Implementierung von Software

E-Series storage systems

NetApp
August 23, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/e-series/config-linux/index.html on August 23, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Implementierung von Software . . . 1
Linux Express-Konfiguration . . . 1
Erfahren Sie mehr über die Linux Express-Konfiguration für die E-Series . . . 1
Annahmen (E-Series und Linux) . . . 1
Fibre Channel Express-Einrichtung . . . 4
SAS Setup . . . 15
ISCSI Setup . . . 24
ISER-over-InfiniBand-Setup . . . 41
SRP over InfiniBand Setup . . . 58
Setup von NVMe over InfiniBand . . . 70
Setup von NVMe over RoCE . . . 101
Einrichtung von NVMe over Fibre Channel . . . 130
VMware Express-Konfiguration . . . 151
VMware Express-Konfiguration in der E-Series . . . 151
Annahmen (E-Series und VMware) . . . 152
Verstehen Sie den VMware Workflow in der E-Series . . . 154
Überprüfen Sie die Unterstützung der VMware-Konfiguration in der E-Series . . . 156
Konfigurieren Sie IP-Adressen mithilfe von DHCP in der E-Series – VMware . . . 158
Konfigurieren Sie die Multipath-Software in der E-Series - VMware . . . 158
Konfigurieren Sie Ihren Storage mit SANtricity System Manager – VMware . . . 159
FC-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen . . . 160
NVMe over FC-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen . . . 163
Ausführen von iSCSI-spezifischen Aufgaben in E-Series – VMware . . . 166
SAS-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen . . . 172
Ermitteln Sie Storage auf dem Host in der E-Series – VMware . . . 174
Konfigurieren Sie Speicher auf dem Host in E-Series - VMware . . . 174
Überprüfen Sie den Speicherzugriff auf dem Host in der E-Series – VMware . . . 174
Windows Express-Konfiguration . . . 175
Windows Express-Konfiguration in E-Series - Windows . . . 175
Annahmen (E-Series und Windows) . . . 175
Windows Workflow in der E-Series . . . 177
Überprüfen Sie die Unterstützung der Windows-Konfiguration in der E-Series . . . 179
Konfigurieren Sie IP-Adressen mithilfe von DHCP in der E-Series unter Windows . . . 179
Konfigurieren Sie die Multipath-Software unter E-Series unter Windows . . . 180
Installieren Sie SANtricity Storage Manager für SMcli (11.53 oder früher) - Windows . . . 181
Konfigurieren Sie Ihren Speicher mit SANtricity System Manager - Windows . . . 182
Führen Sie FC-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus . . . 183
Führen Sie iSCSI-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus . . . 186
Führen Sie SAS-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus . . . 193
Ermitteln Sie Speicher auf dem Host in E-Series - Windows . . . 195
Konfigurieren Sie Speicher auf dem Host in E-Series - Windows . . . 195
Überprüfen Sie den Speicherzugriff auf dem Host unter E-Series – Windows . . . 196

Implementierung von Software

Linux Express-Konfiguration

Erfahren Sie mehr über die Linux Express-Konfiguration für die E-Series

Die Linux Express-Methode zur Installation Ihres Storage-Arrays und zum Zugriff auf SANtricity System Manager ist zur Einrichtung eines eigenständigen Linux-Hosts auf einem E-Series Storage-System geeignet. Er ist so konzipiert, dass das Storage-System mit minimalen Entscheidungspunkten schneller betriebsbereit ist.

Verfahrensübersicht

Die Linux Express-Methode umfasst die folgenden Schritte.

1. Richten Sie eine der folgenden Kommunikationsumgebungen ein:
   - Fibre Channel (FC)
   - ISCSI
   - SAS
   - ISER-over-InfiniBand
   - SRP über InfiniBand
   - NVMe über Infiniband
   - NVMe over RoCE
   - NVMe over Fibre Channel
2. Erstellung logischer Volumes im Storage-Array
3. Stellen Sie die Volumes für den Daten-Host zur Verfügung.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe – beschreibt die Verwendung von SANtricity System Manager zum Abschließen von Konfigurations- und Storage-Managementaufgaben. Es ist im Produkt verfügbar.
- "NetApp Knowledge Base" (Eine Datenbank mit Artikeln) – enthält Informationen zur Fehlerbehebung, häufig gestellte Fragen und Anweisungen zu einem breiten Spektrum an NetApp Produkten und Technologien.
- "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" — ermöglicht die Suche nach Konfigurationen von NetApp Produkten und Komponenten, die den von NetApp angegebenen Standards und Anforderungen entsprechen.

Annahmen (E-Series und Linux)

Die Linux Express-Methode basiert auf folgenden Annahmen:

Komponente	Voraussetzungen
Trennt	• Sie haben zur Installation der Hardware die in den Controller-Shelfs enthaltene Installations- und Setup-Anleitung verwendet. • Sie haben Kabel zwischen den optionalen Laufwerk-Shelfs und den Controllern verbunden. • Sie haben das Storage-System mit Strom versorgt. • Sie haben alle anderen Hardware installiert (z. B. Management Station, Switches) und die notwendigen Verbindungen hergestellt. • Wenn Sie NVMe over Infiniband, NVMe over RoCE oder NVMe over Fibre Channel verwenden, enthält jeder EF300-, EF600-, EF570- oder E5700-Controller mindestens 32 GB RAM.
Host	• Sie haben eine Verbindung zwischen dem Speichersystem und dem Daten-Host hergestellt. • Sie haben das Host-Betriebssystem installiert. • Sie nutzen Linux nicht als virtualisierten Gast. • Sie konfigurieren den Host der Daten (I/O-Attached) nicht für den Booten über das SAN. • Sie haben alle OS-Updates installiert, die unter aufgeführt sind "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Storage Management Station	• Sie verwenden ein 1-Gbit/s- oder schnelleres Managementnetzwerk. • Sie verwenden für die Verwaltung eine separate Station statt des (I/O-angeschlossenen) Host. • Sie verwenden ein Out-of-Band-Management, bei dem eine Storage-Management-Station Befehle über die Ethernet-Verbindungen zum Controller an das Storage-System sendet. • Sie haben die Management-Station mit demselben Subnetz wie die Storage-Management-Ports verbunden.
IP-Adresse	• Sie haben einen DHCP-Server installiert und konfiguriert. • Sie haben **noch nicht** eine Ethernet-Verbindung zwischen der Management Station und dem Speichersystem hergestellt.

Komponente	Voraussetzungen
Storage-Bereitstellung	• Freigegebene Volumes werden nicht verwendet. • Sie erstellen Pools statt Volume-Gruppen.
Protokoll FC	• Sie haben alle Host-seitigen FC-Verbindungen und aktiviertes Switch-Zoning vorgenommen. • Sie verwenden von NetApp unterstützte FC HBAs und Switches. • Sie verwenden den FC-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: ISCSI	• Sie verwenden Ethernet-Switches, die iSCSI-Datenverkehr transportieren können. • Sie haben die Ethernet-Switches gemäß der Empfehlung des Anbieters für iSCSI konfiguriert.
Protokoll SAS	• Sie verwenden von NetApp unterstützte SAS HBAs. • Sie verwenden den SAS-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: ISER über InfiniBand	• Sie verwenden eine InfiniBand-Fabric. • Sie verwenden den in aufgeführten IB-iSER-HBA-Treiber und die Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: SRP über InfiniBand	• Sie verwenden eine InfiniBand-Fabric. • Sie verwenden IB-SRP-Treiber und Firmware-Versionen, wie in aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: NVMe over InfiniBand	• Sie haben die 100-GB- oder 200-G-Host-Schnittstellenkarten in einem EF300-, EF600-, EF570- oder E5700-Storage-System erhalten, das mit dem NVMe-over-InfiniBand-Protokoll vorkonfiguriert ist, oder die Controller wurden mit Standard-IB-Ports bestellt und müssen in NVMe-of-Ports konvertiert werden. • Sie verwenden eine InfiniBand-Fabric. • Sie verwenden den in aufgeführten NVMe/IB-Treiber und die Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Komponente	Voraussetzungen
Protokoll: NVMe over RoCE	• Sie haben die 100 g oder 200 G Host-Schnittstellenkarten in einem EF300-, EF600-, EF570- oder E5700-Storage-System erhalten, das mit dem NVMe-over-RoCE-Protokoll vorkonfiguriert ist, oder die Controller wurden mit Standard-IB-Ports bestellt und müssen in NVMe-of-Ports konvertiert werden. • Die in aufgeführten NVMe/RoCE-Treiber und Firmware-Versionen werden verwendet "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: NVMe over Fibre Channel	• Sie haben die 32-G-Host-Schnittstellenkarten in einem EF300-, EF600-, EF570- oder E5700 Storage-System erhalten, das mit dem NVMe-over-Fibre-Channel-Protokoll vorkonfiguriert ist, oder die Controller wurden mit Standard-FC-Ports bestellt und in NVMe-of-Ports konvertiert. • Sie verwenden den in aufgeführten NVMe/FC-Treiber und Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Diese Express-Anweisungen enthalten Beispiele für SUSE Linux Enterprise Server (SLES) und für Red hat Enterprise Linux (RHEL).

Fibre Channel Express-Einrichtung

Überprüfen der Unterstützung der Linux-Konfiguration in E-Series (FC)

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.
6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

IP-Adressen mit DHCP in E-Series konfigurieren – Linux (FC)

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (FC)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager - Linux (FC)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.

- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Multipath-Software in der E-Series konfigurieren – Linux (FC)

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die Multipath-Software konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`.

Wenn Sie das Betriebssystem noch nicht installiert haben, verwenden Sie die von Ihrem Betriebssystemanbieter bereitgestellten Medien.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts.

Sie verwenden das Device Mapper Multipath (DM-MP)-Tool für Linux-Installationen. DM-MP ist in RHEL und SLES standardmäßig deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Wenn eine Multipath.conf-Datei nicht bereits erstellt wird, führen Sie den aus `# touch /etc/multipath.conf` Befehl.
2. Verwenden Sie die standardmäßigen Multipath-Einstellungen, indem Sie die Multipath.conf-Datei leer lassen.
3. Starten Sie den Multipath Service.

   ```
   # systemctl start multipathd
   ```

4. Speichern Sie Ihre Kernel-Version, indem Sie die ausführen `uname -r` Befehl.

   ```
   # uname -r
   3.10.0-327.el7.x86_64
   ```

   Diese Informationen werden verwendet, wenn Sie dem Host Volumes zuweisen.

5. Aktivieren Sie den Multipathd-Daemon beim Booten.

   ```
   systemctl enable multipathd
   ```

6. Bauen Sie den neu auf `initramfs` Bild oder das `initrd` Image unter /Boot-Verzeichnis:

   ```
   dracut --force --add multipath
   ```

7. Vergewissern Sie sich, dass das neu erstellte /Boot/initrams-* Image oder /Boot/initrd-* Image in der Boot-Konfigurationsdatei ausgewählt ist.

   Zum Beispiel, für grub ist es `/boot/grub/menu.lst` Und für grub2 ist es `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Verwenden Sie die "Host manuell erstellen" Verfahren Sie in der Online-Hilfe, um zu überprüfen, ob die Hosts definiert sind. Überprüfen Sie, ob die einzelnen Einstellungen des Hosttyps auf den in erfassten Kernelinformationen basieren Schritt 4.

> Der automatische Lastausgleich ist für alle Volumes deaktiviert, die Hosts mit Kernel 3.9 oder früher zugeordnet sind.

9. Starten Sie den Host neu.

Richten Sie die Datei multipath.conf in E-Series ein - Linux (FC)

Die Multipath.conf-Datei ist die Konfigurationsdatei für den Multipath-Daemon, multipathd.

Die Multipath.conf-Datei überschreibt die integrierte Konfigurationstabelle für multipathd.

> Für das SANtricity Betriebssystem 8.30 und neuere Versionen empfiehlt NetApp die Verwendung der Standardeinstellungen, wie angegeben.

Es sind keine Änderungen an /etc/Multipath.conf erforderlich.

FC-Switches in E-Series konfigurieren – Linux (FC)

Konfigurieren (Zoning) der Fibre Channel (FC)-Switches ermöglicht es den Hosts, eine Verbindung zum Storage-Array herzustellen, und begrenzt die Anzahl der Pfade. Sie Zonen der Switches mithilfe der Managementoberfläche für die Switches.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Administrator-Anmeldeinformationen für die Switches.
- Der WWPN jedes Host-Initiator-Ports und jedes Controller-Zielports, der mit dem Switch verbunden ist. (Verwenden Sie Ihr HBA Utility für die Erkennung.)

Über diese Aufgabe

Jeder Initiator-Port muss sich in einer separaten Zone mit allen entsprechenden Ziel-Ports befinden. Informationen zum Zoning der Switches finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritte

1. Melden Sie sich beim FC Switch-Administrationsprogramm an und wählen Sie dann die Zoning-Konfigurationsoption aus.
2. Erstellen Sie eine neue Zone, die den ersten Host-Initiator-Port enthält, und die auch alle Ziel-Ports umfasst, die mit demselben FC-Switch wie der Initiator verbunden sind.
3. Erstellen Sie zusätzliche Zonen für jeden FC-Host-Initiator-Port im Switch.
4. Speichern Sie die Zonen, und aktivieren Sie dann die neue Zoning-Konfiguration.

Festlegen weltweiter Host-Port-Namen (WWPNs) in E-Series – Linux (FC)

Sie installieren ein FC HBA Utility, damit Sie den weltweiten Port-Namen (WWPN) jedes Host-Ports anzeigen können.

Darüber hinaus können Sie das HBA-Dienstprogramm verwenden, um alle Einstellungen zu ändern, die in der Spalte Hinweise des empfohlen werden "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Für die unterstützte

Konfiguration.

Über diese Aufgabe

Prüfen Sie diese Richtlinien für HBA Utilities:

- Die meisten HBA-Anbieter bieten ein HBA-Dienstprogramm an. Sie benötigen die richtige HBA-Version für Ihr Hostbetriebssystem und Ihre CPU. Beispiele für FC HBA Utilities:
  - Emulex OneCommand Manager für Emulex HBAs
  - QLogic QConverge Console für QLogic HBAs

Schritte

1. Laden Sie das entsprechende Dienstprogramm von der Website Ihres HBA-Anbieters herunter.
2. Installieren Sie das Dienstprogramm.
3. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen im HBA-Dienstprogramm aus.

   Die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration sind in der Spalte Hinweise des aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Partitionen und Dateisysteme in E-Series - Linux (FC) erstellen

Da eine neue LUN keine Partition oder kein Dateisystem hat, wenn der Linux-Host sie zuerst erkennt, müssen Sie die LUN formatieren, bevor sie verwendet werden kann. Optional können Sie ein Dateisystem auf der LUN erstellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wird.
- Eine Liste der verfügbaren Festplatten. (Um verfügbare Festplatten anzuzeigen, führen Sie den aus `ls` Befehl im Ordner /dev/mapper.)

Über diese Aufgabe

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) oder einem Master Boot Record (MBR) initialisieren.

Formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie ext4. Für einige Applikationen ist dieser Schritt nicht erforderlich.

Schritte

1. Rufen Sie die SCSI-ID des zugeordneten Laufwerks ab, indem Sie den ausgeben `sanlun lun show -p` Befehl.

   Die SCSI-ID ist eine 33-stellige Zeichenfolge aus Hexadezimalziffern, die mit der Zahl 3 beginnt. Wenn benutzerfreundliche Namen aktiviert sind, meldet Device Mapper Festplatten als mpath anstatt über eine SCSI-ID.

```
# sanlun lun show -p

                E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
                   Volume Name:
               Preferred Owner: Controller in Slot B
                 Current Owner: Controller in Slot B
                          Mode: RDAC (Active/Active)
                      UTM LUN: None
                          LUN: 116
                     LUN Size:
                      Product: E-Series
                   Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
              Multipath Policy: round-robin 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
host      controller                      controller
path      path       /dev/   host         target
state     type       node    adapter      port
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
up        secondary  sdcx    host14       A1
up        secondary  sdat    host10       A2
up        secondary  sdbv    host13       B1
```

2. Erstellen Sie eine neue Partition gemäß der für Ihre Linux-Betriebssystemversion geeigneten Methode.

   Normalerweise werden Zeichen, die die Partition eines Laufwerks kennzeichnen, an die SCSI-ID angehängt (z. B. die Nummer 1 oder p3).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Erstellen Sie einen Ordner, um die neue Partition zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Mounten Sie die Partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Überprüfen des Storage-Zugriffs auf dem Host in E-Series – Linux (FC)

Bevor Sie das Volume verwenden, überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisiertes Volume, das mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

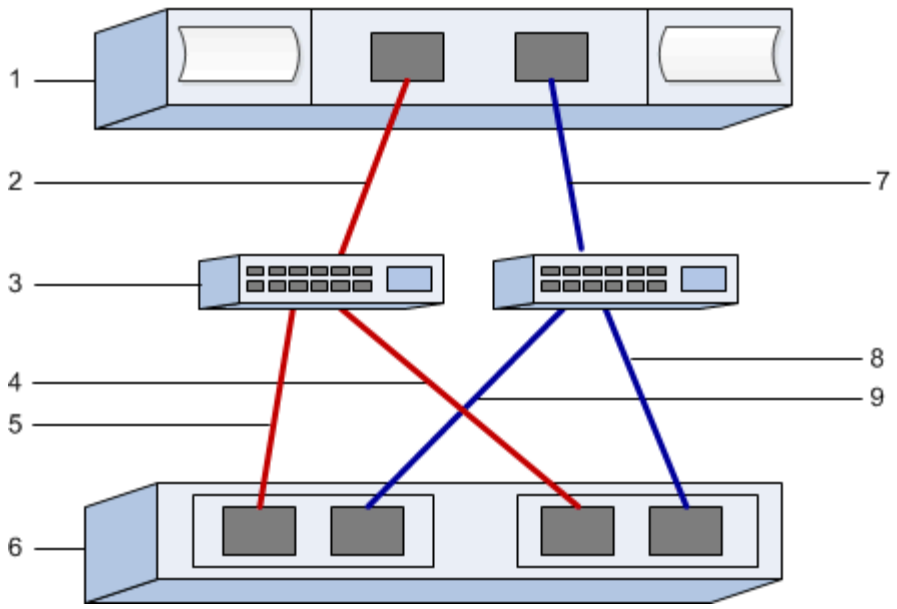
Nachdem Sie fertig sind

Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Notieren Sie Ihre FC-Konfiguration unter E-Series – Linux

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und anschließend die Konfigurationsinformationen für den FC-Speicher mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Die Abbildung zeigt einen Host, der in zwei Zonen mit einem Storage-Array der E-Series verbunden ist. Eine Zone wird durch die blaue Linie angezeigt; die andere Zone wird durch die rote Linie angezeigt. Jeder einzelne Port verfügt über zwei Pfade zum Storage (einen zu jedem Controller).



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	WWPN
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 0 zu FC-Switch-Zone 0	
7	Host Port 1 zu FC Switch Zone 1	

Zielkennungen

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
6	Array-Controller (Ziel)	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1 zu FC Switch 1	
9	Controller A, Port 2 zu FC Switch 2	
4	Controller B, Port 1 zu FC Switch 1	
8	Controller B, Port 2 zu FC Switch 2	

Host wird zugeordnet

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

SAS Setup

Überprüfen der Unterstützung der Linux-Konfiguration in E-Series (SAS)

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind. Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (SAS) konfigurieren

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (SAS)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.

- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager - Linux (SAS)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:

- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.

- **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.

4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Multipath-Software in der E-Series konfigurieren – Linux (SAS)

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die Multipath-Software konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`.

Wenn Sie das Betriebssystem noch nicht installiert haben, verwenden Sie die von Ihrem Betriebssystemanbieter bereitgestellten Medien.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts.

Sie verwenden das Device Mapper Multipath (DM-MP)-Tool für Linux-Installationen. DM-MP ist in RHEL und SLES standardmäßig deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Wenn eine Multipath.conf-Datei nicht bereits erstellt wird, führen Sie den aus `# touch /etc/multipath.conf` Befehl.
2. Verwenden Sie die standardmäßigen Multipath-Einstellungen, indem Sie die Multipath.conf-Datei leer lassen.
3. Starten Sie den Multipath Service.

   ```
   # systemctl start multipathd
   ```

4. Speichern Sie Ihre Kernel-Version, indem Sie die ausführen `uname -r` Befehl.

   ```
   # uname -r
   3.10.0-327.el7.x86_64
   ```

   Diese Informationen werden verwendet, wenn Sie dem Host Volumes zuweisen.

5. Aktivieren Sie die `multipathd` Daemon beim Booten.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Bauen Sie den neu auf `initramfs` Bild oder das `initrd` Image unter /Boot-Verzeichnis:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Vergewissern Sie sich, dass das neu erstellte /Boot/initrams-* Image oder /Boot/initrd-* Image in der Boot-Konfigurationsdatei ausgewählt ist.

   Zum Beispiel, für grub ist es `/boot/grub/menu.lst` Und für grub2 ist es `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Verwenden Sie die "Host manuell erstellen" Verfahren Sie in der Online-Hilfe, um zu überprüfen, ob die Hosts definiert sind. Überprüfen Sie, ob die einzelnen Einstellungen des Hosttyps auf den in erfassten Kernelinformationen basieren Schritt 4.

   > Der automatische Lastausgleich ist für alle Volumes deaktiviert, die Hosts mit Kernel 3.9 oder früher zugeordnet sind.

9. Starten Sie den Host neu.

Richten Sie die Datei multipath.conf in E-Series ein - Linux (SAS)

Die Multipath.conf-Datei ist die Konfigurationsdatei für den Multipath-Daemon, multipathd.

Die Multipath.conf-Datei überschreibt die integrierte Konfigurationstabelle für multipathd.

> Für das SANtricity Betriebssystem 8.30 und neuere Versionen empfiehlt NetApp die Verwendung der Standardeinstellungen, wie angegeben.

Es sind keine Änderungen an /etc/Multipath.conf erforderlich.

SAS-Host-IDs in der E-Series – Linux (SAS) ermitteln

Sie suchen für das SAS-Protokoll die SAS-Adressen unter Verwendung des HBA-Dienstprogramms und verwenden das HBA-BIOS, um die entsprechenden Konfigurationseinstellungen vorzunehmen.

Lesen Sie die folgenden Richtlinien für HBA-Dienstprogramme, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen:

- Die meisten HBA-Anbieter bieten ein HBA-Dienstprogramm an. Verwenden Sie je nach Host-Betriebssystem und CPU entweder das LSI-sas2flash (6G) oder sas3flash (12G) Utility.

Schritte

1. Laden Sie das HBA-Dienstprogramm von der Website Ihres HBA-Anbieters herunter.
2. Installieren Sie das Dienstprogramm.

3. Verwenden Sie das HBA-BIOS, um die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration auszuwählen.

   Siehe die Spalte Notizen des "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Empfehlungen.

Partitionen und Dateisysteme in E-Series - Linux (SAS) erstellen

Eine neue LUN besitzt keine Partition oder kein Dateisystem, wenn der Linux-Host sie zuerst erkennt. Sie müssen die LUN formatieren, bevor sie verwendet werden kann. Optional können Sie ein Dateisystem auf der LUN erstellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wird.
- Eine Liste der verfügbaren Festplatten. (Um verfügbare Festplatten anzuzeigen, führen Sie den aus `ls` Befehl im Ordner /dev/mapper.)

Über diese Aufgabe

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) oder einem Master Boot Record (MBR) initialisieren.

Formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie ext4. Für einige Applikationen ist dieser Schritt nicht erforderlich.

Schritte

1. Rufen Sie die SCSI-ID des zugeordneten Laufwerks ab, indem Sie den ausgeben `sanlun lun show -p` Befehl.

   Die SCSI-ID ist eine 33-stellige Zeichenfolge aus Hexadezimalziffern, die mit der Zahl 3 beginnt. Wenn benutzerfreundliche Namen aktiviert sind, meldet Device Mapper Festplatten als mpath anstatt über eine SCSI-ID.

```
# sanlun lun show -p

                E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
                   Volume Name:
               Preferred Owner: Controller in Slot B
                 Current Owner: Controller in Slot B
                          Mode: RDAC (Active/Active)
                      UTM LUN: None
                          LUN: 116
                     LUN Size:
                      Product: E-Series
                   Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
              Multipath Policy: round-robin 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
host      controller                      controller
path      path       /dev/   host         target
state     type       node    adapter      port
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
up        secondary  sdcx    host14       A1
up        secondary  sdat    host10       A2
up        secondary  sdbv    host13       B1
```

2. Erstellen Sie eine neue Partition gemäß der für Ihre Linux-Betriebssystemversion geeigneten Methode.

   Normalerweise werden Zeichen, die die Partition eines Laufwerks kennzeichnen, an die SCSI-ID angehängt (z. B. die Nummer 1 oder p3).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Erstellen Sie einen Ordner, um die neue Partition zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Mounten Sie die Partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Überprüfen des Storage-Zugriffs auf dem Host in der E-Series – Linux (SAS)

Vor der Verwendung des Volumes überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisiertes Volume, das mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

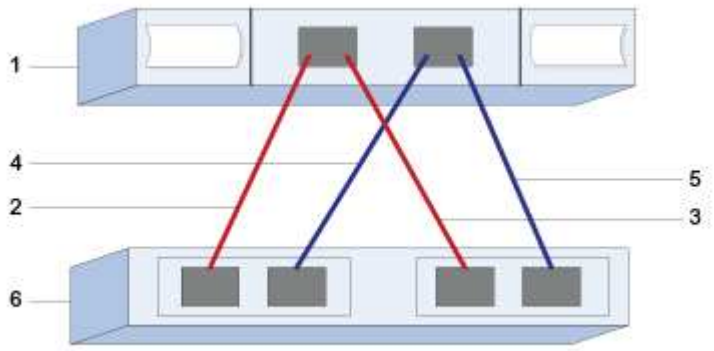
1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Notieren Sie Ihre SAS-Konfiguration unter E-Series – Linux

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und anschließend die SAS-Speicherkonfigurationsinformationen mithilfe des folgenden Arbeitsblatts aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	SAS-Adresse
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
3	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	
4	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
5	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	

Zielkennungen

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Ziel-Ports.

Host wird zugeordnet

Zuordnen Des Host-Namens
Host-Betriebssystem-Typ

ISCSI Setup

Überprüfen der Unterstützung der Linux-Konfiguration in E-Series (iSCSI)

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.

6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

   Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

Konfiguration von IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (iSCSI)

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem

Speichersystem herzustellen.

Installation von SANtricity Storage Manager für SMcli (11.53 oder früher) – Linux (iSCSI)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (iSCSI)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein iSCSI-Benutzer sind, haben Sie den Setup-Assistenten geschlossen, während Sie iSCSI konfigurieren.

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser

aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Multipath-Software in der E-Series konfigurieren – Linux (iSCSI)

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die Multipath-Software konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`.

- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`.

Wenn Sie das Betriebssystem noch nicht installiert haben, verwenden Sie die von Ihrem Betriebssystemanbieter bereitgestellten Medien.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts.

Sie verwenden das Device Mapper Multipath (DM-MP)-Tool für Linux-Installationen. DM-MP ist in RHEL und SLES standardmäßig deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Wenn eine Multipath.conf-Datei nicht bereits erstellt wird, führen Sie den aus `# touch /etc/multipath.conf` Befehl.
2. Verwenden Sie die standardmäßigen Multipath-Einstellungen, indem Sie die Multipath.conf-Datei leer lassen.
3. Starten Sie den Multipath Service.

   ```
   # systemctl start multipathd
   ```

4. Speichern Sie Ihre Kernel-Version, indem Sie die ausführen `uname -r` Befehl.

   ```
   # uname -r
   3.10.0-327.el7.x86_64
   ```

   Diese Informationen werden verwendet, wenn Sie dem Host Volumes zuweisen.

5. Aktivieren Sie die `multipathd` Daemon beim Booten.

   ```
   systemctl enable multipathd
   ```

6. Bauen Sie den neu auf `initramfs` Bild oder das `initrd` Image unter /Boot-Verzeichnis:

   ```
   dracut --force --add multipath
   ```

7. Verwenden Sie die "Host manuell erstellen" Verfahren Sie in der Online-Hilfe, um zu überprüfen, ob die Hosts definiert sind. Überprüfen Sie, ob die einzelnen Einstellungen des Hosttyps auf den in erfassten Kernelinformationen basieren Schritt 4.

> Der automatische Lastausgleich ist für alle Volumes deaktiviert, die Hosts mit Kernel 3.9 oder früher zugeordnet sind.

8. Starten Sie den Host neu.

Einrichten der Datei multipath.conf in E-Series - Linux (iSCSI)

Die Multipath.conf-Datei ist die Konfigurationsdatei für den Multipath-Daemon, multipathd.

Die Multipath.conf-Datei überschreibt die integrierte Konfigurationstabelle für multipathd.

> Für das SANtricity Betriebssystem 8.30 und neuere Versionen empfiehlt NetApp die Verwendung der Standardeinstellungen, wie angegeben.

Es sind keine Änderungen an /etc/Multipath.conf erforderlich.

Switches in E-Series konfigurieren – Linux (iSCSI)

Sie konfigurieren die Switches entsprechend den Empfehlungen des Anbieters für iSCSI. Diese Empfehlungen können sowohl Konfigurationsrichtlinien als auch Code-Updates enthalten.

Sie müssen Folgendes sicherstellen:

- Für Hochverfügbarkeit gibt es zwei separate Netzwerke. Vergewissern Sie sich, dass Sie den iSCSI-Datenverkehr in getrennten Netzwerksegmenten isolieren.
- Sie müssen die Flusskontrolle **Ende bis Ende** aktivieren.
- Falls erforderlich, haben Sie Jumbo Frames aktiviert.

> Port-Kanäle/LACP werden von den Switch-Ports des Controllers nicht unterstützt. Host-seitiges LACP wird nicht empfohlen; Multipathing bietet dieselben Vorteile und in einigen Fällen auch bessere Vorteile.

Netzwerk in E-Series konfigurieren – Linux (iSCSI)

Je nach Ihren Datenspeicheranforderungen können Sie Ihr iSCSI-Netzwerk auf unterschiedliche Weise einrichten.

Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, wenn Sie Tipps zur Auswahl der für Ihre Umgebung am besten geeigneten Konfiguration benötigen.

Um ein iSCSI-Netzwerk mit grundlegender Redundanz zu konfigurieren, verbinden Sie jeden Host-Port und einen Port jedes Controllers mit separaten Switches und partitionieren Sie jeden Satz von Host-Ports und Controller-Ports in separaten Netzwerksegmenten oder VLANs.

Sie müssen die Hardware-Flusssteuerung senden und empfangen **Ende bis Ende** aktivieren. Sie müssen die Flusssteuerung mit Priorität deaktivieren.

Wenn Sie aus Performance-Gründen Jumbo Frames im IP SAN verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie das Array, die Switches und Hosts für die Verwendung von Jumbo Frames konfigurieren. Informationen zum

Aktivieren von Jumbo-Frames auf den Hosts und Switches finden Sie in der Dokumentation zum Betriebssystem und Switch. Führen Sie die Schritte unter aus, um Jumbo-Frames auf dem Array zu aktivieren "Konfigurieren Sie Array-seitiges Netzwerk".

> Für den IP-Overhead müssen viele Netzwerk-Switches über 9,000 Byte konfiguriert sein. Weitere Informationen finden Sie in der Switch-Dokumentation.

Array-seitiges Netzwerk in der E-Series konfigurieren – Linux (iSCSI)

Mit der SANtricity System Manager GUI können Sie das iSCSI-Netzwerk auf der Array-Seite konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Die IP-Adresse oder der Domänenname für einen der Speicher-Array-Controller.
- Ein Passwort für die System Manager GUI, rollenbasierte Zugriffssteuerung (Role-Based Access Control, RBAC) oder LDAP und ein Verzeichnisdienst, der für den entsprechenden Sicherheitszugriff auf das Speicher-Array konfiguriert wurde. Weitere Informationen zur Zugriffsverwaltung finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity System Managers.

Über diese Aufgabe

Diese Aufgabe beschreibt den Zugriff auf die Konfiguration des iSCSI-Ports über die Hardware-Seite von System Manager. Sie können die Konfiguration auch über das Menü:System[Einstellungen > iSCSI-Ports konfigurieren] aufrufen.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Schließen Sie den Setup-Assistenten.

   Sie verwenden den Assistenten später, um zusätzliche Setup-Aufgaben abzuschließen.

4. Wählen Sie **Hardware**.
5. Wenn die Grafik die Laufwerke anzeigt, klicken Sie auf **Zurück zum Regal anzeigen**.

Die Grafik ändert sich, um die Controller anstelle der Laufwerke anzuzeigen.

6. Klicken Sie auf den Controller mit den iSCSI-Ports, die Sie konfigurieren möchten.

   Das Kontextmenü des Controllers wird angezeigt.

7. Wählen Sie **iSCSI-Ports konfigurieren**.

   Das Dialogfeld iSCSI-Ports konfigurieren wird geöffnet.

8. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den Port aus, den Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
9. Wählen Sie die Einstellungen für den Konfigurationsanschluss aus, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

   Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Konfigurierte Geschwindigkeit des ethernet-Ports	Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit. Die in der Dropdown-Liste angezeigten Optionen hängen von der maximalen Geschwindigkeit ab, die Ihr Netzwerk unterstützen kann (z. B. 10 Gbit/s). Die auf den Controllern verfügbaren optionalen 25-GB-iSCSI-Host-Schnittstellenkarten verfügen nicht über die automatische Aushandlung von Geschwindigkeiten. Sie müssen die Geschwindigkeit für jeden Port entweder auf 10 GB oder auf 25 GB einstellen. Alle Ports müssen auf dieselbe Geschwindigkeit festgelegt sein.
IPv4 aktivieren/IPv6 aktivieren	Wählen Sie eine oder beide Optionen aus, um die Unterstützung für IPv4- und IPv6-Netzwerke zu aktivieren.
TCP-Listening-Port (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Port-Einstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Portnummer ein. Der Listening-Port ist die TCP-Port-Nummer, die der Controller zum Abhören von iSCSI-Anmeldungen von Host-iSCSI-Initiatoren verwendet. Der standardmäßige Listenanschluss ist 3260. Sie müssen 3260 oder einen Wert zwischen 49152 und 65535 eingeben.

