei Red hat Enterprise Linux 8.1 mit QLogic QLE2672 16 Gbit FC HBA tritt möglicherweise eine Kernel-Störung auf | Bei einem Storage Failover auf dem Red hat Enterprise Linux 8.1 Kernel mit einem QLogic QLE2672 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) kann es zu Kernel-Störungen kommen. Die Kernel-Störung bewirkt, dass Red hat Enterprise Linux 8.1 neu gestartet wird, was zu Applikationsunterbrechungen führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis/var/Crash/Verzeichnis. Sie können die vmcore-Datei überprüfen, um die Ursache der Störung festzustellen. Ein Storage-Failover mit dem QLogic QLE2672 HBA-Ereignis wirkt sich auf das Modul „kmem_Cache_alloc+131“ aus. Sie können das Ereignis in der vmcore-Datei finden, indem Sie folgende Zeichenfolge suchen: „ [Ausnahme-RIP: Kmem_Cache_alloc+131] “nach der Kernel-Störung, starten Sie das Host-Betriebssystem neu und stellen Sie das Betriebssystem wieder her. Starten Sie dann die Applikationen neu | "1760819" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|--|---|---------------------------|
| "1275838" | Bei einem Storage Failover-Betrieb tritt bei Red hat Enterprise Linux 8.1 mit QLogic QLE2742 32 GB FC HBA eine Störung des Kernels auf | Kernel-Störung tritt bei Storage Failover-Vorgängen auf dem Red hat Enterprise Linux 8.1 Kernel mit einem QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) auf. Die Kernel-Störung bewirkt, dass Red hat Enterprise Linux 8.1 neu gestartet wird, was zu Applikationsunterbrechungen führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis/var/Crash/Verzeichnis. Sie können die vmcore-Datei überprüfen, um die Ursache der Störung festzustellen. Ein Storage Failover mit dem QLogic QLE2742 HBA-Ereignis wirkt sich auf das „kmem_cache_alloc+131“-Modul aus. Sie können das Ereignis in der vmcore-Datei finden, indem Sie folgende Zeichenfolge suchen: „[Ausnahme-RIP: Kmem_cache_alloc+131]“ nach der Kernel-Störung, starten Sie das Host-Betriebssystem neu und stellen Sie das Betriebssystem wieder her. Starten Sie dann die Applikationen neu. | "1744082" |
| "1266250" | Die Anmeldung bei mehreren Pfaden ist während der Installation von Red hat Enterprise Linux 8.1 auf iSCSI SAN LUN fehlgeschlagen | Während der Installation von Red hat Enterprise Linux 8.1 auf iSCSI SAN LUN Multipath-Geräten können Sie sich nicht mit mehreren Pfaden anmelden. Die Installation ist auf Multipath iSCSI-Geräten nicht möglich und der Multipath-Dienst ist auf dem SAN-Boot-Gerät nicht aktiviert. | "1758504" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 8.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 8.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 8.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 8.0 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 8.0 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "1238719" | Kernel-Störung auf RHEL8 mit QLogic QLE2672 16GB FC während des Storage Failover-Betriebs | Bei Storage Failover-Vorgängen auf einem Red hat Enterprise Linux (RHEL) 8 Kernel mit einem QLogic QLE2672 Host Bus Adapter (HBA) kann es zu Kernel-Störungen kommen. Die Kernel-Störung bewirkt, dass das Betriebssystem neu gestartet wird. Das Neubooten bewirkt eine Applikationsunterbrechung und generiert die vmcore-Datei unter dem Verzeichnis /var/crash/Directory, wenn kdump konfiguriert ist. Verwenden Sie die vmcore-Datei, um die Ursache des Fehlers zu identifizieren. In diesem Fall befindet sich die Störung im Modul „kmem_Cache_alloc+160“. Sie wird in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge protokolliert: „[Ausnahme-RIP: Kmem_Cache_alloc+160]“. Starten Sie das Host-Betriebssystem neu, um das Betriebssystem wiederherzustellen, und starten Sie dann die Anwendung neu. | "1710009" |
| "1226783" | RHEL8 OS startet bis zum „Notfallmodus“, wenn mehr als 204 SCSI-Geräte auf allen Fibre Channel (FC) Host Bus Adaptern (HBA) abgebildet sind | Wenn ein Host während eines laufenden Systemneustarts mehr als 204 SCSI-Geräte zugeordnet ist, kann das RHEL8-Betriebssystem nicht in den „normalen Modus“ gestartet werden und wechselt in den „Notfallmodus“. Dies führt dazu, dass der Großteil der Host Services nicht mehr verfügbar ist. | "1690356" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|--|--|---------------------------|
| "1230882" | Das Erstellen einer Partition auf einem iSCSI Multipath-Gerät während der RHEL8-Installation ist nicht möglich. | ISCSI SAN LUN Multipath-Geräte werden während der RHEL 8-Installation nicht in der Festplattenauswahl aufgeführt. Folglich ist der Multipath-Service auf dem SAN Boot-Gerät nicht aktiviert. | "1709995" |
| "1235998" | Der Befehl „rescan-scsi-bus.sh -a“ scannt nicht mehr als 328 Geräte | Wenn ein Red hat Enterprise Linux 8-Host mit mehr als 328 SCSI-Geräten zugeordnet, scannt der Host-Betriebssystem-Befehl „rescan-scsi-bus.sh -A“ nur 328 Geräte. Der Host entdeckt keine verbleibenden zugeordneten Geräte. | "1709995" |
| "1231087" | Remote-Ports werden beim Storage Failover-Betrieb in einen blockierten Status auf RHEL8 mit Emulex LPe16002 16 GB FC überführt | Remote-Ports werden beim Storage Failover in einen blockierten Status auf RHEL8 mit Emulex LPe16002 16 GB Fibre Channel (FC) überführt. Wenn der Storage Node wieder in einen optimalen Zustand versetzt wird, kommen die LIFs ebenfalls hinzu und der Remote-Port-Status sollte „online“ lesen. Gelegentlich wird der Status des Remote-Ports möglicherweise weiterhin als „gesperrt“ oder „nicht vorhanden“ gelesen. Dieser Status kann zu einem „fehlerhaften“ Pfad zu LUNs in der Multipath-Schicht führen | "1702005" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1231098" | Remote-Ports werden während des Storage Failover-Betriebs auf RHEL8 mit Emulex LPe32002 32 GB FC in blockierten Status versetzt | Remote-Ports werden beim Storage Failover in einen blockierten Status auf RHEL8 mit Emulex LPe32002 32 GB Fibre Channel (FC) überführt. Wenn der Storage Node wieder in einen optimalen Zustand versetzt wird, kommen die LIFs ebenfalls hinzu und der Remote-Port-Status sollte „online“ lesen. Gelegentlich wird der Status des Remote-Ports möglicherweise weiterhin als „gesperrt“ oder „nicht vorhanden“ gelesen. Dieser Status kann zu einem „fehlerhaften“ Pfad zu LUNs in der Multipath-Schicht führen. | "1705573" |

RHEL 7

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```




Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.9 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.9 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)". In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.8 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:


```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.8 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.8 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)". In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.7 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.7 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|--|---------------------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |
| "1258856" | Remote-Ports werden beim Storage Failover in einen blockierten Status auf RHEL7U7 mit Emulex LPe16002 16 GB FC überführt | Remote-Ports können bei Storage-Failover-Vorgängen in einen blockierten Status auf einem RHEL 7.7 Host mit einem LPe16002 16-GB-FC-Adapter überführt werden. Wenn der Storage Node wieder in einen optimalen Zustand versetzt wird, kommen die LIFs ebenfalls hinzu und der Remote-Port-Status sollte „online“ lesen. Gelegentlich wird der Status des Remote-Ports möglicherweise weiterhin als „gesperrt“ oder „nicht vorhanden“ gelesen. Dieser Status kann zu einem „fehlerhaften“ Pfad zu LUNs in der Multipath-Schicht führen. | "1743667" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1261474" | Remote-Ports werden auf RHEL7U7 mit Emulex LPe32002 32 GB FC im blockierten Zustand versetzt | Remote-Ports können während eines Storage Failover-Betriebs zu einem blockierten Status auf einem RHEL 7.7 Host mit LPe32002 32-GB-FC-Adapter überführt werden. Wenn der Storage Node wieder in einen optimalen Zustand versetzt wird, kommen die LIFs ebenfalls hinzu und der Remote-Port-Status sollte „online“ lesen. Gelegentlich wird der Status des Remote-Ports möglicherweise weiterhin als „gesperrt“ oder „nicht vorhanden“ gelesen. Dieser Status kann zu einem „fehlerhaften“ Pfad zu LUNs in der Multipath-Schicht führen. | "1745995" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker      readsector0
  no_path_retry     fail
}

devices {
  device {
    vendor      "NETAPP  "
    product     "LUN.*"
    no_path_retry     queue
    path_checker     tur
  }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.6 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7 ". | K. A. |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1186754" | Der Remote-Port-Status auf RHEL7U6 mit QLogic QLE2742 Host ist während der Host-Erkennung möglicherweise blockiert | Während der Host-Erkennung kann der Status des FC-Remote-Ports auf RHEL7U6-Hosts mit einem QLogic QLE2742-Adapter in einen blockierten Status eintreten. Diese blockierten Remote Ports können dazu führen, dass die Pfade zu LUNs nicht mehr verfügbar sind. Während des Storage Failover kann die Pfadredundanz reduziert werden und zu einem I/O-Ausfall führen. Sie können den Status des Remote-Ports überprüfen, indem Sie den folgenden Befehl eingeben:# CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_State | "1628039" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1190698" | Der Remote-Portstatus auf RHEL7U6 mit QLogic QLE2672 Host ist während eines Storage Failover-Betriebs möglicherweise blockiert | FC-Remote-Ports können auf Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7U6 mit dem QLogic QLE2672-Host bei Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Allerdings ist die abgelegene Ports nicht immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit dem folgenden Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/Port_State | "1643459" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)" In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren

oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade

werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1139053" | Kernel-Störung tritt bei RHEL7.5 mit QLogic QLE2672 16 GB FC beim Storage Failover-Betrieb auf | Während Storage Failover-Vorgänge auf dem RHEL7U5 Kernel mit QLogic QLE2672 16 GB Fibre Channel Host Bus Adapter, tritt die Kernel-Störung aufgrund einer Panic im Kernel auf. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von RHEL 7.5, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Panic die vmcore-Datei unter dem Verzeichnis /var/crash/Directory. Die vmcore-Datei wird verwendet, um die Ursache des Fehlers zu verstehen. In diesem Fall wurde die Panik im Modul „get_next_timer_interrupt+440“ beobachtet, das in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge angemeldet ist: "[Ausnahme RIP: Get_next_timer_interrupt+440]" nach der Kernel-Störung können Sie das Betriebssystem wiederherstellen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung nach Bedarf neu starten. | "1542564" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1138536" | Kernel-Störung tritt bei RHEL7U5 mit QLogic QLE2742 32 GB FC während eines Storage Failover-Betriebs auf | Während Storage Failover-Vorgänge auf dem Red hat Enterprise Linux (RHEL) RHEL7U5 Kernel mit QLogic QLE2742 HBA treten Kernel-Unterbrechungen aufgrund einer Panikmache im Kernel auf. Die Kernel-Panic führt zu einem Neustart des Betriebssystems, was zu einer Anwendungsunterbrechung führt. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Panic die vmcore-Datei unter dem Verzeichnis /var/crash/. Wenn der Kernel eine Panik gibt, können Sie die vmcore-Datei verwenden, um den Grund für den Ausfall zu ermitteln. Das folgende Beispiel zeigt eine Panik im bget_next_timer_interrupt +440b Modul. Die Panik wird in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge protokolliert: "[Ausnahme-RIP: Get_next_Timer_interrupt +440]" Sie können das Betriebssystem wiederherstellen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung nach Bedarf neu starten. | "1541972" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1148090" | Kernel-Störung tritt bei RHEL 7.5 mit QLogic QLE2742 32 GB FC HBA bei Storage Failover-Vorgängen auf | Bei Storage Failover-Vorgängen auf dem Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5 Kernel mit einem QLogic QLE2742 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) tritt eine Kernel-Störung auf, da eine Panik im Kernel auftritt. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von RHEL 7.5, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Wenn in dieser Instanz ein Storage Failover mit dem QLogic QLE2742 HBA-Ereignis auftritt, ist das Modul „native_warteschlange_spin_lock_langsmpath+464“ betroffen. Sie können das Ereignis in der vmcore-Datei finden, indem Sie die folgende Zeichenfolge finden: „[Ausnahme-RIP: Native_quined_Spin_Lock_langsmpath+464]“ nach der Kernel-Störung können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie die Anwendungen nach Bedarf neu starten. | "1559050" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1146898" | Bei einem Storage Failover tritt bei RHEL 7.5 mit Emulex HBAs eine Kernelunterbrechung auf | Bei Storage Failover-Vorgängen auf einem Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5 System mit Emulex LPe32002-M2 32-GB FC-Host-Bus-Adaptern (HBAs) tritt eine Störung des Kernels auf. Die Kernel-Störung verursacht einen Neustart des Betriebssystems, was wiederum zu einer Anwendungsunterbrechung führt. Wenn Sie kdump konfigurieren, generiert die Kernel-Störung die vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die Ursache des Fehlers in der vmcore-Datei ermitteln. Im folgenden Beispiel sehen Sie die Störung im Modul „lpfc_hba_clean_txcmplq+368“. Diese Störung wird in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge protokolliert: „ [Ausnahme-RIP: Lpfc_hba_clean_txcmplq+368]“ nach der Kernel-Störung, starten Sie das Host-Betriebssystem neu, um das Betriebssystem wiederherzustellen. Applikation nach Bedarf neu starten. | "1554777" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der

Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie

können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| 1440718 | Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen. | Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter "NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7" . | K. A. |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.3 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.3 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.3 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 7.3 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```


Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.2 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.2 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
| - 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
| - 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
| - 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| | - 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| - 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.2 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 7.2 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.1 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.1 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .


