



SAN-Administration

ONTAP 9

NetApp
March 24, 2023

Inhaltsverzeichnis

- SAN-Administration 1
 - SAN Provisionierung 1
 - NVMe Provisionierung 21
 - LUNs managen 32
 - Verwalten von Initiatorgruppen und Portsätzen 45
 - Managen des iSCSI-Protokolls 51
 - Management des FC-Protokolls 61
 - Managen des NVMe-Protokolls 63
 - Verwalten Sie Systeme mit FC-Adapttern 67
 - Management von LIFs für alle SAN-Protokolle 74
 - Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration 80
 - Datensicherungsmethoden in SAN-Umgebungen 85
 - SAN-Konfigurationen in einer MetroCluster Umgebung 106
 - SAN-Konzepte 109

SAN-Administration

SAN Provisionierung

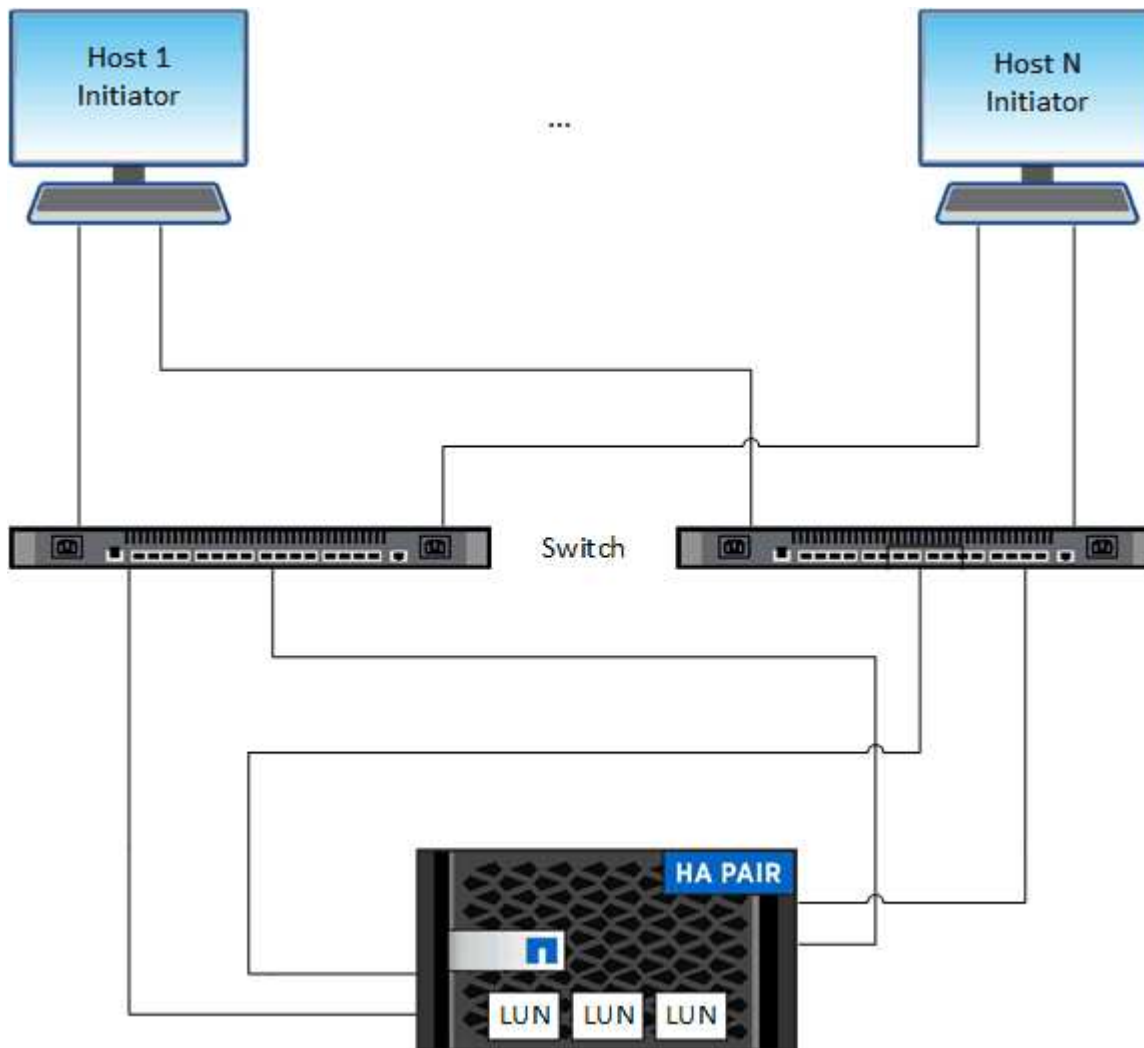
SAN-Management-Überblick

Der Inhalt in diesem Abschnitt zeigt Ihnen, wie Sie SAN-Umgebungen mit der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle (CLI) und System Manager in ONTAP 9.7 und neueren Versionen konfigurieren und managen.

Wenn Sie den klassischen System Manager verwenden (nur in ONTAP 9.7 und älter verfügbar), finden Sie folgende Themen:

- "iSCSI-Protokoll"
- "FC-/FCoE-Protokoll"

Sie können die iSCSI- und FC-Protokolle verwenden, um Storage in einer SAN-Umgebung bereitzustellen.



Bei iSCSI und FC werden Storage-Ziele LUNs (logische Einheiten) genannt und Hosts als Standard-Block-Geräte präsentiert. Sie erstellen LUNs und ordnen sie dann Initiatorgruppen zu. Initiatorgruppen sind Tabellen

mit FC-Host-Beispiel- und iSCSI-Host-Node-Namen. Sie steuern, welche Initiatoren auf welche LUNs zugreifen können.

FC-Ziele werden über FC-Switches und Host-seitige Adapter mit dem Netzwerk verbunden und von World Wide Port Names (WWPNs) identifiziert. iSCSI-Ziele werden über standardmäßige Ethernet-Netzwerkadapter (NICs), TCP Offload Engine (TOE) Karten mit Software-Initiatoren, konvergierte Netzwerkadapter (CNAs) oder dedizierte Host Bust Adapter (HBAs) mit dem Netzwerk verbunden und durch iSCSI Qualified Names (IQNs) identifiziert.

Konfigurieren Sie Switches für FCoE

Sie müssen Ihre Switches für FCoE konfigurieren, bevor Ihr FC-Service über die vorhandene Ethernet-Infrastruktur ausgeführt werden kann.

Was Sie benötigen

- Ihre SAN-Konfiguration muss unterstützt werden.

Weitere Informationen zu unterstützten Konfigurationen finden Sie im ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#).

- Auf Ihrem Storage-System muss ein Unified Target Adapter (UTA) installiert sein.

Wenn Sie eine UTA2 verwenden, muss er auf festgelegt sein `cna` Modus.

- Ein konvergierter Netzwerkadapter (CNA) muss auf Ihrem Host installiert sein.

Schritte

1. Nutzen Sie die Switch-Dokumentation, um die Switches für FCoE zu konfigurieren.
2. Verwenden Sie die `dcb show` Befehl zum Überprüfen, ob die DCB-Einstellungen für jeden Node im Cluster korrekt konfiguriert wurden.

```
run -node node1 -command dcb show
```

DCB-Einstellungen werden auf dem Switch konfiguriert. Wenn die Einstellungen nicht korrekt sind, konsultieren Sie die Switch-Dokumentation.

3. Verwenden Sie die `fc adapter show` Befehl zur Überprüfung, ob die FCoE-Anmeldung funktioniert, wenn der FC-Zielport-Online-Status lautet `true`.

```
cluster1::> fc adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-established,physical-protocol
```

Wenn der Online-Status des FC-Zielports lautet `false`, Konsultieren Sie Ihre Switch-Dokumentation.

Verwandte Informationen

["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

["Technischer Bericht von NetApp 3800: End-to-End-Implementierungsleitfaden für Fibre Channel over Ethernet \(FCoE\)"](#)

["Konfigurationsleitfäden für Cisco MDS 9000 NX-OS und SAN-OS Software"](#)

Systemanforderungen

Beim Einrichten von LUNs wird eine LUN erstellt, eine Initiatorgruppe erstellt und die LUN der Initiatorgruppe zugeordnet. Das System muss bestimmte Voraussetzungen erfüllen, bevor Sie Ihre LUNs einrichten können.

- Die Interoperabilitäts-Matrix muss Ihre SAN-Konfiguration wie unterstützt auflisten.
- Ihre SAN-Umgebung muss die in angegebenen Einschränkungen für die SAN-Host- und Controller-Konfiguration erfüllen ["NetApp Hardware Universe"](#) Für Ihre Version der ONTAP-Software.
- Eine unterstützte Version von Host Utilities muss installiert sein.

Die Dokumentation zu Host Utilities enthält weitere Informationen.

- Sie müssen auf dem LUN-Eigentümer-Node und dem HA-Partner des entsprechenden Node SAN LIFs haben.

Verwandte Informationen

["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

["Technischer Bericht 4017 zu Fibre Channel SAN Best Practices"](#)

Was muss ich wissen, bevor Sie eine LUN erstellen

Warum die tatsächlichen LUN-Größen geringfügig variieren

Sie sollten Folgendes bezüglich der Größe Ihrer LUNs kennen.

- Wenn Sie eine LUN erstellen, kann die tatsächliche Größe der LUN abhängig vom OS-Typ der LUN geringfügig variieren. Der LUN-OS-Typ kann nach dem Erstellen der LUN nicht geändert werden.
- Wenn Sie eine LUN mit einer maximalen Größe von 16 TB erstellen, beachten Sie, dass die tatsächliche Größe der LUN möglicherweise etwas geringer ist. ONTAP rundet das Limit auf etwas weniger ab.
- Die Metadaten für jede LUN benötigen ca. 64 KB Speicherplatz im Aggregat, das enthalten ist. Wenn Sie eine LUN erstellen, müssen Sie sicherstellen, dass das zugehörige Aggregat über ausreichend Platz für die Metadaten der LUN verfügt. Wenn das Aggregat nicht genügend Speicherplatz für die Metadaten der LUN enthält, können einige Hosts möglicherweise nicht auf die LUN zugreifen.

Richtlinien für das Zuweisen von LUN-IDs

In der Regel beginnt die Standard-LUN-ID mit 0 und wird jeder zusätzlichen zugeordneten LUN in Schritten von 1 zugewiesen. Der Host ordnet die LUN-ID dem Standort- und Pfadnamen der LUN zu. Der Bereich gültiger LUN-ID-Nummern hängt vom Host ab. Ausführliche Informationen finden Sie in der Dokumentation Ihrer Host Utilities.

Richtlinien zum Zuordnen von LUNs zu Initiatorgruppen

- Sie können eine LUN nur einmal einer Initiatorgruppe zuordnen.
- Sie können eine LUN über die Initiatorgruppe nur einem bestimmten Initiator zuordnen.

- Sie können einen einzelnen Initiator mehreren Initiatorgruppen hinzufügen, der Initiator kann jedoch nur einer LUN zugeordnet werden.
- Sie können nicht dieselbe LUN-ID für zwei LUNs verwenden, die derselben Initiatorgruppe zugeordnet sind.
- Sie sollten denselben Protokolltyp für Initiatorgruppen und Port-Sets verwenden.

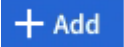
Überprüfen Sie Ihre FC- oder iSCSI-Protokolllizenz und fügen Sie sie hinzu

Bevor Sie den Blockzugriff für eine Storage Virtual Machine (SVM) mit FC oder iSCSI aktivieren können, ist eine Lizenz erforderlich.

Beispiel 1. Schritte

System Manager

Überprüfen und fügen Sie Ihre FC- oder iSCSI-Lizenz mit ONTAP System Manager (9.7 und höher) hinzu.

1. Klicken Sie in System Manager auf **Cluster > Einstellungen > Lizenzen**
2. Wenn die Lizenz nicht aufgeführt ist, klicken Sie auf  **+ Add** Und geben Sie den Lizenzschlüssel ein.
3. Klicken Sie Auf **Hinzufügen**.

CLI

Überprüfen Sie Ihre FC- oder iSCSI-Lizenz und fügen Sie sie mit der ONTAP-CLI hinzu.

1. Vergewissern Sie sich, dass Sie eine aktive Lizenz für FC oder iSCSI besitzen.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Wenn Sie keine aktive Lizenz für FC oder iSCSI besitzen, fügen Sie Ihren Lizenzcode hinzu.

```
license add -license-code your_license_code
```

Stellen Sie SAN-Storage für VMware Datastores bereit

Durch dieses Verfahren werden neue LUNs auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt,

die bereits das FC- oder iSCSI-Protokoll konfiguriert ist.

Informationen zum Erstellen einer neuen Storage-VM und zum Konfigurieren des FC- oder iSCSI-Protokolls finden Sie unter ["Konfigurieren Sie eine SVM für FC"](#) Oder ["Konfigurieren Sie eine SVM für iSCSI"](#).



Während der LUN-Erstellung ist der asymmetrische Zugriff auf logische Einheiten (ALUA) immer aktiviert. Sie können die ALUA-Einstellung nicht ändern.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

Nach Abschluss dieses Verfahrens können Sie VMware Datastores mit Virtual Storage Console (VSC) für VMware vSphere managen. Ab VSC 7.0 gehört die VSC Bestandteil der ["ONTAP Tools für die virtuelle VMware vSphere Appliance"](#), Dazu gehören VSC, vStorage APIs for Storage Awareness (VASA) Provider und Storage Replication Adapter (SRA) für VMware vSphere Funktionen.

Prüfen Sie unbedingt die ["NetApp Interoperabilitätsmatrix"](#) Um die Kompatibilität zwischen Ihren aktuellen ONTAP und VSC Versionen zu überprüfen.

Weitere Informationen finden Sie unter ["TR-4597: VMware vSphere für ONTAP"](#) Und der Dokumentation für Ihre VSC Version.

System Manager

Erstellen von LUNs für Storage mit System Manager für ONTAP 9.7 oder höher

LUNs werden dem ESXi-Host als Festplatten angezeigt.

Um den SAN-Protokollzugriff für ESXi Hosts auf Datastores mit System Manager Classic (für ONTAP 9.7 und frühere Versionen) einzurichten, finden Sie die folgenden Themen:

- ["FC-Konfiguration für ESXi mithilfe von VSC Übersicht"](#)
- ["iSCSI-Konfiguration für ESXi mithilfe der VSC Übersicht"](#)



Während der LUN-Erstellung ist der asymmetrische Zugriff auf logische Einheiten (ALUA) immer aktiviert. Sie können die ALUA-Einstellung nicht ändern.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs** und dann auf **Hinzufügen**.
2. Geben Sie die zum Erstellen der LUN erforderlichen Informationen ein.
3. Je nach Ihrer Version von ONTAP können Sie auf **Weitere Optionen** klicken, um eine der folgenden Optionen zu tun.

Option	Verfügbar ab
<ul style="list-style-type: none">• Weisen Sie LUNs anstelle des übergeordneten Volume eine QoS-Richtlinie zu<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung◦ Wählen Sie Performance Service Level.◦ Um die QoS-Richtlinie auf einzelne LUNs anstelle des gesamten Volumes anzuwenden, wählen Sie Diese Performance-Limits für jede LUN anwenden. <p>Standardmäßig werden Performance-Limits auf Volume-Ebene angewendet.</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• Erstellen Sie eine neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN◦ Wählen Sie Neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen aus. <p>HINWEIS: Der OS-Typ für eine Initiatorgruppe, die andere Initiatorgruppen enthält, kann nach dem Erstellen nicht mehr geändert werden.</p>	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> • Fügen Sie einer Initiatorgruppe oder Host-Initiator eine Beschreibung hinzu <p>Die Beschreibung dient als Alias für die Initiatorgruppe oder den Host-Initiator.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN 	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Sie Ihre LUN auf einem vorhandenen Volume <p>Standardmäßig wird eine neue LUN in einem neuen Volume erstellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > LUNs hinzufügen ◦ Wählen Sie Gruppen bezogene LUNs aus. 	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren Sie QoS oder wählen Sie eine individuelle QoS-Richtlinie aus <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung ◦ Wählen Sie Performance Service Level. <p>HINWEIS: Wenn Sie in ONTAP 9.9.1 und höher eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen, können Sie auch die manuelle Platzierung auf einer bestimmten lokalen Ebene auswählen.</p>	ONTAP 9.8

4. Zone der FC-Switches im Hinblick auf FC um WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
5. Verwenden Sie Virtual Storage Console (VSC) für VMware vSphere, um die LUN zu ermitteln und zu initialisieren.
6. Vergewissern Sie sich, dass die ESXi Hosts Daten auf der LUN schreiben und lesen können.

CLI

Erstellen Sie LUNs, um Storage über die ONTAP-CLI bereitzustellen.

1. Verwenden Sie die `system license show` Befehl zum Überprüfen, ob Sie eine Lizenz für FC oder iSCSI haben.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Wenn Sie keine Lizenz für FC oder iSCSI haben, verwenden Sie den `license add` Befehl.

```
license add -license-code your_license_code
```

3. Aktivieren Sie Ihren Protokollservice auf der SVM:

Für iSCSI: `vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name`

◦ Für FC:* `vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up`

4. Erstellen Sie zwei LIFs für die SVMs an jedem Node:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol iscsi|fc -home-node node_name -home-port port_name -address  
ip_address -netmask netmask
```

NetApp unterstützt für jede SVM, die Daten bereitstellt, mindestens eine iSCSI- oder FC-LIF pro Node. Jedoch sind für Redundanz zwei LIFS pro Node erforderlich.

5. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LIFs erstellt wurden und dass ihr Betriebsstatus lautet online:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

6. Erstellen Sie Ihre LUNs:

```
lun create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -size  
lun_size -ostype linux -space-reserve enabled|disabled
```

Der LUN-Name darf nicht mehr als 255 Zeichen enthalten und darf keine Leerzeichen enthalten.



Die NVFAIL-Option ist automatisch aktiviert, wenn eine LUN in einem Volume erstellt wird.

7. Erstellen Sie Ihre Initiatorgruppen:

```
igroup create -vserver vserver_name -igroup igroup_name -protocol  
fcp|iscsi|mixed -ostype linux -initiator initiator_name
```

8. Ordnen Sie Ihre LUNs Initiatorgruppen zu:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name  
-igroup igroup_name
```

9. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LUNs ordnungsgemäß konfiguriert sind:

```
lun show -vserver vserver_name
```

10. "Erstellen Sie einen Portsatz und binden Sie es an eine Initiatorgruppe" (Optional).

11. Befolgen Sie die Schritte in der Host-Dokumentation, um den Blockzugriff auf Ihren spezifischen Hosts zu ermöglichen.

12. Schließen Sie die FC- oder iSCSI-Zuordnung mithilfe der Host Utilities ab und ermitteln Sie die LUNs auf dem Host.

Verwandte Informationen

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

["SAN-Administration – Übersicht"](#)

["Zeigen Sie SAN-Initiatorgruppen in System Manager an und verwalten Sie sie"](#)

["Technischer Bericht 4017 zu Fibre Channel SAN Best Practices"](#)

Bereitstellen von SAN-Storage für Linux Server

Durch dieses Verfahren werden neue LUNs auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt, die bereits das FC- oder iSCSI-Protokoll konfiguriert ist.

Informationen zum Erstellen einer neuen Storage-VM und zum Konfigurieren des FC- oder iSCSI-Protokolls finden Sie unter ["Konfigurieren Sie eine SVM für FC"](#) Oder ["Konfigurieren Sie eine SVM für iSCSI"](#).

LUNs werden Linux als SCSI-Festplattengeräte angezeigt.



Während der LUN-Erstellung ist der asymmetrische Zugriff auf logische Einheiten (ALUA) immer aktiviert. Sie können die ALUA-Einstellung nicht ändern.

Sie müssen eine FC-Lizenz besitzen und diese muss aktiviert sein. Wenn die FC-Lizenz nicht aktiviert ist, werden die LIFs und SVMs online angezeigt, der Betriebsstatus ist jedoch nicht aktiv. Der FC-Service muss aktiviert sein, damit Ihre LIFs und SVMs funktionsfähig sind. Zum Hosten der Initiatoren müssen Sie das einzelne Initiator-Zoning für alle FC-LIFs in der SVM verwenden.

Sie müssen die Initiator-IDs (FC WWPN oder iSCSI iqn) für Ihren Linux-Server kennen.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

Beispiel 2. Schritte

System Manager

LUNs erstellen, um Storage für einen Linux Server mit dem FC- oder iSCSI-SAN-Protokoll mit ONTAP System Manager (9.7 und höher) bereitzustellen.

Informationen zum Abschließen dieser Aufgabe mit System Manager Classic (verfügbar mit 9.7 und älter) finden Sie unter ["iSCSI-Konfiguration für Red hat Enterprise Linux"](#)

1. Installieren Sie auf Ihrem Linux-Server das ["NetApp Linux Host Utilities"](#) Paket.
2. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs** und dann auf **Hinzufügen**.
3. Geben Sie die zum Erstellen der LUN erforderlichen Informationen ein.
4. Je nach Ihrer Version von ONTAP können Sie auf **Weitere Optionen** klicken, um eine der folgenden Optionen zu tun.

Option	Verfügbar ab
<ul style="list-style-type: none">• Weisen Sie LUNs anstelle des übergeordneten Volume eine QoS-Richtlinie zu<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung◦ Wählen Sie Performance Service Level.◦ Um die QoS-Richtlinie auf einzelne LUNs anstelle des gesamten Volumes anzuwenden, wählen Sie Diese Performance-Limits für jede LUN anwenden.<p>Standardmäßig werden Performance-Limits auf Volume-Ebene angewendet.</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• Erstellen Sie eine neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN◦ Wählen Sie Neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen aus.<p>HINWEIS: Der OS-Typ für eine Initiatorgruppe, die andere Initiatorgruppen enthält, kann nach dem Erstellen nicht mehr geändert werden.</p>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none">• Fügen Sie einer Initiatorgruppe oder Host-Initiator eine Beschreibung hinzu <p>Die Beschreibung dient als Alias für die Initiatorgruppe oder den Host-Initiator.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Sie Ihre LUN auf einem vorhandenen Volume <p>Standardmäßig wird eine neue LUN in einem neuen Volume erstellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > LUNs hinzufügen ◦ Wählen Sie Gruppen bezogene LUNs aus. 	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren Sie QoS oder wählen Sie eine individuelle QoS-Richtlinie aus <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung ◦ Wählen Sie Performance Service Level. <p>HINWEIS: Wenn Sie in ONTAP 9.9.1 und höher eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen, können Sie auch die manuelle Platzierung auf einer bestimmten lokalen Ebene auswählen.</p>	ONTAP 9.8

5. Zone der FC-Switches im Hinblick auf FC um WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.

6. Entdecken Sie auf Ihrem Linux-Server die neuen LUNs:

```
/usr/bin/rescan-scsi-bus.sh
```



Partitionieren Sie optional die LUNs und erstellen Sie Dateisysteme.

7. Überprüfen Sie, ob der Linux-Server Daten auf der LUN schreiben und lesen kann.

CLI

Erstellen Sie LUNs, um Storage für einen Linux Server mithilfe des FC- oder iSCSI-SAN-Protokolls mit der ONTAP CLI bereitzustellen.

1. Verwenden Sie die `system license show` Befehl zum Überprüfen, ob Sie eine Lizenz für FC oder iSCSI haben.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Wenn Sie keine Lizenz für FC oder iSCSI haben, verwenden Sie den `license add` Befehl.

```
license add -license-code your_license_code
```

3. Aktivieren Sie Ihren Protokollservice auf der SVM:

Für iSCSI: `vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name`

◦ Für FC:* `vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up`

4. Erstellen Sie zwei LIFs für die SVMs an jedem Node:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol iscsi|fc -home-node node_name -home-port port_name -address
ip_address -netmask netmask
```

NetApp unterstützt für jede SVM, die Daten bereitstellt, mindestens eine iSCSI- oder FC-LIF pro Node. Jedoch sind für Redundanz zwei LIFS pro Node erforderlich.

5. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LIFs erstellt wurden und dass ihr Betriebsstatus lautet `online`:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

6. Erstellen Sie Ihre LUNs:

```
lun create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -size
lun_size -ostype linux -space-reserve enabled|disabled
```

Der LUN-Name darf nicht mehr als 255 Zeichen enthalten und darf keine Leerzeichen enthalten.



Die NVFAIL-Option ist automatisch aktiviert, wenn eine LUN in einem Volume erstellt wird.

7. Erstellen Sie Ihre Initiatorgruppen:

```
igroup create -vserver vserver_name -igroup igroup_name -protocol
fcp|iscsi|mixed -ostype linux -initiator initiator_name
```

8. Ordnen Sie Ihre LUNs Initiatorgruppen zu:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
-igroup igroup_name
```

9. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LUNs ordnungsgemäß konfiguriert sind:

```
lun show -vserver vserver_name
```

10. "Erstellen Sie einen Portsatz und binden Sie es an eine Initiatorgruppe" (Optional).

11. Befolgen Sie die Schritte in der Host-Dokumentation, um den Blockzugriff auf Ihren spezifischen Hosts zu ermöglichen.

12. Schließen Sie die FC- oder iSCSI-Zuordnung mithilfe der Host Utilities ab und ermitteln Sie die LUNs auf dem Host.

Verwandte Informationen

["SAN-Administration – Übersicht"](#)

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

["Zeigen Sie SAN-Initiatorgruppen in System Manager an und verwalten Sie sie"](#)

["Technischer Bericht 4017 zu Fibre Channel SAN Best Practices"](#)

Bereitstellen von SAN-Storage für Windows Server

Durch dieses Verfahren werden neue LUNs auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt, die bereits das FC- oder iSCSI-Protokoll konfiguriert ist.

Informationen zum Erstellen einer neuen Storage-VM und zum Konfigurieren des FC- oder iSCSI-Protokolls finden Sie unter ["Konfigurieren Sie eine SVM für FC"](#) Oder ["Konfigurieren Sie eine SVM für iSCSI"](#).

LUNs werden dem Windows-Host als Festplatten angezeigt.



Während der LUN-Erstellung ist der asymmetrische Zugriff auf logische Einheiten (ALUA) immer aktiviert. Sie können die ALUA-Einstellung nicht ändern.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

System Manager

LUNs erstellen, um Storage für einen Windows Server mithilfe des FC- oder iSCSI SAN-Protokolls mit ONTAP System Manager (9.7 und höher) bereitzustellen

Informationen zum Abschließen dieser Aufgabe mit System Manager Classic (verfügbar mit 9.7 und älter) finden Sie unter "[iSCSI-Konfiguration für Windows](#)"

Schritte

1. Installieren Sie auf Ihrem Windows-Server das native DSM für Windows MPIO.
2. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs** und dann auf **Hinzufügen**.
3. Geben Sie die zum Erstellen der LUN erforderlichen Informationen ein.
4. Je nach Ihrer Version von ONTAP können Sie auf **Weitere Optionen** klicken, um eine der folgenden Optionen zu tun.

Option	Verfügbar ab
<ul style="list-style-type: none">• Weisen Sie LUNs anstelle des übergeordneten Volume eine QoS-Richtlinie zu<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung◦ Wählen Sie Performance Service Level.◦ Um die QoS-Richtlinie auf einzelne LUNs anstelle des gesamten Volumes anzuwenden, wählen Sie Diese Performance-Limits für jede LUN anwenden.<p>Standardmäßig werden Performance-Limits auf Volume-Ebene angewendet.</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• Erstellen Sie eine neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN◦ Wählen Sie Neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen aus.<p>HINWEIS: Der OS-Typ für eine Initiatorgruppe, die andere Initiatorgruppen enthält, kann nach dem Erstellen nicht mehr geändert werden.</p>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none">• Fügen Sie einer Initiatorgruppe oder Host-Initiator eine Beschreibung hinzu <p>Die Beschreibung dient als Alias für die Initiatorgruppe oder den Host-Initiator.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Sie Ihre LUN auf einem vorhandenen Volume <p>Standardmäßig wird eine neue LUN in einem neuen Volume erstellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > LUNs hinzufügen ◦ Wählen Sie Gruppen bezogene LUNs aus. 	<p>ONTAP 9.9.1</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren Sie QoS oder wählen Sie eine individuelle QoS-Richtlinie aus <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung ◦ Wählen Sie Performance Service Level. <p>HINWEIS: Wenn Sie in ONTAP 9.9.1 und höher eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen, können Sie auch die manuelle Platzierung auf einer bestimmten lokalen Ebene auswählen.</p>	<p>ONTAP 9.8</p>

5. Zone der FC-Switches im Hinblick auf FC um WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
6. Ermitteln Sie auf Ihrem Windows Server die neue LUN.
7. Initialisieren Sie die LUN, und formatieren Sie sie optional mit einem Dateisystem.
8. Überprüfen Sie, ob der Windows-Server Daten auf der LUN schreiben und lesen kann.

CLI

Erstellen Sie LUNs, um Storage für einen Windows Server mithilfe des FC- oder iSCSI-SAN-Protokolls mit der ONTAP CLI bereitzustellen.

1. Verwenden Sie die `system license show` Befehl zum Überprüfen, ob Sie eine Lizenz für FC oder iSCSI haben.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Wenn Sie keine Lizenz für FC oder iSCSI haben, verwenden Sie den `license add` Befehl.

```
license add -license-code your_license_code
```

3. Aktivieren Sie Ihren Protokollservice auf der SVM:

Für iSCSI: `vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias`

vserver_name

◦ Für FC:* `vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up`

4. Erstellen Sie zwei LIFs für die SVMs an jedem Node:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol iscsi|fc -home-node node_name -home-port port_name -address
ip_address -netmask netmask
```

NetApp unterstützt für jede SVM, die Daten bereitstellt, mindestens eine iSCSI- oder FC-LIF pro Node. Jedoch sind für Redundanz zwei LIFS pro Node erforderlich.

5. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LIFs erstellt wurden und dass ihr Betriebsstatus lautet `online`:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

6. Erstellen Sie Ihre LUNs:

```
lun create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -size
lun_size -ostype linux -space-reserve enabled|disabled
```

Der LUN-Name darf nicht mehr als 255 Zeichen enthalten und darf keine Leerzeichen enthalten.



Die NVFAIL-Option ist automatisch aktiviert, wenn eine LUN in einem Volume erstellt wird.

7. Erstellen Sie Ihre Initiatorgruppen:

```
igroup create -vserver vserver_name -igroup igroup_name -protocol
fcp|iscsi|mixed -ostype linux -initiator initiator_name
```

8. Ordnen Sie Ihre LUNs Initiatorgruppen zu:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
-igroup igroup_name
```

9. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LUNs ordnungsgemäß konfiguriert sind:

```
lun show -vserver vserver_name
```

10. ["Erstellen Sie einen Portsatz und binden Sie es an eine Initiatorgruppe"](#) (Optional).

11. Befolgen Sie die Schritte in der Host-Dokumentation, um den Blockzugriff auf Ihren spezifischen Hosts zu ermöglichen.

12. Schließen Sie die FC- oder iSCSI-Zuordnung mithilfe der Host Utilities ab und ermitteln Sie die LUNs auf dem Host.

Verwandte Informationen

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

["SAN-Administration – Übersicht"](#)

["Zeigen Sie SAN-Initiatorgruppen in System Manager an und verwalten Sie sie"](#)

["Technischer Bericht 4017 zu Fibre Channel SAN Best Practices"](#)

Provisionierung von SAN-Storage

Wenn ein Verfahren für Ihren spezifischen Host nicht verfügbar ist, können Sie mit diesen Schritten Speicher für jeden unterstützten SAN-Host bereitstellen.

Durch dieses Verfahren werden neue LUNs auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt, die bereits das FC- oder iSCSI-Protokoll konfiguriert ist.

Informationen zum Erstellen einer neuen Storage-VM und zum Konfigurieren des FC- oder iSCSI-Protokolls finden Sie unter "[Konfigurieren Sie eine SVM für FC](#)" Oder "[Konfigurieren Sie eine SVM für iSCSI](#)".

Wenn die FC-Lizenz nicht aktiviert ist, werden die LIFs und SVMs online angezeigt, der Betriebsstatus ist jedoch nicht aktiv.

LUNs werden Ihrem Host als Festplattengeräte angezeigt.



Während der LUN-Erstellung ist der asymmetrische Zugriff auf logische Einheiten (ALUA) immer aktiviert. Sie können die ALUA-Einstellung nicht ändern.

Zum Hosten der Initiatoren müssen Sie das einzelne Initiator-Zoning für alle FC-LIFs in der SVM verwenden.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

Beispiel 3. Schritte

System Manager

Erstellung von LUNs zur Bereitstellung von Storage für einen SAN-Host mithilfe des FC- oder iSCSI-Protokolls mit ONTAP System Manager (9.7 und höher)

Informationen zum Abschließen dieser Aufgabe mit System Manager Classic (verfügbar mit 9.7 und älter) finden Sie unter ["iSCSI-Konfiguration für Red hat Enterprise Linux"](#)

Schritte

1. Installieren Sie das entsprechende ["SAN Host Utilities"](#) Auf Ihrem Host.
2. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs** und dann auf **Hinzufügen**.
3. Geben Sie die zum Erstellen der LUN erforderlichen Informationen ein.
4. Je nach Ihrer Version von ONTAP können Sie auf **Weitere Optionen** klicken, um eine der folgenden Optionen zu tun.

Option	Verfügbar ab
<ul style="list-style-type: none">• Weisen Sie LUNs anstelle des übergeordneten Volume eine QoS-Richtlinie zu<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung◦ Wählen Sie Performance Service Level.◦ Um die QoS-Richtlinie auf einzelne LUNs anstelle des gesamten Volumes anzuwenden, wählen Sie Diese Performance-Limits für jede LUN anwenden.<p>Standardmäßig werden Performance-Limits auf Volume-Ebene angewendet.</p>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none">• Erstellen Sie eine neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen<ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN◦ Wählen Sie Neue Initiatorgruppe unter Verwendung vorhandener Initiatorgruppen aus.<p>HINWEIS: Der OS-Typ für eine Initiatorgruppe, die andere Initiatorgruppen enthält, kann nach dem Erstellen nicht mehr geändert werden.</p>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none">• Fügen Sie einer Initiatorgruppe oder Host-Initiator eine Beschreibung hinzu <p>Die Beschreibung dient als Alias für die Initiatorgruppe oder den Host-Initiator.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Mehr Optionen > HOST-INFORMATIONEN	ONTAP 9.9.1

<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen Sie Ihre LUN auf einem vorhandenen Volume <p>Standardmäßig wird eine neue LUN in einem neuen Volume erstellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > LUNs hinzufügen ◦ Wählen Sie Gruppen bezogene LUNs aus. 	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren Sie QoS oder wählen Sie eine individuelle QoS-Richtlinie aus <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mehr Optionen > Speicherung und Optimierung ◦ Wählen Sie Performance Service Level. <p>HINWEIS: Wenn Sie in ONTAP 9.9.1 und höher eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen, können Sie auch die manuelle Platzierung auf einer bestimmten lokalen Ebene auswählen.</p>	ONTAP 9.8

5. Zone der FC-Switches im Hinblick auf FC um WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
6. Erkennen Sie LUNs auf Ihrem Host.
7. Vergewissern Sie sich, dass der Host Daten auf der LUN schreiben und lesen kann.

CLI

Erstellen Sie LUNs, um Storage für einen SAN-Host mithilfe des FC- oder iSCSI-Protokolls mit der ONTAP-CLI bereitzustellen.

1. Verwenden Sie die `system license show` Befehl zum Überprüfen, ob Sie eine Lizenz für FC oder iSCSI haben.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Wenn Sie keine Lizenz für FC oder iSCSI haben, verwenden Sie den `license add` Befehl.

```
license add -license-code your_license_code
```

3. Aktivieren Sie Ihren Protokollservice auf der SVM:

Für iSCSI: `vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name`

◦ Für FC:* `vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up`

4. Erstellen Sie zwei LIFs für die SVMs an jedem Node:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
-data-protocol iscsi|fc -home-node node_name -home-port port_name -address
ip_address -netmask netmask
```

NetApp unterstützt für jede SVM, die Daten bereitstellt, mindestens eine iSCSI- oder FC-LIF pro Node. Jedoch sind für Redundanz zwei LIFS pro Node erforderlich.

5. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LIFs erstellt wurden und dass ihr Betriebsstatus lautet `online`:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

6. Erstellen Sie Ihre LUNs:

```
lun create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -size
lun_size -ostype linux -space-reserve enabled|disabled
```

Der LUN-Name darf nicht mehr als 255 Zeichen enthalten und darf keine Leerzeichen enthalten.



Die NVFAIL-Option ist automatisch aktiviert, wenn eine LUN in einem Volume erstellt wird.

7. Erstellen Sie Ihre Initiatorgruppen:

```
igroup create -vserver vserver_name -igroup igroup_name -protocol
fcp|iscsi|mixed -ostype linux -initiator initiator_name
```

8. Ordnen Sie Ihre LUNs Initiatorgruppen zu:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
-igroup igroup_name
```

9. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LUNs ordnungsgemäß konfiguriert sind:

```
lun show -vserver vserver_name
```

10. ["Erstellen Sie einen Portsatz und binden Sie es an eine Initiatorgruppe"](#) (Optional).

11. Befolgen Sie die Schritte in der Host-Dokumentation, um den Blockzugriff auf Ihren spezifischen Hosts zu ermöglichen.

12. Schließen Sie die FC- oder iSCSI-Zuordnung mithilfe der Host Utilities ab und ermitteln Sie die LUNs auf dem Host.

Verwandte Informationen

["SAN-Administration – Übersicht"](#)

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

["Zeigen Sie SAN-Initiatorgruppen in System Manager an und verwalten Sie sie"](#)

["Technischer Bericht 4017 zu Fibre Channel SAN Best Practices"](#)

NVMe Provisionierung

NVMe Übersicht

Sie können das Non-Volatile Memory Express-Protokoll (NVMe) verwenden, um Storage in einer SAN-Umgebung bereitzustellen. Das NVMe-Protokoll ist für die Performance von Solid-State-Storage optimiert.

Für NVMe werden Storage-Ziele als Namespaces bezeichnet. Ein NVMe Namespace ist eine Menge nicht-flüchtiger Storage, der in logische Blöcke formatiert und einem Host als Standardblock-Gerät präsentiert werden kann. Sie erstellen Namespaces und Subsysteme und ordnen die Namespaces den Subsystemen zu, ähnlich der Art und Weise, wie LUNs bereitgestellt und Initiatorgruppen für FC und iSCSI zugeordnet werden.

NVMe-Ziele sind über eine standardmäßige FC-Infrastruktur mit FC-Switches oder einer standardmäßigen TCP-Infrastruktur mit Ethernet-Switches und Host-seitigen Adaptern mit dem Netzwerk verbunden.

Support für NVMe ist abhängig von Ihrer Version von ONTAP. Siehe "[Unterstützung und Einschränkungen von NVMe](#)" Entsprechende Details.