Port-Einstellung	Beschreibung
MTU-Größe (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Größe in Byte für die maximale Übertragungseinheit (MTU) ein. Die Standardgröße für maximale Übertragungseinheit (Maximum Transmission Unit, MTU) beträgt 1500 Byte pro Frame. Sie müssen einen Wert zwischen 1500 und 9000 eingeben.
ICMP PING-Antworten aktivieren	Wählen Sie diese Option aus, um das ICMP (Internet Control Message Protocol) zu aktivieren. Die Betriebssysteme von vernetzten Computern verwenden dieses Protokoll zum Senden von Meldungen. Diese ICMP-Meldungen bestimmen, ob ein Host erreichbar ist und wie lange es dauert, bis Pakete von und zu diesem Host gelangen.

Wenn Sie **IPv4 aktivieren** ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv4-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie **IPv6** aktivieren ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv6-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie beide Optionen ausgewählt haben, wird zuerst das Dialogfeld für IPv4-Einstellungen geöffnet, und nach dem Klicken auf **Weiter** wird das Dialogfeld für IPv6-Einstellungen geöffnet.

10. Konfigurieren Sie die IPv4- und/oder IPv6-Einstellungen automatisch oder manuell. Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Einstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Automatische Ermittlung der Konfiguration	Wählen Sie diese Option aus, um die Konfiguration automatisch abzurufen.
Statische Konfiguration manuell festlegen	Wählen Sie diese Option aus, und geben Sie dann eine statische Adresse in die Felder ein. Geben Sie bei IPv4 die Subnetzmaske und das Gateway des Netzwerks an. Geben Sie für IPv6 die routingfähige IP-Adresse und die Router-IP-Adresse ein.

11. Klicken Sie Auf **Fertig Stellen**.
12. Schließen Sie System Manager.

Host-seitiges Netzwerk in E-Series konfigurieren – Linux (iSCSI)

Zur Konfiguration von Host-seitigem Netzwerk müssen Sie mehrere Schritte durchführen.

Über diese Aufgabe

Sie konfigurieren das iSCSI-Netzwerk auf der Hostseite, indem Sie die Anzahl der Knotensitzungen pro physischem Pfad festlegen, die entsprechenden iSCSI-Dienste einschalten, das Netzwerk für die iSCSI-Ports konfigurieren, iSCSI-Face-Bindungen erstellen und die iSCSI-Sitzungen zwischen Initiatoren und Zielen einrichten.

In den meisten Fällen können Sie den Inbox Software-Initiator für iSCSI CNA/NIC verwenden. Sie müssen den neuesten Treiber, die aktuelle Firmware und das BIOS nicht herunterladen. Siehe "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um Codeanforderungen zu ermitteln.

Schritte

1. Prüfen Sie die `node.session.nr_sessions` Variable in der Datei /etc/iscsi/iscsid.conf, um die Standardanzahl von Sitzungen pro physischem Pfad anzuzeigen. Ändern Sie bei Bedarf die Standardanzahl von Sitzungen in eine Sitzung.

```
node.session.nr_sessions = 1
```

2. Ändern Sie das `node.session.timeo.replacement_timeout` Variable in der Datei /etc/iscsi/iscsid.conf in `20`, Von einem Standardwert von `120`.

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 20
```

3. Optional können Sie einstellen `node.startup = automatic` In /etc/iscsi/iscsid.conf vor dem Ausführen von any `iscsiadm` Befehle, für die Sessions gespeichert werden sollen, bleiben nach dem Neubooten bestehen.
4. Stellen Sie sicher `iscsid` Und `(open-)iscsi` Dienste sind aktiviert und für das Booten aktiviert.

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

5. Ermitteln Sie den Host-IQN-Initiatornamen, mit dem der Host für ein Array konfiguriert wird.

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

6. Konfigurieren Sie das Netzwerk für iSCSI-Ports. Dies sind Beispielanweisungen für RHEL und SLES:

> Zusätzlich zum öffentlichen Netzwerkport sollten iSCSI-Initiatoren zwei oder mehr NICs in separaten privaten Segmenten oder VLANs verwenden.

   a. Bestimmen Sie die iSCSI-Portnamen mit `ifconfig -a` Befehl.
   b. Legen Sie die IP-Adresse für die iSCSI-Initiator-Ports fest. Die Initiator-Ports sollten sich im gleichen Subnetz wie die iSCSI-Zielports befinden.

      Red Hat Enterprise Linux 8 (RHEL 8)

      Erstellen Sie die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port>` Mit folgendem Inhalt:

```
TYPE=Ethernet
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
NAME=<NIC port>
UUID=<unique UUID>
DEVICE=<NIC port>
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.xxx.xxx
PREFIX=24
NETMASK=255.255.255.0
NM_CONTROLLED=no
MTU=
```

Optionale Ergänzungen zu IPv6:

```
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=no
IPV6ADDR=fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=eui64
```

- Red hat Enterprise Linux 9 (RHEL 9)*

  Verwenden Sie die `nmtui` Werkzeug zum Aktivieren und Bearbeiten einer Verbindung. Das Werkzeug erzeugt einen `<NIC port>.nmconnection` Datei in `/etc/NetworkManager/system-connections/`.

  SUSE Linux Enterprise Server 12 und 15 (SLES 12 und SLES 15)

  Erstellen Sie die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network/ifcfg-<NIC port>` Mit folgendem Inhalt:

```
IPADDR='192.168.xxx.xxx/24'
BOOTPROTO='static'
STARTMODE='auto'
```

+ Optionale Ergänzung zu IPv6:

```
IPADDR_0='fdxx::192:168:xxxx:xxxx/32'
```

+

> Stellen Sie sicher, dass Sie die Adresse für beide iSCSI-Initiator-Ports festlegen.

a. Starten Sie die Netzwerkdienste neu.

```
# systemctl restart network
```

b. Stellen Sie sicher, dass der Linux-Server alle -iSCSI-Zielports anpingen kann.

7. Richten Sie die iSCSI-Sitzungen zwischen Initiatoren und Zielen (insgesamt vier) mit einer von zwei Methoden ein.

a. (Optional) Konfigurieren Sie bei Verwendung von ifaces die iSCSI-Schnittstellen, indem Sie zwei iSCSI-iface-Bindungen erstellen.

```
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port1>
```

```
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o new
# iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v
<NIC port2>
```

> Verwenden Sie zum Auflisten der Schnittstellen `iscsiadm -m iface`.

b. ISCSI-Ziele erkennen Speichern Sie den IQN (er entspricht jeder Ermittlung) im Arbeitsblatt für den nächsten Schritt.

Methode 1 (mit ifaces)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0
```

Methode 2 (ohne ifaces)

```
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port>
# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260
```

> Der IQN sieht wie folgt aus:

```
iqn.1992-01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3
```

c. Erstellen Sie die Verbindung zwischen den iSCSI-Initiatoren und den iSCSI-Zielen.

Methode 1 (mit ifaces)

```
# iscsiadm -m node -T <target_iqn> -p
<target_ip_address>:<target_tcp_listening_port> -I iface0 -l
# iscsiadm -m node -T iqn.1992-
01.com.netapp:2365.60080e50001bf1600000000531d7be3 -p
192.168.0.1:3260 -I iface0 -l
```

Methode 2 (ohne ifaces)

```
# iscsiadm -m node -L all
```

a. Führen Sie die iSCSI-Sitzungen auf, die auf dem Host eingerichtet wurden, auf.

```
# iscsiadm -m session
```

Überprüfen von IP-Netzwerkverbindungen in E-Series – Linux (iSCSI)

Sie überprüfen IP-Netzwerkverbindungen des Internet Protocol (Internet Protocol), indem Sie Ping-Tests verwenden, um sicherzustellen, dass Host und Array kommunizieren können.

Schritte

1. Führen Sie auf dem Host einen der folgenden Befehle aus, je nachdem, ob Jumbo Frames aktiviert sind:

   - Wenn Jumbo Frames nicht aktiviert sind, führen Sie den folgenden Befehl aus:

     ```
     ping -I <hostIP\> <targetIP\>
     ```

   - Wenn Jumbo Frames aktiviert sind, führen Sie den Ping-Befehl mit einer Nutzlastgröße von 8,972 Byte aus. Die kombinierten IP- und ICMP-Header sind 28 Bytes, was, wenn sie der Nutzlast hinzugefügt werden, 9,000 Bytes entspricht. Der -s-Schalter legt den Wert fest `packet size` Bit. Der -d Schalter setzt die Debug-Option. Mit diesen Optionen können Jumbo-Frames mit 9,000 Byte erfolgreich zwischen iSCSI-Initiator und Ziel übertragen werden.

     ```
     ping -I <hostIP\> -s 8972 -d <targetIP\>
     ```

     In diesem Beispiel lautet die iSCSI-Ziel-IP-Adresse `192.0.2.8`.

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. Geben Sie A aus `ping` Befehl von der Initiatoradresse jedes Hosts (die IP-Adresse des für iSCSI verwendeten Host-Ethernet-Ports) an jeden Controller-iSCSI-Port. Führen Sie diese Aktion von jedem Host-Server in der Konfiguration aus, wobei die IP-Adressen bei Bedarf geändert werden.

> Wenn der Befehl fehlschlägt (z. B. gibt er zurück `Packet needs to be fragmented but DF set`), überprüfen Sie die MTU-Größe (Jumbo Frame-Unterstützung) für die Ethernet-Schnittstellen auf dem Hostserver, dem Storage Controller und den Switch-Ports.

Erstellen von Partitionen und Dateisystemen in E-Series - Linux (iSCSI)

Da eine neue LUN keine Partition oder kein Dateisystem hat, wenn der Linux-Host sie zuerst erkennt, müssen Sie die LUN formatieren, bevor sie verwendet werden kann. Optional können Sie ein Dateisystem auf der LUN erstellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wird.
- Eine Liste der verfügbaren Festplatten. (Um verfügbare Festplatten anzuzeigen, führen Sie den aus `ls` Befehl im Ordner /dev/mapper.)

Über diese Aufgabe

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) oder einem Master Boot Record (MBR) initialisieren.

Formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie ext4. Für einige Applikationen ist dieser Schritt nicht erforderlich.

Schritte

1. Rufen Sie die SCSI-ID des zugeordneten Laufwerks ab, indem Sie den ausgeben `sanlun lun show -p` Befehl.

   Die SCSI-ID ist eine 33-stellige Zeichenfolge aus Hexadezimalziffern, die mit der Zahl 3 beginnt. Wenn benutzerfreundliche Namen aktiviert sind, meldet Device Mapper Festplatten als mpath anstatt über eine SCSI-ID.

```
# sanlun lun show -p

                E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
                   Volume Name:
               Preferred Owner: Controller in Slot B
                 Current Owner: Controller in Slot B
                          Mode: RDAC (Active/Active)
                      UTM LUN: None
                          LUN: 116
                     LUN Size:
                      Product: E-Series
                   Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
              Multipath Policy: round-robin 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
host      controller                      controller
path      path       /dev/   host         target
state     type       node    adapter      port
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
up        secondary  sdcx    host14       A1
up        secondary  sdat    host10       A2
up        secondary  sdbv    host13       B1
```

2. Erstellen Sie eine neue Partition gemäß der für Ihre Linux-Betriebssystemversion geeigneten Methode.

   Normalerweise werden Zeichen, die die Partition eines Laufwerks kennzeichnen, an die SCSI-ID angehängt (z. B. die Nummer 1 oder p3).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Erstellen Sie einen Ordner, um die neue Partition zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Mounten Sie die Partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Überprüfen des Storage-Zugriffs auf dem Host in der E-Series – Linux (iSCSI)

Vor der Verwendung des Volumes überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisiertes Volume, das mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

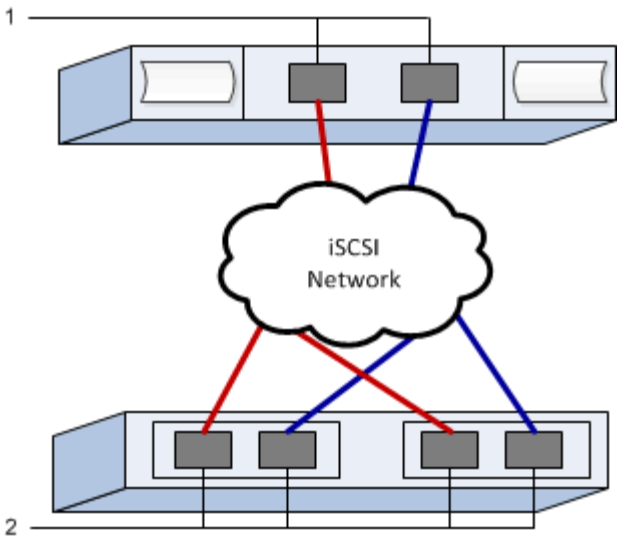
Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Notieren Sie Ihre iSCSI-Konfiguration unter E-Series – Linux

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann die iSCSI-Speicherkonfigurationsinformationen mithilfe des folgenden Arbeitsblatts aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Empfohlene Konfiguration

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Initiator-Ports und vier Ziel-Ports mit einem oder mehreren VLANs.



Ziel-IQN

Nummer Der Legende	Ziel-Port-Verbindung	IQN
2	Ziel-Port	

Zuordnung des Hostnamens

Nummer Der Legende	Host-Informationen	Name und Typ
1	Zuordnung des Hostnamens	
	Host-OS-Typ	

ISER-over-InfiniBand-Setup

Überprüfen der Unterstützung von Linux-Konfigurationen in E-Series (iSER over InfiniBand)

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche

kompatiblen Konfigurationselemente gelten.

6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

   Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

Konfiguration von IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (iSER over InfiniBand)

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben: * Ein DHCP-Server, der auf demselben Subnetz installiert und konfiguriert ist wie die Speicherverwaltungsports.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem

Speichersystem herzustellen.

Globale eindeutige Host-Port-IDs in der E-Series festlegen – Linux (iSER over InfiniBand)

das infiniband-diags-Paket enthält Befehle zur Anzeige der Globally Unique ID (GUID) jedes InfiniBand (IB)-Ports. Die meisten Linux-Distributionen mit OFED/RDMA, die über die enthaltenen Pakete unterstützt werden, verfügen auch über das Paket infiniband-diags, das Befehle zur Anzeige von Informationen über den Host Channel Adapter (HCA) enthält.

Schritte

1. Installieren Sie den `infiniband-diags` Paket mit den Paketmanagementbefehlen des Betriebssystems.
2. Führen Sie die aus `ibstat` Befehl zum Anzeigen der Portinformationen.
3. Notieren Sie die GUIDs des Initiators auf der Arbeitsblatt für iSER-over-InfiniBand.
4. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen im HBA-Dienstprogramm aus.

   Die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration sind in der Spalte Hinweise des aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Subnetz-Manager in E-Serie konfigurieren – Linux (iSER over InfiniBand)

Ein Subnetzmanager muss in Ihrer Umgebung auf Ihrem Switch oder auf Ihren Hosts laufen. Wenn Sie es auf Host-Seite ausführen, gehen Sie folgendermaßen vor, um es einzurichten.

> Bevor Sie den Subnetzmanager konfigurieren, müssen Sie das infiniband-diags-Paket installieren, um die global eindeutige ID (Global Unique ID, GUID) über das zu erhalten `ibstat -p` Befehl. Siehe Ermittlung der Host-Port-GUIDs, empfohlene Einstellungen Weitere Informationen zur Installation des infiniband-diags-Pakets

Schritte

1. Installieren Sie den `opensm` Paket auf allen Hosts, auf denen der Subnetzmanager ausgeführt wird.
2. Verwenden Sie die `ibstat -p` Befehl zum Suchen `GUID0` Und `GUID1` Der HBA-Ports. Beispiel:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Erstellen Sie ein Subnetz-Manager-Skript, das einmal als Teil des Boot-Prozesses ausgeführt wird.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu. Ersetzen Sie die Werte, die Sie in Schritt 2 für gefunden haben `GUID0` Und `GUID1`. Für `P0` Und `P1`, Verwenden Sie die Prioritäten der Subnetzmanager, wobei 1 die niedrigsten

und 15 die höchsten ist.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Ein Beispiel für den Befehl mit Wertersetzungen:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Erstellen Sie eine systemd Service Unit-Datei mit dem Namen `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Systemd über den neuen Dienst benachrichtigen.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Aktivieren und starten Sie den `subnet-manager` Service:

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (iSER über InfiniBand)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (iSER over InfiniBand)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.

- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Konfiguration von Multipath-Software in der E-Series unter Linux (iSER over InfiniBand)

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die Multipath-Software konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`.

Wenn Sie das Betriebssystem noch nicht installiert haben, verwenden Sie die von Ihrem Betriebssystemanbieter bereitgestellten Medien.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts.

Sie verwenden das Device Mapper Multipath (DM-MP)-Tool für Linux-Installationen. DM-MP ist in RHEL und SLES standardmäßig deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Wenn eine Multipath.conf-Datei nicht bereits erstellt wird, führen Sie den aus `# touch /etc/multipath.conf` Befehl.
2. Verwenden Sie die standardmäßigen Multipath-Einstellungen, indem Sie die Multipath.conf-Datei leer lassen.
3. Starten Sie den Multipath Service.

   ```
   # systemctl start multipathd
   ```

4. Speichern Sie Ihre Kernel-Version, indem Sie die ausführen `uname -r` Befehl.

   ```
   # uname -r
   3.10.0-327.el7.x86_64
   ```

   Diese Informationen werden verwendet, wenn Sie dem Host Volumes zuweisen.

5. Aktivieren Sie den Multipathd-Daemon beim Booten.

   ```
   systemctl enable multipathd
   ```

6. Bauen Sie den neu auf `initramfs` Bild oder das `initrd` Image unter /Boot-Verzeichnis:

   ```
   dracut --force --add multipath
   ```

7. Vergewissern Sie sich, dass das neu erstellte /Boot/initrams-* Image oder /Boot/initrd-* Image in der Boot-Konfigurationsdatei ausgewählt ist.

   Zum Beispiel, für grub ist es `/boot/grub/menu.lst` Und für grub2 ist es `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Verwenden Sie die "Host manuell erstellen" Verfahren Sie in der Online-Hilfe, um zu überprüfen, ob die Hosts definiert sind. Überprüfen Sie, ob die einzelnen Einstellungen des Hosttyps auf den in erfassten Kernelinformationen basieren Schritt 4.

> Der automatische Lastausgleich ist für alle Volumes deaktiviert, die Hosts mit Kernel 3.9 oder früher zugeordnet sind.

9. Starten Sie den Host neu.

Einrichten der Datei multipath.conf in E-Series - Linux (iSER over InfiniBand)

Die Multipath.conf-Datei ist die Konfigurationsdatei für den Multipath-Daemon, multipathd.

Die Multipath.conf-Datei überschreibt die integrierte Konfigurationstabelle für multipathd.

> Für das SANtricity Betriebssystem 8.30 und neuere Versionen empfiehlt NetApp die Verwendung der Standardeinstellungen, wie angegeben.

Es sind keine Änderungen an /etc/Multipath.conf erforderlich.

Netzwerkverbindungen mit SANtricity System Manager - Linux (iSER over InfiniBand) konfigurieren

Wenn Ihre Konfiguration das iSER-over-InfiniBand-Protokoll verwendet, führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus, um Netzwerkverbindungen zu konfigurieren.

Schritte

1. Wählen Sie in System Manager Menü:Einstellungen[System > iSER über InfiniBand Ports konfigurieren]. Weitere Anweisungen finden Sie in der Online-Hilfe des System Manager.

   Legen Sie die Array-iSCSI-Adressen in dasselbe Subnetz wie die Host-Ports, die Sie zum Erstellen von iSCSI-Sitzungen verwenden werden. Adressen finden Sie unter Ihr ISER-Arbeitsblatt.

2. Notieren Sie den IQN.

   Diese Informationen können erforderlich sein, wenn Sie iSER-Sitzungen aus Betriebssystemen erstellen, die die Ermittlung von Send Targets nicht unterstützen. Geben Sie diese Informationen in das ein ISER-Arbeitsblatt.

Netzwerkverbindungen zwischen Host und E-Series Storage konfigurieren – Linux (iSER over InfiniBand)

Wenn Ihre Konfiguration das iSER-over-InfiniBand-Protokoll verwendet, führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus.

Der InfiniBand-OFED-Treiber-Stack unterstützt sowohl iSER als auch SRP gleichzeitig auf den gleichen Ports, sodass keine zusätzliche Hardware erforderlich ist.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein von NetApp empfohlenes OFED, das auf dem System installiert ist. Weitere Informationen finden Sie im "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Schritte

1. Aktivieren und Starten von iSCSI-Diensten auf den Hosts:

   Red Hat Enterprise Linux 8 und 9 (RHEL 8 und RHEL 9)

   ```
   # systemctl start iscsi
   # systemctl start iscsid
   # systemctl enable iscsi
   # systemctl enable iscsid
   ```

   SUSE Linux Enterprise Server 12 und 15 (SLES 12 und SLES 15)

   ```
   # systemctl start iscsid.service
   # systemctl enable iscsid.service
   ```

2. Konfigurieren von Netzwerkschnittstellen der InfiniBand-Karte:
   a. Geben Sie die verwendeten InfiniBand-Ports an. Dokumentieren Sie die HW-Adresse (MAC-Adresse) jedes Ports.
   b. Konfigurieren Sie persistente Namen für die Geräte der InfiniBand-Netzwerkschnittstelle.
   c. Konfigurieren Sie die IP-Adresse und Netzwerkinformationen für die angegebenen InfiniBand-Schnittstellen.

      Die erforderliche Schnittstellenkonfiguration kann je nach verwendetem Betriebssystem variieren. Weitere Informationen zur Implementierung finden Sie in der Dokumentation des Betriebssystems Ihres Anbieters.

   d. Starten Sie die IB-Netzwerkschnittstellen, indem Sie den Netzwerkdienst neu starten oder jede Schnittstelle manuell neu starten. Beispiel:

      ```
      systemctl restart network
      ```

   e. Überprüfen Sie die Verbindung zu den Ziel-Ports. Vom Host aus pingen Sie die IP-Adressen, die Sie beim Konfigurieren von Netzwerkverbindungen konfiguriert haben.
3. Starten Sie die Dienste neu, um das iSER-Modul zu laden.
4. Bearbeiten Sie die iSCSI-Einstellungen in /etc/iscsi/iscsid.conf.

   ```
   node.startup = automatic
   replacement_timeout = 20
   ```

5. Erstellen von iSCSI-Sitzungskonfigurationen:
   a. Erstellen Sie iface-Konfigurationsdateien für jede InfiniBand-Schnittstelle.

Der Verzeichnis für die iSCSI-iface-Dateien ist vom Betriebssystem abhängig. Dieses Beispiel ist für die Verwendung von Red hat Enterprise Linux:

```
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib0
iscsiadm -m iface -I iser > /var/lib/iscsi/ifaces/iface-ib1
```

b. Bearbeiten Sie die einzelnen iface-Dateien, um den Schnittstellennamen und den Initiator-IQN festzulegen. Legen Sie für jede iface-Datei die folgenden Parameter fest:

Option	Wert
iface.net_ifacename	Der Name des Schnittstellengeräts (z. B. ib0).
iface.initiatorname	Der Host-Initiator-IQN wurde im Arbeitsblatt dokumentiert.

c. Erstellen Sie iSCSI-Sitzungen zum Ziel.

Die bevorzugte Methode, um die Sitzungen zu erstellen, ist die SendTargets-Ermittlungsmethode zu verwenden. Bei einigen Betriebssystemversionen funktioniert diese Methode jedoch nicht.

Verwenden Sie **Method 2** für RHEL 6.x oder SLES 11.3 oder höher.

- **Methode 1 - SendTargets Discovery:** Verwenden Sie den SendTargets Discovery-Mechanismus zu einer der Zielportal-IP-Adressen. Auf diese Weise werden Sitzungen für jedes Zielportale erstellt.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 192.168.130.101 -I iser
```

- **Methode 2 - Manuelle Erstellung:** für jede Zielportal-IP-Adresse erstellen Sie eine Sitzung mit der entsprechenden Hostschnittstelle iface-Konfiguration. In diesem Beispiel befindet sich die Schnittstelle ib0 im Subnetz A und die Schnittstelle ib1 befindet sich im Subnetz B. Ersetzen Sie für diese Variablen den entsprechenden Wert aus dem Arbeitsblatt:
  - <Ziel-IQN> = Speicher-Array-Ziel-IQN
  - <Zielport-IP> = auf dem angegebenen Zielport konfigurierte IP-Adresse

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l -o new
```

6. Melden Sie sich bei iSCSI-Sitzungen an.

   Führen Sie für jede Sitzung den Befehl iscsiadm aus, um sich bei der Sitzung anzumelden.

```
# Controller A Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 1
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib0 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller A Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
# Controller B Port 2
iscsiadm -m node --target <Target IQN> -I iface-ib1 -p <Target Port IP\>
-l
```

7. Überprüfen Sie die iSER/iSCSI-Sitzungen.
   a. Überprüfen Sie den iscsi-Sitzungsstatus vom Host:

```
iscsiadm -m session
```

   b. Überprüfen Sie den iscsi-Sitzungsstatus vom Array. Navigieren Sie vom SANtricity-System-Manager zu **Storage-Array** > **iSER** > **Ansicht/End-Sitzungen**.

Wenn der OFED/RDMA-Service gestartet wird, werden die iSER-Kernelmodule standardmäßig geladen, wenn die iSCSI-Dienste ausgeführt werden. Um das iSER-Verbindungsaufbau abzuschließen, sollten die iSER-Module geladen werden. Derzeit ist ein Neustart des Hosts erforderlich.

Partitionen und Dateisysteme in E-Series - Linux (iSER over InfiniBand) erstellen

Da eine neue LUN keine Partition oder kein Dateisystem hat, wenn der Linux-Host sie zuerst erkennt, müssen Sie die LUN formatieren, bevor sie verwendet werden kann. Optional können Sie ein Dateisystem auf der LUN erstellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wird.
- Eine Liste der verfügbaren Festplatten. (Um verfügbare Festplatten anzuzeigen, führen Sie den aus `ls` Befehl im Ordner /dev/mapper.)

Über diese Aufgabe

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) oder einem Master Boot Record (MBR) initialisieren.

Formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie ext4. Für einige Applikationen ist dieser Schritt nicht erforderlich.

Schritte

1. Rufen Sie die SCSI-ID des zugeordneten Laufwerks ab, indem Sie den ausgeben `sanlun lun show -p` Befehl.

   Alternativ können Sie diese Ergebnisse auch über das abrufen `multipath -ll` Befehl.

   Die SCSI-ID ist eine 33-stellige Zeichenfolge aus Hexadezimalziffern, die mit der Zahl 3 beginnt. Wenn benutzerfreundliche Namen aktiviert sind, meldet Device Mapper Festplatten als mpath anstatt über eine SCSI-ID.

```
# sanlun lun show -p

                E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
                   Volume Name:
               Preferred Owner: Controller in Slot B
                 Current Owner: Controller in Slot B
                          Mode: RDAC (Active/Active)
                      UTM LUN: None
                          LUN: 116
                     LUN Size:
                      Product: E-Series
                   Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
              Multipath Policy: round-robin 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
host      controller                      controller
path      path       /dev/   host         target
state     type       node    adapter      port
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
up        secondary  sdcx    host14       A1
up        secondary  sdat    host10       A2
up        secondary  sdbv    host13       B1
```

2. Erstellen Sie eine neue Partition gemäß der für Ihre Linux-Betriebssystemversion geeigneten Methode.

   Normalerweise werden Zeichen, die die Partition eines Laufwerks kennzeichnen, an die SCSI-ID angehängt (z. B. die Nummer 1 oder p3).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Erstellen Sie einen Ordner, um die neue Partition zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Mounten Sie die Partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Überprüfen des Speicherzugriffs auf dem Host in E-Series – Linux (iSER over InfiniBand)

Vor der Verwendung des Volumes überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisiertes Volume, das mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Notieren Sie Ihre iSER-over-InfiniBand-Konfiguration unter E-Series – Linux

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts iSER über InfiniBand-Speicherkonfigurationsinformationen aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Host-IDs

> Der Software-Initiator IQN wird während der Aufgabe bestimmt, Konfigurieren Sie das Netzwerk für Storage-verbundene Hosts.

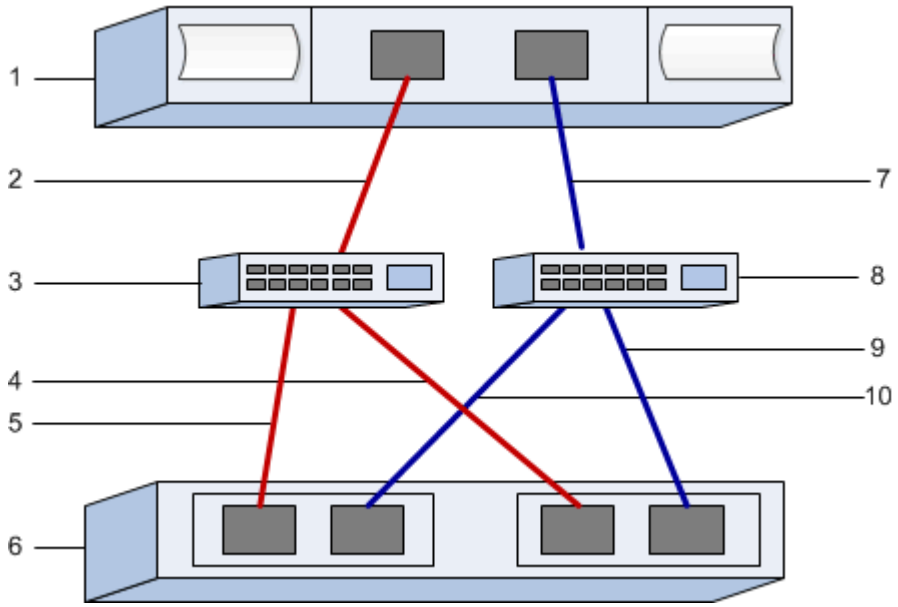
Suchen und Dokumentieren der Initiator-IQN von jedem Host aus. Bei Software-Initiatoren befindet sich der IQN in der Regel in der Datei /etc/iscsi/initiatorname.iscsi.

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen	Software-Initiator-IQN
1	Host (Initiator) 1	
1. A.		
1. A.		

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen	Software-Initiator-IQN
1. A.		
1. A.		

Empfohlene Konfiguration

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Host-Ports (Initiator) und vier Ziel-Ports.



Ziel-IQN

Dokumentieren Sie die Ziel-IQN für das Speicher-Array. Sie werden diese Informationen in verwenden Konfigurieren Sie das Netzwerk für Storage-verbundene Hosts.

Suchen Sie den Speicher-Array-IQN-Namen mit SANtricity: **Speicherarray** > **iSER** > **Einstellungen verwalten**. Diese Informationen können erforderlich sein, wenn Sie iSER-Sitzungen aus Betriebssystemen erstellen, die die Ermittlung von Send Targets nicht unterstützen.

Nummer Der Legende	Array-Name	Ziel-IQN
6	Array-Controller (Ziel)	

Netzwerkkonfiguration

Dokumentation der Netzwerkkonfiguration, die für die Hosts und den Storage auf der InfiniBand Fabric verwendet werden soll Diese Anweisungen setzen voraus, dass zwei Subnetze für volle Redundanz verwendet werden.

Ihr Netzwerkadministrator kann die folgenden Informationen bereitstellen. Sie verwenden diese Informationen im Thema, Konfigurieren Sie das Netzwerk für Storage-verbundene Hosts.

Subnetz A

Definieren Sie das zu verwendenden Subnetz.

Netzwerkadresse	Netzmaske

Dokumentieren Sie die IQNs, die von den Array-Ports und jedem Host-Port verwendet werden sollen.

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	IQN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1	
4	Controller B, Port 1	
2	Host 1, Port 1	
	(Optional) Host 2, Port 1	

Subnetz B

Definieren Sie das zu verwendenden Subnetz.

Netzwerkadresse	Netzmaske

Dokumentieren Sie die IQNs, die von den Array-Ports und jedem Host-Port verwendet werden sollen.

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	IQN
8	Switch	*Nicht zutreffend*
10	Controller A, Port 2	
9	Controller B, Port 2	
7	Host 1, Port 2	
	(Optional) Host 2, Port 2	

Zuordnung des Hostnamens

Der Name des Zuordners wird während des Workflows erstellt.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

SRP over InfiniBand Setup

Überprüfen der Unterstützung von Linux-Konfigurationen in E-Series (SRP over InfiniBand)

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.
6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

   Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

Konfigurieren von IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (SRP over InfiniBand)

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

Globale eindeutige Host-Port-IDs in E-Series – Linux (SRP over InfiniBand) ermitteln

das infiniband-diags-Paket enthält Befehle zur Anzeige der Globally Unique ID (GUID) jedes InfiniBand (IB)-Ports. Die meisten Linux-Distributionen mit OFED/RDMA, die über die enthaltenen Pakete unterstützt werden, verfügen auch über das Paket infiniband-diags, das Befehle zur Anzeige von Informationen über den Host Channel Adapter (HCA) enthält.

Schritte

1. Installieren Sie den `infiniband-diags` Paket mit den Paketmanagementbefehlen des Betriebssystems.
2. Führen Sie die aus `ibstat` Befehl zum Anzeigen der Portinformationen.
3. Notieren Sie die GUIDs des Initiators auf der SRP-Arbeitsblatt.
4. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen im HBA-Dienstprogramm aus.

   Die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration sind in der Spalte Hinweise des aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Subnetz-Manager in E-Series – Linux (SRP over InfiniBand) konfigurieren

Ein Subnetzmanager muss in Ihrer Umgebung auf Ihrem Switch oder auf Ihren Hosts laufen. Wenn Sie es auf Host-Seite ausführen, gehen Sie folgendermaßen vor, um es einzurichten.