```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.1 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|--|--|---------------------------|
| "799323" | Emulex FCoE (OCe102-FX-D) Host-Hängezustand oder Pfadausfälle während des I/O-Betriebs beim Storage Failover | Beim I/O mit Storage Failover-Operationen können Sie beispielsweise einen Host- oder Pfadausfall auf dem Emulex 10G FCoE-Host (OCe102-FX-D) beobachten. In solchen Szenarien wird die folgende Meldung angezeigt: "Der Pufferpool des Treibers ist leer, E/A-Bus und SCSI Layer I/O-Abort-Anforderungsstatus" | "1061755" |
| "836875" | Beim Booten eines RHEL 7.0 Betriebssystems, das auf einer iSCSI Multipath LUN installiert ist, werden IP-Adressen nicht immer zugewiesen | Wenn Sie den root(/) auf einer iSCSI Multipath-LUN installieren, wird die IP-Adresse für die Ethernet-Schnittstellen in der Kernel-Befehlszeile angegeben, so dass die IP-Adressen vor dem Start des iSCSI-Dienstes zugewiesen werden. Dracut kann jedoch vor dem Start des iSCSI-Dienstes nicht allen Ethernet-Ports IP-Adressen zuweisen. Dies führt dazu, dass die iSCSI-Anmeldung an Schnittstellen ohne IP-Adressen fehlschlägt. Sie werden feststellen, dass der iSCSI-Dienst mehrmals versucht, sich anzumelden, was zu einer Verzögerung beim Starten des Betriebssystems führt. | "1114966" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 7.0 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 7.0 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 7.0 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1    sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1    sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1   sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj   8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb   8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 7.0 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 7.0 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|---|---|---------------------------|
| "844417" | Emulex 16G FC-Host (LPe16002B-M6) stürzt während I/O mit Storage Failover-Vorgänge ab | Möglicherweise beobachten Sie einen 16-Gbit-FC-Emulex (LPe16002B-M6)-Host-Absturz während der I/O bei Storage Failover-Vorgängen. | "1131393" |
| "811587" | Emulex 16G FC-Host (LPe16002B-M6) stürzt während I/O mit Storage Failover-Vorgänge ab | Möglicherweise beobachten Sie einen 16-Gbit-FC-Emulex (LPe16002B-M6)-Host-Absturz während der I/O bei Storage Failover-Vorgängen. | "1079735" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|--|---|---------------------------|
| "803071" | Emulex 16G FC-Host (LPe16002B-M6) stürzt während I/O mit Storage Failover-Vorgänge ab | Möglicherweise beobachten Sie einen 16-Gbit-FC-Emulex (LPe16002B-M6)-Host-Absturz während der I/O bei Storage Failover-Vorgängen. | "1067895" |
| "820163" | QLogic Host-Hängevorgänge oder Pfadausfälle während der I/O-Vorgänge bei Storage Failover-Vorgängen | Beim Storage-Failover können Sie beispielsweise einen Host-Hang oder Pfadausfälle auf dem QLogic Host während der I/O beobachten. In solchen Szenarien sehen Sie möglicherweise die folgende Meldung: "Mailbox cmd timeout aufgetreten, cmd=0x54, mb[0]=0x54 und Firmware-Dump gespeichert in Temp Buffer" Meldungen, die zu Host Hung/Pfad Fehler führt. | "1090378" |
| "799323" | Emulex FCoE (OCe102-FX-D) Host-Hängezustand oder Pfadausfälle während des I/O-Betriebs beim Storage Failover | Beim I/O mit Storage Failover-Operationen können Sie beispielsweise einen Host- oder Pfadausfall auf dem Emulex 10G FCoE-Host (OCe102-FX-D) beobachten. In solchen Szenarien sehen Sie möglicherweise die folgende Meldung: "Der Pufferpool des Treibers ist leer, IO-busied und SCSI Layer I/O-Abort-Anforderungsstatus", was zu Host Hung/Pfad-Ausfällen führt. | "1061755" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "849212" | Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) Host-Hängefehler oder Pfadausfälle werden während des I/O-Betriebs beim Storage Failover beobachtet | Sie können beim I/O-Betrieb des Storage Failover einen Host-Hang oder Pfadfehler auf einem Emulex 16G FC-Host (LPe16002B-M6) beobachten. In solchen Szenarien sehen Sie möglicherweise die folgende Meldung: "RSCN Timeout Data und iotag x1301 ist außerhalb des zulässigen Bereichs: max iotag" Meldungen, die zu Host Hung/Pfad-Ausfällen führen. | "1109274" |
| "836800" | Anaconda zeigt eine Fehlermeldung bei iSCSI-Login an, obwohl die Anmeldungen während der Installation von RHEL 7.0 OS erfolgreich waren | Wenn Sie den root(/) auf einer iSCSI Multipath-LUN installieren, wird die IP-Adresse für die Ethernet-Schnittstellen in der Kernel-Befehlszeile angegeben, so dass die IP-Adressen vor dem Start des iSCSI-Dienstes zugewiesen werden. Dracut kann jedoch vor dem Start des iSCSI-Dienstes nicht allen Ethernet-Ports IP-Adressen zuweisen. Dies führt dazu, dass die iSCSI-Anmeldung an Schnittstellen ohne IP-Adressen fehlschlägt. Sie werden feststellen, dass der iSCSI-Dienst mehrmals versucht, sich anzumelden, was zu einer Verzögerung beim Starten des Betriebssystems führt. | "1114966" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "836875" | Beim Booten eines RHEL 7.0 Betriebssystems, das auf einer iSCSI Multipath LUN installiert ist, werden IP-Adressen nicht immer zugewiesen | Wenn Sie RHEL 7.0 installieren, zeigt der Anaconda-Installationsbildschirm an, dass die iSCSI-Anmeldung bei mehreren Ziel-IPs fehlgeschlagen ist, obwohl die iSCSI-Anmeldungen erfolgreich sind. Anaconda zeigt die folgende Fehlermeldung an: „Knotenmeldung fehlgeschlagen“ Sie beobachten diesen Fehler nur, wenn Sie mehrere Ziel-IPs für die iSCSI-Anmeldung auswählen. Sie können die OS-Installation fortsetzen, indem Sie auf die Schaltfläche „OK“ klicken. Dieser Fehler erschwert entweder die iSCSI- oder die RHEL 7.0 OS-Installation nicht. | "1114820" |
| "836657" | Anaconda fügt kein Bootdev Argument in der Kernel cmd Zeile hinzu, um die IP-Adresse für RHEL 7.0 OS festzulegen, die auf iSCSI Multipath LUN installiert sind | Anaconda fügt kein Boot-Argument in die Kernel-Befehlszeile hinzu, in der Sie die IPv4-Adresse während der RHEL 7.0 OS Installation auf einer iSCSI Multipath LUN festlegen. Dadurch wird verhindert, dass einer der Ethernet-Schnittstellen IP-Adressen zugewiesen werden, die für die Einrichtung von iSCSI-Sitzungen mit dem Speichersubsystem während des RHEL 7.0-Starts konfiguriert wurden. Da iSCSI-Sitzungen nicht eingerichtet sind, wird die Root-LUN nicht erkannt, wenn das Betriebssystem gebootet wird und somit das Booten des OS fehlschlägt. | "1114464" |

RHEL 6

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.10 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.10 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.10 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.10 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .


```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.10 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.9 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```


KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|--|--|--------------------------|
| "1067272" | Der Remote-Port-Status auf EMULEX LPe32002 Hosts befindet sich während eines Storage Failover-Betriebs möglicherweise im „blockierten“ Zustand | Bei Speicher-Failover-Vorgängen kann ein bestimmter Remote-Port-Status auf RHEL 6.9-Host mit LPe32002-Adapter in den Status „gesperrt“ gelangen. Da die logischen Schnittstellen bei Ausfall eines Storage Node ausfallen, setzt der Remote-Port den Status des Storage Node auf „gesperrt“. Wenn der Storage Node jedoch wieder in den optimalen Zustand zurückkehrt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt und der Remote-Port-Status wird voraussichtlich „Online“ aufweisen. Aber bei bestimmten Gelegenheiten ist der Remote-Port weiterhin im Zustand „blockiert“. Dieser Status manifestiert sich als „fehlerhaft“ in LUNS in der Multipath-Schicht. | "427496" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1076584" | Firmware-Dumps treten bei einem Storage-Failover auf dem HBA von Red hat Enterprise Linux 6.9 QLogic QE8362 auf | Firmware-Dumps können bei Storage-Failover-Vorgängen auf Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 Hosts mit QLogic QLE8362 Host Bus Adaptern (HBA) auftreten, Firmware-Dumps werden gelegentlich festgestellt. Die Firmware-Dumps können als I/O-Ausfall auf dem Host auftreten, der bis zu 1200 Sekunden dauern kann. Nachdem der Adapter das Dumping der Firmware-Kerne abgeschlossen hat, wird der I/O-Vorgang normal fortgesetzt. Auf dem Host ist keine weitere Wiederherstellung erforderlich. Um den Firmware-Dump anzugeben, wird die folgende Meldung in der Datei /var/log/ message angezeigt: Kernel: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:3: Firmware-Dump in temporären Puffer gespeichert (3/ffcc90018b01000), dump-Status-Flags (0x3f) | "1438711" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)" In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren

oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.8 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.8 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: `dracut -f
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des cat /proc/cmdline Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.7 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:


```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.6 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|---|---------------------------|
| "863878" | Kernel Crash tritt bei einem RHEL 6U6-Host bei Storage-Ausfällen auf | Möglicherweise beobachten Sie Kernel Crash auf RHEL 6U6 Host während Speicher/Fabric. | "1158363" |
| "1076584" | I/O-Stillstand bis zu 300 Sek. bei QLogic 16G FC-Host (QLE2672) bei Storage-Ausfällen in RHEL 6U4 | Bei Storage-/Fabric-Ausfällen können Sie einen I/O-Stand von bis zu 300 Sek. auf QLogic 16G FC-Host (QLE2672) beobachten. | "1135962" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "795684" | RHEL6 U5 multipatd gruppieren Multipath-Maps bei Mod- und Storage Failover-Fehlervorgängen falsch | Sie beobachten möglicherweise eine falsche Pfadgruppierung auf LUNs, während das Verschieben von Pfaden bei Bedarf zusammen mit Storage-Fehlern erfolgt. Während der Verschiebung eines LUN ändern sich die Multipath-Pfads, und Multipath kann die Gerätetabelle aufgrund von Gerätefehlern, die durch Storage-Fehler verursacht wurden, nicht neu lädt. Dies führt zu einer falschen Pfadgruppierung. | "1151020" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: `dracut -f
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des cat /proc/cmdline Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```


- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale `SCSI`-Festplatte, die wir zur `Blacklist` hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für `ONTAP`-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für `ONTAP` LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die `ONTAP` LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit `NetApp` und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|---|--|---------------------------|
| "760515" | Bei einem RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN-Host wurden Pfadausfälle oder Host-hängt während eines Storage-Failover-Betriebs beobachtet | Bei einem RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN-Host wurden Pfadausfälle oder Host-hängt während eines Storage-Failover-Betriebs beobachtet. | "1033136" |
| "758271" | Bnx2-Firmware wird beim Booten mit Custom initrd nicht geladen (dracut -f) | Broadcom NetXtreme II Gigabit-Controller-Ports pingen nicht aufgrund bnx2-Firmware wird während des Starts mit benutzerdefinierter Initrd nicht geladen. | "1007463" |
| "799394" | RHEL 6U5: Host-Absturz durch Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) wird bei I/O-Vorgängen bei Storage Failover beobachtet | Emulex (LPe16002B-M6) Host-Absturz wird während der I/O bei Storage Failover-Vorgängen beobachtet. | "1063699" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "786571" | QLogic FCoE-Host-Hänger-/Pfadausfälle, die bei einem Storage-Failover in RHEL 6.5 bei I/O-Vorgängen beobachtet wurden | QLogic FCoE (QLE8242) -Host-Ausfälle und -Pfade werden bei RHEL 6.5 während I/O-Vorgängen bei Storage-Failover beobachtet. In solchen Szenarien sehen Sie die folgende Meldung: "Mailbox cmd timeout aufgetreten, cmd=0x54, mb[0]=0x54. ISP-Planung abbrechen"-Nachrichten, die zu Host-Hung/Pfad-Fehler führen. | "1068619" |
| "801580" | QLogic 16G FC-Host-Hänger oder Pfadausfälle, die bei RHEL 6.5 bei I/O-Vorgängen bei Storage-Failover beobachtet werden | Die I/O-Verzögerungen von mehr als 600 Sekunden werden bei QLogic 16G FC-Host (QLE2672) bei Storage Failover-Vorgängen beobachtet. In solchen Szenarien wird die folgende Meldung angezeigt: „Failed mbx[0]=54, mb[1]=0, mb[2]=76b9, mb[3]=5200, cmd=54“ | "1068622" |

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: `dracut -f
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des cat /proc/cmdline Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Round Robin 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "673009" | Wenn ext4 Dateisystem auf LV erstellt wurde, das über 15 oder mehr verwirft und über Thin Provisioning bereitgestellte Multipath-Geräte verteilt ist, werden Kernel-Fehler „Request botched“ ausgelöst | Es wurden Kernel-Fehler mit „request Blotched“ festgestellt, wenn Benutzer versuchen, ein ext4-Dateisystem auf verworfenen, Thin Provisioning-Multipath-Geräten zu erstellen. Daher kann das Erstellen des ext4-Dateisystems etwas länger dauern, bis gelegentlich Unterbrechungen auftreten. Dieses Problem tritt nur auf, wenn Benutzer versuchen, das ext4-Dateisystem auf einem LV zu erstellen, der über 15 oder mehr discard-fähige Multipath-Geräte auf Systemen mit Red hat Enterprise Linux 6.x und Data ONTAP 8.1.3 und höher in 7-Mode verteilt ist. Das Problem tritt auf, weil der Kernel fälschlicherweise versucht, die Verwerfen-Anforderungen zusammenzuführen, die derzeit auf Red hat Enterprise Linux 6.x nicht unterstützt werden. Wenn dieses Problem auftritt, werden mehrere Instanzen der folgenden Meldung in syslog (/var/log/messages) geschrieben: Kernel: blk: Request botched. Dies führt dazu, dass die Erstellung eines Dateisystems länger dauert als erwartet. | "907844" |

Solaris

Verwenden Sie Solaris 11.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Solaris 11.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Solaris Host Utilities

Sie können die komprimierte Datei mit den Host Utilities Softwarepaketen von herunterladen ["NetApp Support Website"](#). Nachdem Sie die Datei heruntergeladen haben, müssen Sie die ZIP-Datei extrahieren, um die Softwarepakete zu erhalten, die Sie zur Installation der Host Utilities benötigen.

