



SUSE Linux Enterprise Server 15

SAN hosts and cloud clients

NetApp
February 14, 2025

Inhalt

- SUSE Linux Enterprise Server 15 1
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 mit ONTAP 1
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 mit ONTAP 6
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 mit ONTAP 12
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 mit ONTAP 17
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 mit ONTAP 22
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 mit ONTAP 28
 - Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 mit ONTAP 34

SUSE Linux Enterprise Server 15

Verwenden Sie SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar ["NetApp Support Website"](#). Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter ["NetApp Support Website"](#).
2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden ["Cloud Volumes ONTAP"](#) ["Amazon FSX für ONTAP"](#) sind.

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

Bevor Sie beginnen

Ihre Konfiguration unterstützt das Booten von SAN. "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Überprüfen Sie im, ob Betriebssystem, HBA, HBA-Firmware und HBA-Boot-BIOS sowie 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 SP6 muss die `/etc/multipath.conf` Datei vorhanden sein. Sie müssen keine Änderungen an dieser Datei vornehmen, da SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 mit allen Einstellungen kompiliert wurde, 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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=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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann bei Storage-Ausfällen zu Pfadproblemen führen.

Empfohlene Einstellungen

Das Betriebssystem SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 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.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}
```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}

```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer `/etc/multipath.conf`, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem 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 | „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 überhohle 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 SP6 mit ONTAP-Version.

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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp Support Website](#)".
2. Installieren des Softwarepakets:


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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden ["Cloud Volumes ONTAP"](#) ["Amazon FSX für ONTAP"](#) sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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=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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}
```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}
```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer `/etc/multipath.conf`, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem OS-Anbieter außer Kraft setzen 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 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
    }
}
```

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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp Support Website](#)".
2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden "[Cloud Volumes ONTAP](#)" "[Amazon FSX für ONTAP](#)" sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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=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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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. Mithilfe der folgenden empfohlenen Einstellungen können Sie die Performance für Ihre Host-Konfiguration weiter optimieren.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}
```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}

```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer `/etc/multipath.conf`, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem 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 | „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 überhohle 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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp Support Website](#)".
2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden ["Cloud Volumes ONTAP"](#) ["Amazon FSX für ONTAP"](#) sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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=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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}
```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}
```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer `/etc/multipath.conf`, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem 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 | „2 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
    }
}
```

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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp Support Website](#)".
2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden "[Cloud Volumes ONTAP](#)" "[Amazon FSX für ONTAP](#)" sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.

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.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}
```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}
```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer /etc/multipath.conf, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen multipathd Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der multipath.conf Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem 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 | „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“ |

| 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 `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 Version SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 mit ONTAP weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung |
|---------------|---|--|
| "1308744" | Der iSCSI-Start vom SAN kann nach Abschluss einer Installation des Betriebssystems SUSE Linux Enterprise Server 15S P2 nicht mit einer statischen IP-Konfiguration gestartet werden | <p>Die iSCSI-LUN konnte nach Abschluss einer SUSE Linux Enterprise Server 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:</p> <pre data-bbox="917 499 1485 1039"> 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> |

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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp](#)

[Support Website](#)".

2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden ["Cloud Volumes ONTAP"](#) ["Amazon FSX für ONTAP"](#) sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von

einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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=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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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.

Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

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

Es ist nicht erforderlich, Geräte direkt zur Datei hinzuzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Sie können unerwünschte Geräte ausschließen, indem Sie der Datei die folgende Syntax hinzufügen `multipath.conf` und `<DevId>` durch die WWID-Zeichenfolge des Geräts ersetzen, 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.*"
}

```

Im folgenden Beispiel legen Sie die WWID eines Geräts fest und fügen das Gerät der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

2. 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.*"
}

```

Überprüfen Sie Ihre Datei immer `/etc/multipath.conf`, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn dies nicht ausgeführt wird, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp und/oder einem OS-Anbieter außer Kraft setzen 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 Version SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 mit ONTAP weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung |
|---------------|--|---|
| "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 ---- |

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 Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilities-Softwarepaket ist auf dem in einer 32-Bit- und 64-Bit-RPM-Datei verfügbar "[NetApp Support Website](#)". Wenn Sie nicht wissen, welche Datei für Ihre Konfiguration geeignet ist, überprüfen Sie mithilfe der, welche Datei "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" Sie benötigen.

