



SLES 12

SAN hosts and cloud clients

NetApp
June 21, 2024

Inhalt

- SLES 12 1
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 mit ONTAP 1
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 mit ONTAP 7
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 mit ONTAP 13
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 mit ONTAP 23
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 mit ONTAP 29
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 12 mit ONTAP 34

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 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 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“
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 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 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 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

- 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 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 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 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“

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
  }
}
```

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 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_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	<p>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.</p>	"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 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 überhiesle 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 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 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“

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
  }
}
```

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 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 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“
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 überhohete 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 scsi_dh_alua-Modul wird während des Multipathd-Starts beim lokalen Booten nicht geladen	scsi_dh_alua 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"
"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"

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers 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, BEISPIELHAFT 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.