> Bevor Sie den Subnetzmanager konfigurieren, müssen Sie das infiniband-diags-Paket installieren, um die global eindeutige ID (Global Unique ID, GUID) über das zu erhalten `ibstat -p` Befehl. Siehe Ermittlung der Host-Port-GUIDs, empfohlene Einstellungen Weitere Informationen zur Installation des infiniband-diags-Pakets

Schritte

1. Installieren Sie den `opensm` Paket auf allen Hosts, auf denen der Subnetzmanager ausgeführt wird.
2. Verwenden Sie die `ibstat -p` Befehl zum Suchen `GUID0` Und `GUID1` Der HBA-Ports. Beispiel:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Erstellen Sie ein Subnetz-Manager-Skript, das einmal als Teil des Boot-Prozesses ausgeführt wird.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu. Ersetzen Sie die Werte, die Sie in Schritt 2 für gefunden haben `GUID0` Und `GUID1`. Für `P0` Und `P1`, Verwenden Sie die Prioritäten der Subnetzmanager, wobei 1 die niedrigsten und 15 die höchsten ist.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Ein Beispiel für den Befehl mit Wertersetzungen:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Erstellen Sie eine systemd Service Unit-Datei mit dem Namen `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Systemd über den neuen Dienst benachrichtigen.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Aktivieren und starten Sie den `subnet-manager` Service:

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (SRP über InfiniBand)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.

- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (SRP over InfiniBand)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:

- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.

- **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.

4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Multipath-Software in E-Series konfigurieren – Linux (SRP over InfiniBand)

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die Multipath-Software konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`.
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`.

Wenn Sie das Betriebssystem noch nicht installiert haben, verwenden Sie die von Ihrem Betriebssystemanbieter bereitgestellten Medien.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts.

Sie verwenden das Device Mapper Multipath (DM-MP)-Tool für Linux-Installationen. DM-MP ist in RHEL und SLES standardmäßig deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Wenn eine Multipath.conf-Datei nicht bereits erstellt wird, führen Sie den aus `# touch /etc/multipath.conf` Befehl.
2. Verwenden Sie die standardmäßigen Multipath-Einstellungen, indem Sie die Multipath.conf-Datei leer lassen.
3. Starten Sie den Multipath Service.

   ```
   # systemctl start multipathd
   ```

4. Speichern Sie Ihre Kernel-Version, indem Sie die ausführen `uname -r` Befehl.

   ```
   # uname -r
   3.10.0-327.el7.x86_64
   ```

   Diese Informationen werden verwendet, wenn Sie dem Host Volumes zuweisen.

5. Aktivieren Sie die `multipathd` Daemon beim Booten.

```
systemctl enable multipathd
```

6. Bauen Sie den neu auf `initramfs` Bild oder das `initrd` Image unter /Boot-Verzeichnis:

```
dracut --force --add multipath
```

7. Vergewissern Sie sich, dass das neu erstellte /Boot/initrams-* Image oder /Boot/initrd-* Image in der Boot-Konfigurationsdatei ausgewählt ist.

   Zum Beispiel, für grub ist es `/boot/grub/menu.lst` Und für grub2 ist es `/boot/grub2/menu.cfg`.

8. Verwenden Sie die "Host manuell erstellen" Verfahren Sie in der Online-Hilfe, um zu überprüfen, ob die Hosts definiert sind. Überprüfen Sie, ob die einzelnen Einstellungen des Hosttyps auf den in erfassten Kernelinformationen basieren Schritt 4.

   > Der automatische Lastausgleich ist für alle Volumes deaktiviert, die Hosts mit Kernel 3.9 oder früher zugeordnet sind.

9. Starten Sie den Host neu.

Einrichten der Datei multipath.conf in E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)

Die Multipath.conf-Datei ist die Konfigurationsdatei für den Multipath-Daemon, multipathd.

Die Multipath.conf-Datei überschreibt die integrierte Konfigurationstabelle für multipathd.

> Für das SANtricity Betriebssystem 8.30 und neuere Versionen empfiehlt NetApp die Verwendung der Standardeinstellungen, wie angegeben.

Es sind keine Änderungen an /etc/Multipath.conf erforderlich.

Netzwerkverbindungen mit SANtricity System Manaer – Linux konfigurieren (SRP over InfiniBand)

Wenn in Ihrer Konfiguration das SRP über InfiniBand-Protokoll verwendet wird, befolgen Sie die Schritte in diesem Abschnitt.

Bevor Sie beginnen

Um den Linux-Host mit dem Speicher-Array zu verbinden, müssen Sie den InfiniBand-Treiber-Stack mit den entsprechenden Optionen aktivieren. Die spezifischen Einstellungen können zwischen Linux-Distributionen variieren. Prüfen Sie die "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Genaue Anweisungen und zusätzliche empfohlene Einstellungen für Ihre Lösung.

Schritte

1. Installieren Sie den OFED/RDMA-Treiber-Stack für Ihr Betriebssystem.

SLES

```
zypper install rdma-core
```

RHEL

```
yum install rdma-core
```

2. Konfigurieren Sie OFED/RDMA, um das SRP-Modul zu laden.

   SLES

   ```
   zypper install srp_daemon
   ```

   RHEL

   ```
   yum install srp_daemon
   ```

3. Legen Sie in der OFED/RDMA-Konfigurationsdatei fest `SRP_LOAD=yes` Und `SRP_DAEMON_ENABLE=yes`.

   Die RDMA-Konfigurationsdatei befindet sich an folgendem Standort:

   ```
   /etc/rdma/rdma.conf
   ```

4. Aktivieren und starten Sie den OFED/RDMA-Service.

   SLES 12.x oder höher

   - So aktivieren Sie das Laden der InfiniBand-Module beim Booten:

     ```
     systemctl enable rdma
     ```

   - So laden Sie die InfiniBand-Module sofort ein:

     ```
     systemctl start rdma
     ```

5. Aktivieren Sie den SRP-Daemon.

   SLES 12 oder höher

   - So aktivieren Sie den SRP-Daemon zum Starten:

```
systemctl enable srp_daemon
```

- So starten Sie den SRP-Daemon sofort:

```
systemctl start srp_daemon
```

6. Wenn Sie die SRP-Konfiguration ändern müssen, geben Sie den folgenden Befehl ein, um sie zu erstellen `/etc/modprobe.d/ib_srp.conf`.

```
options ib_srp cmd_sg_entries=255 allow_ext_sg=y
indirect_sg_entries=2048
```

   a. Unter dem `/etc/srp_daemon.conf`, Fügen Sie die folgende Zeile hinzu.

```
a    max_sect=4096
```

Erstellen von Partitionen und Dateisystemen in E-Series - Linux (SRP over InfiniBand)

Da eine neue LUN keine Partition oder kein Dateisystem hat, wenn der Linux-Host sie zuerst erkennt, müssen Sie die LUN formatieren, bevor sie verwendet werden kann. Optional können Sie ein Dateisystem auf der LUN erstellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wird.
- Eine Liste der verfügbaren Festplatten. (Um verfügbare Festplatten anzuzeigen, führen Sie den aus `ls` Befehl im Ordner /dev/mapper.)

Über diese Aufgabe

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) oder einem Master Boot Record (MBR) initialisieren.

Formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie ext4. Für einige Applikationen ist dieser Schritt nicht erforderlich.

Schritte

1. Rufen Sie die SCSI-ID des zugeordneten Laufwerks ab, indem Sie den ausgeben `sanlun lun show -p` Befehl.

   Die SCSI-ID ist eine 33-stellige Zeichenfolge aus Hexadezimalziffern, die mit der Zahl 3 beginnt. Wenn benutzerfreundliche Namen aktiviert sind, meldet Device Mapper Festplatten als mpath anstatt über eine SCSI-ID.

```
# sanlun lun show -p

                E-Series Array: ictm1619s01c01-
SRP(60080e50002908b40000000054efb9d2)
                   Volume Name:
               Preferred Owner: Controller in Slot B
                 Current Owner: Controller in Slot B
                          Mode: RDAC (Active/Active)
                      UTM LUN: None
                          LUN: 116
                     LUN Size:
                      Product: E-Series
                   Host Device:
mpathr(360080e50004300ac000007575568851d)
              Multipath Policy: round-robin 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
host      controller                      controller
path      path       /dev/   host         target
state     type       node    adapter      port
--------- ---------- ------- ------------
-----------------------------------------------
up        secondary  sdcx    host14       A1
up        secondary  sdat    host10       A2
up        secondary  sdbv    host13       B1
```

2. Erstellen Sie eine neue Partition gemäß der für Ihre Linux-Betriebssystemversion geeigneten Methode.

   Normalerweise werden Zeichen, die die Partition eines Laufwerks kennzeichnen, an die SCSI-ID angehängt (z. B. die Nummer 1 oder p3).

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a
mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

3. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

4. Erstellen Sie einen Ordner, um die neue Partition zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

5. Mounten Sie die Partition.

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

Storage-Zugriff auf dem Host in E-Series – Linux prüfen (SRP over InfiniBand)

Vor der Verwendung des Volumes überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisiertes Volume, das mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

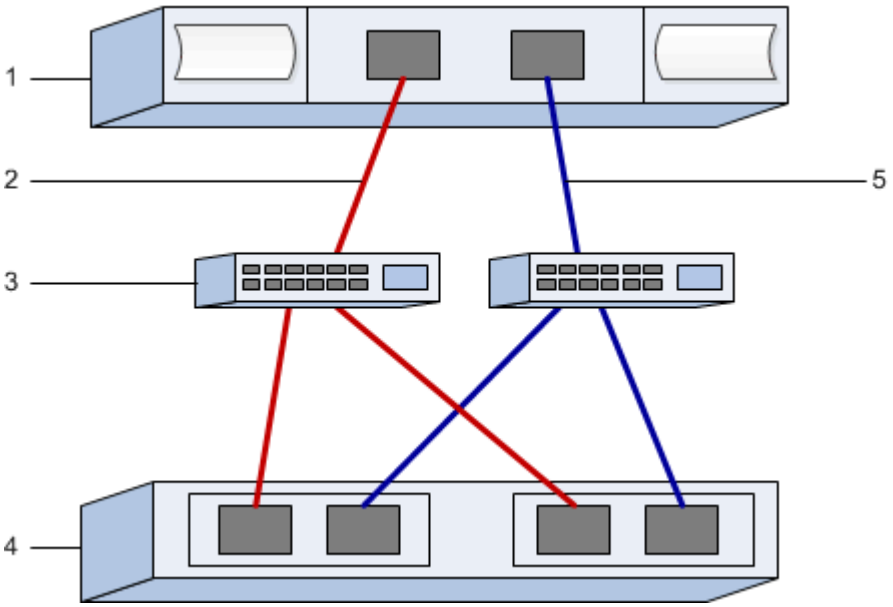
1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Notieren Sie Ihre SRP-over-InfiniBand-Konfiguration unter E-Series – Linux

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts SRP über InfiniBand-Speicherkonfigurationsinformationen aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.



Host-IDs

Die Initiator-GUIDs werden in der Aufgabe festgelegt, Ermittlung der Host-Port-GUIDs, empfohlene Einstellungen.

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	GUID
1	Host	*Nicht zutreffend*
3	Switch	*Nicht zutreffend*
4	Ziel (Storage-Array)	*Nicht zutreffend*
2	Host Port 1 zu IB Switch 1 („A“-Pfad)	
5	Host Port 2 zum IB Switch 2 (Pfad „B“)	

Empfohlene Konfiguration

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Initiator-Ports und vier Ziel-Ports.

Zuordnung des Hostnamens

Der Name des Zuordners wird während des Workflows erstellt.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Setup von NVMe over InfiniBand

Unterstützung der Linux-Konfiguration prüfen und Einschränkungen bei E-Series (NVMe over InfiniBand) prüfen

Als ersten Schritt sollten Sie überprüfen, ob Ihre Linux-Konfiguration unterstützt wird, und auch die Einschränkungen für Controller, Host und Recovery prüfen.

Überprüfen Sie, ob die Linux-Konfiguration unterstützt wird

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.
6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

   Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

Einschränkungen von NVMe over InfiniBand prüfen

Informationen zur Verwendung von NVMe over InfiniBand finden Sie im "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um die aktuellen Einschränkungen hinsichtlich Controller, Host und Recovery zu prüfen.

Einschränkungen bei Storage und Disaster Recovery

- Asynchrones und synchrones Spiegeln werden nicht unterstützt.
- Thin Provisioning (die Erstellung von Thin Volumes) wird nicht unterstützt.

IP-Adressen mit DHCP in der E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand) konfigurieren

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

- Controller A, Port 1: 169.254.128.101
- Controller B, Port 1: 169.254.128.102
- Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (NVMe over InfiniBand)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB

- **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over InfiniBand)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.

4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Globale eindeutige Host-Port-IDs in der E-Series festlegen – Linux (NVMe over InfiniBand)

das infiniband-diags-Paket enthält Befehle zur Anzeige der Globally Unique ID (GUID) jedes InfiniBand (IB)-Ports. Die meisten Linux-Distributionen mit OFED/RDMA, die über die enthaltenen Pakete unterstützt werden, verfügen auch über das Paket infiniband-diags, das Befehle zur Anzeige von Informationen über den Host Channel Adapter (HCA) enthält.

Schritte

1. Installieren Sie den `infiniband-diags` Paket mit den Paketmanagementbefehlen des Betriebssystems.
2. Führen Sie die aus `ibstat` Befehl zum Anzeigen der Portinformationen.
3. Notieren Sie die GUIDs des Initiators auf der SRP-Arbeitsblatt.
4. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen im HBA-Dienstprogramm aus.

   Die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration sind in der Spalte Hinweise des aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Subnetz-Manager in E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand) konfigurieren

Ein Subnetzmanager muss in Ihrer Umgebung auf Ihrem Switch oder auf Ihren Hosts laufen. Wenn Sie es auf Host-Seite ausführen, gehen Sie folgendermaßen vor, um es einzurichten.

> Bevor Sie den Subnetzmanager konfigurieren, müssen Sie das infiniband-diags-Paket installieren, um die global eindeutige ID (Global Unique ID, GUID) über das zu erhalten `ibstat -p` Befehl. Siehe Ermittlung der Host-Port-GUIDs, empfohlene Einstellungen Weitere Informationen zur Installation des infiniband-diags-Pakets

Schritte

1. Installieren Sie den `opensm` Paket auf allen Hosts, auf denen der Subnetzmanager ausgeführt wird.
2. Verwenden Sie die `ibstat -p` Befehl zum Suchen `GUID0` Und `GUID1` Der HCA-Ports. Beispiel:

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Erstellen Sie ein Subnetz-Manager-Skript, das einmal als Teil des Boot-Prozesses ausgeführt wird.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu. Ersetzen Sie die Werte, die Sie in Schritt 2 für gefunden haben `GUID0` Und `GUID1`. Für `P0` Und `P1`, Verwenden Sie die Prioritäten der Subnetzmanager, wobei 1 die niedrigsten und 15 die höchsten ist.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Ein Beispiel für den Befehl mit Wertersetzungen:

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Erstellen Sie eine systemd Service Unit-Datei mit dem Namen `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Fügen Sie folgende Zeilen hinzu.

```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Systemd über den neuen Dienst benachrichtigen.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Aktivieren und starten Sie den `subnet-manager` Service:

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

NVMe Initiator über InfiniBand auf dem Host in E-Series - Linux einrichten

Die Konfiguration eines NVMe-Initiators in einer InfiniBand-Umgebung umfasst die Installation und Konfiguration der infiniband-, nvme-cli- und rdma-Pakete, die Konfiguration von Initiator-IP-Adressen und das Einrichten der NVMe-of-Ebene auf dem Host.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen das neueste kompatible Betriebssystem RHEL 8, RHEL 9, SUSE Linux Enterprise Server 12 oder 15 Service Pack ausführen. Eine "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" vollständige Liste der aktuellen Anforderungen finden sie im .

Schritte

1. installation der rdma-, nvme-cli- und infiniband-Pakete:

   SLES 12 oder SLES 15

   ```
   # zypper install infiniband-diags
   # zypper install rdma-core
   # zypper install nvme-cli
   ```

   RHEL 8 oder RHEL 9

   ```
   # yum install infiniband-diags
   # yum install rdma-core
   # yum install nvme-cli
   ```

2. Installieren Sie für RHEL 8 oder RHEL 9 Netzwerkskripte:

   RHEL 8

   ```
   # yum install network-scripts
   ```

   RHEL 9

   ```
   # yum install NetworkManager-initscripts-updown
   ```

3. Holen Sie den Host-NQN ab, mit dem der Host für ein Array konfiguriert werden kann.

   ```
   # cat /etc/nvme/hostnqn
   ```

4. Überprüfen Sie, ob die IB-Port-Links aktiviert sind und der Status = aktiv:

```
# ibstat
```

```
CA 'mlx4_0'
        CA type: MT4099
        Number of ports: 2
        Firmware version: 2.40.7000
        Hardware version: 1
        Node GUID: 0x0002c90300317850
        System image GUID: 0x0002c90300317853
        Port 1:
                State: Active
                Physical state: LinkUp
                Rate: 40
                Base lid: 4
                LMC: 0
                SM lid: 4
                Capability mask: 0x0259486a
                Port GUID: 0x0002c90300317851
                Link layer: InfiniBand
        Port 2:
                State: Active
                Physical state: LinkUp
                Rate: 56
                Base lid: 5
                LMC: 0
                SM lid: 4
                Capability mask: 0x0259486a
                Port GUID: 0x0002c90300317852
                Link layer: InfiniBand
```

5. Richten Sie IPv4-IP-Adressen an den ib-Ports ein.

   SLES 12 oder SLES 15

   Erstellen Sie die Datei /etc/sysconfig/Network/ifcfg-ib0 mit folgendem Inhalt.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Erstellen Sie dann die Datei /etc/sysconfig/Network/ifcfg-ib1:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='11.11.11.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 8

Erstellen Sie die Datei /etc/sysconfig/Network-scripts/ifcfg-ib0 mit folgendem Inhalt.

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='10.10.10.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib0
ONBOOT=yes
```

Erstellen Sie dann die Datei /etc/sysconfig/Network-scripts/ifcfg-ib1:

```
CONNECTED_MODE=no
TYPE=InfiniBand
PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
IPADDR='11.11.11.100/24'
DEFROUTE=no
IPV4=FAILURE_FATAL=yes
IPV6INIT=no
NAME=ib1
ONBOOT=yes
```

RHEL 9

Verwenden Sie die `nmtui` Werkzeug zum Aktivieren und Bearbeiten einer Verbindung. Unten sehen Sie eine Beispieldatei `/etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection` Das Tool generiert Folgendes:

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Unten sehen Sie eine Beispieldatei `/etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection` Das Tool generiert Folgendes:

```
[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

6. Aktivieren Sie die `ib` Schnittstelle:

```
# ifup ib0
# ifup ib1
```

7. Überprüfen Sie die IP-Adressen, die Sie für die Verbindung mit dem Array verwenden werden. Führen Sie diesen Befehl für beide aus `ib0` Und `ib1`:

```
# ip addr show ib0
# ip addr show ib1
```

Wie im Beispiel unten gezeigt, die IP-Adresse für `ib0` Ist `10.10.10.255`.

```
10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

Wie im Beispiel unten gezeigt, die IP-Adresse für `ib1` Ist `11.11.11.255`.

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
    inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

8. Legen Sie auf dem Host den NVMe-of-Layer fest. Erstellen Sie die folgenden Dateien unter /etc/modules-load.d/, um die zu laden `nvme_rdma` Kernel-Modul und stellen Sie sicher, dass das Kernel-Modul immer eingeschaltet ist, auch nach einem Neustart:

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
  nvme_rdma
```

9. Starten Sie den Host neu.

   Um die zu überprüfen `nvme_rdma` Kernel-Modul ist geladen, führen Sie diesen Befehl aus:

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma              36864  0
nvme_fabrics           24576  1 nvme_rdma
nvme_core             114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm               114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core               393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                 16384  2 sd_mod,nvme_core
```

NVMe-over-InfiniBand-Verbindungen des Storage-Arrays in E-Series – Linux konfigurieren

Wenn Ihr Controller einen NVMe-over-InfiniBand-Port enthält, können Sie die IP-Adresse jedes Ports mit SANtricity System Manager konfigurieren.

Schritte

1. Wählen Sie in der System Manager-Schnittstelle die Option **Hardware** aus.
2. Wenn die Grafik die Laufwerke anzeigt, klicken Sie auf **Zurück zum Regal anzeigen**.

   Die Grafik ändert sich, um die Controller anstelle der Laufwerke anzuzeigen.

3. Klicken Sie auf den Controller mit den NVMe-over-InfiniBand-Ports, die Sie konfigurieren möchten.

   Das Kontextmenü des Controllers wird angezeigt.

4. Wählen Sie **NVMe über InfiniBand-Ports konfigurieren** aus.

   > Die Option NVMe-over-InfiniBand-Ports konfigurieren wird nur angezeigt, wenn System Manager NVMe-over-InfiniBand-Ports auf dem Controller erkennt.

   Das Dialogfeld **NVMe über InfiniBand Ports konfigurieren** wird geöffnet.

5. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den HIC-Port aus, den Sie konfigurieren möchten, und geben Sie dann die IP-Adresse des Ports ein.
6. Klicken Sie Auf **Konfigurieren**.
7. Wiederholen Sie die Schritte 5 und 6 für die anderen HIC-Ports, die verwendet werden.

Erkennung und Verbindung mit dem Storage über den Host in E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand)

Bevor Sie jeden Host in SANtricity System Manager definieren können, müssen Sie die Ziel-Controller-Ports vom Host erkennen und dann NVMe-Verbindungen herstellen.

Schritte

1. Ermitteln Sie mithilfe des folgenden Befehls verfügbare Subsysteme auf dem NVMe-of Ziel für alle Pfade:

   ```
   nvme discover -t rdma -a target_ip_address
   ```

   In diesem Befehl `target_ip_address` Ist die IP-Adresse des Ziel-Ports.

   > Der `nvme discover` Der Befehl erkennt alle Controller-Ports im Subsystem, unabhängig vom Host-Zugriff.

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.200
 Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
 =====Discovery Log Entry 0======
 trtype:  rdma
 adrfam:  ipv4
 subtype: nvme subsystem
 treq:    not specified
 portid:  0
 trsvcid: 4420
 subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
 traddr: 10.10.10.200
 rdma_prtype: infiniband
 rdma_qptype: connected
 rdma_cms:    rdma-cm
 rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1======
 trtype:  rdma
 adrfam:  ipv4
 subtype: nvme subsystem
 treq:    not specified
 portid:  1
 trsvcid: 4420
 subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
 traddr: 11.11.11.100
 rdma_prtype: infiniband
 rdma_qptype: connected
 rdma_cms:    rdma-cm
 rdma_pkey: 0x0000
```

2. Wiederholen Sie Schritt 1 für alle anderen Verbindungen.
3. Stellen Sie auf dem ersten Pfad eine Verbindung zum erkannten Subsystem her, indem Sie den Befehl verwenden: `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`

> Der oben genannte Befehl ist nicht durch ein Neubooten erhalten. Der `nvme connect` Nach jedem Neustart muss der Befehl ausgeführt werden, um die NVMe-Verbindungen wiederherzustellen.

> Die NVMe-Verbindungen bleiben jedoch nicht bestehen, wenn ein System-Reboot oder längere Zeiträume des Controllers nicht verfügbar sind.

> Verbindungen werden nicht für einen entdeckten Port hergestellt, auf den der Host nicht zugreifen kann.

Wenn Sie mit diesem Befehl eine Portnummer angeben, schlägt die Verbindung fehl. Der Standardport ist der einzige Port, der für Verbindungen eingerichtet ist.

Die empfohlene Einstellung für die Warteschlangentiefe ist 1024. Überschreiben Sie die Standardeinstellung 128 mit 1024 mit dem `-Q 1024`Die Befehlszeilenoption, wie im folgenden Beispiel gezeigt.

Die empfohlene Zeit für den Controller-Verlust beträgt in Sekunden 60 Minuten (3600 Sekunden). Überschreiben Sie die Standardeinstellung von 600 Sekunden mit 3600 Sekunden mit dem `-l 3600` Die Befehlszeilenoption, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.200 -n nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. Verwenden Sie die `nvme list-subsys` Befehl, um eine Liste der derzeit verbundenen NVMe-Geräte anzuzeigen.
5. Stellen Sie auf dem zweiten Pfad eine Verbindung zum erkannten Subsystem her:

```
  # nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. Verwenden Sie Linux `lsblk` Und `grep` Befehle, um zusätzliche Informationen zu jedem Blockgerät anzuzeigen:

```
# lsblk | grep nvme

nvme0n1    259:0    0     5G  0 disk
nvme1n1    259:0    0     5G  0 disk
```

7. Verwenden Sie die `nvme list` Befehl, um eine neue Liste der derzeit verbundenen NVMe-Geräte anzuzeigen. Im unten stehenden Beispiel ist es `nvme0n1` Und `nvme0n1`.

```
# nvme list
Node           SN             Model                    Namespace
----------------------------------------------------------------
/dev/nvme0n1   021648023161   NetApp E-Series           1
/dev/nvme1n1   021648023161   NetApp E-Series           1
```

```
Usage                  Format           FW Rev
---------------------------------------------------------------
5.37 GB /5.37 GB          512 B + 0 B      0842XXXX
5.37 GB /5.37 GB          512 B + 0 B      0842XXXX
```

Host mit SANtricity System Manager - Linux (NVMe over InfiniBand) erstellen

Mit dem SANtricity System Manager definieren Sie die Hosts, die Daten an das Storage Array senden. Die Definition eines Hosts ist einer der Schritte, die erforderlich sind, damit das Storage-Array wissen kann, an welche Hosts angeschlossen sind, und um den I/O-Zugriff auf die Volumes zu ermöglichen.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie beim Definieren eines Hosts die folgenden Richtlinien:

- Sie müssen die dem Host zugeordneten Host-Identifier-Ports definieren.
- Stellen Sie sicher, dass Sie denselben Namen wie den zugewiesenen Systemnamen des Hosts angeben.
- Dieser Vorgang ist nicht erfolgreich, wenn der gewählte Name bereits verwendet wird.
- Die Länge des Namens darf nicht mehr als 30 Zeichen umfassen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Klicken Sie auf Menü:Create[Host].

   Das Dialogfeld Host erstellen wird angezeigt.

3. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für den Host aus.

Einstellung	Beschreibung
Name	Geben Sie einen Namen für den neuen Host ein.
Host-Betriebssystem-Typ	Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste aus: • **Linux** für SANtricity 11.60 und neuer • **Linux DM-MP (Kernel 3.10 oder höher)** für Pre-SANtricity 11.60
Host-Schnittstellentyp	Wählen Sie den Host-Schnittstellentyp aus, den Sie verwenden möchten.

Einstellung	Beschreibung
Host-Ports	Führen Sie einen der folgenden Schritte aus: • **E/A-Schnittstelle auswählen** Wenn die Host-Ports angemeldet sind, können Sie Host-Port-IDs aus der Liste auswählen. Dies ist die empfohlene Methode. • **Manuelles Hinzufügen** Wenn sich die Host-Ports nicht angemeldet haben, suchen Sie auf dem Host unter /etc/nvme/hostnqn nach den hostnqn-Kennungen und verknüpfen Sie sie mit der Hostdefinition. Sie können die Host-Port-IDs manuell eingeben oder sie aus der Datei /etc/nvme/hostnqn (jeweils einzeln) in das Feld **Host-Ports** kopieren/einfügen. Sie müssen eine Host-Port-ID gleichzeitig hinzufügen, um sie dem Host zuzuordnen. Sie können jedoch weiterhin so viele Kennungen auswählen, die dem Host zugeordnet sind. Jede Kennung wird im Feld **Host Ports** angezeigt. Bei Bedarf können Sie auch einen Bezeichner entfernen, indem Sie neben ihm die **X**-Option auswählen.

4. Klicken Sie Auf **Erstellen**.

Ergebnis

Nach der erfolgreichen Erstellung des Hosts erstellt SANtricity System Manager für jeden für den Host konfigurierten Host-Port einen Standardnamen.

Der Standard-Alias ist `<Hostname_Port Number>`. Beispiel: Der Standard-Alias für den ersten Port, für den erstellt wurde `host IPT is IPT_1`.

Zuweisen eines Volumes mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over InfiniBand)

Sie müssen einem Host oder Host-Cluster ein Volume (Namespace) zuweisen, damit es für I/O-Vorgänge verwendet werden kann. Diese Zuweisung gewährt einem Host oder Host-Cluster Zugriff auf einen oder mehrere Namespaces in einem Storage-Array.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie bei der Zuweisung von Volumes die folgenden Richtlinien:

- Sie können ein Volume gleichzeitig nur einem Host oder Host-Cluster zuweisen.
- Zugewiesene Volumes werden von den Controllern im Storage-Array gemeinsam genutzt.

- Dieselbe Namespace-ID (NSID) kann nicht zweimal von einem Host oder einem Hostcluster verwendet werden, um auf ein Volume zuzugreifen. Sie müssen eine eindeutige NSID verwenden.

Unter diesen Bedingungen schlägt die Zuweisung eines Volumes fehl:

- Alle Volumes werden zugewiesen.
- Das Volume ist bereits einem anderen Host oder Host-Cluster zugewiesen.

Die Möglichkeit, ein Volume zuzuweisen, ist unter folgenden Bedingungen nicht verfügbar:

- Es sind keine gültigen Hosts oder Host Cluster vorhanden.
- Alle Volume-Zuweisungen wurden definiert.

Es werden alle nicht zugewiesenen Volumes angezeigt, aber Funktionen für Hosts mit oder ohne Data Assurance (da) gelten wie folgt:

- Für einen da-fähigen Host können Sie Volumes auswählen, die entweder als da aktiviert oder nicht als da-aktiviert aktiviert sind.
- Wenn Sie bei einem Host, der nicht für das da-fähig ist, ein Volume auswählen, das für das da-aktiviert ist, wird in einer Warnung angegeben, dass das System vor der Zuweisung des Volumes automatisch das da-on-Volume ausschalten muss.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Wählen Sie den Host oder Host-Cluster aus, dem Sie Volumes zuweisen möchten, und klicken Sie dann auf **Volumes zuweisen**.

   Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem alle Volumes aufgelistet werden, die zugewiesen werden können. Sie können jede der Spalten sortieren oder etwas in die **Filter** Box geben, um bestimmte Volumen leichter zu finden.

3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben jedem Volume, dem Sie zuweisen möchten, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Tabellenüberschrift, um alle Volumes auszuwählen.
4. Klicken Sie auf **Zuweisen**, um den Vorgang abzuschließen.

Ergebnis

Nachdem ein Volume oder ein Volume erfolgreich einem Host oder Host-Cluster zugewiesen wurde, führt das System folgende Aktionen durch:

- Das zugewiesene Volume erhält die nächste verfügbare NSID. Der Host verwendet die NSID für den Zugriff auf das Volume.
- Der vom Benutzer bereitgestellte Volume-Name wird in den Volume-Listen angezeigt, die dem Host zugeordnet sind.

Anzeige der für den Host sichtbaren Volumes in der E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand)

Mit dem SMDevices-Tool können Sie Volumes anzeigen, die derzeit auf dem Host sichtbar sind. Dieses Tool ist Teil des nvme-cli-Pakets und kann als Alternative zur verwendet werden `nvme list` Befehl.

Um Informationen über jeden NVMe-Pfad zu einem E-Series Volume anzuzeigen, verwenden Sie den `nvme`

`netapp smdevices [-o <format>]` Befehl. Der Ausgabe `<format>` Kann normal (Standard, wenn -o nicht verwendet wird), Spalte oder json sein.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Failover auf dem Host in E-Series einrichten – Linux (NVMe over InfiniBand)

Um einen redundanten Pfad zum Speicher-Array bereitzustellen, können Sie den Host so konfigurieren, dass ein Failover ausgeführt wird.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`

> Siehe "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um sicherzustellen, dass erforderliche Updates installiert werden, da Multipathing möglicherweise nicht korrekt mit den GA-Versionen von SLES oder RHEL funktioniert.

```
SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using
NVMe over Infiniband. RHEL 8, RHEL9, and SLES 15 use a built-in Native
NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some additional
configuration of multipath is required to get it running properly.
```

Aktivieren von Device Mapper Multipath (DMMP) SLES 12

Standardmäßig ist DM-MP in SLES deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Fügen Sie den NVMe E-Series Geräteeintrag dem Abschnitt Geräte der Datei /etc/Multipath.conf ein, wie im folgenden Beispiel dargestellt:

```
devices {
        device {
                vendor "NVME"
                product "NetApp E-Series*"
                path_grouping_policy group_by_prio
                failback immediate
                no_path_retry 30
        }
}
```

2. Konfigurieren `multipathd` Zum Starten beim Systemstart.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Starten `multipathd` Wenn er derzeit nicht ausgeführt wird.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Überprüfen Sie den Status von `multipathd` Um sicherzustellen, dass es aktiv ist und ausgeführt wird:

```
# systemctl status multipathd
```

Einrichtung von RHEL 8 mit nativem NVMe-Multipathing

Natives NVMe-Multipathing ist in RHEL 8 standardmäßig deaktiviert und muss mit den folgenden Schritten aktiviert werden.

1. Einrichtung `modprobe` Regel zur Aktivierung von nativem NVMe-Multipathing.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-
nvme_core.conf
```

2. Remake `initramfs` Mit neu `modprobe` Parameter.

```
# dracut -f
```

3. Starten Sie den Server neu, um ihn mit aktiviertem nativen NVMe-Multipathing zu aktivieren.