Schritte

1. Laden Sie eine Kopie der komprimierten Datei mit den Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Zu einem Verzeichnis auf Ihrem Host.
2. Gehen Sie zu dem Verzeichnis, in dem der Download enthalten ist.
3. Dekomprimieren Sie die Datei.

Im folgenden Beispiel werden Dateien für ein SPARC System dekomprimiert. Verwenden Sie für x86-64-Plattformen den x86/x64 Paket.

```
gunzip netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz
```

4. Verwenden Sie die `tar xvf` Befehl, um die Datei zu extrahieren.

```
tar xvf netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar
```

5. Fügen Sie die Pakete hinzu, die Sie aus der tar-Datei extrahiert haben, und fügen Sie sie Ihrem Host hinzu.

```
pkgadd -d NTAPSANTool.pkg
```

Die Pakete werden dem hinzugefügt `/opt/NTAP/SANToolkit/bin` Verzeichnis.

Um die Installation abzuschließen, müssen Sie die Hostparameter für Ihre Umgebung (in diesem Fall Oracle Solaris I/O Multipathing oder MPxIO) mithilfe des konfigurieren `host_config` Befehl.

Der `host_config` Befehl weist das folgende Format auf:

```
/opt/NTAP/SANToolkit/bin/host_config <setup> <protocol fcp|iscsi|mixed>  
<multipath mpxio|dmp| non> [-noalua] [-mcc 60|90|120]
```

Der `host_config` Befehl führt Folgendes aus:

- Ändert die FC- und SCSI-Treibereinstellungen für x86- und SPARC-Systeme
- Bietet SCSI-Timeout-Einstellungen für beide MPxIO-Konfigurationen
- Legt die VID-/PID-Informationen fest
- Aktiviert oder deaktiviert ALUA
- Konfiguriert die ALUA-Einstellungen, die von MPxIO und den SCSI-Treibern für x86- und SPARC-Systeme verwendet werden

6. Starten Sie den Host neu.

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun`

Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host                lun
vserver(Cmode)      lun-pathname  filename
adapter protocol   size   mode
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g   C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g   C
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

BEIM BOOTEN VON SAN wird ein SAN-Attached-Laufwerk (eine LUN) als Startgerät für einen Solaris-Host eingerichtet.

Sie können eine SAN-Start-LUN einrichten, um in einer Solaris MPxIO-Umgebung mit dem FC-Protokoll und dem Ausführen von Solaris Host Utilities zu arbeiten. Die Methode zur Einrichtung einer SAN-Boot-LUN kann je nach Volume-Manager und Dateisystem variieren. Siehe ["Installieren Sie Solaris Host Utilities"](#) Für Details zu SAN-Boot-LUNs in einer Solaris MPIO-Umgebung (Multipath I/O).

Multipathing

Multipathing ermöglicht Ihnen, mehrere Netzwerkpfade zwischen dem Host und den Speichersystemen zu konfigurieren. Falls ein Pfad ausfällt, wird der Verkehr auf den verbleibenden Pfaden fortgesetzt. Oracle Solaris I/O Multipathing oder MPxIO ist standardmäßig für Solaris 11.4 aktiviert. Die Standardeinstellung in `/kernel/drv/fp.conf` Änderungen in `mpxio-disable=„no“`.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

Die Pfadprioritäten werden für jede LUN im nativen Betriebssystem für den Abschnitt **Zugriffsstatus** angezeigt
mpathadm show lu <LUN> Befehl.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

Die Ausgabe für das sanlun Der Befehl ist für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen identisch.

Die Pfadprioritäten werden für jede LUN im nativen Betriebssystem für den Abschnitt **Zugriffsstatus** angezeigt
mpathadm show lu <LUN> Befehl.

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

                ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
                LUN: 0
                LUN Size: 30g
                Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
                Mode: C
                Multipath Provider: Sun Microsystems
                Multipath Policy: Native
```



Alle SAN-Arrays (ASA)-Konfigurationen werden ab ONTAP 9.8 für Solaris-Hosts unterstützt.

Empfohlene Einstellungen

NetApp empfiehlt die Verwendung der folgenden Parametereinstellungen für Solaris 11.4 SPARC und x86_64 mit NetApp ONTAP-LUNs. Diese Parameterwerte werden von Host Utilities festgelegt. Weitere Systemeinstellungen für Solaris 11.4 finden Sie unter Oracle DOC-ID: 2595926.1.

| Parameter | Wert |
|--------------------------|------|
| Drosselklappe_max | 8 |
| Not_ready_Wiederholungen | 300 |
| Busy_Wiederholungen | 30 |
| Reset_Wiederholungen | 30 |
| Drosselklappe_min | 2 |
| Timeout_Wiederholungen | 10 |

| Parameter | Wert |
|----------------------|------|
| Physische_Block_size | 4096 |

Alle Solaris-Betriebssystemversionen (einschließlich Solaris 10.x und Solaris 11.x) unterstützen Solaris HUK 6.2.

- Bei Solaris 11.4 wird die FC-Treiberbindung von geändert `ssd` Bis `sd`. Die folgenden Konfigurationsdateien werden während der Installation von HUK 6.2 teilweise aktualisiert:
 - `/kernel/drv/sd.conf`
 - `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`
- Für Solaris 11.3 verwendet die FC-Treiberbindung `ssd`. Die folgenden Konfigurationsdateien werden während der Installation von HUK 6.2 teilweise aktualisiert:
 - `/kernel/drv/ssd.conf`
 - `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf`
- Für Solaris 10.x werden die folgenden Konfigurationsdateien während der Installation von HUK 6.2 vollständig aktualisiert:
 - `/kernel/drv/sd.conf`
 - `/kernel/drv/ssd.conf`
 - `/kernel/drv/scsi_vhci.conf`

Informationen zum Beheben von Konfigurationsproblemen finden Sie im Artikel der Knowledge Base ["Was sind die Solaris Host-Empfehlungen für die Unterstützung von HUK 6.2"](#).

NetApp empfiehlt für eine erfolgreiche 4-KB-ausgerichtete I/O mit zpools unter Verwendung von NetApp-LUNs Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass Sie ein Solaris-Betriebssystem verwenden, das in der letzten Zeit ausreicht, um sicherzustellen, dass alle Solaris-Funktionen verfügbar sind, die die 4-KB-I/O-Größenausrichtung unterstützen.
- Überprüfen Sie, ob Solaris 10 Update 11 mit den neuesten Kernel-Patches und Solaris 11.4 mit dem neuesten Support Repository Update (SRU) installiert ist.
- Die logische NetApp-Einheit muss über verfügen `lun/host-type` Als Solaris Unabhängig von der LUN-Größe.

Empfohlene Einstellungen für MetroCluster

Standardmäßig kann das Solaris-Betriebssystem die E/A-Vorgänge nach **20s** nicht ausführen, wenn alle Pfade zu einer LUN verloren gehen. Dies wird von der gesteuert `fcg_offline_delay` Parameter. Der Standardwert für `fcg_offline_delay` Eignet sich für Standard-ONTAP-Cluster. In MetroCluster-Konfigurationen bietet sich jedoch der Nutzen von `fcg_offline_delay` Muss auf **120s** erhöht werden, um sicherzustellen, dass die I/O-Vorgänge, einschließlich ungeplanter Failover, nicht vorzeitig ausfallen. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie im Knowledge Base-Artikel ["Überlegungen zum Support von Solaris Hosts in einer MetroCluster-Konfiguration"](#).

Virtualisierung mit Oracle Solaris

- Die Virtualisierungsoptionen von Solaris umfassen logische Solaris Domains (auch LDOMs oder Oracle

VM Server für SPARC), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones und Solaris Container. Diese Technologien wurden allgemein als „Oracle Virtual Machines“ unter dem Markennamen „neu“ bezeichnet, obwohl sie auf verschiedenen Architekturen basieren.

- In einigen Fällen können mehrere Optionen zusammen verwendet werden, z. B. ein Solaris Container in einer bestimmten logischen Solaris-Domäne.
- NetApp unterstützt die Nutzung dieser Virtualisierungstechnologien, bei denen die gesamte Konfiguration von Oracle unterstützt wird und jede Partition mit direktem Zugriff auf LUNs ist auf der aufgeführt ["NetApp Interoperabilitätsmatrix"](#) In einer unterstützten Konfiguration. Dazu gehören Root-Container, LDOM I/O-Domänen und LDOM mit NPIV für den Zugriff auf LUNs.
- Partitionen oder Virtual Machines, die nur virtualisierte Storage-Ressourcen verwenden, z. B. `vdsk`, Benötigen keine speziellen Qualifikationen, da sie keinen direkten Zugriff auf NetApp LUNs haben. Nur die Partition oder virtuelle Maschine, die direkten Zugriff auf die zugrunde liegende LUN hat, wie z. B. eine LDOM-I/O-Domäne, muss in gefunden werden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#).

Empfohlene Einstellungen für Virtualisierung

Wenn LUNs als virtuelle Festplattengeräte innerhalb eines LDOM verwendet werden, wird die Quelle der LUN durch Virtualisierung maskiert. LDOM erkennt die Blockgrößen nicht richtig. Um dieses Problem zu vermeiden, muss das LDOM-Betriebssystem für *Oracle Bug 15824910* und A gepatcht werden `vdc.conf` Es muss eine Datei erstellt werden, die die Blockgröße des virtuellen Laufwerks auf festlegt 4096. Weitere Informationen finden Sie unter Oracle DOC: 2157669.1.

So überprüfen Sie den Patch:

Schritte

1. Erstellen Sie ein `zpool`.
2. Laufen `zdb -C` Gegen den `zpool` und überprüfen Sie, dass der Wert von **ashift** ist 12.

Wenn der Wert von **ashift** nicht ist 12`Überprüfen Sie, ob der richtige Patch installiert wurde, und überprüfen Sie den Inhalt von erneut ``vdc.conf`.

Fahren Sie erst fort, wenn **ashift** einen Wert von anzeigt 12.



Patches sind verfügbar für Oracle Bug 15824910 auf verschiedenen Versionen von Solaris. Wenden Sie sich an Oracle, wenn Sie Hilfe beim ermitteln des besten Kernel-Patches benötigen.

Empfohlene Einstellungen für SnapMirror Business Continuity

Um sicherzustellen, dass die Solaris Client-Applikationen bei einer ungeplanten Failover-Umschaltung in einer SnapMirror Business Continuity (SM-BC)-Umgebung unterbrechungsfrei laufen, müssen Sie die folgende Einstellung auf dem Solaris 11.4-Host konfigurieren. Diese Einstellung überschreibt das Failover-Modul `f_tpgs` Um die Ausführung des Codepfads zu verhindern, der den Widerspruch erkennt.



Ab ONTAP 9.9 werden die SM-BC-Einstellungskonfigurationen auf dem Solaris 11.4 Host unterstützt.

Befolgen Sie die Anweisungen, um den Überschreibungsparameter zu konfigurieren:

Schritte

1. Erstellen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/driver/driv/scsi_vhci.conf` Bei einem Eintrag, der dem folgenden ähnlich ist, für den NetApp-Speichertyp, der mit dem Host verbunden ist:

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

2. Verwenden Sie die `devprop` Und `mdb` Befehle, um zu überprüfen, ob der Override-Parameter erfolgreich angewendet wurde:

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-override scsi-vhci-  
failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info devi_child |  
::list struct dev_info devi_sibling| ::print struct dev_info devi_mdi_client|  
::print mdi_client_t ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Nachher `scsi-vhci-failover-override` Wurde angewendet, `conf` Wird hinzugefügt zu `svl_fops_name`. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie in dem Artikel der NetApp Wissensdatenbank ["Solaris Host Support Empfohlene Einstellungen in SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\)-Konfiguration"](#).

Bekannte Probleme

Die Solaris 11.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Oracle-ID |
|---------------|---|---|--------------------|
| 1362435 | Änderungen an HUK 6.2- und Solaris_11.4-FC-Treibern verbindlich | Siehe Empfehlungen für Solaris 11.4 und HUK. Die Bindung des FC-Treibers wird von geändert <code>ssd (4D)</code> Bis <code>sd (4D)</code> . Verschieben Sie die vorhandene Konfiguration aus <code>ssd.conf</code> Bis <code>sd.conf</code> Wie in Oracle DOC erwähnt: 2595926.1). Das Verhalten variiert je nach neu installierten Solaris 11.4-Systemen und Systemen, die von Solaris 11.3 oder früheren Versionen aktualisiert wurden. | (DOC-ID 2595926.1) |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Oracle-ID |
|---------------|---|---|------------------|
| 1366780 | Beim Speicher-Failover (SFO)-Giveback-Vorgang mit Emulex 32G Host Bus Adapter (HBA) auf x86 Arch wurde das LIF-Problem von Solaris festgestellt | Auf der x86_64-Plattform wurde das Problem mit der Emulex-Firmware-Version 12.6.x und höher festgestellt. | SR 3-24746803021 |
| 1368957 | Solaris 11.x <code>cfgadm -c configure</code> Dies führt zu einem E/A-Fehler bei einer End-to-End-Emulex-Konfiguration | Wird Ausgeführt <code>cfgadm -c configure</code> Bei der Emulex End-to-End-Konfiguration wird ein I/O-Fehler angezeigt. Diese ist in ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 und 9.8P2 behoben | Keine Angabe |
| 1345622 | Abnormale Pfadberichte auf Solaris-Hosts mit ASA/PPorts unter Verwendung systemeigener Befehle | Unter Solaris 11.4 mit All-SAN-Array (ASA) werden zeitweise Probleme bei der Pfadmeldung festgestellt. | Keine Angabe |

Verwenden Sie Solaris 11.3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Solaris 11.3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Solaris Host Utilities

Sie können die komprimierte Datei mit den Host Utilities Softwarepaketen von herunterladen "[NetApp Support Website](#)". Nachdem Sie die Datei haben, müssen Sie sie extrahieren, um die Softwarepakete zu erhalten, die Sie zur Installation der Host Utilities benötigen.

Schritte

1. Laden Sie eine Kopie der komprimierten Datei mit den Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Zu einem Verzeichnis auf Ihrem Host.
2. Gehen Sie zu dem Verzeichnis, in dem der Download enthalten ist.
3. Extrahieren Sie die Datei.

Im folgenden Beispiel werden Dateien für ein SPARC System dekomprimiert. Verwenden Sie für x86-64-Plattformen das x86/x64-Paket.

```
gunzip netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz
```

4. Verwenden Sie die `tar xvf` Befehl zum Entpacken der Datei.

