



RHEL 6

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

Inhalt

RHEL 6	1
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.10 mit ONTAP	1
Installieren Sie die Linux Host Utilities	1
SAN Toolkit	1
SAN wird gebootet	2
Multipathing	2
Empfohlene Einstellungen	4
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	6
ASM Spiegelung	6
Bekannte Probleme	7
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.9 mit ONTAP	7
Installieren Sie die Linux Host Utilities	7
SAN Toolkit	7
SAN wird gebootet	8
Multipathing	8
Empfohlene Einstellungen	10
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	12
ASM Spiegelung	12
Bekannte Probleme	13
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.8 mit ONTAP	14
Installieren Sie die Linux Host Utilities	14
SAN Toolkit	14
SAN wird gebootet	15
Multipathing	15
Empfohlene Einstellungen	17
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	19
ASM Spiegelung	19
Bekannte Probleme	20
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.7 mit ONTAP	20
Installieren Sie die Linux Host Utilities	20
SAN Toolkit	20
SAN wird gebootet	21
Multipathing	21
Empfohlene Einstellungen	23
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	25
ASM Spiegelung	25
Bekannte Probleme	26
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.6 mit ONTAP	26
Installieren Sie die Linux Host Utilities	26
SAN Toolkit	26
SAN wird gebootet	27
Multipathing	27
Empfohlene Einstellungen	29

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	31
ASM Spiegelung	31
Bekannte Probleme	32
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.5 mit ONTAP	32
Installieren Sie die Linux Host Utilities	32
SAN Toolkit	33
SAN wird gebootet	33
Multipathing	34
Empfohlene Einstellungen	35
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	38
ASM Spiegelung	38
Bekannte Probleme	38
Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.4 mit ONTAP	39
Installieren Sie die Linux Host Utilities	39
SAN Toolkit	40
SAN wird gebootet	40
Multipathing	41
Empfohlene Einstellungen	42
Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen	45
ASM Spiegelung	45
Bekannte Probleme	45

RHEL 6

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.10 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.10 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN wird gebootet

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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.10 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.10 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“

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

Beispiel

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.10 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.9 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.9 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN wird gebootet

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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.9 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des `initrd`-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.9 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“

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

Beispiel

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.9 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"1067272"	Der Remote-Port-Status auf EMULEX LPe32002 Hosts befindet sich während eines Storage Failover-Betriebs möglicherweise im „blockierten“ Zustand	Bei Speicher-Failover-Vorgängen kann ein bestimmter Remote-Port-Status auf RHEL 6.9-Host mit LPe32002-Adapter in den Status „gesperrt“ gelangen. Da die logischen Schnittstellen bei Ausfall eines Storage Node ausfallen, setzt der Remote-Port den Status des Storage Node auf „gesperrt“. Wenn der Storage Node jedoch wieder in den optimalen Zustand zurückkehrt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt und der Remote-Port-Status wird voraussichtlich „Online“ aufweisen. Aber bei bestimmten Gelegenheiten ist der Remote-Port weiterhin im Zustand „blockiert“. Dieser Status manifestiert sich als „fehlerhaft“ in LUNS in der Multipath-Schicht.
"1076584"	Firmware-Dumps treten bei einem Storage-Failover auf dem HBA von Red hat Enterprise Linux 6.9 QLogic QE8362 auf	Firmware-Dumps können bei Storage-Failover-Vorgängen auf Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 Hosts mit QLogic QLE8362 Host Bus Adaptern (HBA) auftreten, Firmware-Dumps werden gelegentlich festgestellt. Die Firmware-Dumps können als I/O-Ausfall auf dem Host auftreten, der bis zu 1200 Sekunden dauern kann. Nachdem der Adapter das Dumping der Firmware-Kerne abgeschlossen hat, wird der I/O-Vorgang normal fortgesetzt. Auf dem Host ist keine weitere Wiederherstellung erforderlich. Um den Firmware-Dump anzugeben, wird die folgende Meldung in der Datei /var/log/ message angezeigt: Kernel: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:3: Firmware-Dump in temporären Puffer gespeichert (3/ffcc90018b01000), dump-Status-Flags (0x3f)