```
# reboot
```

4. Überprüfen Sie, ob natives NVMe-Multipathing aktiviert wurde, nachdem der Host den Backup gestartet hat.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

   a. Wenn die Befehlsausgabe lautet `N`, Dann ist natives NVMe-Multipathing noch deaktiviert.
   b. Wenn die Befehlsausgabe lautet `Y`, Natives NVMe-Multipathing ist dann aktiviert und alle entdeckten NVMe-Geräte werden es nutzen.

> Für SLES 15 und RHEL 9 ist natives NVMe Multipathing standardmäßig aktiviert und keine zusätzliche Konfiguration erforderlich.

Zugriff auf NVMe Volumes für virtuelle Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand)

Sie können die zum Gerätеziel gerichteten I/O-Vorgänge auf der Grundlage des Betriebssystems (und der Multipathing-Methode der Erweiterung) konfigurieren.

Bei SLES 12 wird die E/A vom Linux-Host an virtuelle Geräteziele weitergeleitet. DM-MP verwaltet die physischen Pfade, die diesen virtuellen Zielen zugrunde liegen.

Virtuelle Geräte sind I/O-Ziele

Stellen Sie sicher, dass Sie I/O nur zu den virtuellen Geräten ausführen, die von DM-MP erstellt wurden, und nicht zu den physischen Gerätepfaden. Wenn Sie I/O zu den physischen Pfaden ausführen, kann DM-MP kein Failover-Ereignis verwalten, und die I/O schlägt fehl.

Über den können Sie auf diese Blockgeräte zugreifen `dm` Gerät oder der `symlink` In /dev/mapper. Beispiel:

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Beispielausgabe

Die Ausgabe des folgenden Beispiels aus dem `nvme list` Der Befehl zeigt den Namen des Host-Node und seine Korrelation mit der Namespace-ID an.

```
NODE         SN           MODEL           NAMESPACE

/dev/nvme1n1 021648023072 NetApp E-Series 10
/dev/nvme1n2 021648023072 NetApp E-Series 11
/dev/nvme1n3 021648023072 NetApp E-Series 12
/dev/nvme1n4 021648023072 NetApp E-Series 13
/dev/nvme2n1 021648023151 NetApp E-Series 10
/dev/nvme2n2 021648023151 NetApp E-Series 11
/dev/nvme2n3 021648023151 NetApp E-Series 12
/dev/nvme2n4 021648023151 NetApp E-Series 13
```

Spalte	Beschreibung
`Node`	Der Node-Name enthält zwei Teile: • Die Schreibweise `nvme1` Steht für Controller A und `nvme2` Zeigt Controller B an • Die Schreibweise `n1`, `n2`, Und so weiter repräsentieren die Namespace-Kennung aus der Host-Perspektive. Diese Kennungen werden in der Tabelle einmal für Controller A und einmal für Controller B wiederholt
`Namespace`	In der Spalte Namespace wird die Namespace-ID (NSID) aufgelistet, die die Kennung aus der Perspektive des Speicher-Arrays darstellt.

Im Folgenden `multipath -ll` Ausgabe, die optimierten Pfade werden mit einem angezeigt `prio` Der Wert 50, während die nicht-optimierten Pfade mit einem dargestellt werden `prio` Wert von 10.

Das Linux-Betriebssystem leitet I/O zur Pfadgruppe weiter, die als angezeigt wird `status=active`, Während die Pfadgruppen als aufgeführt `status=enabled` Sind für Failover verfügbar.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running
```

Position	Beschreibung
`policy='service-time 0' prio=50 status=active`	Diese Zeile und die folgende Zeile zeigen das `nvme1n1`, Das ist der Namespace mit einer NSID von 10, ist auf dem Pfad mit einem optimiert `prio` Wert 50 und A `status` Der Wert von `active`. Dieser Namespace gehört zu Controller A.
`policy='service-time 0' prio=10 status=enabled`	Diese Zeile zeigt den Failover-Pfad für Namespace 10, mit einem `prio` Wert 10 und A `status` Der Wert von `enabled`. I/O wird derzeit nicht zum Namespace auf diesem Pfad geleitet. Dieser Namespace gehört zu Controller B.
`policy='service-time 0' prio=0 status=enabled`	Dieses Beispiel zeigt `multipath -ll`Ausgabe von einem anderen Zeitpunkt, während Controller A neu gebootet wird Der Pfad zu Namespace 10 wird als angezeigt Mit einem `prio` Wert 0 und A `status` Der Wert von `enabled`.
`policy='service-time 0' prio=10 status=active`	Beachten Sie, dass die `active` Pfad bezieht sich auf `nvme2`, Also wird die I/O auf diesem Pfad zu Controller B geleitet.

Zugriff auf NVMe Volumes für physische NVMe Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand)

Sie können die zum Gerätezieleleitete I/O-Vorgänge auf der Grundlage des Betriebssystems (und der Multipathing-Methode der Erweiterung) konfigurieren.

Bei RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 wird I/O vom Linux-Host an die physischen NVMe-Geräteziele geleitet. Bei einer nativen NVMe Multipathing-Lösung werden die physischen Pfade verwaltet, die sich auf dem einzelnen

scheinbar physischen Gerät befinden, das vom Host angezeigt wird.

Physische NVMe Geräte sind I/O-Ziele

Es empfiehlt sich, I/O-Vorgänge zu den Links in auszuführen `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Statt direkt auf den physischen nvme-Gerätepfad zu gelangen `/dev/nvme[subsys#]n[id#]`. Die Verknüpfung zwischen diesen beiden Standorten kann mit folgendem Befehl gefunden werden:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O läuft auf `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Wird direkt durchgereicht `/dev/nvme[subsys#]n[id#]` Welches alle darunter virtualisierten Pfade mithilfe der nativen NVMe-Multipathing-Lösung hat.

Sie können Ihre Pfade anzeigen, indem Sie Folgendes ausführen:

```
# nvme list-subsys
```

Beispielausgabe:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Wenn Sie ein physisches nvme Gerät bei Verwendung des Befehls 'nvme list-subsys' angeben, gibt es zusätzliche Informationen über die Pfade zu diesem Namespace:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
 +- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
 +- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Die Multipath-Befehle sind ebenfalls mit Haken dabei, damit Sie Ihre Pfadinformationen auch für natives Failover anzeigen können. Dazu gehören:

```
#multipath -ll
```

Um die Pfadinformationen anzuzeigen, muss in /etc/Multipath.conf Folgendes festgelegt werden:

```
defaults {
        enable_foreign nvme
}
```

Beispielausgabe:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized    live
`-+- policy='n/a' prio-10 status=non-optimized
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

Erstellen von Filesystemen in der E-Series – Linux SLES 12 (NVMe over InfiniBand)

Für SLES 12 erstellen Sie ein Dateisystem im Namespace und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie die aus `multipath -ll` Befehl zum Abrufen einer Liste von `/dev/mapper/dm` Geräte:

   ```
   # multipath -ll
   ```

   Das Ergebnis dieses Befehls zeigt zwei Geräte an, `dm-19` Und `dm-16`:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. Erstellen Sie für jede Partition ein Dateisystem `/dev/mapper/eui-` Gerät.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt das Erstellen einer `ext4` File-System.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Dateisysteme in E-Series erstellen – Linux RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 (NVMe over InfiniBand)

Für RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 erstellen Sie ein Dateisystem auf dem nativen nvme-Gerät und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie die aus `multipath -ll` Befehl zum Abrufen einer Liste von nvme Geräten.

```
# multipath -ll
```

   Das Ergebnis dieses Befehls kann verwendet werden, um die Geräte zu finden, die mit dem verbunden sind `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Standort. Dies wäre für das folgende Beispiel der Fall `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
| `- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
  `- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition für das gewünschte nvme-Gerät unter Verwendung des Speicherorts `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt das Erstellen einer `ext4` File-System.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Storage-Zugriff auf dem Host in E-Series – Linux (NVMe over InfiniBand) prüfen

Bevor Sie den Namespace verwenden, überprüfen Sie, ob der Host Daten in den Namespace schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisierter Namespace, der mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Zeichnen Sie Ihre NVMe-over-InfiniBand-Konfiguration in der E-Series – Linux auf

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und anschließend die Konfigurationsinformationen für NVMe over InfiniBand-Speicher mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Host-IDs

> Der Software-Initiator NQN wird während der Aufgabe bestimmt.

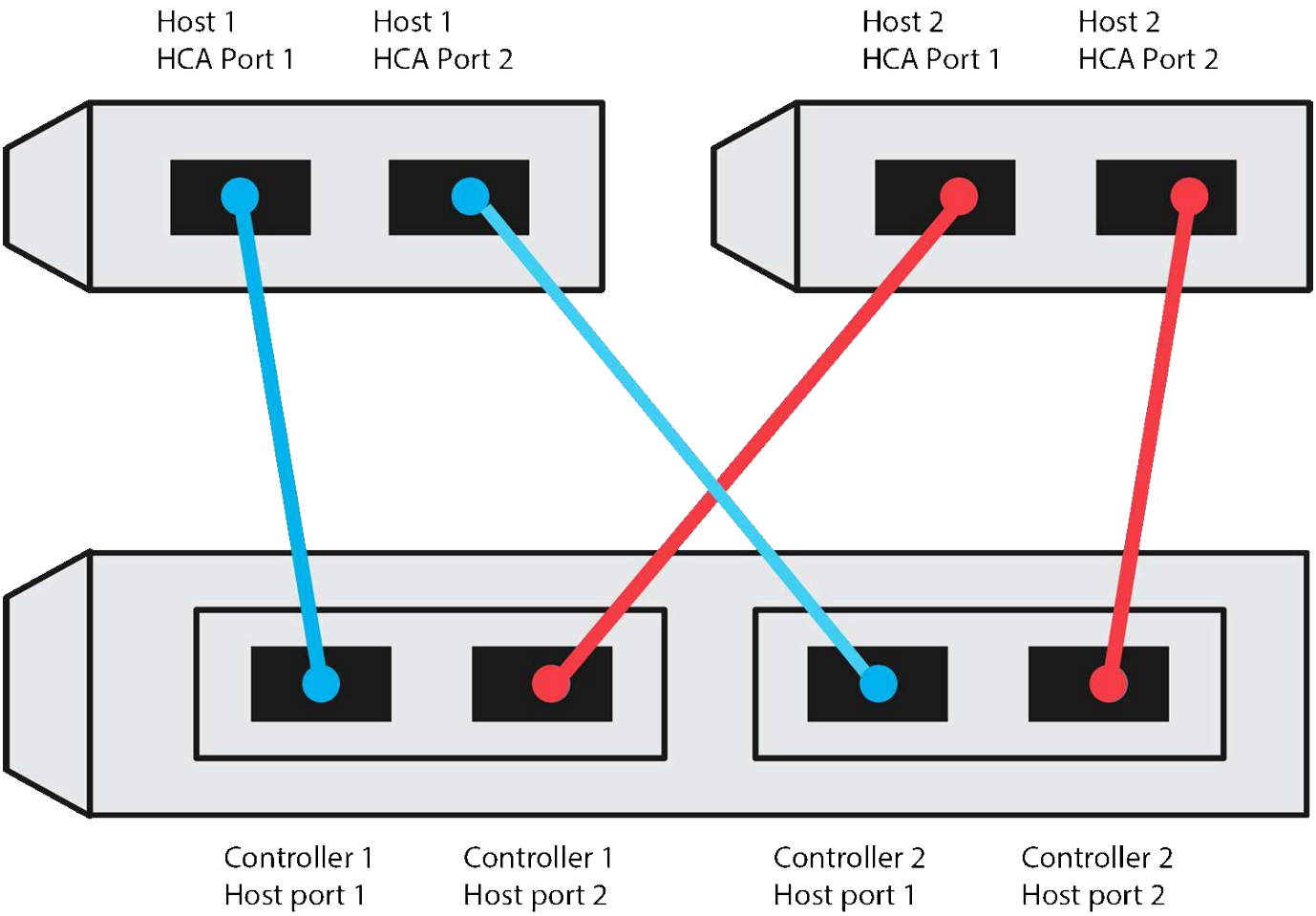
Suchen und Dokumentieren des Initiator-NQN von jedem Host aus. Das NQN befindet sich in der Regel in der Datei /etc/nvme/hostnqn.

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen	Host-NQN
1	Host (Initiator) 1	
1. A.		

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen	Host-NQN
1. A.		
1. A.		
1. A.		

Empfohlene Konfiguration

In einer Topologie mit direkter Verbindung sind ein oder mehrere Hosts direkt mit dem Subsystem verbunden. In SANtricity OS 11.50 Release unterstützen wir, wie unten dargestellt, eine einzelne Verbindung von jedem Host zu einem Subsystem-Controller. In dieser Konfiguration sollte sich ein HCA-Port (Host Channel Adapter) von jedem Host im selben Subnetz befinden wie der E-Series-Controller-Port, mit dem er verbunden ist, aber in einem anderen Subnetz als dem anderen HCA-Port.



Ziel-NQN

Dokumentieren Sie das Ziel-NQN für das Speicher-Array. Sie werden diese Informationen in verwenden Konfigurieren Sie NVMe over InfiniBand-Verbindungen für das Storage-Array.

Suchen Sie den NQN-Namen des Speicherarrays mit SANtricity: **Speicherarray** > **NVMe over Infiniband** > **Einstellungen verwalten**. Diese Informationen sind möglicherweise erforderlich, wenn Sie NVMe-over-InfiniBand-Sitzungen aus Betriebssystemen erstellen, die keine Ermittlung von Send-Targets unterstützen.

Nummer Der Legende	Array-Name	Ziel-IQN
6	Array-Controller (Ziel)	

Netzwerkkonfiguration

Dokumentation der Netzwerkkonfiguration, die für die Hosts und den Storage auf der InfiniBand Fabric verwendet werden soll Diese Anweisungen setzen voraus, dass zwei Subnetze für volle Redundanz verwendet werden.

Ihr Netzwerkadministrator kann die folgenden Informationen bereitstellen. Sie verwenden diese Informationen im Thema, Konfigurieren Sie NVMe over InfiniBand-Verbindungen für das Storage-Array.

Subnetz A

Definieren Sie das zu verwendenden Subnetz.

Netzwerkadresse	Netzmaske

Dokumentieren Sie die NQNs, die von den Array-Ports und jedem Host-Port verwendet werden sollen.

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	NQN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1	
4	Controller B, Port 1	
2	Host 1, Port 1	
	(Optional) Host 2, Port 1	

Subnetz B

Definieren Sie das zu verwendenden Subnetz.

Netzwerkadresse	Netzmaske

Dokumentieren Sie die IQNs, die von den Array-Ports und jedem Host-Port verwendet werden sollen.

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	NQN
8	Switch	*Nicht zutreffend*
10	Controller A, Port 2	

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	NQN
9	Controller B, Port 2	
7	Host 1, Port 2	
	(Optional) Host 2, Port 2	

Zuordnung des Hostnamens

Der Name des Zuordners wird während des Workflows erstellt.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Setup von NVMe over RoCE

Unterstützung von Linux-Konfigurationen prüfen und Einschränkungen bei E-Series (NVMe over RoCE) prüfen

Als ersten Schritt sollten Sie überprüfen, ob Ihre Linux-Konfiguration unterstützt wird, und auch die Einschränkungen für Controller, Switch, Host und Recovery prüfen.

Überprüfen Sie, ob die Linux-Konfiguration unterstützt wird

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.
6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind.

   Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

NVMe over RoCE-Einschränkungen überprüfen

Informationen zur Verwendung von NVMe over RoCE finden Sie im "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um die aktuellen Einschränkungen hinsichtlich Controller, Host und Recovery zu prüfen.

Einschränkungen für Switches

> **RISIKO EINES DATENVERLUSTS.** Sie müssen die Flusskontrolle zur Verwendung mit Global Pause Control auf dem Switch aktivieren, um das Risiko eines Datenverlusts in einer NVMe over RoCE Umgebung zu beseitigen.

Einschränkungen bei Storage und Disaster Recovery

- Asynchrones und synchrones Spiegeln werden nicht unterstützt.
- Thin Provisioning (die Erstellung von Thin Volumes) wird nicht unterstützt.

IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (NVMe over RoCE) konfigurieren

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

- Controller A, Port 1: 169.254.128.101
- Controller B, Port 1: 169.254.128.102
- Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (NVMe over RoCE)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der

Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over RoCE)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser

aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Switch in E-Series konfigurieren – Linux (NVMe over RoCE)

Die Switches werden entsprechend den Empfehlungen des Anbieters für NVMe over RoCE konfiguriert. Diese Empfehlungen können sowohl Konfigurationsrichtlinien als auch Code-Updates enthalten.

> **RISIKO EINES DATENVERLUSTS.** Sie müssen die Flusskontrolle zur Verwendung mit Global Pause Control auf dem Switch aktivieren, um das Risiko eines Datenverlusts in einer NVMe over RoCE Umgebung zu beseitigen.

Schritte

1. Aktivieren Sie die Ethernet Pause Frame Flow Control **End to End** als Best Practice-Konfiguration.
2. Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, wenn Sie Tipps zur Auswahl der für Ihre Umgebung am besten geeigneten Konfiguration benötigen.

NVMe-Initiator über RoCE auf dem Host in der E-Series - Linux einrichten

Die NVMe-Initiatorkonfiguration in einer RoCE-Umgebung umfasst die Installation und Konfiguration von rdma-Core- und nvme-cli-Paketen, die Konfiguration von Initiator-IP-Adressen und das Einrichten der NVMe-of-Schicht auf dem Host.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen das neueste kompatible Betriebssystem RHEL 8, RHEL 9, SUSE Linux Enterprise Server 12 oder 15 Service Pack ausführen. Eine "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" vollständige Liste der aktuellen Anforderungen finden sie im .

Schritte

1. rdma- und nvme-cli-Pakete installieren:

   SLES 12 oder SLES 15

   ```
   # zypper install rdma-core
   # zypper install nvme-cli
   ```

   RHEL 8 und RHEL 9

   ```
   # yum install rdma-core
   # yum install nvme-cli
   ```

2. Installieren Sie für RHEL 8 und RHEL 9 Netzwerkskripte:

   RHEL 8

   ```
   # yum install network-scripts
   ```

   RHEL 9

   ```
   # yum install NetworkManager-initscripts-updown
   ```

3. Holen Sie den Host-NQN ab, mit dem der Host für ein Array konfiguriert werden kann.

   ```
   # cat /etc/nvme/hostnqn
   ```

4. Richten Sie IPv4-IP-Adressen auf den ethernet-Ports ein, die für die Verbindung von NVMe over RoCE verwendet werden. Erstellen Sie für jede Netzwerkschnittstelle ein Konfigurationsskript, das die verschiedenen Variablen für diese Schnittstelle enthält.

   Die in diesem Schritt verwendeten Variablen basieren auf der Server-Hardware und der Netzwerkumgebung. Die Variablen enthalten die `IPADDR` Und `GATEWAY`. Dies sind Beispielanweisungen für SLES und RHEL:

   SLES 12 und SLES 15

   Erstellen Sie die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth4` Mit folgendem Inhalt:

   ```
   BOOTPROTO='static'
   BROADCAST=
   ETHTOOL_OPTIONS=
   IPADDR='192.168.1.87/24'
   GATEWAY='192.168.1.1'
   MTU=
   NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
   NETWORK=
   REMOTE_IPADDR=
   STARTMODE='auto'
   ```

   Erstellen Sie dann die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth5`:

   ```
   BOOTPROTO='static'
   BROADCAST=
   ETHTOOL_OPTIONS=
   IPADDR='192.168.2.87/24'
   GATEWAY='192.168.2.1'
   MTU=
   NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
   NETWORK=
   REMOTE_IPADDR=
   STARTMODE='auto'
   ```

   RHEL 8

   Erstellen Sie die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth4` Mit folgendem Inhalt:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.1.87/24’
GATEWAY='192.168.1.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Erstellen Sie dann die Beispieldatei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth5`:

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='192.168.2.87/24'
GATEWAY='192.168.2.1'
MTU=
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

RHEL 9

Verwenden Sie die `nmtui` Werkzeug zum Aktivieren und Bearbeiten einer Verbindung. Unten sehen Sie eine Beispieldatei `/etc/NetworkManager/system-connections/eth4.nmconnection` Das Tool generiert Folgendes:

```
[connection]
id=eth4
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth4

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.1.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Unten sehen Sie eine Beispieldatei `/etc/NetworkManager/system-connections/eth5.nmconnection` Das Tool generiert Folgendes:

```
[connection]
id=eth5
uuid=<unique uuid>
type=ethernet
interface-name=eth5

[ethernet]
mtu=4200

[ipv4]
address1=192.168.2.87/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

5. Aktivieren der Netzwerkschnittstellen:

```
# ifup eth4
# ifup eth5
```

6. Legen Sie auf dem Host den NVMe-of-Layer fest. Erstellen Sie die folgende Datei unter `/etc/modules-load.d/` Um die zu laden `nvme_rdma` Kernel-Modul und stellen Sie sicher, dass das Kernel-Modul immer eingeschaltet ist, auch nach einem Neustart:

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme_rdma.conf
  nvme_rdma
```

7. Starten Sie den Host neu.

   Um die zu überprüfen `nvme_rdma` Kernel-Modul ist geladen, führen Sie diesen Befehl aus:

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma              36864  0
nvme_fabrics           24576  1 nvme_rdma
nvme_core             114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm               114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core               393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi                 16384  2 sd_mod,nvme_core
```

NVMe-over-RoCE-Verbindungen des Storage-Arrays in E-Series – Linux konfigurieren

Wenn der Controller eine Verbindung für NVMe over RoCE (RDMA over Converged Ethernet) umfasst, können Sie die NVMe-Port-Einstellungen auf der Seite Hardware oder auf der System-Seite in SANtricity System Manager konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein NVMe-over-RoCE-Host-Port auf dem Controller; andernfalls sind die NVMe-over-RoCE-Einstellungen in System Manager nicht verfügbar.
- Die IP-Adresse der Hostverbindung.

Über diese Aufgabe

Sie können über die Seite **Hardware** oder über Menü:Einstellungen[System] auf die NVMe over RoCE-Konfiguration zugreifen. In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie die Ports auf der Seite Hardware konfiguriert werden.

Die NVMe-over-RoCE-Einstellungen und -Funktionen werden nur angezeigt, wenn der Controller des Storage-Arrays einen NVMe-over-RoCE-Port umfasst.

Schritte

1. Wählen Sie in der System Manager-Schnittstelle die Option **Hardware** aus.
2. Klicken Sie auf den Controller mit dem NVMe-over-RoCE-Port, den Sie konfigurieren möchten.

   Das Kontextmenü des Controllers wird angezeigt.

3. Wählen Sie **NVMe over RoCE Ports konfigurieren** aus.

   Das Dialogfeld **NVMe über RoCE-Ports konfigurieren** wird geöffnet.

4. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den Port aus, den Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
5. Wählen Sie die zu verwendenden Portkonfigurationseinstellungen aus, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

   Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Konfigurierte Geschwindigkeit des ethernet-Ports	Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit. Die in der Dropdown-Liste angezeigten Optionen hängen von der maximalen Geschwindigkeit ab, die Ihr Netzwerk unterstützen kann (z. B. 10 Gbit/s). Mögliche Werte sind: • Autom. Aushandlung • 10 Gbit/S • 25 Gbit/S • 40 Gbit/S • 50 Gbit/S • 100 Gbit/S • 200 Gbit/S Wenn eine 200-GB-fähige HIC mit einem QSFP56-Kabel verbunden ist, ist die automatische Aushandlung nur verfügbar, wenn Sie eine Verbindung zu Mellanox Switches und/oder Adaptern herstellen. Die konfigurierte NVMe-over-RoCE-Port-Geschwindigkeit sollte mit der Geschwindigkeitsfunktion des SFP auf dem ausgewählten Port übereinstimmen. Alle Ports müssen auf dieselbe Geschwindigkeit festgelegt sein.
Aktivieren Sie IPv4 und/oder aktivieren Sie IPv6	Wählen Sie eine oder beide Optionen aus, um die Unterstützung für IPv4- und IPv6-Netzwerke zu aktivieren.
MTU-Größe (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Größe in Byte für die maximale Übertragungseinheit (MTU) ein. Die MTU-Standardgröße beträgt 1500 Byte pro Frame. Sie müssen einen Wert zwischen 1500 und 9000 eingeben.

Wenn Sie **IPv4 aktivieren** ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv4-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie **IPv6** aktivieren ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv6-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie beide Optionen ausgewählt haben, wird zuerst das Dialogfeld für IPv4-Einstellungen geöffnet, und nach dem Klicken auf **Weiter** wird das Dialogfeld für IPv6-Einstellungen geöffnet.

6. Konfigurieren Sie die IPv4- und/oder IPv6-Einstellungen automatisch oder manuell. Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Einstellungen**

anzeigen.

Port-Einstellung	Beschreibung
Konfiguration automatisch vom DHCP-Server beziehen	Wählen Sie diese Option aus, um die Konfiguration automatisch abzurufen.
Statische Konfiguration manuell festlegen	Wählen Sie diese Option aus, und geben Sie dann eine statische Adresse in die Felder ein. Geben Sie bei IPv4 die Subnetzmaske und das Gateway des Netzwerks an. Geben Sie für IPv6 die routingfähigen IP-Adressen und die Router-IP-Adresse ein. Wenn nur eine routingfähige IP-Adresse vorhanden ist, setzen Sie die verbleibende Adresse auf 0:0:0:0:0:0:0:0.
Aktivieren Sie die VLAN-Unterstützung (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Einstellungen anzeigen**.)	Diese Option ist nur in einer iSCSI-Umgebung verfügbar. In einer NVMe over RoCE-Umgebung ist dies nicht verfügbar.
ethernet-Priorität aktivieren (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Einstellungen anzeigen**.)	Diese Option ist nur in einer iSCSI-Umgebung verfügbar. In einer NVMe over RoCE-Umgebung ist dies nicht verfügbar.

7. Klicken Sie Auf **Fertig Stellen**.

Storage-Erkennung und -Anbindung über den Host in E-Series – Linux (NVMe over RoCE)

Bevor Sie jeden Host in SANtricity System Manager definieren können, müssen Sie die Ziel-Controller-Ports vom Host erkennen und dann NVMe-Verbindungen herstellen.

Schritte

1. Ermitteln Sie mithilfe des folgenden Befehls verfügbare Subsysteme auf dem NVMe-of Ziel für alle Pfade:

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

In diesem Befehl `target_ip_address` Ist die IP-Adresse des Ziel-Ports.

Der `nvme discover` Der Befehl erkennt alle Controller-Ports im Subsystem, unabhängig vom Host-Zugriff.

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
=====Discovery Log Entry 0======
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  0
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:    rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
=====Discovery Log Entry 1======
trtype:  rdma
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr:  192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms:    rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. Wiederholen Sie Schritt 1 für alle anderen Verbindungen.
3. Stellen Sie auf dem ersten Pfad eine Verbindung zum erkannten Subsystem her, indem Sie den Befehl verwenden: `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`

> Der oben aufgeführte Befehl ist nicht durch ein Neubooten aufrecht erhalten. Der `NVMe connect` Nach jedem Neustart muss der Befehl ausgeführt werden, um die NVMe-Verbindungen wiederherzustellen.

> Verbindungen werden nicht für einen entdeckten Port hergestellt, auf den der Host nicht zugreifen kann.

> Wenn Sie mit diesem Befehl eine Portnummer angeben, schlägt die Verbindung fehl. Der Standardport ist der einzige Port, der für Verbindungen eingerichtet ist.

Die empfohlene Einstellung für die Warteschlangentiefe ist 1024. Überschreiben Sie die Standardeinstellung 128 mit 1024 mit dem `-Q 1024`Die Befehlszeilenoption, wie im folgenden Beispiel gezeigt.

Die empfohlene Zeit für den Controller-Verlust beträgt in Sekunden 60 Minuten (3600 Sekunden). Überschreiben Sie die Standardeinstellung von 600 Sekunden mit 3600 Sekunden mit dem `-l 3600` Die Befehlszeilenoption, wie im folgenden Beispiel gezeigt.

```
# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
```

4. Wiederholen Sie Schritt 3, um das erkannte Subsystem auf dem zweiten Pfad zu verbinden.

Host mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over RoCE) erstellen

Mit dem SANtricity System Manager definieren Sie die Hosts, die Daten an das Storage Array senden. Die Definition eines Hosts ist einer der Schritte, die erforderlich sind, damit das Storage-Array wissen kann, an welche Hosts angeschlossen sind, und um den I/O-Zugriff auf die Volumes zu ermöglichen.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie beim Definieren eines Hosts die folgenden Richtlinien:

- Sie müssen die dem Host zugeordneten Host-Identifier-Ports definieren.
- Stellen Sie sicher, dass Sie denselben Namen wie den zugewiesenen Systemnamen des Hosts angeben.
- Dieser Vorgang ist nicht erfolgreich, wenn der gewählte Name bereits verwendet wird.
- Die Länge des Namens darf nicht mehr als 30 Zeichen umfassen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Klicken Sie auf Menü:Create[Host].

   Das Dialogfeld Host erstellen wird angezeigt.

3. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für den Host aus.

Einstellung	Beschreibung
Name	Geben Sie einen Namen für den neuen Host ein.

Einstellung	Beschreibung
Host-Betriebssystem-Typ	Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste aus: • **Linux** für SANtricity 11.60 und neuer • **Linux DM-MP (Kernel 3.10 oder höher)** für Pre-SANtricity 11.60
Host-Schnittstellentyp	Wählen Sie den Host-Schnittstellentyp aus, den Sie verwenden möchten. Wenn das zu konfigurierende Array nur einen verfügbaren Schnittstellentyp für die Host-Schnittstelle hat, steht diese Einstellung möglicherweise nicht zur Verfügung.
Host-Ports	Führen Sie einen der folgenden Schritte aus: • **E/A-Schnittstelle auswählen** Wenn die Host-Ports angemeldet sind, können Sie Host-Port-IDs aus der Liste auswählen. Dies ist die empfohlene Methode. • **Manuelles Hinzufügen** Wenn sich die Host-Ports nicht angemeldet haben, suchen Sie auf dem Host unter /etc/nvme/hostnqn nach den hostnqn-Kennungen und verknüpfen Sie sie mit der Hostdefinition. Sie können die Host-Port-IDs manuell eingeben oder sie aus der Datei /etc/nvme/hostnqn (jeweils einzeln) in das Feld **Host-Ports** kopieren/einfügen. Sie müssen eine Host-Port-ID gleichzeitig hinzufügen, um sie dem Host zuzuordnen. Sie können jedoch weiterhin so viele Kennungen auswählen, die dem Host zugeordnet sind. Jede Kennung wird im Feld **Host Ports** angezeigt. Bei Bedarf können Sie auch einen Bezeichner entfernen, indem Sie neben ihm die **X**-Option auswählen.

4. Klicken Sie Auf **Erstellen**.

Ergebnis

Nach der erfolgreichen Erstellung des Hosts erstellt SANtricity System Manager für jeden für den Host konfigurierten Host-Port einen Standardnamen.

Der Standard-Alias ist `<Hostname_Port Number>`. Beispiel: Der Standard-Alias für den ersten Port, für den

erstellt wurde `host IPT is IPT_1`.

Zuweisung eines Volumes mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over RoCE)

Sie müssen einem Host oder Host-Cluster ein Volume (Namespace) zuweisen, damit es für I/O-Vorgänge verwendet werden kann. Diese Zuweisung gewährt einem Host oder Host-Cluster Zugriff auf einen oder mehrere Namespaces in einem Storage-Array.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie bei der Zuweisung von Volumes die folgenden Richtlinien:

- Sie können ein Volume gleichzeitig nur einem Host oder Host-Cluster zuweisen.
- Zugewiesene Volumes werden von den Controllern im Storage-Array gemeinsam genutzt.
- Dieselbe Namespace-ID (NSID) kann nicht zweimal von einem Host oder einem Hostcluster verwendet werden, um auf ein Volume zuzugreifen. Sie müssen eine eindeutige NSID verwenden.

Unter diesen Bedingungen schlägt die Zuweisung eines Volumes fehl:

- Alle Volumes werden zugewiesen.
- Das Volume ist bereits einem anderen Host oder Host-Cluster zugewiesen.

Die Möglichkeit, ein Volume zuzuweisen, ist unter folgenden Bedingungen nicht verfügbar:

- Es sind keine gültigen Hosts oder Host Cluster vorhanden.
- Alle Volume-Zuweisungen wurden definiert.

Es werden alle nicht zugewiesenen Volumes angezeigt, aber Funktionen für Hosts mit oder ohne Data Assurance (da) gelten wie folgt:

- Für einen da-fähigen Host können Sie Volumes auswählen, die entweder als da aktiviert oder nicht als da-aktiviert aktiviert sind.
- Wenn Sie bei einem Host, der nicht für das da-fähig ist, ein Volume auswählen, das für das da-aktiviert ist, wird in einer Warnung angegeben, dass das System vor der Zuweisung des Volumes automatisch das da-on-Volume ausschalten muss.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Wählen Sie den Host oder Host-Cluster aus, dem Sie Volumes zuweisen möchten, und klicken Sie dann auf **Volumes zuweisen**.

   Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem alle Volumes aufgelistet werden, die zugewiesen werden können. Sie können jede der Spalten sortieren oder etwas in die **Filter** Box geben, um bestimmte Volumen leichter zu finden.

3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben jedem Volume, dem Sie zuweisen möchten, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Tabellenüberschrift, um alle Volumes auszuwählen.
4. Klicken Sie auf **Zuweisen**, um den Vorgang abzuschließen.

Ergebnis

Nachdem ein Volume oder ein Volume erfolgreich einem Host oder Host-Cluster zugewiesen wurde, führt das

System folgende Aktionen durch:

- Das zugewiesene Volume erhält die nächste verfügbare NSID. Der Host verwendet die NSID für den Zugriff auf das Volume.
- Der vom Benutzer bereitgestellte Volume-Name wird in den Volume-Listen angezeigt, die dem Host zugeordnet sind.

Anzeige der für den Host sichtbaren Volumes in der E-Series – Linux (NVMe over RoCE)

Mit dem SMDevices-Tool können Sie Volumes anzeigen, die derzeit auf dem Host sichtbar sind. Dieses Tool ist Teil des nvme-cli-Pakets und kann als Alternative zur verwendet werden `nvme list` Befehl.

Um Informationen über jeden NVMe-Pfad zu einem E-Series Volume anzuzeigen, verwenden Sie den `nvme netapp smdevices [-o <format>]` Befehl. Die Ausgabe <Format> kann normal sein (Standard, wenn -o nicht verwendet wird), Spalte oder json.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Failover auf dem Host in E-Series einrichten – Linux (NVMe over RoCE)

Um einen redundanten Pfad zum Speicher-Array bereitzustellen, können Sie den Host so konfigurieren, dass ein Failover ausgeführt wird.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`

> Siehe "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um sicherzustellen, dass erforderliche Updates installiert werden, funktioniert Multipathing möglicherweise nicht ordnungsgemäß mit den GA-Versionen von SLES oder RHEL.