```
tar xvf netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar
```

5. Fügen Sie die Pakete, die Sie aus der tar-Datei extrahiert haben, zu Ihrem Host hinzu.

```
pkgadd -d NTAPSANTool.pkg
```

Die Pakete werden dem hinzugefügt `/opt/NTAP/SANToolkit/bin` Verzeichnis.

Um die Installation abzuschließen, müssen Sie die Hostparameter für Ihre Umgebung (in diesem Fall MPxIO) mithilfe der konfigurieren `host_config` Befehl.

Der `host_config` Befehl weist das folgende Format auf:

```
/opt/NTAP/SANToolkit/bin/host_config <-setup> <-protocol fcp|iscsi|mixed> <-multipath mpxio|dmp| non> [-noalua] [-mcc 60|90|120]
```

Der `host_config` Befehl führt Folgendes aus:

- Ändert die Fibre-Channel- und SCSI-Treibereinstellungen für X86- und SPARC-Systeme
- Stellt SCSI-Timeout-Einstellungen für die MPxIO-Konfigurationen bereit
- Legt die VID-/PID-Informationen fest
- Aktiviert oder deaktiviert ALUA
- Konfiguration der von MPxIO und den SCSI-Treibern für X86- und SPARC-Systeme verwendeten ALUA-Einstellungen

6. Starten Sie den Host neu.

SAN-Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                device
host                lun
vserver(Cmode)      lun-pathname    filename
adapter protocol   size  mode
-----
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g  C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g  C
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

BEIM BOOTEN VON SAN wird ein SAN-Attached-Laufwerk (eine LUN) als Startgerät für einen Solaris-Host eingerichtet.

Sie können eine SAN-Boot-LUN einrichten, die in einer Solaris MPxIO-Umgebung mit dem FC-Protokoll und unter Verwendung der Solaris Host Utilities ausgeführt wird. Die Methode zur Einrichtung einer SAN-Boot-LUN kann je nach Volume-Manager und Dateisystem variieren. Siehe ["Installieren Sie Solaris Host Utilities"](#) Für Details zum Booten von SAN-LUNs in einer Solaris MPIO-Umgebung.

Multipathing

Multipathing ermöglicht Ihnen die Konfiguration mehrerer Netzwerkpfade zwischen dem Host und dem Storage-System. Falls ein Pfad ausfällt, wird der Verkehr auf den verbleibenden Pfaden fortgesetzt.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

Die Pfadprioritäten werden für jede LUN im nativen Betriebssystem für den Abschnitt **Zugriffsstatus** angezeigt
`mpathadm show lu <LUN>` Befehl.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

Die Ausgabe für das `sanlun` Der Befehl ist für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen identisch.

Die Pfadprioritäten werden für jede LUN im nativen Betriebssystem für den Abschnitt **Zugriffsstatus** angezeigt
`mpathadm show lu <LUN>` Befehl.

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

          ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
          LUN: 0
          LUN Size: 30g
          Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
          Mode: C
          Multipath Provider: Sun Microsystems
          Multipath Policy: Native
```



Alle SAN-Array-Konfigurationen (ASA) werden ab ONTAP 9.8 für Solaris Hosts unterstützt.

Empfohlene Einstellungen

Im Folgenden finden Sie einige Parametereinstellungen, die für Solaris 11.3 SPARC und x86_64 mit NetApp ONTAP LUNs empfohlen werden. Diese Parameterwerte werden von Host Utilities festgelegt.

| Parameter | Wert |
|--------------------------|------|
| Drosselklappe_max | 8 |
| Not_ready_Wiederholungen | 300 |
| Busy_Wiederholungen | 30 |
| Reset_Wiederholungen | 30 |
| Drosselklappe_min | 2 |
| Timeout_Wiederholungen | 10 |
| Physische_Block_size | 4096 |

Empfohlene Einstellungen für MetroCluster

Standardmäßig schlägt das Betriebssystem Solaris nach 20 Sekunden I/O-S fehl, wenn alle Pfade zu einer LUN verloren gehen. Dies wird von der gesteuert `fcpx_offline_delay` Parameter. Der Standardwert für `fcpx_offline_delay` Eignet sich für Standard-ONTAP-Cluster. In MetroCluster Konfigurationen bietet sich jedoch der Nutzen von `fcpx_offline_delay` Muss auf **120 s** erhöht werden, um sicherzustellen, dass I/O nicht zu einer frühzeitigen Auszeit während des Betriebs, einschließlich nicht ungeplanter Failover, erfolgt. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie im Knowledge Base-Artikel ["Überlegungen zum Support von Solaris Hosts in einer MetroCluster-Konfiguration"](#).

Virtualisierung mit Oracle Solaris

- Die Virtualisierungsoptionen von Solaris umfassen logische Solaris Domains (auch LDOMs oder Oracle VM Server für SPARC), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones und Solaris Container. Diese Technologien werden unter dem Begriff „Oracle Virtual Machines“ allgemein umbenannt, obwohl sie auf sehr verschiedenen Architekturen basieren.
- In einigen Fällen können mehrere Optionen zusammen verwendet werden, z. B. ein Solaris Container in

einer bestimmten logischen Solaris-Domäne.

- NetApp unterstützt die Nutzung dieser Virtualisierungstechnologien, bei denen die gesamte Konfiguration von Oracle unterstützt wird und jede Partition mit direktem Zugriff auf LUNs ist auf der aufgeführt "[NetApp Interoperabilitätsmatrix](#)" In einer unterstützten Konfiguration. Dazu gehören Root-Container, LDOM IO-Domänen und LDOM, die NPIV für den Zugriff auf LUNs verwenden.
- Partitionen und/oder Virtual Machines, die nur virtualisierte Storage-Ressourcen nutzen, z. B. a vdisk, Brauchen keine spezielle Qualifizierung, da sie keinen direkten Zugriff auf NetApp LUNs haben. Nur die Partition/VM, die direkten Zugriff auf die zugrunde liegende LUN hat, wie beispielsweise eine LDOM IO-Domäne, muss in der gefunden werden "[NetApp Interoperabilitätsmatrix](#)".

Empfohlene Einstellungen für Virtualisierung

Wenn LUNs als virtuelle Festplattengeräte innerhalb eines LDOM verwendet werden, wird die Quelle der LUN durch Virtualisierung maskiert. LDOM erkennt die Blockgrößen nicht richtig. Um dieses Problem zu vermeiden, muss das LDOM-Betriebssystem für Oracle Bug 15824910 und A gepatcht werden vdc.conf Datei muss erstellt werden, die die Blockgröße des virtuellen Laufwerks auf 4096 setzt. Weitere Informationen finden Sie im Oracle Doc 2157669.1.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Patch zu überprüfen:

Schritte

1. Erstellen Sie ein zpool.
2. Laufen `zdb -C` Gegen den zpool und überprüfen Sie, dass der Wert von **ashift** 12 ist.

Wenn der Wert von **ashift** nicht 12 ist, überprüfen Sie, ob der richtige Patch installiert wurde, und überprüfen Sie den Inhalt von vdc.conf erneut.

Fahren Sie erst fort, wenn **ashift** einen Wert von 12 anzeigt.



Patches sind verfügbar für Oracle Bug 15824910 auf verschiedenen Versionen von Solaris. Wenden Sie sich an Oracle, wenn Sie Hilfe beim ermitteln des besten Kernel-Patches benötigen.

Empfohlene Einstellungen für SnapMirror Business Continuity

Um sicherzustellen, dass die Solaris Client-Applikationen bei einer ungeplanten Failover-Umschaltung in einer SnapMirror Business Continuity (SM-BC)-Umgebung unterbrechungsfrei laufen, müssen Sie die folgende Einstellung auf dem Solaris 11.3-Host konfigurieren. Diese Einstellung überschreibt das Failover-Modul `f_tpgs` Um die Ausführung des Codepads zu verhindern, der den Widerspruch erkennt.



Ab ONTAP 9.9 werden die SM-BC-Einstellungskonfigurationen auf dem Solaris 11.3 Host unterstützt.

Befolgen Sie die Anweisungen, um den Überschreibungsparameter zu konfigurieren:

Schritte

1. Erstellen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/driver/drv/scsi_vhci.conf` Bei einem Eintrag, der dem folgenden ähnlich ist, für den NetApp-Speichertyp, der mit dem Host verbunden ist:

```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN","f_tpgs"
```

2. Verwenden Sie die `devprop` Und `mdb` Befehle, um zu überprüfen, ob der Override-Parameter erfolgreich angewendet wurde:

```
root@host-A:~# devprop -v -n /scsi_vhci scsi-vhci-failover-override scsi-vhci-  
failover-override=NETAPP LUN + f_tpgs  
root@host-A:~# echo "*scsi_vhci_dip::print -x struct dev_info devi_child |  
::list struct dev_info devi_sibling| ::print struct dev_info devi_mdi_client|  
::print mdi_client_t ct_vprivate| ::print struct scsi_vhci_lun svl_lun_wnn  
svl_fops_name"| mdb -k
```

```
svl_lun_wnn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"  
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



Nachher `scsi-vhci-failover-override` Wurde angewendet, `conf` Wird hinzugefügt zu `svl_fops_name`. Weitere Informationen und empfohlene Änderungen an den Standardeinstellungen finden Sie im NetApp KB-Artikel ["Solaris Host Support Empfohlene Einstellungen in SnapMirror Business Continuity \(SM-BC\)-Konfiguration"](#).

Bekannte Probleme

Die Solaris 11.3 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Oracle-ID |
|---------------|---|---|------------------|
| 1366780 | Solaris LIF-Problem während GB mit Emulex 32G HBA auf x86 Arch | Gesehen mit Emulex-Firmware-Version 12.6.x und höher auf x86_64-Plattform | SR 3-24746803021 |
| 1368957 | Solaris 11.x 'cfgadm -c configure', was zu einem E/A-Fehler mit End-to-End-Emulex-Konfiguration führt | Wird Ausgeführt <code>cfgadm -c configure</code> Bei Emulex End-to-End-Konfigurationen führt dies zu I/O-Fehler. Dies ist in ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 und 9.8P2 behoben | Keine Angabe |

SLES

Versionshinweise

ASM Mirroring

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux

Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz. Das bedeutet, dass Datensicherung durch das externe Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Siehe ["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#) Für weitere Informationen.

SLES 15

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN-Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```


Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 ist der `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Der SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 wird mit allen Einstellungen kompiliert, die zur Erkennung und korrekten Verwaltung von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert.

Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf.
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie die Multipath-Services unter Umständen aktivieren und starten.

Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.

Sie können die folgende Syntax dem hinzufügen `multipath.conf` Datei zum Ausschließen unerwünschter Geräte.

Austausch `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das zu bestimmen `WWID`:

Beispiel

In diesem Beispiel `sda` ist die lokale SCSI Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

Schritte

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um den zu bestimmen `WWID`:

```
# /usr/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. Fügen Sie die hinzu `WWID` Wert für die schwarze Strophe im `/etc/multipath.conf` Datei:


```

blacklist {
wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*" devnode   "^hd[a-z] "
devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die nachfolgende Tabelle enthält die wichtigen Multipathd-Parameter für ONTAP LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in korrigiert werden `multipath.conf` Die speziell für ONTAP LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardeinstellungen sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder dem Anbieter des Betriebssystems außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden wurden.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhietelte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn diese Parameter nicht entfernt werden können, weil noch andere SAN-Arrays mit dem

Host verbunden sind, können sie stattdessen speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device-Stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 ist mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240    active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich "[NetApp Support Website](#)" In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

- 1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
- 2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| ----- | | | | | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 ist mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind. Verwenden Sie die `multipath -ll` Überprüfen Sie die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs mit dem Befehl.

Es sollte zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```

Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht

mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Die SLES 15 SP2 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|--|---------------------------|
| "1308744" | ISCSI-Boot aus SAN startet nicht mit einer statischen IP-Konfiguration nach Abschluss einer SLES15SP2 OS-Installation | <div>Die iSCSI-Boot-LUN konnte nach Abschluss einer SLES 15 SP2-Betriebssysteminstallation mit einer statischen IP-Konfiguration nicht gestartet werden. Bei der statischen IP-Konfiguration tritt ein Bootup-Fehler auf. Dies führt dazu, dass der Server sich weigert, den Bootvorgang mit der folgenden Fehlermeldung fortzusetzen:</div> <div><pre>dracut-cmdline[241]: warning: Empty autoconf values default to dhcp dracut: FATAL: FATAL: For argument ip=eth4:static, setting client-ip does not make sense for dhcp dracut: Refusing to continue reboot: System halted</pre></div> | "1167494" |

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 ist mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0  sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0  sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0  sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0  sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Die SLES 15 SP1 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1246622" | Remote-Ports werden während des Storage Failover-Betriebs zu einem blockierten Status auf SLES15SP1 mit Emulex LPe12002 8 GB FC überführt. | Remote-Ports werden beim Storage Failover auf SLES15SP1 mit Emulex LPe12002 8 GB Fibre Channel (FC) in einen blockierten Status überführt. Wenn der Storage Node wieder in einen optimalen Zustand versetzt wird, kommen die LIFs ebenfalls hinzu und der Remote-Port-Status sollte „online“ lesen. Gelegentlich wird der Status des Remote-Ports möglicherweise weiterhin als „gesperrt“ oder „nicht vorhanden“ gelesen. Dieser Status kann zu einem „fehlerhaften“ Pfad zu LUNs in der Multipath-Schicht sowie zu einem I/O-Ausfall für diese LUNs führen. Sie können die Details des remoteports anhand folgender Beispielbefehle überprüfen: ---- CAT/sys/class/fc_Host/Host*/device/rport*/fc_Remote_Ports/rport*/Port_Name CAT/sys/class/fc_Host/Host*/device/rport*/fc_Remote_Ports/rport*/Port_State ---- | "1139137" |

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 15 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 15 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 15 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```

blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```

# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833

```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------|-------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```


Bekannte Probleme

Die SLES 15 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------------------|---|--|---------------------------|
| "1154309" | Der SLES 15-Host mit mehr als 20 zugeordneten LUNs wechselt nach einem Neustart möglicherweise in den Wartungsmodus | Der SLES 15-Host mit mehr als 20 zugeordneten LUNs wechselt nach einem Neustart möglicherweise in den Wartungsmodus. Der Wartungsmodus ändert sich nach der Meldung in den Single-User-Modus: Give root password for maintenance (or press Control-D to continue) | "1104173" |

SLES 12

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Die SLES 12 SP5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1284293" | Kernel-Störung tritt auf SLES12 SP5 mit QLogic QLE2562 8 GB FC HBA bei einem Storage Failover-Betrieb auf | Kernel-Störungen treten bei Storage Failover-Vorgängen auf dem SLES12 SP5 Kernel mit einem QLogic QLE2562 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) auf. Die Kernel-Störung bewirkt, dass SLES12 SP5 neu gestartet wird, was zu Applikationsunterbrechungen führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Überprüfen Sie die vmcore-Datei, um die Ursache des Ausfalls zu ermitteln. Ein Storage Failover mit einem QLogic QLE2562 HBA-Ereignis wirkt sich auf das „THREAD_INFO: Fffff8aedef723c2c0“-Modul aus. Suchen Sie dieses Ereignis in der vmcore-Datei, indem Sie die folgende Zeichenfolge finden: „[THREAD_INFO: Fffff8aedef723c2c0]“. Starten Sie nach der Kernel-Störung das Host-Betriebssystem neu, um die Wiederherstellung zu aktivieren. Starten Sie dann die Applikationen neu. | "1157966" |

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller(7mode/E-Series)/ vserver(cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | lun protocol | size |
|--|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen,

die die Standardeinstellungen überschreiben.

- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale `SCSI`-Festplatte, die wir zur `Blacklist` hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für `ONTAP`-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für `ONTAP` LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die `ONTAP` LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit `NetApp` und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 ist mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handler' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```

Bekannte Probleme

Die SLES 15 SP3 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|--|-------------|
| "1089555" | Kernel-Störung auf Kernel-Version SLES12 SP3 mit Emulex LPe16002 16 GB FC während Speicher-Failover-Betrieb beobachtet | Bei Storage Failover-Vorgängen auf Kernel-Version SLES12 SP3 mit Emulex LPe16002 HBA kann es zu einer Kernel-Störung kommen. Die Kernel-Störung fordert einen Neustart des Betriebssystems auf, was wiederum zu einer Anwendungsunterbrechung führt. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei unter /var/crash/Directory. Sie können die Ursache des Fehlers in der vmcore-Datei untersuchen. Beispiel: Im beobachteten Fall wurde die Kernel-Störung im Modul „lpfc_sli_ringtxcmpl_Put+51“ beobachtet und in der vmcore-Datei – Ausnahme-RIP: Lpfc_sli_ringtxcmpl_Put+51 protokolliert. Stellen Sie das Betriebssystem nach der Kernel-Störung wieder her, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung neu starten. | "1042847" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1089561" | Kernel-Störung auf Kernel-Version SLES12 SP3 mit Emulex LPe32002 32 GB FC während Storage Failover- Vorgänge beobachtet | Bei Storage Failover- Vorgängen auf Kernel- Version SLES12 SP3 mit Emulex LPe32002 HBA kann es zu einer Kernel- Störung kommen. Die Kernel-Störung fordert einen Neustart des Betriebssystems auf, was wiederum zu einer Anwendungsunterbrechun g führt. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei unter /var/crash/Directory. Sie können die Ursache des Fehlers in der vmcore- Datei untersuchen. Beispiel: Im beobachteten Fall wurde die Kernel- Störung im Modul „lpfc_sli_free_hbq+76“ beobachtet und in der vmcore-Datei – Ausnahme-RIP: Lpfc_sli_free_hbq+76 protokolliert. Stellen Sie das Betriebssystem nach der Kernel-Störung wieder her, indem Sie das Host- Betriebssystem neu starten und die Anwendung neu starten. | "1042807" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|--|-------------|
| "1117248" | Kernel-Störungen bei SLES12SP3 mit QLogic QLE2562 8 GB FC während eines Storage Failover-Betriebs | Bei Speicher-Failover-Operationen auf dem Sles12sp3 Kernel (Kernel-default-4.4.82-6.3.1) mit QLogic QLE2562 HBA wurde die Kernel-Störung aufgrund einer Panik im Kernel beobachtet. Die Kernel-Panic führt zu einem Neustart des Betriebssystems, was zu einer Anwendungsunterbrechung führt. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Panic die vmcore-Datei unter dem Verzeichnis /var/crash/. Nach einem Panikzustand des Kernels kann die vmcore-Datei verwendet werden, um die Ursache des Fehlers zu verstehen. Beispiel: In diesem Fall wurde die Panik im Modul „blk_Finish_request+289“ beobachtet. Es wird in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge protokolliert: „Ausnahme RIP: blk_Finish_Request+289“ nach der Kernel-Störung können Sie das Betriebssystem wiederherstellen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten. Sie können die Anwendung bei Bedarf neu starten. | "1062496" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "1117261" | Kernel-Störung auf SLES12SP3 mit Qlogic QLE2662 16 GB FC während Speicher-Failover-Operationen beobachtet | Während Speicher-Failover-Operationen auf Sles12sp3 Kernel (Kernel-default-4.4.82-6.3.1) mit Qlogic QLE2662 HBA, können Sie Kernel-Störungen beobachten. Dadurch wird ein Neustart des Betriebssystems angezeigt, der eine Anwendungsunterbrechung verursacht. Die Kernel-Störung generiert eine vmcore-Datei unter dem Verzeichnis /var/crash/, wenn kdump konfiguriert ist. Die vmcore-Datei kann verwendet werden, um die Ursache des Fehlers zu verstehen. Beispiel: In diesem Fall wurde die Kernel-Störung im Modul "unbekannte oder ungültige Adresse" beobachtet und in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge - Ausnahme RIP: Unbekannte oder ungültige Adresse protokolliert. Nach einer Störung des Kernels kann das Betriebssystem wiederhergestellt werden, indem das Host-Betriebssystem neu gestartet und die Anwendung nach Bedarf neu gestartet wird. | "1062508" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|--|---|-------------|
| "1117274" | Kernel-Störung auf SLES12SP3 mit Emulex LPe16002 16 GB FC bei Storage Failover-Operationen | Bei Storage Failover-Vorgängen auf dem Sles12sp3 Kernel (Kernel-default-4.4.87-3.1) mit Emulex LPe16002 HBA können Sie möglicherweise eine Kernel-Störung beobachten. Dadurch wird ein Neustart des Betriebssystems angezeigt, der eine Anwendungsunterbrechung verursacht. Wenn kdump konfiguriert ist, generiert die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Die vmcore-Datei kann verwendet werden, um die Ursache des Fehlers zu verstehen. Beispiel: In diesem Fall wurde die Kernel-Störung im Modul „RAW_spin_Lock_irqsave+30“ beobachtet und in der vmcore-Datei mit der folgenden Zeichenfolge protokolliert: – Ausnahme RIP: _RAW_spin_Lock_irqsave+30. Nach einer Störung des Kernels kann das Betriebssystem wiederhergestellt werden, indem das Host-Betriebssystem neu gestartet und die Anwendung nach Bedarf neu gestartet wird. | "1062514" |

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren "[Cloud Volumes ONTAP](#)" Und "[Amazon FSX für ONTAP](#)".

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```


SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 ist mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen,

die die Standardeinstellungen überschreiben.

- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendet `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

| controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product | lun-pathname | device filename | host adapter | protocol | lun size |
|---|----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdb | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol1/lun1 | /dev/sdc | host15 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sdd | host16 | FCP | |
| data_vserver 120.0g cDOT | /vol/vol2/lun2 | /dev/sde | host15 | FCP | |

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 ist mit allen Einstellungen kompiliert, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0  sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0  sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0  sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0  sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter korrekt einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `wwid` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:


```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host

angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 12 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 32-Bit- und 64-Bit-.rpm-Datei. Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, verwenden Sie den ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, welches Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie sie aktualisieren oder Sie sollten sie entfernen und die folgenden Schritte verwenden, um die neueste Version zu installieren.

1. Laden Sie das Softwarepaket für 32 Bit oder 64 Bit Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Standort zu Ihrem Host.
2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Softwarepaket zu installieren:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

SAN Toolkit

Das Toolkit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird der verwendete `sanlun lun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun lun show all
```

Beispielausgabe:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für SUSE Linux Enterprise Server 12 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. SUSE Linux Enterprise Server 12 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Verwalten von ONTAP-LUNs erforderlich sind.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

SUSE Linux Enterprise Server 12 OS wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter richtig einzustellen.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `wwid` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|----------------------|------------------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|---------------|
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `detect_prio` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, weil andere SAN-Arrays noch an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

Bekannte Probleme

Die SLES 12 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|--------------------------|---|---|--------------------------|
| "873555" | das <code>scsi_dh_alua</code> -Modul wird während des Multipathd-Starts beim lokalen Booten nicht geladen | <code>scsi_dh_alua</code> ist ein Linux ALUA Device Handler-Modul. Dies wird beim Multipathd-Start beim lokalen Booten nicht geladen. Aufgrund dieses Gerätehandlers wird nicht geladen, obwohl ALUA auf Zielseite aktiviert ist. | "908529" |

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung | Bugzilla-ID |
|---------------|---|---|-------------|
| "863584" | Die Meldung „Geräteknoten im Konflikt '/dev/Mapper/360xx' gefunden“ wird auf dem Bildschirm angezeigt, wenn Sie ein DM-Gerät auf SLES12 erstellen | Sie können bei der Erstellung einer Verbindung zu DM-Geräten unter /dev/mapper dir in SLES 12 einen Fehler feststellen und die Meldungen „widersprüchliche Geräteknoten '/dev/mapper/360xx' gefunden“ anzeigen. | "903001" |
| "847490" | Multipath Daemon zeigt Pfadausfälle auf SLES 12 an | Sie können Pfadausfälle auf dem SLES12 Multipath-Daemon bei I/O-Vorgängen bei Storage- oder Fabric-Fehlern beobachten. | "890854" |

Ubuntu

Verwenden Sie Ubuntu 22.04 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Ubuntu 22.04 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.



Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist für das Ubuntu 22.04 Betriebssystem nicht verfügbar.

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Ubuntu 22.04, die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Ubuntu 22.04 ist mit allen Einstellungen kompiliert, die erforderlich sind, um ONTAP LUNs zu erkennen und korrekt zu verwalten.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314c4c715d5732674e6141 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sda 8:0 active ready running
| `-- 12:0:2:0 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:2:0 sdb 8:16 active ready running
  `-- 12:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Ubuntu 22.04-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den <DevId> Mit dem WWID Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die WWID eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die WWID zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu WWID Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|-------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|-----------------|
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhieselte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Ubuntu 22.04 mit ONTAP-Release.

Verwenden Sie Ubuntu 20.04 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Ubuntu 20.04 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.



Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist für das Ubuntu 20.04 Betriebssystem nicht verfügbar.

SAN Booting

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Für Ubuntu 20.04, die `/etc/multipath.conf` Die Datei muss vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. Ubuntu 20.04 ist mit allen Einstellungen kompiliert, die erforderlich sind, um ONTAP LUNs zu erkennen und korrekt zu verwalten.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs. Die folgenden Abschnitte enthalten ein Beispiel für eine Multipath-Ausgabe für eine LUN, die ASA- und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

In Konfigurationen mit allen SAN-Arrays (ASA) sind alle Pfade zu einer bestimmten LUN aktiv und optimiert. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm  8:192  active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16  active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96  active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda  8:0    active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv  65:80  active ready running
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Ubuntu 20.04-Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt einzustellen. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Der `multipath.conf` Es muss eine Datei vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Sie können jedoch eine leere Zero-Byte-Datei mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
touch /etc/multipath.conf
```

Wenn Sie diese Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Es ist nicht erforderlich, dem direkt etwas hinzuzufügen `multipath.conf` Datei, es sei denn, Sie haben Geräte, die Sie nicht von Multipath verwalten möchten, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben.
- Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie die folgende Syntax zum hinzu `multipath.conf` Datei .

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Ersetzen Sie den `<DevId>` Mit dem `WWID` Zeichenfolge des Geräts, das Sie ausschließen möchten.

Beispiel

In diesem Beispiel werden wir die `WWID` eines Geräts ermitteln und dem hinzufügen `multipath.conf` Datei:

Schritte

- a. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die `WWID` zu bestimmen:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Ist die lokale SCSI-Festplatte, die wir zur Blacklist hinzufügen müssen.

- b. Fügen Sie die hinzu `WWID` Zur schwarzen Liste stanza in `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Sie sollten immer Ihre überprüfen `/etc/multipath.conf` Datei für ältere Einstellungen, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, die die Standardeinstellungen überschreiben könnte.

Die folgende Tabelle zeigt das kritische `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte. Wenn ein Host mit LUNs anderer Anbieter verbunden ist und einer dieser Parameter außer Kraft gesetzt wird, müssen sie später in Abschnitt korrigiert werden `multipath.conf` Datei, die speziell für ONTAP LUNs gilt. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Diese Standardwerte sollten nur in Absprache mit NetApp und/oder einem Betriebssystemanbieter außer Kraft gesetzt werden und nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| Erkennen_Prio | ja |
| Dev_Loss_tmo | „Unendlich“ |
| Failback | Sofort |
| Fast_io_fail_tmo | 5 |
| Funktionen | „2 pg_init_retries 50“ |
| Flush_on_Last_del | „ja“ |
| Hardware_Handler | „0“ |
| Kein_PATH_retry | Warteschlange |
| PATH_Checker | „nur“ |
| Path_Grouping_Policy | „Group_by_prio“ |
| Pfad_Auswahl | „Servicezeit 0“ |
| Polling_Interval | 5 |
| prio | ONTAP |
| Produkt | LUN.* |
| Beibehalten_Attached_hw_Handler | ja |
| rr_weight | „Einheitlich“ |
| User_friendly_names | Nein |
| Anbieter | NETAPP |

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überhielte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Fall die `multipath.conf` Datei definiert Werte für `path_checker` Und `no_path_retry` Die nicht mit ONTAP LUNs

kompatibel sind. Wenn sie nicht entfernt werden können, da noch andere SAN-Arrays an den Host angeschlossen sind, können diese Parameter speziell für ONTAP-LUNs mit einem Device stanza korrigiert werden.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

KVM-Einstellungen

Sie können die empfohlenen Einstellungen verwenden, um Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ebenfalls zu konfigurieren. Es sind keine Änderungen erforderlich, um KVM zu konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Ubuntu 20.04 mit ONTAP-Release.

Veritas

Verwenden Sie Veritas Infoscale 8 für Linux mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP SAN-Hosts für die Version 8 der Veritas Infoscale Storage Foundation für Red hat Enterprise Linux- und Oracle Linux-Plattformen (RHCK-basiert) mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen verwenden.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter "[NetApp Support Website](#)" Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

In der folgenden Abbildung, die `sanlun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

      ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
      LUN: 0
      LUN Size: 10g
      Product: cDOT
      DMP NODE: sfrac0_47
      Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers      host:
path         path         path         /dev/      chan:      vservers      major:
state        state        type         node       id:lun     LIF           minor
-----
enabled      up           active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up           active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up           active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up           active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9
66:192
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Überprüfen Sie unter Veritas Support Portal (Produktmatrix, Platform Lookup, HCL Matrix) die Kompatibilität der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Einschränkungen.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Sie müssen überprüfen, ob Ihre Konfiguration den Systemanforderungen entspricht. Weitere Informationen finden Sie im NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool und der Veritas HCL Matrix.

Beispiel

In diesem Beispiel ist der `vxdmpadm` Der Befehl wird verwendet, um zu überprüfen, ob VxDMP Multipath das ONTAP-Ziel-Array angeschlossen hat.

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO    STATUS      ARRAY_TYPE  LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC       804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47     ENABLED   SFRAC       4      4     0     sfrac0
```