NVMe ist das

Das NVMe-Protokoll (Nonvolatile Memory Express) ist ein Transportprotokoll, das für den Zugriff auf nicht-flüchtige Storage-Medien verwendet wird.

NVMe over Fabrics (NVMeoF) ist eine spezifikationsdefinierte Erweiterung auf NVMe, die eine NVMe-basierte Kommunikation über andere Verbindungen als PCIe ermöglicht. Über diese Schnittstelle können externe Speichergehäuse mit einem Server verbunden werden.

NVMe wurde entwickelt, um einen effizienten Zugriff auf Storage-Geräte zu bieten, die mit nichtflüchtigem Speicher ausgelegt sind – von Flash-Technologie bis hin zu persistenten Speichertechnologien mit höherer Performance. Es bestehen somit nicht dieselben Einschränkungen wie Storage-Protokolle für Festplatten. Flash und Solid State Devices (SSDs) sind ein Typ von nichtflüchtigem Speicher (NVM). NVM ist eine Speicherart, bei der der Inhalt bei einem Stromausfall erhalten bleibt. NVMe ist eine Möglichkeit für den Zugriff auf den Speicher.

Zu den Vorteilen von NVMe zählen höhere Geschwindigkeiten, Produktivität, Durchsatz und die Kapazität für den Datentransfer. Zu den spezifischen Merkmalen zählen:

- NVMe ist für bis zu 64 Warteschlangen konzipiert.

Jede Warteschlange kann wiederum bis zu 64 gleichzeitige Befehle haben.

- NVMe wird von diversen Hardware- und Softwareanbietern unterstützt
- NVMe arbeitet produktiver mit Flash-Technologien, wodurch kürzere Reaktionszeiten ermöglicht werden
- NVMe ermöglicht mehrere Datenanfragen jeder „reQuest“, die an die SSD gesendet werden.

NVMe benötigt weniger Zeit, um ein „reQuest“ zu decodieren und erfordert keine Gewindesperrung in einem Multithread-Programm.

- NVMe unterstützt die Funktionalität, die einen Engpass auf der CPU-Ebene verhindert und eine massive Skalierbarkeit bei Erweiterung der Systeme ermöglicht.

Allgemeines zu NVMe Namespaces

Ein NVMe Namespace ist eine Menge nichtflüchtiger Speicher (NVM), der in logische Blöcke formatiert werden kann. Namespaces werden verwendet, wenn eine Storage Virtual Machine mit dem NVMe-Protokoll konfiguriert ist und eine äquivalente von LUNs für FC- und iSCSI-Protokolle sind.

Es werden mindestens ein Namespaces bereitgestellt und mit einem NVMe-Host verbunden. Jeder Namespace kann unterschiedliche Blockgrößen unterstützen.

Das NVMe-Protokoll ermöglicht den Zugriff auf Namespaces über mehrere Controller. Durch die Verwendung von NVMe-Treibern, die auf den meisten Betriebssystemen unterstützt werden, werden Namespaces für Solid State Drives als Standard-Block-Geräte angezeigt, auf denen Filesysteme und Applikationen ohne Änderungen bereitgestellt werden können.

Eine Namespace-ID (NSID) ist eine Kennung, die von einem Controller für den Zugriff auf einen Namespace verwendet wird. Wenn Sie die NSID für einen Host oder eine Hostgruppe festlegen, konfigurieren Sie auch den Zugriff auf ein Volume durch einen Host. Ein logischer Block kann immer nur einer einzelnen Host-Gruppe zugeordnet werden, und eine bestimmte Host-Gruppe verfügt nicht über doppelte NSIDs.

Über NVMe-Subsysteme

Ein NVMe-Subsystem umfasst einen oder mehrere NVMe-Controller, Namespaces, NVM-Subsystem-Ports, ein NVM-Storage-Medium und eine Schnittstelle zwischen dem Controller und dem NVM-Storage-Medium. Wenn Sie einen NVMe Namespace erstellen, ist er standardmäßig nicht einem Subsystem zugeordnet. Sie können es auch als neues oder vorhandenes Subsystem zuordnen.

Verwandte Informationen

- ["Bereitstellen von NVMe-Storage für SUSE Linux"](#)
- ["Provisiono NVMe-Storage für andere Hosts"](#)
- ["Zuordnen eines NVMe Namespace zu einem Subsystem"](#)

Lizenzanforderungen für NVMe

Ab ONTAP 9.5 ist für die Unterstützung von NVMe eine Lizenz erforderlich. Wenn NVMe in ONTAP 9.4 aktiviert ist, erhält der Erwerb der Lizenz nach dem Upgrade auf ONTAP 9.5 eine 90-tägige Gnadenfrist.

Sie können die Lizenz mit dem folgenden Befehl aktivieren:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

Unterstützung und Einschränkungen von NVMe

NVMe-Unterstützung und -Einschränkungen variieren je nach Version von ONTAP, Ihrer Plattform und Konfiguration.

Protokollunterstützung

Protokoll	Beginnend mit ...	Zulässig von...
TCP	ONTAP 9.10.1	Standard

FCP	ONTAP 9.4	Standard
-----	-----------	----------

Unterstützung und Einschränkungen bei Plattform- und Konfigurationsunterstützung

Die Unterstützung des NVMe-of-Protokolls ist je nach Plattform und Konfiguration unterschiedlich. Weitere Informationen zu Ihrer spezifischen Konfiguration finden Sie im "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".



Ab ONTAP 9.12.1 werden MetroCluster IP-Konfigurationen mit 4 Nodes auf NVMe/FC unterstützt. MetroCluster Konfigurationen werden für NVMe vor 9.12.1 nicht unterstützt.

Beginnt mit ONTAP...	Plattformen
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"> • FAS • All Flash FAS (AFF) • San Array (ASA)-Plattformen
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA
9.4	Nur AFF Plattformen

Namespace-Unterstützung und -Einschränkungen

Um das NVMe-Protokoll in Ihrer SAN-Umgebung einzurichten, müssen Sie eine SVM für NVMe konfigurieren, Namespaces und Subsysteme erstellen, eine NVMe/FC-LIF konfigurieren und anschließend die Namespaces den Subsystemen zuordnen. Bei der Arbeit mit NVMe Namespaces sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Ab ONTAP 9.10.1 ist dies möglich [Größe eines Namespace ändern](#). Die Größe eines Namespace wird in Versionen vor ONTAP 9.10.1 nicht unterstützt.
- Ab ONTAP 9.6 unterstützen Namespaces 512-Byte-Blöcke und 4096-Byte-Blöcke.

Der Standardwert ist 4096. 512 sollte nur verwendet werden, wenn das Host-Betriebssystem keine 4096-Byte-Blöcke unterstützt.

- Wenn Daten in einer LUN verloren gehen, kann sie nicht aus einem Namespace wiederhergestellt werden, und umgekehrt.
- Die Platzgarantie für Namespaces ist identisch mit der Speicherplatzgarantie für das enthaltende Volume.
- Namespaces bieten keine Unterstützung für Folgendes:
 - Umbenennungen

Sie können einen Namespace nicht umbenennen.
 - Verschiebung zwischen Volumes
 - Kopie zwischen Volumes

Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe

Wenn Sie das NVMe-Protokoll auf einem Node verwenden möchten, müssen Sie Ihre

SVM speziell für NVMe konfigurieren.

Was Sie benötigen

Ihre FC- oder Ethernet-Adapter müssen NVMe unterstützen. Unterstützte Adapter werden im [aufgeführt "NetApp Hardware Universe"](#).

Beispiel 4. Schritte

System Manager

Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

Und NVMe auf einer neuen Storage-VM konfigurieren	Um NVMe für eine vorhandene Storage-VM zu konfigurieren
<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs und dann auf Hinzufügen.2. Geben Sie einen Namen für die Storage-VM ein.3. Wählen Sie * NVMe* für das Access Protocol aus.4. Wählen Sie NVMe/FC aktivieren oder NVMe/TCP aktivieren und Speichern.	<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs.2. Klicken Sie auf die zu konfigurierende Speicher-VM.3. Klicken Sie auf die Registerkarte Einstellungen und dann auf  Neben dem NVMe-Protokoll.4. Wählen Sie NVMe/FC aktivieren oder NVMe/TCP aktivieren und Speichern.

CLI

Konfigurieren Sie eine Storage VM für NVMe mit der ONTAP CLI.

1. Wenn Sie keine vorhandene SVM verwenden möchten, erstellen Sie eine SVM:

```
vserver create -vserver SVM_name
```

- a. Vergewissern Sie sich, dass die SVM erstellt wurde:

```
vserver show
```

2. Vergewissern Sie sich, dass im Cluster NVMe- oder TCP-fähige Adapter installiert sind:

Für NVMe: `network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme`

Für TCP: `network port show`

3. Wenn Sie ONTAP 9.7 oder älter nutzen, entfernen Sie alle Protokolle aus der SVM:

```
vserver remove-protocols -vserver SVM_name -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

Ab ONTAP 9.8 müssen beim Hinzufügen von NVMe keine anderen Protokolle entfernt werden.

4. Fügen Sie das NVMe-Protokoll der SVM hinzu:

```
vserver add-protocols -vserver SVM_name -protocols nvme
```

5. Falls ONTAP 9.7 oder eine frühere Version ausgeführt wird, überprüfen Sie, ob NVMe das einzige Protokoll auf der SVM ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe sollte das einzige Protokoll sein, das unter dem angezeigt wird `allowed protocols` Spalte.

6. Entwicklung des NVMe-Service:

```
vserver nvme create -vserver SVM_name
```

7. Vergewissern Sie sich, dass der NVMe-Service erstellt wurde:

```
vserver nvme show -vserver SVM_name
```

Der Administrative Status Der SVM sollte als aufgeführt werden up.

8. NVMe/FC-LIF erstellen:

ONTAP-Version	Anwendbare Protokolle	Befehl
ONTAP 9.9.1 oder früher	FC	<pre>network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -role data -data-protocol fc-nvme -home-node <i>home_node</i> -home-port <i>home_port</i></pre>
ONTAP 9.10.1	FC oder TCP	<pre>`network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -service-policy {default- data-nvme-tcp</pre>

9. Erstellung einer NVMe/FC-LIF auf dem HA-Partner-Node:

ONTAP-Version	Anwendbare Protokolle	Befehl
ONTAP 9.9.1 oder früher	FC	<pre>network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -role data -data-protocol fc-nvme -home-node <i>home_node</i> -home-port <i>home_port</i></pre>
ONTAP 9.10.1 oder höher	FC oder TCP	<pre>`network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -service-policy {default- data-nvme-tcp</pre>

10. Überprüfen Sie, ob die NVMe/FC-LIFs erstellt wurden:

```
network interface show -vserver SVM_name
```

11. Erstellen Sie ein Volume auf demselben Node wie das LIF:

```
vol create -vserver SVM_name -volume vol_name -aggregate aggregate_name
```

```
-size volume_size
```

Wenn eine Warnmeldung zur Richtlinie für die automatische Effizienz angezeigt wird, kann sie sicher ignoriert werden.

Bereitstellen von NVMe-Storage für SUSE Linux

Erstellen von Namespaces, um Storage für einen SUSE Linux-Server mit dem NVMe-Protokoll bereitzustellen. Namespaces werden Linux als SCSI-Festplattengeräte angezeigt.

Durch dieses Verfahren werden neue Namespaces auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt. Ihre Storage VM muss für NVME konfiguriert sein, und Ihr FC- oder TCP-Transport sollte bereits eingerichtet sein.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

Beispiel 5. Schritte

System Manager

Erstellung von Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll mit ONTAP System Manager bereitzustellen (9.7 und höher).

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > NVMe Namesaces** und dann auf **Add**.
 - a. Wenn Sie ein neues Subsystem erstellen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**.
 - b. Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher verwenden und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Mehr Optionen** und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung** die Option **Performance Service Level**.
2. Zonen der FC-Switches anhand des WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
3. Entdecken Sie auf Ihrem Linux-Server die neuen Namespaces.
4. Initialisieren Sie den Namespace und formatieren Sie ihn mit einem Dateisystem.
5. Überprüfen Sie, ob der Linux-Server Daten schreiben und im Namespace lesen kann.

CLI

Erstellen von Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll mit der ONTAP-CLI bereitzustellen.

Dabei wird ein NVMe Namespace und -Subsystem für eine vorhandene Storage-VM erstellt, die bereits für das NVMe-Protokoll konfiguriert wurde. Anschließend wird der Namespace dem Subsystem zugeordnet, um den Datenzugriff über das Host-System zu ermöglichen.

Informationen zum Konfigurieren der Storage-VM für NVMe finden Sie unter "[Konfigurieren Sie eine SVM für NVMe](#)".

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die SVM für NVMe konfiguriert ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe Sollte unter angezeigt werden allowed-protocols Spalte.

2. NVMe-Namespace erstellen:

```
vserver nvme namespace create -vserver SVM_name -path path -size size_of_namespace -ostype OS_type
```

3. NVMe-Subsystem erstellen:

```
vserver nvme subsystem create -vserver SVM_name -subsystem name_of_subsystem -ostype OS_type
```

Bei dem NVMe-Subsystem-Namen wird die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt. Er muss 1 bis 96 Zeichen enthalten. Sonderzeichen sind zulässig.

4. Überprüfen Sie, ob das Subsystem erstellt wurde:

```
vserver nvme subsystem show -vserver SVM_name
```

Der `nvme` Das Subsystem sollte unter dem angezeigt werden `Subsystem Spalte`.

5. Beziehen Sie das NQN vom Host.

6. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

7. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

8. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

NVMe-Storage wird bereitgestellt

Wenn ein Verfahren für den spezifischen Host nicht verfügbar ist, können Sie mit diesen Schritten Namespaces erstellen und Storage für einen beliebigen NVMe unterstützten Host bereitstellen.

Namespaces werden Linux als SCSI-Festplattengeräte angezeigt.

Durch dieses Verfahren werden neue Namespaces auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt. Ihre Storage VM muss für NVME konfiguriert sein, und Ihr FC- oder TCP-Transport sollte bereits eingerichtet sein.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

System Manager

Unter Verwendung von ONTAP System Manager (9.7 und höher) lassen sich Namespaces erstellen, um Storage über das NVMe-Protokoll bereitzustellen.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > NVMe Namesaces** und dann auf **Add**.

Wenn Sie ein neues Subsystem erstellen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**.

2. Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher verwenden und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Mehr Optionen** und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung** die Option **Performance Service Level**.
3. Zonen der FC-Switches anhand des WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
4. Entdecken Sie auf Ihrem Host die neuen Namespaces.
5. Initialisieren Sie den Namespace und formatieren Sie ihn mit einem Dateisystem.
6. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Host Daten im Namespace schreiben und lesen kann.

CLI

Erstellen Sie über die ONTAP CLI Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll bereitzustellen.

Dabei wird ein NVMe Namespace und -Subsystem für eine vorhandene Storage-VM erstellt, die bereits für das NVMe-Protokoll konfiguriert wurde. Anschließend wird der Namespace dem Subsystem zugeordnet, um den Datenzugriff über das Host-System zu ermöglichen.

Informationen zum Konfigurieren der Storage-VM für NVMe finden Sie unter "[Konfigurieren Sie eine SVM für NVMe](#)".

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die SVM für NVMe konfiguriert ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe Sollte unter angezeigt werden `allowed-protocols` Spalte.

2. NVMe-Namespace erstellen:

```
vserver nvme namespace create -vserver SVM_name -path path -size size_of_namespace -ostype OS_type
```

3. NVMe-Subsystem erstellen:

```
vserver nvme subsystem create -vserver SVM_name -subsystem name_of_subsystem -ostype OS_type
```

Bei dem NVMe-Subsystem-Namen wird die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt. Er muss 1 bis 96 Zeichen enthalten. Sonderzeichen sind zulässig.

4. Überprüfen Sie, ob das Subsystem erstellt wurde:

```
vserver nvme subsystem show -vserver SVM_name
```


Der `nvme` Das Subsystem sollte unter dem angezeigt werden `Subsystem` Spalte.

5. Beziehen Sie das NQN vom Host.

6. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

7. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

8. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

Zuordnen eines NVMe Namespace zu einem Subsystem

Dieses Verfahren ordnet einen vorhandenen NVMe Namespace über die ONTAP-CLI einem vorhandenen NVMe-Subsystem zu.

Der Namespace und das Subsystem sollten bereits erstellt werden. Wenn Sie einen Namespace und ein Subsystem erstellen müssen, lesen Sie ["NVMe-Storage wird bereitgestellt"](#).

Schritte

1. Beziehen Sie das NQN vom Host.

2. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

3. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

4. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

LUNs managen

LUN-QoS-Richtliniengruppe bearbeiten

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager Quality of Service (QoS)-Richtlinien für mehrere LUNs gleichzeitig zuweisen oder entfernen.



Wird die QoS-Richtlinie auf Volume-Ebene zugewiesen, muss sie auf Volume-Ebene geändert werden. Sie können die QoS-Richtlinie nur auf der LUN-Ebene bearbeiten, wenn sie ursprünglich auf LUN-Ebene zugewiesen wurde.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie die LUN oder LUNs aus, die Sie bearbeiten möchten.

Wenn Sie mehrere LUNs gleichzeitig bearbeiten, müssen die LUNs derselben Storage Virtual Machine (SVM) angehören. Wenn Sie LUNs auswählen, die nicht zur gleichen SVM gehören, wird die Option zum Bearbeiten der QoS-Richtliniengruppe nicht angezeigt.

3. Klicken Sie auf **Mehr** und wählen Sie **QoS Policy Group bearbeiten**.

Konvertieren einer LUN in einen Namespace

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie mithilfe der ONTAP CLI eine vorhandene LUN in einen NVMe Namespace konvertieren.

Was Sie benötigen

- Die angegebene LUN sollte einer Initiatorgruppe keine Zuordnungen enthalten.
- Die LUN sollte sich nicht in einer für MetroCluster konfigurierten SVM oder in einer SM-BC-Beziehung bewegen.
- Die LUN sollte kein Protokollendpunkt oder an einen Protokollendpunkt gebunden sein.
- Die LUN sollte kein Präfix und/oder Suffix aufweisen.
- LUN sollte nicht Teil eines Snapshots oder auf der Zielseite der SnapMirror Beziehung als schreibgeschützte LUN sein.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um eine LUN in einen NVMe Namespace zu konvertieren:

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```


Versetzen einer LUN in den Offline-Modus

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager LUNs in den Offline-Modus versetzen. Vor ONTAP 9.10.1 müssen Sie die ONTAP-CLI verwenden, um LUNs in den Offline-Modus zu versetzen.

System Manager

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage>LUNs**.
2. Versetzen einer einzelnen oder mehrerer LUNs in den Offline-Modus

Wenn Sie... wollen	Do this...
Versetzen einer einzelnen LUN in den Offline-Modus	Klicken Sie neben dem LUN-Namen auf  Und wählen Sie Offline nehmen .
Versetzen Sie mehrere LUNs in den Offline-Modus	<ol style="list-style-type: none">1. Wählen Sie die LUNs aus, die Sie in den Offline-Modus versetzen möchten.2. Klicken Sie auf Mehr und wählen Sie Offline nehmen.

CLI

Sie können eine LUN gleichzeitig nur offline schalten, wenn Sie die CLI verwenden.

Schritt

1. Versetzen Sie die LUN in den Offline-Modus: `lun offline lun_name -vserver SVM_name`

Ändern der Größe einer LUN

Sie können eine LUN vergrößern oder verkleinern.



Die Größe von Solaris LUNs kann nicht geändert werden.

Vergrößern einer LUN

Die Größe, in der Sie Ihre LUN vergrößern können, hängt von Ihrer Version von ONTAP ab.

ONTAP-Version	Maximale LUN-Größe
ONTAP 9.8 und höher	<ul style="list-style-type: none">• 128 TB für alle SAN Arrays (ASAs)• 16 TB für nicht-ASAs
9.5. ONTAP 9.6, 9.7	16 TB
ONTAP 9.4 oder früher	10 mal die ursprüngliche LUN-Größe, aber nicht größer als 16 TB, was die maximale LUN-Größe ist. Wenn Sie beispielsweise eine 100-GB-LUN erstellen, können Sie sie nur auf 1,000 GB erweitern. Die tatsächliche maximale Größe der LUN beträgt möglicherweise nicht genau 16 TB. ONTAP rundet das Limit auf etwas weniger ab.

Sie müssen die LUN nicht in den Offline-Modus versetzen, um die Größe zu erhöhen. Nachdem Sie die Größe jedoch erhöht haben, müssen Sie die LUN auf dem Host erneut scannen, damit der Host die Größenänderung


erkennen kann.

Auf der Seite Command Reference finden Sie Informationen zum `lun resize` Befehl. Weitere Informationen zum Ändern der Größe einer LUN.

Beispiel 6. Schritte

System Manager

Vergrößern Sie die Größe einer LUN mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie Auf  Und wählen Sie **Bearbeiten**.
3. Erhöhen Sie unter **Speicherung und Optimierung** die Größe der LUN und **Speichern**.

CLI

Vergrößern Sie die Größe einer LUN mit der ONTAP-CLI.

1. Vergrößern Sie die LUN:

```
lun resize -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -size lun_size
```

2. Überprüfen Sie die erweiterte LUN-Größe:

```
lun show -vserver vserver_name
```

Die ONTAP-Vorgänge runden die tatsächliche maximale Größe der LUN ab, sodass sie etwas kleiner als der erwartete Wert ist. Außerdem kann die tatsächliche LUN-Größe je nach OS-Typ der LUN leicht variieren. Führen Sie im erweiterten Modus die folgenden Befehle aus, um den Wert der genauen Größe zu ermitteln:

```
set -unit B
```

```
lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

1. Scannen Sie die LUN auf dem Host erneut.
2. Befolgen Sie die Host-Dokumentation, um die neu erstellte LUN-Größe für das Host-Dateisystem sichtbar zu machen.

Verkleinern Sie die Größe einer LUN

Bevor Sie die Größe einer LUN verkleinern, muss der Host die Blöcke mit den LUN-Daten an die Grenze der kleineren LUN-Größe migrieren. Sie sollten ein Tool wie SnapDrive für Windows verwenden, um sicherzustellen, dass die LUN ordnungsgemäß reduziert wird, ohne Blöcke mit LUN-Daten zu beeinträchtigen. Es wird nicht empfohlen, die Größe Ihrer LUN manuell zu verringern.

Nach der Verkleinerung der LUN wird der Initiator automatisch von ONTAP benachrichtigt, dass die LUN-Größe gesunken ist. Auf Ihrem Host sind jedoch möglicherweise zusätzliche Schritte erforderlich, damit der Host die neue LUN-Größe erkennt. Informationen zur Reduzierung der Größe der Host-Dateistruktur finden Sie in der Hostdokumentation.

Verschieben einer LUN

Sie können eine LUN zwar innerhalb einer Storage Virtual Machine (SVM) über Volumes hinweg verschieben, eine LUN jedoch nicht über SVMs hinweg. LUNs, die über Volumes innerhalb einer SVM verschoben werden, werden sofort und ohne Konnektivitätsverlust verschoben.

Was Sie benötigen

Wenn Ihre LUN Selective LUN Map (SLM) verwendet, müssen die SLM-Reporting-Nodes geändert worden sein, um den Ziel-Node und seinen HA-Partner einzubeziehen.

Über diese Aufgabe

Storage-Effizienzfunktionen wie Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction bleiben während der LUN-Verschiebung erhalten. Sie müssen nach Abschluss der LUN-Verschiebung erneut angewendet werden.

Die Datensicherung durch Snapshot-Kopien findet auf Volume-Ebene statt. Wenn Sie eine LUN verschieben, fällt sie daher unter das Datensicherungsschema des Ziel-Volume. Wenn für das Ziel-Volume keine Snapshot Kopien eingerichtet wurden, werden keine Snapshot Kopien der LUN erstellt. Außerdem verbleiben alle Snapshot Kopien der LUN im Original-Volume, bis diese Snapshot-Kopien gelöscht werden.

Sie können eine LUN nicht auf folgende Volumes verschieben:

- Einem SnapMirror Ziel-Volume
- Das SVM-Root-Volume

Sie können die folgenden LUNs-Typen nicht verschieben:

- Eine LUN, die aus einer Datei erstellt wurde
- Eine LUN mit NV-Fehler-Status
- Eine LUN, die sich in einer Load-Sharing-Beziehung befindet
- Eine Protokoll-Endpunktklasse LUN



Bei Solaris os_TYPE LUNs, die 1 TB oder größer sind, kann es während der LUN-Verschiebung auf dem Host zu einer Zeitüberschreitung kommen. Bei diesem LUN-Typ sollten Sie die Mounten der LUN aufheben, bevor Sie die Verschiebung initiieren.


Beispiel 7. Schritte

System Manager

Verschieben Sie eine LUN mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager ein neues Volume erstellen, wenn Sie eine einzelne LUN verschieben. In ONTAP 9.8 und 9.9 muss das Volume, auf das Sie Ihre LUN verschieben, vorhanden sein, bevor Sie mit der LUN-Verschiebung beginnen.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage>LUNs**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die LUN, die Sie verschieben möchten, und klicken Sie dann auf  Und wählen Sie **Move LUN**.

Wählen Sie im ONTAP 9.10.1 aus, um die LUN in **ein vorhandenes Volume** oder in ein **neues Volume** zu verschieben.

Wenn Sie sich für die Erstellung eines neuen Volumes entscheiden, geben Sie die Volume-Spezifikationen an.

3. Klicken Sie Auf **Verschieben**.

CLI

Verschieben Sie eine LUN mit der ONTAP CLI.

1. Verschieben der LUN:

```
lun move start.
```

Die LUN ist während einer sehr kurzen Zeit sowohl auf dem Ursprungs- als auch auf dem Ziel-Volume sichtbar. Dies ist zu erwarten und wird nach Abschluss des Umschlusses gelöst.

2. Verfolgen Sie den Status der Verschiebung, und überprüfen Sie den erfolgreichen Abschluss:

```
lun move show.
```

Verwandte Informationen

- ["Selektive LUN-Zuordnung"](#)
- ["Ändern der Liste der SLM Reporting-Nodes"](#)

LUNs löschen

Sie können eine LUN aus einer Storage Virtual Machine (SVM) löschen, wenn Sie die LUN nicht mehr benötigen.

Was Sie benötigen

Die Zuordnung der LUN zur Initiatorgruppe muss aufgehoben werden, bevor Sie sie löschen können.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die LUN von der Applikation oder dem Host nicht verwendet wird.
2. LUN-Zuordnung zu der Initiatorgruppe aufheben:

```
lun mapping delete
```

```
lun mapping delete -vserver vs5 -volume vo5 -lun lun5 -igroup igr5
```

3. LUN löschen:

```
lun delete
```

```
lun delete -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5
```

4. Vergewissern Sie sich, dass Sie die LUN gelöscht haben:

```
lun show
```

```
lun show -vserver vs5
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs5	/vol/vol16/lun8	online	mapped	windows	10.00GB

Was muss vor dem Kopieren von LUNs wissen

Vor dem Kopieren einer LUN sollten Sie bestimmte Dinge beachten.

Cluster-Administratoren können eine LUN mithilfe der in Storage Virtual Machines (SVMs) innerhalb des Clusters kopieren `lun copy` Befehl. Cluster-Administratoren müssen die Storage Virtual Machine (SVM)-Peering-Beziehung mithilfe des `herstellen vserver peer create` Befehl, bevor ein LUN-Kopiervorgang zwischen den SVMs ausgeführt wird. Für einen SIS-Klon muss im Quell-Volume genügend Platz vorhanden sein.

LUNs in Snapshot Kopien können als Quell-LUNs für die verwendet werden `lun copy` Befehl. Wenn Sie eine LUN mit dem kopieren `lun copy` Befehl, die LUN-Kopie steht sofort für Lese- und Schreibzugriff zur Verfügung. Die Quell-LUN wird durch die Erstellung einer LUN-Kopie nicht geändert. Sowohl die Quell-LUN als auch die LUN-Kopie sind als eindeutige LUNs mit unterschiedlichen LUN-Seriennummern vorhanden. Änderungen an der Quell-LUN werden nicht in der LUN-Kopie widerspiegelt und Änderungen, die an der LUN-Kopie vorgenommen werden, werden nicht in der Quell-LUN wiedergegeben. Die LUN-Zuordnung der Quell-LUN wird nicht auf die neue LUN kopiert. Die LUN Kopie muss zugeordnet werden.

Die Datensicherung durch Snapshot-Kopien findet auf Volume-Ebene statt. Wenn Sie eine LUN auf ein anderes Volume als das Volume der Quell-LUN kopieren, fällt die Ziel-LUN unter das Datensicherungsschema des Ziel-Volume. Wenn für das Ziel-Volume keine Snapshot Kopien eingerichtet wurden, werden keine Snapshot Kopien von der LUN-Kopie erstellt.

Das Kopieren von LUNs ist ein unterbrechungsfreier Vorgang.

Sie können die folgenden LUNs-Typen nicht kopieren:

- Eine LUN, die aus einer Datei erstellt wurde
- Eine LUN im Status „NV-Fehler“
- Eine LUN, die sich in einer Load-Sharing-Beziehung befindet
- Eine Protokoll-Endpunktklasse LUN

Untersuchen Sie den konfigurierten und genutzten Speicherplatz einer LUN

Durch das Wissen über den konfigurierten Speicherplatz und den tatsächlich für Ihre LUNs genutzten Speicherplatz können Sie feststellen, wie viel Speicherplatz bei der Rückgewinnung von Speicherplatz, die Menge des reservierten Speicherplatzes, der Daten enthält, sowie die konfigurierte Gesamtgröße im Vergleich zur tatsächlichen Größe einer LUN ermittelt werden kann.

Schritt

1. Zeigen Sie den konfigurierten Speicherplatz gegenüber dem tatsächlich für eine LUN verwendeten Speicherplatz an:

```
lun show
```

Im folgenden Beispiel wird der konfigurierte Speicherplatz im Vergleich zum tatsächlich von den LUNs in der vs3 Storage Virtual Machine (SVM) genutzten Speicherplatz gezeigt:

```
lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
```

vserver	path	size	space-reserve	size-used
vs3	/vol/vol0/lun1	50.01GB	disabled	25.00GB
vs3	/vol/vol0/lun1_backup	50.01GB	disabled	32.15GB
vs3	/vol/vol0/lun2	75.00GB	disabled	0B
vs3	/vol/volospace/lun0	5.00GB	enabled	4.50GB

4 entries were displayed.

Steuerung und Monitoring der I/O-Performance für LUNs mithilfe von Storage-QoS

Sie können die Input/Output-Performance (I/O) an LUNs steuern, indem Sie Storage QoS-Richtliniengruppen LUNs zuweisen. Sie können die I/O-Performance steuern, um sicherzustellen, dass Workloads bestimmte Performance-Ziele erreichen oder einen Workload drosseln, der sich negativ auf andere Workloads auswirkt.

Über diese Aufgabe

Richtliniengruppen setzen eine maximale Durchsatzbegrenzung ein (z. B. 100 MB/s). Sie können eine Richtliniengruppe erstellen, ohne den maximalen Durchsatz anzugeben. Dadurch können Sie die Performance überwachen, bevor Sie den Workload steuern.

Sie können auch Storage Virtual Machines (SVMs) mit FlexVol Volumes und LUNs Richtliniengruppen zuweisen.

Beachten Sie die folgenden Anforderungen beim Zuweisen einer LUN zu einer Richtliniengruppe:

- Die LUN muss von der SVM enthalten sein, der die Richtliniengruppe angehört.

Sie geben beim Erstellen der Richtliniengruppe die SVM an.

- Wenn Sie eine LUN einer Richtliniengruppe zuweisen, können Sie die LUN, die Volume oder SVM enthält, nicht einer Richtliniengruppe zuweisen.

Weitere Informationen zur Verwendung von Storage-QoS finden Sie unter "[Referenz für Systemadministration](#)".

Schritte

1. Verwenden Sie die `qos policy-group create` Befehl zum Erstellen einer Richtliniengruppe.
2. Verwenden Sie die `lun create` Befehl oder das `lun modify` Befehl mit dem `-qos-policy-group` Parameter zum Zuweisen einer LUN zu einer Richtliniengruppe.
3. Verwenden Sie die `qos statistics` Befehle zum Anzeigen von Performance-Daten.
4. Verwenden Sie bei Bedarf das `qos policy-group modify` Befehl zum Anpassen der maximalen Durchsatzbegrenzung der Richtliniengruppe.

Verfügbare Tools für eine effektive Überwachung Ihrer LUNs

Es stehen Tools zur Verfügung, mit denen Sie Ihre LUNs effektiv überwachen und Speicherplatzbelegung vermeiden können.

- Active IQ Unified Manager ist ein kostenloses Tool, mit dem Sie den gesamten Storage über alle Cluster Ihrer Umgebung hinweg managen können.
- System Manager ist eine in ONTAP integrierte grafische Benutzeroberfläche, mit der Sie Storage-Anforderungen manuell auf Cluster-Ebene managen können.
- OnCommand Insight bietet eine zentrale Ansicht Ihrer Storage-Infrastruktur und ermöglicht so das Einrichten von automatischem Monitoring, Warnungen und Berichten, wenn der Speicherplatz für die LUNs, Volumes und Aggregate knapp wird.

Funktionen und Einschränkungen der migrierte LUNs

In einer SAN-Umgebung ist während der Transition eines 7-Mode Volumes zu ONTAP eine Serviceunterbrechung erforderlich. Sie müssen Ihre Hosts herunterfahren, um den Übergang abzuschließen. Nach dem Umstieg müssen Sie Ihre Host-Konfigurationen aktualisieren, bevor Sie mit der Bereitstellung von Daten in ONTAP beginnen können

Sie müssen ein Wartungsfenster planen, währenddessen Sie Ihre Hosts herunterfahren und die Transition abschließen können.

LUNs, die von Data ONTAP im 7-Mode zu ONTAP migriert wurden, weisen bestimmte Funktionen und Einschränkungen auf, die die Art und Weise des Managements der LUNs beeinträchtigen.

Bei ummigrierte LUNs können Sie Folgendes tun:

- Zeigen Sie die LUN mit an `lun show` Befehl

- Sehen Sie sich das Inventar der LUNs an, die aus dem 7-Mode Volume mithilfe des verschoben wurden
`transition 7-mode show` Befehl
- Wiederherstellung eines Volumes aus einer 7-Mode Snapshot Kopie

Durch Wiederherstellung des Volume werden alle LUNs, die in der Snapshot Kopie erfasst wurden, umgestellt

- Stellen Sie eine einzelne LUN aus einer 7-Mode Snapshot Kopie mit dem wieder her `snapshot restore-file` Befehl
- Erstellen Sie einen Klon einer LUN in einer Snapshot Kopie mit 7-Mode
- Wiederherstellung verschiedener Blöcke aus einer LUN, die in einer Snapshot Kopie mit 7-Mode erfasst wurde
- Erstellen Sie mithilfe einer Snapshot Kopie mit 7-Mode einen FlexClone des Volumes

Bei migrierte LUNs können Sie Folgendes nicht ausführen:

- Greifen Sie auf LUN-Klone zu, die durch Snapshot Kopien gesichert werden, die im Volume erfasst wurden

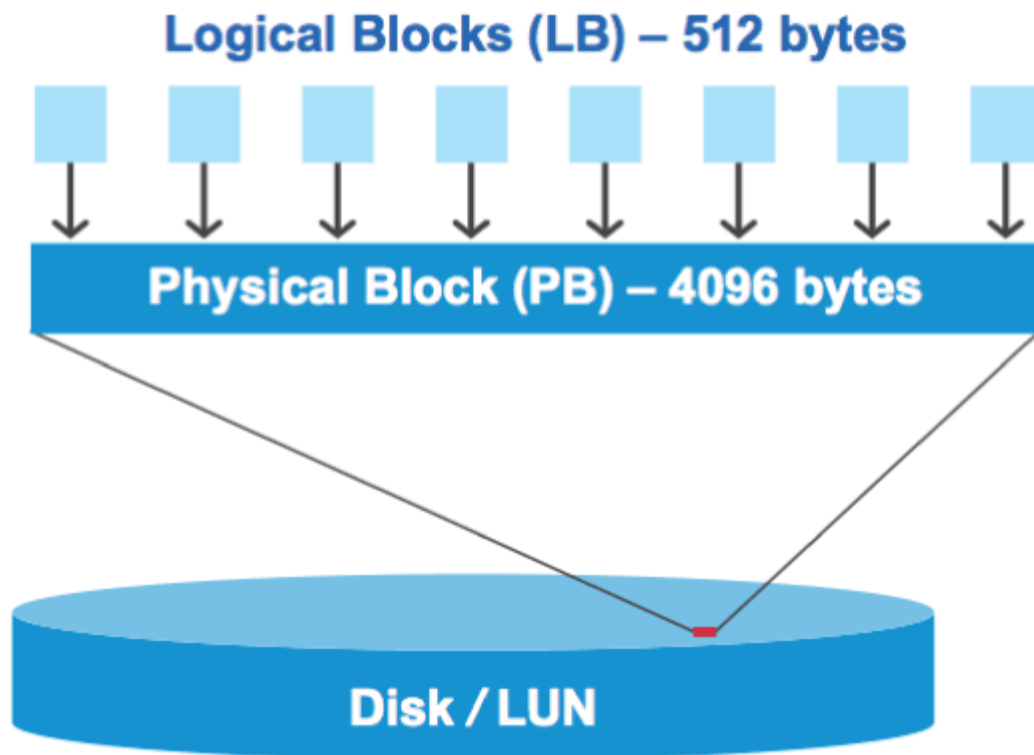
Verwandte Informationen

["Kopienbasierte Transition"](#)

I/O-Fehlausrichtungen auf korrekt ausgerichtete LUNs Übersicht

ONTAP meldet möglicherweise I/O-Fehlausrichtungen auf ordnungsgemäß ausgerichtete LUNs. Im Allgemeinen lassen sich diese Falschusrichtung von Warnungen außer Acht, wenn Sie sicher sind, dass Ihre LUN ordnungsgemäß bereitgestellt ist und Ihre Partitionierungstabelle korrekt ist.

Sowohl LUNs als auch Festplatten bieten Storage als Blöcke. Da die Blockgröße für Festplatten auf dem Host 512 Byte ist, stellen LUNs Blöcke dieser Größe dem Host zur Verfügung, während tatsächlich größere 4-KB-Blöcke zum Speichern von Daten genutzt werden. Der vom Host verwendete 512-Byte-Datenblock wird als logischer Block bezeichnet. Der von der LUN zum Speichern von Daten verwendete 4-KB-Datenblock wird als physischer Block bezeichnet. Das heißt, es gibt acht logische 512-Byte-Blöcke in jedem physischen 4-KB-Block.



Das Host-Betriebssystem kann einen I/O-Vorgang zum Lesen oder Schreiben an einem beliebigen logischen Block starten. I/O-Vorgänge gelten nur als ausgerichtet, wenn sie am ersten logischen Block im physischen Block beginnen. Wenn ein I/O-Vorgang auf einem logischen Block beginnt, der nicht unbedingt der Anfang eines physischen Blocks ist, gilt der I/O-Vorgang als falsch ausgerichtet. ONTAP erkennt Falschrichtungen automatisch und meldet sie innerhalb der LUN. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass die LUN auch falsch ausgerichtet ist. Es kann möglich sein, dass falsch ausgerichtete I/O-Vorgänge auf ordnungsgemäß ausgerichteten LUNs gemeldet werden.

Wenn Sie weitere Untersuchungen benötigen, lesen Sie den Artikel in der Knowledge Base ["Wie identifizieren Sie nicht ausgerichtete I/O-Vorgänge auf LUNs?"](#)

Weitere Informationen zu Tools zur Korrektur von Ausrichtungsproblemen finden Sie in der folgenden Dokumentation: +

- ["Windows Unified Host Utility 7.1"](#)
- ["Virtual Storage Console for VMware vSphere Installations- und Administratorleitfaden"](#)

I/O-Ausrichtung mit LUN-OS-Typen

Um die I/O-Ausrichtung an Ihrem BS-Partitionierungsschema zu erreichen, sollten Sie die empfohlene ONTAP-LUN verwenden `ostype` Wert, der am ehesten zu Ihrem Betriebssystem passt.

Das vom Host-Betriebssystem verwendete Partitionsschema ist ein wesentlicher Faktor für die I/O-Fehlausrichtungen. Einige ONTAP-LUNs `ostype` Werte verwenden einen speziellen Offset, der als „PREFIX“ bezeichnet wird, um die Ausrichtung des vom Host-Betriebssystem verwendeten Standardpartitionierungsschemas zu ermöglichen.



In manchen Fällen ist möglicherweise eine individuelle Partitionstabelle erforderlich, um die I/O-Ausrichtung zu erreichen. Jedoch für `ostype` Werte mit einem „PREFIX“-Wert größer als 0, Eine benutzerdefinierte Partition kann falsch ausgerichtete I/O erstellen

Die LUN `ostype` Die Werte in der folgenden Tabelle sollten basierend auf Ihrem Betriebssystem verwendet werden.

LUN <code>ostype</code>	Präfix (Byte)	Präfix (Sektoren)	Betriebssystem
<code>windows</code>	32,256	63	Windows 2000, 2003 (MBR-Format)
<code>windows_gpt</code>	17,408	34	Windows 2003 (GPT-Format)
<code>windows_2008</code>	0	0	Windows 2008 und höher
<code>linux</code>	0	0	Alle Linux-Distributionen
<code>xen</code>	0	0	Citrix XenServer
<code>vmware</code>	0	0	VMware ESX
<code>solaris</code>	1 MB	2,048	Solaris
<code>solaris_efi</code>	17,408	34	Solaris
<code>hpux</code>	0	0	HP-UX ERHÄLTlich
<code>aix</code>	0	0	AIX

Besondere Überlegungen zur I/O-Ausrichtung für Linux

Linux-Distributionen bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verwendung einer LUN, einschließlich als Rohgeräte für Datenbanken, verschiedene Volume-Manager und Dateisysteme. Bei Verwendung als Raw Device bzw. als physisches Volume in einem logischen Volume sind keine Partitionen auf einer LUN erforderlich.

Wenn bei RHEL 5 und älteren sowie SLES 10 und älteren Versionen die LUN ohne Volume Manager verwendet wird, sollten Sie die LUN partitionieren, um eine Partition zu haben, die bei einem ausgerichteten Offset beginnt, einem Sektor, der ein oder mehrere acht logische Blöcke ist.

Spezielle Überlegungen zur I/O-Ausrichtung für Solaris LUNs

Bei der Entscheidung, ob Sie den verwenden sollten, müssen Sie verschiedene Faktoren berücksichtigen `solaris` Ostype oder der `solaris_efi` Ostype:

Siehe "[Installations- und Administrationsanleitung für Solaris Host Utilities](#)" Ausführliche Informationen finden

Sie unter.

Der Bericht für ESX Boot LUNs wurde falsch ausgerichtet

LUNs, die als ESX Boot LUNs genutzt werden, werden von ONTAP in der Regel als falsch ausgerichtet gemeldet. ESX erstellt mehrere Partitionen auf der Boot LUN, was eine Ausrichtung sehr schwierig macht. Falsch ausgerichtete ESX Boot LUNs stellen in der Regel kein Performance-Problem dar, da die Gesamtzahl an falsch ausgerichteten I/O klein ist. Angenommen, die LUN wurde mit dem VMware ordnungsgemäß bereitgestellt `ostype`, Keine Aktion erforderlich.

Verwandte Informationen

["Koordination von Gast-VM-Filesystem-Partition/Festplatten für VMware vSphere, andere virtuelle Umgebungen und NetApp Storage-Systeme"](#)

Möglichkeiten zur Behebung von Problemen, wenn LUNs offline geschaltet werden

Wenn kein Speicherplatz für Schreibvorgänge verfügbar ist, gehen LUNs in den Offline-Modus, um die Datenintegrität zu wahren. LUNs können nicht mehr über genügend Speicherplatz verfügen und aus verschiedenen Gründen offline gehen, und es gibt mehrere Möglichkeiten, das Problem zu beheben.

Wenn der...	Sie können...
Aggregat ist voll	<ul style="list-style-type: none">• Fügen Sie weitere Festplatten hinzu.• Verwenden Sie die <code>volume modify</code> Befehl zum Verkleinern eines Volumes mit verfügbarem Platz.• Wenn Sie über Volumes mit Platzgarantie verfügen, die über verfügbaren Speicherplatz verfügen, ändern Sie die Volume-Speicherplatzzusage in <code>none</code> Mit dem <code>volume modify</code> Befehl.
Das Volume ist voll, aber im Aggregat, das enthalten ist, ist Platz verfügbar	<ul style="list-style-type: none">• Für Volumes mit Speicherplatzzusagen verwenden Sie den <code>volume modify</code> Erhöhen Sie die Größe Ihres Volumens mit einem Befehl.• Verwenden Sie bei Volumes, die über Thin Provisioning bereitgestellt wurden, den <code>volume modify</code> Befehl zum Erhöhen der Maximalgröße des Volumes. Wenn Autogrow nicht aktiviert ist, verwenden Sie <code>volume modify -autogrow-mode</code> Um sie zu aktivieren.• Löschen Sie Snapshot-Kopien manuell mit dem <code>volume snapshot delete</code> Befehl oder verwenden Sie den <code>volume snapshot autodelete modify</code> Befehl zum automatischen Löschen von Snapshot Kopien.

Verwandte Informationen

["Festplatten- und Aggregatmanagement"](#)

["Logisches Storage-Management"](#)

Fehlerbehebung bei iSCSI-LUNs, die auf dem Host nicht sichtbar sind

Die iSCSI-LUNs werden als lokale Festplatten für den Host angezeigt. Wenn die LUNs des Speichersystems nicht als Laufwerke auf dem Host verfügbar sind, sollten Sie die Konfigurationseinstellungen überprüfen.

Konfigurationseinstellung	Was zu tun ist
Verkabelung	Vergewissern Sie sich, dass die Kabel zwischen Host und Speichersystem ordnungsgemäß angeschlossen sind.
Netzwerk-Konnektivität	<p>Vergewissern Sie sich, dass TCP/IP-Konnektivität zwischen dem Host und dem Speichersystem vorhanden ist.</p> <ul style="list-style-type: none">Über die Befehlszeile des Speichersystems, Ping der Host-Schnittstellen, die für iSCSI verwendet werden: <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none">Über die Host-Befehlszeile, Ping der Speichersystemschnittstellen, die für iSCSI verwendet werden: <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre>
Systemanforderungen	Vergewissern Sie sich, dass die Komponenten Ihrer Konfiguration qualifiziert sind. Überprüfen Sie außerdem, ob Sie über die richtige Service Pack-Stufe für das Host-Betriebssystem, die Initiatorversion, die ONTAP-Version und andere Systemanforderungen verfügen. Die Interoperabilitäts-Matrix enthält die aktuellsten Systemanforderungen.
Jumbo-Frames	Wenn Sie Jumbo Frames in Ihrer Konfiguration verwenden, überprüfen Sie, ob Jumbo Frames auf allen Geräten im Netzwerkpfad aktiviert sind: Host Ethernet NIC, das Speichersystem und alle Switches.
iSCSI-Servicestatus	Vergewissern Sie sich, dass der iSCSI-Service lizenziert und auf dem Speichersystem gestartet ist.
Anmeldung des Initiators	Vergewissern Sie sich, dass der Initiator beim Speichersystem angemeldet ist. Wenn der <code>iscsi initiator show</code> in der Befehlsausgabe werden keine Initiatoren angezeigt. Überprüfen Sie die Initiator-Konfiguration auf dem Host. Vergewissern Sie sich außerdem, dass das Storage-System als Ziel des Initiators konfiguriert ist.

Konfigurationseinstellung	Was zu tun ist
ISCSI-Node-Namen (IQNs)	Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Initiator-Node-Namen in der iGroup-Konfiguration verwenden. Auf dem Host können Sie den Namen des Initiator-Node mit den Initiator-Tools und -Befehlen anzeigen. Die in der Initiatorgruppe und auf dem Host konfigurierten Initiator-Node-Namen müssen mit übereinstimmen.
LUN-Zuordnungen	Vergewissern Sie sich, dass die LUNs einer Initiatorgruppe zugeordnet sind. An der Storage-System-Konsole können Sie einen der folgenden Befehle verwenden: <ul style="list-style-type: none"> • <code>lun mapping show</code> Zeigt alle LUNs und Initiatorgruppen an, denen sie zugeordnet sind. • <code>lun mapping show -igroup</code> Zeigt die LUNs an, die einer bestimmten Initiatorgruppe zugeordnet sind.
ISCSI LIFs aktivieren	Vergewissern Sie sich, dass die logischen iSCSI-Schnittstellen aktiviert sind.

Verwandte Informationen

["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

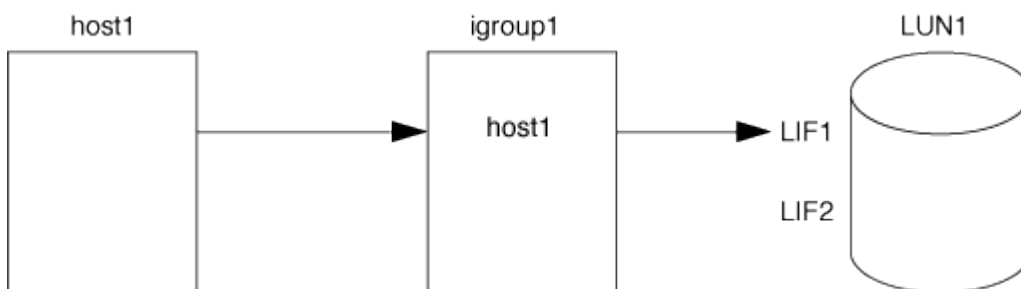
Verwalten von Initiatorgruppen und Portsätzen

Möglichkeiten, den LUN-Zugriff mit Portsätzen und Initiatorgruppen zu begrenzen

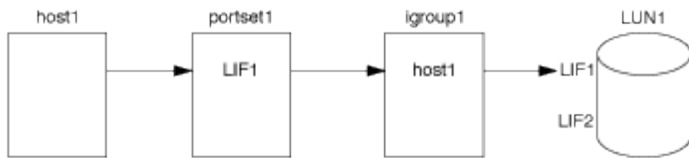
Zusätzlich zur Verwendung von Selective LUN Map (SLM) können Sie den Zugriff auf Ihre LUNs über Initiatorgruppen und Portsätze begrenzen.

Portsätze können mit SLM verwendet werden, um den Zugriff bestimmter Ziele noch weiter auf bestimmte Initiatoren zu beschränken. Wenn Sie SLM mit Portsätzen verwenden, sind die LUNs für den Satz der LIFs im Portsatz auf dem Node, der die LUN besitzt, und auf dem HA-Partner dieses Node zugänglich.

Im folgenden Beispiel hat initiator1 keinen Portsatz. Ohne Portset kann initiator1 sowohl über LIF1 als auch über LIF2 auf LUN1 zugreifen.



Sie können den Zugriff auf LUN1 mithilfe eines Portsatzes einschränken. Im folgenden Beispiel kann initiator1 nur über LIF1 auf LUN1 zugreifen. Initiator1 kann jedoch nicht über LIF2 auf LUN1 zugreifen, weil sich LIF2 nicht im Portset1 befindet.



Verwandte Informationen

- [Selektive LUN-Zuordnung](#)
- [Erstellen Sie einen Portsatz und binden Sie diese an eine Initiatorgruppe](#)

Zeigen Sie SAN-Initiatoren und -Initiatorgruppen an und verwalten Sie sie

Mit System Manager können Sie Initiatorgruppen und Initiatoren anzeigen und verwalten.

Über diese Aufgabe

- Die Initiatorgruppen bestimmen, welche Hosts auf bestimmte LUNs im Storage-System zugreifen können.
- Nachdem ein Initiator und Initiatorgruppen erstellt wurden, können Sie auch bearbeiten oder löschen.
- Zum Verwalten von SAN-Initiatorgruppen und Initiatoren können Sie die folgenden Aufgaben durchführen:
 - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
 - [\[view-manage-san-inits\]](#)

Zeigen Sie SAN-Initiatorgruppen an und verwalten Sie sie

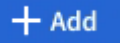
Mit System Manager können Sie eine Liste der Initiatorgruppen anzeigen. In der Liste können Sie weitere Vorgänge durchführen.

Schritte


1. Klicken Sie in System Manager auf **Hosts > SAN-Initiatorgruppen**.

Die Seite zeigt eine Liste der Initiatorgruppen an. Wenn die Liste groß ist, können Sie weitere Seiten der Liste anzeigen, indem Sie auf die Seitenzahlen unten rechts auf der Seite klicken.

In den Spalten werden verschiedene Informationen zu den Initiatorgruppen angezeigt. Ab 9.11.1 wird auch der Verbindungsstatus der Initiatorgruppe angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger über Statuswarnungen, um Details anzuzeigen.

2. (Optional): Sie können die folgenden Aufgaben ausführen, indem Sie auf die Symbole oben rechts in der Liste klicken:
 - **Suche**
 - **Download** die Liste.
 - **Zeige** oder **Ausblenden** Spalten in der Liste.
 - **Filter** die Daten in der Liste.
3. Sie können Operationen aus der Liste ausführen:
 - Klicken Sie Auf  **Add** Um eine Initiatorgruppe hinzuzufügen.
 - Klicken Sie auf den Namen der Initiatorgruppe, um die Seite **Übersicht** anzuzeigen, auf der Details zur Initiatorgruppe angezeigt werden.

Auf der Seite **Übersicht** können Sie die LUNs anzeigen, die der Initiatorgruppe zugeordnet sind. Sie können die Vorgänge zum Erstellen von LUNs und zum Zuordnen der LUNs initiieren. Klicken Sie auf **Alle SAN-Initiatoren**, um zur Hauptliste zurückzukehren.

- Halten Sie den Mauszeiger über die Initiatorgruppe und klicken Sie dann auf  Neben einem Initiatorgruppennamen, der bearbeitet oder gelöscht werden soll.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über den Bereich links neben dem Initiatorgruppennamen, und aktivieren Sie dann das Kontrollkästchen. Wenn Sie auf **++** zur Initiatorgruppe hinzufügen klicken, können Sie diese Initiatorgruppe einer anderen Initiatorgruppe hinzufügen.
- Klicken Sie in der Spalte **Storage VM** auf den Namen einer Storage VM, um Details dazu anzuzeigen.

Zeigen Sie SAN-Initiatoren an und verwalten Sie sie

Sie können mit System Manager eine Liste der Initiatoren anzeigen. In der Liste können Sie weitere Vorgänge durchführen.

Schritte

1. Klicken Sie in System Manager auf **Hosts > SAN-Initiatorgruppen**.

Die Seite zeigt eine Liste der Initiatorgruppen an.

2. Führen Sie zum Anzeigen von Initiatoren folgende Schritte aus:

- Klicken Sie auf die Registerkarte **FC-Initiatoren**, um eine Liste der FC-Initiatoren anzuzeigen.
- Klicken Sie auf die Registerkarte **iSCSI-Initiatoren**, um eine Liste der iSCSI-Initiatoren anzuzeigen.

In den Spalten werden verschiedene Informationen zu den Initiatoren angezeigt.

Ab 9.11.1 wird auch der Verbindungsstatus des Initiators angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger über Statuswarnungen, um Details anzuzeigen.

3. (Optional): Sie können die folgenden Aufgaben ausführen, indem Sie auf die Symbole oben rechts in der Liste klicken:
 - **Suche** die Liste für bestimmte Initiatoren.
 - **Download** die Liste.
 - **Zeige** oder **Ausblenden** Spalten in der Liste.
 - **Filter** die Daten in der Liste.

Erstellen der geschachtelten Initiatorgruppe

Ab ONTAP 9.9 können Sie eine Initiatorgruppe erstellen, die aus anderen bestehenden Initiatorgruppen besteht.

1. Klicken Sie im System Manager auf **Host > SAN-Initiatorgruppen** und dann auf **Hinzufügen**.
2. Geben Sie die igroup **Name** und **Beschreibung** ein.

Die Beschreibung dient als igroup-Alias.

3. Wählen Sie **Storage VM** und **Host Operating System** aus.



Der OS-Typ einer geschachtelten Initiatorgruppe kann nach dem Erstellen der Initiatorgruppe nicht geändert werden.

4. Wählen Sie unter **Initiatorgruppenmitglieder vorhandene Initiatorgruppe** aus.

Sie können **Search** verwenden, um die Initiatorgruppen zu suchen und auszuwählen, die Sie hinzufügen möchten.

Zuordnen von Initiatorgruppen zu mehreren LUNs

Ab ONTAP 9.9 können Sie Initiatorgruppen zwei oder mehr LUNs gleichzeitig zuordnen.

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie die LUNs aus, die Sie zuordnen möchten.
3. Klicken Sie auf **Mehr** und dann auf **zu Initiatorgruppen zuordnen**.



Die ausgewählten Initiatorgruppen werden den ausgewählten LUNs hinzugefügt. Die bereits vorhandenen Zuordnungen werden nicht überschrieben.

Erstellen Sie eine Portsätze und binden Sie sie an eine Initiatorgruppe

Zusätzlich zu verwenden "**Selektive LUN-Zuordnung (SLM)**", Sie können einen Portsatz erstellen und den Portsatz an eine Initiatorgruppe binden, um einen weiteren Grenzwert für den Zugriff auf eine LUN zu verwenden.

Wenn Sie einen Portsatz nicht an eine Initiatorgruppe binden, können alle Initiatoren in der Initiatorgruppe über alle LIFs auf dem Node, der die LUN besitzt, und über den HA-Partner des entsprechenden Node auf die zugeordneten LUNs zugreifen.

Was Sie benötigen

Sie müssen mindestens eine LIF und eine Initiatorgruppe haben.

Wenn Sie keine Schnittstellengruppen verwenden, werden zwei LIFs für Redundanz sowohl für iSCSI als auch für FC empfohlen. Für Schnittstellengruppen wird nur ein LIF empfohlen.

Über diese Aufgabe

Es ist vorteilhaft, Portsätze mit SLM zu verwenden, wenn mehr als zwei LIFs auf einem Node vorhanden sind und Sie einen bestimmten Initiator auf eine Untermenge von LIFs beschränken möchten. Ohne Port-Sets sind alle Ziele auf dem Node für alle Initiatoren mit Zugriff auf die LUN über den Node verfügbar, der die LUN besitzt, und auf den HA-Partner des entsprechenden Node.

Beispiel 8. Schritte

System Manager

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager Portsätze erstellen und an Initiatorgruppen binden.

Wenn Sie einen Portsatz erstellen und an eine Initiatorgruppe in einer ONTAP Version vor 9.10.1 binden müssen, müssen Sie das ONTAP CLI-Verfahren verwenden.

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht > Portsätze** und dann auf **Hinzufügen**.
2. Geben Sie die Informationen für den neuen Portsatz ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
3. Klicken Sie auf **Hosts > SAN-Initiatorgruppen**.
4. Um den Portsatz an eine neue Initiatorgruppe zu binden, klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Um den Portsatz an eine vorhandene Initiatorgruppe zu binden, wählen Sie die Initiatorgruppe aus, und klicken Sie auf , und klicken Sie dann auf **Initiatorgruppe bearbeiten**.

Verwandte Informationen

["Anzeigen und Verwalten von Initiatoren und Initiatorgruppen"](#)

CLI

1. Erstellen Sie einen Port-Satz, der die entsprechenden LIFs enthält:

```
portset create -vserver vserver_name -portset portset_name -protocol
protocol -port-name port_name
```

Wenn Sie FC verwenden, geben Sie das an `protocol` Parameter als `fc`. Wenn Sie iSCSI verwenden, geben Sie die an `protocol` Parameter als `iscsi`.

2. Bindet die Initiatorgruppe an den Portsatz:

```
lun igroup bind -vserver vserver_name -igroup igroup_name -portset
portset_name
```

3. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Port-Sätze und LIFs richtig sind:

```
portset show -vserver vserver_name
```

Vserver	Portset	Protocol	Port Names	Igroups
vs3	portset0	iscsi	lif0,lif1	igroup1


Portsätze verwalten

Zusätzlich zu ["Selektive LUN-Zuordnung \(SLM\)"](#), Sie können Portsätze verwenden, um die Möglichkeiten eines Initiators für den Zugriff auf eine LUN zu begrenzen.


Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager die mit Portsätzen verbundenen Netzwerkschnittstellen

ändern und Portsätze löschen.

Ändern Sie die mit einem Portsatz verbundenen Netzwerkschnittstellen

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht > Portsätze**.
2. Wählen Sie den zu bearbeitenden Portsatz aus, und klicken Sie auf  Wählen Sie dann **Portset bearbeiten**.

Löschen Sie einen Portsatz

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht > Portsätze**.
2. Um einen einzelnen Portsatz zu löschen, wählen Sie den Portsatz aus, und klicken Sie auf  Und wählen Sie dann **Portsätze löschen**.

Um mehrere Portsätze zu löschen, wählen Sie die Portsätze aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

Selektive LUN-Zuordnung

Übersicht über selektive LUN-Zuordnung

Die selektive LUN-Zuordnung (Selective LUN Map, SLM) reduziert die Anzahl der Pfade vom Host zur LUN. Wenn bei SLM eine neue LUN-Zuordnung erstellt wird, ist der Zugriff auf die LUN nur über Pfade auf dem Node möglich, der die LUN und deren HA-Partner besitzt.

SLM ermöglicht das Management einer einzelnen Initiatorgruppe pro Host und unterstützt auch unterbrechungsfreie LUN-Verschiebungsvorgänge, die keine Port-Änderung oder LUN-Neuzuordnung erfordern.

Portsätze können mit SLM wie in früheren Versionen von ONTAP verwendet werden, um den Zugriff bestimmter Ziele auf bestimmte Initiatoren weiter zu beschränken. Wenn Sie SLM mit Portsätzen verwenden, sind die LUNs für den Satz der LIFs im Portsatz auf dem Node, der die LUN besitzt, und auf dem HA-Partner dieses Node zugänglich.

SLM ist standardmäßig auf allen neuen LUN-Zuordnungen aktiviert.

Ermitteln Sie, ob SLM auf einer LUN-Zuordnung aktiviert ist

Wenn in Ihrer Umgebung LUNs kombiniert wurden, die in ONTAP erstellt wurden, und der Übergang von älteren Versionen erfolgt, müssen Sie möglicherweise feststellen, ob Selective LUN Map (SLM) für eine bestimmte LUN aktiviert ist.

Sie können die in der Ausgabe von angezeigten Informationen verwenden `lun mapping show -fields reporting-nodes, node` Befehl, um zu bestimmen, ob SLM auf Ihrer LUN-Zuordnung aktiviert ist. Wenn SLM nicht aktiviert ist, wird „-“ in den Zellen unter der angezeigt `reporting-nodes` Spalte der Befehlsausgabe. Wenn SLM aktiviert ist, wird die Liste der Knoten unter angezeigt `nodes` Die Spalte wird im dupliziert `reporting-nodes` Spalte.

Ändern Sie die Liste der SLM-Reporting-Nodes

Wenn Sie eine LUN oder ein Volume mit LUNs auf ein anderes HA-Paar (High

Availability) innerhalb desselben Clusters verschieben, sollten Sie die Liste mit Berichterstellungsknoten für Selective LUN Map (SLM) ändern, bevor Sie die Verschiebung initiieren, um sicherzustellen, dass aktive, optimierte LUN-Pfade beibehalten werden.

Schritte

1. Fügen Sie den Ziel-Node und seinen Partner-Node zur Liste der Reporting-Nodes des Aggregats oder Volumes hinzu:

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver vserver_name -path lun_path -igroup  
igroup_name [-destination-aggregate aggregate_name|-destination-volume  
volume_name]
```

Wenn Sie eine konsistente Namenskonvention haben, können Sie mehrere LUN-Zuordnungen gleichzeitig ändern, indem Sie verwenden **-igroup** Statt *igroup*.

2. Prüfen Sie den Host erneut, um die neu hinzugefügten Pfade zu finden.
3. Wenn Ihr Betriebssystem benötigt wird, fügen Sie die neuen Pfade zu Ihrer Multipath-Netzwerk-I/O (MPIO)-Konfiguration hinzu.
4. Führen Sie den Befehl für den Vorgang der erforderlichen Verschiebung aus, und warten Sie, bis der Vorgang abgeschlossen ist.
5. Vergewissern Sie sich, dass die I/O-Verarbeitung über den aktiv/optimierten Pfad erfolgt:

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

6. Entfernen Sie den vorherigen LUN-Eigentümer und seinen Partner-Node aus der Liste der Reporting-Nodes:

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver vserver_name -path lun_path  
-igroup igroup_name -remote-nodes
```

7. Vergewissern Sie sich, dass die LUN aus der vorhandenen LUN-Zuordnung entfernt wurde:

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

8. Entfernen Sie alle veralteten Geräteeinträge für das Host-Betriebssystem.
9. Ändern Sie gegebenenfalls alle Multipathing-Konfigurationsdateien.
10. Der Host wird erneut gescannt, um das Entfernen alter Pfade zu überprüfen. + Informationen zu bestimmten Schritten finden Sie in Ihrer Host-Dokumentation, um Ihre Hosts erneut zu scannen.

Managen des iSCSI-Protokolls

Konfigurieren Sie Ihr Netzwerk für optimale Leistung

Ethernet-Netzwerke unterscheiden sich in ihrer Leistung stark. Sie können die Leistung des für iSCSI verwendeten Netzwerks maximieren, indem Sie bestimmte Konfigurationswerte auswählen.

Schritte

1. Verbinden Sie den Host und die Speicher-Ports mit dem gleichen Netzwerk.

Am besten mit den gleichen Switches verbinden. Routing sollte niemals verwendet werden.

2. Wählen Sie die verfügbaren Ports mit der höchsten Geschwindigkeit aus und weisen Sie sie iSCSI zu.

10 GbE-Ports sind am besten. 1-GbE-Ports sind das Minimum.

3. Deaktivieren Sie die Ethernet-Flusssteuerung für alle Ports.

Sie sollten es sehen "[Netzwerkmanagement](#)" Zum Konfigurieren der Ethernet-Port-Flusssteuerung über die CLI.

4. Aktivieren von Jumbo Frames (in der Regel MTU von 9000).

Alle Geräte im Datenpfad, einschließlich Initiatoren, Ziele und Switches, müssen Jumbo Frames unterstützen. Andernfalls verringert die Aktivierung von Jumbo Frames die Netzwerk-Performance erheblich.

Konfigurieren Sie eine SVM für iSCSI

Um eine Storage Virtual Machine (SVM) für iSCSI zu konfigurieren, müssen Sie LIFs für die SVM erstellen und diesen LIFs das iSCSI-Protokoll zuweisen.


Über diese Aufgabe

Sie benötigen für jede SVM, die Daten über das iSCSI-Protokoll bereitstellt, mindestens eine iSCSI-LIF pro Node. Um Redundanz zu gewährleisten, sollten Sie mindestens zwei LIFs pro Node erstellen.

Beispiel 9. Schritte

System Manager

Konfigurieren Sie eine Storage VM für iSCSI mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

So konfigurieren Sie iSCSI auf einer neuen Speicher-VM	So konfigurieren Sie iSCSI auf einer vorhandenen Storage-VM
<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs und dann auf Hinzufügen.2. Geben Sie einen Namen für die Storage-VM ein.3. Wählen Sie iSCSI für das Access Protocol.4. Klicken Sie auf iSCSI aktivieren und geben Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske für die Netzwerkschnittstelle ein. + jeder Node sollte mindestens zwei Netzwerkschnittstellen aufweisen.5. Klicken Sie Auf Speichern.	<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs.2. Klicken Sie auf die zu konfigurierende Speicher-VM.3. Klicken Sie auf die Registerkarte Einstellungen und dann auf  Neben dem iSCSI-Protokoll.4. Klicken Sie auf iSCSI aktivieren und geben Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske für die Netzwerkschnittstelle ein. + jeder Node sollte mindestens zwei Netzwerkschnittstellen aufweisen.5. Klicken Sie Auf Speichern.

CLI

Konfigurieren Sie eine Storage VM für iSCSI mit der ONTAP CLI.

1. Aktivieren Sie die SVMs, um iSCSI-Datenverkehr abzuhören:

```
vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
```

2. Erstellen Sie eine LIF für die SVMs auf jedem Node, die Sie für iSCSI verwenden können:

- Für ONTAP 9.6 und höher:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

- Für ONTAP 9.5 und früher:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address  
ip_address -netmask netmask
```

3. Überprüfen Sie, ob Sie Ihre LIFs ordnungsgemäß einrichten:

```
network interface show -vserver vserver_name
```

4. Vergewissern Sie sich, dass iSCSI betriebsbereit ist und die Ziel-IQN für diese SVM:

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name
```

5. Erstellen Sie von Ihrem Host aus iSCSI-Sitzungen zu Ihren LIFs.

Verwandte Informationen

["NetApp Technical Report 4080: Best Practices for Modern SAN"](#)

Definieren einer Sicherheitsrichtlinie für einen Initiator

Sie können eine Liste von Initiatoren und deren Authentifizierungsmethoden definieren. Sie können auch die Standardauthentifizierungsmethode ändern, die für Initiatoren gilt, die über keine benutzerdefinierte Authentifizierungsmethode verfügen.

Über diese Aufgabe

Sie können mithilfe von Sicherheitsrichtlinien-Algorithmen im Produkt eindeutige Passwörter generieren oder die Passwörter, die Sie verwenden möchten, manuell festlegen.



Nicht alle Initiatoren unterstützen hexadezimale CHAP-Kennwörter.

Schritte

1. Verwenden Sie die `vserver iscsi security create` Befehl zum Erstellen einer Sicherheitsrichtlinie für einen Initiator.

```
vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
```

2. Befolgen Sie die Bildschirmbefehle, um die Passwörter hinzuzufügen.

Erstellt eine Sicherheitsrichtlinie für Initiator `iqn.1991-05.com.microsoft:host1` mit ein- und ausgehenden CHAP-Benutzernamen und -Passwörtern.

Verwandte Informationen

- [Funktionsweise der iSCSI-Authentifizierung](#)
- [CHAP-Authentifizierung](#)

Löschen eines iSCSI-Dienstes für eine SVM

Sie können einen iSCSI-Service für eine Storage Virtual Machine (SVM) löschen, wenn dieser nicht mehr benötigt wird.

Was Sie benötigen

Der Administrationsstatus des iSCSI-Dienstes muss sich im Status „down“ befinden, bevor Sie einen iSCSI-Dienst löschen können. Sie können den Administrationsstatus mit der nach unten verschieben `vserver iscsi modify` Befehl.

Schritte

1. Verwenden Sie die `vserver iscsi modify` Befehl zum Beenden der I/O-Vorgänge auf der LUN.

```
vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
```


2. Verwenden Sie die `vserver iscsi delete` Befehl zum Entfernen des iscsi-Service von der SVM.

```
vserver iscsi delete -vserver vs_1
```

3. Verwenden Sie die `vserver iscsi show command` Um zu überprüfen, ob Sie den iSCSI-Service von der SVM gelöscht haben.

```
vserver iscsi show -vserver vs1
```

Weitere Details bei der Wiederherstellung von iSCSI-Sitzungsfehlern

Wenn Sie die Recovery-Ebene für iSCSI-Sitzungsfehler erhöhen, erhalten Sie detailliertere Informationen über die Wiederherstellung von iSCSI-Fehlern. Die Verwendung eines höheren Fehlerwiederherstellungsniveaus kann zu einer geringfügigen Reduzierung der iSCSI-Sitzungsleistung führen.

Über diese Aufgabe

Standardmäßig ist ONTAP so konfiguriert, dass für iSCSI-Sitzungen die Fehlerwiederherstellungsstufe 0 verwendet wird. Wenn Sie einen Initiator verwenden, der für die Fehlerwiederherstellungsstufe 1 oder 2 qualifiziert wurde, können Sie wählen, die Fehlerwiederherstellungsstufe zu erhöhen. Der geänderte Wiederherstellungslevel für Sitzungsfehler betrifft nur die neu erstellten Sitzungen und wirkt sich nicht auf vorhandene Sitzungen aus.

Ab ONTAP 9.4 beginnt der `max-error-recovery-level` Die Option wird in nicht unterstützt `iscsi show` Und `iscsi modify` Befehle.

Schritte

1. Erweiterten Modus aufrufen:

```
set -privilege advanced
```

2. Überprüfen Sie die aktuelle Einstellung mit dem `iscsi show` Befehl.

```
iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
```

```
vserver max-error-recovery-level
-----
vs3      0
```

3. Ändern Sie die Fehlerwiederherstellungsebene mit `iscsi modify` Befehl.

```
iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
```

Registrieren Sie die SVM mit einem iSNS-Server

Sie können das verwenden `vserver iscsi isns` Befehl zum Konfigurieren der Storage Virtual Machine (SVM) für die Registrierung bei einem iSNS-Server.

Über diese Aufgabe

Der `vserver iscsi isns create` Der Befehl konfiguriert die SVM für die Registrierung beim iSNS-Server. Die SVM bietet keine Befehle, mit denen Sie den iSNS-Server konfigurieren oder verwalten können. Zur Verwaltung des iSNS-Servers können Sie die Server-Verwaltungstools oder die vom Hersteller bereitgestellte Schnittstelle für den iSNS-Server verwenden.

Schritte

1. Stellen Sie auf Ihrem iSNS-Server sicher, dass der iSNS-Dienst verfügbar ist.
2. Erstellung der SVM-Management-LIF auf einem Daten-Port:

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data
-protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address
IP_address -netmask network_mask
```

3. Erstellen Sie einen iSCSI-Service auf Ihrer SVM, wenn einer noch nicht vorhanden ist:

```
vserver iscsi create -vserver SVM_name
```

4. Überprüfen Sie, ob der iSCSI-Service erfolgreich erstellt wurde:

```
iscsi show -vserver SVM_name
```

5. Vergewissern Sie sich, dass für die SVM eine Standardroute vorhanden ist:

```
network route show -vserver SVM_name
```

6. Wenn es keine Standardroute für die SVM gibt, erstellen Sie eine Standardroute:

```
network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway
gateway
```

7. Konfigurieren Sie die SVM für die Registrierung beim iSNS-Dienst:

```
vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
```

Es werden sowohl IPv4- als auch IPv6-Adressfamilien unterstützt. Die Adressfamilie des iSNS-Servers muss mit der SVM-Management-LIF identisch sein.

Beispielsweise können Sie keine Management-LIF für eine SVM mit einer IPv4-Adresse mit einem iSNS-Server mit einer IPv6-Adresse verbinden.

8. Überprüfen Sie, ob der iSNS-Dienst ausgeführt wird:

```
vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
```

9. Wenn der iSNS-Dienst nicht ausgeführt wird, starten Sie ihn:

```
vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
```

Beheben Sie iSCSI-Fehlermeldungen auf dem Speichersystem

Es gibt eine Reihe von gängigen iSCSI-bezogenen Fehlermeldungen, die Sie mit dem

anzeigen können `event log show` Befehl. Sie müssen wissen, was diese Nachrichten bedeuten und was Sie tun können, um die Probleme zu lösen, die sie identifizieren.

Die folgende Tabelle enthält die häufigsten Fehlermeldungen und Anweisungen für deren Behebung:

Nachricht	Erklärung	Was zu tun ist
ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded	Der iSCSI-Dienst ist auf der Schnittstelle nicht aktiviert.	Sie können das verwenden <code>iscsi interface enable</code> Befehl zum Aktivieren des iSCSI-Dienstes auf der Schnittstelle. Beispiel: <code>iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1</code>
ISCSI: Authentication failed for initiator nodename	CHAP ist für den angegebenen Initiator nicht ordnungsgemäß konfiguriert.	Sie sollten die CHAP-Einstellungen überprüfen. Sie können denselben Benutzernamen und dasselbe Kennwort für ein- und ausgehende Einstellungen auf dem Speichersystem nicht verwenden: <ul style="list-style-type: none"> • Eingehende Anmeldeinformationen auf dem Speichersystem müssen mit den Outbound-Anmeldedaten auf dem Initiator übereinstimmen. • Die Anmeldeinformationen für ausgehende Anrufe auf dem Speichersystem müssen mit den eingehenden Anmeldeinformationen auf dem Initiator übereinstimmen.

LIF-Failover für ASA-Plattformen

Ab ONTAP 9.11.1 auf ASA-Plattformen (All SAN Array) unterstützt die iSCSI LIF Failover-Funktion die automatische und manuelle Migration von iSCSI LIFs in einem SFO Partner-Failover (wenn eine iSCSI LIF sich von dem Home Node/Port zum HA-Partner-Node/Port und wieder zurück bewegt) und in einem lokalen Failover (Wenn eine iSCSI LIF sich von seinem ungesunden Port zu einem gesunden Port auf seinem aktuellen Home Node und wieder zurück bewegt). Diese Funktion ermöglicht einen schnelleren Wiederaufnahme der I/O-Vorgänge für SAN-Workloads, die auf iSCSI ausgeführt werden.

Allgemeines zur Aktivierung von iSCSI LIF Failover

Sie sollten sich mit Aspekten vertraut machen, wenn das iSCSI LIF Failover automatisch aktiviert wird und wenn Sie es manuell aktivieren müssen. Hierzu zählen auch die Auswirkungen neu erstellter iSCSI LIFs und vorhandener iSCSI LIFs.