Über diese Aufgabe

SLES 12 verwendet Device Mapper Multipath (DMMP) für das Multipathing für NVMe over RoCE. RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 verwenden ein integriertes natives NVMe-Failover. Je nachdem, welches Betriebssystem Sie ausführen, ist eine zusätzliche Konfiguration von Multipath erforderlich, damit es ordnungsgemäß ausgeführt wird.

Aktivieren von DMMP (Device Mapper Multipath) für SLES 12

Standardmäßig ist DM-MP in SLES deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Fügen Sie den NVMe E-Series Geräteeintrag zum Abschnitt Geräte des hinzu `/etc/multipath.conf` Datei, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
devices {
        device {
                vendor "NVME"
                product "NetApp E-Series*"
                path_grouping_policy group_by_prio
                failback immediate
                no_path_retry 30
        }
}
```

2. Konfigurieren `multipathd` Zum Starten beim Systemstart.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Starten `multipathd` Wenn er derzeit nicht ausgeführt wird.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Überprüfen Sie den Status von `multipathd` Um sicherzustellen, dass es aktiv ist und ausgeführt wird:

```
# systemctl status multipathd
```

Einrichten von RHEL 8 mit nativem NVMe-Multipathing

Natives NVMe-Multipathing ist in RHEL 8 standardmäßig deaktiviert und muss mithilfe des folgenden Verfahrens aktiviert werden.

1. Richten Sie das ein `modprobe` Regel zur Aktivierung von nativem NVMe-Multipathing.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-
nvme_core.conf
```

2. Remake `initramfs` Mit dem neuen `modprobe` Parameter.

```
# dracut -f
```

3. Starten Sie den Server neu, um ihn mit aktiviertem nativen NVMe-Multipathing zu aktivieren.

```
# reboot
```

4. Überprüfen Sie, ob natives NVMe-Multipathing aktiviert ist, nachdem der Host den Backup gestartet hat.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

   a. Wenn die Befehlsausgabe lautet `N`, Dann ist natives NVMe-Multipathing noch deaktiviert.
   b. Wenn die Befehlsausgabe lautet `Y`, Natives NVMe-Multipathing ist dann aktiviert und alle entdeckten NVMe-Geräte werden es nutzen.

> Für RHEL 9 und SLES 15 ist Natives NVMe Multipathing standardmäßig aktiviert, und es ist keine zusätzliche Konfiguration erforderlich.

NVMe Volumes für virtuelle Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over RoCE) – zugreifen

Sie können die I/O-Vorgänge, die auf das Geräteziel geleitet werden, basierend auf dem Betriebssystem (und der Multipathing-Methode mit der Erweiterung) konfigurieren.

Bei SLES 12 wird die E/A vom Linux-Host an virtuelle Geräteziele weitergeleitet. DM-MP verwaltet die physischen Pfade, die diesen virtuellen Zielen zugrunde liegen.

Virtuelle Geräte sind I/O-Ziele

Stellen Sie sicher, dass Sie I/O nur zu den virtuellen Geräten ausführen, die von DM-MP erstellt wurden, und nicht zu den physischen Gerätepfaden. Wenn Sie I/O zu den physischen Pfaden ausführen, kann DM-MP kein Failover-Ereignis verwalten, und die I/O schlägt fehl.

Über den können Sie auf diese Blockgeräte zugreifen `dm` Gerät oder der `symlink` In /dev/mapper. Beispiel:

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Beispiel

Die Ausgabe des folgenden Beispiels aus dem `nvme list` Der Befehl zeigt den Namen des Host-Node und seine Korrelation mit der Namespace-ID an.

```
NODE         SN           MODEL           NAMESPACE

/dev/nvme1n1 021648023072 NetApp E-Series 10
/dev/nvme1n2 021648023072 NetApp E-Series 11
/dev/nvme1n3 021648023072 NetApp E-Series 12
/dev/nvme1n4 021648023072 NetApp E-Series 13
/dev/nvme2n1 021648023151 NetApp E-Series 10
/dev/nvme2n2 021648023151 NetApp E-Series 11
/dev/nvme2n3 021648023151 NetApp E-Series 12
/dev/nvme2n4 021648023151 NetApp E-Series 13
```

Spalte	Beschreibung
`Node`	Der Node-Name enthält zwei Teile: • Die Schreibweise `nvme1` Steht für Controller A und `nvme2` Zeigt Controller B an • Die Schreibweise `n1`, `n2`, Und so weiter repräsentieren die Namespace-Kennung aus der Host-Perspektive. Diese Kennungen werden in der Tabelle einmal für Controller A und einmal für Controller B wiederholt
`Namespace`	In der Spalte Namespace wird die Namespace-ID (NSID) aufgelistet, die die Kennung aus der Perspektive des Speicher-Arrays darstellt.

Im Folgenden `multipath -ll` Ausgabe, die optimierten Pfade werden mit einem angezeigt `prio` Der Wert 50, während die nicht-optimierten Pfade mit einem dargestellt werden `prio` Wert von 10.

Das Linux-Betriebssystem leitet I/O zur Pfadgruppe weiter, die als angezeigt wird `status=active`, Während

die Pfadgruppen als aufgeführt `status=enabled` Sind für Failover verfügbar.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running
```

Position	Beschreibung
`policy='service-time 0' prio=50 status=active`	Diese Zeile und die folgende Zeile zeigen das `nvme1n1`, Das ist der Namespace mit einer NSID von 10, ist auf dem Pfad mit einem optimiert `prio` Wert 50 und A `status` Der Wert von `active`. Dieser Namespace gehört zu Controller A.
`policy='service-time 0' prio=10 status=enabled`	Diese Zeile zeigt den Failover-Pfad für Namespace 10, mit einem `prio` Wert 10 und A `status` Der Wert von `enabled`. I/O wird derzeit nicht zum Namespace auf diesem Pfad geleitet. Dieser Namespace gehört zu Controller B.
`policy='service-time 0' prio=0 status=enabled`	Dieses Beispiel zeigt `multipath -ll`Ausgabe von einem anderen Zeitpunkt, während Controller A neu gebootet wird Der Pfad zu Namespace 10 wird als angezeigt Mit einem `prio` Wert 0 und A `status` Der Wert von `enabled`.
`policy='service-time 0' prio=10 status=active`	Beachten Sie, dass die `active` Pfad bezieht sich auf `nvme2`, Also wird die I/O auf diesem Pfad zu Controller B geleitet.

Zugriff auf NVMe Volumes für physische NVMe-Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over RoCE)

Sie können die zum Geräteziel gerichteten I/O-Vorgänge auf der Grundlage des Betriebssystems (und der Multipathing-Methode der Erweiterung) konfigurieren.

Bei RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 wird I/O vom Linux-Host an die physischen NVMe-Geräteziele geleitet. Bei einer nativen NVMe Multipathing-Lösung werden die physischen Pfade verwaltet, die sich auf dem einzelnen scheinbar physischen Gerät befinden, das vom Host angezeigt wird.

Physische NVMe Geräte sind I/O-Ziele

Es empfiehlt sich, I/O-Vorgänge zu den Links in auszuführen `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Statt direkt auf den physischen nvme-Gerätepfad zu gelangen `/dev/nvme[subsys#]n[id#]`. Die Verknüpfung zwischen diesen beiden Standorten kann mit folgendem Befehl gefunden werden:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O läuft auf `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Wird direkt durchgereicht `/dev/nvme[subsys#]n[id#]` Welches alle darunter virtualisierten Pfade mithilfe der nativen NVMe-Multipathing-Lösung hat.

Sie können Ihre Pfade anzeigen, indem Sie Folgendes ausführen:

```
# nvme list-subsys
```

Beispielausgabe:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Wenn Sie bei Verwendung des ein Namespace-Gerät angeben `nvme list-subsys` Befehl, es stellt zusätzliche Informationen über die Pfade zu diesem Namespace bereit:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
 +- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
 +- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Die Multipath-Befehle sind ebenfalls mit Haken dabei, damit Sie Ihre Pfadinformationen auch für natives Failover anzeigen können. Dazu gehören:

```
#multipath -ll
```

Um die Pfadinformationen anzuzeigen, muss in /etc/Multipath.conf Folgendes festgelegt werden:

```
defaults {
        enable_foreign nvme
}
```

Beispielausgabe:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized    live
`-+- policy='n/a' prio-10 status=non-optimized
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

Erstellen von Filesystemen in der E-Series – Linux SLES 12 (NVMe over RoCE)

Für SLES 12 erstellen Sie ein Dateisystem im Namespace und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie die aus `multipath -ll` Befehl zum Abrufen einer Liste von `/dev/mapper/dm` Geräte:

   ```
   # multipath -ll
   ```

   Das Ergebnis dieses Befehls zeigt zwei Geräte an, `dm-19` Und `dm-16`:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. Erstellen Sie für jede Partition ein Dateisystem `/dev/mapper/eui-` Gerät.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt das Erstellen einer `ext4` File-System.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Create Filesystems in E-Series – Linux RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 (NVMe over RoCE)

Bei RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 erstellen Sie ein Dateisystem auf dem nativen nvme-Gerät und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie die aus `multipath -ll` Befehl zum Abrufen einer Liste von nvme Geräten.

```
# multipath -ll
```

   Das Ergebnis dieses Befehls kann verwendet werden, um die zugeordneten Geräte zu finden `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Standort. Für das Beispiel unten wäre dies `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
| `- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
  `- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition für das gewünschte nvme-Gerät unter Verwendung des Speicherorts `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt das Erstellen einer `ext4` File-System.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Storage-Zugriff auf dem Host in E-Series – Linux (NVMe over RoCE) prüfen

Bevor Sie den Namespace verwenden, vergewissern Sie sich, dass der Host Daten in den Namespace schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisierter Namespace, der mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie die aus `diff` Befehl zum Vergleichen der kopierten Dateien mit den Originalen.

Nachdem Sie fertig sind

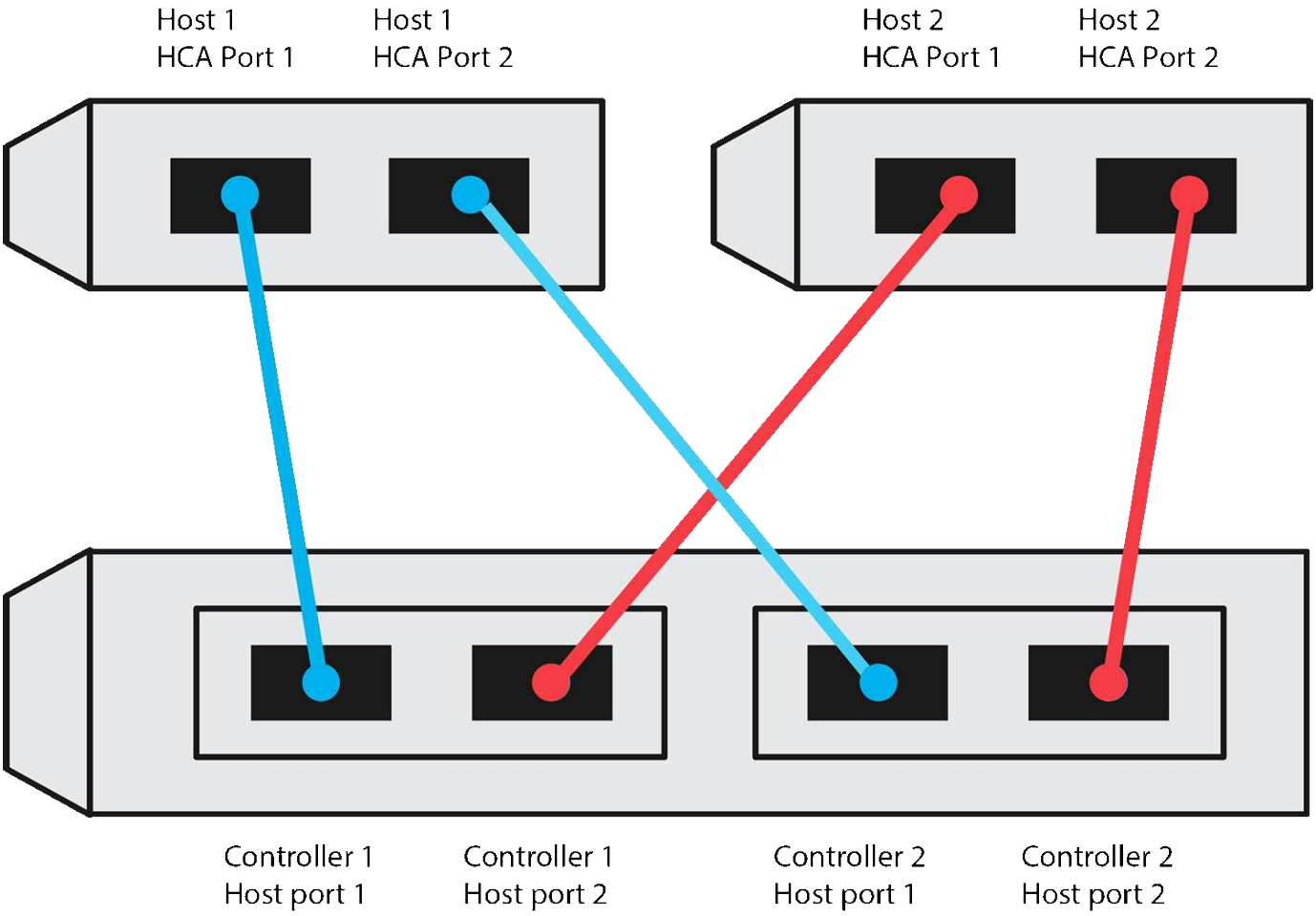
Sie entfernen die kopierte Datei und den Ordner.

NVMe-over-RoCE-Konfiguration in der E-Series – Linux aufzeichnen

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts NVMe over RoCE-Storage-Konfigurationsinformationen erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Topologie mit direkter Verbindung

In einer Topologie mit direkter Verbindung sind ein oder mehrere Hosts direkt mit dem Subsystem verbunden. In SANtricity OS 11.50 Release unterstützen wir, wie unten dargestellt, eine einzelne Verbindung von jedem Host zu einem Subsystem-Controller. In dieser Konfiguration sollte sich ein HCA-Port (Host Channel Adapter) von jedem Host im selben Subnetz befinden wie der E-Series-Controller-Port, mit dem er verbunden ist, aber in einem anderen Subnetz als dem anderen HCA-Port.

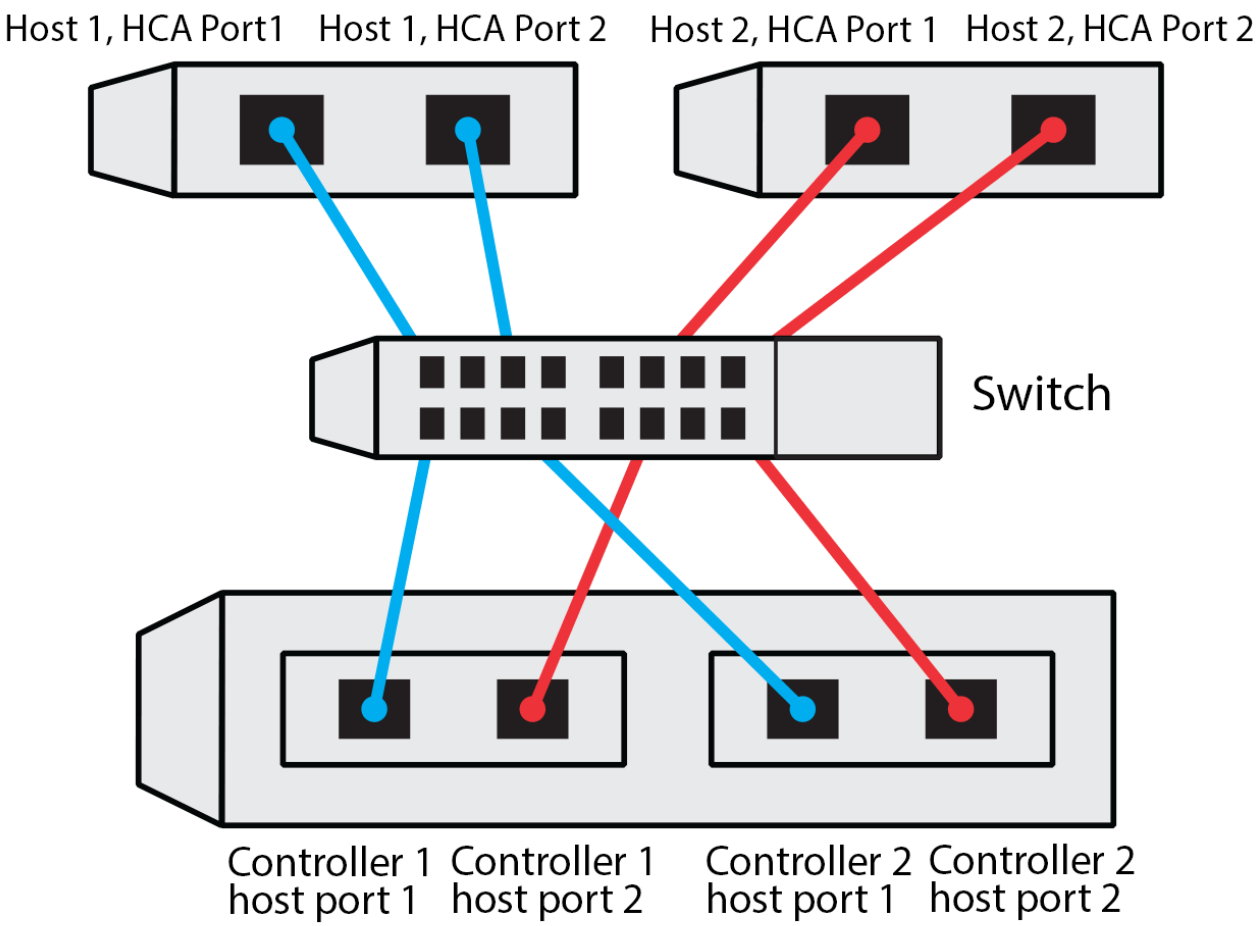


Eine Beispielkonfiguration, die die Anforderungen erfüllt, besteht aus vier Netznetzen wie folgt:

- Subnetz 1: Host 1 HCA-Port 1 und Controller 1 Host-Port 1
- Subnetz 2: Host 1 HCA-Port 2 und Controller 2 Host-Port 1
- Subnetz 3: Host 2 HCA-Port 1 und Controller 1 Host-Port 2
- Subnetz 4: Host 2 HCA-Port 2 und Controller 2 Host-Port 2

Switch Connect-Topologie

In einer Fabric-Topologie werden ein oder mehrere Switches verwendet. Siehe "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Für eine Liste der unterstützten Switches.



Host-IDs

Suchen und Dokumentieren des Initiator-NQN von jedem Host aus.

Host-Port-Verbindungen	Software-Initiator NQN
Host (Initiator) 1	
Host (Initiator) 2	

Ziel-NQN

Dokumentieren Sie das Ziel-NQN für das Speicher-Array.

Array-Name	Ziel-NQN
Array-Controller (Ziel)	

Ziel-NQNs

Dokumentieren Sie die NQNs, die von den Array-Ports verwendet werden sollen.

Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	NQN
Controller A, Port 1	
Controller B, Port 1	
Controller A, Port 2	
Controller B, Port 2	

Zuordnung des Hostnamens

Der Name des Zuordners wird während des Workflows erstellt.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Einrichtung von NVMe over Fibre Channel

Linux-Konfigurationsunterstützung prüfen und Einschränkungen bei E-Series (NVMe over FC) prüfen

Als ersten Schritt sollten Sie überprüfen, ob Ihre Linux-Konfiguration unterstützt wird, und auch die Einschränkungen für Controller, Host und Recovery prüfen.

Überprüfen Sie, ob die Linux-Konfiguration unterstützt wird

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber.

5. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten.
6. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben

sind.

Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

Einschränkungen für NVMe over FC prüfen

Informationen zur Verwendung von NVMe over Fibre Channel finden Sie im "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Um die aktuellen Einschränkungen hinsichtlich Controller, Host und Recovery zu prüfen.

Einschränkungen bei Storage und Disaster Recovery

- Asynchrones und synchrones Spiegeln werden nicht unterstützt.
- Thin Provisioning (die Erstellung von Thin Volumes) wird nicht unterstützt.

Konfiguration von IP-Adressen mit DHCP in E-Series – Linux (NVMe over FC)

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

- Controller A, Port 1: 169.254.128.101
- Controller B, Port 1: 169.254.128.102
- Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

SANtricity Storage Manager für SMcli installieren (11.53 oder früher) – Linux (NVMe over FC)

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Korrigieren Sie Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie SANtricity Storage Manager sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Betriebssystemplattformen installiert wird, da sowohl Windows als auch Linux gemeinsame Management-Station-Plattformen sind, wenn Linux für den Daten-Host verwendet wird.

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Klicken Sie auf der

Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus.

Windows	Linux
Doppelklicken Sie auf das Installationspaket SMIA*.exe, um die Installation zu starten.	a. Gehen Sie in das Verzeichnis, in dem sich das SMIA*.bin Installationspaket befindet. b. Wenn der Temp-Mount-Punkt nicht über Berechtigungen zum Ausführen verfügt, stellen Sie das ein `IATEMPDIR` Variabel. Beispiel: `IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUXX64-11.25.0A00.0002.bin` c. Führen Sie die aus `chmod +x SMIA*.bin` Befehl, um der Datei die Berechtigung Ausführen zu erteilen. d. Führen Sie die aus `./SMIA*.bin` Befehl zum Starten des Installationsprogramms.

3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Storage-Konfiguration mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over FC)

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser

aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

FC-Switches in der E-Series konfigurieren – Linux (NVMe over FC)

Konfigurieren (Zoning) der Fibre Channel (FC)-Switches ermöglicht es den Hosts, eine Verbindung zum Storage-Array herzustellen, und begrenzt die Anzahl der Pfade. Sie Zonen der Switches mithilfe der Managementoberfläche für die Switches.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Administrator-Anmeldeinformationen für die Switches.
- Der WWPN jedes Host-Initiator-Ports und jedes Controller-Zielports, der mit dem Switch verbunden ist. (Verwenden Sie Ihr HBA Utility für die Erkennung.)

Über diese Aufgabe

Informationen zum Zoning der Switches finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Jeder Initiator-Port muss sich in einer separaten Zone mit allen entsprechenden Ziel-Ports befinden.

Schritte

1. Melden Sie sich beim FC Switch-Administrationsprogramm an und wählen Sie dann die Zoning-Konfigurationsoption aus.
2. Erstellen Sie eine neue Zone, die den ersten Host-Initiator-Port enthält, und die auch alle Ziel-Ports umfasst, die mit demselben FC-Switch wie der Initiator verbunden sind.
3. Erstellen Sie zusätzliche Zonen für jeden FC-Host-Initiator-Port im Switch.
4. Speichern Sie die Zonen, und aktivieren Sie dann die neue Zoning-Konfiguration.

NVMe over FC Initiator auf dem Host in E-Series - Linux einrichten

Die NVMe-Initiatorkonfiguration in einer Fibre-Channel-Umgebung umfasst die Installation und Konfiguration des nvme-cli-Pakets sowie die Aktivierung des NVMe/FC-Initiators auf dem Host.

Über diese Aufgabe

Das folgende Verfahren gilt für RHEL 8, RHEL 9, SLES 12 und SLES 15 mit Broadcom Emulex oder QLogic NVMe/FC-fähigen FC-HBAs. Weitere Informationen darüber, welche Versionen dieser Betriebssysteme oder HBAs unterstützt werden, finden Sie im "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Schritte

1. Installieren Sie den `nvme-cli` Paket:

   SLES 12 oder SLES 15

   ```
   # zypper install nvme-cli
   ```

   RHEL 8 oder RHEL 9

   ```
   # yum install nvme-cli
   ```

   a. Ändern Sie für Qlogic `/lib/systemd/system/nvmefc-boot-connections.service` Nach der Installation des Broadcom NVMe/FC-Skripts für die automatische Anbindung Folgendes enthält:

```
[Unit]
Description=Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices found
during boot

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery"

[Install]
WantedBy=default.target
```

2. Aktivieren und starten Sie den `nvmefc-boot-connections` Service:

```
systemctl enable nvmefc-boot-connections.service
```

```
systemctl start nvmefc-boot-connections.service
```

Host-seitiges Setup für Emulex HBAs:

> Folgende Schritte gelten nur für Emulex HBAs.

1. Einstellen `lpfc_enable_fc4_type` Bis `3` Aktivieren von SLES12 SP4 als NVMe/FC-Initiator.

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

2. Bauen Sie die neu auf `initrd` Um die Änderung der Emulex- und der Boot-Parameter zu erhalten.

```
# dracut --force
```

3. Starten Sie den Host neu, um die Änderungen auf zu laden `lpfc` Treiber.

```
# reboot
```

Der Host wird neu gestartet und der NVMe/FC-Initiator ist auf dem Host aktiviert.

> Nach dem Abschluss der Host-seitigen Einrichtung werden die NVMe over Fibre Channel-Ports automatisch verbunden.

Host mit SANtricity System Manager – Linux (NVMe over FC) erstellen

Mit dem SANtricity System Manager definieren Sie die Hosts, die Daten an das Storage Array senden. Die Definition eines Hosts ist einer der Schritte, die erforderlich sind, damit das Storage-Array wissen kann, an welche Hosts angeschlossen sind, und um den I/O-Zugriff auf die Volumes zu ermöglichen.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie beim Definieren eines Hosts die folgenden Richtlinien:

- Sie müssen die dem Host zugeordneten Host-Identifier-Ports definieren.
- Stellen Sie sicher, dass Sie denselben Namen wie den zugewiesenen Systemnamen des Hosts angeben.
- Dieser Vorgang ist nicht erfolgreich, wenn der gewählte Name bereits verwendet wird.
- Die Länge des Namens darf nicht mehr als 30 Zeichen umfassen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Klicken Sie auf Menü:Create[Host].

   Das Dialogfeld Host erstellen wird angezeigt.

3. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für den Host aus.

Einstellung	Beschreibung
Name	Geben Sie einen Namen für den neuen Host ein.
Host-Betriebssystem-Typ	Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste aus: • **Linux** für SANtricity 11.60 und neuer • **Linux DM-MP (Kernel 3.10 oder höher)** für Pre-SANtricity 11.60
Host-Schnittstellentyp	Wählen Sie den Host-Schnittstellentyp aus, den Sie verwenden möchten. Wenn das zu konfigurierende Array nur einen verfügbaren Schnittstellentyp für die Host-Schnittstelle hat, steht diese Einstellung möglicherweise nicht zur Verfügung.

Einstellung	Beschreibung
Host-Ports	Führen Sie einen der folgenden Schritte aus: • **E/A-Schnittstelle auswählen** Wenn die Host-Ports angemeldet sind, können Sie Host-Port-IDs aus der Liste auswählen. Dies ist die empfohlene Methode. • **Manuelles Hinzufügen** Wenn sich die Host-Ports nicht angemeldet haben, suchen Sie auf dem Host unter /etc/nvme/hostnqn nach den hostnqn-Kennungen und verknüpfen Sie sie mit der Hostdefinition. Sie können die Host-Port-IDs manuell eingeben oder sie aus der Datei /etc/nvme/hostnqn (jeweils einzeln) in das Feld **Host-Ports** kopieren/einfügen. Sie müssen eine Host-Port-ID gleichzeitig hinzufügen, um sie dem Host zuzuordnen. Sie können jedoch weiterhin so viele Kennungen auswählen, die dem Host zugeordnet sind. Jede Kennung wird im Feld **Host Ports** angezeigt. Bei Bedarf können Sie auch einen Bezeichner entfernen, indem Sie neben ihm die **X**-Option auswählen.

4. Klicken Sie Auf **Erstellen**.

Ergebnis

Nach der erfolgreichen Erstellung des Hosts erstellt SANtricity System Manager für jeden für den Host konfigurierten Host-Port einen Standardnamen.

Der Standard-Alias ist `<Hostname_Port Number>`. Beispiel: Der Standard-Alias für den ersten Port, für den erstellt wurde `host IPT is IPT_1`.

Zuweisen eines Volumes mit SANtricity-System-Manager – Linux (FC over NVMe)

Sie müssen einem Host oder Host-Cluster ein Volume (Namespace) zuweisen, damit es für I/O-Vorgänge verwendet werden kann. Diese Zuweisung gewährt einem Host oder Host-Cluster Zugriff auf einen oder mehrere Namespaces in einem Storage-Array.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie bei der Zuweisung von Volumes die folgenden Richtlinien:

- Sie können ein Volume gleichzeitig nur einem Host oder Host-Cluster zuweisen.
- Zugewiesene Volumes werden von den Controllern im Storage-Array gemeinsam genutzt.

- Dieselbe Namespace-ID (NSID) kann nicht zweimal von einem Host oder einem Hostcluster verwendet werden, um auf ein Volume zuzugreifen. Sie müssen eine eindeutige NSID verwenden.

Unter diesen Bedingungen schlägt die Zuweisung eines Volumes fehl:

- Alle Volumes werden zugewiesen.
- Das Volume ist bereits einem anderen Host oder Host-Cluster zugewiesen.

Die Möglichkeit, ein Volume zuzuweisen, ist unter folgenden Bedingungen nicht verfügbar:

- Es sind keine gültigen Hosts oder Host Cluster vorhanden.
- Alle Volume-Zuweisungen wurden definiert.

Es werden alle nicht zugewiesenen Volumes angezeigt, aber Funktionen für Hosts mit oder ohne Data Assurance (da) gelten wie folgt:

- Für einen da-fähigen Host können Sie Volumes auswählen, die entweder als da aktiviert oder nicht als da-aktiviert aktiviert sind.
- Wenn Sie bei einem Host, der nicht für das da-fähig ist, ein Volume auswählen, das für das da-aktiviert ist, wird in einer Warnung angegeben, dass das System vor der Zuweisung des Volumes automatisch das da-on-Volume ausschalten muss.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Storage[Hosts].
2. Wählen Sie den Host oder Host-Cluster aus, dem Sie Volumes zuweisen möchten, und klicken Sie dann auf **Volumes zuweisen**.

   Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem alle Volumes aufgelistet werden, die zugewiesen werden können. Sie können jede der Spalten sortieren oder etwas in die **Filter** Box geben, um bestimmte Volumen leichter zu finden.

3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben jedem Volume, dem Sie zuweisen möchten, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Tabellenüberschrift, um alle Volumes auszuwählen.
4. Klicken Sie auf **Zuweisen**, um den Vorgang abzuschließen.

Ergebnis

Nachdem ein Volume oder ein Volume erfolgreich einem Host oder Host-Cluster zugewiesen wurde, führt das System folgende Aktionen durch:

- Das zugewiesene Volume erhält die nächste verfügbare NSID. Der Host verwendet die NSID für den Zugriff auf das Volume.
- Der vom Benutzer bereitgestellte Volume-Name wird in den Volume-Listen angezeigt, die dem Host zugeordnet sind.

Anzeige der für den Host sichtbaren Volumes in der E-Series – Linux (NVMe over FC)

Mit dem SMDevices-Tool können Sie Volumes anzeigen, die derzeit auf dem Host sichtbar sind. Dieses Tool ist Teil des nvme-cli-Pakets und kann als Alternative zur verwendet werden `nvme list` Befehl.

Um Informationen über jeden NVMe-Pfad zu einem E-Series Volume anzuzeigen, verwenden Sie den `nvme`

`netapp smdevices [-o <format>]` Befehl.

Der Ausgabe `<format>` Kann normal (Standard, wenn -o nicht verwendet wird), Spalte oder json sein.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Failover auf dem Host in E-Series einrichten – Linux (NVMe over FC)

Um einen redundanten Pfad zum Speicher-Array bereitzustellen, können Sie den Host so konfigurieren, dass ein Failover ausgeführt wird.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die erforderlichen Pakete auf Ihrem System installieren.

- Überprüfen Sie für Red hat-Hosts (RHEL), ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q device-mapper-multipath`
- Überprüfen Sie bei SLES-Hosts, ob die Pakete durch Ausführen installiert wurden `rpm -q multipath-tools`

```
SLES 12 use Device Mapper Multipath (DMMP) for multipathing when using
NVMe over Fibre Channel. RHEL 8, RHEL 9, and SLES 15 use a built-in
Native NVMe Failover. Depending on which OS you are running, some
additional configuration of multipath is required to get it running
properly.
```

Aktivieren von DMMP (Device Mapper Multipath) für SLES 12

Standardmäßig ist DM-MP in SLES deaktiviert. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um DM-MP-Komponenten auf dem Host zu aktivieren.

Schritte

1. Fügen Sie den NVMe E-Series Geräteeintrag dem Abschnitt Geräte der Datei /etc/Multipath.conf ein, wie im folgenden Beispiel dargestellt:

```
devices {
        device {
                vendor "NVME"
                product "NetApp E-Series*"
                path_grouping_policy group_by_prio
                failback immediate
                no_path_retry 30
        }
}
```

2. Konfigurieren `multipathd` Zum Starten beim Systemstart.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Starten `multipathd` Wenn er derzeit nicht ausgeführt wird.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Überprüfen Sie den Status von `multipathd` Um sicherzustellen, dass es aktiv ist und ausgeführt wird:

```
# systemctl status multipathd
```

Natives NVMe-Multipathing für RHEL 8 einrichten

Über diese Aufgabe

Natives NVMe-Multipathing ist in RHEL 8 standardmäßig deaktiviert und muss mit den folgenden Schritten aktiviert werden.

Schritte

1. Einrichtung `modprobe` Regel zur Aktivierung von nativem NVMe-Multipathing.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-
nvme_core.conf
```

2. Remake `initramfs` Mit neuem Modprobe-Parameter.

```
# dracut -f
```

3. Starten Sie den Server neu, um ihn mit aktiviertem nativen NVMe-Multipathing zu aktivieren

```
# reboot
```

4. Überprüfen Sie, ob natives NVMe-Multipathing aktiviert wurde, nachdem der Host den Backup gestartet hat.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

   a. Wenn die Befehlsausgabe lautet `N`, Dann ist natives NVMe-Multipathing noch deaktiviert.
   b. Wenn die Befehlsausgabe lautet `Y`, Natives NVMe-Multipathing ist dann aktiviert und alle entdeckten NVMe-Geräte werden es nutzen.