Mit Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) müssen Sie Konfigurationsaufgaben durchführen, um NetApp LUNs als Veritas Multipath-Geräte beanspruchen zu können. Sie müssen über die Array Support Library (ASL) und die Array Policy Module (APM)-Pakete verfügen, die Veritas für NetApp Storage-Systeme bietet. Während die Veritas Software Installation die Standard-ASL APM-Pakete zusammen mit dem Produkt lädt, wird empfohlen, die neuesten unterstützten Pakete zu verwenden, die im Veritas Support-Portal aufgelistet sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration der Veritas Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM).

```
# vxddladm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

Konfiguration einer All-SAN-Array-Lösung

In allen ASA-Konfigurationen (SAN Array) sind alle Pfade zu einer bestimmten logischen Einheit (LUN) aktiv und optimiert. Das bedeutet, dass I/O gleichzeitig über alle Pfade bedient werden kann, was zu einer besseren Performance führt.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# vxddladm getsubpaths dmpnodename=sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)    Active/Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht

optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Einstellungen für Veritas Multipath

Die folgenden Veritas VxDMP Tunables werden von NetApp für die optimale Systemkonfiguration bei Storage Failover-Operationen empfohlen.

| Parameter | Einstellung |
|-----------------------|-------------|
| dmp_lun_retry_Timeout | 60 |
| dmp_PATH_Age | 120 |
| dmp_Restore_Intervall | 60 |

DMP-Tunables werden online mithilfe des gesetzt vxddmpadm Befehl wie folgt:

```
# vxddmpadm settune dmp_tunable=value
```

Die Werte dieser abstimmbaren Werte können mit Hilfe dynamisch überprüft werden #vxddmpadm gettune.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Tunables auf dem SAN-Host.

```
# vxdmpadm gettune
```

| Tunable | Current Value | Default Value |
|---------------------------|----------------|----------------|
| dmp_cache_open | on | on |
| dmp_daemon_count | 10 | 10 |
| dmp_delayq_interval | 15 | 15 |
| dmp_display_alua_states | on | on |
| dmp_fast_recovery | on | on |
| dmp_health_time | 60 | 60 |
| dmp_iostats_state | enabled | enabled |
| dmp_log_level | 1 | 1 |
| dmp_low_impact_probe | on | on |
| dmp_lun_retry_timeout | 60 | 30 |
| dmp_path_age | 120 | 300 |
| dmp_pathswitch_blks_shift | 9 | 9 |
| dmp_probe_idle_lun | on | on |
| dmp_probe_threshold | 5 | 5 |
| dmp_restore_cycles | 10 | 10 |
| dmp_restore_interval | 60 | 300 |
| dmp_restore_policy | check_disabled | check_disabled |
| dmp_restore_state | enabled | enabled |
| dmp_retry_count | 5 | 5 |
| dmp_scsi_timeout | 20 | 20 |
| dmp_sfg_threshold | 1 | 1 |
| dmp_stat_interval | 1 | 1 |
| dmp_monitor_ownership | on | on |
| dmp_monitor_fabric | on | on |
| dmp_native_support | off | off |

Einstellungen nach Protokoll

- Nur für FC/FCoE: Verwenden Sie die standardmäßigen Timeout-Werte.
- Nur für iSCSI: Legen Sie die fest replacement_timeout Parameterwert bis 120.

ISCSI replacement_timeout Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht auf einen Timeout-Pfad oder eine Sitzung warten sollte, um sich wiederherzustellen, bevor Befehle darauf ausfallen. Festlegen des Werts von replacement_timeout In der iSCSI-Konfigurationsdatei bis 120 wird empfohlen.

Beispiel

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

Einstellungen nach Betriebssystemplattformen

Für die Serien Red hat Enterprise Linux 7 und 8 müssen Sie konfigurieren udev rport Werte zur Unterstützung der Veritas Infoscale Umgebung in Storage-Failover-Szenarien. Erstellen Sie die Datei `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` Mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Weitere Einstellungen für Veritas finden Sie in der Standarddokumentation zu Veritas Infoscale.

Multipath-Koexistenz

Wenn Sie über eine heterogene Multipath-Umgebung wie Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager verfügen, finden Sie im Veritas Product Administration Guide die Konfigurationseinstellungen.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Veritas Infoscale 8 für Linux mit ONTAP Release.

Verwenden Sie Veritas Infoscale 7 für Linux mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP SAN-Hosts für die Version 7 der Veritas Infoscale Storage Foundation für Red hat Enterprise Linux- und Oracle Linux-Plattformen (RHCK-basiert) mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen verwenden.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

In der folgenden Abbildung, die `sanlun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

      ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
      LUN: 0
      LUN Size: 10g
      Product: cDOT
      DMP NODE: sfrac0_47
      Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers      host:
path         path         path         /dev/      chan:      vservers      major:
state        state        type         node       id:lun     LIF           minor
-----
enabled      up           active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up           active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up           active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up           active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9
66:192
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Überprüfen Sie unter Veritas Support Portal (Produktmatrix, Platform Lookup, HCL Matrix) die Kompatibilität der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Einschränkungen.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Sie müssen überprüfen, ob Ihre Konfiguration den Systemanforderungen entspricht. Weitere Informationen finden Sie im NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool und der Veritas HCL Matrix.

Beispiel

In diesem Beispiel ist der `vxddmpadm` Der Befehl wird verwendet, um zu überprüfen, ob VxDMP Multipath das ONTAP-Ziel-Array angeschlossen hat.

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE    ENCLR_SNO      STATUS        ARRAY_TYPE    LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC         804Xw$PqE52h  CONNECTED     ALUA          43
9800
# vxddmpadm getdmpnode
NAME          STATE         ENCLR-TYPE     PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED      SFRAC          4        4       0    sfrac0
```

Mit Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) müssen Sie Konfigurationsaufgaben durchführen, um NetApp LUNs als Veritas Multipath-Geräte beanspruchen zu können. Sie müssen über die Array Support Library (ASL) und die Array Policy Module (APM)-Pakete verfügen, die Veritas für NetApp Storage-Systeme bietet. Während die Veritas Software Installation die Standard-ASL APM-Pakete zusammen mit dem Produkt lädt, wird empfohlen, die neuesten unterstützten Pakete zu verwenden, die im Veritas Support-Portal aufgelistet sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration der Veritas Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM).

```
# vxddladm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

Konfiguration einer All-SAN-Array-Lösung

In allen ASA-Konfigurationen (SAN Array) sind alle Pfade zu einer bestimmten logischen Einheit (LUN) aktiv und optimiert. Das bedeutet, dass I/O gleichzeitig über alle Pfade bedient werden kann, was zu einer besseren Performance führt.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP LUN angezeigt:

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename=sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)    Active/Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)    Active/Optimized  c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)    Active/Optimized  c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als 4 Pfade erforderlich sein. Mehr als 8 Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden

aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Einstellungen für Veritas Multipath

Die folgenden Veritas VxDMP Tunables werden von NetApp für die optimale Systemkonfiguration bei Storage Failover-Operationen empfohlen.

| Parameter | Einstellung |
|-----------------------|-------------|
| dmp_lun_retry_Timeout | 60 |
| dmp_PATH_Age | 120 |
| dmp_Restore_Intervall | 60 |

DMP-Tunables werden online mithilfe des gesetzten vxddmpadm Befehl wie folgt:

```
# vxddmpadm settune dmp_tunable=value
```

Die Werte dieser abstimmbaren Werte können mit Hilfe dynamisch überprüft werden #vxddmpadm gettune.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Tunables auf dem SAN-Host.

```
# vxdmpadm gettune
```

| Tunable | Current Value | Default Value |
|---------------------------|----------------|----------------|
| dmp_cache_open | on | on |
| dmp_daemon_count | 10 | 10 |
| dmp_delayq_interval | 15 | 15 |
| dmp_display_alua_states | on | on |
| dmp_fast_recovery | on | on |
| dmp_health_time | 60 | 60 |
| dmp_iostats_state | enabled | enabled |
| dmp_log_level | 1 | 1 |
| dmp_low_impact_probe | on | on |
| dmp_lun_retry_timeout | 60 | 30 |
| dmp_path_age | 120 | 300 |
| dmp_pathswitch_blks_shift | 9 | 9 |
| dmp_probe_idle_lun | on | on |
| dmp_probe_threshold | 5 | 5 |
| dmp_restore_cycles | 10 | 10 |
| dmp_restore_interval | 60 | 300 |
| dmp_restore_policy | check_disabled | check_disabled |
| dmp_restore_state | enabled | enabled |
| dmp_retry_count | 5 | 5 |
| dmp_scsi_timeout | 20 | 20 |
| dmp_sfg_threshold | 1 | 1 |
| dmp_stat_interval | 1 | 1 |
| dmp_monitor_ownership | on | on |
| dmp_monitor_fabric | on | on |
| dmp_native_support | off | off |

Einstellungen nach Protokoll

- Nur für FC/FCoE: Verwenden Sie die standardmäßigen Timeout-Werte.
- Nur für iSCSI: Legen Sie die fest replacement_timeout Parameterwert bis 120.

iSCSI replacement_timeout Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht auf einen Timeout-Pfad oder eine Sitzung warten sollte, um sich wiederherzustellen, bevor Befehle darauf ausfallen. Festlegen des Werts von replacement_timeout In der iSCSI-Konfigurationsdatei bis 120 wird empfohlen.

Beispiel

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

Einstellungen nach Betriebssystemplattformen

Für die Serien Red hat Enterprise Linux 7 und 8 müssen Sie konfigurieren udev rport Werte zur Unterstützung der Veritas Infoscale Umgebung in Storage-Failover-Szenarien. Erstellen Sie die Datei `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` Mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Weitere Einstellungen für Veritas finden Sie in der Standarddokumentation zu Veritas Infoscale.

Multipath-Koexistenz

Wenn Sie über eine heterogene Multipath-Umgebung wie Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager verfügen, finden Sie im Veritas Product Administration Guide die Konfigurationseinstellungen.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für die Veritas Infoscale 7 für Linux mit ONTAP Release.

Verwenden Sie Veritas Storage Foundation 6 für Linux mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP SAN-Hosts für die Version der Veritas Storage Foundation 6-Serie für Red hat Enterprise Linux- und Oracle Linux-Plattformen (RHCK-basiert) mit FC-, FCoE- und iSCSI-Protokollen verwenden.

Installieren Sie die Linux Unified Host Utilities

Das NetApp Linux Unified Host Utilities-Softwarepaket ist auf der erhältlich ["NetApp Support Website"](#) In einer 64-Bit-.rpm-Datei.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux Unified Host Utilities, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Dienstprogramme ändern keine Einstellungen auf Ihrem Linux-Host. Die Versorgungseinrichtungen verbessern das Management und unterstützen den NetApp Kunden-Support bei der Erfassung von Informationen zu Ihrer Konfiguration.

Was Sie benötigen

Wenn Sie derzeit eine Version von Linux Unified Host Utilities installiert haben, sollten Sie diese aktualisieren oder entfernen und dann die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das Softwarepaket für die 64-Bit-Version von Linux Unified Host Utilities von herunter ["NetApp Support Website"](#) Auf Ihren Host.
2. Installieren des Softwarepakets:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```

SAN Toolkit

Das Tool-Kit wird automatisch installiert, wenn Sie das NetApp Host Utilities-Paket installieren. Dieses Kit enthält die `sanlun` Dienstprogramm: Unterstützt Sie beim Management von LUNs und HBAs. Der `sanlun` Befehl gibt Informationen über die LUNs zurück, die Ihrem Host zugeordnet sind, Multipathing und Informationen zurück, die zum Erstellen von Initiatorgruppen erforderlich sind.

Beispiel

In der folgenden Abbildung, die `sanlun show` Befehl gibt LUN-Informationen zurück.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

      ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
      LUN: 0
      LUN Size: 10g
      Product: cDOT
      DMP NODE: sfrac0_47
      Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers      host:
path         path         path         /dev/      chan:      vservers      major:
state        state        type         node       id:lun     LIF           minor
-----
enabled      up          active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up          active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up          active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up          active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9
66:192
```

SAN wird gebootet

Was Sie benötigen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können das verwenden ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Um zu überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-Boot-BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

Überprüfen Sie unter Veritas Support Portal (Produktmatrix, Platform Lookup, HCL Matrix) die Kompatibilität der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Einschränkungen.

Schritte

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind.



Mehrere Pfade sind verfügbar, nachdem das Host-Betriebssystem auf den Pfaden ausgeführt wurde.

3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um zu überprüfen, ob der Startvorgang erfolgreich war.

Multipathing

Sie müssen überprüfen, ob Ihre Konfiguration den Systemanforderungen entspricht. Weitere Informationen finden Sie im ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Und die Veritas HCL Matrix.

Beispiel

In diesem Beispiel ist der `vxdmpadm` Der Befehl wird verwendet, um zu überprüfen, ob VxDMP Multipath das ONTAP-Ziel-Array angeschlossen hat.