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.8 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.8 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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) / vserver(cDOT/FlashRay) lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
Product				

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1 /dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2 /dev/sde	host15	FCP	

SAN wird gebootet

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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.8 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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  
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.8 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“

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

Beispiel

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.8 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.7 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.7 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN wird gebootet

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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.7 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des `initrd`-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`


```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.7 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter sowohl für ASA als auch für nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“

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

Beispiel

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Es gibt keine bekannten Probleme für RHEL 6.7 mit ONTAP-Version.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.6 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.6 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

SAN wird gebootet

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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6 muss die Datei `/etc/Multipath.conf` vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.6 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des `initrd`-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die `mkinitrd` Befehl zum Neuerstellen des `initrd`-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`` Oder den Befehl: ``dracut -f`
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden `multipath -ll` Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.6 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“

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

Beispiel

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

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.6 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"863878"	Kernel Crash tritt bei einem RHEL 6U6-Host bei Storage-Ausfällen auf	Möglicherweise beobachten Sie Kernel Crash auf RHEL 6U6 Host während Speicher/Fabric.
"1076584"	I/O-Stillstand bis zu 300 s bei QLogic 16G FC (QLE2672)-Host bei Speicherausfällen in RHEL 6U4	Bei Storage-/Fabric-Ausfällen kann es vorkommen, dass ein I/O-Stillstand bis zu 300 Sekunden auf einem QLogic 16G FC (QLE2672)-Host beobachtet wird.
"795684"	RHEL6 U5 multipatd gruppieren Multipath-Maps bei Mod- und Storage Failover-Fehlervorgängen falsch	Sie beobachten möglicherweise eine falsche Pfadgruppierung auf LUNs, während das Verschieben von Pfaden bei Bedarf zusammen mit Storage-Fehlern erfolgt. Während der Verschiebung eines LUN ändern sich die Multipath-Pfads, und Multipath kann die Gerätetabelle aufgrund von Gerätefehlern, die durch Storage-Fehler verursacht wurden, nicht neu lädt. Dies führt zu einer falschen Pfadgruppierung.

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.5 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.5 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux Host Utilities

Das NetApp Linux-Host-Utilitys-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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.5 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.5 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r` Oder den Befehl: `dracut -f
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des cat /proc/cmdline Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden multipath -ll Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.5 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Round Robin 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN.*
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

Beispiel

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