> Für RHEL 9 und SLES 15 ist Natives NVMe Multipathing standardmäßig aktiviert, und es ist keine zusätzliche Konfiguration erforderlich.

Zugriff auf NVMe Volumes für virtuelle Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over FC)

Sie können die zum Gerätezieleziel gerichteten I/O-Vorgänge auf der Grundlage des Betriebssystems (und der Multipathing-Methode der Erweiterung) konfigurieren.

Bei SLES 12 wird die E/A vom Linux-Host an virtuelle Geräteziele weitergeleitet. DM-MP verwaltet die physischen Pfade, die diesen virtuellen Zielen zugrunde liegen.

Virtuelle Geräte sind I/O-Ziele

Stellen Sie sicher, dass Sie I/O nur zu den virtuellen Geräten ausführen, die von DM-MP erstellt wurden, und nicht zu den physischen Gerätepfaden. Wenn Sie I/O zu den physischen Pfaden ausführen, kann DM-MP kein Failover-Ereignis verwalten, und die I/O schlägt fehl.

Über den können Sie auf diese Blockgeräte zugreifen `dm` Gerät oder der `symlink` In `/dev/mapper`; Zum Beispiel:

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Beispiel

Die Ausgabe des folgenden Beispiels aus dem `nvme list` Der Befehl zeigt den Namen des Host-Node und seine Korrelation mit der Namespace-ID an.

```
NODE         SN           MODEL           NAMESPACE

/dev/nvme1n1 021648023072 NetApp E-Series 10
/dev/nvme1n2 021648023072 NetApp E-Series 11
/dev/nvme1n3 021648023072 NetApp E-Series 12
/dev/nvme1n4 021648023072 NetApp E-Series 13
/dev/nvme2n1 021648023151 NetApp E-Series 10
/dev/nvme2n2 021648023151 NetApp E-Series 11
/dev/nvme2n3 021648023151 NetApp E-Series 12
/dev/nvme2n4 021648023151 NetApp E-Series 13
```

Spalte	Beschreibung
`Node`	Der Node-Name enthält zwei Teile: • Die Schreibweise `nvme1` Steht für Controller A und `nvme2` Zeigt Controller B an • Die Schreibweise `n1`, `n2`, Und so weiter repräsentieren die Namespace-Kennung aus der Host-Perspektive. Diese Kennungen werden in der Tabelle einmal für Controller A und einmal für Controller B wiederholt
`Namespace`	In der Spalte Namespace wird die Namespace-ID (NSID) aufgelistet, die die Kennung aus der Perspektive des Speicher-Arrays darstellt.

Im Folgenden `multipath -ll` Ausgabe, die optimierten Pfade werden mit einem angezeigt `prio` Der Wert 50, während die nicht-optimierten Pfade mit einem dargestellt werden `prio` Wert von 10.

Das Linux-Betriebssystem leitet I/O zur Pfadgruppe weiter, die als angezeigt wird `status=active`, Während die Pfadgruppen als aufgeführt `status=enabled` Sind für Failover verfügbar.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9  active ready running
```

Position	Beschreibung
`policy='service-time 0' prio=50 status=active`	Diese Zeile und die folgende Zeile zeigen das `nvme1n1`, Das ist der Namespace mit einer NSID von 10, ist auf dem Pfad mit einem optimiert `prio` Wert 50 und A `status` Der Wert von `active`. Dieser Namespace gehört zu Controller A.
`policy='service-time 0' prio=10 status=enabled`	Diese Zeile zeigt den Failover-Pfad für Namespace 10, mit einem `prio` Wert 10 und A `status` Der Wert von `enabled`. I/O wird derzeit nicht zum Namespace auf diesem Pfad geleitet. Dieser Namespace gehört zu Controller B.
`policy='service-time 0' prio=0 status=enabled`	Dieses Beispiel zeigt `multipath -ll`Ausgabe von einem anderen Zeitpunkt, während Controller A neu gebootet wird Der Pfad zu Namespace 10 wird als angezeigt Mit einem `prio` Wert 0 und A `status` Der Wert von `enabled`.
`policy='service-time 0' prio=10 status=active`	Beachten Sie, dass die `active` Pfad bezieht sich auf `nvme2`, Also wird die I/O auf diesem Pfad zu Controller B geleitet.

Zugriff auf NVMe Volumes für physische NVMe Geräteziele in der E-Series – Linux (NVMe over FC)

Sie können die zum Gerätezieleleitete I/O-Vorgänge auf der Grundlage des Betriebssystems (und der Multipathing-Methode der Erweiterung) konfigurieren.

Bei RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 wird I/O vom Linux-Host an die physischen NVMe-Geräteziele geleitet. Bei einer nativen NVMe Multipathing-Lösung werden die physischen Pfade verwaltet, die sich auf dem einzelnen

scheinbar physischen Gerät befinden, das vom Host angezeigt wird.

Physische NVMe Geräte sind I/O-Ziele

Es empfiehlt sich, I/O-Vorgänge zu den Links in auszuführen `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Statt direkt auf den physischen nvme-Gerätepfad zu gelangen `/dev/nvme[subsys#]n[id#]`. Die Verknüpfung zwischen diesen beiden Standorten kann mit folgendem Befehl gefunden werden:

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

I/O läuft auf `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Wird direkt durchgereicht `/dev/nvme[subsys#]n[id#]` Welches alle darunter virtualisierten Pfade mithilfe der nativen NVMe-Multipathing-Lösung hat.

Sie können Ihre Pfade anzeigen, indem Sie Folgendes ausführen:

```
# nvme list-subsys
```

Beispielausgabe:

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Wenn Sie bei Verwendung des ein Namespace-Gerät angeben `nvme list-subsys` Befehl, es stellt zusätzliche Informationen über die Pfade zu diesem Namespace bereit:

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
 +- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
 +- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
 +- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Die Multipath-Befehle sind ebenfalls mit Haken dabei, damit Sie Ihre Pfadinformationen auch für natives Failover anzeigen können. Dazu gehören:

```
#multipath -ll
```

> Um die Pfadinformationen anzuzeigen, muss in Folgendes festgelegt werden `/etc/multipath.conf`:

```
defaults {
        enable_foreign nvme
}
```

Beispielausgabe:

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized    live
`-+- policy='n/a' prio-10 status=non-optimized
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized    live
```

Erstellen von Filesystemen in der E-Series – SLES 12 (NVMe over FC)

Für SLES 12 erstellen Sie ein Dateisystem auf dem gewünschten dm-Gerät und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie die aus `multipath -ll` Befehl zum Abrufen einer Liste von `/dev/mapper/dm` Geräte:

   ```
   # multipath -ll
   ```

   Das Ergebnis dieses Befehls zeigt zwei Geräte an, `dm-19` Und `dm-16`:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n19 259:19  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n19 259:51  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n19 259:83  active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:#:#:# nvme0n16 259:16  active ready running
| `- #:#:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:#:#:# nvme2n16 259:48  active ready running
  `- #:#:#:# nvme3n16 259:80  active ready running
```

2. Erstellen Sie für jede Partition ein Dateisystem `/dev/mapper/eui-` Gerät.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt das Erstellen einer `ext4` File-System.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Dateisysteme in E-Series erstellen – Linux RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 (NVMe over FC)

Bei RHEL 8, RHEL 9 und SLES 15 erstellen Sie ein Dateisystem auf dem nativen nvme-Gerät und mounten das Dateisystem.

Schritte

1. Führen Sie den Befehl Multipath -ll aus, um eine Liste der nvme Geräte anzuzeigen.

```
# multipath -ll
```

   Das Ergebnis dieses Befehls kann verwendet werden, um die zugeordneten Geräte zu finden `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` Standort. Für das Beispiel unten wäre dies `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized     live
|-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
| `- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`-+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
  `- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Erstellen Sie ein Dateisystem auf der Partition für das gewünschte nvme-Gerät unter Verwendung des Speicherorts `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

   Die Methode zum Erstellen eines Dateisystems variiert je nach gewähltem Dateisystem. Dieses Beispiel zeigt die Erstellung eines ext4-Dateisystems.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Erstellen Sie einen Ordner, um das neue Gerät zu mounten.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montieren Sie das Gerät.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
/mnt/ext4
```

Storage-Zugriff auf dem Host in E-Series – Linux (NVMe over FC) überprüfen

Bevor Sie den Namespace verwenden, überprüfen Sie, ob der Host Daten in den Namespace schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein initialisierter Namespace, der mit einem Dateisystem formatiert ist.

Schritte

1. Kopieren Sie auf dem Host eine oder mehrere Dateien auf den Bereitstellungspunkt des Datenträgers.
2. Kopieren Sie die Dateien zurück in einen anderen Ordner auf der Originalfestplatte.
3. Führen Sie den Befehl diff aus, um die kopierten Dateien mit den Originalen zu vergleichen.

Nachdem Sie fertig sind

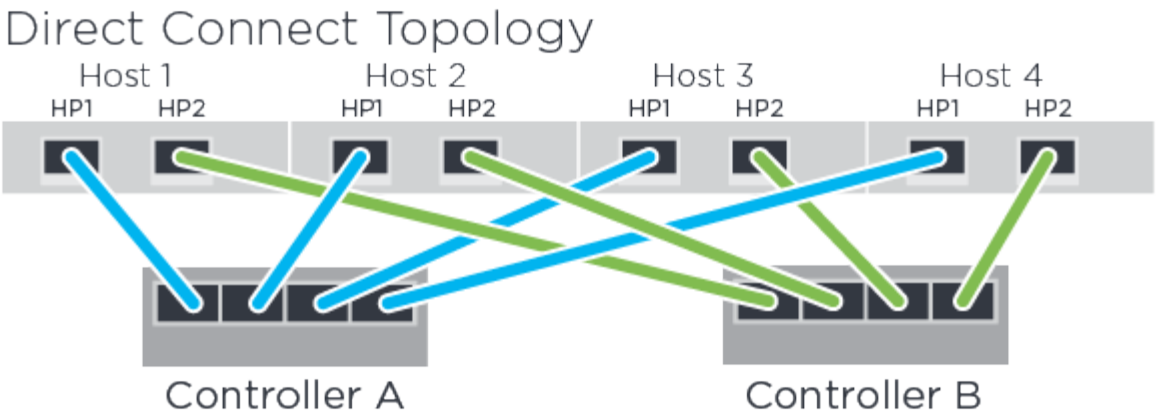
Entfernen Sie die kopierte Datei und den Ordner.

Zeichnen Sie Ihre NVMe over FC-Konfiguration in der E-Series – Linux auf

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann die Konfigurationsinformationen für NVMe over Fibre Channel Storage mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Topologie mit direkter Verbindung

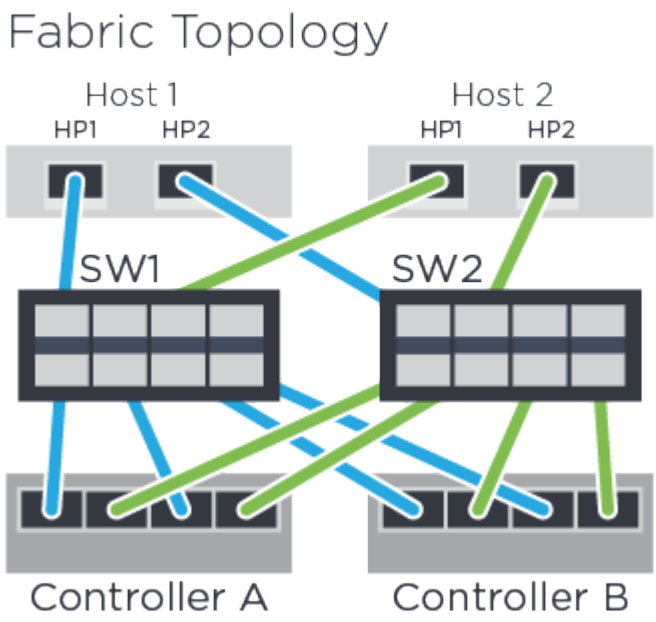
In einer Topologie mit direkter Verbindung werden ein oder mehrere Hosts direkt mit dem Controller verbunden.



- Host 1 HBA Port 1 und Controller A Host-Port 1
- Host 1 HBA Port 2 und Controller B Host-Port 1
- Host 2 HBA Port 1 und Controller A Host-Port 2
- Host 2 HBA Port 2 und Controller B Host-Port 2
- Host 3 HBA Port 1 und Controller A Host-Port 3
- Host 3 HBA Port 2 und Controller B Host-Port 3
- Host 4 HBA Port 1 und Controller A Host-Port 4
- Host 4 HBA Port 2 und Controller B Host-Port 4

Switch Connect-Topologie

In einer Fabric-Topologie werden ein oder mehrere Switches verwendet. Siehe "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Für eine Liste der unterstützten Switches.



Host-IDs

Suchen und Dokumentieren des Initiator-NQN von jedem Host aus.

Host-Port-Verbindungen	Host-NQN
Host (Initiator) 1	
Host (Initiator) 2	

Ziel-NQN

Dokumentieren Sie das Ziel-NQN für das Speicher-Array.

Array-Name	Ziel-NQN
Array-Controller (Ziel)	

Ziel-NQNs

Dokumentieren Sie die NQNs, die von den Array-Ports verwendet werden sollen.

Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	NQN
Controller A, Port 1	
Controller B, Port 1	
Controller A, Port 2	
Controller B, Port 2	

Zuordnung des Hostnamens

Der Name des Zuordners wird während des Workflows erstellt.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

VMware Express-Konfiguration

VMware Express-Konfiguration in der E-Series

Die VMware Express Methode zur Installation Ihres Storage-Arrays und zum Zugriff auf SANtricity System Manager ist zur Einrichtung eines eigenständigen VMware Hosts auf

einem E-Series Storage-System geeignet. Er ist so konzipiert, dass das Storage-System mit minimalen Entscheidungspunkten schneller betriebsbereit ist.

Verfahrensübersicht

Die Express-Methode umfasst die folgenden Schritte, die ebenfalls im beschrieben werden "VMware Workflow".

1. Richten Sie eine der folgenden Kommunikationsumgebungen ein:
    - "NVMe over Fibre Channel"
    - "Fibre Channel"
    - "ISCSI"
    - "SAS"
2. Erstellung logischer Volumes im Storage-Array
3. Stellen Sie die Volumes für den Daten-Host zur Verfügung.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe – beschreibt die Verwendung von SANtricity System Manager zum Abschließen von Konfigurations- und Storage-Managementaufgaben. Es ist im Produkt verfügbar.
- "NetApp Knowledge Base" (Eine Datenbank mit Artikeln) – enthält Informationen zur Fehlerbehebung, häufig gestellte Fragen und Anweisungen zu einem breiten Spektrum an NetApp Produkten und Technologien.
- "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" — ermöglicht die Suche nach Konfigurationen von NetApp Produkten und Komponenten, die den von NetApp angegebenen Standards und Anforderungen entsprechen.
- "VMware Konfigurationshandbuch für E-Series SANtricity iSCSI Integration mit ESXi 6.X" — bietet technische Details zur iSCSI-Integration mit VMware.
- "VMware Konfigurationsmaxima" — beschreibt die Konfiguration von virtuellem und physischem Speicher, um innerhalb der zulässigen Maximalwerte zu bleiben, die ESX/ESXi unterstützt.
- "Anforderungen und Einschränkungen von VMware NVMe Storage".
- "Dokumentation zu VMware vSphere" — stellt ESXi vCenter Server Dokumentation zur Verfügung.

Annahmen (E-Series und VMware)

Die VMware Express Methode basiert auf folgenden Annahmen:

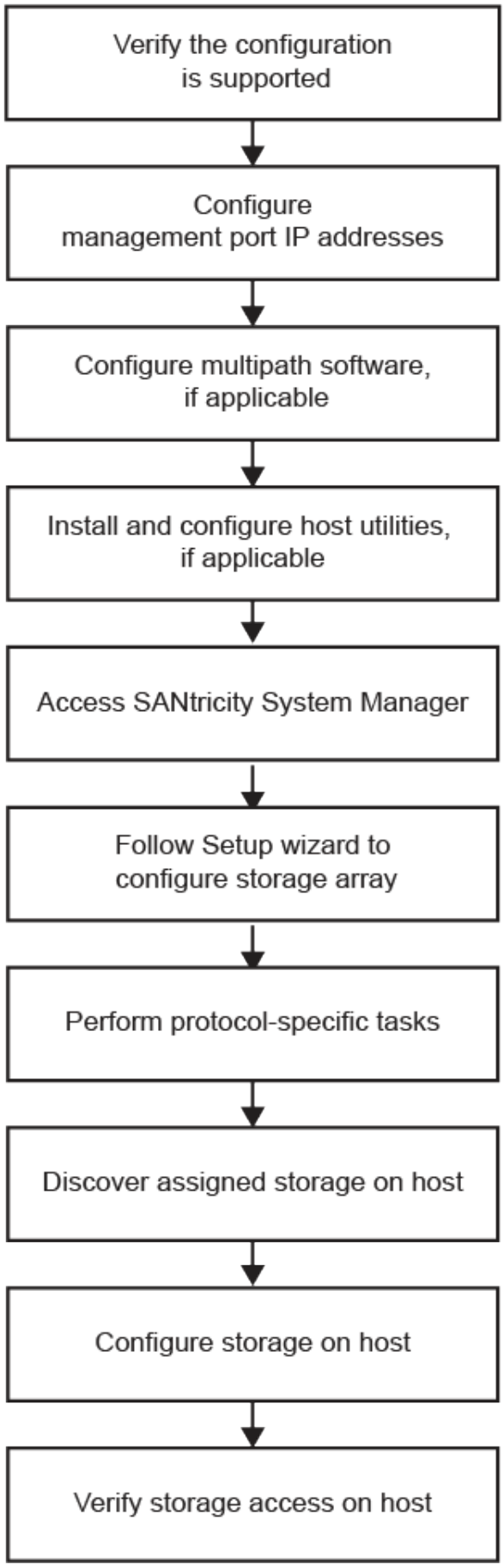
Komponente	Voraussetzungen
Trennt	• Sie haben zur Installation der Hardware die in den Controller-Shelfs enthaltene Installations- und Setup-Anleitung verwendet. • Sie haben Kabel zwischen den optionalen Laufwerk-Shelfs und den Controllern verbunden. • Sie haben das Storage-System mit Strom versorgt. • Sie haben alle anderen Hardware installiert (z. B. Management Station, Switches) und die notwendigen Verbindungen hergestellt.
Host	• Sie haben eine Verbindung zwischen dem Speichersystem und dem Daten-Host hergestellt. • Sie haben das Host-Betriebssystem installiert. • Sie nutzen VMware nicht als virtualisierten Gast. • Sie konfigurieren den Host der Daten (I/O-Attached) nicht für den Booten über das SAN.
Storage Management Station	• Sie verwenden ein 1-Gbit/s- oder schnelleres Managementnetzwerk. • Sie verwenden für die Verwaltung eine separate Station statt des (I/O-angeschlossenen) Host. • Sie verwenden ein Out-of-Band-Management, bei dem eine Storage-Management-Station Befehle über die Ethernet-Verbindungen zum Controller an das Storage-System sendet. • Sie haben die Management-Station mit demselben Subnetz wie die Storage-Management-Ports verbunden.
IP-Adresse	• Sie haben einen DHCP-Server installiert und konfiguriert. • Sie haben **noch nicht** eine Ethernet-Verbindung zwischen der Management Station und dem Speichersystem hergestellt.
Storage-Bereitstellung	• Freigegebene Volumes werden nicht verwendet. • Sie erstellen Pools statt Volume-Gruppen.

Komponente	Voraussetzungen
Protokoll FC	• Sie haben alle Host-seitigen FC-Verbindungen und aktiviertes Switch-Zoning vorgenommen. • Sie verwenden von NetApp unterstützte FC HBAs und Switches. • Sie verwenden den FC-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: NVMe over Fibre Channel	• Sie haben alle Host-seitigen FC-Verbindungen und aktiviertes Switch-Zoning vorgenommen. • Sie verwenden von NetApp unterstützte FC HBAs und Switches. • Sie verwenden den FC-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: ISCSI	• Sie verwenden Ethernet-Switches, die iSCSI-Datenverkehr transportieren können. • Sie haben die Ethernet-Switches gemäß der Empfehlung des Anbieters für iSCSI konfiguriert.
Protokoll SAS	• Sie verwenden von NetApp unterstützte SAS HBAs. • Sie verwenden den SAS-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Wenn diese Annahmen für Ihre Installation nicht korrekt sind oder Sie weitere konzeptionelle Hintergrundinformationen benötigen, lesen Sie den folgenden technischen Bericht: "VMware Konfigurationshandbuch für E-Series SANtricity iSCSI Integration mit ESXi 6.X"

Verstehen Sie den VMware Workflow in der E-Series

Dieser Workflow führt Sie durch die „Express Methode“ zur Konfiguration Ihres Storage Arrays und von SANtricity System Manager, um Storage einem VMware Host zur Verfügung zu stellen.


Verify the configuration is supported
Configure management port IP addresses
Configure multipath software, if applicable
Install and configure host utilities, if applicable
Access SANtricity System Manager
Follow Setup wizard to configure storage array
Perform protocol-specific tasks
Discover assigned storage on host
Configure storage on host
Verify storage access on host

Überprüfen Sie die Unterstützung der VMware-Konfiguration in der E-Series

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) die Unterstützung der gesamten Konfiguration.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind. Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

5. Nehmen Sie bei Bedarf die in der Tabelle aufgeführten Aktualisierungen für Ihr Betriebssystem und Protokoll vor.

Betriebssystem-Updates	Protokoll	Protokollbezogene Updates
• Möglicherweise müssen Sie Out-of-Box-Treiber installieren, um die Funktionalität und den Support zu gewährleisten. Sie können HBA-Treiber mithilfe der ESXi Shell oder einer Remote-SSH-Verbindung zum ESXi Host installieren. Um mit einer dieser Methoden auf den Host zuzugreifen, müssen Sie den ESXi Shell- und SSH-Zugriff aktivieren. Weitere Informationen zur ESXi Shell finden Sie in der VMware Knowledge Base zur Verwendung der ESXi Shell in ESXi. Informationen zu Installationsbefehlen finden Sie in den Anweisungen zu den HBA-Treibern. • Jeder HBA-Anbieter verfügt über spezifische Methoden zur Aktualisierung des Boot-Codes und der Firmware. Einige dieser Methoden könnten die Verwendung eines vCenter-Plugins oder die Installation des CIM-Providers auf dem ESXi-Host beinhalten. Mit vCenter-Plugins erhalten Sie Informationen über den spezifischen HBA des Anbieters. Im Support-Abschnitt auf der Website des Anbieters finden Sie die Anweisungen und Software, die zur Aktualisierung des HBA-Startcodes oder der Firmware erforderlich sind. Informationen zum korrekten Startcode oder der korrekten Firmware erhalten Sie im *VMware Compatibility Guide* oder auf der Website des HBA-Anbieters.	FC	Host Bus Adapter (HBA)-Treiber, Firmware und Bootcode
ISCSI	NIC-Treiber (Network Interface Card), Firmware und Bootcode	SAS

Konfigurieren Sie IP-Adressen mithilfe von DHCP in der E-Series – VMware

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

Konfigurieren Sie die Multipath-Software in der E-Series - VMware

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie die

Multipath-Software konfigurieren.

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Die Multipath-Software präsentiert das Betriebssystem mit einem einzigen virtuellen Gerät, das die aktiven physischen Pfade zum Storage darstellt. Die Multipath-Software managt auch den Failover-Prozess zur Aktualisierung des virtuellen Geräts. Für VMware verwendet NVMe/FC High Performance Plug-in (HPP).

` ist nur für FC-, iSCSI- und SAS-Protokolle anwendbar und bietet Plug-ins – sogenannte Storage Array Type Plug-ins (SATP) – zur Verarbeitung von Failover-Implementierungen spezifischer Storage-Arrays anderer Anbieter.

Der SATP, den Sie verwenden sollten, ist **VMW_SATP_ALUA**.

Weitere Informationen finden Sie unter "VMware SATA".

Konfigurieren Sie Ihren Storage mit SANtricity System Manager – VMware

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein iSCSI-Benutzer sind, stellen Sie sicher, dass Sie den Setup-Assistenten während der Konfiguration von iSCSI geschlossen haben.

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools und Volume-Gruppen erkannt.

- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Wenn der Setup-Assistent nicht automatisch angezeigt wird, wenden Sie sich an den technischen Support.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

> Für EF300 und EF600 müssen Sie die Blockgröße auf 512 Byte festlegen, um die Kompatibilität mit VMware sicherzustellen. Weitere Informationen zum Einstellen eines Volumes auf 512 Byte finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity System Manager.

FC-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen

Für das Fibre Channel-Protokoll konfigurieren Sie die Switches und bestimmen die Host-Port-IDs.

> Für EF300 und EF600 müssen Sie die Blockgröße auf 512 Byte festlegen, um die Kompatibilität mit VMware sicherzustellen. Weitere Informationen zum Einstellen eines Volumes auf 512 Byte finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity System Manager.

Schritt: Konfigurieren Sie die FC Switches—VMware

Konfigurieren (Zoning) der Fibre Channel (FC)-Switches ermöglicht es den Hosts, eine Verbindung zum Storage-Array herzustellen, und begrenzt die Anzahl der Pfade. Sie Zonen der Switches mithilfe der Managementoberfläche für die Switches.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Administrator-Anmeldeinformationen für die Switches.
- Der WWPN jedes Host-Initiator-Ports und jedes Controller-Zielports, der mit dem Switch verbunden ist. (Verwenden Sie Ihr HBA Utility für die Erkennung.)

> Das HBA-Dienstprogramm eines Anbieters kann zur Aktualisierung und Beschaffung spezifischer Informationen über den HBA verwendet werden. Anweisungen zum Erwerb des HBA-Dienstprogramms finden Sie im Support-Abschnitt der Website des Anbieters.

Über diese Aufgabe

Jeder Initiator-Port muss sich in einer separaten Zone mit allen entsprechenden Ziel-Ports befinden. Informationen zum Zoning der Switches finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritte

1. Melden Sie sich beim FC Switch-Administrationsprogramm an und wählen Sie dann die Zoning-Konfigurationsoption aus.
2. Erstellen Sie eine neue Zone, die den ersten Host-Initiator-Port enthält, und die auch alle Ziel-Ports umfasst, die mit demselben FC-Switch wie der Initiator verbunden sind.
3. Erstellen Sie zusätzliche Zonen für jeden FC-Host-Initiator-Port im Switch.
4. Speichern Sie die Zonen, und aktivieren Sie dann die neue Zoning-Konfiguration.

Schritt 2: Bestimmen Sie die Host-Port-WWPNs—FC

Zum Konfigurieren des FC-Zoning müssen Sie den weltweiten Port-Namen (WWPN) jedes Initiator-Ports bestimmen.

Schritte

1. Stellen Sie eine Verbindung zum ESXi Host über SSH oder die ESXi Shell her.
2. Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
esxcfg-scsidevs –a
```

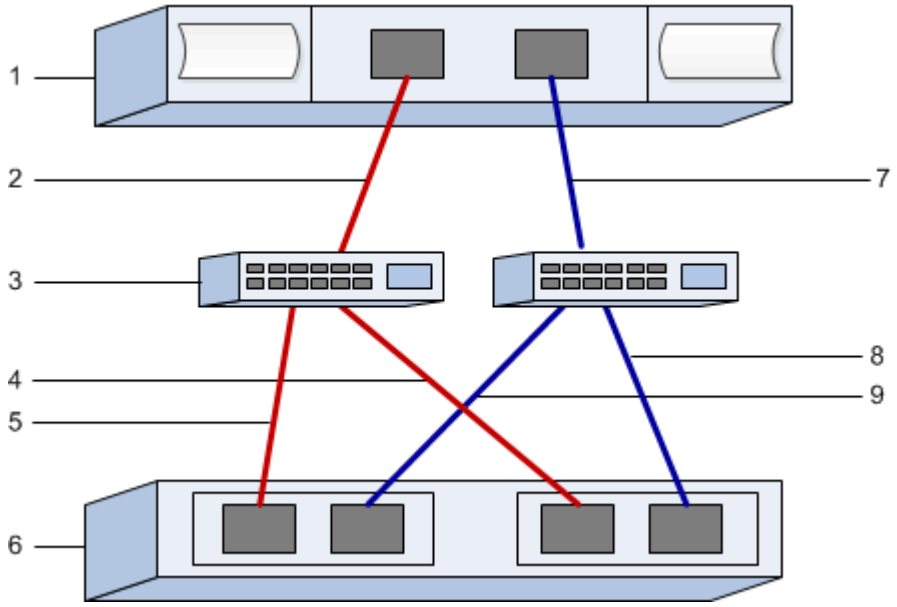
3. Notieren Sie die Initiator-IDs. Die Ausgabe wird dem folgenden Beispiel ähnlich sein:

```
vmhba3 lpfc link-up  fc.20000090fa05e848:10000090fa05e848 (0000:03:00.0)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
vmhba4 lpfc link-up  fc.20000090fa05e849:10000090fa05e849 (0000:03:00.1)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
```

Schritt 3: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und anschließend die Konfigurationsinformationen für den FC-Speicher mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Die Abbildung zeigt einen Host, der in zwei Zonen mit einem Storage-Array der E-Series verbunden ist. Eine Zone wird durch die blaue Linie angezeigt; die andere Zone wird durch die rote Linie angezeigt. Jede Zone enthält einen Initiator-Port und alle Ziel-Ports.



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	WWPN
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 0 zu FC-Switch-Zone 0	
7	Host Port 1 zu FC Switch Zone 1	

Zielkennungen

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
6	Array-Controller (Ziel)	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1 zu FC Switch 1	
9	Controller A, Port 2 zu FC Switch 2	

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
4	Controller B, Port 1 zu FC Switch 1	
8	Controller B, Port 2 zu FC Switch 2	

Host wird zugeordnet

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

NVMe over FC-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen

Sie konfigurieren die Switches für das NVMe over Fibre Channel-Protokoll und bestimmen die Host-Port-IDs.

Schritt: NVMe/FC-Switches konfigurieren

Beim Konfigurieren (Zoning) von NVMe over Fibre Channel (FC)-Switches können sich die Hosts mit dem Storage-Array verbinden, und die Anzahl der Pfade wird begrenzt. Sie Zonen der Switches mithilfe der Managementoberfläche für die Switches.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Administrator-Anmeldeinformationen für die Switches.
- Der WWPN jedes Host-Initiator-Ports und jedes Controller-Zielports, der mit dem Switch verbunden ist. (Verwenden Sie Ihr HBA Utility für die Erkennung.)

> Das HBA-Dienstprogramm eines Anbieters kann zur Aktualisierung und Beschaffung spezifischer Informationen über den HBA verwendet werden. Anweisungen zum Erwerb des HBA-Dienstprogramms finden Sie im Support-Abschnitt der Website des Anbieters.

Über diese Aufgabe

Jeder Initiator-Port muss sich in einer separaten Zone mit allen entsprechenden Ziel-Ports befinden. Informationen zum Zoning der Switches finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritte

1. Melden Sie sich beim FC Switch-Administrationsprogramm an und wählen Sie dann die Zoning-Konfigurationsoption aus.
2. Erstellen Sie eine neue Zone, die den ersten Host-Initiator-Port enthält, und die auch alle Ziel-Ports umfasst, die mit demselben FC-Switch wie der Initiator verbunden sind.
3. Erstellen Sie zusätzliche Zonen für jeden FC-Host-Initiator-Port im Switch.
4. Speichern Sie die Zonen, und aktivieren Sie dann die neue Zoning-Konfiguration.

Schritt: Bestimmen Sie die Host-Ports-WWPNs- NVMe/FC VMware

Zum Konfigurieren des FC-Zoning müssen Sie den weltweiten Port-Namen (WWPN) jedes Initiator-Ports bestimmen.

Schritte

1. Stellen Sie eine Verbindung zum ESXi Host über SSH oder die ESXi Shell her.
2. Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
esxcfg-scsidevs -a
```

3. Notieren Sie die Initiator-IDs. Die Ausgabe wird dem folgenden Beispiel ähnlich sein:

```
vmhba3 lpfc link-up  fc.20000090fa05e848:10000090fa05e848 (0000:03:00.0)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
vmhba4 lpfc link-up  fc.20000090fa05e849:10000090fa05e849 (0000:03:00.1)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
```

Schritt 3: HBA-Treiber aktivieren

Die Unterstützung von NVMe muss innerhalb der Broadcom/Emulex- und Marvell/Qlogic HBA-Treiber aktiviert sein.