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO    STATUS      ARRAY_TYPE  LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC       804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
```

```
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE  PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC       4      4     0     sfrac0
```

Mit Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) müssen Sie Konfigurationsaufgaben durchführen, um NetApp LUNs als Veritas Multipath-Geräte beanspruchen zu können. Sie müssen über die Array Support Library (ASL) und die Array Policy Module (APM)-Pakete verfügen, die Veritas für NetApp Storage-Systeme bietet. Während die Veritas Software Installation die Standard-ASL APM-Pakete zusammen mit dem Produkt lädt, wird empfohlen, die neuesten unterstützten Pakete zu verwenden, die im Veritas Support-Portal aufgelistet sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration der Veritas Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM).

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
```

```
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
```

```
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

Konfigurationen ohne ASA

Für Konfigurationen ohne ASA sollten zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden sein. Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden angezeigt:

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Einstellungen für Veritas Multipath

Die folgenden Veritas VxDMP Tunables werden von NetApp für die optimale Systemkonfiguration bei Storage Failover-Operationen empfohlen.

| Parameter | Einstellung |
|-----------------------|-------------|
| dmp_lun_retry_Timeout | 60 |
| dmp_PATH_Age | 120 |
| dmp_Restore_Intervall | 60 |

DMP-Tunables werden online mithilfe des gesetzt `vxddmpadm` Befehl wie folgt:

```
# vxddmpadm settune dmp_tunable=value
```

Die Werte dieser abstimmbaren Werte können mit Hilfe dynamisch überprüft werden `#vxddmpadm gettune`.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Tunables auf dem SAN-Host.

```
# vxdmpadm gettune
```

| Tunable | Current Value | Default Value |
|---------------------------|----------------|----------------|
| dmp_cache_open | on | on |
| dmp_daemon_count | 10 | 10 |
| dmp_delayq_interval | 15 | 15 |
| dmp_display_alua_states | on | on |
| dmp_fast_recovery | on | on |
| dmp_health_time | 60 | 60 |
| dmp_iostats_state | enabled | enabled |
| dmp_log_level | 1 | 1 |
| dmp_low_impact_probe | on | on |
| dmp_lun_retry_timeout | 60 | 30 |
| dmp_path_age | 120 | 300 |
| dmp_pathswitch_blks_shift | 9 | 9 |
| dmp_probe_idle_lun | on | on |
| dmp_probe_threshold | 5 | 5 |
| dmp_restore_cycles | 10 | 10 |
| dmp_restore_interval | 60 | 300 |
| dmp_restore_policy | check_disabled | check_disabled |
| dmp_restore_state | enabled | enabled |
| dmp_retry_count | 5 | 5 |
| dmp_scsi_timeout | 20 | 20 |
| dmp_sfg_threshold | 1 | 1 |
| dmp_stat_interval | 1 | 1 |
| dmp_monitor_ownership | on | on |
| dmp_monitor_fabric | on | on |
| dmp_native_support | off | off |

Einstellungen nach Protokoll

- Nur für FC/FCoE: Verwenden Sie die standardmäßigen Timeout-Werte.
- Nur für iSCSI: Legen Sie die fest replacement_timeout Parameterwert bis 120.

ISCSI replacement_timeout Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht auf einen Timeout-Pfad oder eine Sitzung warten sollte, um sich wiederherzustellen, bevor Befehle darauf ausfallen. Festlegen des Werts von replacement_timeout In der iSCSI-Konfigurationsdatei bis 120 wird empfohlen.

Beispiel

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

Einstellungen nach Betriebssystemplattformen

Für die Serien Red hat Enterprise Linux 7 und 8 müssen Sie konfigurieren `udev rport` Werte zur Unterstützung der Veritas Infoscale Umgebung in Storage-Failover-Szenarien. Erstellen Sie die Datei `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` Mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Weitere Einstellungen für Veritas finden Sie in der Standarddokumentation zu Veritas Infoscale.

Multipath-Koexistenz

Wenn Sie über eine heterogene Multipath-Umgebung wie Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager verfügen, finden Sie im Veritas Product Administration Guide die Konfigurationseinstellungen.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Veritas Storage Foundation 6 für Linux mit ONTAP-Version.

Windows

Verwenden von Windows Server 2022 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Windows Server 2022 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Booten des Betriebssystems

Es gibt zwei Optionen für das Booten des Betriebssystems: Durch die Verwendung von lokalem Booten oder SAN-Boot. Zum lokalen Booten installieren Sie das Betriebssystem auf der lokalen Festplatte (SSD, SATA, RAID usw.). Informationen zum Booten über SAN finden Sie unten.

SAN Booting

Wenn Sie sich für SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Mithilfe des NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tools können Sie überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA Boot BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind. Denken Sie daran, dass mehrere Pfade nur verfügbar sind, wenn das Host-Betriebssystem betriebsbereit ist und auf den Pfaden ausgeführt wird.
3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist. Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

4. Starten Sie den Host neu, um sicherzustellen, dass der Startvorgang erfolgreich ist.

Installieren Sie Windows Hotfixes

NetApp empfiehlt, das **letzte kumulative Update** auf dem Server zu installieren.



Wechseln Sie zum "[Microsoft Update Catalog 2022](#)" Website, um die erforderlichen Windows Hotfixes für Ihre Windows-Version zu erhalten und zu installieren.

1. Laden Sie Hotfixes von der Microsoft Support-Website herunter.



Einige Hotfixes stehen nicht zum direkten Download zur Verfügung. In diesen Fällen müssen Sie einen bestimmten Hotfix von Microsoft Support-Mitarbeitern anfordern.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes benötigen einen Neustart Ihres Windows-Hosts, aber Sie können abwarten, den Host neu zu starten, bis *nach* Sie die Host Utilities installieren oder aktualisieren.

Installieren Sie die Windows Unified Host Utilities

Die Windows Unified Host Utilities (WUHU) sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit einer Dokumentation, mit der Sie Host-Computer mit virtuellen Laufwerken (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden können. NetApp empfiehlt, das aktuelle Utility Kit herunterzuladen und zu installieren. Informationen und Anweisungen zur Konfiguration von WUHU finden Sie im "[Dokumentation zu Windows Unified Host Utilities](#)" Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Multipathing

Sie müssen MPIO-Software installieren und Multipathing einrichten, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt. Ohne MPIO-Software kann das Betriebssystem jeden Pfad als separate Festplatte sehen, was zu Datenbeschädigungen führen kann. Die MPIO-Software stellt für alle Pfade eine einzelne Festplatte zum Betriebssystem bereit, und ein gerätespezifisches Modul (DSM) managt den Pfad-Failover.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung ein DSM und das Windows MPIO. MPIO wird für Windows XP oder Windows Vista auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine nicht unterstützt.



Wenn Sie die MPIO-Unterstützung auswählen, aktiviert die Windows Unified Host Utilities die integrierte MPIO-Funktion von Windows Server 2022.

SAN-Konfiguration

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben.

Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet.

Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen

Controller bereitgestellt werden.



Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. |
|----------|------------------|--------|------------------|------|
| 77040001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77030001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1002 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit. Edit...

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply. Apply

OK Cancel

Konfiguration des gesamten SAN-Arrays

Für die gesamte SAN Array (ASA)-Konfiguration sollte eine Gruppe von Pfaden mit einzelnen Prioritäten vorhanden sein. Alle Pfade sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller verarbeitet und der I/O wird auf allen aktiven Pfaden gesendet.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. |
|----------|------------------|--------|------------------|------|
| 77030000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77030001 | Active/Optimi... | 1000 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

OK Cancel



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Auf Systemen, die FC verwenden, sind bei der Auswahl von MPIO die folgenden Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs erforderlich.

Für Emulex Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|-----------------|------------------|
| LinkTimeOut | 1 |
| NodeTimeOut | 10 |

Für QLogic Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|--------------------|------------------|
| LinkDownTimeOut | 1 |
| PortDownRetryCount | 10 |



Windows Unified Host Utility legt diese Werte fest. Detaillierte empfohlene Einstellungen finden Sie im ["Dokumentation zu Windows Host Utilities"](#) Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Windows Server 2022 mit ONTAP-Version.

Verwenden von Windows Server 2019 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Windows Server 2019 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Booten des Betriebssystems

Es gibt zwei Optionen für das Booten des Betriebssystems: Durch die Verwendung von lokalem Booten oder SAN-Boot. Zum lokalen Booten installieren Sie das Betriebssystem auf der lokalen Festplatte (SSD, SATA, RAID usw.). Informationen zum Booten über SAN finden Sie unten.

SAN Booting

Wenn Sie sich für SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Mithilfe des NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tools können Sie überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA Boot BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind. Denken Sie daran, dass mehrere Pfade nur verfügbar sind, wenn das Host-Betriebssystem betriebsbereit ist und auf den Pfaden ausgeführt wird.
3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist. Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.
4. Starten Sie den Host neu, um sicherzustellen, dass der Startvorgang erfolgreich ist.



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

Installieren Sie Windows Hotfixes

NetApp empfiehlt, das **letzte kumulative Update** auf dem Server zu installieren.



Wechseln Sie zum ["Microsoft Update Catalog 2019"](#) Website, um die erforderlichen Windows Hotfixes für Ihre Windows-Version zu erhalten und zu installieren.

1. Laden Sie Hotfixes von der Microsoft Support-Website herunter.



Einige Hotfixes stehen nicht zum direkten Download zur Verfügung. In diesen Fällen müssen Sie einen bestimmten Hotfix von Microsoft Support-Mitarbeitern anfordern.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes benötigen einen Neustart Ihres Windows-Hosts, aber Sie können abwarten, den Host neu zu starten, bis *nach* Sie die Host Utilities installieren oder aktualisieren.

Installieren Sie die Windows Unified Host Utilities

Die Windows Unified Host Utilities (WUHU) sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit einer Dokumentation, mit der Sie Host-Computer mit virtuellen Laufwerken (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden können. NetApp empfiehlt, das aktuelle Utility Kit herunterzuladen und zu installieren. Informationen und Anweisungen zur Konfiguration von WUHU finden Sie im "[Dokumentation zu Windows Unified Host Utilities](#)" Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Multipathing

Sie müssen MPIO-Software installieren und Multipathing einrichten, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt. Ohne MPIO-Software kann das Betriebssystem jeden Pfad als separate Festplatte sehen, was zu Datenbeschädigungen führen kann. Die MPIO-Software stellt für alle Pfade eine einzelne Festplatte zum Betriebssystem bereit, und ein gerätespezifisches Modul (DSM) managt den Pfad-Failover.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung ein DSM und das Windows MPIO. MPIO wird für Windows XP oder Windows Vista auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine nicht unterstützt.



Wenn Sie die MPIO-Unterstützung auswählen, aktiviert die Windows Unified Host Utilities die integrierte MPIO-Funktion von Windows Server 2019.

SAN-Konfiguration

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben.

Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet.

Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden.



Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. ^ |
|----------|------------------|--------|------------------|--------|
| 77040001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77030001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1002 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

OK Cancel

Konfiguration des gesamten SAN-Arrays

Für die gesamte SAN Array (ASA)-Konfiguration sollte eine Gruppe von Pfaden mit einzelnen Prioritäten vorhanden sein. Alle Pfade sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller verarbeitet und der I/O wird auf allen aktiven Pfaden gesendet.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. |
|----------|------------------|--------|------------------|------|
| 77030000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77030001 | Active/Optimi... | 1000 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Auf Systemen, die FC verwenden, sind bei der Auswahl von MPIO die folgenden Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs erforderlich.

Für Emulex Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|-----------------|------------------|
| LinkTimeOut | 1 |
| NodeTimeOut | 10 |

Für QLogic Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|--------------------|------------------|
| LinkDownTimeOut | 1 |
| PortDownRetryCount | 10 |



Windows Unified Host Utility legt diese Werte fest. Detaillierte empfohlene Einstellungen finden Sie im ["Dokumentation zu Windows Host Utilities"](#) Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Windows Server 2019 mit ONTAP-Version.

Verwenden von Windows Server 2016 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Windows Server 2016 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Booten des Betriebssystems

Es gibt zwei Optionen für das Booten des Betriebssystems: Durch die Verwendung von lokalem Booten oder SAN-Boot. Zum lokalen Booten installieren Sie das Betriebssystem auf der lokalen Festplatte (SSD, SATA, RAID usw.). Informationen zum Booten über SAN finden Sie unten.

SAN Booting

Wenn Sie sich für SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Mithilfe des NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tools können Sie überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA Boot BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind. Denken Sie daran, dass mehrere Pfade nur verfügbar sind, wenn das Host-Betriebssystem betriebsbereit ist und auf den Pfaden ausgeführt wird.
3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist. Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.
4. Starten Sie den Host neu, um sicherzustellen, dass der Startvorgang erfolgreich ist.



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

Installieren Sie Windows Hotfixes

NetApp empfiehlt, das **letzte kumulative Update** auf dem Server zu installieren.



Wechseln Sie zum ["Microsoft Update Catalog 2016"](#) Website, um die erforderlichen Windows Hotfixes für Ihre Windows-Version zu erhalten und zu installieren.

1. Laden Sie Hotfixes von der Microsoft Support-Website herunter.



Einige Hotfixes stehen nicht zum direkten Download zur Verfügung. In diesen Fällen müssen Sie einen bestimmten Hotfix von Microsoft Support-Mitarbeitern anfordern.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes benötigen einen Neustart Ihres Windows-Hosts, aber Sie können abwarten, den Host neu zu starten, bis *nach* Sie die Host Utilities installieren oder aktualisieren.

Installieren Sie die Windows Unified Host Utilities

Die Windows Unified Host Utilities (WUHU) sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit einer Dokumentation, mit der Sie Host-Computer mit virtuellen Laufwerken (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden können. NetApp empfiehlt, das aktuelle Utility Kit herunterzuladen und zu installieren. Informationen und Anweisungen zur Konfiguration von WUHU finden Sie im "[Dokumentation zu Windows Unified Host Utilities](#)" Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Multipathing

Sie müssen MPIO-Software installieren und Multipathing einrichten, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt. Ohne MPIO-Software kann das Betriebssystem jeden Pfad als separate Festplatte sehen, was zu Datenbeschädigungen führen kann. Die MPIO-Software stellt für alle Pfade eine einzelne Festplatte zum Betriebssystem bereit, und ein gerätespezifisches Modul (DSM) managt den Pfad-Failover.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung ein DSM und das Windows MPIO. MPIO wird für Windows XP oder Windows Vista auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine nicht unterstützt.



Wenn Sie die MPIO-Unterstützung auswählen, aktiviert die Windows Unified Host Utilities die integrierte MPIO-Funktion von Windows Server 2016.

SAN-Konfiguration

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben.

Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet.

Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden.



Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. ^ |
|----------|------------------|--------|------------------|--------|
| 77040001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77030001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1002 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

Konfiguration des gesamten SAN-Arrays

Für die gesamte SAN Array (ASA)-Konfiguration sollte eine Gruppe von Pfaden mit einzelnen Prioritäten vorhanden sein. Alle Pfade sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller verarbeitet und der I/O wird auf allen aktiven Pfaden gesendet.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. |
|----------|------------------|--------|------------------|------|
| 77030000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1001 | Active/Optimi... | |
| 77030001 | Active/Optimi... | 1000 | Active/Optimi... | |

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Auf Systemen, die FC verwenden, sind bei der Auswahl von MPIO die folgenden Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs erforderlich.

Für Emulex Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|-----------------|------------------|
| LinkTimeOut | 1 |
| NodeTimeOut | 10 |

Für QLogic Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|--------------------|------------------|
| LinkDownTimeOut | 1 |
| PortDownRetryCount | 10 |



Windows Unified Host Utility legt diese Werte fest. Detaillierte empfohlene Einstellungen finden Sie im ["Dokumentation zu Windows Host Utilities"](#) Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Windows Server 2016 mit ONTAP-Version.

Verwenden von Windows Server 2012 R2 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Windows Server 2012 R2 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Booten des Betriebssystems

Es gibt zwei Optionen für das Booten des Betriebssystems: Durch die Verwendung von lokalem Booten oder SAN-Boot. Zum lokalen Booten installieren Sie das Betriebssystem auf der lokalen Festplatte (SSD, SATA, RAID usw.). Informationen zum Booten über SAN finden Sie unten.

SAN Booting

Wenn Sie sich für SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Mithilfe des NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tools können Sie überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA Boot BIOS sowie die ONTAP-Version unterstützt werden.

1. Ordnen Sie die SAN-Boot-LUN dem Host zu.
2. Vergewissern Sie sich, dass mehrere Pfade verfügbar sind. Denken Sie daran, dass mehrere Pfade nur verfügbar sind, wenn das Host-Betriebssystem betriebsbereit ist und auf den Pfaden ausgeführt wird.
3. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist. Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.
4. Starten Sie den Host neu, um sicherzustellen, dass der Startvorgang erfolgreich ist.



Sie können die in diesem Dokument angegebenen Konfigurationseinstellungen verwenden, um die mit verbundenen Cloud-Clients zu konfigurieren ["Cloud Volumes ONTAP"](#) Und ["Amazon FSX für ONTAP"](#).

Installieren Sie Windows Hotfixes

NetApp empfiehlt, das **letzte kumulative Update** auf dem Server zu installieren.



Wechseln Sie zum ["Microsoft Update Catalog 2012 R2"](#) Website, um die erforderlichen Windows Hotfixes für Ihre Windows-Version zu erhalten und zu installieren.

1. Laden Sie Hotfixes von der Microsoft Support-Website herunter.



Einige Hotfixes stehen nicht zum direkten Download zur Verfügung. In diesen Fällen müssen Sie einen bestimmten Hotfix von Microsoft Support-Mitarbeitern anfordern.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes benötigen einen Neustart Ihres Windows-Hosts, aber Sie können abwarten, den Host neu zu starten, bis *nach* Sie die Host Utilities installieren oder aktualisieren.

Installieren Sie die Windows Unified Host Utilities

Die Windows Unified Host Utilities (WUHU) sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit einer Dokumentation, mit der Sie Host-Computer mit virtuellen Laufwerken (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden können. NetApp empfiehlt, das aktuelle Utility Kit herunterzuladen und zu installieren. Informationen und Anweisungen zur Konfiguration von WUHU finden Sie im "[Dokumentation zu Windows Unified Host Utilities](#)" Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Multipathing

Sie müssen MPIO-Software installieren und Multipathing einrichten, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt. Ohne MPIO-Software kann das Betriebssystem jeden Pfad als separate Festplatte sehen, was zu Datenbeschädigungen führen kann. Die MPIO-Software stellt für alle Pfade eine einzelne Festplatte zum Betriebssystem bereit, und ein gerätespezifisches Modul (DSM) managt den Pfad-Failover.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung ein DSM und das Windows MPIO. MPIO wird für Windows XP oder Windows Vista auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine nicht unterstützt.



Wenn Sie die MPIO-Unterstützung auswählen, aktiviert die Windows Unified Host Utilities die integrierte MPIO-Funktion von Windows Server 2012 R2.

SAN-Konfiguration

Nicht-ASA-Konfiguration

Für eine nicht-ASA-Konfiguration sollte es zwei Gruppen von Pfaden mit unterschiedlichen Prioritäten geben.

Die Pfade mit den höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert, was bedeutet, dass sie vom Controller gewartet werden, wo sich das Aggregat befindet.

Die Pfade mit den niedrigeren Prioritäten sind aktiv, werden aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bereitgestellt werden.



Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die richtige Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimierten Pfaden und zwei aktiv/nicht optimierten Pfaden.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

| Path Id | Path State | TPG... | TPG State | Wei. ^ |
|----------|------------------|--------|------------------|--------|
| 77040001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77030001 | Active/Unopti... | 1003 | Active/Unopti... | |
| 77040000 | Active/Optimi... | 1002 | Active/Optimi... | |

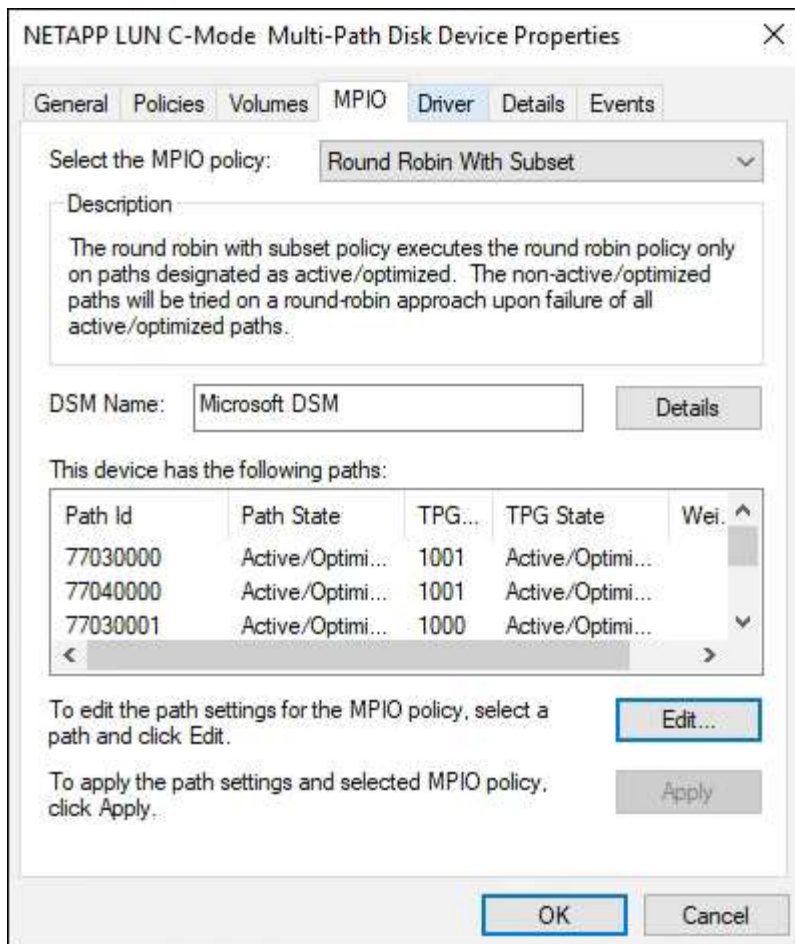
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

OK Cancel

Konfiguration des gesamten SAN-Arrays

Für die gesamte SAN Array (ASA)-Konfiguration sollte eine Gruppe von Pfaden mit einzelnen Prioritäten vorhanden sein. Alle Pfade sind aktiv/optimiert, das heißt, sie werden vom Controller verarbeitet und der I/O wird auf allen aktiven Pfaden gesendet.



Verwenden Sie keine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Pfaden zu einer einzelnen LUN. Es sollten nicht mehr als vier Pfade erforderlich sein. Mehr als acht Pfade können bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Hyper-V VHD erfordert eine Ausrichtung für beste Performance

Wenn die Grenzen des Datenblocks einer Festplattenpartition nicht mit den Blockgrenzen der zugrunde liegenden LUN übereinstimmen, muss das Storage-System häufig zwei Blocklesevorgänge bzw. -Schreibvorgänge für jedes Betriebssystem-Block-Lese- oder -Schreibvorgang ausführen. Die zusätzlichen Lese- und Schreibzugriffe von Blöcken, die durch eine falsche Ausrichtung verursacht wurden, können zu ernsthaften Performance-Problemen führen.

Falsche Ausrichtung wird durch die Position des Startsektors für jede durch den Master Boot Record definierte Partition verursacht.



Partitionen, die von Windows Server 2016 erstellt wurden, sollten standardmäßig ausgerichtet sein.

Verwenden Sie die `Get-NaVirtualDiskAlignment` Cmdlet in ONTAP PowerShell Toolkit: Prüfen Sie, ob Partitionen mit den zugrunde liegenden LUNs abgeglichen sind. Wenn die Partitionen falsch ausgerichtet sind, verwenden Sie den `Repair-NaVirtualDiskAlignment` Cmdlet zum Erstellen einer neuen VHD-Datei mit der korrekten Ausrichtung. Dieses Cmdlet kopiert alle Partitionen in die neue Datei. Die ursprüngliche VHD-Datei wird nicht geändert oder gelöscht. Die Virtual Machine muss heruntergefahren werden, während die Daten kopiert werden.

Sie können das ONTAP PowerShell Toolkit in NetApp Communities herunterladen. Sie müssen die entpackten DataONTAP.zip Datei in den von der Umgebungsvariable angegebenen Speicherort %PSModulePath% (Oder verwenden Sie den Install.ps1 Skript, um es für Sie zu tun). Verwenden Sie nach Abschluss der Installation die Show-NaHelp Cmdlet erhalten Sie Hilfe zu den Cmdlets.

Das PowerShell Toolkit unterstützt nur VHD-Dateien mit fester Größe mit MBR-Partitionen. VHDs, die dynamische Windows-Festplatten oder GPT-Partitionen verwenden, werden nicht unterstützt. Darüber hinaus erfordert das PowerShell Toolkit eine Mindestpartitionsgröße von 4 GB. Kleinere Partitionen können nicht korrekt ausgerichtet werden.



Bei virtuellen Linux-Maschinen, die den GRUB-Boot-Loader auf einer VHD verwenden, müssen Sie die Boot-Konfiguration aktualisieren, nachdem Sie das PowerShell Toolkit ausgeführt haben.

Installieren Sie GRUB für Linux-Gäste neu, nachdem Sie die MBR-Ausrichtung mit dem PowerShell Toolkit korrigiert haben

Nach dem Ausführen `mbralign` Auf Festplatten zur Korrektur der MBR-Ausrichtung mit PowerShell Toolkit auf Linux Gast-Betriebssystemen mithilfe des GRUB-Boot-Loaders müssen Sie GRUB neu installieren, um sicherzustellen, dass das Gastbetriebssystem ordnungsgemäß gestartet wird.

Das Cmdlet zum PowerShell Toolkit ist in der VHD-Datei für die virtuelle Maschine abgeschlossen. Dieses Thema gilt nur für Linux Gast-Betriebssysteme unter Verwendung des GRUB-Bootloaders und SystemRescueCd.

1. Mounten Sie das ISO-Image von Laufwerk 1 der Installations-CDs für die richtige Linux-Version für die virtuelle Maschine.
2. Öffnen Sie die Konsole für die virtuelle Maschine in Hyper-V Manager.
3. Wenn die VM läuft und auf dem GRUB-Bildschirm aufgehängt wird, klicken Sie im Anzeigebereich auf, um sicherzustellen, dass sie aktiv ist. Klicken Sie dann auf das Symbol **Strg-Alt-Löschen**, um die VM neu zu starten. Wenn die VM nicht ausgeführt wird, starten Sie sie, und klicken Sie dann sofort in den Anzeigebereich, um sicherzustellen, dass sie aktiv ist.
4. Sobald Sie den VMware BIOS Startbildschirm sehen, drücken Sie einmal die Taste **Esc**. Das Startmenü wird angezeigt.
5. Wählen Sie im Startmenü die Option **CD-ROM** aus.
6. Geben Sie auf dem Linux-Startbildschirm Folgendes ein: `linux rescue`
7. Nehmen Sie die Standardeinstellungen für Anaconda (die blauen/roten Konfigurationsbildschirme). Networking ist optional.
8. GRUB starten, indem Sie Folgendes eingeben: `grub`
9. Wenn in dieser VM nur eine virtuelle Festplatte vorhanden ist oder mehrere Festplatten vorhanden sind, die erste jedoch die Boot-Festplatte ist, führen Sie die folgenden GRUB-Befehle aus:

```
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
```

Wenn Sie mehrere virtuelle Laufwerke in der VM haben und die Boot-Festplatte nicht die erste Festplatte ist, oder Sie GRUB durch Booten von der falsch ausgerichteten Backup VHD beheben, geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Boot-Festplatte zu identifizieren:

```
find /boot/grub/stage1
```

Führen Sie dann die folgenden Befehle aus:

```
root (boot_disk,0)
setup (boot_disk)
quit
```



Beachten Sie das `boot_disk`, Oben, ist ein Platzhalter für die tatsächliche Disk-ID der Boot-Disk.

1. Drücken Sie **Strg-D**, um sich abzumelden.

Die Linux-Rettung wird heruntergefahren und dann neu gestartet.

Empfohlene Einstellungen

Auf Systemen, die FC verwenden, sind bei der Auswahl von MPIO die folgenden Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs erforderlich.

Für Emulex Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|-----------------|------------------|
| LinkTimeOut | 1 |
| NodeTimeOut | 10 |

Für QLogic Fibre Channel HBAs:

| Eigenschaftstyp | Eigenschaftswert |
|--------------------|------------------|
| LinkDownTimeOut | 1 |
| PortDownRetryCount | 10 |



Windows Unified Host Utility legt diese Werte fest. Detaillierte empfohlene Einstellungen finden Sie im "[Dokumentation zu Windows Host Utilities](#)" Und wählen Sie das Installationsverfahren für Ihre Windows Unified Host Utilities-Version aus.

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für Windows Server 2012 R2 mit ONTAP-Version.

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.