NetApp empfiehlt ausdrücklich die Installation der Linux 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.

Wenn Sie Linux Host Utilities derzeit installiert haben, sollten Sie entweder ein Upgrade auf die neueste Version durchführen, oder es entfernen und die folgenden Schritte ausführen, um die neueste Version zu installieren.

Schritte

1. Laden Sie das 32-Bit- oder 64-Bit-Linux Host Utilities-Softwarepaket vom auf Ihren Host herunter "[NetApp Support Website](#)".
2. Installieren des Softwarepakets:

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



Mit den in diesem Verfahren angegebenen Konfigurationseinstellungen können Sie Cloud-Clients konfigurieren, die mit und verbunden "[Cloud Volumes ONTAP](#)" "[Amazon FSX für ONTAP](#)" sind.

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

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie sich für das Booten über SAN entscheiden, muss es von Ihrer Konfiguration unterstützt werden. Sie können mit dem "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" überprüfen, ob Ihr Betriebssystem, HBA, die HBA-Firmware und das HBA-StartBIOS 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 bieten Beispiel-Multipath-Ausgaben für eine LUN, die ASA-Gruppen und nicht-ASA-Personas zugeordnet ist.

Alle SAN-Array-Konfigurationen

Alle SAN-Array-(ASA-)Konfigurationen optimieren alle Pfade zu einer bestimmten LUN und halten sie aktiv. 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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 höheren Prioritäten sind aktiv/optimiert. Das heißt, sie werden vom Controller gewartet, wo sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigeren Prioritäten sind aktiv, aber nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Die nicht optimierten Pfade werden nur verwendet, wenn optimierte Pfade nicht 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
```



Eine einzelne LUN sollte nicht mehr als vier Pfade benötigen. Eine Verfügbarkeit von mehr als vier Pfaden kann 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. Die `multipath.conf` Datei muss vorhanden sein, damit der Multipath-Daemon gestartet werden kann. Wenn diese Datei nicht vorhanden ist, können Sie eine leere, Null-Byte-Datei mit dem Befehl erstellen `touch /etc/multipath.conf`.

Wenn Sie die `multipath.conf` Datei zum ersten Mal erstellen, müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services mithilfe der folgenden Befehle aktivieren und starten:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

Sie müssen der Datei nichts direkt hinzufügen `multipath.conf`, es sei denn, Sie verfügen über Geräte, die nicht von Multipath verwaltet werden sollen, oder Sie haben bereits vorhandene Einstellungen, die die Standardeinstellungen außer Kraft setzen. Um unerwünschte Geräte auszuschließen, fügen Sie der Datei die folgende Syntax hinzu `multipath.conf` und ersetzen `<DevId>` durch die Zeichenfolge Worldwide Identifier (WWID) 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.*"
}
```

Das folgende Beispiel bestimmt die WWID eines Geräts und fügt sie der Datei hinzu `multipath.conf`.

Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` ist das lokale SCSI-Laufwerk, das Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

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

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

Überprüfen Sie Ihre Datei, insbesondere im Abschnitt „Standardeinstellungen“, immer `/etc/multipath.conf` auf ältere Einstellungen, die die Standardeinstellungen überschreiben könnten.

In der folgenden Tabelle sind die kritischen `multipathd` Parameter für ONTAP-LUNs und die erforderlichen Werte aufgeführt. Wenn ein Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und diese Parameter überschrieben werden, müssen sie durch spätere Strophen in der `multipath.conf` Datei korrigiert werden, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Ohne diese Korrektur funktionieren die ONTAP-LUNs möglicherweise nicht wie erwartet. Sie sollten diese Standardeinstellungen nur in Absprache mit NetApp, dem OS-Anbieter oder beiden außer Kraft setzen, und zwar nur dann, wenn die Auswirkungen vollständig verstanden sind.

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

| Parameter | Einstellung |
|---------------------------------|------------------------|
| 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 überhiebte 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 Version SUSE Linux Enterprise Server 15 mit ONTAP weist folgende bekannte Probleme auf:

| NetApp Bug ID | Titel | Beschreibung |
|---------------------------|---|---|
| "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 wechselt nach der Meldung in den Einzelbenutzermodus: Give root password for maintenance (or press Control-D to continue) |

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 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.