Schritte

1. Führen Sie einen der folgenden Befehle aus der ESXi Shell aus:
   - **Broadcom/Emulex HBA-Treiber**

     ```
     esxcli system module parameters set -m lpfc -p
     "lpfc_enable_fc4_type=3"
     ```

   - **Marvell/Qlogic HBA Driver**

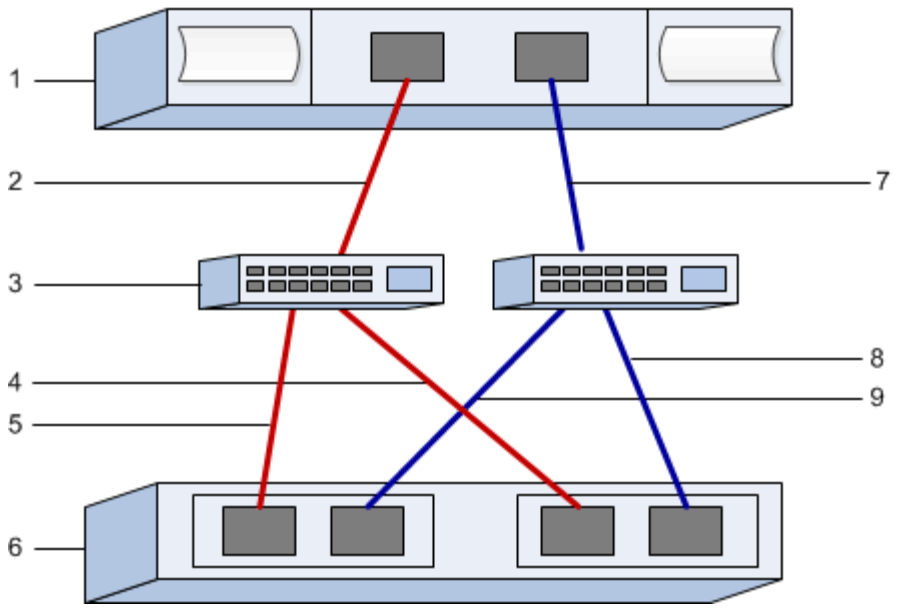
     ```
     esxcfg-module -s "ql2xnvmesupport=1" qlnativefc
     ```

2. Starten Sie den Host neu.

Schritt 4: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann die Konfigurationsinformationen für NVMe over Fibre Channel Storage mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Die Abbildung zeigt einen Host, der in zwei Zonen mit einem Storage-Array der E-Series verbunden ist. Eine Zone wird durch die blaue Linie angezeigt; die andere Zone wird durch die rote Linie angezeigt. Jede Zone enthält einen Initiator-Port und alle Ziel-Ports.



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	WWPN
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 0 zu FC-Switch-Zone 0	
7	Host Port 1 zu FC Switch Zone 1	

Zielkennungen

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
6	Array-Controller (Ziel)	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1 zu FC Switch 1	
9	Controller A, Port 2 zu FC Switch 2	
4	Controller B, Port 1 zu FC Switch 1	
8	Controller B, Port 2 zu FC Switch 2	

Host wird zugeordnet

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Ausführen von iSCSI-spezifischen Aufgaben in E-Series – VMware

Für das iSCSI-Protokoll konfigurieren Sie die Switches und konfigurieren das Netzwerk auf der Array-Seite und auf der Host-Seite. Anschließend überprüfen Sie die IP-Netzwerkverbindungen.

Schritt: Die Switches konfigurieren – iSCSI, VMware

Sie konfigurieren die Switches entsprechend den Empfehlungen des Anbieters für iSCSI. Diese Empfehlungen können sowohl Konfigurationsrichtlinien als auch Code-Updates enthalten.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Zwei separate Netzwerke für Hochverfügbarkeit, Vergewissern Sie sich, dass Sie den iSCSI-Datenverkehr in getrennten Netzwerksegmenten isolieren.
- Hardware-Flusssteuerung zum Senden und Empfangen aktiviert **Ende bis Ende**.
- Flusskontrolle mit Priorität deaktiviert.
- Gegebenenfalls aktivierten Jumbo Frames.

> Port-Kanäle/LACP werden von den Switch-Ports des Controllers nicht unterstützt. Host-seitiges LACP wird nicht empfohlen; Multipathing bietet dieselben Vorteile oder noch besser.

Schritte

Informieren Sie sich in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritt: Netzwerk-iSCSI VMware konfigurieren

Je nach Ihren Datenspeicheranforderungen können Sie Ihr iSCSI-Netzwerk auf unterschiedliche Weise einrichten. Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, wenn Sie Tipps zur Auswahl der für Ihre Umgebung am besten geeigneten Konfiguration benötigen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Hardware-Flusssteuerung zum Senden und Empfangen aktiviert **Ende bis Ende**.
- Flusskontrolle mit Priorität deaktiviert.
- Gegebenenfalls aktivierten Jumbo Frames.

  Wenn Sie aus Performance-Gründen Jumbo Frames im IP SAN verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie das Array, die Switches und Hosts für die Verwendung von Jumbo Frames konfigurieren. Informationen zum Aktivieren von Jumbo-Frames auf den Hosts und Switches finden Sie in der Dokumentation zum Betriebssystem und Switch. Führen Sie die Schritte in Schritt 3 aus, um Jumbo Frames auf dem Array zu

aktivieren.

Über diese Aufgabe

Denken Sie bei der Planung des iSCSI-Netzwerks daran, dass im "VMware Konfigurationsmaxima" Handbuch angegeben ist, dass die maximal unterstützten iSCSI-Speicherpfade 8 sind. Sie müssen diese Anforderung berücksichtigen, um nicht zu viele Pfade zu konfigurieren.

Standardmäßig erstellt der VMware iSCSI Software Initiator eine einzelne Sitzung pro iSCSI-Ziel, wenn Sie keine iSCSI-Port-Bindung verwenden.

> Bei der Bindung von VMware iSCSI-Ports handelt es sich um eine Funktion, bei der alle gebundenen VMkernel-Ports an alle Zielports angemeldet werden, auf die in den konfigurierten Netzwerksegmenten zugegriffen werden kann. Sie soll für Arrays verwendet werden, die eine einzige Netzwerkadresse für das iSCSI-Ziel enthalten. NetApp empfiehlt, die iSCSI-Portbindung nicht zu verwenden. Weitere Informationen finden Sie im "VMware Knowledge Base" für den Artikel über Überlegungen zur Verwendung der Software-iSCSI-Portbindung in ESX/ESXi. Wenn der ESXi Host an den Storage eines anderen Anbieters angeschlossen ist, empfiehlt NetApp, separate iSCSI VMkernel-Ports zu verwenden, um einen Konflikt mit Port-Bindung zu vermeiden.

Als Best Practice sollten Sie BEI E-Series Storage-Arrays nicht die Portbindung verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "TR-4789:VMware Konfigurationshandbuch für die E-Series SANtricity iSCSI-Integration mit ESXi 6.x und 7.x" .

Verwenden Sie für eine gute Multipathing-Konfiguration mehrere Netzwerksegmente für das iSCSI-Netzwerk. Platzieren Sie mindestens einen Host-seitigen Port und mindestens einen Port jedes Array-Controllers in einem Netzwerksegment und eine identische Gruppe von Host- und Array-seitigen Ports in einem anderen Netzwerksegment. Verwenden Sie, falls möglich, mehrere Ethernet Switches, um zusätzliche Redundanz bereitzustellen.

Schritte

Informieren Sie sich in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

> Für IP-Overhead müssen viele Netzwerk-Switches über 9,000 Bytes konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Switch-Dokumentation.

Schritt 3: Array-seitiges Netzwerk konfigurieren – iSCSI, VMware

Mit der SANtricity System Manager GUI können Sie das iSCSI-Netzwerk auf der Array-Seite konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Die IP-Adresse oder der Domänenname für einen der Speicher-Array-Controller.
- Das Passwort für die System Manager GUI, die rollenbasierte Zugriffssteuerung (Role-Based Access Control, RBAC) oder LDAP und ein Verzeichnisdienst werden so konfiguriert, dass der Sicherheitszugriff auf das Speicher-Array gewährleistet ist. Weitere Informationen zur Zugriffsverwaltung finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity System Managers.

Über diese Aufgabe

Dieser Task beschreibt den Zugriff auf die Konfiguration des iSCSI-Ports über die Seite Hardware. Sie können die Konfiguration auch über das Menü:System[Einstellungen > iSCSI-Ports konfigurieren] aufrufen.

Weitere Informationen zum Einrichten des Array-seitigen Netzwerkes in Ihrer VMware-Konfiguration finden Sie im folgenden technischen Bericht: "Konfigurationsleitfaden für VMware E-Series SANtricity: ISCSI-Integration mit ESXi 6.x und 7.x".

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity-System-Managers.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Schließen Sie den Setup-Assistenten.

   Sie verwenden den Assistenten später, um zusätzliche Setup-Aufgaben abzuschließen.

4. Wählen Sie **Hardware**.
5. Wenn die Grafik die Laufwerke anzeigt, klicken Sie auf **Zurück zum Regal anzeigen**.

   Die Grafik ändert sich, um die Controller anstelle der Laufwerke anzuzeigen.

6. Klicken Sie auf den Controller mit den iSCSI-Ports, die Sie konfigurieren möchten.

   Das Kontextmenü des Controllers wird angezeigt.

7. Wählen Sie **iSCSI-Ports konfigurieren**.

   Das Dialogfeld iSCSI-Ports konfigurieren wird geöffnet.

8. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den Port aus, den Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
9. Wählen Sie die Einstellungen für den Konfigurationsanschluss aus, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

   Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Konfigurierte Geschwindigkeit des ethernet-Ports	Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit. Die in der Dropdown-Liste angezeigten Optionen hängen von der maximalen Geschwindigkeit ab, die Ihr Netzwerk unterstützen kann (z. B. 10 Gbit/s). Die auf den Controllern verfügbaren optionalen 25-GB-iSCSI-Host-Schnittstellenkarten verfügen nicht über die automatische Aushandlung von Geschwindigkeiten. Sie müssen die Geschwindigkeit für jeden Port entweder auf 10 GB oder auf 25 GB einstellen. Alle Ports müssen auf dieselbe Geschwindigkeit festgelegt sein.
IPv4 aktivieren/IPv6 aktivieren	Wählen Sie eine oder beide Optionen aus, um die Unterstützung für IPv4- und IPv6-Netzwerke zu aktivieren.
TCP-Listening-Port (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Port-Einstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Portnummer ein. Der Listening-Port ist die TCP-Port-Nummer, die der Controller zum Abhören von iSCSI-Anmeldungen von Host-iSCSI-Initiatoren verwendet. Der standardmäßige Listenanschluss ist 3260. Sie müssen 3260 oder einen Wert zwischen 49152 und 65535 eingeben.
MTU-Größe (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Größe in Byte für die maximale Übertragungseinheit (MTU) ein. Die Standardgröße für maximale Übertragungseinheit (Maximum Transmission Unit, MTU) beträgt 1500 Byte pro Frame. Sie müssen einen Wert zwischen 1500 und 9000 eingeben.
ICMP PING-Antworten aktivieren	Wählen Sie diese Option aus, um das ICMP (Internet Control Message Protocol) zu aktivieren. Die Betriebssysteme von vernetzten Computern verwenden dieses Protokoll zum Senden von Meldungen. Diese ICMP-Meldungen bestimmen, ob ein Host erreichbar ist und wie lange es dauert, bis Pakete von und zu diesem Host gelangen.

Wenn Sie **IPv4 aktivieren** ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv4-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie **IPv6** aktivieren ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv6-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie beide Optionen ausgewählt haben, wird zuerst das Dialogfeld für IPv4-Einstellungen geöffnet, und

nach dem Klicken auf **Weiter** wird das Dialogfeld für IPv6-Einstellungen geöffnet.

10. Konfigurieren Sie die IPv4- und/oder IPv6-Einstellungen automatisch oder manuell. Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Einstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Automatische Ermittlung der Konfiguration	Wählen Sie diese Option aus, um die Konfiguration automatisch abzurufen.
Statische Konfiguration manuell festlegen	Wählen Sie diese Option aus, und geben Sie dann eine statische Adresse in die Felder ein. Geben Sie bei IPv4 die Subnetzmaske und das Gateway des Netzwerks an. Geben Sie für IPv6 die routingfähige IP-Adresse und die Router-IP-Adresse ein.

11. Klicken Sie Auf **Fertig Stellen**.
12. Schließen Sie System Manager.

Schritt 4: Host-seitiges Netzwerk konfigurieren – iSCSI

Durch die Konfiguration des iSCSI-Netzwerkes auf der Hostseite kann der VMware iSCSI-Initiator eine Sitzung mit dem Array einrichten.

Über diese Aufgabe

In dieser Express-Methode zur Konfiguration von iSCSI-Netzwerken auf der Hostseite ermöglichen Sie dem ESXi Host, iSCSI-Datenverkehr über vier redundante Pfade zum Speicher zu übertragen.

Nach Abschluss dieser Aufgabe ist der Host mit einem einzigen vSwitch konfiguriert, der sowohl VMkernel-Ports als auch vmnics enthält.

Weitere Informationen zum Konfigurieren von iSCSI-Netzwerken für VMware finden Sie im "Dokumentation zu VMware vSphere" Für Ihre Version von vSphere.

Schritte

1. Konfigurieren Sie die Switches, die für iSCSI-Speicherdatenverkehr verwendet werden.
2. Aktivieren Sie die Steuerung des Hardware-Ablaufs senden und empfangen **Ende bis Ende**.
3. Deaktivieren Sie die Steuerung des Prioritätsflusses.
4. Führen Sie die Array-seitige iSCSI-Konfiguration durch.
5. Verwenden Sie zwei NIC-Ports für iSCSI-Datenverkehr.
6. Verwenden Sie den vSphere-Client oder den vSphere-Webclient, um die Host-seitige Konfiguration durchzuführen.

   Die Schnittstellen variieren in der Funktionalität und der genaue Workflow wird unterschiedlich.

Schritt 5: Überprüfen Sie IP-Netzwerkverbindungen - iSCSI, VMware

Sie überprüfen IP-Netzwerkverbindungen des Internet Protocol (Internet Protocol), indem Sie Ping-Tests verwenden, um sicherzustellen, dass Host und Array kommunizieren können.

Schritte

1. Führen Sie auf dem Host einen der folgenden Befehle aus, je nachdem, ob Jumbo Frames aktiviert sind:

   - Wenn Jumbo Frames nicht aktiviert sind, führen Sie den folgenden Befehl aus:

     ```
     vmkping <iSCSI_target_IP_address\>
     ```

   - Wenn Jumbo Frames aktiviert sind, führen Sie den Ping-Befehl mit einer Nutzlastgröße von 8,972 Byte aus. Die kombinierten IP- und ICMP-Header sind 28 Bytes, was, wenn sie der Nutzlast hinzugefügt werden, 9,000 Bytes entspricht. Der -s-Schalter legt den Wert fest `packet size` Bit. Der -d Schalter setzt das DF-Bit (nicht fragment) auf das IPv4-Paket. Mit diesen Optionen können Jumbo-Frames mit 9,000 Byte erfolgreich zwischen iSCSI-Initiator und Ziel übertragen werden.

     ```
     vmkping -s 8972 -d <iSCSI_target_IP_address\>
     ```

     In diesem Beispiel lautet die iSCSI-Ziel-IP-Adresse `192.0.2.8`.

```
vmkping -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. Geben Sie A aus `vmkping` Befehl von der Initiatoradresse jedes Hosts (die IP-Adresse des für iSCSI verwendeten Host-Ethernet-Ports) an jeden Controller-iSCSI-Port. Führen Sie diese Aktion von jedem Host-Server in der Konfiguration aus, wobei die IP-Adressen bei Bedarf geändert werden.

   > Wenn der Befehl mit der Meldung fehlschlägt `sendto() failed (Message too long)`, Überprüfen Sie die MTU-Größe (Jumbo Frame-Unterstützung) für die Ethernet-Schnittstellen auf dem Host-Server, dem Storage-Controller und den Switch-Ports.

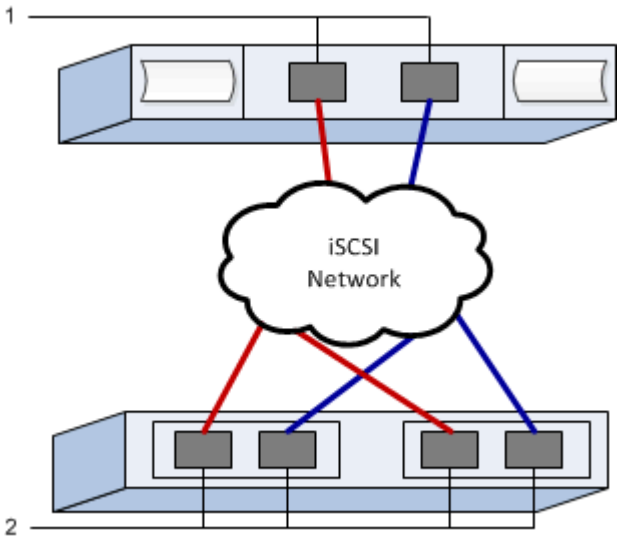
3. Kehren Sie zum Verfahren iSCSI-Konfiguration zurück, um die Zielerkennung zu beenden.

Schritt 6: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts Ihre protokollspezifischen Speicherkonfigurationsinformationen aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Empfohlene Konfiguration

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Initiator-Ports und vier Ziel-Ports mit einem oder mehreren VLANs.



Ziel-IQN

Nummer Der Legende	Ziel-Port-Verbindung	IQN
2	Ziel-Port	

Zuordnung des Hostnamens

Nummer Der Legende	Host-Informationen	Name und Typ
1	Zuordnung des Hostnamens	
	Host-OS-Typ	

SAS-spezifische Aufgaben in E-Series – VMware ausführen

Für das SAS-Protokoll bestimmen Sie Host-Port-Adressen und treffen die empfohlenen Einstellungen.

Schritt: SAS Host Identifikatoren bestimmen - VMware

Suchen Sie mithilfe des HBA Utility die SAS-Adressen und nehmen Sie dann die entsprechenden Konfigurationseinstellungen mithilfe des HBA-BIOS vor.

Über diese Aufgabe

Lesen Sie die Richtlinien für HBA Utilities:

- Die meisten HBA-Anbieter bieten ein HBA-Dienstprogramm an.

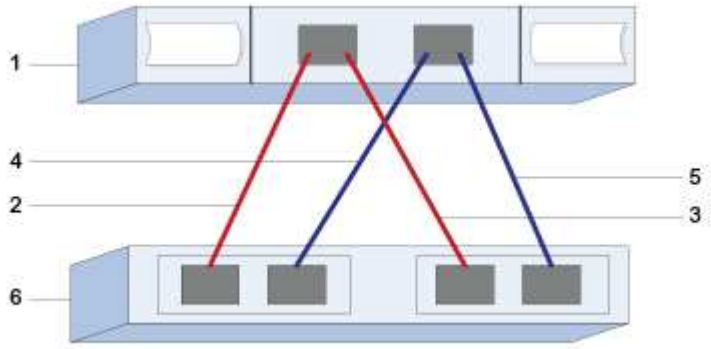
Schritte

1. Laden Sie das HBA-Dienstprogramm von der Website Ihres HBA-Anbieters herunter.
2. Installieren Sie das Dienstprogramm.
3. Verwenden Sie das HBA-BIOS, um die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration auszuwählen.

   Entsprechende Einstellungen finden Sie in der Spalte Hinweise des "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Empfehlungen.

Schritt 2: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts Ihre protokollspezifischen Speicherkonfigurationsinformationen aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	SAS-Adresse
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
3	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	
4	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
5	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	

Zielkennungen

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Ziel-Ports.

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Ermitteln Sie Storage auf dem Host in der E-Series – VMware

Nachdem Sie Volumes zum Host zugewiesen haben, führen Sie einen erneuten Scan durch, sodass der Host die Volumes für das Multipathing erkennt und konfiguriert.

Standardmäßig führt ein ESXi Host automatisch alle fünf Minuten einen erneuten Scan durch. Möglicherweise wird ein Volume zwischen dem Zeitpunkt der Erstellung und der Zuordnung zu einem Host angezeigt, bevor Sie einen manuellen erneuten Scan durchführen. Unabhängig davon können Sie einen manuellen erneuten Scan durchführen, um sicherzustellen, dass alle Volumes ordnungsgemäß konfiguriert wurden.

Schritte

1. Erstellen Sie ein oder mehrere Volumes, und weisen Sie sie dem ESXi-Host zu.
2. Wenn Sie einen vCenter Server verwenden, fügen Sie den Host zum Server-Inventar hinzu.
3. Verwenden Sie den vSphere Client oder vSphere Web Client, um eine direkte Verbindung zum vCenter Server oder zum ESXi Host herzustellen.
4. Anweisungen zum erneuten Scannen des Speichers auf einem ESXi-Host finden Sie in dem "VMware Knowledge Base" Artikel zu diesem Thema.

Konfigurieren Sie Speicher auf dem Host in E-Series - VMware

Sie können den einem ESXi-Host zugewiesenen Speicher entweder als VMFS-Datenspeicher (Virtual Machine File System) oder als RDM (Raw Device Mapping) verwenden. RDMs werden auf dem NVMe over Fibre Channel Protokoll nicht unterstützt.

Alle 6.*x*- und 7 *x*-Versionen von ESXi unterstützen VMFS-Versionen 5 und 6.

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass die Volumes, die dem ESXi-Host zugeordnet sind, ordnungsgemäß erkannt wurden.
2. Anweisungen zum Erstellen von VMFS-Datastores oder der Verwendung von Volumes als RDMs mit dem vSphere Client oder dem vSphere Web Client finden Sie unter "VMware Dokumentation Website" .

Überprüfen Sie den Speicherzugriff auf dem Host in der E-Series – VMware

Bevor Sie ein Volume verwenden, überprüfen Sie, ob der Host Daten auf das Volume schreiben und wieder lesen kann.

Stellen Sie hierfür sicher, dass das Volume als VMFS-Datenspeicher (Virtual Machine File System) verwendet wurde oder einer VM direkt zugewiesen wurde, um es als RDM (Raw Device Mapping) zu verwenden.

Windows Express-Konfiguration

Windows Express-Konfiguration in E-Series - Windows

Die Windows Express-Methode zur Installation Ihres Storage-Arrays und zum Zugriff auf SANtricity System Manager ist zur Einrichtung eines eigenständigen Windows-Hosts auf einem E-Series System geeignet. Er ist so konzipiert, dass das Storage-System mit minimalen Entscheidungspunkten schneller betriebsbereit ist.

Verfahrensübersicht

Die Express-Methode umfasst die folgenden Schritte, die ebenfalls im beschrieben werden "Windows-Workflow".

1. Richten Sie eine der folgenden Kommunikationsumgebungen ein:
   - "Fibre Channel (FC)"
   - "ISCSI"
   - "SAS"
2. Erstellung logischer Volumes im Storage-Array
3. Stellen Sie die Volumes für den Daten-Host zur Verfügung.

Weitere Informationen

- Online-Hilfe – beschreibt die Verwendung von SANtricity System Manager zum Abschließen von Konfigurations- und Storage-Managementaufgaben. Es ist im Produkt verfügbar.
- "NetApp Knowledge Base" (Eine Datenbank mit Artikeln) – enthält Informationen zur Fehlerbehebung, häufig gestellte Fragen und Anweisungen zu einem breiten Spektrum an NetApp Produkten und Technologien.
- "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" — ermöglicht die Suche nach Konfigurationen von NetApp Produkten und Komponenten, die den von NetApp angegebenen Standards und Anforderungen entsprechen.

Annahmen (E-Series und Windows)

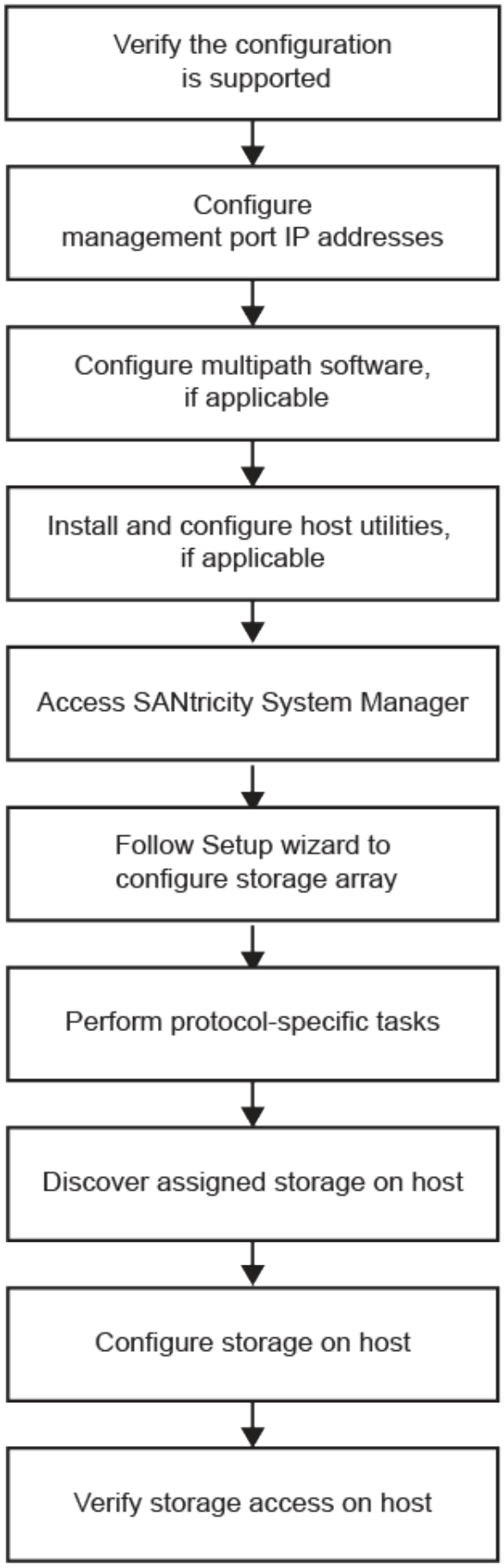
Die Windows Express-Methode basiert auf folgenden Annahmen:

Komponente	Voraussetzungen
Trennt	• Sie haben zur Installation der Hardware die in den Controller-Shelfs enthaltene Installations- und Setup-Anleitung verwendet. • Sie haben Kabel zwischen den optionalen Laufwerk-Shelfs und den Controllern verbunden. • Sie haben das Storage-System mit Strom versorgt. • Sie haben alle anderen Hardware installiert (z. B. Management Station, Switches) und die notwendigen Verbindungen hergestellt.
Host	• Sie haben eine Verbindung zwischen dem Speichersystem und dem Daten-Host hergestellt. • Sie haben das Host-Betriebssystem installiert. • Sie nutzen Windows nicht als virtualisierten Gast. • Sie konfigurieren den Host der Daten (I/O-Attached) nicht für den Booten über das SAN.
Storage Management Station	• Sie verwenden ein 1-Gbit/s- oder schnelleres Managementnetzwerk. • Sie verwenden für die Verwaltung eine separate Station statt des (I/O-angeschlossenen) Host. • Sie verwenden ein Out-of-Band-Management, bei dem eine Storage-Management-Station Befehle über die Ethernet-Verbindungen zum Controller an das Storage-System sendet. • Sie haben die Management-Station mit demselben Subnetz wie die Storage-Management-Ports verbunden.
IP-Adresse	• Sie haben einen DHCP-Server installiert und konfiguriert. • Sie haben **noch nicht** eine Ethernet-Verbindung zwischen der Management Station und dem Speichersystem hergestellt.
Storage-Bereitstellung	• Freigegebene Volumes werden nicht verwendet. • Sie erstellen Pools statt Volume-Gruppen.

Komponente	Voraussetzungen
Protokoll FC	• Sie haben alle Host-seitigen FC-Verbindungen und aktiviertes Switch-Zoning vorgenommen. • Sie verwenden von NetApp unterstützte FC HBAs und Switches. • Sie verwenden den FC-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
Protokoll: ISCSI	• Sie verwenden Ethernet-Switches, die iSCSI-Datenverkehr transportieren können. • Sie haben die Ethernet-Switches gemäß der Empfehlung des Anbieters für iSCSI konfiguriert.
Protokoll SAS	• Sie verwenden von NetApp unterstützte SAS HBAs. • Sie verwenden den SAS-HBA-Treiber und die in aufgeführten Firmware-Versionen "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Windows Workflow in der E-Series

Dieser Workflow führt Sie durch die Express Methode zur Konfiguration Ihres Storage-Arrays und von SANtricity System Manager, um Speicher einem Windows-Host zur Verfügung zu stellen.


Verify the configuration is supported
Configure management port IP addresses
Configure multipath software, if applicable
Install and configure host utilities, if applicable
Access SANtricity System Manager
Follow Setup wizard to configure storage array
Perform protocol-specific tasks
Discover assigned storage on host
Configure storage on host
Verify storage access on host

Überprüfen Sie die Unterstützung der Windows-Konfiguration in der E-Series

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, erstellen Sie einen Implementierungsplan und überprüfen Sie mit dem NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT), ob die gesamte Konfiguration unterstützt wird.

Schritte

1. Wechseln Sie zum "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".
2. Klicken Sie auf die Kachel * Storage Solution Search*.
3. Klicken Sie im Menü:Protokolle[SAN Host] auf die Schaltfläche **Hinzufügen** neben **E-Series SAN-Host**.
4. Klicken Sie Auf **Suchkriterien Verfeinern**.

   Der Abschnitt Suchkriterien verfeinern wird angezeigt. In diesem Abschnitt können Sie das zutreffende Protokoll sowie andere Kriterien für die Konfiguration auswählen, z. B. Betriebssystem, NetApp OS und Host Multipath-Treiber. Wählen Sie die Kriterien aus, die Sie für Ihre Konfiguration kennen, und sehen Sie dann, welche kompatiblen Konfigurationselemente gelten. Führen Sie bei Bedarf die Updates für Ihr Betriebssystem und Protokoll durch, die im Tool vorgeschrieben sind. Detaillierte Informationen zu der von Ihnen gewählten Konfiguration finden Sie auf der Seite Unterstützte Konfigurationen anzeigen, indem Sie auf den rechten Seitenpfeil klicken.

5. Nehmen Sie bei Bedarf die in der Tabelle aufgeführten Aktualisierungen für Ihr Betriebssystem und Protokoll vor.

Betriebssystem-Updates	Protokoll	Protokollbezogene Updates
Möglicherweise müssen Sie Out-of-Box-Treiber installieren, um die Funktionalität und den Support zu gewährleisten. Jeder HBA-Anbieter verfügt über spezifische Methoden zur Aktualisierung des Boot-Codes und der Firmware. Im Support-Abschnitt auf der Website des Anbieters finden Sie die Anweisungen und Software, die zur Aktualisierung des HBA-Startcodes und der Firmware erforderlich sind.	FC	Host Bus Adapter (HBA)-Treiber, Firmware und Bootcode
ISCSI	NIC-Treiber (Network Interface Card), Firmware und Bootcode.	SAS

Konfigurieren Sie IP-Adressen mithilfe von DHCP in der E-Series unter Windows

Um die Kommunikation zwischen Management Station und Speicher-Array zu konfigurieren, verwenden Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), um IP-Adressen bereitzustellen.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Ein DHCP-Server wird in demselben Subnetz wie die Storage Management-Ports installiert und konfiguriert.

Über diese Aufgabe

Jedes Storage-Array verfügt entweder über einen Controller (Simplexkonfiguration) oder zwei Controller (Duplexkonfiguration) und jeder Controller über zwei Storage-Management-Ports. Jedem Management-Port wird eine IP-Adresse zugewiesen.

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf ein Speicher-Array mit zwei Controllern (eine Duplexkonfiguration).

Schritte

1. Falls noch nicht geschehen, verbinden Sie ein Ethernet-Kabel mit der Management Station und mit Management-Port 1 an jedem Controller (A und B).

   Der DHCP-Server weist Port 1 jedes Controllers eine IP-Adresse zu.

   > Verwenden Sie nicht Management Port 2 auf beiden Controllern. Port 2 ist ausschließlich zur Verwendung durch technische Mitarbeiter von NetApp vorgesehen.

   > Wenn Sie das Ethernet-Kabel trennen und wieder anschließen oder wenn das Storage-Array aus- und wieder eingeschaltet wird, weist DHCP IP-Adressen erneut zu. Dieser Prozess läuft bis zum Konfigurieren statischer IP-Adressen. Es wird empfohlen, das Kabel nicht zu trennen oder das Array aus- und wieder anzuschließen.

   Wenn das Speicher-Array keine DHCP-zugewiesenen IP-Adressen innerhalb von 30 Sekunden abrufen kann, werden die folgenden Standard-IP-Adressen festgelegt:

   - Controller A, Port 1: 169.254.128.101
   - Controller B, Port 1: 169.254.128.102
   - Subnetzmaske: 255.255.0.0

2. Suchen Sie das MAC-Adressenetikett auf der Rückseite jedes Controllers und geben Sie dann Ihrem Netzwerkadministrator die MAC-Adresse für Port 1 jedes Controllers an.

   Der Netzwerkadministrator benötigt die MAC-Adressen, um die IP-Adresse für jeden Controller zu bestimmen. Sie benötigen die IP-Adressen, um über Ihren Browser eine Verbindung mit Ihrem Speichersystem herzustellen.

Konfigurieren Sie die Multipath-Software unter E-Series unter Windows

Um einen redundanten Pfad zum Storage Array bereitzustellen, können Sie das SANtricity Windows DSM-Paket installieren und das Multipath-Paket für Windows verwenden.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Die richtigen Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.

Über diese Aufgabe

Die Multipath-Software liefert einen redundanten Pfad zum Storage Array, falls ein physischer Pfad unterbrochen wird. Bevor Sie Multipathing verwenden können, müssen Sie das SANtricity Windows DSM-Paket installieren. Dieses Paket enthält die Multipath-Software für Windows.

Windows-Installationen verwenden den nativen DSM-Treiber (MPIO Device Specific Module) für Failover. Wenn Sie das Windows DSM-Paket von SANtricity installieren und aktivieren, müssen Sie zur Verwendung von Multipath keine weiteren Maßnahmen ergreifen.

Schritte

1. Laden Sie das **SANtricity Windows DSM**-Paket aus dem herunter "Software-Seite für SANtricity OS". Wählen Sie Ihre Softwareversion aus, akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung und wählen Sie unter Weitere Downloads * SANtricity Windows DSM* aus.
2. Führen Sie das Installationsprogramm für **SANtricity Windows DSM** aus. Doppelklicken Sie auf das zu beende Installationspaket.
3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um das Paket auf der Management Station zu installieren.
4. Führen Sie bei Bedarf den Befehl aus `mpclaim`, um die Installation des DSM-Pakets zu überprüfen.