- Die automatische Migration einer iSCSI LIF ist ein LIF Failover und automatisches Zurücksetzen. Bei bestimmten Ereignissen werden entweder geplante oder ungeplante Failovers, physische ethernet-Verbindungen getrennt oder ein Node bei dem Quorum replizierter Datenbank (RDB) gelöscht.
 - Nach dem Upgrade des ASA HA-Paars auf ONTAP 9.11.1 wird diese Funktion automatisch auf neu erstellten iSCSI LIFs aktiviert, wenn in der angegebenen Storage-VM keine iSCSI-LIFs vorhanden sind oder wenn alle bestehenden iSCSI-LIFs in der angegebenen Storage-VM bereits durch das iSCSI-LIF-Failover aktiviert sind.
 - Für iSCSI-LIFs, die vor dem Upgrade auf ONTAP 9.11.1 erstellt wurden, müssen Sie die iSCSI-LIF-Failover-Funktion mithilfe der ONTAP-CLI aktivieren. (Wenn Sie die Failover-Funktion und die Funktion zum automatischen Zurücksetzen aktivieren, bedeutet dies, dass die Failover-Richtlinie auf geändert wird `sfo-partner-only` Und den Wert für die automatische Zurücksetzung auf festlegen `true`.)

Verwalten Sie iSCSI LIFs über die ONTAP-CLI

Wenn Sie iSCSI LIF Failover auf den vorhandenen iSCSI LIFs nicht aktivieren, erfolgt bei einem Failover-Ereignis kein Failover der iSCSI LIFs.

Wenn Sie nach einem Upgrade auf ONTAP 9.11.1 oder höher noch vorhandene iSCSI LIFs in einer Storage-VM haben, die mit der iSCSI LIF Failover-Funktion nicht aktiviert wurden und neue iSCSI LIFs in derselben Storage VM erstellen, übernehmen die neuen iSCSI LIFs die gleiche Failover-Richtlinie (`disabled`) Der vorhandenen iSCSI LIFs in der Storage VM.

- Die manuelle Migration einer iSCSI-LIF ist eine LIF-Migration und -Wiederherstellung, die vom Cluster-Administrator mithilfe der ONTAP-CLI oder System Manager initiiert wird.

Migrieren und Zurücksetzen von iSCSI-LIFs

Sie migrieren und zurücksetzen eine iSCSI-LIF unter folgenden Umständen manuell:

- Wenn geplante Wartung oder Austausch erforderlich ist.
- Wenn Sie eine vorhandene iSCSI LIF haben, das heißt, dass die iSCSI LIF erstellt wurde, bevor Sie Ihr HA-Paar auf ONTAP 9.11.1 oder höher aktualisiert haben, und Sie haben die iSCSI-LIF-Failover-Funktion auf der logischen Schnittstelle nicht aktiviert.

Funktionsweise des iSCSI-LIF-Failovers

Für LIFs mit aktiviertem iSCSI-LIF-Failover (automatisch oder manuell) gilt Folgendes.

- Für LIFs mithilfe des `data-iscsi` Service-Richtlinie, die Failover-Richtlinie ist auf beschränkt `sfo-partner-only`, `local-only`, und `disabled`.
- iSCSI LIFs können ein Failover nur für den HA-Partner durchführen, wenn ihre Failover-Richtlinie auf festgelegt ist `sfo-partner-only`.
- Die automatische Wiederherstellung der LIFs erfolgt, wenn die automatische Zurücksetzen auf festgelegt ist `true` Und wenn der Home Port des LIF sich gesund ist und in der Lage ist, die LIF zu hosten.
- Bei einer geplanten oder ungeplanten Knotenübernahme erfolgt die iSCSI-LIF auf dem Knoten, der übergeben wird, ein Failover zum HA-Partner. Der Port, über den die LIF ausfällt, wird durch VIF Manager bestimmt.
- Nach Abschluss des Failover wird die iSCSI-LIF ordnungsgemäß ausgeführt.
- Wenn ein Giveback initiiert wird, wird das iSCSI LIF zurück auf seinen Home-Knoten und Port zurückgesetzt, wenn die automatische Wiederherstellung auf festgelegt ist `true`.

- Wenn ein ethernet-Link auf einem Port ausfällt, der eine oder mehrere iSCSI LIFs hostet, migriert VIF Manager die LIFs vom down-Port auf einen anderen Port in derselben Broadcast-Domäne. Der neue Port könnte sich im selben Node oder seinem HA-Partner befinden. Sobald die Verbindung wiederhergestellt ist und die automatische Zurücksetzung auf festgelegt ist `true`, VIF Manager setzt die iSCSI LIFs zurück auf ihren Home-Knoten und Home-Port zurück.
- Wenn ein Node aus dem Quorum der replizierten Datenbank (RDB) entfernt wird, migriert VIF Manager die iSCSI LIFs vom Quorum Node zu seinem HA-Partner. Sobald der Node wieder in das Quorum kommt und die automatische Wiederherstellung auf festgelegt ist `true`, VIF Manager setzt die iSCSI LIFs zurück auf ihren Home-Knoten und Home-Port zurück.

Migrieren und Zurücksetzen von iSCSI-LIFs

Sie können System Manager oder die CLI von ONTAP verwenden, um eine iSCSI-LIF manuell zu einem anderen Port desselben Nodes oder zu einem anderen Port beim HA-Partner zu migrieren. Anschließend können Sie die LIF wieder auf ihren Home Node und ihren Home Port zurücksetzen.

Migrieren und Zurücksetzen einer iSCSI-logischen Schnittstelle mit System Manager


Sie können mit System Manager eine oder mehrere iSCSI LIFs (Netzwerkschnittstellen) manuell zu einem anderen Port am selben Node oder zu einem Port am HA-Partner migrieren und zurücksetzen.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen über ein HA-Paar der ASA Plattform verfügen und auf ONTAP 9.11.1 oder höher ausgeführt werden.

Migrieren eines LIF

Schritte

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht > Netzwerkschnittstellen**
2. Wählen Sie das LIF aus, das Sie migrieren möchten, klicken Sie auf , Und klicken Sie dann auf **Migrate**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld **Schnittstelle migrieren** den Zielknoten und Port des HA-Partners aus.




Sie haben die Möglichkeit, die iSCSI LIF dauerhaft zu migrieren, indem Sie das Kontrollkästchen aktivieren. Wissen, dass die iSCSI LIF offline sein muss, bevor sie dauerhaft migriert wird. Darüber hinaus kann eine iSCSI LIF, sobald sie dauerhaft migriert ist, nicht rückgängig gemacht werden. Es gibt keine Option zum Zurücksetzen.

4. Klicken Sie Auf * Migrieren*.

Zurücksetzen eines LIF

Schritte

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht > Netzwerkschnittstellen**.
2. Wählen Sie das LIF aus, das Sie zurücksetzen möchten, und klicken Sie auf  Und klicken Sie dann auf **Netzwerkschnittstelle zurücksetzen**.
3. Klicken Sie im Dialogfeld **Netzwerkschnittstelle zurücksetzen** auf **Zurücksetzen**.

Migrieren und Zurücksetzen von iSCSI-logischen Schnittstellen mithilfe der ONTAP-CLI

Sie können die ONTAP CLI verwenden, um eine oder mehrere iSCSI LIFs manuell zu einem anderen Port desselben Node oder zu einem Port am HA-Partner zu migrieren und zurückzusetzen.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen über ein HA-Paar der ASA Plattform verfügen und auf ONTAP 9.11.1 oder höher ausgeführt werden.

Ihr Ziel ist	Befehl
Migrieren einer iSCSI-LIF zu einem anderen Knoten/Port	Siehe " Migrieren eines LIF " Für die verfügbaren Befehle.
Setzen Sie eine iSCSI-LIF zurück auf ihren Home-Node/Port zurück	Siehe " Zurücksetzen eines LIF auf seinen Home Port " Für die verfügbaren Befehle.

Verwalten Sie iSCSI LIFs über die ONTAP-CLI

Sie können die ONTAP CLI verwenden, um iSCSI-LIFs zu verwalten, wie z. B. die Erstellung neuer iSCSI-LIFs und die Aktivierung der iSCSI-LIF-Failover-Funktion für bereits vorhandene LIFs.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen über ein HA-Paar der ASA Plattform verfügen und auf ONTAP 9.11.1 oder höher ausgeführt werden.

Über diese Aufgabe

Siehe "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)" Erhalten Sie eine vollständige Liste von `network interface` Befehle.

Ihr Ziel ist	Befehl
Erstellen Sie ein iSCSI-LIF	<code>`network interface create -vserver SVM_name -lif iscsi_lif -service-policy default-data-blocks -data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address IP_address -netmask netmask_value`</code> Falls erforderlich, siehe " Erstellen eines LIF " Finden Sie weitere Informationen.
Vergewissern Sie sich, dass das LIF erfolgreich erstellt wurde	<code>network interface show -vserver SVM_name -fields failover-policy, failover-group, auto-revert, is-home</code>
Überprüfen Sie, ob Sie die Standardeinstellung auf iSCSI LIFs überschreiben können	<code>network interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_lif -auto-revert false</code>
Führen Sie ein Storage-Failover auf einer iSCSI-LIF durch	<code>storage failover takeover -ofnode node_name -option normal`</code> Sie erhalten eine Warnung: <code>`A takeover will be initiated. Once the partner node reboots, a giveback will be automatically initiated. Do you want to continue? {y/n}:`</code> <code>A`</code> <code>y`</code> Antwort zeigt eine Übernahmmeldung von seinem HA-Partner an.

<p>Aktivieren Sie die iSCSI-LIF-Failover-Funktion für bereits vorhandene LIFs</p>	<p>Für iSCSI LIFs, die vor dem Upgrade des Clusters auf ONTAP 9.11.1 oder höher erstellt wurden, können Sie die iSCSI-LIF-Failover-Funktion aktivieren (indem Sie die Failover-Richtlinie auf ändern <code>sfo-partner-only</code> Und durch Ändern der Funktion zum automatischen Zurücksetzen auf <code>true</code>): <pre>`network interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_lif --failover-policy sfo-partner-only -auto-revert true`</pre> Dieser Befehl kann auf allen iSCSI-LIFs in einer Storage-VM ausgeführt werden, indem Sie „-lif*“ angeben und alle anderen Parameter unverändert lassen.</p>
<p>Deaktivieren Sie die iSCSI-LIF-Failover-Funktion für bereits vorhandene LIFs</p>	<p>Für iSCSI LIFs, die vor einem Upgrade des Clusters auf ONTAP 9.11.1 oder höher erstellt wurden, können Sie die iSCSI-LIF-Failover-Funktion und die Funktion zum automatischen Zurücksetzen deaktivieren: <pre>`network interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_lif --failover-policy disabled -auto-revert false`</pre> Dieser Befehl kann auf allen iSCSI LIFs in einer Storage-VM ausgeführt werden, indem „-lif*“ angegeben wird und alle anderen Parameter die gleichen sind.</p>

Management des FC-Protokolls

Konfigurieren Sie eine SVM für FC

Um eine Storage Virtual Machine (SVM) für FC zu konfigurieren, müssen Sie LIFs für die SVM erstellen und diesen LIFs das FC-Protokoll zuweisen.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen eine FC-Lizenz besitzen und diese muss aktiviert sein. Wenn die FC-Lizenz nicht aktiviert ist, werden die LIFs und SVMs online angezeigt, während der Betriebsstatus jedoch lautet `down`. Der FC-Service muss aktiviert sein, damit Ihre LIFs und SVMs funktionsfähig sind. Zum Hosten der Initiatoren müssen Sie das einzelne Initiator-Zoning für alle FC-LIFs in der SVM verwenden.


Über diese Aufgabe

NetApp unterstützt mindestens eine FC-LIF pro Node für jede SVM, die Daten über das FC-Protokoll bereitstellt. Sie müssen zwei LIFs pro Node und zwei Fabrics verwenden, wobei eine LIF pro Node angeschlossen ist. Dies sorgt für Redundanz auf Node-Ebene und in der Fabric.

Beispiel 10. Schritte

System Manager

Konfigurieren Sie eine Storage VM für iSCSI mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

So konfigurieren Sie FC auf einer neuen Storage-VM	So konfigurieren Sie FC für eine vorhandene Storage-VM
<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs und dann auf Hinzufügen.2. Geben Sie einen Namen für die Storage-VM ein.3. Wählen Sie * FC* für das Zugriffsprotokoll.4. Klicken Sie auf FC aktivieren. + die FC-Ports werden automatisch zugewiesen.5. Klicken Sie Auf Speichern.	<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie im System Manager auf Storage > Storage VMs.2. Klicken Sie auf die zu konfigurierende Speicher-VM.3. Klicken Sie auf die Registerkarte Einstellungen und dann auf  Neben dem FC-Protokoll.4. Klicken Sie auf FC aktivieren und geben Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske für die Netzwerkschnittstelle ein. + die FC-Ports werden automatisch zugewiesen.5. Klicken Sie Auf Speichern.

CLI

1. FC-Service für die SVM aktivieren:

```
vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
```

2. Erstellen Sie zwei LIFs für die SVMs auf jedem Node, der FC-Services bereitstellt:

- Für ONTAP 9.6 und höher:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

- Für ONTAP 9.5 und früher:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
```

3. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LIFs erstellt wurden und dass ihr Betriebsstatus lautet online:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

Verwandte Informationen

["NetApp Support"](#)

["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

[Überlegungen zu LIFs in Cluster-SAN-Umgebungen](#)

Löschen Sie einen FC-Service für eine SVM

Sie können einen FC-Service für eine Storage Virtual Machine (SVM) löschen, wenn dieser nicht mehr benötigt wird.

Was Sie benötigen

Der Administrationsstatus muss „down“ sein, bevor Sie einen FC-Service für eine SVM löschen können. Sie können den Administrationsstatus mit der auf „down“ setzen `vserver fcp modify` Befehl oder das `vserver fcp stop` Befehl.

Schritte

1. Verwenden Sie die `vserver fcp stop` Befehl zum Beenden der I/O-Vorgänge auf der LUN.

```
vserver fcp stop -vserver vs_1
```

2. Verwenden Sie die `vserver fcp delete` Befehl zum Entfernen des Service aus der SVM.

```
vserver fcp delete -vserver vs_1
```

3. Verwenden Sie die `vserver fcp show` Um zu überprüfen, ob Sie den FC-Service von Ihrer SVM gelöscht haben:

```
vserver fcp show -vserver vs_1
```

Empfohlene MTU-Konfigurationen für FCoE Jumbo Frames

Bei Fibre Channel over Ethernet (FCoE) sollten Jumbo Frames für den Ethernet-Adapteranteil des CNA bei 9000 MTU konfiguriert sein. Jumbo-Frames für den FCoE-Adapter-Teil des CNA sollten mit einer Größe von mehr als 1500 MTU konfiguriert sein. Konfigurieren Sie Jumbo Frames nur, wenn Initiator, Ziel und alle dazwischenliegenden Switches unterstützt und für Jumbo Frames konfiguriert sind.

Managen des NVMe-Protokolls

Starten Sie den NVMe-Service für eine SVM

Bevor Sie das NVMe-Protokoll für Ihre Storage Virtual Machine (SVM) verwenden können, müssen Sie den NVMe-Service auf der SVM starten.

Bevor Sie beginnen

NVMe muss als Protokoll auf Ihrem System zugelassen sein.

Folgende NVMe-Protokolle werden unterstützt:

Protokoll	Beginnend mit ...	Zulässig von...
TCP	ONTAP 9.10.1	Standard
FCP	ONTAP 9.4	Standard

Schritte

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Vergewissern Sie sich, dass NVMe als Protokoll zulässig ist:

```
vserver nvme show
```

3. Erstellung des NVMe-Protokollservice:

```
vserver nvme create
```

4. Starten des NVMe-Protokollservice auf der SVM:

```
vserver nvme modify -status -admin up
```

Löschen des NVMe-Service aus einer SVM

Bei Bedarf können Sie den NVMe-Service von Ihrer Storage Virtual Machine (SVM) löschen.

Schritte

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Beenden Sie den NVMe-Service auf der SVM:

```
vserver nvme modify -status -admin down
```

3. Löschen Sie den NVMe-Service:


```
vserver nvme delete
```

Größe eines Namespace ändern

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mithilfe der ONTAP CLI den NVMe Namespace erhöhen oder verringern. Mit System Manager kann der NVMe Namespace vergrößert werden.

Vergrößern Sie den Namespace

System Manager

1. Klicken Sie auf **Storage > NVMe Namespaces**.
2. Klicken Sie auf den Namespace, den Sie vergrößern möchten , Und klicken Sie dann auf **Bearbeiten**.
3. Ändern Sie unter **CAPACITY** die Größe des Namespace.

CLI

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein: `vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path -size new_size_of_namespace`

Verkleinern Sie die Größe eines Namespace

Sie müssen die ONTAP-CLI verwenden, um die Größe eines NVMe Namespace zu reduzieren.

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Verkleinern Sie die Größe des Namespace:

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size new_size_of_namespace
```

Konvertieren eines Namespace in eine LUN

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie mithilfe der ONTAP CLI einen vorhandenen NVMe Namespace in eine LUN konvertieren.

Bevor Sie beginnen

- Der angegebene NVMe-Namespace sollte keine vorhandenen Zuordnungen zu einem Subsystem haben.
- Namespace sollte nicht Teil eines Snapshots oder auf der Zielseite der SnapMirror-Beziehung als schreibgeschützter Namespace sein.
- Da NVMe Namespaces nur für bestimmte Plattformen und Netzwerkkarten unterstützt werden, funktioniert diese Funktion nur mit bestimmten Hardware.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um einen NVMe Namespace in eine LUN zu konvertieren:

```
lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
```

Einrichtung einer sicheren Authentifizierung über NVMe/TCP

Ab ONTAP 9.12.1 wird die sichere, bidirektionale und unidirektionale Authentifizierung zwischen einem NVMe-Host und Controller über NVMe/TCP unter Verwendung des DH-HMAC-CHAP-Authentifizierungsprotokolls unterstützt.

Um eine sichere Authentifizierung einzurichten, muss jeder Host oder Controller einem DH-HMAC-CHAP-Schlüssel zugeordnet werden, der eine Kombination aus dem NQN des NVMe-Hosts oder -Controllers und einem vom Administrator konfigurierten Authentifizierungsschlüssel ist. Damit ein NVMe-Host oder -Controller seinen Peer authentifizieren kann, muss er den mit dem Peer verbundenen Schlüssel kennen. SHA-256 ist die Standard-Hash-Funktion und 2048-Bit ist die Standard-DH-Gruppe.

Schritte

1. Fügen Sie Ihrem NVMe-Subsystem DH-HMAC-CHAP-Authentifizierung hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver svm_name -subsystem subsystem -host
-nqn host_nqn -dhchap-host-secret authentication_host_secret -dhchap
-controller-secret authentication_controller_secret -dhchap-hash-function
{sha-256|sha-512} -dhchap-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
bit|8192-bit}
```

2. Vergewissern Sie sich, dass das DH-HMAC CHAP-Authentifizierungsprotokoll Ihrem Host hinzugefügt wird:

```
vserver nvme subsystem host show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-bit} ]
Authentication Diffie-
Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

3. Überprüfen Sie, ob die DH-HMAC CHAP-Authentifizierung während der Erstellung des NVMe-Controllers durchgeführt wurde:

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-bit} ]
Authentication Diffie-
Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

Deaktivieren der sicheren Authentifizierung über NVMe/TCP

Wenn Sie das NVMe/TCP-Protokoll ausführen und eine sichere Authentifizierung mit DH-HMAC-CHAP eingerichtet haben, können Sie es jederzeit deaktivieren.

Wenn Sie jedoch von ONTAP 9.12.1 oder höher auf ONTAP 9.12.0 oder früher zurücksetzen, müssen Sie die sichere Authentifizierung deaktivieren, bevor Sie die Daten zurücksetzen. Wenn die sichere Authentifizierung mit DH-HMAC-CHAP nicht deaktiviert ist, schlägt die Rücksetzung fehl.

Schritte

1. Entfernen Sie den Host aus dem Subsystem, um die DH-HMAC-CHAP-Authentifizierung zu deaktivieren:

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver svm_name -subsystem subsystem
-host-nqn host_nqn
```

2. Vergewissern Sie sich, dass das DH-HMAC-CHAP-Authentifizierungsprotokoll vom Host entfernt wird:

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Fügen Sie den Host ohne Authentifizierung wieder zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver svm_name -subsystem subsystem -host
-nqn host_nqn
```

Verwalten Sie Systeme mit FC-Adapttern

Verwalten Sie Systeme mit FC-Adapttern

Zur Verwaltung von integrierten FC-Adapttern und FC-Adapterkarten sind Befehle verfügbar. Mit diesen Befehlen können der Adaptermodus konfiguriert, Adapterinformationen angezeigt und die Geschwindigkeit geändert werden.

Die meisten Storage-Systeme verfügen über integrierte FC-Adapter, die als Initiatoren oder Ziele konfiguriert werden können. Sie können auch FC-Adapterkarten verwenden, die als Initiatoren oder Ziele konfiguriert sind. Initiatoren verbinden sich mit Back-End-Festplatten-Shelfs und möglicherweise mit anderen Storage-Arrays (FlexArray). Ziele werden nur mit FC Switches verbunden. Sowohl die FC-Ziel-HBA-Ports als auch die Switch-Port-Geschwindigkeit sollten auf den gleichen Wert gesetzt werden und sollten nicht auf die automatische Einstellung eingestellt werden.

Verwandte Informationen

["SAN-Konfiguration"](#)

Befehle zum Verwalten von FC-Adapttern

Sie können FC-Befehle verwenden, um FC Target-Adapter, FC Initiator-Adapter und integrierte FC-Adapter für Ihren Storage Controller zu verwalten. Mit den gleichen Befehlen werden FC-Adapter für das FC-Protokoll und das FC-NVMe-Protokoll verwaltet.

Befehle für FC Initiator-Adapter funktionieren nur auf Node-Ebene. Sie müssen den verwenden `run -node node_name` Befehl bevor Sie die Befehle des FC-Initiator-Adapters verwenden können.

Befehle zum Verwalten von FC-Zieladptern

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt FC-Adapterinformationen auf einem Node an	<code>network fcp adapter show</code>
Ändern Sie die FC-Zieladapterparameter	<code>network fcp adapter modify</code>
Zeigt Informationen zum FC-Protokoll-Datenverkehr an	<code>run -node <i>node_name</i> sysstat -f</code>
Anzeigen der Dauer des FC-Protokolls	<code>run -node <i>node_name</i> uptime</code>
Adapterkonfiguration und -Status anzeigen	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v <i>adapter</i></code>
Überprüfen Sie, welche Erweiterungskarten installiert sind und ob Konfigurationsfehler vorliegen	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>
Zeigen Sie eine man-Page für einen Befehl an	<code>man <i>command_name</i></code>

Befehle zum Verwalten von FC-Initiator-Adapttern

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt Informationen zu allen Initiatorern und ihren Adaptern in einem Node an	<code>run -node <i>node_name</i> storage show adapter</code>
Adapterkonfiguration und -Status anzeigen	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v <i>adapter</i></code>
Überprüfen Sie, welche Erweiterungskarten installiert sind und ob Konfigurationsfehler vorliegen	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>

Befehle zum Verwalten der integrierten FC-Adapter

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt den Status der integrierten FC-Ports an	<code>run -node <i>node_name</i> system hardware unified-connect show</code>

Konfigurieren Sie FC-Adapter

Jeder integrierte FC-Port kann individuell als Initiator oder Ziel konfiguriert werden. Die Ports auf bestimmten FC-Adapttern können auch einzeln als Ziel-Port oder als Initiator-Port konfiguriert werden, genau wie die integrierten FC-Ports. Eine Liste der Adapter, die für den Zielmodus konfiguriert werden können, ist im verfügbar ["NetApp Hardware](#)

Universe".

Der Zielmodus wird verwendet, um die Ports mit FC-Initiatoren zu verbinden. Der Initiator-Modus wird verwendet, um die Ports mit Bandlaufwerken, Tape Libraries oder Storage von Drittanbietern mit FlexArray Virtualisierung oder dem Import fremder LUNs (Foreign LUN Import, FLI) zu verbinden.

Bei der Konfiguration von FC-Adaptoren für das FC-Protokoll und das FC-NVMe-Protokoll kommen die gleichen Schritte zum Einsatz. Jedoch unterstützen nur bestimmte FC-Adapter FC-NVMe. Siehe "[NetApp Hardware Universe](#)". Für eine Liste von Adaptern, die das FC-NVMe-Protokoll unterstützen

Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Zielmodus

Schritte

1. Versetzen Sie den Adapter in den Offline-Modus:

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

Wenn der Adapter nicht in den Offline-Modus versetzt wird, können Sie das Kabel auch vom entsprechenden Adapterport im System entfernen.

2. Ändern Sie den Adapter von Initiator zu Ziel:

```
system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter adapter_name
```

3. Booten Sie den Node neu, der den Adapter hostet, den Sie geändert haben.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Zielport die richtige Konfiguration hat:

```
network fcp adapter show -node node_name
```

5. Schalten Sie Ihren Adapter online:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Initiator-Modus

Was Sie benötigen

- LIFs auf dem Adapter müssen von allen Port-Sets, deren Mitglieder sie sind, entfernt werden.
- Alle LIFs von jeder Storage Virtual Machine (SVM), die den zu ändernden physischen Port verwendet, müssen migriert oder zerstört werden, bevor sie die Persönlichkeit des physischen Ports von Ziel zu Initiator ändern.



NVMe/FC unterstützt Initiatormodus.

Schritte

1. Entfernen Sie alle LIFs vom Adapter:

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
```

2. Versetzen Sie Ihren Adapter in den Offline-Modus:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin
```

down

Wenn der Adapter nicht in den Offline-Modus versetzt wird, können Sie das Kabel auch vom entsprechenden Adapterport im System entfernen.

3. Ändern Sie den Adapter von Ziel zu Initiator:

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

4. Booten Sie den Node neu, der den Adapter hostet, den Sie geändert haben.
5. Vergewissern Sie sich, dass die FC-Ports für Ihre Konfiguration im richtigen Status konfiguriert sind:

```
system hardware unified-connect show
```

6. Versetzen Sie den Adapter wieder in den Online-Modus:

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

Zeigen Sie Adaptereinstellungen an

Mit bestimmten Befehlen können Sie Informationen zu Ihren FC-/UTA-Adaptoren anzeigen.

FC Target-Adapter

Schritt

1. Verwenden Sie die `network fcp adapter show` Befehl zum Anzeigen von Adapterinformationen:

```
network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a
```

Die Ausgabe zeigt für jeden verwendeten Steckplatz Informationen zur Systemkonfiguration und Adapterinformationen an.

Unified Target Adapter (UTA) X1143A-R6

Schritte

1. Starten Sie den Controller, ohne die angeschlossenen Kabel zu verwenden.
2. Führen Sie die aus `system hardware unified-connect show` Befehl zum Anzeigen der Portkonfiguration und der Module.
3. Zeigen Sie die Portinformationen an, bevor Sie den CNA und die Ports konfigurieren.

Ändern Sie den UTA2-Port vom CNA-Modus in den FC-Modus

Sie sollten den UTA2-Port vom Converged Network Adapter (CNA)-Modus in den Fibre Channel (FC)-Modus ändern, um den FC-Initiator und den FC-Zielmodus zu unterstützen. Sie sollten die Persönlichkeit vom CNA-Modus in den FC-Modus ändern, wenn Sie das physische Medium ändern müssen, das den Port mit seinem Netzwerk verbindet.

Schritte

1. Versetzen Sie den Adapter in den Offline-Modus:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. Ändern des Portmodus:

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. Booten Sie den Node neu, und versetzen Sie den Adapter dann in den Online-Modus:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. Benachrichtigen Sie den Administrator oder VIF-Manager, dass er den Port löschen oder entfernen soll, falls zutreffend:

- Wenn der Port als Home Port einer logischen Schnittstelle verwendet wird, ist ein Mitglied einer Interface Group (ifgrp), oder Hosts VLANs, dann sollte ein Administrator Folgendes tun:
 - i. Verschieben Sie die LIFs, entfernen Sie den Port aus dem ifgrp oder löschen Sie die VLANs.
 - ii. Löschen Sie den Port manuell, indem Sie den ausführen `network port delete` Befehl.

Wenn der `network port delete` Der Befehl schlägt fehl, der Administrator sollte die Fehler beheben, und führen Sie dann den Befehl erneut aus.

- Wenn der Port nicht als Home-Port einer LIF verwendet wird, kein Mitglied eines ifgrp ist und keine VLANs hostet, dann sollte der VIF-Manager den Port zum Zeitpunkt des Neustarts aus seinen Datensätzen entfernen.

Wenn der VIF-Manager den Port nicht entfernt, muss der Administrator ihn nach dem Neustart manuell entfernen, indem er die verwendet `network port delete` Befehl.

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed (Mbps) Admin/Oper	Health Status
...							
e0i	Default	Default		down	1500	auto/10	-
e0f	Default	Default		down	1500	auto/10	-
...							

```
net-f8040-34::> ucadmin show
```

Admin	Current	Current	Pending	Pending	
Node	Adapter	Mode	Type	Mode	Type
Status					

```

-----
net-f8040-34-01  0e      cna      target   -        -
offline
net-f8040-34-01  0f      cna      target   -        -
offline
...

net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0

net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-port

vserver lif                home-port curr-port
-----
Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a      e0a
Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b      e0b
Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c      e0c
Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d      e0d
net-f8040-34
      cluster_mgmt          e0M      e0M
net-f8040-34
      m                      e0e      e0i
net-f8040-34
      net-f8040-34-01_mgmt1 e0M      e0M
7 entries were displayed.

net-f8040-34::> ucadmin modify local 0e fc

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to
fc.
Do you want to continue? {y|n}: y
Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

net-f8040-34::> reboot local
(system node reboot)

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y

```

5. Vergewissern Sie sich, dass das richtige SFP+ installiert ist:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Für CNA sollten Sie einen 10-GB-Ethernet SFP verwenden. Vor dem Ändern der Konfiguration auf dem Node sollten Sie für FC entweder einen 8-Gbit-SFP oder einen 16-Gbit-SFP verwenden.

Ändern Sie die optischen Module des CNA/UTA2-Zieladapters

Sie sollten die optischen Module auf dem Unified Target Adapter (CNA/UTA2) ändern, um den Personality-Modus zu unterstützen, den Sie für den Adapter ausgewählt haben.

Schritte

1. Überprüfen Sie das aktuelle SFP+, das in der Karte verwendet wird. Ersetzen Sie dann das aktuelle SFP+ durch das entsprechende SFP+ für die bevorzugte Persönlichkeit (FC oder CNA).
2. Entfernen Sie die aktuellen optischen Module vom X1143A-R6 Adapter.
3. Setzen Sie die richtigen Module für Ihre bevorzugte Personality-Mode-Optik (FC oder CNA) ein.
4. Vergewissern Sie sich, dass das richtige SFP+ installiert ist:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Unterstützte SFP+-Module und Twinax-Kabel vom Cisco Logo (Copper Kabel) sind in *Hardware Universe* aufgeführt.

Verwandte Informationen

["NetApp Hardware Universe"](#)

Unterstützte Portkonfigurationen für X1143A-R6 Adapter

Der FC-Zielmodus ist die Standardkonfiguration für X1143A-R6-Adapterports. Die Ports auf diesem Adapter können jedoch entweder als 10-Gbit-Ethernet- und FCoE-Ports oder als 16-Gbit-FC-Ports konfiguriert werden.

Bei Konfiguration für Ethernet und FCoE unterstützen X1143A-R6 Adapter gleichzeitigen NIC- und FCoE-Zielverkehr auf demselben 10-GBE-Port. Bei Konfiguration für FC kann jedes Paar mit zwei Ports, das denselben ASIC verwendet, individuell für das FC-Ziel oder den FC-Initiator-Modus konfiguriert werden. Das bedeutet, dass ein einzelner X1143A-R6 Adapter einen FC-Zielmodus auf einem Paar mit zwei Ports und einen FC-Initiator-Modus auf einem anderen Paar mit zwei Ports unterstützen kann.

Verwandte Informationen

["NetApp Hardware Universe"](#)

["SAN-Konfiguration"](#)

Konfigurieren Sie die Ports

Um den Unified Target Adapter (X1143A-R6) zu konfigurieren, müssen die beiden benachbarten Ports auf demselben Chip im selben Personality-Modus konfiguriert werden.

Schritte

1. Konfigurieren Sie die Ports mithilfe des nach Bedarf für Fibre Channel (FC) oder Converged Network Adapter (CNA) `system node hardware unified-connect modify` Befehl.
2. Schließen Sie die entsprechenden Kabel für FC- oder 10-Gbit-Ethernet an.
3. Vergewissern Sie sich, dass das richtige SFP+ installiert ist:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Für CNA sollten Sie einen 10-GB-Ethernet SFP verwenden. Für FC sollten Sie basierend auf der FC-Fabric, mit der verbunden ist, entweder einen 8-Gbit-SFP oder einen 16-Gbit-SFP verwenden.

Vermeiden Sie den Verlust der Konnektivität bei Verwendung des X1133A-R6-Adapters

Sie können den Verlust der Konnektivität bei einem Port-Ausfall verhindern, indem Sie Ihr System mit redundanten Pfaden zu separaten X1133A-R6 HBAs konfigurieren.

Der X1133A-R6 HBA ist ein 16 GB FC-Adapter mit 4 Ports, der aus zwei 2-Port-Paaren besteht. Der X1133A-R6 Adapter kann als Zielmodus oder Initiatormodus konfiguriert werden. Jedes 2-Port-Paar wird von einem einzelnen ASIC unterstützt (z. B. Port 1 und Port 2 auf ASIC 1 und Port 3 und Port 4 auf ASIC 2). Beide Ports auf einem einzelnen ASIC müssen für die Ausführung im gleichen Modus – entweder im Ziel- oder im Initiatormodus – konfiguriert werden. Wenn ein Fehler auftritt, bei dem der ASIC ein Paar unterstützt, werden beide Ports im Paar offline geschaltet.

Um diesen Verlust der Konnektivität zu vermeiden, konfigurieren Sie Ihr System mit redundanten Pfaden zu separaten X1133A-R6 HBAs oder mit redundanten Pfaden zu Ports, die von verschiedenen ASICs auf dem HBA unterstützt werden.

Management von LIFs für alle SAN-Protokolle

Management von LIFs für alle SAN-Protokolle

LIFs sind mit den SAN-Hosts verbunden. Sie können von Portsätzen entfernt, auf andere Nodes innerhalb einer Storage Virtual Machine (SVM) verschoben und gelöscht werden.

Verwandte Informationen

["Netzwerkmanagement"](#)

Konfigurieren Sie eine NVMe-LIF

Bei der Konfiguration von NVMe LIFs müssen bestimmte Anforderungen erfüllt werden.

Was Sie benötigen

NVMe muss von dem FC-Adapter unterstützt werden, auf dem Sie das LIF erstellen. Unterstützte Adapter sind in der *Hardware Universe* aufgeführt.

["NetApp Hardware Universe"](#)

Über diese Aufgabe

Beim Erstellen einer NVMe LIF gelten die folgenden Regeln:

- NVMe kann das einzige Datenprotokoll auf Daten-LIFs sein.
- Sie sollten eine Management-LIF für jede SVM konfigurieren, die SAN unterstützt.
- Für ONTAP 9.5 und höher:
 - Sie können nur zwei NVMe-LIFs pro Node mit maximal vier Nodes konfigurieren.
 - Sie müssen eine NVMe-LIF auf dem Node konfigurieren, der den Namespace und den HA-Partner des Node enthält.
- Nur bei ONTAP 9.4:
 - NVMe LIFs und Namespaces müssen auf demselben Node gehostet werden.
 - Es kann nur eine NVMe-Daten-LIF pro SVM konfiguriert werden.

Schritte

1. Erstellen des LIF:

```
network interface create -vserver SVM_name -lif LIF_name -role LIF_role -data
-protocol fc-nvme -home-node home_node -home-port
home_port
```

2. Vergewissern Sie sich, dass das LIF erstellt wurde:

```
network interface show -vserver SVM_name
```

Was muss vor dem Verschieben einer SAN-LIF wissen

Sie müssen nur eine LIF-Verschiebung durchführen, wenn Sie den Inhalt des Clusters ändern, beispielsweise das Hinzufügen von Nodes zum Cluster oder das Löschen von Nodes aus dem Cluster. Wenn Sie eine LIF-Verschiebung durchführen, müssen Sie Ihre FC-Fabric nicht erneut Zone zuweisen oder neue iSCSI-Sitzungen zwischen den verbundenen Hosts Ihres Clusters und der neuen Zielschnittstelle erstellen.

Sie können ein SAN-LIF nicht mit verschieben `network interface move` Befehl. SAN LIF-Verschiebung muss durchgeführt werden, indem die LIF offline geschaltet, die LIF zu einem anderen Home Node oder Port verschoben und anschließend an ihrem neuen Speicherort wieder online geschaltet wird. ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) bietet redundante Pfade und automatische Pfadauswahl als Teil einer ONTAP SAN-Lösung. Daher gibt es keine I/O-Unterbrechung, wenn das LIF für die Verschiebung offline geschaltet wird. Der Host versucht einfach erneut, und verschiebt I/O dann zu einer anderen LIF.

Mithilfe der LIF-Verschiebung können Sie folgende Aufgaben unterbrechungsfrei ausführen:

- Ersetzen Sie ein HA-Paar eines Clusters durch ein aktualisiertes HA-Paar. Dies ist für Hosts, die auf LUN-Daten zugreifen, transparent
- Aktualisieren einer Zielschnittstellenkarte
- Verschieben Sie die Ressourcen einer Storage Virtual Machine (SVM) von einem Node-Satz in einem Cluster zu einer anderen Gruppe von Nodes im Cluster

Entfernen Sie ein SAN-LIF aus einem Portsatz

Wenn das LIF, das Sie löschen oder verschieben möchten, sich in einem Port-Satz befindet, müssen Sie die LIF aus dem Portsatz entfernen, bevor Sie die LIF löschen oder verschieben können.

Über diese Aufgabe

Sie müssen Schritt 1 im folgenden Verfahren nur ausführen, wenn sich eine LIF im Portsatz befindet. Sie können die letzte LIF nicht in einem Portsatz entfernen, wenn der Port-Satz an eine Initiatorgruppe gebunden ist. Andernfalls können Sie mit Schritt 2 beginnen, wenn sich mehrere LIFs im Port-Satz befinden.

Schritte

1. Wenn sich nur ein LIF im Portsatz befindet, verwenden Sie den `lun igroup unbind` Befehl zum Aufheben der Bindung des Portsatzes an die Initiatorgruppe.



Wenn Sie die Bindung einer Initiatorgruppe von einem Portsatz aufheben, haben alle Initiatoren in der Initiatorgruppe Zugriff auf alle Ziel-LUNs, die der Initiatorgruppe auf allen Netzwerkschnittstellen zugeordnet sind.

```
cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
```

2. Verwenden Sie die `lun portset remove` Befehl zum Entfernen des LIF vom Portsatz.

```
cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
```

Verschieben Sie ein SAN-LIF

Wenn ein Node offline geschaltet werden muss, können Sie eine SAN-LIF verschieben, um seine Konfigurationsinformationen wie seinen WWPN beizubehalten und zu vermeiden, das UmZoning der Switch-Fabric zu vermeiden. Da eine SAN LIF offline geschaltet werden muss, bevor sie verschoben wird, muss der Host-Traffic auf die Multipathing-Software des Hosts zurückgreifen, um einen unterbrechungsfreien Zugriff auf die LUN zu ermöglichen. Sie können SAN-LIFs auf beliebige Nodes in einem Cluster verschieben, jedoch können Sie die SAN-LIFs nicht zwischen Storage Virtual Machines (SVMs) verschieben.