```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

```

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.5 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"760515"	Bei einem RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN-Host wurden Pfadausfälle oder Host-hängt während eines Storage-Failover-Betriebs beobachtet	Bei einem RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN-Host wurden Pfadausfälle oder Host-hängt während eines Storage-Failover-Betriebs beobachtet.
"758271"	Bnx2-Firmware wird beim Booten mit Custom initrd nicht geladen (dracut -f)	Broadcom NetXtreme II Gigabit-Controller-Ports pingen nicht aufgrund bnx2-Firmware wird während des Starts mit benutzerdefinierter Initrd nicht geladen.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"799394"	RHEL 6U5: Host-Absturz durch Emulex 16G FC (LPe16002B-M6) wird bei I/O-Vorgängen bei Storage Failover beobachtet	Emulex (LPe16002B-M6) Host-Absturz wird während der I/O bei Storage Failover-Vorgängen beobachtet.
"786571"	QLogic FCoE-Host-Hänger-/Pfadausfälle, die bei einem Storage-Failover in RHEL 6.5 bei I/O-Vorgängen beobachtet wurden	QLogic FCoE (QLE8242) -Host -Ausfälle und -Pfade werden bei RHEL 6.5 während I/O-Vorgängen bei Storage-Failover beobachtet. In solchen Szenarien sehen Sie die folgende Meldung: "Mailbox cmd timeout aufgetreten, cmd=0x54, mb[0]=0x54. ISP-Planung abbrechen"-Nachrichten, die zu Host-Hung/Pfad-Fehler führen.
"801580"	QLogic 16G FC-Host-Hänger oder Pfadausfälle, die bei RHEL 6.5 bei I/O-Vorgängen bei Storage-Failover beobachtet werden	Die I/O-Verzögerungen von mehr als 600 Sekunden werden bei QLogic 16G FC-Host (QLE2672) bei Storage Failover-Vorgängen beobachtet. In solchen Szenarien wird die folgende Meldung angezeigt: „Failed mbx[0]=54, mb[1]=0, mb[2]=76b9, mb[3]=5200, cmd=54“

Verwenden Sie Red hat Enterprise Linux 6.4 mit ONTAP

Sie können die Konfigurationseinstellungen des ONTAP-SAN-Hosts verwenden, um Red hat Enterprise Linux 6.4 mit ONTAP als Ziel zu konfigurieren.

Installieren Sie die Linux 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 Red hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4 muss die Datei /etc/Multipath.conf vorhanden sein, Sie müssen jedoch keine spezifischen Änderungen an der Datei vornehmen. RHEL 6.4 wird mit allen Einstellungen zusammengestellt, die zum Erkennen und korrekten Managen von ONTAP-LUNs erforderlich sind. So aktivieren Sie ALUA Handler:

Schritte

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:
rdloaddriver=scsi_dh_alua

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Verwenden Sie die mkinitrd Befehl zum Neuerstellen des initrd-Image. RHEL 6x und neuere Versionen verwenden entweder: Den Befehl: mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img uname -r`Oder den Befehl: `dracut -f
4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des cat /proc/cmdline Befehl, um sicherzustellen, dass die Einstellung abgeschlossen ist.

Sie können das verwenden multipath -ll Überprüfen Sie mit dem Befehl die Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs.

Die folgenden Abschnitte 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
|- 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
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.

Empfohlene Einstellungen

Das RHEL 6.4 Betriebssystem wird kompiliert, um ONTAP-LUNs zu erkennen und automatisch alle Konfigurationsparameter für ASA- und nicht-ASA-Konfigurationen korrekt festzulegen.

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
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„3 queue_if_no_Pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Round Robin 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN.*
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

Beispiel

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

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

```

Konfigurieren Sie die KVM-Einstellungen

Sie müssen keine Einstellungen für eine Kernel-basierte virtuelle Maschine konfigurieren, da die LUN dem Hypervisor zugeordnet ist.

ASM Spiegelung

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

Bekannte Probleme

Die RHEL 6.4 mit ONTAP-Version weist folgende bekannte Probleme auf:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"673009"	Wenn ext4 Dateisystem auf LV erstellt wurde, das über 15 oder mehr verwirft und über Thin Provisioning bereitgestellte Multipath-Geräte verteilt ist, werden Kernel-Fehler „Request botched“ ausgelöst	Es wurden Kernel-Fehler mit „request Blotched“ festgestellt, wenn Benutzer versuchen, ein ext4-Dateisystem auf verworfenen, Thin Provisioning-Multipath-Geräten zu erstellen. Daher kann das Erstellen des ext4-Dateisystems etwas länger dauern, bis gelegentlich Unterbrechungen auftreten. Dieses Problem tritt nur auf, wenn Benutzer versuchen, das ext4-Dateisystem auf einem LV zu erstellen, der über 15 oder mehr discard-fähige Multipath-Geräte auf Systemen mit Red hat Enterprise Linux 6.x und Data ONTAP 8.1.3 und höher in 7-Mode verteilt ist. Das Problem tritt auf, weil der Kernel fälschlicherweise versucht, die Verwerfen-Anforderungen zusammenzuführen, die derzeit auf Red hat Enterprise Linux 6.x nicht unterstützt werden. Wenn dieses Problem auftritt, werden mehrere Instanzen der folgenden Meldung in syslog (/var/log/messages) geschrieben: Kernel: blk: Request botched. Dies führt dazu, dass die Erstellung eines Dateisystems länger dauert als erwartet.

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.