```
C:\Users\Administrator>mpclaim -s -d
```

> Die MPIO-Funktion muss auf dem Windows-Server installiert sein, um den Befehl auszuführen `mpclaim`.

Installieren Sie SANtricity Storage Manager für SMcli (11.53 oder früher) - Windows

Wenn Sie die SANtricity-Software 11.53 oder eine frühere Version verwenden, können Sie die SANtricity Storage Manager-Software auf Ihrer Management Station installieren, um das Array zu verwalten.

SANtricity Storage Manager enthält die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für weitere Managementaufgaben und den Host Context Agent, damit die Host-Konfigurationsinformationen über den I/O-Pfad an die Storage Array Controller übertragen werden können.

> Wenn Sie SANtricity Software 11.60 und höher verwenden, müssen Sie diese Schritte nicht ausführen. Die sichere SANtricity CLI (SMcli) ist im SANtricity Betriebssystem enthalten und kann über den SANtricity System Manager heruntergeladen werden. Weitere Informationen zum Herunterladen des SMcli über den SANtricity-System-Manager finden Sie im "Laden Sie das Thema Befehlszeilenschnittstelle (CLI) in der Online-Hilfe des SANtricity Systemmanagers herunter"

> Ab der SANtricity-Softwareversion 11.80.1 wird der Host Context Agent nicht mehr unterstützt.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- SANtricity Software 11.53 oder früher.
- Die richtigen Administrator- oder Superuser-Berechtigungen.
- Ein System für den SANtricity Storage Manager Client mit den folgenden Mindestanforderungen:
  - **RAM**: 2 GB für Java Runtime Engine
  - **Speicherplatz**: 5 GB
  - **OS/Architektur**: Informationen zur Bestimmung der unterstützten Betriebssystemversionen und Architekturen finden Sie unter "NetApp Support". Klicken Sie auf der Registerkarte **Downloads** auf Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].

Schritte

1. Laden Sie die Softwareversion von SANtricity unter herunter "NetApp Support". Auf der Registerkarte **Downloads** Menü:Downloads[SANtricity Storage Manager der E-Serie].
2. Führen Sie das SANtricity-Installationsprogramm aus. Doppelklicken Sie zum Ausführen auf das SMIA*.exe-Installationspaket.
3. Verwenden Sie den Installationsassistenten, um die Software auf der Management Station zu installieren.

Konfigurieren Sie Ihren Speicher mit SANtricity System Manager - Windows

Zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie den Setup-Assistenten in SANtricity System Manager verwenden.

SANtricity System Manager ist eine webbasierte Schnittstelle, die in jeden Controller integriert ist. Um auf die Benutzeroberfläche zuzugreifen, zeigen Sie einen Browser auf die IP-Adresse des Controllers. Ein Setup-Assistent hilft Ihnen beim Einstieg in die Systemkonfiguration.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Out-of-Band-Management:
- Eine Management Station für den Zugriff auf SANtricity System Manager, die einen der folgenden Browser umfasst:

Browser	Mindestversion
Google Chrome	89
Microsoft Edge	90
Mozilla Firefox	80
Safari	14

Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein iSCSI-Benutzer sind, stellen Sie sicher, dass Sie den Setup-Assistenten während der Konfiguration von iSCSI geschlossen haben.

Der Assistent wird automatisch neu gestartet, wenn Sie den System Manager öffnen oder den Browser

aktualisieren, und mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Es werden keine Pools oder Volume-Gruppen erkannt.
- Es werden keine Workloads erkannt.
- Es werden keine Benachrichtigungen konfiguriert.

Wenn der Setup-Assistent nicht automatisch angezeigt wird, wenden Sie sich an den technischen Support.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe, die in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager verfügbar ist.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf **Passwort festlegen**.

   Der Setup-Assistent wird gestartet, wenn keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert sind.

3. Mit dem Setup-Assistenten können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:
   - **Überprüfung der Hardware (Controller und Laufwerke)** - Überprüfen Sie die Anzahl der Controller und Laufwerke im Speicher-Array. Weisen Sie dem Array einen Namen zu.
   - **Überprüfung der Hosts und Betriebssysteme** - Überprüfen Sie die Host- und Betriebssystemtypen, auf die das Speicherarray zugreifen kann.
   - **Pools akzeptieren** — Akzeptieren Sie die empfohlene Poolkonfiguration für die Express-Installationsmethode. Ein Pool ist eine logische Laufwerksgruppe.
   - **Warnungen konfigurieren** — System Manager kann automatische Benachrichtigungen erhalten, wenn ein Problem mit dem Speicher-Array auftritt.
   - **AutoSupport aktivieren** — überwacht automatisch den Zustand Ihres Speicherarrays und sendet Entsendungen an den technischen Support.
4. Falls Sie noch kein Volume erstellt haben, klicken Sie im Menü:Storage[Volumes > Create > Volume] auf.

   Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von SANtricity System Manager.

Führen Sie FC-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus

Für das Fibre Channel-Protokoll konfigurieren Sie die Switches und bestimmen die Host-Port-IDs.

Schritt: Konfigurieren Sie die FC Switches—Windows

Konfigurieren (Zoning) der Fibre Channel (FC)-Switches ermöglicht es den Hosts, eine Verbindung zum Storage-Array herzustellen, und begrenzt die Anzahl der Pfade. Sie Zonen der Switches mithilfe der Managementoberfläche für die Switches.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Administrator-Anmeldeinformationen für die Switches.
- Der WWPN jedes Host-Initiator-Ports und jedes Controller-Zielports, der mit dem Switch verbunden ist. (Verwenden Sie Ihr HBA Utility für die Erkennung.)

Über diese Aufgabe

Sie müssen die Zone nach WWPN und nicht nach physischem Port angeben. Jeder Initiator-Port muss sich in einer separaten Zone mit allen entsprechenden Ziel-Ports befinden. Informationen zum Zoning der Switches finden Sie in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritte

1. Melden Sie sich beim FC Switch-Administrationsprogramm an und wählen Sie dann die Zoning-Konfigurationsoption aus.
2. Erstellen Sie eine neue Zone, die den ersten Host-Initiator-Port enthält, und die auch alle Ziel-Ports umfasst, die mit demselben FC-Switch wie der Initiator verbunden sind.
3. Erstellen Sie zusätzliche Zonen für jeden FC-Host-Initiator-Port im Switch.
4. Speichern Sie die Zonen, und aktivieren Sie dann die neue Zoning-Konfiguration.

Schritt 2: Bestimmen Sie Host-WWPNs und nehmen Sie die empfohlenen Einstellungen vor – FC, Windows

Sie installieren ein FC HBA Utility, damit Sie den weltweiten Port-Namen (WWPN) jedes Host-Ports anzeigen können. Darüber hinaus können Sie das HBA-Dienstprogramm verwenden, um alle Einstellungen zu ändern, die in der Spalte Hinweise des empfohlen werden "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool" Für die unterstützte Konfiguration.

Über diese Aufgabe

Prüfen Sie diese Richtlinien für HBA Utilities:

- Die meisten HBA-Anbieter bieten ein HBA-Dienstprogramm an. Sie benötigen die richtige HBA-Version für Ihr Hostbetriebssystem und Ihre CPU. Beispiele für FC HBA Utilities:
  - Emulex OneCommand Manager für Emulex HBAs
  - QLogic QConverge Console für QLogic HBAs

Schritte

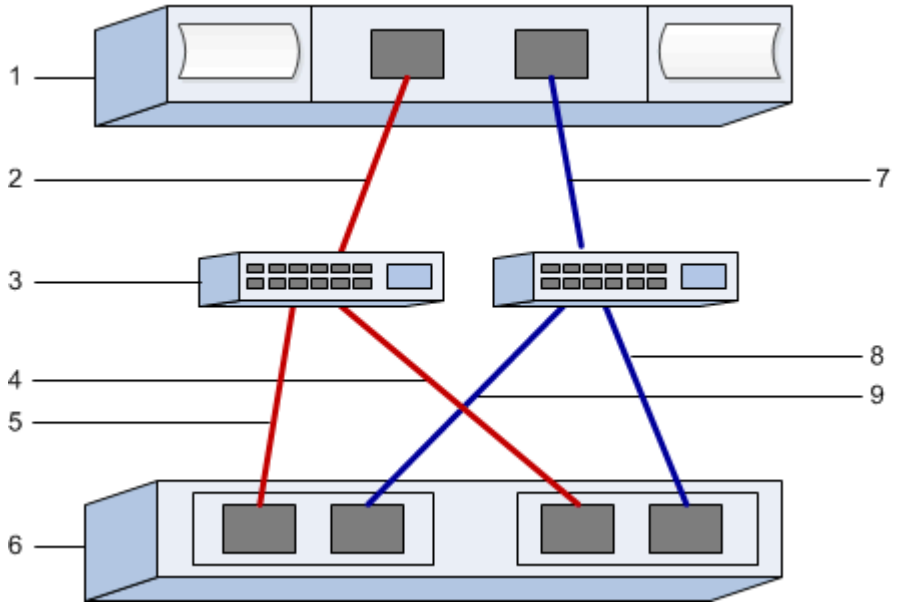
1. Laden Sie das entsprechende Dienstprogramm von der Website Ihres HBA-Anbieters herunter.
2. Installieren Sie das Dienstprogramm.
3. Wählen Sie die entsprechenden Einstellungen im HBA-Dienstprogramm aus.

   Die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration sind in der Spalte Hinweise des aufgeführt "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Schritt 3: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und anschließend die Konfigurationsinformationen für den FC-Speicher mithilfe des folgenden Arbeitsblatts erfassen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Die Abbildung zeigt einen Host, der in zwei Zonen mit einem Storage-Array der E-Series verbunden ist. Eine Zone wird durch die blaue Linie angezeigt; die andere Zone wird durch die rote Linie angezeigt. Jeder einzelne Port verfügt über zwei Pfade zum Storage (einen zu jedem Controller).



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	WWPN
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 0 zu FC-Switch-Zone 0	
7	Host Port 1 zu FC Switch Zone 1	

Zielkennungen

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
3	Switch	*Nicht zutreffend*
6	Array-Controller (Ziel)	*Nicht zutreffend*
5	Controller A, Port 1 zu FC Switch 1	
9	Controller A, Port 2 zu FC Switch 2	

Nummer Der Legende	Port-Verbindungen für Array-Controller (Ziel	WWPN
4	Controller B, Port 1 zu FC Switch 1	
8	Controller B, Port 2 zu FC Switch 2	

Zuordnung des Hostnamens

Zuordnung des Hostnamens
Host-OS-Typ

Führen Sie iSCSI-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus

Für das iSCSI-Protokoll konfigurieren Sie die Switches, konfigurieren das Netzwerk auf Array- und Hostseite und überprüfen anschließend die IP-Netzwerkverbindungen.

Schritt: Die Switches konfigurieren --iSCSI, Windows

Sie konfigurieren die Switches entsprechend den Empfehlungen des Anbieters für iSCSI. Diese Empfehlungen können sowohl Konfigurationsrichtlinien als auch Code-Updates enthalten.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Zwei separate Netzwerke für Hochverfügbarkeit, Stellen Sie sicher, dass Sie Ihren iSCSI-Datenverkehr durch VLANs oder zwei separate Netzwerke in getrennte Netzwerksegmente isolieren.
- Hardware-Flusssteuerung zum Senden und Empfangen aktiviert **Ende bis Ende**.
- Flusskontrolle mit Priorität deaktiviert.
- Gegebenenfalls aktivierten Jumbo Frames.

> Port-Kanäle/LACP werden von den Switch-Ports des Controllers nicht unterstützt. Host-seitiges LACP wird nicht empfohlen; Multipathing bietet dieselben Vorteile oder noch besser.

Schritte

Informieren Sie sich in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

Schritt: Netzwerk-iSCSI Windows konfigurieren

Je nach Ihren Datenspeicheranforderungen können Sie Ihr iSCSI-Netzwerk auf unterschiedliche Weise einrichten. Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, wenn Sie Tipps zur Auswahl der für Ihre Umgebung am besten geeigneten Konfiguration benötigen.

Eine effektive Strategie zur Konfiguration des iSCSI-Netzwerks mit grundlegender Redundanz besteht darin, jeden Host-Port und einen Port jedes Controllers miteinander zu verbinden, um getrennte Switches zu verbinden und jeden Host- und Controller-Satz in separaten Netzwerksegmenten mithilfe von VLANs zu

partitionieren.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Hardware-Flusssteuerung zum Senden und Empfangen aktiviert **Ende bis Ende**.
- Flusskontrolle mit Priorität deaktiviert.
- Gegebenenfalls aktivierten Jumbo Frames.

  Wenn Sie aus Performance-Gründen Jumbo Frames im IP SAN verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie das Array, die Switches und Hosts für die Verwendung von Jumbo Frames konfigurieren. Informationen zum Aktivieren von Jumbo-Frames auf den Hosts und Switches finden Sie in der Dokumentation zum Betriebssystem und Switch. Um Jumbo Frames auf dem Array zu aktivieren, führen Sie das Verfahren in Schritt 3 aus.

Schritte

Informieren Sie sich in der Dokumentation des Switch-Anbieters.

> Für IP-Overhead müssen viele Netzwerk-Switches über 9,000 Bytes konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Switch-Dokumentation.

Schritt 3: Array-seitiges Netzwerk konfigurieren – iSCSI, Windows

Mit der SANtricity System Manager GUI können Sie das iSCSI-Netzwerk auf der Array-Seite konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

- Die IP-Adresse oder der Domänenname für einen der Speicher-Array-Controller.
- Ein Passwort für die System Manager GUI, rollenbasierte Zugriffssteuerung (Role-Based Access Control, RBAC) oder LDAP und ein Verzeichnisdienst, der für den entsprechenden Sicherheitszugriff auf das Speicher-Array konfiguriert wurde. Weitere Informationen zur Zugriffsverwaltung finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity System Managers.

Über diese Aufgabe

Dieser Task beschreibt den Zugriff auf die Konfiguration des iSCSI-Ports über die Seite Hardware. Sie können die Konfiguration auch über das Menü:System[Einstellungen > iSCSI-Ports konfigurieren] aufrufen.

Schritte

1. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

   `IPAddress` Ist die Adresse für einen der Storage Array Controller.

   Wenn SANtricity System Manager zum ersten Mal auf einem Array geöffnet wird, das nicht konfiguriert wurde, wird die Eingabeaufforderung Administratorkennwort festlegen angezeigt. Rollenbasierte Zugriffsverwaltung konfiguriert vier lokale Rollen: Administration, Support, Sicherheit und Monitoring. Die letzten drei Rollen haben zufällige Passwörter, die nicht erraten werden können. Nachdem Sie ein Passwort für die Administratorrolle festgelegt haben, können Sie alle Passwörter mit den Admin-Anmeldedaten ändern. Weitere Informationen zu den vier lokalen Benutzerrollen finden Sie in der Online-Hilfe des SANtricity-System-Managers.

2. Geben Sie in den Feldern Administratorpasswort festlegen und Passwort bestätigen das Passwort für die Administratorrolle ein und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Passwort festlegen**.

Wenn Sie System Manager öffnen und keine Pools, Volume-Gruppen, Workloads oder Benachrichtigungen konfiguriert wurden, wird der Setup-Assistent gestartet.

3. Schließen Sie den Setup-Assistenten.

   Sie verwenden den Assistenten später, um zusätzliche Setup-Aufgaben abzuschließen.

4. Wählen Sie **Hardware**.
5. Wenn die Grafik die Laufwerke anzeigt, klicken Sie auf **Zurück zum Regal anzeigen**.

   Die Grafik ändert sich, um die Controller anstelle der Laufwerke anzuzeigen.

6. Klicken Sie auf den Controller mit den iSCSI-Ports, die Sie konfigurieren möchten.

   Das Kontextmenü des Controllers wird angezeigt.

7. Wählen Sie **iSCSI-Ports konfigurieren**.

   Das Dialogfeld iSCSI-Ports konfigurieren wird geöffnet.

8. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den Port aus, den Sie konfigurieren möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
9. Wählen Sie die Einstellungen für den Konfigurationsanschluss aus, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

   Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Konfigurierte Geschwindigkeit des ethernet-Ports	Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit. Die in der Dropdown-Liste angezeigten Optionen hängen von der maximalen Geschwindigkeit ab, die Ihr Netzwerk unterstützen kann (z. B. 10 Gbit/s). Die optionalen iSCSI-Host-Schnittstellenkarten in den E5700 und EF570 Controllern führen keine automatischen Verhandlungsgeschwindigkeiten durch. Sie müssen die Geschwindigkeit für jeden Port entweder auf 10 GB oder auf 25 GB einstellen. Alle Ports müssen auf dieselbe Geschwindigkeit festgelegt sein.
IPv4 aktivieren/IPv6 aktivieren	Wählen Sie eine oder beide Optionen aus, um die Unterstützung für IPv4- und IPv6-Netzwerke zu aktivieren.

Port-Einstellung	Beschreibung
TCP-Listening-Port (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Port-Einstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Portnummer ein. Der Listening-Port ist die TCP-Port-Nummer, die der Controller zum Abhören von iSCSI-Anmeldungen von Host-iSCSI-Initiatoren verwendet. Der standardmäßige Listenanschluss ist 3260. Sie müssen 3260 oder einen Wert zwischen 49152 und 65535 eingeben.
MTU-Größe (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Porteinstellungen anzeigen**.)	Geben Sie bei Bedarf eine neue Größe in Byte für die maximale Übertragungseinheit (MTU) ein. Die Standardgröße für maximale Übertragungseinheit (Maximum Transmission Unit, MTU) beträgt 1500 Byte pro Frame. Sie müssen einen Wert zwischen 1500 und 9000 eingeben.
ICMP PING-Antworten aktivieren	Wählen Sie diese Option aus, um das ICMP (Internet Control Message Protocol) zu aktivieren. Die Betriebssysteme von vernetzten Computern verwenden dieses Protokoll zum Senden von Meldungen. Diese ICMP-Meldungen bestimmen, ob ein Host erreichbar ist und wie lange es dauert, bis Pakete von und zu diesem Host gelangen.

Wenn Sie **IPv4 aktivieren** ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv4-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie **IPv6** aktivieren ausgewählt haben, wird ein Dialogfeld zur Auswahl von IPv6-Einstellungen geöffnet, nachdem Sie auf **Weiter** geklickt haben. Wenn Sie beide Optionen ausgewählt haben, wird zuerst das Dialogfeld für IPv4-Einstellungen geöffnet, und nach dem Klicken auf **Weiter** wird das Dialogfeld für IPv6-Einstellungen geöffnet.

10. Konfigurieren Sie die IPv4- und/oder IPv6-Einstellungen automatisch oder manuell. Um alle Porteinstellungen anzuzeigen, klicken Sie rechts im Dialogfeld auf den Link **Weitere Einstellungen anzeigen**.

Port-Einstellung	Beschreibung
Automatische Ermittlung der Konfiguration	Wählen Sie diese Option aus, um die Konfiguration automatisch abzurufen.
Statische Konfiguration manuell festlegen	Wählen Sie diese Option aus, und geben Sie dann eine statische Adresse in die Felder ein. Geben Sie bei IPv4 die Subnetzmaske und das Gateway des Netzwerks an. Geben Sie für IPv6 die routingfähige IP-Adresse und die Router-IP-Adresse ein.

Port-Einstellung	Beschreibung
Aktivieren Sie die VLAN-Unterstützung (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Einstellungen anzeigen**.)	Diese Option ist nur in einer iSCSI-Umgebung verfügbar. In einer NVMe over RoCE-Umgebung ist dies nicht verfügbar. Wählen Sie diese Option aus, um ein VLAN zu aktivieren und seine ID einzugeben. Ein VLAN ist ein logisches Netzwerk, das sich verhält, als sei es physisch von anderen physischen und virtuellen lokalen Netzwerken (LANs) getrennt, die von denselben Switches, denselben Routern oder beiden unterstützt werden.
ethernet-Priorität aktivieren (verfügbar durch Klicken auf **Weitere Einstellungen anzeigen**.)	Diese Option ist nur in einer iSCSI-Umgebung verfügbar. In einer NVMe over RoCE-Umgebung ist dies nicht verfügbar. Wählen Sie diese Option aus, um den Parameter zu aktivieren, der die Priorität des Zugriffs auf das Netzwerk bestimmt. Wählen Sie mithilfe des Schiebereglers eine Priorität zwischen 1 und 7 aus. In einer gemeinsamen LAN-Umgebung (Local Area Network) wie Ethernet könnten viele Stationen den Zugang zum Netzwerk zu schaffen haben. Der Zugriff erfolgt in der Reihenfolge der eingehenden Reservierungen. Zwei Stationen versuchen möglicherweise gleichzeitig, auf das Netzwerk zuzugreifen, was dazu führt, dass beide Stationen wieder aus- und abschalten und warten, bevor sie es erneut versuchen. Dieser Vorgang wird bei geswitchten Ethernet minimiert, bei dem nur eine Station mit einem Switch-Port verbunden ist.

11. Klicken Sie Auf **Fertig Stellen**.
12. Schließen Sie System Manager.

Schritt 4: Host-seitiges Netzwerk konfigurieren – iSCSI

Sie müssen das iSCSI-Netzwerk auf der Hostseite konfigurieren, damit der Microsoft iSCSI-Initiator Sitzungen mit dem Array einrichten kann.

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Vollständig konfigurierte Switches, die für den iSCSI-Speicherdatenverkehr verwendet werden.
- Hardware-Flusssteuerung zum Senden und Empfangen aktiviert **Ende bis Ende**
- Flusskontrolle mit Priorität deaktiviert.

- Array-seitige iSCSI-Konfiguration abgeschlossen.
- Die IP-Adresse der einzelnen Ports am Controller.

Über diese Aufgabe

Bei diesen Anweisungen wird davon ausgegangen, dass für den iSCSI-Datenverkehr zwei NIC-Ports verwendet werden.

Schritte

1. Nicht verwendete Netzwerkadapter-Protokolle deaktiviert.

   Zu diesen Protokollen gehören u. a. QoS, Datei- und Druckfreigabe und NetBIOS.

2. Ausführen `> iscsicpl.exe` Über ein Terminal-Fenster auf dem Host öffnen Sie das Dialogfeld **iSCSI Initiator Properties**.
3. Wählen Sie auf der Registerkarte **Discovery** die Option **Discover Portal** und geben Sie dann die IP-Adresse eines der iSCSI-Zielports ein.
4. Wählen Sie auf der Registerkarte **Ziele** das erste Zielportal aus, das Sie entdeckt haben, und wählen Sie dann **Verbinden** aus.
5. Wählen Sie **Multi-Path aktivieren**, wählen Sie **Diese Verbindung zur Liste der bevorzugten Ziele** und wählen Sie dann **Erweitert** aus.
6. Wählen Sie für * Local Adapter* **Microsoft iSCSI Initiator**.
7. Wählen Sie für **Initiator IP** die IP-Adresse eines Ports im selben Subnetz oder VLAN als eines der iSCSI-Ziele aus.
8. Wählen Sie für **Ziel-IP** die IP-Adresse eines Ports im selben Subnetz aus wie die im Schritt oben ausgewählte **Initiator-IP**.
9. Behalten Sie die Standardwerte für die übrigen Kontrollkästchen bei, und wählen Sie dann **OK**.
10. Wählen Sie erneut **OK** aus, wenn Sie zum Dialogfeld **mit Ziel verbinden** zurückkehren.
11. Wiederholen Sie dieses Verfahren für jeden Initiator-Port und jede Sitzung (logischer Pfad) zum Speicher-Array, das Sie einrichten möchten.

Schritt 5: Überprüfen Sie IP-Netzwerkverbindungen - iSCSI, Windows

Sie überprüfen IP-Netzwerkverbindungen des Internet Protocol (Internet Protocol), indem Sie Ping-Tests verwenden, um sicherzustellen, dass Host und Array kommunizieren können.

1. Wählen Sie Menü:Start[Alle Programme > Zubehör > Eingabeaufforderung], und führen Sie dann einen der folgenden Befehle aus, je nachdem, ob Jumbo Frames aktiviert sind:
   - Wenn Jumbo Frames nicht aktiviert sind, führen Sie den folgenden Befehl aus:

     ```
     ping -S <hostIP\> <targetIP\>
     ```

   - Wenn Jumbo Frames aktiviert sind, führen Sie den Ping-Befehl mit einer Nutzlastgröße von 8,972 Byte aus. Die kombinierten IP- und ICMP-Header sind 28 Bytes, was, wenn sie der Nutzlast hinzugefügt werden, 9,000 Bytes entspricht. Der -f Schalter setzt das `don't fragment (DF)` Bit. Mit dem -l -Schalter können Sie die Größe einstellen. Mit diesen Optionen können Jumbo-Frames mit 9,000 Byte erfolgreich zwischen iSCSI-Initiator und Ziel übertragen werden.

```
ping -l 8972 -f <iSCSI_target_IP_address\>
```

In diesem Beispiel lautet die iSCSI-Ziel-IP-Adresse `192.0.2.8`.

```
C:\>ping -l 8972 -f 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

2. Geben Sie A aus `ping` Befehl von der Initiatoradresse jedes Hosts (die IP-Adresse des für iSCSI verwendeten Host-Ethernet-Ports) an jeden Controller-iSCSI-Port. Führen Sie diese Aktion von jedem Host-Server in der Konfiguration aus, wobei die IP-Adressen bei Bedarf geändert werden.

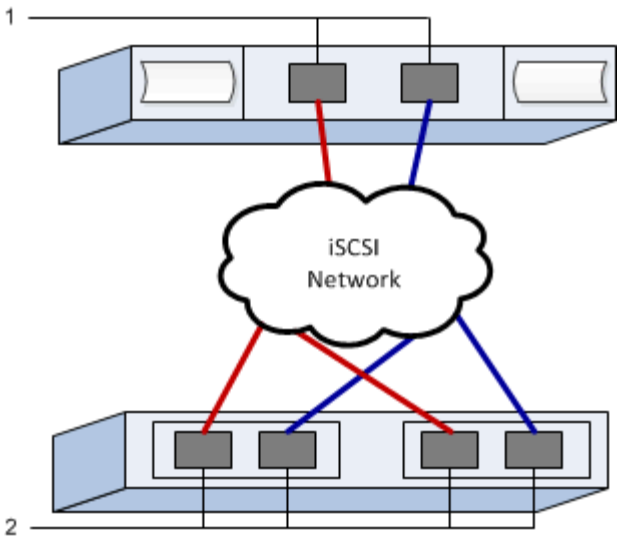
> Wenn der Befehl fehlschlägt (z. B. gibt er zurück `Packet needs to be fragmented but DF set`), überprüfen Sie die MTU-Größe (Jumbo Frame-Unterstützung) für die Ethernet-Schnittstellen auf dem Hostserver, dem Storage Controller und den Switch-Ports.

Schritt 6: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann die iSCSI-Speicherkonfigurationsinformationen mithilfe des folgenden Arbeitsblatts aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.

Empfohlene Konfiguration

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Initiator-Ports und vier Ziel-Ports mit einem oder mehreren VLANs.



Ziel-IQN

Nummer Der Legende	Ziel-Port-Verbindung	IQN
2	Ziel-Port	

Zuordnung des Hostnamens

Nummer Der Legende	Host-Informationen	Name und Typ
1	Zuordnung des Hostnamens	
	Host-OS-Typ	

Führen Sie SAS-spezifische Aufgaben in E-Series unter Windows aus

Für das SAS-Protokoll bestimmen Sie Host-Port-Adressen und nehmen die entsprechenden Einstellungen vor.

Schritt: Bestimmen Sie die SAS-Host-IDs – Windows

Suchen Sie mithilfe des HBA-Dienstprogramms die SAS-Adressen und verwenden Sie das HBA-BIOS, um die entsprechenden Konfigurationseinstellungen vorzunehmen.

Über diese Aufgabe

Lesen Sie die Richtlinien für HBA Utilities:

- Die meisten HBA-Anbieter bieten ein HBA-Dienstprogramm an. Verwenden Sie je nach Host-Betriebssystem und CPU entweder das LSI-sas2flash (6G) oder sas3flash (12G) Utility.

Schritte

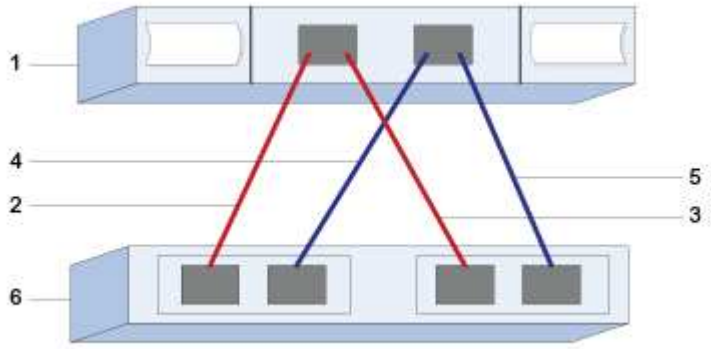
1. Laden Sie das Dienstprogramm LSI-sas2flash (6G) oder sas3flash (12G) von der Website Ihres HBA-Anbieters herunter.
2. Installieren Sie das Dienstprogramm.

3. Verwenden Sie das HBA-BIOS, um die entsprechenden Einstellungen für Ihre Konfiguration auszuwählen.

   Informationen zum Festlegen von Empfehlungen finden Sie in der Spalte Notizen des "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool".

Schritt 2: Notieren Sie Ihre Konfiguration

Sie können eine PDF-Datei auf dieser Seite erstellen und drucken und dann mithilfe des folgenden Arbeitsblatts Ihre protokollspezifischen Speicherkonfigurationsinformationen aufzeichnen. Sie benötigen diese Informationen für Bereitstellungsaufgaben.



Host-IDs

Nummer Der Legende	Host-Port-Verbindungen (Initiator)	SAS-Adresse
1	Host	*Nicht zutreffend*
2	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
3	Host-Port 1 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	
4	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller A verbunden, Port 1	
5	Host-Port 2 (Initiator) ist mit Controller B verbunden, Port 1	

Zielkennungen

Empfohlene Konfigurationen bestehen aus zwei Ziel-Ports.

Zuordnung des Hostnamens

Zuordnung des Hostnamens

Host-OS-Typ

Ermitteln Sie Speicher auf dem Host in E-Series - Windows

Wenn Sie neue LUNs hinzufügen, müssen Sie die zugehörigen Festplatten manuell neu scannen, um sie zu erkennen. Der Host erkennt neue LUNs nicht automatisch.

LUNs auf Ihrem Speichersystem werden als Festplatten für den Windows-Host angezeigt.

Schritte

1. Melden Sie sich als Administrator an.
2. Um den Speicher zu ermitteln, führen Sie an einer Windows-Eingabeaufforderung den folgenden Befehl aus.

```
# echo rescan | diskpart
```

3. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um das Hinzufügen eines neuen Speichers zu überprüfen.

```
# echo list disk | diskpart
```

Konfigurieren Sie Speicher auf dem Host in E-Series - Windows

Da eine neue LUN offline ist und über keine Partition oder ein Dateisystem verfügt, wenn ein Windows-Host sie zuerst erkennt, müssen Sie das Volume online schalten und es in Windows initialisieren. Optional können Sie die LUN mit einem Dateisystem formatieren.

Sie können den Datenträger als Basislaufwerk mit einer GPT- oder MBR-Partitionstabelle initialisieren. In der Regel formatieren Sie die LUN mit einem Dateisystem wie z. B. New Technology File System (NTFS).

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben:

- Eine LUN, die vom Host erkannt wurde.

Schritte

1. Geben Sie an einer Windows-Eingabeaufforderung das ein `diskpart` Kontext.

```
> diskpart
```

2. Die Liste der verfügbaren Festplatten anzeigen.

```
> list disk
```

3. Wählen Sie das Laufwerk aus, das Sie online schalten möchten.

```
> select disk 1
```

4. Stellen Sie die Festplatte online.

```
> online disk
```

5. Erstellen Sie eine Partition.

```
> create partition primary
```

> In Windows Server 2008 und höher werden Sie sofort nach dem Erstellen der Partition aufgefordert, um die Festplatte zu formatieren und ihm einen Namen zu geben. Wählen Sie in der Eingabeaufforderung **Abbrechen** aus, um mit diesen Anweisungen zum Formatieren und Benennen der Partition fortzufahren.

6. Weisen Sie einen Laufwerksbuchstaben zu.

```
> assign letter=f
```

7. Formatieren Sie die Festplatte.

```
> format FS=NTFS LABEL="New Volume" QUICK
```

8. Schließen Sie den Diskpart-Kontext.

```
> exit
```

Überprüfen Sie den Speicherzugriff auf dem Host unter E-Series – Windows

Bevor Sie das Volume verwenden, vergewissern Sie sich, dass der Host Daten auf die LUN schreiben und wieder lesen kann.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die LUN initialisiert und mit einem Dateisystem formatiert haben.

Schritte

1. Erstellen und Schreiben in eine Datei auf der neuen LUN.

```
> echo test file > f:\\test.txt
```

2. Lesen Sie die Datei und überprüfen Sie, ob die Daten geschrieben wurden.

```
> type f:\\test.txt
```

3. Um die Funktionsweise von Multipath zu überprüfen, ändern Sie die Eigentümerschaft für Volumes.
   a. Wählen Sie in der SANtricity System Manager-GUI **Speicher** > **Volumes** und dann **Mehr** > **Eigentumsänderung** aus.
   b. Verwenden Sie im Dialogfeld Volume-Eigentümerschaft ändern den Pull-down-Befehl **bevorzugter Eigentümer**, um den anderen Controller für einen der Volumes in der Liste auszuwählen, und bestätigen Sie dann den Vorgang.
   c. Vergewissern Sie sich, dass Sie weiterhin auf die Dateien auf der LUN zugreifen können.

```
> dir f:\\
```

4. Suchen Sie die Ziel-ID.

   Das Dienstprogramm dsmUtil muss die Groß-/Kleinschreibung beachten.

```
> C:\\Program Files \(x86\)\\DSMDrivers\\mppdsm\\dsmUtil.exe -a
```

5. Zeigen Sie die Pfade zur LUN an, und überprüfen Sie, ob Sie die erwartete Anzahl von Pfaden haben. Im `<target ID>` Verwenden Sie den Teil des Befehls die Ziel-ID, die Sie im vorherigen Schritt gefunden haben.

```
> C:\\Program Files \(x86\)\\DSMDrivers\\mppdsm\\dsmUtil.exe -g <target
ID\>
```

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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