Was Sie benötigen

Wenn die LIF Mitglied eines Port-Satzes ist, muss die LIF aus dem Portsatz entfernt worden sein, bevor die LIF zu einem anderen Node verschoben werden kann.

Über diese Aufgabe

Der Ziel-Node und der physische Port für eine LIF, die Sie verschieben möchten, müssen sich in derselben FC-Fabric oder einem Ethernet-Netzwerk befinden. Wenn Sie ein LIF auf ein anderes Fabric verschieben, das nicht richtig begrenzt wurde, oder wenn Sie ein LIF in ein Ethernet-Netzwerk verschieben, das keine Verbindung zwischen iSCSI-Initiator und Ziel hat, ist die LUN nicht zugänglich, wenn Sie sie wieder in den Online-Modus versetzen.

Schritte

1. Anzeigen des Administrations- und Betriebsstatus der LIF:

```
network interface show -vserver vserver_name
```

2. Ändern Sie den Status des LIF in down (Offline):

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin  
down
```

3. Weisen Sie der LIF einen neuen Node und neuen Port zu:

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -home-node  
node_name -home-port port_name
```

4. Ändern Sie den Status des LIF in up (Online):

```
network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin up
```

5. Überprüfen Sie Ihre Änderungen:

```
network interface show -vserver vserver_name
```

Löschen eines LIF in einer SAN-Umgebung

Bevor Sie eine LIF löschen, sollten Sie sicherstellen, dass der mit der LIF verbundene Host über einen anderen Pfad auf die LUNs zugreifen kann.


Was Sie benötigen

Wenn die LIF, die Sie löschen möchten, Mitglied eines Port-Satzes ist, müssen Sie zuerst die LIF aus dem Portsatz entfernen, bevor Sie die LIF löschen können.

System Manager

Löschen Sie ein LIF mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

Schritte

1. Klicken Sie in System Manager auf **Netzwerk > Übersicht** und wählen Sie dann **Netzwerkschnittstellen** aus.
2. Wählen Sie die Storage-VM aus, von der Sie die LIF löschen möchten.
3. Klicken Sie Auf  Und wählen Sie **Löschen**.

CLI

Löschen Sie ein LIF mit der ONTAP CLI.

Schritte

1. Überprüfen Sie den Namen der LIF und den aktuellen Port, der gelöscht werden soll:

```
network interface show -vserver vserver_name
```

2. Löschen Sie das LIF:

```
network interface delete
```

```
network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
```

3. Überprüfen Sie, ob Sie das LIF gelöscht haben:

```
network interface show
```

```
network interface show -vserver vs1
```

```
Logical Status      Network              Current   Current Is
Vserver Interface  Admin/Oper  Address/Mask  Node       Port
Home
-----
vs1
      lif2         up/up       192.168.2.72/24  node-01    e0b
true
      lif3         up/up       192.168.2.73/24  node-01    e0b
true
```

SAN LIF-Anforderungen zum Hinzufügen von Nodes zu einem Cluster

Beim Hinzufügen von Nodes zu einem Cluster müssen bestimmte Überlegungen beachtet werden.

- Sie müssen auf den neuen Nodes je nach Bedarf LIFs erstellen, bevor Sie LUNs auf den neuen Nodes

erstellen.

- Sie müssen die LIFs von den Hosts gemäß den vom Host-Stack und Protokoll vorgegeben erkennen.
- Sie müssen auf den neuen Nodes LIFs erstellen, sodass die Verschiebung von LUNs und Volumes ohne Verwendung des Cluster Interconnect Netzwerks möglich ist.

Konfigurieren Sie iSCSI-LIFs, um FQDN an den Host-iSCSI SendTargets Discovery-Vorgang zurückzugeben

Ab ONTAP 9 können iSCSI-LIFs so konfiguriert werden, dass ein vollständig qualifizierter Domain-Name (FQDN) zurückgegeben wird, wenn ein Host-Betriebssystem einen iSCSI-SendTargets-Ermittlungsvorgang sendet. Die Rückgabe eines FQDN ist nützlich, wenn zwischen dem Host-Betriebssystem und dem Speicherdienst ein NAT-Gerät (Network Address Translation) vorhanden ist.

Über diese Aufgabe

IP-Adressen auf einer Seite des NAT-Geräts sind auf der anderen Seite bedeutungslos, aber FQDNs können auf beiden Seiten Bedeutung haben.



Die Interoperabilitätsgrenze für den FQDN-Wert beträgt 128 Zeichen auf allen Hostbetriebssystemen.

Schritte

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Konfigurieren Sie iSCSI-LIFs für die Rückgabe von FQDN:

```
vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name  
-sendtargets_fqdn FQDN
```

Im folgenden Beispiel sind die iSCSI-LIFs so konfiguriert, dass sie den FQDN storagehost-005.example.com zurückgeben.

```
vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn  
storagehost-005.example.com
```

3. Vergewissern Sie sich, dass sendtargets der FQDN ist:

```
vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
```

In diesem Beispiel wird storagehost-005.example.com im Ausgabefeld sendtargets-fqdn angezeigt.

```
cluster::vserver*> vs1 iscsi interface show -vserver vs1 -fields
sendtargets-fqdn
vserver lif          sendtargets-fqdn
-----
vs1      vs1_iscsi1  storagehost-005.example.com
vs1      vs1_iscsi2  storagehost-006.example.com
```

Verwandte Informationen

["ONTAP 9-Befehle"](#)

Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration

Überblick über Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration

Je nach Applikations- und Administrationsanforderungen können bestimmte Kombinationen aus FlexVol Volume- und Datei- oder LUN-Konfigurationen verwendet werden. Wenn Sie die Vorteile und Kosten dieser Kombinationen verstehen, können Sie bestimmt werden, welche Kombination aus Volume- und LUN-Konfiguration für Ihre Umgebung geeignet ist.

Die folgenden Kombinationen aus Volume- und LUN-Konfigurationen werden empfohlen:

- Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Volume Provisioning
- Dateien oder LUNs ohne Speicherplatz mit Thin Volume Provisioning
- Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning

Sie können SCSI Thin Provisioning auf Ihren LUNs in Verbindung mit einer dieser Konfigurationskombinationen verwenden.

Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Volume Provisioning

Vorteile:

- Alle Schreibvorgänge innerhalb von platzsparenden Dateien sind garantiert. Aufgrund eines unzureichenden Speicherplatzes werden sie nicht ausfallen.
- Es gibt keine Beschränkungen für die Storage-Effizienz und Datensicherungstechnologien auf dem Volume.

Kosten und Einschränkungen:

- Es muss genügend Speicherplatz vom Aggregat im Voraus reserviert werden, um das Thick Provisioning-Volume zu unterstützen.
- Der Speicherplatz, der der doppelten Größe der LUN entspricht, wird zum Zeitpunkt der Erstellung des LUN vom Volume zugewiesen.

Dateien oder LUNs ohne Speicherplatz mit Thin Volume Provisioning

Vorteile:

- Es gibt keine Beschränkungen für die Storage-Effizienz und Datensicherungstechnologien auf dem Volume.
- Der Speicherplatz wird nur dann zugewiesen, wenn er genutzt wird.

Kosten und Einschränkungen:

- Schreibvorgänge sind nicht garantiert; sie können ausfallen, wenn dem Volume der freie Speicherplatz ausgeht.
- Sie müssen den freien Speicherplatz im Aggregat effektiv verwalten, um zu verhindern, dass dem Aggregat der freie Speicherplatz knapp wird.

Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning

Vorteile:

Im Vorfeld wird weniger Speicherplatz als bei der Bereitstellung von Thick Volumes reserviert, und eine Schreibgarantie für besten Aufwand ist weiterhin verfügbar.

Kosten und Einschränkungen:

- Bei dieser Option können Schreibvorgänge fehlschlagen.

Dieses Risiko können Sie mindern, indem Sie den freien Speicherplatz im Volume angemessen mit Volatilität abgleichen.

- Sie können sich nicht auf die Aufbewahrung von Datensicherungsobjekten wie Snapshot Kopien, FlexClone Dateien und LUNs verlassen.
- ONTAP Storage-Effizienzfunktionen zur gemeinsamen Blocknutzung sind nicht zulässig, die automatisch gelöscht werden können, einschließlich Deduplizierung, Komprimierung und ODX/Copy Offload.

Ermitteln Sie die richtige Kombination aus Volume- und LUN-Konfiguration für Ihre Umgebung

Durch das Beantworten einiger grundlegender Fragen zu Ihrer Umgebung können Sie die beste Konfiguration von FlexVol Volumes und LUNs für Ihre Umgebung ermitteln.

Über diese Aufgabe

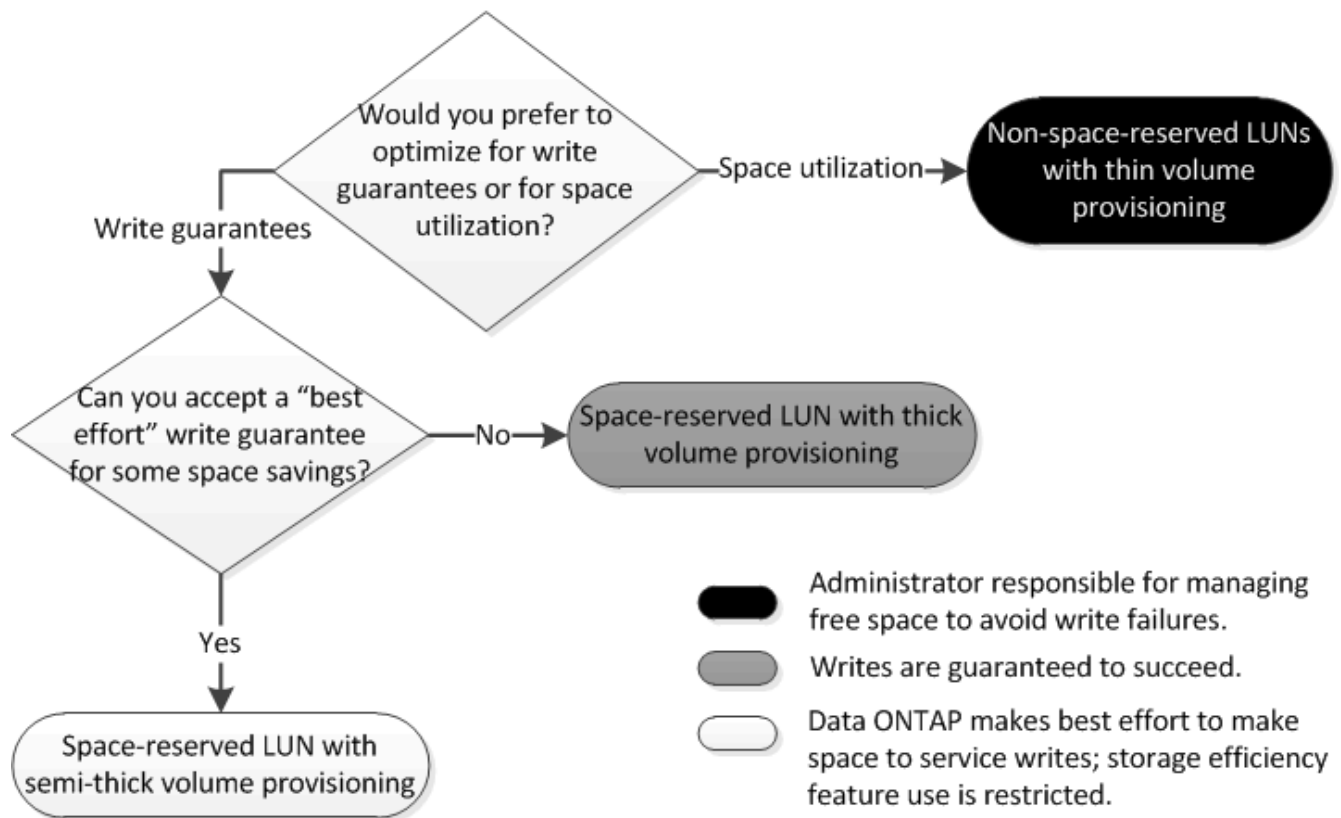
Sie können LUN- und Volume-Konfigurationen für maximale Storage-Auslastung und für die Sicherheit von Schreibgarantien optimieren. Basierend auf Ihren Anforderungen an die Storage-Auslastung und der Möglichkeit, freien Speicherplatz schnell zu überwachen und aufzufüllen, müssen Sie das FlexVol Volume und die LUN-Volumes bestimmen, die für Ihre Installation geeignet sind.



Sie brauchen kein separates Volume für jede LUN.

Schritt

1. Verwenden Sie den folgenden Entscheidungsbaum, um die beste Kombination aus Volume- und LUN-Konfiguration für Ihre Umgebung zu ermitteln:



Berechnen der Datenwachstumsrate für LUNs

Sie müssen die Geschwindigkeit kennen, mit der die LUN-Daten im Laufe der Zeit wachsen, um zu ermitteln, ob Sie platzsparende LUNs oder nicht-platzsparende LUNs verwenden sollten.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie eine konstant hohe Datenwachstumsrate haben, dann sind platzreservierte LUNs möglicherweise die bessere Option für Sie. Wenn Ihre Datenwachstumsrate niedrig ist, sollten Sie nicht-Speicherplatz-reservierte LUNs in Erwägung ziehen.

Mit Tools wie OnCommand Insight können Sie die Datenwachstumsrate berechnen oder sie manuell berechnen. Die folgenden Schritte sind für die manuelle Berechnung.

Schritte

1. Richten Sie eine LUN ein, die Speicherplatz reserviert hat.
2. Überwachen Sie die Daten auf der LUN für einen bestimmten Zeitraum, z. B. für eine Woche.

Stellen Sie sicher, dass Ihr Überwachungszeitraum lang genug ist, um eine repräsentative Auswahl der regelmäßig auftretenden zunehmenden Datenmengen zu bilden. So wachsen die Datenmengen z. B. am Ende eines jeden Monats durchgängig sehr stark an.

3. Notieren Sie jeden Tag in GB, wie viele Daten wachsen.
4. Fügen Sie am Ende des Überwachungszeitraums die Gesamtbeträge für jeden Tag zusammen ein, und teilen Sie sie dann nach der Anzahl der Tage in Ihrem Überwachungszeitraum.

Diese Berechnung bringt Ihre durchschnittliche Wachstumsrate mit sich.

Beispiel

In diesem Beispiel benötigen Sie eine LUN mit 200 GB. Sie entscheiden sich, die LUN für eine Woche zu überwachen und die folgenden täglichen Datenänderungen aufzuzeichnen:

- Sonntag: 20 GB
- Montag: 18 GB
- Dienstag: 17 GB
- Mittwoch: 20 GB
- Donnerstag: 20 GB
- Freitag: 23 GB
- Samstag: 22 GB

In diesem Beispiel beträgt Ihre Wachstumsrate $(20+18+17+20+20+23+22) / 7 = 20$ GB pro Tag.

Konfigurationseinstellungen für platzreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Provisioning Volumes

Diese Kombination aus FlexVol-Konfigurationen für Volumes und Dateien oder LUNs bietet die Möglichkeit, Storage-Effizienztechnologien zu nutzen. Sie müssen Ihren freien Speicherplatz nicht aktiv überwachen, da vorab ausreichend Speicherplatz zugewiesen wird.

Die folgenden Einstellungen sind erforderlich, um eine speziell für den Speicherplatz reservierte Datei oder ein LUN in einem Volume mit Thick Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Datenmenge
Fraktionale Reserve	100
Snapshot Reserve	Alle
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Optional
Autogrow	Optional; bei Aktivierung muss der freie Speicherplatz des Aggregats aktiv überwacht werden.

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Aktiviert

Konfigurationseinstellungen für Dateien oder LUNs, die nicht über Speicherplatz reserviert sind, mit Thin Provisioning Volumes

Diese Kombination aus FlexVol-Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration erfordert die

kleinste Storage-Menge im Voraus. Es erfordert jedoch aktives, freies Speicherplatzmanagement, um Fehler aufgrund von mangelndem Speicherplatz zu vermeiden.

Folgende Einstellungen sind erforderlich, um eine Datei oder ein LUN ohne Speicherplatz in einem Volume mit Thin Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Keine
Fraktionale Reserve	0
Snapshot Reserve	Alle
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Optional
Autogrow	Optional

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Deaktiviert

Weitere Überlegungen

Wenn der Speicherplatz des Volume oder Aggregats knapp wird, können Schreibvorgänge für die Datei oder LUN ausfallen.

Wenn Sie den freien Speicherplatz nicht sowohl für das Volume als auch für das Aggregat aktiv überwachen möchten, sollten Sie Autogrow für das Volume aktivieren und die maximale Größe für das Volume auf die Größe des Aggregats festlegen. In dieser Konfiguration müssen Sie den freien Speicherplatz des Aggregats aktiv überwachen, den freien Speicherplatz im Volume jedoch nicht überwachen.

Konfigurationseinstellungen für platzreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning

Für diese Kombination aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration von FlexVol muss vorab weniger Storage zugewiesen werden als für die vollständig bereitgestellte Kombination. Es beschränkt jedoch die Effizienztechnologien, die Sie für das Volume verwenden können. Überschreibungen werden auf optimaler Basis dieser Konfigurationskombination erfüllt.

Die folgenden Einstellungen sind erforderlich, um eine reservierte LUN in einem Volume mit semi-Thick Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Datenmenge

Lautstärkereinstellung	Wert
Fraktionale Reserve	0
Snapshot Reserve	0
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Bei einem Commit-Level der Zerstörung eine Liste mit allen Objekten, dem auf Volume eingestellten Auslöser und allen FlexClone LUNs und FlexClone Dateien für das automatische Löschen aktiviert.
Autogrow	Optional; bei Aktivierung muss der freie Speicherplatz des Aggregats aktiv überwacht werden.

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Aktiviert

Technologische Beschränkungen

Sie können für diese Kombination nicht die folgenden Volume-Storage-Effizienztechnologien verwenden:

- Komprimierung
- Deduplizierung
- ODX und FlexClone Copy Offload
- FlexClone LUNs und FlexClone Dateien nicht zum automatischen Löschen markiert (aktive Klone)
- Unterdateien von FlexClone
- ODX/Copy-Offload

Weitere Überlegungen

Beim Einsatz dieser Konfigurationskombination müssen die folgenden Fakten beachtet werden:

- Wenn der Speicherplatz des Volumes, das die LUN unterstützt, knapp wird, werden Sicherungsdaten (FlexClone LUNs und Dateien, Snapshot Kopien) zerstört.
- Schreibvorgänge können rechtzeitig ausfallen, wenn der freie Speicherplatz auf dem Volume erschöpft ist.

Die Komprimierung ist für AFF Plattformen standardmäßig aktiviert. Sie müssen die Komprimierung explizit für jedes Volume deaktivieren, für das Sie semi-Thick Provisioning auf einer AFF Plattform verwenden möchten.

Datensicherungsmethoden in SAN-Umgebungen

Datensicherungs-Methoden in SAN-Umgebungen im Überblick

Sie können Ihre Daten schützen, indem Sie Kopien davon erstellen, sodass sie bei versehentlichem Löschen, Applikationsabstürzen, Datenbeschädigung oder Ausfällen für eine Wiederherstellung verfügbar sind. Je nach Datensicherungs- und Backup-

Anforderungen bietet ONTAP verschiedene Methoden zum Schutz Ihrer Daten.

SnapMirror Business Continuity (SM-BC)

Ab ONTAP 9.9 ist diese allgemeine Verfügbarkeit mit Zero Recovery Time Objective (RTO von Null) oder transparentem Applikations-Failover (TAF) möglich und ermöglicht ein automatisches Failover geschäftskritischer Applikationen in SAN-Umgebungen. SM-BC erfordert die Installation von ONTAP Mediator 1.2 in einer Konfiguration mit zwei AFF Clustern oder zwei All SAN Array (ASA) Clustern.

["NetApp Dokumentation: SnapMirror Business Continuity"](#)

Snapshot Kopie

Ermöglicht Ihnen das manuelle oder automatische Erstellen, Planen und Pflegen mehrerer Backups Ihrer LUNs. Snapshot Kopien belegen nur eine minimale Menge an zusätzlichem Volume-Speicherplatz und liegen keine Performance-Kosten vor. Wenn Ihre LUN-Daten versehentlich geändert oder gelöscht werden, können diese Daten aus einer der neuesten Snapshot Kopien einfach und schnell wiederhergestellt werden.

FlexClone LUNs (FlexClone Lizenz erforderlich)

Erstellung zeitpunktgenauer, beschreibbarer Kopien einer anderen LUN in einem aktiven Volume oder in einer Snapshot Kopie Ein Klon und sein übergeordnetes Objekt können unabhängig voneinander geändert werden, ohne dass sich gegenseitig beeinträchtigen.

SnapRestore (Lizenz erforderlich)

Snapshot Kopien auf einem gesamten Volume ermöglichen eine schnelle, platzsparende Datenwiederherstellung nach Bedarf. Mit SnapRestore können Sie eine LUN auf einen früheren Zustand wiederherstellen, ohne das Storage-System neu zu booten.

Datensicherung Spiegelungskopien (SnapMirror Lizenz erforderlich)

Bietet asynchrone Disaster Recovery, da Sie die Möglichkeit haben, regelmäßig Snapshot-Kopien von Daten auf Ihrem Volume zu erstellen, diese Snapshot-Kopien über ein lokales oder Wide Area Network zu einem Partner-Volume zu kopieren, normalerweise in einem anderen Cluster. Diese Snapshot Kopien bleiben erhalten. Die gespiegelte Kopie auf dem Partner-Volume sorgt für eine rasche Verfügbarkeit und Wiederherstellung der Daten aus dem Zeitpunkt der letzten Snapshot Kopie, sofern die Daten auf dem Quell-Volume beschädigt oder verloren sind.

SnapVault Backups (SnapMirror Lizenz erforderlich)

Ermöglicht eine effiziente und langfristige Aufbewahrung von Backups. Mithilfe von SnapVault Beziehungen können Sie ausgewählte Snapshot Kopien von Volumes auf einem Ziel-Volume sichern und die Backups beibehalten.

Falls Sie Tape-Backups und Archivierungsvorgänge durchführen, können Sie sie auch für die Daten ausführen, die bereits auf dem sekundären SnapVault Volume gesichert sind.

SnapDrive für Windows oder UNIX (SnapDrive-Lizenz erforderlich)

Konfiguration des Zugriffs auf LUNs, Management von LUNs und Management von Snapshot Kopien des Storage-Systems direkt von einem Windows oder UNIX Host aus

Natives Tape-Backup und -Recovery

Die meisten vorhandenen Bandlaufwerke werden in ONTAP unterstützt und ebenfalls eine Methode für Tape-Anbieter, um neue Geräte dynamisch zu unterstützen. ONTAP unterstützt außerdem das Remote Magnetic Tape (RMT)-Protokoll und ermöglicht so Backup und Recovery für jedes fähige System.

Verwandte Informationen

["NetApp Dokumentation: SnapDrive für UNIX"](#)

["NetApp Dokumentation: SnapDrive für Windows \(aktuelle Versionen\)"](#)

["Datensicherung mithilfe von Tape Backup"](#)

Auswirkung des Verschiebens oder Kopieren einer LUN auf Snapshot Kopien

Auswirkung des Verschiebens oder Kopieren einer LUN auf die Übersicht über Snapshot Kopien

Snapshot Kopien werden auf Volume-Ebene erstellt. Wenn Sie eine LUN kopieren oder verschieben auf ein anderes Volume, wird die Richtlinie für die Snapshot Kopie des Ziel-Volume auf das kopierte oder verschobene Volume angewendet. Wenn keine Snapshot Kopien für das Ziel-Volume erstellt werden, werden keine Snapshot Kopien von der verschobenen oder kopierten LUN erstellt.

Wiederherstellen einer einzelnen LUN aus einer Snapshot Kopie

Sie können eine einzelne LUN aus einer Snapshot-Kopie wiederherstellen, ohne das gesamte Volume, das die einzelne LUN enthält, wiederherzustellen. Sie können die LUN selbst oder einen neuen Pfad im Volume wiederherstellen. Der Vorgang stellt nur die einzelne LUN wieder her, ohne dass andere Dateien oder LUNs im Volume beeinträchtigt werden. Sie können Dateien auch mit Streams wiederherstellen.

Was Sie benötigen

- Sie müssen genügend Speicherplatz auf Ihrem Volume haben, um den Wiederherstellungsvorgang abzuschließen:
 - Wenn Sie eine platzreservierte LUN wiederherstellen, wo die fraktionale Reserve 0% beträgt, benötigen Sie ein Mal die Größe der wiederhergestellten LUN.
 - Wenn Sie eine platzreservierte LUN wiederherstellen, wo die fraktionale Reserve 100% beträgt, benötigen Sie die doppelte Größe der wiederhergestellten LUN.
 - Wenn Sie eine nicht-speicherreservierte LUN wiederherstellen, benötigen Sie nur den tatsächlich für die wiederhergestellte LUN verwendeten Speicherplatz.
- Eine Snapshot Kopie der Ziel-LUN muss erstellt worden sein.

Wenn der Wiederherstellungsvorgang fehlschlägt, kann die Ziel-LUN gekürzt werden. In diesen Fällen können Sie die Snapshot Kopie verwenden, um Datenverlust zu vermeiden.

- Eine Snapshot Kopie der Quell-LUN muss erstellt worden sein.

In seltenen Fällen kann die LUN-Wiederherstellung fehlschlagen, sodass die Quell-LUN nicht mehr verwendet werden kann. Wenn dies der Fall ist, können Sie die Snapshot Kopie verwenden, um die LUN kurz vor dem Wiederherstellungsversuch in den Zustand zurückzusetzen.

- Die Ziel-LUN und die Quell-LUN müssen den gleichen OS-Typ aufweisen.

Wenn die Ziel-LUN einen anderen OS-Typ als die Quell-LUN aufweist, kann der Host nach der Wiederherstellung den Datenzugriff auf die Ziel-LUN verlieren.

Schritte

1. Beenden Sie vom Host den gesamten Host-Zugriff auf die LUN.
2. Heben Sie die Bereitstellung der LUN auf dem Host auf, damit der Host nicht auf die LUN zugreifen kann.
3. LUN-Zuordnung aufheben:

```
lun mapping delete -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name  
-igroup igroup_name
```

4. Legen Sie die Snapshot Kopie fest, die Sie Ihre LUN wiederherstellen möchten:

```
volume snapshot show -vserver vserver_name -volume volume_name
```

5. Erstellen Sie vor dem Wiederherstellen der LUN eine Snapshot Kopie der LUN:

```
volume snapshot create -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot  
snapshot_name
```

6. Stellen Sie die angegebene LUN in einem Volume wieder her:

```
volume snapshot restore-file -vserver vserver_name -volume volume_name  
-snapshot snapshot_name -path lun_path
```

7. Befolgen Sie die Schritte auf dem Bildschirm.
8. Versetzen Sie die LUN bei Bedarf in den Online-Modus:

```
lun modify -vserver vserver_name -path lun_path -state online
```

9. Falls erforderlich, LUN erneut zuordnen:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name  
-igroup igroup_name
```

10. Mounten Sie die LUN vom Host neu.
11. Starten Sie den Zugriff auf die LUN vom Host aus neu.

Wiederherstellen aller LUNs in einem Volume aus einer Snapshot Kopie

Verwenden Sie können `volume snapshot restore` Befehl zum Wiederherstellen aller LUNs in einem bestimmten Volume aus einer Snapshot Kopie.

Schritte

1. Beenden Sie vom Host den gesamten Host-Zugriff auf die LUNs.

Die Verwendung von SnapRestore ohne die Unterbrechung des gesamten Host-Zugriffs auf LUNs im Volume kann zu Datenbeschädigungen und Systemfehlern führen.

2. Heben Sie die Bereitstellung der LUNs auf diesem Host auf, damit der Host nicht auf die LUNs zugreifen kann.

3. LUNs-Zuordnung aufheben:

```
lun mapping delete -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name  
-igroup igroup_name
```

4. Legen Sie die Snapshot Kopie fest, auf die Sie Ihr Volume wiederherstellen möchten:

```
volume snapshot show -vserver vserver_name -volume volume_name
```

5. Ändern Sie Ihre Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

6. Wiederherstellen von Daten:

```
volume snapshot restore -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot  
snapshot_name
```

7. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

8. LUNs neu zuordnen:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name  
-igroup igroup_name
```

9. Vergewissern Sie sich, dass Ihre LUNs online sind:

```
lun show -vserver vserver_name -path lun_path -fields state
```

10. Wenn Ihre LUNs nicht online sind, bringen Sie sie in den Online-Modus:

```
lun modify -vserver vserver_name -path lun_path -state online
```

11. Ändern Sie Ihre Berechtigungseinstellung in admin:

```
set -privilege admin
```

12. Mounten Sie die LUNs vom Host neu.

13. Starten Sie den Zugriff auf Ihre LUNs vom Host aus neu.

Löschen Sie eine oder mehrere vorhandene Snapshot Kopien von einem Volume

Sie können eine oder mehrere vorhandene Snapshot Kopien manuell aus dem Volume löschen. Möglicherweise möchten Sie dies tun, wenn Sie mehr Platz auf Ihrem Volume benötigen.

Schritte

1. Verwenden Sie die `volume snapshot show` Befehl zum Überprüfen, welche Snapshot Kopien Sie löschen möchten.

```
cluster::> volume snapshot show -vserver vs3 -volume vol3
```

Vserver	Volume	Snapshot	Size	---Blocks---	
				Total%	Used%
vs3	vol3	snap1.2013-05-01_0015	100KB	0%	38%
		snap1.2013-05-08_0015	76KB	0%	32%
		snap2.2013-05-09_0010	76KB	0%	32%
		snap2.2013-05-10_0010	76KB	0%	32%
		snap3.2013-05-10_1005	72KB	0%	31%
		snap3.2013-05-10_1105	72KB	0%	31%
		snap3.2013-05-10_1205	72KB	0%	31%
		snap3.2013-05-10_1305	72KB	0%	31%
		snap3.2013-05-10_1405	72KB	0%	31%
		snap3.2013-05-10_1505	72KB	0%	31%

10 entries were displayed.

2. Verwenden Sie die `volume snapshot delete` Befehl zum Löschen von Snapshot Kopien.

Ihr Ziel ist	Diesen Befehl eingeben...
Löschen einer einzelnen Snapshot Kopie	<code>volume snapshot delete -vserver svm_name -volume vol_name -snapshot snapshot_name</code>
Mehrere Snapshot Kopien löschen	<code>volume snapshot delete -vserver svm_name -volume vol_name -snapshot snapshot_name1[, snapshot_name2,...]</code>
Löschen Sie alle Snapshot Kopien	<code>volume snapshot delete -vserver svm_name -volume vol_name -snapshot *</code>

Im folgenden Beispiel werden alle Snapshot Kopien auf dem Volume vol3 gelöscht.

```
cluster::> volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 *

10 entries were acted on.
```

Setzen Sie FlexClone LUNs ein, um Ihre Daten zu schützen

Sichern Sie Ihre Übersicht mit FlexClone LUNs

Eine FlexClone LUN ist eine zeitpunktgenaue, beschreibbare Kopie einer anderen LUN in

einem aktiven Volume oder in einer Snapshot Kopie. Der Klon und sein übergeordnetes Objekt können unabhängig voneinander geändert werden, ohne dass sich gegenseitig beeinflussen.

Eine FlexClone LUN verwendet zunächst den Speicherplatz der übergeordneten LUN. Standardmäßig übernimmt die FlexClone LUN das space-reservierte Attribut der übergeordneten LUN. Wenn beispielsweise die übergeordnete LUN keinen Speicherplatz reserviert ist, ist die FlexClone LUN standardmäßig auch nicht-Speicherplatz-reserviert. Sie können jedoch eine FlexClone LUN erstellen, die nicht im Speicherplatz reserviert ist, von einem übergeordneten Objekt, das eine reservierte LUN ist.

Wenn Sie eine LUN klonen, erfolgt die gemeinsame Nutzung von Blöcken im Hintergrund und Sie können erst dann eine Volume-Snapshot-Kopie erstellen, wenn die Freigabe des Blocks abgeschlossen ist.

Sie müssen das Volume so konfigurieren, dass die automatische Löschung von FlexClone LUNs mit dem aktiviert wird `volume snapshot autodelete modify` Befehl. Wenn FlexClone LUNs automatisch gelöscht werden sollen, das Volume jedoch nicht für das automatische Löschen von FlexClone konfiguriert ist, wird keine der FlexClone LUNs gelöscht.

Wenn Sie eine FlexClone LUN erstellen, ist die automatische Löschung der FlexClone LUN standardmäßig deaktiviert. Sie müssen sie auf jeder FlexClone LUN manuell aktivieren, bevor die FlexClone LUN automatisch gelöscht werden kann. Wenn Sie die semi-Thick Volume-Bereitstellung nutzen und Sie die „Best Effort“-Garantie von dieser Option erhalten möchten, müssen Sie `a//` FlexClone LUNs für das automatische Löschen zur Verfügung stellen.



Wenn Sie eine FlexClone LUN aus einer Snapshot Kopie erstellen, wird die LUN automatisch mithilfe eines platzsparenden Hintergrundprozesses von der Snapshot Kopie abgetrennt, damit die LUN nicht von der Snapshot Kopie abhängt oder zusätzlichen Speicherplatz belegt. Wenn dieser Hintergrundsplit noch nicht abgeschlossen wurde und diese Snapshot Kopie automatisch gelöscht wird, wird diese FlexClone LUN gelöscht, auch wenn Sie die automatische Löschungsfunktion von FlexClone für diese FlexClone LUN deaktiviert haben. Nachdem die Hintergrundsplitung abgeschlossen ist, wird die FlexClone LUN auch dann nicht gelöscht, wenn die Snapshot Kopie gelöscht wird.

Verwandte Informationen

["Logisches Storage-Management"](#)

Gründe für die Verwendung von FlexClone LUNs

Sie können FlexClone LUNs verwenden, um mehrere Kopien einer LUN mit Lese-/Schreibvorgängen zu erstellen.

Dies könnten Sie aus den folgenden Gründen tun:

- Sie müssen eine temporäre Kopie einer LUN zu Testzwecken erstellen.
- Sie müssen zusätzlichen Benutzern eine Kopie der Daten zugänglich machen, ohne ihnen den Zugang zu den Produktionsdaten zu ermöglichen.
- Sie möchten einen Klon einer Datenbank für Manipulationen und Hochrechnungen erstellen, während die ursprünglichen Daten in unveränderter Form beibehalten werden.
- Sie möchten auf eine bestimmte Untergruppe der Daten einer LUN zugreifen (ein bestimmtes logisches Volume oder Dateisystem in einer Volume-Gruppe, Oder eine bestimmte Datei oder einen bestimmten Dateisatz in einem Dateisystem) und ihre ursprüngliche LUN kopieren, ohne den Rest der Daten in der ursprünglichen LUN wiederherzustellen. Dies funktioniert auf Betriebssystemen, die das gleichzeitige

Mounten einer LUN und eines Klons der LUN unterstützen. SnapDrive für UNIX unterstützt dies mit dem `snap connect` Befehl.

- Sie benötigen mehrere SAN-Boot-Hosts mit demselben Betriebssystem.

Wie ein FlexVol Volume mithilfe von Autodelete-Einstellungen freien Speicherplatz zurückgewinnen kann

Sie können die Autodelete-Einstellung eines FlexVol Volume aktivieren, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs automatisch zu löschen. Durch Aktivieren von Autodelete können Sie bei fast vollem Volume freien Speicherplatz auf dem Volume zurückgewinnen.

Sie können ein Volume so konfigurieren, dass automatisch mit dem Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs begonnen wird, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einen bestimmten Schwellenwert sinkt und das Löschen von Klonen automatisch beendet wird, wenn eine Zielmenge an freiem Speicherplatz im Volume zurückgewonnen wird. Obwohl Sie den Schwellenwert nicht angeben können, der das automatische Löschen von Klonen startet, können Sie angeben, ob ein Klon für das Löschen geeignet ist. Außerdem können Sie die Zielmenge an freiem Speicherplatz für ein Volume angeben.

Ein Volume löscht automatisch FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einem bestimmten Schwellenwert abnimmt und *beide* der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Die Funktion zum Löschen ist für das Volume aktiviert, das die Dateien von FlexClone sowie FlexClone LUNs enthält.

Sie können die Autodelete-Funktion für ein FlexVol Volume mithilfe von aktivieren `volume snapshot autodelete modify` Befehl. Sie müssen die einstellen `-trigger` Parameter an `volume` Oder `snap_reserve` Wenn ein Volume FlexClone Dateien und FlexClone LUNs automatisch löscht,

- Die Funktion zum Löschen ist für FlexClone Dateien und FlexClone LUNs aktiviert.

Sie können Autodelete für eine FlexClone Datei oder für FlexClone LUN aktivieren, indem Sie die verwenden `file clone create` Befehl mit dem `-autodelete` Parameter. Folglich können bestimmte FlexClone Dateien und FlexClone LUNs beibehalten werden, indem Autodelete für die Klone deaktiviert wird und sichergestellt wird, dass die Kloneinstellung bei anderen Volume-Einstellungen nicht außer Kraft gesetzt wird.

Konfigurieren Sie ein FlexVol Volume, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs automatisch zu löschen

Sie können ein FlexVol Volume zum automatischen Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs mit aktivierter Autodelete aktivieren, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einen bestimmten Schwellenwert fällt.

Was Sie benötigen

- Das FlexVol Volume muss FlexClone Dateien und FlexClone LUNs enthalten und online sein.
- Das FlexVol Volume darf kein schreibgeschütztes Volume sein.

Schritte

1. Aktivieren Sie das automatische Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs im FlexVol Volume

mithilfe von `volume snapshot autodelete modify` Befehl.

- Für das `-trigger` Parameter, den Sie angeben können `volume` Oder `snap_reserve`.
- Für das `-destroy-list` Parameter, müssen Sie immer angeben `lun_clone, file_clone` Unabhängig davon, ob Sie nur eine Klontyp löschen möchten. + das folgende Beispiel zeigt, wie Sie Volume `vol1` aktivieren können, um das automatische Löschen von FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs für die Rückgewinnung von ungenutztem Speicherplatz zu aktivieren, bis 25% des Volumens aus freiem Speicherplatz besteht:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs1 -volume
voll -enabled true -commitment disrupt -trigger volume -target-free
-space 25 -destroy-list lun_clone,file_clone
```

```
Volume modify successful on volume:voll
```



Während Sie FlexVol-Volumes für automatisches Löschen aktivieren, wenn Sie den Wert von festlegen `-commitment` Parameter an `destroy`, Alle FlexClone Dateien und FlexClone LUNs mit dem `-autodelete` Parameter auf gesetzt `true` Wird möglicherweise gelöscht, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter den angegebenen Schwellenwert sinkt. FlexClone Dateien und FlexClone LUNs mit dem jedoch `-autodelete` Parameter auf gesetzt `false` Wird nicht gelöscht.

2. Überprüfen Sie, ob das automatische Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs im FlexVol Volume mithilfe von aktiviert ist `volume snapshot autodelete show` Befehl.

Das folgende Beispiel zeigt, dass Volume `vol1` für das automatische Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs aktiviert ist:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete show -vserver vs1 -volume voll

Vserver Name: vs1
Volume Name: voll
Enabled: true
Commitment: disrupt
Defer Delete: user_created
Delete Order: oldest_first
Defer Delete Prefix: (not specified)*
Target Free Space: 25%
Trigger: volume
Destroy List: lun_clone,file_clone
Is Constituent Volume: false
```

3. Stellen Sie sicher, dass Autodelete für die Dateien von FlexClone und die FlexClone LUNs im Volume aktiviert ist, die Sie löschen möchten, und führen Sie dazu folgende Schritte aus:
 - a. Aktivieren Sie das automatische Löschen einer bestimmten FlexClone Datei oder eines FlexClone LUN mithilfe von `volume file clone autodelete` Befehl.

Sie können das automatische Löschen einer bestimmten FlexClone Datei oder eines FlexClone LUN mithilfe von erzwingen `volume file clone autodelete` Befehl mit dem `-force` Parameter.

Das folgende Beispiel zeigt, dass das automatische Löschen der FlexClone LUN „lun1_Clone“ in Volume vol1 aktiviert ist:

```
cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -clone-path
/vol/vol1/lun1_clone -enabled true
```

Sie können Autodelete aktivieren, wenn Sie FlexClone Dateien und FlexClone LUNs erstellen.

- b. Überprüfen Sie, ob die FlexClone Datei oder das FlexClone LUN zum automatischen Löschen mit der aktiviert ist `volume file clone show-autodelete` Befehl.

Das folgende Beispiel zeigt, dass die FlexClone LUN „lun1_Clone“ für das automatische Löschen aktiviert ist:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone
-path vol/vol1/lun1_clone
Name: vs1
Path: vol/vol1/lun1_clone
**Autodelete Enabled: true**
```

Weitere Informationen über die Verwendung der Befehle finden Sie auf den jeweiligen man-Pages.

Klonen von LUNs aus einem aktiven Volume

Sie können Kopien Ihrer LUNs erstellen, indem Sie die LUNs im aktiven Volume klonen. Diese FlexClone LUNs sind lesbare und beschreibbare Kopien der Original-LUNs im aktiven Volume.

Was Sie benötigen

Eine FlexClone Lizenz muss installiert sein.

Über diese Aufgabe

Eine platzreservierte FlexClone LUN benötigt genauso viel Speicherplatz wie die reservierte übergeordnete LUN. Falls die FlexClone LUN nicht reserviert ist, müssen Sie sicherstellen, dass das Volume über genügend Speicherplatz verfügt, um Änderungen an der FlexClone LUN gerecht zu werden.

Schritte

1. Sie müssen überprüft haben, ob die LUNs keiner Initiatorgruppe zugeordnet sind oder in geschrieben werden, bevor Sie den Klon erstellen.
2. Verwenden Sie die `lun show` Befehl zum Überprüfen, ob die LUN vorhanden ist.


```
lun show -vserver vs1
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/voll1/lun1	online	unmapped	windows	47.07MB

3. Verwenden Sie die `volume file clone create` Befehl zum Erstellen der FlexClone LUN.

```
volume file clone create -vserver vs1 -volume voll1 -source-path lun1  
-destination-path/lun1_clone
```

Wenn die FlexClone LUN für das automatische Löschen verfügbar sein soll, schließen Sie Folgendes ein `-autodelete true`. Wenn Sie diese FlexClone LUN in einem Volume mit Semi-Thick Provisioning erstellen, müssen Sie das automatische Löschen für alle FlexClone LUNs aktivieren.

4. Verwenden Sie die `lun show` Befehl zum Überprüfen, ob Sie eine LUN erstellt haben.

```
lun show -vserver vs1
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/volX/lun1	online	unmapped	windows	47.07MB
vs1	/vol/volX/lun1_clone	online	unmapped	windows	47.07MB

Erstellung von FlexClone LUNs aus einer Snapshot Kopie in einem Volume

Sie können eine Snapshot Kopie in Ihrem Volume verwenden, um FlexClone Kopien Ihrer LUNs zu erstellen. Die FlexClone Kopien von LUNs sind sowohl lesbar als auch schreibbar.

Was Sie benötigen

Eine FlexClone Lizenz muss installiert sein.

Über diese Aufgabe

Die FlexClone LUN übernimmt das Attribut für Platzreservierungen der übergeordneten LUN. Eine platzreservierte FlexClone LUN benötigt genauso viel Speicherplatz wie die reservierte übergeordnete LUN. Falls die FlexClone LUN nicht reserviert ist, muss das Volume über genügend Speicherplatz verfügen, um Änderungen am Klon gerecht zu werden.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die LUN nicht zugeordnet ist oder nicht in geschrieben wird.
2. Erstellen einer Snapshot Kopie des Volume, das die LUNs enthält:

```
volume snapshot create -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot  
snapshot_name
```

Sie müssen eine Snapshot Kopie (die zugrunde liegende Snapshot Kopie) der LUN erstellen, die Sie

klonen möchten.

3. Erstellen Sie die FlexClone LUN aus der Snapshot Kopie:

```
file clone create -vserver vserver_name -volume volume_name -source-path  
source_path -snapshot-name snapshot_name -destination-path destination_path
```

Wenn die FlexClone LUN für das automatische Löschen verfügbar sein soll, schließen Sie Folgendes ein `-autodelete true`. Wenn Sie diese FlexClone LUN in einem Volume mit Semi-Thick Provisioning erstellen, müssen Sie das automatische Löschen für alle FlexClone LUNs aktivieren.

4. Vergewissern Sie sich, dass die FlexClone LUN richtig ist:

```
lun show -vserver vserver_name
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/vol1/lun1_clone	online	unmapped	windows	47.07MB
vs1	/vol/vol1/lun1_snap_clone	online	unmapped	windows	47.07MB

Das automatische Löschen einer bestimmten FlexClone Datei oder eines FlexClone LUN wird verhindert

Wenn Sie ein FlexVol Volume zum automatischen Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs konfigurieren, wird jeder Klon, der den angegebenen Kriterien entspricht, gelöscht. Wenn Sie bestimmte FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs haben, die Sie erhalten möchten, können Sie diese beim automatischen Löschvorgang von FlexClone ausschließen.

Was Sie benötigen

Eine FlexClone Lizenz muss installiert sein.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie eine FlexClone Datei oder eine FlexClone LUN erstellen, ist die Autodelete-Einstellung für den Klon standardmäßig deaktiviert. FlexClone Dateien und FlexClone LUNs mit deaktiviertem Löschen bleiben erhalten, wenn Sie ein FlexVol Volume so konfigurieren, dass Klone automatisch gelöscht werden, um Speicherplatz auf dem Volume freizugeben.



Wenn Sie die einstellen `commitment` Ebene auf das Volume zu `try` Oder `disrupt`, Sie können spezifische FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs individuell erhalten, indem Sie Autodelete für diese Klone deaktivieren. Wenn Sie jedoch die einstellen `commitment` Ebene auf das Volume zu `destroy` Und die Listen zum Löschen enthalten `lun_clone`, `file_clone`, Die Volume-Einstellung überschreibt die Kloneinstellung und alle FlexClone Dateien und FlexClone LUNs können unabhängig von der Autodelete-Einstellung für die Klone gelöscht werden.

Schritte

1. Eine bestimmte FlexClone Datei oder ein FlexClone LUN kann nicht mithilfe der automatisch gelöscht werden `volume file clone autodelete` Befehl.

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie Autodelete für FlexClone LUN „lun1_Clone“ in vol1 deaktivieren können:

```
cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -volume voll  
-clone-path lun1_clone -enable false
```

Eine FlexClone Datei oder ein FlexClone LUN mit deaktiviertem Löschen kann nicht automatisch gelöscht werden, um Speicherplatz auf dem Volume freizugeben.

2. Vergewissern Sie sich, dass Autodelete für die FlexClone Datei oder für FlexClone LUN mit der deaktiviert ist `volume file clone show-autodelete` Befehl.

Das folgende Beispiel zeigt, dass Autodelete für die FlexClone LUN „lun1_Clone“ false ist:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone-path  
vol/voll/lun1_clone  
  
Name: vs1  
vol/voll/lun1_clone  
Enabled: false  
  
Vserver  
Clone Path:  
Autodelete
```

Konfigurieren und verwenden Sie SnapVault Backups in einer SAN-Umgebung

Konfiguration und Verwendung von SnapVault Backups in einer Übersicht über die SAN-Umgebung

Die Konfiguration und der Einsatz von SnapVault in einer SAN-Umgebung sind ähnlich der Konfiguration und dem Einsatz in einer NAS-Umgebung. Die Wiederherstellung von LUNs in einer SAN-Umgebung erfordert jedoch einige spezielle Verfahren.

SnapVault Backups enthalten einen Satz schreibgeschützter Kopien eines Quell-Volumes. In einer SAN-Umgebung sichern Sie immer ganze Volumes auf dem sekundären SnapVault Volume, nicht auf individuellen LUNs.

Das Verfahren zum Erstellen und Initialisieren der SnapVault-Beziehung zwischen einem primären Volume mit LUNs und einem sekundären Volume, das als SnapVault Backup fungiert, ist identisch mit dem Verfahren, das mit FlexVol Volumes für Dateiprotokolle verwendet wird. Dieses Verfahren wird unter ausführlich beschrieben "[Datensicherung](#)".

Es muss sichergestellt werden, dass die zu sichernden LUNs sich in einem konsistenten Zustand befinden, bevor die Snapshot-Kopien erstellt und auf das sekundäre SnapVault Volume kopiert werden. Durch die Automatisierung der Erstellung von Snapshot Kopien mit SnapCenter wird sichergestellt, dass die gesicherten LUNs vollständig erstellt und von der ursprünglichen Applikation verwendet werden können.

Es gibt drei grundlegende Möglichkeiten für die Wiederherstellung von LUNs aus einem sekundären SnapVault-Volume:

- Eine LUN kann direkt vom sekundären SnapVault Volume zugeordnet werden und einen Host mit der LUN verbinden, um auf die Inhalte der LUN zuzugreifen.

Die LUN ist schreibgeschützt, und Sie können nur von der letzten Snapshot-Kopie im SnapVault Backup zuordnen. Persistente Reservierungen und andere LUN-Metadaten gehen verloren. Bei Bedarf können Sie den LUN-Inhalt mit einem Kopierprogramm auf dem Host zurück auf die ursprüngliche LUN kopieren, sofern der Zugriff weiterhin möglich ist.

Die LUN verfügt über eine andere Seriennummer als die Quell-LUN.

- Sie können jede beliebige Snapshot Kopie im sekundären SnapVault Volume auf ein neues Schreib-Volume klonen.

Anschließend können Sie jede der LUNs im Volume zuordnen und einen Host mit der LUN verbinden, um auf die Inhalte der LUN zuzugreifen. Bei Bedarf können Sie den LUN-Inhalt mit einem Kopierprogramm auf dem Host zurück auf die ursprüngliche LUN kopieren, sofern der Zugriff weiterhin möglich ist.

- Sie können das gesamte Volume, das die LUN enthält, aus einer beliebigen Snapshot Kopie im sekundären SnapVault Volume wiederherstellen.

Beim Wiederherstellen des gesamten Volume werden alle LUNs und alle Dateien im Volume ersetzt. Alle neuen LUNs, die seit dem Erstellen der Snapshot Kopie erstellt wurden, gehen verloren.

Die LUNs behalten ihre Zuordnung, Seriennummern, UUIDs und ihre persistenten Reservierungen bei.

Zugriff auf eine schreibgeschützte LUN-Kopie aus einem SnapVault Backup

Sie können von der neuesten Snapshot-Kopie in einem SnapVault-Backup auf eine schreibgeschützte Kopie einer LUN zugreifen. Die LUN-ID, der Pfad und die Seriennummer unterscheiden sich von der Quell-LUN und müssen zuerst zugeordnet werden. Persistente Reservierungen, LUN-Zuordnungen und Initiatorgruppen werden nicht auf das sekundäre SnapVault Volume repliziert.

Was Sie benötigen

- Die SnapVault-Beziehung muss initialisiert werden und die neueste Snapshot Kopie im sekundären SnapVault Volume muss die gewünschte LUN enthalten.
- Die Storage Virtual Machine (SVM), die das SnapVault Backup enthält, muss über einen oder mehrere LIFs verfügen, wobei das gewünschte SAN-Protokoll über den Host zugänglich ist, der für den Zugriff auf die LUN-Kopie verwendet wird.
- Wenn Sie einen direkten Zugriff auf LUN-Kopien vom sekundären SnapVault Volume planen, müssen Sie vorab Ihre Initiatorgruppen auf der SnapVault SVM erstellen.

Sie können direkt vom sekundären SnapVault Volume auf eine LUN zugreifen, ohne dass zuerst das Volume mit der LUN wiederhergestellt oder geklont werden muss.

Über diese Aufgabe

Wenn eine neue Snapshot Kopie dem sekundären SnapVault Volume hinzugefügt wird, während eine LUN aus einer vorherigen Snapshot Kopie zugeordnet ist, ändert sich der Inhalt der zugeordneten LUN. Die LUN ist weiterhin mit denselben IDs zugeordnet, die Daten werden jedoch aus der neuen Snapshot Kopie entnommen. Wenn sich die LUN-Größe ändert, erkennen einige Hosts automatisch die Größenänderung. Windows Hosts müssen nach einem Festplatten-Rescan suchen, um eventuelle Größenänderungen einzuholen.

Schritte

1. Führen Sie die aus `lun show` Befehl, um die verfügbaren LUNs im sekundären SnapVault Volume aufzulisten.

In diesem Beispiel sehen Sie sowohl die ursprünglichen LUNs im primären Volume `srcvolA` als auch die Kopien im sekundären SnapVault Volume `dstvolB`:

```
cluster::> lun show
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vserverA	/vol/srcvolA/lun_A	online	mapped	windows	300.0GB
vserverA	/vol/srcvolA/lun_B	online	mapped	windows	300.0GB
vserverA	/vol/srcvolA/lun_C	online	mapped	windows	300.0GB
vserverB	/vol/dstvolB/lun_A	online	unmapped	windows	300.0GB
vserverB	/vol/dstvolB/lun_B	online	unmapped	windows	300.0GB
vserverB	/vol/dstvolB/lun_C	online	unmapped	windows	300.0GB

```
6 entries were displayed.
```

2. Wenn auf der SVM, die das sekundäre SnapVault Volume enthält, die Initiatorgruppe für den gewünschten Host nicht bereits vorhanden ist, führen Sie die aus `igroup create` Befehl zum Erstellen einer Initiatorgruppe

Mit diesem Befehl wird eine Initiatorgruppe für einen Windows Host erstellt, der das iSCSI-Protokoll verwendet:

```
cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup  
-protocol iscsi -ostype windows  
-initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
```

3. Führen Sie die aus `lun mapping create` Befehl zum Zuordnen der gewünschten LUN-Kopie zur Initiatorgruppe.

```
cluster::> lun mapping create -vserver vserverB -path /vol/dstvolB/lun_A  
-igroup temp_igroup
```

4. Verbinden Sie den Host mit der LUN, und greifen Sie nach Bedarf auf die Inhalte der LUN zu.

Stellen Sie eine einzelne LUN aus einem SnapVault-Backup wieder her

Sie können eine einzelne LUN an einem neuen Speicherort oder am ursprünglichen Speicherort wiederherstellen. Sie können Restores von jeder beliebigen Snapshot Kopie im sekundären SnapVault Volume durchführen. Um die LUN am ursprünglichen Speicherort wiederherzustellen, stellen Sie sie zuerst an einem neuen Speicherort wieder

her und kopieren sie dann.

Was Sie benötigen

- Die SnapVault-Beziehung muss initialisiert werden und das sekundäre SnapVault Volume muss eine entsprechende Snapshot Kopie enthalten, um sie wiederherzustellen.
- Die Storage Virtual Machine (SVM), die das sekundäre SnapVault Volume enthält, muss über eine oder mehrere LIFs mit dem gewünschten SAN-Protokoll verfügen, auf die der Host zum Zugriff auf die LUN-Kopie zugreifen kann.
- Die Initiatorgruppen müssen auf der SnapVault SVM bereits vorhanden sein.

Über diese Aufgabe

Dieser Prozess umfasst die Erstellung eines Volume-Klons mit Lese- und Schreibvorgängen aus einer Snapshot Kopie im sekundären SnapVault Volume. Sie können die LUN direkt aus dem Klon verwenden oder den LUN-Inhalt optional wieder an den ursprünglichen Speicherort der LUN kopieren.

Die LUN im Klon verfügt über einen anderen Pfad und eine andere Seriennummer als die ursprüngliche LUN. Persistente Reservierungen werden nicht beibehalten.

Schritte

1. Führen Sie die aus `snapmirror show` Befehl zur Überprüfung des sekundären Volumes, das das SnapVault Backup enthält.

```
cluster::> snapmirror show
```

Source Path	Dest Type	Mirror Path	Relation State	Relation Status	Total Progress	Healthy	Last Updated
vserverA:srcvolA	XDP	vserverB:dstvolB	Snapmirrored	Idle	-	true	-

2. Führen Sie die aus `volume snapshot show` Befehl zum Identifizieren der Snapshot Kopie, aus der Sie die LUN wiederherstellen möchten.

```
cluster::> volume snapshot show
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total%	Used%
vserverB	dstvolB	snap2.2013-02-10_0010	valid	124KB	0%	0%
		snap1.2013-02-10_0015	valid	112KB	0%	0%
		snap2.2013-02-11_0010	valid	164KB	0%	0%

3. Führen Sie die aus `volume clone create` Befehl, um einen Klon mit Lese- und Schreibvorgängen aus

der gewünschten Snapshot Kopie zu erstellen.

Der Volume-Klon wird im selben Aggregat erstellt wie der SnapVault Backup. Im Aggregat muss genügend Speicherplatz vorhanden sein, um den Klon zu speichern.

```
cluster::> volume clone create -vserver vserverB
  -flexclone dstvolB_clone -type RW -parent-volume dstvolB
  -parent-snapshot daily.2013-02-10_0010
[Job 108] Job succeeded: Successful
```

4. Führen Sie die aus `lun show` Befehl zum Auflisten der LUNs im Klon des Volumes

```
cluster::> lun show -vserver vserverB -volume dstvolB_clone

Vserver      Path                                     State   Mapped   Type
-----
vserverB     /vol/dstvolB_clone/lun_A               online  unmapped windows
vserverB     /vol/dstvolB_clone/lun_B               online  unmapped windows
vserverB     /vol/dstvolB_clone/lun_C               online  unmapped windows

3 entries were displayed.
```

5. Wenn die Initiatorgruppe für den gewünschten Host auf der SVM, die das SnapVault-Backup enthält, nicht bereits vorhanden ist, führen Sie die aus `igroup create` Befehl zum Erstellen einer Initiatorgruppe

Dieses Beispiel erstellt eine Initiatorgruppe für einen Windows Host, der das iSCSI-Protokoll verwendet:

```
cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup
  -protocol iscsi -ostype windows
  -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
```

6. Führen Sie die aus `lun mapping create` Befehl zum Zuordnen der gewünschten LUN-Kopie zur Initiatorgruppe.

```
cluster::> lun mapping create -vserver vserverB
  -path /vol/dstvolB_clone/lun_C -igroup temp_igroup
```

7. Verbinden Sie den Host mit der LUN und greifen Sie nach Bedarf auf den Inhalt der LUN zu.

Die LUN ist Lese- und Schreib-LUN, die anstelle der ursprünglichen LUN verwendet werden kann. Da die LUN-Seriennummer sich unterscheidet, interpretiert der Host sie als eine andere LUN als das Original.

8. Verwenden Sie ein Kopierprogramm auf dem Host, um den LUN-Inhalt zurück auf die ursprüngliche LUN zu kopieren.

Wiederherstellen aller LUNs in einem Volume aus einem SnapVault-Backup

Wenn eine oder mehrere LUNs in einem Volume aus einem SnapVault Backup wiederhergestellt werden müssen, können Sie das gesamte Volume wiederherstellen. Die Wiederherstellung des Volumes wirkt sich auf alle LUNs im Volume aus.

Was Sie benötigen

Die SnapVault-Beziehung muss initialisiert werden und das sekundäre SnapVault Volume muss eine entsprechende Snapshot Kopie enthalten, um sie wiederherzustellen.

Über diese Aufgabe

Wenn ein gesamtes Volume wiederhergestellt wird, kehrt es in den Zustand zurück, in dem es sich zum Zeitpunkt der Erstellung der Snapshot Kopie befand. Falls nach der Snapshot Kopie dem Volume eine LUN hinzugefügt wurde, wird diese LUN während des Wiederherstellungsprozesses entfernt.

Nach dem Wiederherstellen des Volumes bleiben die LUNs den Initiatorgruppen zugeordnet, denen sie kurz vor der Wiederherstellung zugeordnet wurden. Die LUN-Zuordnung kann sich zum Zeitpunkt der Snapshot Kopie von der Zuordnung unterscheiden. Persistente Reservierungen auf den LUNs von Host-Clustern bleiben erhalten.

Schritte

1. Stoppen Sie den I/O für alle LUNs im Volume.
2. Führen Sie die aus `snapmirror show` Befehl zur Überprüfung des sekundären Volumes, das das sekundäre SnapVault Volume enthält

```
cluster::> snapmirror show
```

Source Path	Dest Type	Mirror Path	Relation State	Total Progress	Healthy	Last Updated
vserverA:srcvolA	XDP	vserverB:dstvolB	Snapmirrored Idle	-	true	-

3. Führen Sie die aus `volume snapshot show` Befehl zum Identifizieren der Snapshot Kopie, aus der Sie wiederherstellen möchten.


```
cluster::> volume snapshot show
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total%	Used%
vserverB	dstvolB					
		snap2.2013-02-10_0010	valid	124KB	0%	0%
		snap1.2013-02-10_0015	valid	112KB	0%	0%
		snap2.2013-02-11_0010	valid	164KB	0%	0%

4. Führen Sie die aus `snapmirror restore` Befehl und geben Sie den an `-source-snapshot` Option zum Angeben der zu verwendenden Snapshot Kopie.

Das Ziel, das Sie für die Wiederherstellung angeben, ist das ursprüngliche Volume, auf dem Sie wiederherstellen.

```
cluster::> snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA  
-source-path vserverB:dstvolB -source-snapshot daily.2013-02-10_0010
```

```
Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205 on  
volume vserverA:src_volA will be deleted.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source  
"vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.
```

5. Wenn Sie LUNs über ein Host-Cluster hinweg gemeinsam nutzen, stellen Sie die persistenten Reservierungen auf den LUNs von den betroffenen Hosts wieder her.

Wiederherstellen eines Volumes aus einem SnapVault-Backup

Im folgenden Beispiel wurde die LUN mit dem Namen „lun_D“ dem Volume hinzugefügt, nachdem die Snapshot Kopie erstellt wurde. Nach dem Wiederherstellen des gesamten Volumes aus der Snapshot Kopie wird `lun_D` nicht mehr angezeigt.

Im `lun show` Die Ausgabe des Befehls, Sie sehen die LUNs im primären Volume `srcvolA` und die schreibgeschützten Kopien dieser LUNs im sekundären SnapVault Volume `dstvolB`. Es gibt keine Kopie von `lun_D` im SnapVault Backup.

```
cluster::> lun show
Vserver    Path                               State  Mapped  Type        Size
-----
vserverA   /vol/srcvolA/lun_A                online mapped   windows    300.0GB
vserverA   /vol/srcvolA/lun_B                online mapped   windows    300.0GB
vserverA   /vol/srcvolA/lun_C                online mapped   windows    300.0GB
vserverA   /vol/srcvolA/lun_D                online mapped   windows    250.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_A                online unmapped windows    300.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_B                online unmapped windows    300.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_C                online unmapped windows    300.0GB
```

7 entries were displayed.

```
cluster::>snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA
-source-path vserverB:dstvolB
-source-snapshot daily.2013-02-10_0010
```

Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205 on volume vserverA:src_volA will be deleted.

Do you want to continue? {y|n}: y

[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source "vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.

```
cluster::> lun show
Vserver    Path                               State  Mapped  Type        Size
-----
vserverA   /vol/srcvolA/lun_A                online mapped   windows    300.0GB
vserverA   /vol/srcvolA/lun_B                online mapped   windows    300.0GB
vserverA   /vol/srcvolA/lun_C                online mapped   windows    300.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_A                online unmapped windows    300.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_B                online unmapped windows    300.0GB
vserverB   /vol/dstvolB/lun_C                online unmapped windows    300.0GB
```

6 entries were displayed.

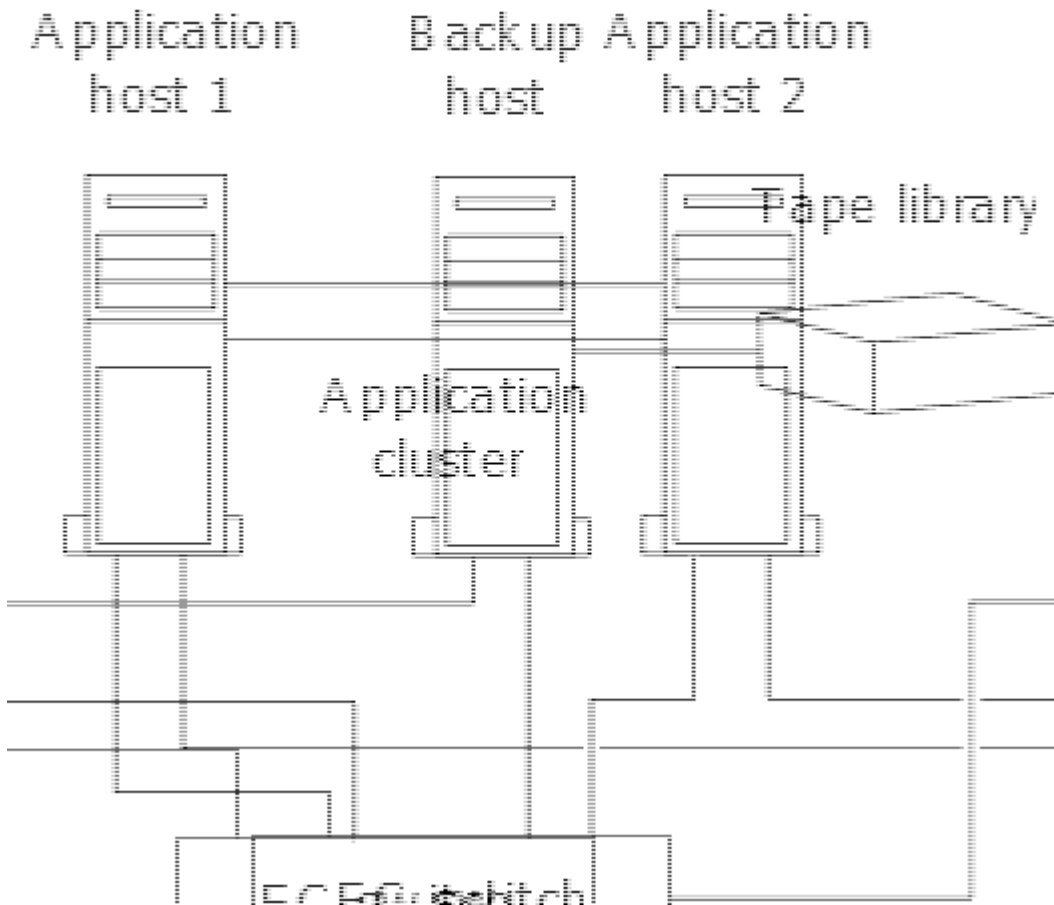
Nachdem das Volume aus dem sekundären SnapVault Volume wiederhergestellt wurde, enthält das Quell-Volumen nicht mehr lun_D. Sie müssen die LUNs im Quell-Volumen nach der Wiederherstellung nicht neu zuordnen, da sie noch zugeordnet sind.

Wie Sie ein Host Backup-System mit dem primären Storage-System verbinden können

Sie können SAN-Systeme über einen separaten Backup-Host auf Tape sichern, um Performance-Einbußen beim Applikations-Host zu vermeiden.

Es muss zwingend notwendig sein, dass SAN- und NAS-Daten für Backup-Zwecke getrennt gehalten werden.

Die Abbildung unten zeigt die empfohlene physische Konfiguration für ein Host-Backup-System auf dem primären Speichersystem. Sie müssen Volumes nur als SAN konfigurieren. LUNs sind auf ein einzelnes Volume beschränkt oder die LUNs können über mehrere Volumes oder Storage-Systeme verteilt werden.



Volumes auf einem Host können aus einer einzelnen LUN bestehen, die vom Storage-System zugeordnet ist, oder aus mehreren LUNs mit einem Volume Manager, wie VxVM auf HP-UX Systemen.

Sichern Sie eine LUN über ein Host-Backup-System

Sie können eine geklonte LUN aus einer Snapshot Kopie als Quelldaten für das Host Backup System verwenden.

Was Sie benötigen

Eine Produktions-LUN muss vorhanden sein und einer Initiatorgruppe zugeordnet sein, die den WWPN oder den Initiator-Node-Namen des Applikationsservers enthält. Außerdem muss die LUN formatiert sein und auf den Host zugreifen können

Schritte

1. Speichern Sie den Inhalt der Puffer des Host-Filesystems auf der Festplatte.

Sie können den von Ihrem Host-Betriebssystem bereitgestellten Befehl verwenden oder SnapDrive für Windows oder SnapDrive für UNIX verwenden. Sie können auch entscheiden, diesen Schritt in Ihr SAN-Backup-Vorverarbeitungsskript einzutragen.

2. Verwenden Sie die `volume snapshot create` Befehl zum Erstellen einer Snapshot Kopie der Produktions-LUN.

```
volume snapshot create -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot  
-comment "Single snapshot" -foreground false
```

3. Verwenden Sie die `volume file clone create` Befehl zum Erstellen eines Klons der Produktions-LUN.

```
volume file clone create -vserver vs3 -volume vol3 -source-path lun1 -snapshot  
-name snap_vol3 -destination-path lun1_backup
```

4. Verwenden Sie die `lun igroup create` Befehl zum Erstellen einer Initiatorgruppe, die den WWPN des Backup-Servers enthält.

```
lun igroup create -vserver vs3 -igroup igroup3 -protocol fc -ostype windows  
-initiator 10:00:00:00:c9:73:5b:91
```

5. Verwenden Sie die `lun mapping create` Befehl zum Zuordnen des in Schritt 3 erstellten LUN-Klons zum Backup-Host.

```
lun mapping create -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup -igroup igroup3
```

Sie können diesen Schritt in das Post-Processing-Skript Ihrer SAN-Backup-Applikation einarbeiten.

6. Erkennen Sie vom Host die neue LUN und stellen Sie das Dateisystem dem Host zur Verfügung.

Sie können diesen Schritt in das Post-Processing-Skript Ihrer SAN-Backup-Applikation einarbeiten.

7. Sichern Sie die Daten im LUN-Klon vom Backup-Host zum Tape mithilfe Ihrer SAN-Backup-Applikation.

8. Verwenden Sie die `lun modify` Befehl, um den LUN-Klon in den Offline-Modus zu versetzen.

```
lun modify -vserver vs3 -path /vol/vol3/lun1_backup -state offline
```

9. Verwenden Sie die `lun delete` Um den LUN-Klon zu entfernen.

```
lun delete -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup
```

10. Verwenden Sie die `volume snapshot delete` Befehl zum Entfernen der Snapshot Kopie.

```
volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot
```

SAN-Konfigurationen in einer MetroCluster Umgebung

SAN-Konfigurationen in einer MetroCluster Umgebung

Beim Einsatz von SAN-Konfigurationen in einer MetroCluster Umgebung müssen Sie jedoch bestimmte Überlegungen beachten.

- MetroCluster-Konfigurationen unterstützen vSAN Konfigurationen nicht auf Frontend-FC-Fabric „Routed“.
- Ab ONTAP 9.12.1 MetroCluster werden NVMe/FC Konfigurationen mit vier Nodes unterstützt. MetroCluster Konfigurationen werden für NVMe vor ONTAP 9.12.1 nicht unterstützt.
- Andere SAN-Protokolle wie iSCSI, FC und FCoE werden auf MetroCluster Konfigurationen unterstützt.

- Bei der Verwendung von SAN-Client-Konfigurationen müssen Sie prüfen, ob spezielle Überlegungen für MetroCluster-Konfigurationen in den Notizen, die in aufgeführt sind, enthalten sind ["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) (IMT).
- Betriebssysteme und Applikationen müssen eine I/O-Ausfallsicherheit von 120 Sekunden bieten, um die automatische, ungeplante MetroCluster Umschaltung sowie eine Tiebreaker oder Mediator-initiierte Umschaltung zu unterstützen.
- Das MetroCluster verwendet dieselben WWPNs auf beiden Seiten des Front-End-SAN.

Verwandte Informationen

["MetroCluster Datensicherung und Disaster Recovery verstehen"](#)

Weitere MetroCluster-spezifische Host-Informationen finden Sie in den folgenden NetApp Knowledge Base Artikeln:

["Was sind Überlegungen zur Unterstützung von AIX Hosts in einer MetroCluster Konfiguration?"](#)

["Überlegungen zum Support von Solaris Hosts in einer MetroCluster-Konfiguration"](#)

Vermeiden Sie Überschneidungen zwischen Switchover und Switchback

In einer SAN-Umgebung können Sie die Front-End-Switches konfigurieren, um Überlappungen zu vermeiden, wenn der alte Port offline geschaltet wird und der neue Port online geschaltet wird.

Während der Umschaltung meldet sich der FC-Port am verbleibenden Standort möglicherweise beim Fabric an, bevor die Fabric erkannt hat, dass der FC-Port am Disaster-Standort offline ist und diesen Port aus dem Namen- und Verzeichnisdienst entfernt hat.

Wenn der FC-Port bei der Katastrophe noch nicht entfernt wird, wird der Fabric-Anmeldeversuch des FC-Ports am noch intakten Standort aufgrund eines doppelten WWPN möglicherweise abgelehnt. Dieses Verhalten der FC-Switches kann geändert werden, um die Anmeldung des vorherigen Geräts und nicht des vorhandenen zu ermöglichen. Sie sollten die Auswirkungen dieses Verhaltens auf andere Fabric-Geräte überprüfen. Weitere Informationen erhalten Sie vom Switch-Anbieter.

Wählen Sie das richtige Verfahren je nach Schalterttyp aus.

Beispiel 11. Schritte

Cisco Switch

1. Stellen Sie eine Verbindung zum Switch her, und melden Sie sich an.
2. Konfigurationsmodus aufrufen:

```
switch# config t
switch(config)#
```

3. Überschreiben Sie den ersten Geräteeintrag in der Namensserver-Datenbank mit dem neuen Gerät:

```
switch(config)# no fcns reject-duplicate-pwvn vsan 1
```

4. Vergewissern Sie sich bei Switches, die NX-OS 8.x ausführen, dass das flogi-Timeout auf Null gesetzt ist:

- a. Anzeige des Zeitschaltuftzeitschaltufschaltudes:

```
switch(config)# show flogi interval info \ | i quiesce
```

```
Stats: fs flogi quiesce timerval: 0
```

- b. Wenn die Ausgabe im vorherigen Schritt nicht angibt, dass der Zeitwert Null ist, setzen Sie ihn auf null:

```
switch(config)# flogi scale enable
```

```
switch(config)$ flogi quiesce timeout 0
```

Brocade Switch

1. Stellen Sie eine Verbindung zum Switch her, und melden Sie sich an.
2. Geben Sie das ein `switchDisable` Befehl.
3. Geben Sie das ein `configure` Befehl und drücken Sie `y` An der Eingabeaufforderung.

```
F-Port login parameters (yes, y, no, n): [no] y
```

4. Einstellung 1 auswählen:

```
- 0: First login take precedence over the second login (default)
- 1: Second login overrides first login.
- 2: the port type determines the behavior
Enforce FLOGI/FDISC login: (0..2) [0] 1
```

5. Beantworten Sie die verbleibenden Eingabeaufforderungen, oder drücken Sie **Strg + D**.

6. Geben Sie das ein `switchEnable` Befehl.

Verwandte Informationen

["Umschaltung für Tests oder Wartung"](#)

SAN-Konzepte

Allgemeines zur SAN Host-Bereitstellung

SAN-Bereitstellung mit iSCSI

In SAN-Umgebungen sind Storage-Systeme Ziele mit Storage-Zielgeräten. Bei iSCSI und FC werden die Storage-Zielgeräte als LUNs (logische Einheiten) bezeichnet. Bei Non-Volatile Memory Express (NVMe) über Fibre Channel werden die Storage-Zielgeräte als Namespaces bezeichnet.

Sie konfigurieren Storage, indem Sie LUNs für iSCSI und FC erstellen oder Namespaces für NVMe erstellen. Auf die LUNs oder Namespaces wird von Hosts über iSCSI (Internet Small Computer Systems Interface)- oder FC-Protokollnetzwerke (Fibre Channel) zugegriffen.

Zur Verbindung mit iSCSI-Netzwerken können Hosts standardmäßige Ethernet-Netzwerkadapter (NICs), TCP Offload Engine (TOE) mit Software-Initiatoren, konvergierte Netzwerkadapter (CNAs) oder dedizierte iSCSI Host Bus Adapter (HBAs) verwenden.

Für die Verbindung mit FC-Netzwerken benötigen Hosts FC-HBAs oder CNAs.

Unterstützte FC-Protokolle:

- FC
- FCoE
- NVMe

Netzwerkverbindungen und Namen der iSCSI-Zielknoten

iSCSI-Zielknoten können sich auf verschiedene Weise mit dem Netzwerk verbinden:

- Über Ethernet-Schnittstellen mit in ONTAP integrierter Software
- Über mehrere Systemschnittstellen hinweg kann eine für iSCSI verwendete Schnittstelle auch den Datenverkehr für andere Protokolle, wie SMB und NFS, übertragen.
- Mit einem Unified Target Adapter (UTA) oder einem konvergierten Netzwerkadapter (CNA).

Jeder iSCSI-Knoten muss einen Knotennamen haben.

Die beiden Formate bzw. Typenbezeichnungen für iSCSI-Knotennamen sind *iqn* und *eui*. Das iSCSI-Ziel der SVM verwendet immer den *iqn*-Typ-Designator. Der Initiator kann entweder den *iqn*-Typ oder den *eui*-Typ-Designator verwenden.

Name des Storage-System-Nodes

Jede SVM, auf der iSCSI ausgeführt wird, verfügt über einen Standard-Node-Namen, der auf einem umgekehrten Domännennamen und einer eindeutigen Kodierungsnummer basiert.

Der Node-Name wird im folgenden Format angezeigt:

```
iqn.1992-08.com.netapp:sn.unique-encoding-number
```

Im folgenden Beispiel wird der Standardknotenname für ein Speichersystem mit einer eindeutigen Kodierungsnummer angezeigt:

```
iqn.1992-08.com.netapp:sn.812921059e6c11e097b3123478563412:vs.6
```

TCP-Port für iSCSI

Das iSCSI-Protokoll ist in ONTAP für die Verwendung von TCP-Portnummer 3260 konfiguriert.

ONTAP unterstützt nicht das Ändern der Portnummer für iSCSI. Die Portnummer 3260 ist als Teil der iSCSI-Spezifikation registriert und kann von keiner anderen Anwendung oder einem anderen Dienst verwendet werden.

Verwandte Informationen

["NetApp Dokumentation: ONTAP SAN Host-Konfiguration"](#)

iSCSI-Service-Management

iSCSI-Service-Management

Über das können Sie die Verfügbarkeit des iSCSI-Service auf den logischen iSCSI-Schnittstellen der Storage Virtual Machine (SVM) managen `vserver iscsi interface enable` Oder `vserver iscsi interface disable` **Befehle**.

Standardmäßig ist der iSCSI-Service auf allen logischen iSCSI-Schnittstellen aktiviert.

Wie iSCSI auf dem Host implementiert wird

iSCSI kann auf dem Host mithilfe von Hardware oder Software implementiert werden.

Sie können iSCSI auf eine der folgenden Arten implementieren:

- Mit Initiator-Software, die die Standard-Ethernet-Schnittstellen des Hosts verwendet.
- Über einen iSCSI-Host Bus Adapter (HBA): Ein iSCSI-HBA erscheint dem Host-Betriebssystem als SCSI-Festplattenadapter mit lokalen Festplatten.
- Verwendung eines Adapters für die TCP Offload Engine (TOE), der die TCP/IP-Verarbeitung entlastet.

Die iSCSI-Protokollverarbeitung wird weiterhin von der Host-Software durchgeführt.

Funktionsweise der iSCSI-Authentifizierung

Während der ersten Phase einer iSCSI-Sitzung sendet der Initiator eine Anmeldeanforderung an das Speichersystem, um eine iSCSI-Sitzung zu starten. Das

Storage-System erlaubt dann entweder die Login-Anfrage oder lehnt sie ab oder stellt fest, dass keine Anmeldung erforderlich ist.

iSCSI-Authentifizierungsmethoden:

- Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP): Der Initiator meldet sich mit einem CHAP-Benutzernamen und -Passwort an.

Sie können ein CHAP-Kennwort festlegen oder ein hexadezimalen Geheimkennwort generieren. Es gibt zwei Typen von CHAP-Benutzernamen und -Passwörtern:

- Inbound – das Storage-System authentifiziert den Initiator.

Eingehende Einstellungen sind erforderlich, wenn Sie die CHAP-Authentifizierung verwenden.

- Outbound – Dies ist eine optionale Einstellung, die es dem Initiator ermöglicht, das Speichersystem zu authentifizieren.

Sie können Outbound-Einstellungen nur verwenden, wenn Sie einen eingehenden Benutzernamen und ein Kennwort auf dem Speichersystem definieren.

- Deny- der Initiator wird dem Zugriff auf das Speichersystem verweigert.
- Keine – das Storage-System erfordert keine Authentifizierung für den Initiator.

Sie können die Liste der Initiatoren und deren Authentifizierungsmethoden definieren. Sie können auch eine Standardauthentifizierungsmethode definieren, die für Initiatoren gilt, die nicht in dieser Liste enthalten sind.

Verwandte Informationen

["Multipathing-Optionen für Windows mit Data ONTAP: Fibre Channel und iSCSI"](#)

Verwalten der iSCSI-Initiator-Sicherheit

ONTAP bietet eine Reihe von Funktionen zum Verwalten der Sicherheit für iSCSI-Initiatoren. Sie können eine Liste der iSCSI-Initiatoren und die Authentifizierungsmethode für jeden definieren, die Initiatoren und ihre zugehörigen Authentifizierungsmethoden in der Authentifizierungsliste anzeigen, Initiatoren aus der Authentifizierungsliste hinzufügen oder entfernen sowie die Standard-Authentifizierungsmethode für iSCSI-Initiatoren definieren, die nicht in der Liste enthalten sind.

Isolierung von iSCSI-Endpunkten

Ab ONTAP 9.1 wurden bestehende iSCSI-Sicherheitsbefehle auf den IP-Adressbereich oder mehrere IP-Adressen erweitert.

Alle iSCSI-Initiatoren müssen die Ursprung-IP-Adressen bereitstellen, wenn eine Sitzung oder Verbindung zu einem Ziel eingerichtet wird. Durch diese neue Funktion wird verhindert, dass sich ein Initiator beim Cluster anmelden kann, wenn die Ursprung-IP-Adresse nicht unterstützt oder unbekannt ist und somit ein eindeutiges Identifikationsschema bereitgestellt wird. Jeder Initiator, der von einer nicht unterstützten oder unbekanntem IP-Adresse stammt, wird seine Anmeldung auf der iSCSI-Sitzungsebene abgelehnt. Dies verhindert, dass der Initiator auf beliebige LUNs oder Volumes innerhalb des Clusters zugreift.

Implementieren Sie diese neue Funktion mit zwei neuen Befehlen, um bereits vorhandene Einträge zu verwalten.

Fügen Sie den Adressbereich des Initiators hinzu

Verbessern Sie das Sicherheitsmanagement für iSCSI-Initiatoren, indem Sie dem einen IP-Adressbereich oder mehrere IP-Adressen hinzufügen `vserver iscsi security add-initiator-address-range` Befehl.

```
cluster1::> vserver iscsi security add-initiator-address-range
```

Entfernen Sie den Adressbereich des Initiators

Entfernen Sie einen IP-Adressbereich oder mehrere IP-Adressen mit dem `vserver iscsi security remove-initiator-address-range` Befehl.

```
cluster1::> vserver iscsi security remove-initiator-address-range
```

Welche CHAP-Authentifizierung ist

Das Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) ermöglicht die authentifizierte Kommunikation zwischen iSCSI-Initiatoren und Zielen. Wenn Sie CHAP-Authentifizierung verwenden, definieren Sie sowohl auf dem Initiator als auch auf dem Speichersystem CHAP-Benutzernamen und -Kennwörter.

Während der ersten Phase einer iSCSI-Sitzung sendet der Initiator eine Anmeldeanforderung an das Speichersystem, um die Sitzung zu starten. Die Anmeldeanforderung umfasst den CHAP-Benutzernamen und den CHAP-Algorithmus des Initiators. Das Speichersystem reagiert mit einer CHAP-Herausforderung. Der Initiator liefert eine CHAP-Antwort. Das Storage-System überprüft die Antwort und authentifiziert den Initiator. Das CHAP-Passwort wird zur Berechnung der Antwort verwendet.

Richtlinien für die Verwendung der CHAP-Authentifizierung

Bei der Verwendung der CHAP-Authentifizierung sollten Sie bestimmte Richtlinien befolgen.

- Wenn Sie einen eingehenden Benutzernamen und ein Kennwort auf dem Speichersystem definieren, müssen Sie denselben Benutzernamen und dasselbe Kennwort für ausgehende CHAP-Einstellungen auf dem Initiator verwenden. Wenn Sie außerdem einen ausgehenden Benutzernamen und ein Kennwort auf dem Speichersystem definieren, um die bidirektionale Authentifizierung zu aktivieren, müssen Sie denselben Benutzernamen und dasselbe Kennwort für eingehende CHAP-Einstellungen auf dem Initiator verwenden.
- Sie können nicht denselben Benutzernamen und dasselbe Kennwort für ein- und ausgehende Einstellungen auf dem Speichersystem verwenden.
- CHAP-Benutzernamen können 1 bis 128 Bytes betragen.

Ein Null-Benutzername ist nicht zulässig.

- CHAP-Passwörter (Schlüssel) können 1 bis 512 Bytes betragen.

Passwörter können hexadezimale Werte oder Strings sein. Für hexadezimale Werte sollten Sie den Wert mit einem Präfix von „0x“ oder „0X“ eingeben. Ein Null-Kennwort ist nicht zulässig.

ONTAP ermöglicht die Verwendung von Sonderzeichen, nicht englischen Buchstaben, Zahlen und Leerzeichen für CHAP-Passwörter (Secrets). Dies unterliegt jedoch Host-Einschränkungen. Wenn einer dieser Server von Ihrem spezifischen Host nicht erlaubt ist, können diese nicht verwendet werden.



Der Microsoft iSCSI-Software-Initiator beispielsweise erfordert, dass die CHAP-Passwörter für Initiator und Ziel mindestens 12 Bytes betragen, wenn keine IPsec-Verschlüsselung verwendet wird. Die maximale Kennwortlänge beträgt 16 Byte, unabhängig davon, ob IPsec verwendet wird.

Weitere Einschränkungen finden Sie in der Dokumentation des Initiators.

Die Verwendung von Zugriffslisten für iSCSI-Schnittstellen zur Begrenzung von Initiator-Schnittstellen kann Performance und Sicherheit erhöhen

MITHILFE VON ISCSI-Schnittstellenzutrittslisten kann die Anzahl der LIFs in einer SVM begrenzt werden, auf die ein Initiator zugreifen kann. Dies erhöht die Performance und Sicherheit.

Wenn ein Initiator eine Erkennungssitzung unter Verwendung eines iSCSI startet `SendTargets` Befehl erhält er die IP-Adressen, die dem LIF (Netzwerkschnittstelle) in der Zugriffsliste zugeordnet sind. Standardmäßig haben alle Initiatoren Zugriff auf alle iSCSI LIFs in der SVM. Mithilfe der Zugriffsliste können Sie die Anzahl der LIFs in einer SVM, auf die ein Initiator Zugriff hat, einschränken.

Registrierungsanforderungen für den iSNS-Server

Was iSNS ist

Der Internet Storage Name Service (iSNS) ist ein Protokoll, das die automatische Erkennung und Verwaltung von iSCSI-Geräten in einem TCP/IP-Speichernetzwerk ermöglicht. Ein iSNS-Server speichert Informationen über aktive iSCSI-Geräte im Netzwerk, einschließlich ihrer IP-Adressen, iSCSI-Knotennamen IQN's und Portalgruppen.

Sie können einen iSNS-Server von einem Drittanbieter beziehen. Wenn Sie in Ihrem Netzwerk einen iSNS-Server konfiguriert und für die Verwendung durch den Initiator und das Ziel aktiviert haben, können Sie die Management-LIF für eine Storage Virtual Machine (SVM) verwenden, um alle iSCSI-LIFs für diese SVM auf dem iSNS-Server zu registrieren. Nach Abschluss der Registrierung kann der iSCSI-Initiator den iSNS-Server abfragen, um alle LIFs für diese bestimmte SVM zu ermitteln.

Wenn Sie sich für die Verwendung eines iSNS-Dienstes entscheiden, müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Storage Virtual Machines (SVMs) ordnungsgemäß bei einem Internet Storage Name Service (iSNS)-Server registriert sind.

Wenn Sie keinen iSNS-Server im Netzwerk haben, müssen Sie jedes Ziel manuell so konfigurieren, dass es für den Host sichtbar ist.

Was macht ein iSNS-Server

Ein iSNS-Server verwendet das iSNS-Protokoll (Internet Storage Name Service), um Informationen über aktive iSCSI-Geräte im Netzwerk zu erhalten, einschließlich ihrer IP-Adressen, iSCSI-Node-Namen (IQNs) und Portalgruppen.

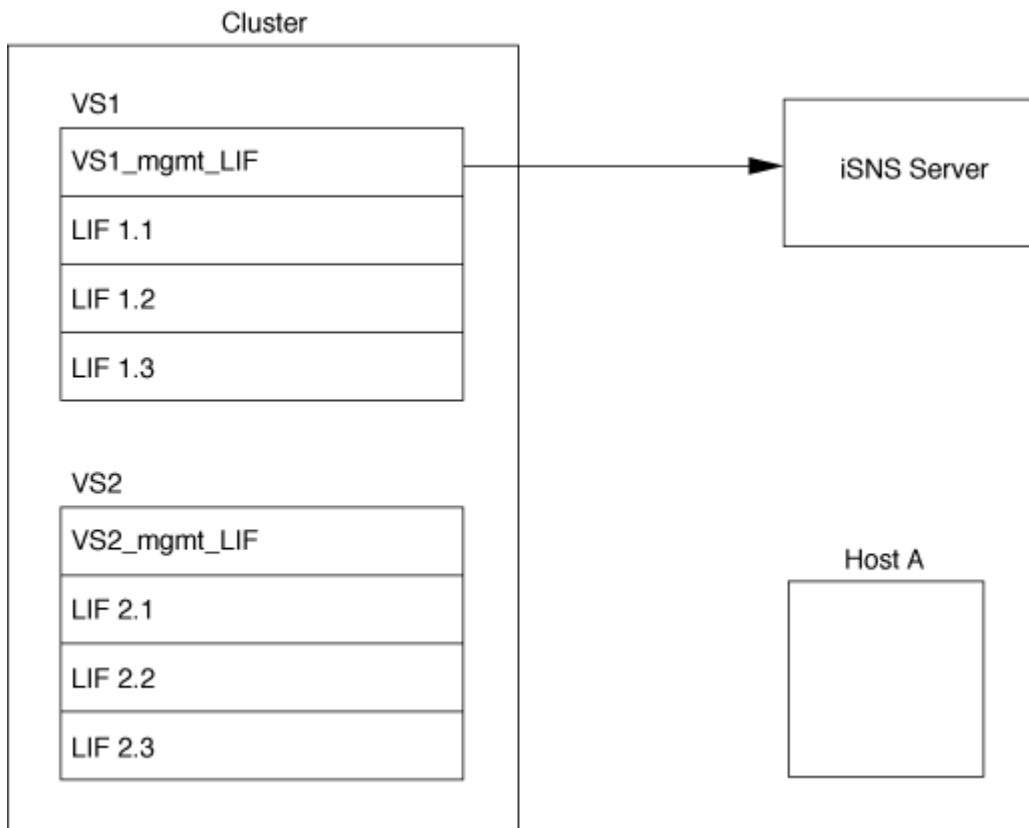
Das iSNS-Protokoll ermöglicht die automatische Erkennung und Verwaltung von iSCSI-Geräten in einem IP-Speichernetzwerk. Ein iSCSI-Initiator kann den iSNS-Server abfragen, um iSCSI-Zielgeräte zu ermitteln.

NetApp bietet keine iSNS Server an oder verkauft diese weiter. Sie können diese Server von einem von NetApp unterstützten Anbieter beziehen.

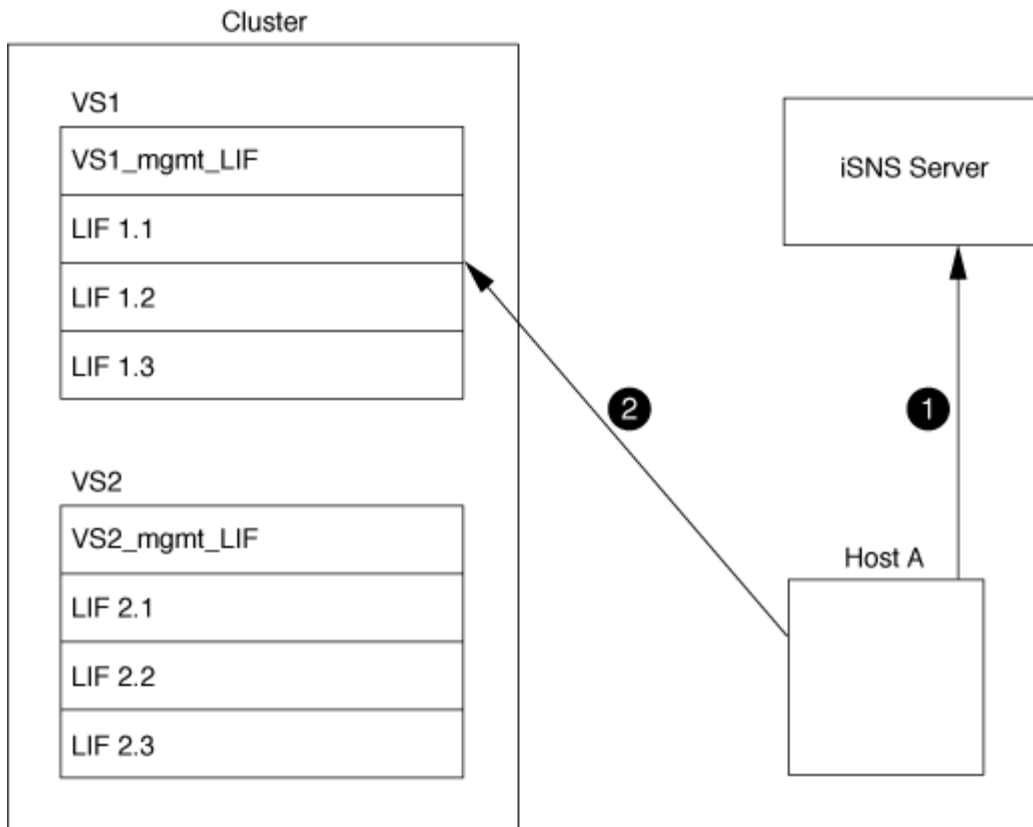
Interaktion von SVMs mit einem iSNS-Server

Der iSNS-Server kommuniziert über die SVM-Management-LIF mit jeder Storage Virtual Machine (SVM). Die Management-LIF registriert alle iSCSI-Zielknotennamen, -Alias und -Portalinformationen beim iSNS-Service für eine bestimmte SVM.

Im folgenden Beispiel verwendet SVM VS1 die SVM-Management-LIF vs1_mgmt_lif zur Registrierung beim iSNS-Server. Während der iSNS-Registrierung sendet eine SVM alle iSCSI-LIFs über die SVM-Management-LIF an den iSNS-Server. Nach Abschluss der iSNS-Registrierung verfügt der iSNS-Server über eine Liste aller LIFs, die iSCSI in VS1 bedienen. Wenn ein Cluster mehrere SVMs enthält, muss sich jede SVM einzeln beim iSNS-Server registrieren, um den iSNS-Service nutzen zu können.



Im nächsten Beispiel, nachdem der iSNS-Server die Registrierung mit dem Ziel abgeschlossen hat, kann Host A alle LIFs für VS1 über den iSNS-Server erkennen, wie in Schritt 1 angegeben. Nachdem Host A die Erkennung der LIFs für VS1 abgeschlossen hat, kann Host A, wie in Schritt 2 dargestellt, eine Verbindung mit einer der LIFs in VS1 herstellen. Host A kennt keine der LIFs in VS2, bis sich das Management-LIF VS2_mgmt_LIF für VS2 beim iSNS-Server registriert.



Wenn Sie jedoch die Schnittstellenzugriffslisten definieren, kann der Host nur die definierten LIFs in der Schnittstellenzugangsliste verwenden, um das Ziel zu erreichen.

Nach der anfänglichen Konfiguration von iSNS aktualisiert ONTAP den iSNS-Server automatisch, wenn sich die SVM-Konfigurationseinstellungen ändern.

Zwischen dem Zeitpunkt, zu dem Sie die Konfigurationsänderungen vornehmen und wenn ONTAP das Update an den iSNS-Server sendet, kann eine Verzögerung von wenigen Minuten auftreten. Sofortige Aktualisierung der iSNS-Informationen auf dem iSNS-Server erzwingen: `vserver iscsi isns update`

Befehle zum Verwalten von iSNS

ONTAP bietet Befehle zur Verwaltung Ihres iSNS-Service.

Ihr Ziel ist	Befehl
Konfigurieren Sie einen iSNS-Dienst	<code>vserver iscsi isns create</code>
Starten Sie einen iSNS-Dienst	<code>vserver iscsi isns start</code>
Ändern eines iSNS-Dienstes	<code>vserver iscsi isns modify</code>
iSNS-Servicekonfiguration anzeigen	<code>vserver iscsi isns show</code>
Aktualisierung der registrierten iSNS-Informationen erzwingen	<code>vserver iscsi isns update</code>

Ihr Ziel ist	Befehl
Stoppen Sie einen iSNS-Dienst	<code>vserver iscsi isns stop</code>
Entfernen Sie einen iSNS-Dienst	<code>vserver iscsi isns delete</code>
Zeigen Sie die man-Page für einen Befehl an	<code>man <i>command name</i></code>

Weitere Informationen finden Sie auf der man-Page für jeden Befehl.

SAN Provisionierung mit FC

Wichtige Konzepte sollten Sie kennen, um zu verstehen, wie ONTAP FC SAN implementiert.

Wie FC-Ziel-Nodes mit dem Netzwerk verbunden werden

Storage-Systeme und Hosts verfügen über Adapter, sodass sie mit Kabeln FC-Switches verbunden werden können.

Wenn ein Node mit dem FC SAN verbunden ist, registriert jede SVM zusammen mit dem Fabric Name Service den World Wide Port Name (WWPN) ihrer logischen Schnittstelle. Der WWNN der SVM und der WWPN jeder logischen Schnittstelle werden automatisch durch ONTAP zugewiesen.



Die direkte Verbindung zu Nodes von Hosts mit FC wird nicht unterstützt, NPIV ist erforderlich und dies erfordert einen Switch, der verwendet werden muss. Bei iSCSI-Sessions funktioniert die Kommunikation mit Verbindungen, die entweder über Netzwerk oder direkt verbunden sind. Beide Methoden werden jedoch von ONTAP unterstützt.

So werden FC-Knoten identifiziert

Jede mit FC konfigurierte SVM wird durch einen Worldwide Node Name (WWNN) identifiziert.

Verwendung von WWPNs

WWPNs identifizieren jede LIF in einer SVM, die zur Unterstützung von FC konfiguriert ist. Diese LIFs nutzen die physischen FC-Ports in jedem Node im Cluster. Dabei können es sich um FC-Target-Karten, UTA oder UTA2 handeln, die in den Nodes als FC oder FCoE konfiguriert wurden.

- Erstellen einer Initiatorgruppe

Die WWPNs der HBAs des Hosts werden zum Erstellen einer Initiatorgruppe verwendet. Eine Initiatorgruppe wird verwendet, um den Host-Zugriff auf bestimmte LUNs zu steuern. Sie können eine Initiatorgruppe erstellen, indem Sie eine Sammlung von WWPNs von Initiatoren in einem FC-Netzwerk angeben. Wenn Sie eine LUN auf einem Storage-System einer Initiatorgruppe zuordnen, können Sie allen Initiatoren in dieser Gruppe Zugriff auf diese LUN gewähren. Wenn der WWPN eines Hosts nicht zu einer Initiatorgruppe gehört, die einer LUN zugeordnet ist, hat der Host keinen Zugriff auf die LUN. Das bedeutet, dass die LUNs nicht als Datenträger auf diesem Host angezeigt werden.

Sie können auch Portsätze erstellen, um eine LUN nur auf bestimmten Zielports sichtbar zu machen. Ein Port-Satz besteht aus einer Gruppe von FC-Ziel-Ports. Sie können eine Initiatorgruppe an einen Portsatz binden. Jeder Host in der Initiatorgruppe kann nur durch Verbindung mit den Ziel-Ports im festgelegten Port

auf die LUNs zugreifen.

- Identifizierung von FC-LIFs auf einzigartige Weise

WWPNs identifizieren jede logische FC-Schnittstelle individuell. Das Host-Betriebssystem verwendet die Kombination des WWNN und WWPN, um SVMs und FC LIFs zu identifizieren. Einige Betriebssysteme erfordern eine dauerhafte Bindung, um sicherzustellen, dass die LUN mit derselben Ziel-ID auf dem Host angezeigt wird.

Funktionsweise von weltweiten Namenszuweisungen

Weltweite Namen werden sequenziell in ONTAP erstellt. Aufgrund der Art und Weise, wie ONTAP sie zuweist, werden sie möglicherweise in nicht-sequenzieller Reihenfolge zugewiesen.

Jeder Adapter verfügt über einen vorkonfigurierten WWPN und den WWNN, ONTAP verwendet jedoch diese vorkonfigurierten Werte nicht. Stattdessen weist ONTAP basierend auf den MAC-Adressen der integrierten Ethernet-Ports seine eigenen WWPNs oder WWNNs zu.

Die weltweiten Namen scheinen aus folgenden Gründen nicht sequenziell zu sein:

- Alle Nodes und Storage Virtual Machines (SVMs) im Cluster werden weltweit Namen zugewiesen.
- Freigegebene weltweite Namen werden wiederverwertet und wieder dem Pool verfügbarer Namen hinzugefügt.

So werden FC Switches identifiziert

Fibre Channel-Switches verfügen über einen Worldwide Node Name (WWNN) für das Gerät selbst und einen weltweiten Port-Namen (WWPN) für jeden seiner Ports.

Das folgende Diagramm zeigt beispielsweise, wie den jeweiligen Ports auf einem Brocade Switch mit 16 Ports die WWPNs zugewiesen werden. Weitere Informationen zur Nummer der Ports für einen bestimmten Switch finden Sie in der Dokumentation des Anbieters für diesen Switch.

Port **0**, WWPN 20:**00**:00:60:69:51:06:b4

Port **1**, WWPN 20:**01**:00:60:69:51:06:b4

Port **14**, WWPN 20:**0e**:00:60:69:51:06:b4

Port **15**, WWPN 20:**0f**:00:60:69:51:06:b4

SAN-Provisionierung mit NVMe

Ab ONTAP 9.4 wird NVMe/FC in der SAN-Umgebung unterstützt. Mit NVMe/FC können Storage-Administratoren Namespaces und Subsysteme bereitstellen und anschließend den Namespaces Subsystemen zuordnen, ähnlich der Art und Weise, wie LUNs bereitgestellt und Initiatorgruppen für FC und iSCSI zugeordnet werden.

Ein NVMe Namespace ist eine Menge nicht-flüchtiger Speicher, der in logische Blöcke formatiert werden kann. Namespaces sind das Äquivalent von LUNs für FC- und iSCSI-Protokolle, und ein NVMe-Subsystem entspricht einer igroup. Ein NVMe-Subsystem kann Initiatoren zugeordnet werden, sodass die zugehörigen Initiatoren auf Namespaces innerhalb des Subsystems zugreifen können.



Obwohl die Funktion analog ist, unterstützen NVMe-Namespaces nicht alle von LUNs unterstützten Funktionen.

Ab ONTAP 9.5 ist eine Lizenz erforderlich, um den Host-bezogenen Datenzugriff mit NVMe zu unterstützen. Wenn NVMe in ONTAP 9.4 aktiviert ist, erhält der Erwerb der Lizenz nach dem Upgrade auf ONTAP 9.5 eine 90-tägige Gnadenfrist. Sie können die Lizenz mit dem folgenden Befehl aktivieren:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

Verwandte Informationen

["Technischer Bericht von NetApp 4684: Implementieren und Konfigurieren moderner SANs mit NVMe/FC"](#)

Allgemeines zu SAN-Volumes

Über SAN Volumes – Übersicht

ONTAP bietet drei grundlegende Volume-Bereitstellungsoptionen: Thick Provisioning, Thin Provisioning und semi-Thick Provisioning. Jede Option nutzt unterschiedliche Methoden zum Managen des Volume-Speicherplatzes und des Platzbedarfs für die ONTAP Technologien zur gemeinsamen Nutzung von Blöcken. Wenn Sie verstehen, wie diese Optionen funktionieren, können Sie die beste Option für Ihre Umgebung wählen.



Es wird nicht empfohlen, SAN-LUNs und NAS-Freigaben in ein und demselben FlexVol-Volume einzurichten. Sie sollten separate FlexVol Volumes speziell für Ihre SAN LUNs bereitstellen, und Sie sollten separate FlexVol Volumes speziell für Ihre NAS-Freigaben bereitstellen. Dies vereinfacht die Implementierung von Management und Replizierung und Parallelen zur Unterstützung von FlexVol Volumes durch Active IQ Unified Manager (ehemals OnCommand Unified Manager).

Thin Provisioning für Volumes

Wenn ein Thin Provisioning Volume erstellt wird, reserviert ONTAP bei der Erstellung des Volume keinen zusätzlichen Speicherplatz. Wenn Daten auf das Volume geschrieben werden, fordert das Volume zur Erfüllung der Schreibvorgänge den erforderlichen Storage vom Aggregat an. Bei der Verwendung von Volumes, die Thin Provisioning einsetzen, können Sie Ihr Aggregat bei einer Überprovisionierung einsetzen. Dadurch wird es möglich, dass das Volume den erforderlichen Speicherplatz nicht sichern kann, wenn dem Aggregat der freie Speicherplatz ausgeht.

Sie erstellen ein FlexVol-Volume mit Thin Provisioning, indem Sie dessen festlegen `-space-guarantee` Option auf `none`.

Thick Provisioning für Volumes

Wenn ein Thick Provisioning Volume erstellt wird, legt ONTAP ausreichend Storage vom Aggregat ab, um sicherzustellen, dass jeder Block im Volume jederzeit geschrieben werden kann. Wenn Sie ein Volume für die Nutzung von Thick Provisioning konfigurieren, können Sie jede der ONTAP Storage-Effizienz-Funktionen einsetzen, beispielsweise für Komprimierung und Deduplizierung, um die höheren Storage-Anforderungen im Vorfeld zu erfüllen.

Sie erstellen ein per Thick Provisioning bereitgestelltes FlexVol-Volume durch Festlegen dessen `-space-slo` (Service Level Objective)-Option nach `thick`.

Semi-Thick Provisioning für Volumes

Wenn ein Volume mit semi-Thick Provisioning erstellt wird, legt ONTAP Storage vom Aggregat zu, um die Volume-Größe zu berücksichtigen. Wenn dem Volume der freie Speicherplatz zur Verfügung steht, weil Blöcke durch Block-Sharing-Technologien genutzt werden, ist ONTAP bemüht, geschützte Datenobjekte (Snapshot-Kopien, FlexClone Dateien und LUNs) zu löschen, um den Platz freizugeben. Solange ONTAP die geschützten Datenobjekte schnell genug löschen kann, um mit dem für Überschreibungen erforderlichen Speicherplatz Schritt zu halten, sind die Schreibvorgänge weiterhin erfolgreich. Dies wird als „Best Effort“-Garantie bezeichnet.

Hinweis: die folgende Funktionalität wird auf Volumes, die semi-Thick Provisioning verwenden, nicht unterstützt:

- Storage-Effizienztechnologien wie Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction
- Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)

Sie erstellen ein FlexVol-Volume mit semi-Thick-Provision-Funktion, indem Sie dessen festlegen `-space-slo` (Service Level Objective)-Option nach `semi-thick`.

Nutzung mit platzsparenden Dateien und LUNs

Eine speicherreservierte Datei oder eine LUN ist eine Datei, für die beim Erstellen Speicherplatz zugewiesen wird. Ursprünglich hat NetApp den Begriff „Thin-Provision-LUN“ verwendet, um eine LUN zu bedeuten, für die Platzreservierung deaktiviert ist (eine nicht-space-reservierte LUN).

Hinweis: nicht-speicherreservierte Dateien werden allgemein nicht als „Thin Provisioning-Dateien“ bezeichnet.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Unterschiede zwischen der Verwendung der drei Optionen zur Volume-Bereitstellung für platzreservierte Dateien und LUNs zusammengefasst:

Volume-Provisionierung	LUN-/Dateispeicherreservierung	Überschreibung	Sicherungsdaten ²	Storage-Effizienz ³
Dick	Unterstützt	Garantiert ¹	Garantiert	Unterstützt
Dünn	Keine Auswirkung	Keine	Garantiert	Unterstützt
Semi-dick	Unterstützt	Bester Aufwand ¹	So gut wie möglich	Nicht unterstützt

Hinweise

1. Um Überschreibungen zu garantieren oder ihnen eine optimale Überschreibsicherung zu ermöglichen, ist die Speicherplatzreservierung auf dem LUN oder der Datei aktiviert.
2. Zu den Sicherungsdaten gehören Snapshot-Kopien sowie FlexClone-Dateien und LUNs, die zum automatischen Löschen markiert sind (Backup-Klone).
3. Storage-Effizienz umfasst Deduplizierung, Komprimierung sowie alle FlexClone-Dateien und LUNs, die nicht zum automatischen Löschen markiert sind (aktive Klone) und Unterdateien von FlexClone (für Copy Offload verwendet).

Unterstützung von SCSI Thin Provisioning LUNs

ONTAP unterstützt T10 SCSI Thin Provisioning LUNs sowie NetApp Thin Provisioning LUNs. Mit T10 SCSI Thin Provisioning können Host-Applikationen SCSI-Funktionen unterstützen, einschließlich LUN-Speicherplatzrückgewinnung und LUN-Speicherplatzüberwachung für Umgebungen mit Blöcken. T10 SCSI Thin Provisioning muss von Ihrer SCSI-Host-Software unterstützt werden.

Sie verwenden die ONTAP `space-allocation` Einstellung zum Aktivieren/Deaktivieren der Unterstützung für das T10 Thin Provisioning auf einer LUN. Sie verwenden die ONTAP `space-allocation enable` Einstellung zum Aktivieren von T10 SCSI Thin Provisioning auf einem LUN.

Der `[-space-allocation {enabled|disabled}]` Befehl im ONTAP Command Reference Manual enthält weitere Informationen zum Aktivieren/Deaktivieren der Unterstützung für das T10 Thin Provisioning und zur Aktivierung von T10 SCSI Thin Provisioning auf einer LUN.

"ONTAP 9-Befehle"

Konfiguration der Bereitstellungsoptionen für Volumes

Sie können ein Volume für Thin Provisioning, Thick Provisioning oder Semi-Thick Provisioning konfigurieren.

Über diese Aufgabe

Einstellen des `-space-slo` Option auf `thick` Stellt Folgendes sicher:

- Das gesamte Volume wird im Aggregat vorab zugewiesen. Sie können das nicht verwenden `volume create` Oder `volume modify` Befehl zum Konfigurieren des Volume `-space-guarantee` Option.
- 100 % des für Überschreibungen benötigten Speicherplatzes ist reserviert. Sie können das nicht verwenden `volume modify` Befehl zum Konfigurieren des Volume `-fractional-reserve` Option

Einstellen des `-space-slo` Option auf `semi-thick` Stellt Folgendes sicher:

- Das gesamte Volume wird im Aggregat vorab zugewiesen. Sie können das nicht verwenden `volume create` Oder `volume modify` Befehl zum Konfigurieren des Volume `-space-guarantee` Option.
- Kein Speicherplatz für Überschreibungen reserviert. Sie können das verwenden `volume modify` Befehl zum Konfigurieren des Volume `-fractional-reserve` Option.
- Das automatische Löschen von Snapshot-Kopien ist aktiviert.

Schritt

1. Konfiguration der Bereitstellungsoptionen für Volumes:

```
volume create -vserver vs1 -volume vol1 -aggregate aggr1 -space-slo none|thick|semi-thick -space-guarantee none|volume
```

Der `-space-guarantee` Die Option ist standardmäßig aktiviert `none` Für AFF Systeme und für DP-Volumes ohne All Flash FAS. Andernfalls wird standardmäßig auf verwendet `volume`. Verwenden Sie für vorhandene FlexVol-Volumes das `volume modify` Befehl zum Konfigurieren von Bereitstellungsoptionen.

Der folgende Befehl konfiguriert `vol1` auf SVM `vs1` für Thin Provisioning:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-guarantee none
```

Mit dem folgenden Befehl wird vol1 auf SVM vs1 für Thick Provisioning konfiguriert:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo thick
```

Mit dem folgenden Befehl wird vol1 auf SVM vs1 für semi-Thick Provisioning konfiguriert:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo semi-thick
```

SAN Volume-Konfigurationsoptionen

Sie müssen verschiedene Optionen auf dem Volume festlegen, das Ihre LUN enthält. Die Art und Weise, wie Sie die Volume-Optionen festlegen, bestimmt die Menge an Speicherplatz, die LUNs im Volume zur Verfügung steht.

Autogrow

Sie können Autogrow aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie es aktivieren, ermöglicht es Autogrow ONTAP, die Größe des Volumes automatisch auf eine maximale Größe zu erhöhen, die Sie vorab bestimmen. Um das automatische Wachstum des Volumes zu unterstützen, muss im enthaltenden Aggregat Platz vorhanden sein. Wenn Sie Autogrow aktivieren, müssen Sie daher den freien Speicherplatz im Aggregat, der enthält, überwachen und bei Bedarf mehr hinzufügen.

Autogrow kann nicht ausgelöst werden, um Snapshot Erstellung zu unterstützen. Wenn Sie versuchen, eine Snapshot Kopie zu erstellen und es zu wenig Speicherplatz auf dem Volume gibt, schlägt die Snapshot-Erstellung fehl, selbst wenn Autogrow aktiviert ist.

Wenn Autogrow deaktiviert ist, bleibt die Größe Ihres Volumes dieselbe.

Autochrink

Sie können Autochrink aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie ihn aktivieren, ermöglicht Autochrink es ONTAP, die Gesamtgröße eines Volumes automatisch zu verringern, wenn die Menge an Speicherplatz, die im Volume verbraucht wird, einen vorab festgelegten Schwellenwert verringert. Dies erhöht die Storage-Effizienz, indem Volumes automatisch ungenutzten freien Speicherplatz freigeben.

Snapshot wird automatisches Löschen erstellt

Durch das automatische Löschen von Snapshots werden Snapshot Kopien automatisch gelöscht, wenn eine der folgenden tritt:

- Das Volume ist fast voll.
- Der Speicherplatz der Snapshot Reserve ist fast voll.
- Der Speicherplatz der Überschreibungsreserve ist voll.

Sie können die Snapshot automatisches Löschen konfigurieren, um Snapshot Kopien von ältesten bis neuesten oder von neuesten bis ältesten zu löschen. Durch das Löschen von Snapshots werden keine Snapshot Kopien gelöscht, die mit Snapshot-Kopien in geklonten Volumes oder LUNs verknüpft sind.

Wenn Ihr Volume zusätzlichen Speicherplatz benötigt und Sie sowohl Autogrow als auch Snapshot Autodelete aktiviert haben, versucht ONTAP standardmäßig, den erforderlichen Speicherplatz durch Auslösung von Autogrow zu erwerben. Wenn nicht genügend Speicherplatz durch Autogrow erfasst wird, dann wird Snapshot Autodelete ausgelöst.

Snapshot Reserve

Die Snapshot Reserve definiert die Menge an Speicherplatz im Volume, das für Snapshot Kopien reserviert ist. Der zur Snapshot Reserve zugewiesenen Speicherplatz kann nicht für andere Zwecke verwendet werden. Wenn der gesamte für die Snapshot-Reserve zugewiesene Speicherplatz verwendet wird, dann beginnen Snapshot Kopien, zusätzlichen Speicherplatz auf dem Volume zu belegen.

Anforderung für das Verschieben von Volumes in SAN-Umgebungen

Bevor Sie ein Volume mit LUNs oder Namespaces verschieben, müssen Sie bestimmte Anforderungen erfüllen.

- Für Volumes mit einer oder mehreren LUNs sollten mindestens zwei Pfade pro LUN (LIFs) vorhanden sein, die mit jedem Node im Cluster verbunden sind.

So werden Single Points of Failure eliminiert und das System kann den Ausfall von Komponenten überleben.

- Für Volumes, die Namespaces enthalten, muss auf dem Cluster ONTAP 9.6 oder höher ausgeführt werden.

Die Volume-Verschiebung wird für NVMe Konfigurationen mit ONTAP 9.5 nicht unterstützt.

Überlegungen bei der Festlegung der fraktionalen Reserve

Die fraktionale Reserve, auch *LUN Overwrite Reserve* genannt, ermöglicht Ihnen die Abschaltung der Überschreibungsreserve für platzsparende LUNs und Dateien in einem FlexVol Volume. So können Sie Ihre Storage-Auslastung maximieren, aber wenn Ihre Umgebung durch mangelnde Schreibzugriffe beeinträchtigt ist, müssen Sie die Anforderungen dieser Konfiguration kennen und verstehen, die diese Konfiguration mit sich bringt.

Die Einstellung der fraktionalen Reserve wird als Prozentsatz angegeben; die einzigen gültigen Werte sind 0 und 100 Prozent Die Einstellung der fraktionalen Reserve ist ein Attribut des Volume.

Einstellung der fraktionalen Reserve auf 0 Verbessern Sie Ihre Storage-Auslastung. Wenn jedoch für eine Applikation, die auf Daten im Volume zugreift, ein Datenausfall auftritt, könnte es sein, wenn das Volume über keinen freien Speicherplatz verfügt, selbst wenn die Volume-Garantie festgelegt wurde `volume`. Durch ordnungsgemäße Volume-Konfiguration und Nutzung können Sie jedoch die Wahrscheinlichkeit eines Schreibversagens minimieren. ONTAP bietet eine „Best Effort“-Garantie für Volumes mit als fraktionaler Reserve 0 Wenn *all* der folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Die Deduplizierung wird nicht verwendet

- Die Komprimierung wird nicht verwendet
- Die Unterdateien von FlexClone werden nicht verwendet
- Alle FlexClone Dateien und FlexClone LUNs sind zum automatischen Löschen aktiviert

Dies ist nicht die Standardeinstellung. Sie müssen das automatische Löschen entweder während der Erstellung oder durch Ändern der FlexClone Datei oder der FlexClone LUN nach der Erstellung aktivieren.

- ODX und FlexClone Copy Offload werden derzeit nicht genutzt
- Die Volume-Garantie ist auf festgelegt `volume`
- Datei- oder LUN-Speicherplatzreservierung ist `enabled`
- Die Snapshot-Reserve des Volumes ist auf festgelegt `0`
- Das automatische Löschen von Volume Snapshot Kopien ist `enabled` Mit einem Maß an Engagement `destroy`, Eine zerstörte Liste von `lun_clone, vol_clone, cifs_share, file_clone, sfsr`, Und ein Auslöser von `volume`

Diese Einstellung stellt zudem sicher, dass FlexClone Dateien und FlexClone LUNs im Bedarfsfall gelöscht werden.

Beachten Sie, dass wenn Ihre Änderungsrate hoch ist, in seltenen Fällen kann das automatische Löschen der Snapshot-Kopie den Wert hinterherhinken, sodass das Volume nicht mehr über genügend Speicherplatz verfügt. Dies gilt auch für alle oben genannten Konfigurationseinstellungen.

Darüber hinaus können Sie optional die Funktion Volume Autogrow verwenden, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass Volume-Snapshot-Kopien automatisch gelöscht werden müssen. Wenn Sie die Autogrow-Funktion aktivieren, müssen Sie den freien Speicherplatz im zugehörigen Aggregat überwachen. Wenn das Aggregat voll genug ist, um das Volume nicht mehr zu wachsen, werden wahrscheinlich mehr Snapshot-Kopien gelöscht, da der freie Speicherplatz im Volume erschöpft ist.

Wenn Sie nicht alle oben genannten Konfigurationsanforderungen erfüllen können und Sie sicherstellen müssen, dass das Volume nicht über genügend Speicherplatz verfügt, müssen Sie die Einstellung für die fraktionale Reserve des Volume auf festlegen `100`. Dies erfordert vorab mehr freien Speicherplatz, garantiert jedoch, dass Datenänderungen auch dann erfolgreich ausgeführt werden, wenn die oben aufgeführten Technologien eingesetzt werden.

Der Standardwert und die zulässigen Werte für die Einstellung der fraktionalen Reserve hängen von der Garantie des Volume ab:

Volume-Garantie	Standardmäßige fraktionale Reserve	Zulässige Werte
Datenmenge	100	0, 100
Keine	0	0, 100

Allgemeines zum Speicherplatzmanagement auf Host-Seite

Übersicht über das Host-seitige Speicherplatzmanagement

In einer durch Thin Provisioning bereitgestellten Umgebung rundet das Platzmanagement

auf der Host-Seite den Prozess des Speicherplatzmanagements auf dem Storage-System ab, das im Host-Filesystem freigegeben wurde.

Ein Host-Filesystem enthält Metadaten, um zu verfolgen, welche Blöcke zum Speichern neuer Daten verfügbar sind und welche Blöcke gültige Daten enthalten, die nicht überschrieben werden dürfen. Diese Metadaten werden innerhalb der LUN gespeichert. Wenn eine Datei im Host-Filesystem gelöscht wird, werden die Metadaten des Filesystems aktualisiert, um die Blöcke dieser Datei als freien Speicherplatz zu markieren. Der gesamte freie Speicherplatz des Filesystems wird dann neu berechnet, um die neu freigegebenen Blöcke einzubeziehen. Für das Speichersystem werden diese Metadatenaktualisierungen nicht von anderen Schreibvorgängen angezeigt, die vom Host ausgeführt werden. Daher ist im Storage-System keine Löschung aufgetreten.

Dadurch entsteht eine Diskrepanz zwischen der Menge an freiem Speicherplatz, die vom Host gemeldet wird, und der Menge an freiem Speicherplatz, die vom zugrunde liegenden Storage-System gemeldet wird. Nehmen wir beispielsweise an, dass Ihrem Host durch Ihr Storage-System eine neu bereitgestellte 200-GB-LUN zugewiesen ist. Sowohl der Host als auch das Speichersystem berichten von 200 GB freiem Speicherplatz. Ihr Host schreibt dann 100 GB Daten. An diesem Punkt berichten sowohl der Host als auch das Speichersystem von 100 GB belegten Speicherplatz und 100 GB nicht genutztem Speicherplatz.

Dann löschen Sie 50 GB Daten von Ihrem Host. An dieser Stelle meldet Ihr Host 50 GB verbrauchten Speicherplatz und 150 GB nicht genutzten Speicherplatz. Ihr Speichersystem wird jedoch 100 GB verwendeten Speicherplatzes und 100 GB nicht genutzten Speicherplatz melden.

Das Host-seitige Speicherplatzmanagement verwendet verschiedene Methoden, um den Speicherplatzunterschied zwischen dem Host und dem Storage-System abzugleichen.

Automatisches Speicherplatzmanagement auf Host-Seite mit über Thin Provisioning bereitgestellten SCSI-LUNs

Wenn Ihr Host SCSI Thin Provisioning unterstützt, können Sie den aktivieren `space-allocation` Option in ONTAP, um automatisches Speicherplatzmanagement auf Host-Seite einzuschalten.

Durch die Aktivierung von SCSI Thin Provisioning können Sie Folgendes tun:

- Automatisches Speicherplatzmanagement auf Host-Seite

Wenn Daten auf einem Host gelöscht werden, der SCSI Thin Provisioning unterstützt, erkennt das Host-seitige Speicherplatzmanagement die Blöcke gelöschter Daten auf dem Host-Filesystem und gibt automatisch einen oder mehrere Probleme aus SCSI `UNMAP` Befehle zur Freigabe entsprechender Blöcke im Storage-System.

- Benachrichtigen Sie den Host, wenn eine LUN nicht mehr über genügend Speicherplatz verfügt, während die LUN online gehalten wird

Auf Hosts, die SCSI Thin Provisioning nicht unterstützen ONTAP, wird die LUN offline geschaltet, wenn dem Volume mit LUN-Kapazität knapp wird und nicht automatisch erweitert werden kann. Auf Hosts, die SCSI Thin Provisioning unterstützen, stellt ONTAP die LUN jedoch nicht in den Offline-Modus, wenn ihr Speicherplatz knapp wird. Die LUN bleibt im schreibgeschützten Modus online, und der Host wird benachrichtigt, dass die LUN Schreibvorgänge nicht mehr akzeptieren kann.

Verwandte Informationen

["ONTAP SAN-Host-Konfiguration"](#)

Aktivieren Sie die Speicherplatzzuweisung für Thin Provisioning LUNs von SCSI

Wenn Sie die einstellen `space-allocation` Option auf `enabled`, ONTAP benachrichtigt den Host, wenn der Speicherplatz des Volume knapp ist, und die LUN im Volume kann Schreibvorgänge nicht akzeptieren. Mit dieser Option kann ONTAP auch automatisch Speicherplatz freigeben, wenn der Host Daten löscht.

Über diese Aufgabe

Der `space-allocation` Die Option ist auf festgelegt `disabled` Standardmäßig müssen Sie die LUN in den Offline-Modus versetzen, um die Speicherplatzzuweisung zu aktivieren. Nachdem Sie die Speicherplatzzuweisung aktiviert haben, müssen Sie eine Ermittlung auf dem Host durchführen, bevor der Host erkennt, dass die Speicherplatzzuweisung aktiviert wurde.

Schritte

1. Versetzen Sie die LUN in den Offline-Modus.

```
lun modify -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -state offline
```

2. Stellen Sie die ein `-space-allocation` Parameter an `enabled`:

```
lun modify -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -space-allocation enabled
```

3. Vergewissern Sie sich, dass die Speicherplatzzuweisung aktiviert ist:

```
lun show -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -fields space-allocation
```

4. Versetzen Sie die LUN in den Online-Modus:

```
lun modify -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name -state online
```

5. Auf dem Host, scannen Sie alle Festplatten neu, um sicherzustellen, dass die Änderung an `-space-allocation` Die Option wurde ordnungsgemäß erkannt.

Host-Unterstützung für SCSI Thin Provisioning

Um die Vorteile von SCSI Thin Provisioning nutzen zu können, muss es von Ihrem Host unterstützt werden. Bei SCSI Thin Provisioning wird die im SCSI SBC-3-Standard definierte logische Block-Provisioning-Funktion verwendet. Nur Hosts, die diesen Standard unterstützen, können SCSI Thin Provisioning in ONTAP verwenden.

Die folgenden Hosts unterstützen derzeit SCSI Thin Provisioning beim Aktivieren der Speicherplatzzuweisung:

- VMware ESX 5.0 und höher
- Red hat Enterprise Linux 6.2 und höher
- Citrix XenServer 6.5 und höher
- Microsoft Windows 2012

- Microsoft Windows 2016

Wenn Sie die Funktion zur Speicherplatzzuweisung in ONTAP aktivieren, aktivieren Sie die folgenden SCSI Thin Provisioning-Funktionen:

- Aufheben der Zuweisung und Berichten zur Speicherplatznutzung für die Speicherplatzrückgewinnung
- Melden von Fehlern bei der Ressourcenausschöpfung

Vereinfachtes Host-Management mit SnapCenter

Mit SnapCenter können Sie einige Management- und Datensicherungsaufgaben von iSCSI- und FC-Storage vereinfachen. SnapCenter ist ein optionales Management-Paket für Windows- und UNIX-Hosts.

Mit SnapCenter lassen sich mühelos virtuelle Festplatten aus Storage-Pools erstellen, die auf verschiedene Storage-Systeme verteilt werden können. Die Storage-Provisionierung wird automatisiert und die Erstellung von Snapshot Kopien und Klonen von Snapshot Kopien, die mit Host-Daten konsistent sind, wird vereinfacht.

Weitere Informationen finden Sie in der NetApp Produktdokumentation "[SnapCenter](#)".

Allgemeines zu Initiatorgruppen

Initiatorgruppen sind Tabellen mit FC-Protokoll-Host-WWWPNs oder iSCSI-Host-Node-Namen. Sie können Initiatorgruppen definieren und sie LUNs zuordnen, um zu steuern, welche Initiatoren Zugriff auf LUNs haben.

Normalerweise möchten Sie, dass alle Initiator-Ports oder Software-Initiatoren des Hosts Zugriff auf eine LUN haben. Wenn Sie Multipathing-Software oder Cluster-Hosts verwenden, benötigt jeder Initiator- oder Software-Initiator jedes Cluster-Hosts redundante Pfade zu derselben LUN.

Sie können Initiatorgruppen erstellen, die angeben, welche Initiatoren entweder vor oder nach dem Erstellen der LUNs Zugriff auf die LUNs haben. Sie müssen jedoch Initiatorgruppen erstellen, bevor Sie eine LUN einer Initiatorgruppe zuordnen können.

Initiatorgruppen können mehrere Initiatoren haben, und mehrere Initiatorgruppen können denselben Initiator haben. Sie können eine LUN jedoch nicht mehreren Initiatorgruppen zuordnen, die denselben Initiator haben. Ein Initiator kann nicht Mitglied von iGroups verschiedener otypes sein.

Beispiel dafür, wie Initiatorgruppen LUN-Zugriff geben

Sie können mehrere Initiatorgruppen erstellen, um zu definieren, welche LUNs Ihren Hosts zur Verfügung stehen. Wenn Sie beispielsweise ein Host-Cluster haben, können Sie Initiatorgruppen verwenden, um sicherzustellen, dass bestimmte LUNs nur für einen Host im Cluster oder für alle Hosts im Cluster sichtbar sind.

In der folgenden Tabelle wird erläutert, wie vier Initiatorgruppen für vier verschiedene Hosts, die auf das Storage-System zugreifen, auf die LUNs zugreifen. Die Cluster-Hosts (host3 und Host4) sind beide Mitglieder derselben Initiatorgruppe (Gruppe 3) und können auf die LUNs zugreifen, die dieser Initiatorgruppe zugeordnet sind. Die igroup namens group4 enthält die WWPNs von Host4 zum Speichern von lokalen Informationen, die vom Partner nicht erkannt werden sollen.

Hosts mit HBA-WWWNs, IQNs oder EUIs	igroups	WWPNs, IQNs, EUIs, die Initiatorgruppen hinzugefügt wurden	LUNs zugeordnet zu Initiatorgruppen
Host1, Single Path (iSCSI Software Initiator) iqn.1991-05.com.microsoft:host1	gruppe1	iqn.1991-05.com.microsoft:host1	/vol/vol2/lun1
Host 2, Multipath (zwei HBAs) 10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	gruppe2	10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	/vol/vol2/lun2
Host3, Multipath, Cluster mit Host 4 10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02	gruppe3	10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	/vol/vol2/qtrees1/lun3
HOST4, Multipath, Clustered (nicht als Host sichtbar) 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	Gruppe 4	10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	/vol/vol2/qtrees2/lun4 /vol/vol2/qtrees1/lun5

Geben Sie Initiator-WWWNs und iSCSI-Node-Namen für eine Initiatorgruppe an

Sie können die iSCSI-Node-Namen und WWPNs der Initiatoren angeben, wenn Sie eine Initiatorgruppe erstellen oder sie später hinzufügen können. Wenn Sie beim Erstellen der LUN die iSCSI-Node-Namen und WWPNs des Initiators angeben, können diese später, falls erforderlich, entfernt werden.

Befolgen Sie die Anweisungen in der Dokumentation zu Host Utilities, um WWPNs abzurufen und die iSCSI-Node-Namen zu finden, die einem bestimmten Host zugeordnet sind. Verwenden Sie für Hosts, auf denen ESX-Software ausgeführt wird, Virtual Storage Console.

Storage-Virtualisierung mit Copy-Offload von VMware und Microsoft

Überblick: Storage-Virtualisierung mit VMware und Microsoft Copy-Offload

Kopierauslagerungsoperationen von VMware und Microsoft zur Steigerung der Performance und des Netzwerkdurchsatzes Sie müssen Ihr System so konfigurieren, dass es die Anforderungen der Betriebssystemumgebungen von VMware und Windows

erfüllt, damit die jeweiligen Funktionen zur Offload von Kopien genutzt werden können.

Bei der Nutzung von VMware und Microsoft Copy-Offload in virtualisierten Umgebungen müssen Ihre LUNs aufeinander abgestimmt werden. Nicht ausgerichtete LUNs können die Performance beeinträchtigen.

Vorteile der Nutzung einer virtualisierten SAN-Umgebung

Wenn Sie eine virtualisierte Umgebung mithilfe von Storage Virtual Machines (SVMs) und LIFs erstellen, können Sie Ihre SAN-Umgebung auf alle Nodes im Cluster erweitern.

- Dezentrales Management

Sie können sich bei jedem Node in der SVM anmelden, um alle Nodes in einem Cluster zu verwalten.

- Verbesserter Datenzugriff

Mit MPIO und ALUA haben Sie Zugriff auf Ihre Daten über alle aktiven iSCSI oder FC LIFs für die SVM.

- Kontrollierter LUN-Zugriff

Wenn Sie SLM und Portsätze verwenden, können Sie die Anzahl der LIFs begrenzen, die ein Initiator zum Zugriff auf LUNs verwenden kann.

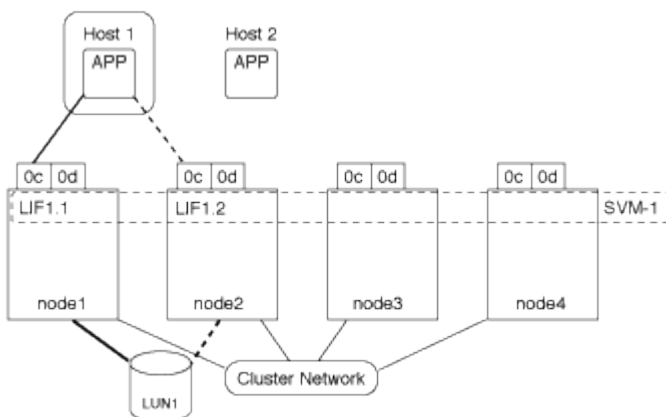
Der Zugriff auf LUNs erfolgt in einer virtualisierten Umgebung

In einer virtualisierten Umgebung können Hosts (Clients) mithilfe von optimierten und nicht optimierten Pfaden auf LUNs zugreifen.

Eine LIF ist eine logische Schnittstelle, die die SVM mit einem physischen Port verbindet. Obwohl mehrere SVMs mehrere LIFs am selben Port aufweisen können, gehört eine LIF zu einer SVM. Die LUNs können über die LIFs der SVMs aufgerufen werden.

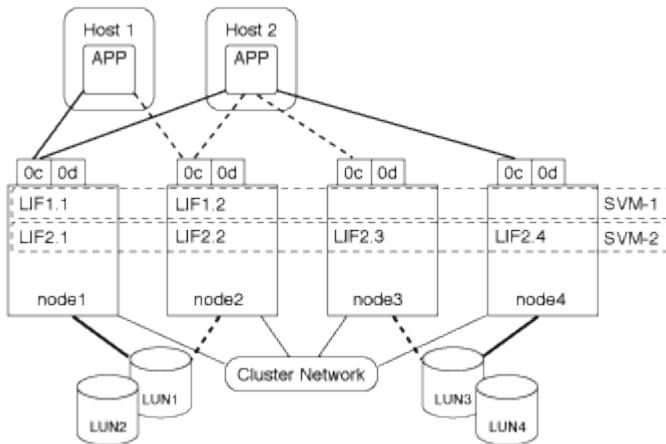
Beispiel für einen LUN-Zugriff über eine einzelne SVM in einem Cluster

Im folgenden Beispiel stellt Host 1 eine Verbindung zu LIF1.1 und LIF1.2 in SVM-1 her, um auf LUN1 zuzugreifen. LIF1.1 verwendet den physischen Port Nr. 1:0c und LIF1.2 mit dem Node2:0c. LIF1.1 und LIF1,2 gehören nur zu SVM-1. Wenn eine neue LUN auf Node 1 oder Node 2 für SVM-1 erstellt wird, können sie dieselben LIFs verwenden. Wenn eine neue SVM erstellt wird, können neue LIFs mit physischen Ports 0c oder 0d der beiden Nodes erstellt werden.



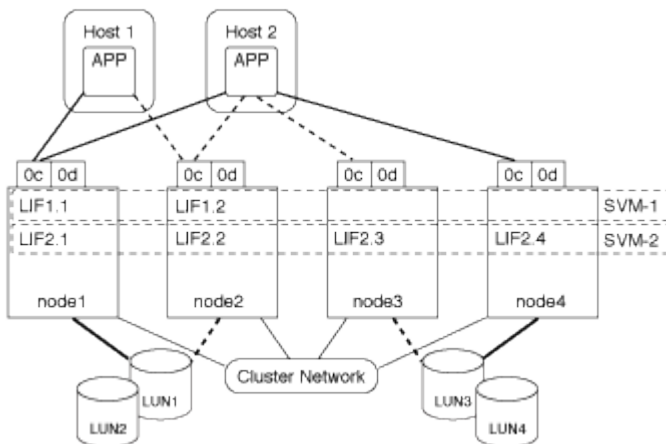
Beispiel eines LUN-Zugriffs mit mehreren SVMs in einem Cluster

Ein physischer Port kann mehrere LIFs unterstützen, die unterschiedliche SVMs unterstützen. Da LIFs einer bestimmten SVM zugeordnet sind, können die Cluster-Nodes den eingehenden Datenverkehr an die richtige SVM senden. Im folgenden Beispiel verfügt jeder Node von 1 bis 4 über eine LIF für SVM-2 mit dem physischen Port 0c auf jedem Node. Host 1 stellt eine Verbindung zu LIF1.1 und LIF1.2 in SVM-1 her, um auf LUN1 zuzugreifen. Host 2 stellt eine Verbindung zu LIF2-1 und LIF2-2 in SVM-2 her, um auf LUN2 zuzugreifen. Beide SVMs teilen sich den physischen Port 0c auf den Nodes 1 und 2. SVM-2 verfügt über zusätzliche LIFs, über die Host 2 auf LUNs 3 und 4 zugreift. Diese LIFs verwenden den physischen Port 0c an den Nodes 3 und 4. Mehrere SVMs können die physischen Ports auf den Nodes gemeinsam nutzen.



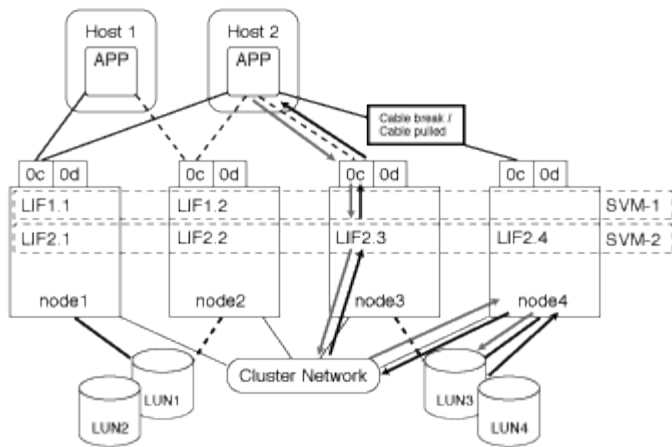
Beispiel eines aktiven oder optimierten Pfads zu einer LUN von einem Host-System aus

In einem aktiven oder optimierten Pfad bewegt sich der Datenverkehr nicht über das Cluster-Netzwerk. Er reist die direkteste Route zur LUN. Der aktive oder optimierte Pfad zu LUN1 erfolgt über LIF1.1 in node1, wobei der physische Port 0c verwendet wird. Host 2 verfügt über zwei aktive oder optimierte Pfade, einen Pfad zu node1, LIF2.1, der den physischen Port 0c und den anderen Pfad zu node4, LIF2.4 nutzt, der physischen Port 0c verwendet.



Beispiel eines aktiven oder nicht optimierten Pfads (indirekter) zu einer LUN von einem Host-System aus

In einem aktiven oder nicht optimierten Pfad (indirekter) wird der Datenverkehr über das Cluster-Netzwerk übertragen. Dieses Problem tritt nur auf, wenn alle aktiven oder optimierten Pfade eines Hosts nicht zur Verarbeitung des Datenverkehrs zur Verfügung stehen. Wenn der Pfad von Host 2 zu SVM-2 LIF2.4 verloren geht, durchläuft der Zugriff auf LUN3 und LUN4 das Cluster-Netzwerk. Zugriff von Host 2 verwendet LIF2.3 auf node3. Dann gelangt der Traffic zum Cluster-Netzwerk-Switch und sichert bis zu node4 für den Zugriff auf LUN3 und LUN4. Diese erfolgt dann wieder über den Cluster-Netzwerk-Switch und dann über LIF2.3 auf Host 2. Dieser aktive oder nicht optimierte Pfad wird verwendet, bis der Pfad zu LIF2.4 wiederhergestellt ist oder eine neue LIF auf einem anderen physischen Port auf Node 4 für SVM-2 eingerichtet wurde.



Überlegungen zu LIFs in Cluster-SAN-Umgebungen

Sie müssen bestimmte LIF-Überlegungen in einer SAN-Umgebung beachten.

- Initiatoren müssen Multipath I/O (MPIO) und ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) für die Failover-Funktion von Clustern in einer SAN-iSCSI- oder FC-Umgebung verwenden, da SAN keinen automatischen Failover für LIFs unterstützt.
- Auf jedem Node, der eine zugeordnete LUN hostet, und dem HA-Partner des Node muss mindestens eine SAN-LIF des entsprechenden Protokolls konfiguriert werden.

Sie können zwei LIFs pro Node konfigurieren, eine für jede Fabric, die bei FC verwendet wird, und Ethernet-Netzwerke für iSCSI trennen.

- Einige Optionen gelten nicht für iSCSI oder FC.

Beispielsweise können Sie keine IP-Adressen mit FC verwenden.

Verbesserung der VMware VAAI-Leistung für ESX-Hosts

ONTAP unterstützt bestimmte VMware vStorage APIs for Array Integration (VAAI)-Funktionen, wenn der ESX Host ESX 4.1 oder höher ausführt. Diese Funktionen helfen, die Vorgänge vom ESX Host auf das Storage-System zu verlagern und den Netzwerkdurchsatz zu erhöhen. Der ESX-Host aktiviert die Funktionen automatisch in der richtigen Umgebung.

Die VAAI-Funktion unterstützt die folgenden SCSI-Befehle:

- EXTENDED_COPY

Diese Funktion ermöglicht es dem Host, den Datentransfer zwischen den LUNs oder innerhalb einer LUN zu initiieren, ohne den Host beim Datentransfer zu involvieren. Dies führt zu Einsparungen von ESX CPU-Zyklen und einer Erhöhung des Netzwerkdurchsatzes. Die Funktion für erweiterte Kopien, auch bekannt als „Copy Offload“, wird in Szenarien wie dem Klonen einer Virtual Machine verwendet. Wenn der ESX Host aufgerufen wird, kopiert die Funktion zum Offload die Daten im Storage-System, anstatt über das Host-Netzwerk zu gehen. Beim Copy-Offload werden Daten auf folgende Weise übertragen:

- Innerhalb einer LUN
- Zwischen LUNs in einem Volume erstellt

- Zwischen LUNs auf verschiedenen Volumes innerhalb einer Storage Virtual Machine (SVM)
- Zwischen LUNs auf verschiedenen SVMs innerhalb eines Clusters Wenn diese Funktion nicht aufgerufen werden kann, verwendet der ESX Host für den Kopiervorgang automatisch die standardmäßigen LESE- und SCHREIBBEFEHLE.

- WRITE_SAME

Mit dieser Funktion wird ein Storage-Array entlastet, bei dem ein wiederholtes Muster – beispielsweise alle Nullen – geschrieben wird. Der ESX Host verwendet diese Funktion bei Vorgängen wie dem Füllen einer Datei ohne Füllen.

- COMPARE_AND_WRITE

Diese Funktion umgeht bestimmte Grenzwerte für die Parallelität des Dateizugriffs, wodurch Vorgänge wie das Booten von Virtual Machines beschleunigt werden.

Anforderungen für die Nutzung der VAAI Umgebung

Die VAAI-Funktionen sind Teil des ESX-Betriebssystems und werden automatisch vom ESX-Host aufgerufen, wenn Sie die richtige Umgebung eingerichtet haben.

Die Umgebungsanforderungen lauten wie folgt:

- Der ESX Host muss ESX 4.1 oder höher ausführen.
- Das NetApp Storage-System, das den VMware-Datenspeicher hostet, muss ONTAP ausführen.
- (Nur beim Copy Offload) die Quelle und das Ziel des Kopiervorgangs von VMware müssen auf demselben Storage-System innerhalb desselben Clusters gehostet werden.



Die Copy-Offload-Funktion unterstützt derzeit das Kopieren von Daten zwischen VMware Datenspeichern, die auf verschiedenen Storage-Systemen gehostet werden.

Ermitteln, ob VAAI Funktionen von ESX unterstützt werden

Um zu überprüfen, ob das ESX-Betriebssystem die VAAI-Funktionen unterstützt, können Sie den vSphere-Client prüfen oder andere Mittel zum Zugriff auf den Host verwenden. ONTAP unterstützt standardmäßig die SCSI-Befehle.

Sie können die erweiterten Einstellungen Ihres ESX Hosts überprüfen, um festzustellen, ob die VAAI-Funktionen aktiviert sind. Die Tabelle gibt an, welche SCSI-Befehle den ESX-Steuernamen entsprechen.

SCSI-Befehl	ESX Steuename (VAAI-Funktion)
EXTENDED_COPY	HardwareAcceleratedMove
SCHREIBSCHUTZ	HardwareAcceleratedInit
COMPARE_AND_WRITE	HardwareAcceleratedLocking

Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)

Überblick über Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)

Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX), auch bekannt als *Copy Offload*, ermöglicht direkte Datentransfers innerhalb eines Storage-Geräts oder zwischen kompatiblen Storage-Geräten, ohne die Daten über den Host-Computer zu übertragen.

ONTAP unterstützt ODX sowohl für die SMB- als auch für SAN-Protokolle.

Bei Dateiübertragungen ohne ODX werden die Daten von der Quelle gelesen und über das Netzwerk an den Host übertragen. Der Host überträgt die Daten zurück über das Netzwerk an das Ziel. Bei ODX-Dateiübertragung werden die Daten ohne Durchschreiten des Hosts direkt vom Quell- zum Ziel-Volumen kopiert.

Da ODX Offloaded Kopien direkt zwischen Quelle und Ziel erstellt werden, lassen sich erhebliche Performance-Vorteile erzielen. Dazu gehören u. a. schnellere Kopierzeiten, geringere CPU- und Arbeitsspeicherauslastung auf dem Client sowie geringere Auslastung der Netzwerk-I/O-Bandbreite.

Bei SAN-Umgebungen ist ODX nur verfügbar, wenn er sowohl vom Host als auch vom Storage-System unterstützt wird. Client-Computer, die ODX unterstützen und ODX-fähig sind, nutzen die verlagerte Dateiübertragung automatisch und transparent, wenn Dateien verschoben oder kopiert werden. ODX wird unabhängig davon verwendet, ob Sie Dateien per Drag-and-Drop über den Windows Explorer ziehen oder Befehle zur Befehlszeilendatei kopieren verwenden oder ob eine Client-Applikation Dateikopieanforderungen initiiert.

Anforderungen für die Nutzung von ODX

Wenn Sie Vorhaben, ODX für Copy-Offloaded zu verwenden, müssen Sie sich mit den Anforderungen an Volume-Support, Systemanforderungen und Softwarefunktionen vertraut machen.

Zur Nutzung von ODX ist bei Ihrem System Folgendes erforderlich:

- ONTAP

ODX ist bei unterstützten Versionen von ONTAP automatisch aktiviert.

- Mindestquellenvolumen: 2 GB

Für eine optimale Leistung sollte das Quellvolumen größer als 260 GB sein.

- Deduplizierung

ODX verwendet Deduplizierung als Teil des Kopierprozesses. Wenn Sie keine Deduplizierung auf Ihrer SVM wünschen, sollten Sie ODX auf dieser SVM deaktivieren.

- ODX-Unterstützung auf dem Windows-Client

ODX wird unter Windows Server 2012 oder höher und in Windows 8 oder höher unterstützt. Die Interoperabilitäts-Matrix enthält die neuesten Informationen zu unterstützten Windows-Clients.

["NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

- Applikationssupport für ODX

Die Applikation, die den Datentransfer durchführt, muss ODX unterstützen. Zu den Applikationsprozessen, die ODX unterstützen, gehören unter anderem:

- Management von Hyper-V, z. B. Erstellen und Konvertieren von virtuellen Festplatten (VHDs), Verwalten von Snapshot Kopien und Kopieren von Dateien zwischen Virtual Machines
 - Betrieb in Windows Explorer
 - Windows PowerShell Kopierbefehle
 - Befehle zum Kopieren von Windows-Befehlen die Microsoft TechNet-Bibliothek enthält weitere Informationen zu unterstützten ODX-Anwendungen auf Windows-Servern und -Clients.
- Bei Verwendung komprimierter Volumes muss die Größe der Komprimierungsgruppen 8 KB sein.

Die Größe der Komprimierungsgruppen 32.000 wird nicht unterstützt.

ODX funktioniert nicht bei den folgenden Volume-Typen:

- Quellvolumen mit einer Kapazität von weniger als 2 GB
- Schreibgeschützte Volumes
- "FlexCache Volumes"
- "Semi-Thick Provisioning Volumes"

Anwendungsfälle für ODX

Bei der Verwendung von ODX auf SVMs sollten Sie sich die Anwendungsfälle bewusst sein, damit Sie unter den Umständen, unter denen ODX Ihnen Performance-Vorteile bietet, die Ergebnisse erkennen können.

Windows-Server und -Clients, die ODX unterstützen, nutzen den Copy-Offload als Standardfunktion zum Kopieren von Daten zwischen Remote-Servern. Wenn der Windows-Server oder -Client keine ODX oder eine ODX-Copy-Offload unterstützt, können der Kopier- oder Verladevorgang wieder auf herkömmliche Lese- und Schreibvorgänge für den Kopier- oder Verschiebevorgang zurückgreift.

In den folgenden Anwendungsfällen werden ODX Kopien und Verschiebungen unterstützt:

- Intra-Volume

Die Quell- und Zieldateien oder LUNs befinden sich innerhalb desselben Volumes.

- Zwischen Volumes, demselben Node, gleiche SVM

Die Quell- und Zieldateien oder LUNs befinden sich auf verschiedenen Volumes, die sich auf demselben Node befinden. Die Daten sind Eigentum derselben SVM.

- Zwischen Volumes, verschiedenen Nodes, dieselbe SVM

Die Quell- und Zieldateien oder LUNs befinden sich auf verschiedenen Volumes, die sich auf unterschiedlichen Nodes befinden. Die Daten sind Eigentum derselben SVM.

- Zwischen SVM, demselben Node

Die Quell- und Zieldatei bzw. die LUNs befinden sich auf verschiedenen Volumes, die sich auf demselben Node befinden. Im Besitz der Daten befinden sich unterschiedliche SVMs.

- Zwischen SVMs, unterschiedliche Nodes

Die Quell- und Zieldatei bzw. die LUNs befinden sich auf verschiedenen Volumes, die sich auf unterschiedlichen Nodes befinden. Im Besitz der Daten befinden sich unterschiedliche SVMs.

- Cluster zwischen Clustern

Die Quell- und Ziel-LUNs befinden sich auf unterschiedlichen Volumes, die sich auf verschiedenen Nodes über die Cluster befinden. Dies wird nur für SAN unterstützt und funktioniert nicht für SMB.

Es gibt einige weitere spezielle Anwendungsfälle:

- Bei der ONTAP ODX Implementierung können mit ODX Dateien zwischen SMB-Freigaben und virtuellen FC- oder iSCSI-Attached-Laufwerken kopiert werden.

Mit Windows Explorer, Windows CLI, PowerShell, Hyper-V oder anderen Applikationen, die ODX unterstützen, können Dateien durch eine nahtlose Verschiebung von ODX Kopien zwischen SMB-Freigaben und verbundenen LUNs kopiert oder verschoben werden, sofern sich SMB-Freigaben und LUNs im selben Cluster befinden.

- Hyper-V stellt weitere Anwendungsfälle für den ODX Copy-Offload zur Verfügung:

- Mithilfe des ODX Copy-Offload-Pass-Through mit Hyper-V können Daten innerhalb oder zwischen VHD-Dateien (Virtual Hard Disk) kopiert oder Daten zwischen zugewiesenen SMB-Shares und verbundenen iSCSI-LUNs innerhalb desselben Clusters kopiert werden.

Damit können Kopien von Gastbetriebssystemen an den zugrunde liegenden Storage weitergegeben werden.

- Bei der Erstellung von VHDs mit fester Größe wird ODX zur Initialisierung der Festplatte mit Nullen verwendet, wobei ein bekannter Token mit dem Namen „Zeroed“ verwendet wird.
- Wenn sich der Quell- und Ziel-Storage auf demselben Cluster befindet, wird eine ODX Copy Offload für die Storage-Migration bei Virtual Machines eingesetzt.



Um von den Anwendungsfällen für einen ODX Copy-Offload-Pass-Through mit Hyper-V zu profitieren, muss das Gastbetriebssystem ODX unterstützen. Und die Festplatten des Gastbetriebssystems müssen SCSI-Festplatten sein, die durch Storage (SMB oder SAN) unterstützt werden, der ODX unterstützt. IDE-Festplatten auf dem Gastbetriebssystem unterstützen keine ODX-Pass-Through-Unterstützung.

Besondere Anforderungen an Systemdateien

Sie können ODX-Dateien, die in qtrees gefunden wurden, löschen. Andere ODX-Systemdateien dürfen nur entfernt oder geändert werden, wenn Ihnen der technische Support dazu aufgefordert wird.

Bei Nutzung der ODX Funktion liegen in jedem Volume des Systems ODX Systemdateien vor. Diese Dateien ermöglichen die zeitpunktgenaue Darstellung der bei der ODX-Übertragung verwendeten Daten. Die folgenden Systemdateien befinden sich auf der Root-Ebene jedes Volumes, das LUNs oder Dateien enthält, auf die Daten ausgelagert wurden:

- `.copy-offload` (Ein ausgeblendetes Verzeichnis)

- `.tokens` (Datei unter dem verborgenen `.copy-offload` Verzeichnis)

Sie können das verwenden `copy-offload delete-tokens -path dir_path -node node_name` Befehl zum Löschen eines qtree mit einer ODX-Datei

Copyright-Informationen

Copyright © 2023 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, 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.