Knoten verwalten

ONTAP 9

NetApp
October 01, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/system-admin/add-nodes-cluster-concept.html on October 01, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Knoten verwalten . . . 1
- Knoten zu einem ONTAP Cluster hinzufügen . . . 1
- Knoten aus einem ONTAP Cluster entfernen . . . 3
- ONTAP-Knotenprotokolle, Core-Dumps und MIB-Dateien können mit einem Webbrowser abgerufen werden . . . 7
- Zugriff auf die Systemkonsole eines ONTAP Knotens . . . 9
- ONTAP Node-Root-Volumes und Root-Aggregate verwalten . . . 10
  - Überblick über die Regeln für Node-Root-Volumes und Root-Aggregate . . . 10
  - Speicherplatz auf dem Root-Volume eines Knotens freigeben . . . 11
  - Root-Volumes auf neue Aggregate verschieben . . . 12
- Einen ONTAP Knoten für Wartungs- oder Fehlerbehebungszwecke starten oder stoppen . . . 13
  - Einen Node an der Systemaufforderung neu starten . . . 13
  - ONTAP an der Eingabeaufforderung der Startumgebung starten . . . 14
  - Einen Knoten herunterfahren . . . 15
- Einen ONTAP-Knoten über das Bootmenü verwalten . . . 16
- Die Attribute der Knoten in einem ONTAP Cluster anzeigen . . . 18
- Attribute eines ONTAP Knotens ändern . . . 19
- Umbenennen eines ONTAP Knotens . . . 20
- Verwaltung eines ONTAP Clusters mit einem einzelnen Knoten . . . 20
  - Möglichkeiten zur Konfiguration von iSCSI SAN Hosts mit einzelnen Knoten . . . 21
  - Möglichkeiten zur Konfiguration von FC- und FC-NVMe SAN-Hosts mit einzelnen Knoten . . . 22
  - ONTAP Upgrade für Einzelknoten-Cluster . . . 23

Knoten verwalten

Knoten zu einem ONTAP Cluster hinzufügen

Nachdem ein Cluster erstellt wurde, kann es durch das Hinzufügen von Knoten erweitert werden. Es wird jeweils nur ein Knoten hinzugefügt.

Bevor Sie beginnen

- Installieren und konfigurieren Sie Ihr neues Speichersystem, indem Sie die Hardwareanforderungen prüfen, Ihren Standort vorbereiten und die Hardwarekomponenten (Controller, Storage Shelves und Switches) installieren und verkabeln. Siehe die folgende ONTAP-Hardwaresystemdokumentation für Details:
  - "AFF A-Serien-Systeme"
  - "AFF C-Serien-Systeme"
  - "AFX-Systeme"
  - "ASA R2-Systeme"
  - "FAS-Systeme"
- Prüfen Sie die Verkabelungs- und Konfigurationsanforderungen Ihres Cluster-Switch-Modells für die Cluster-Ports Ihres neuen Speichersystems. Siehe die "Switch-Dokumentation für ONTAP Hardware-Systeme"
  a. Wählen Sie die **Cluster Switches** oder **Shared Switches** in der Kachel **Unterstützte Switches** aus.
  b. Wählen Sie die **Install**-Dokumentation für Ihr Switch-Modell aus.
  c. Suchen Sie nach dem Thema **Review cabling and configuration considerations** und überprüfen Sie es für Ihr Speichersystem.
- Wenn Sie einem Cluster mit mehreren Knoten weitere Knoten hinzufügen, müssen alle vorhandenen Knoten im Cluster fehlerfrei sein (erkennbar an `cluster show`). Weitere Informationen zu `cluster show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".
- Wenn Sie einem Cluster ohne Switches mit zwei Knoten weitere Knoten hinzufügen, muss das Cluster ohne Switches mit zwei Knoten mithilfe eines von NetApp unterstützten Cluster-Switches in ein Cluster mit Switch-Anschluss umgewandelt werden.

Switch-Modell	Migrationsverfahren
Broadcom BES-53248	"Migration zu einer switched NetApp Cluster-Umgebung"
Cisco Nexus 9336C-FX2	"Migration zu einem Zwei-Knoten-Switched-Cluster"
Cisco Nexus 9336C-FX2 (Gemeinsames Cluster+Storage)	"Migrieren Sie von einem Cluster ohne Switches mit direkt angeschlossenem Speicher"
NVIDIA SN2100	"Migrieren Sie zu einem Zwei-Knoten-Cluster mit NVIDIA SN2100-Clusterswitches"

- Wenn einem Einzelknotencluster ein zweiter Knoten hinzugefügt wird, muss der zweite Knoten installiert und das Clusternetzwerk konfiguriert sein.
- Wenn im Cluster die automatische SP-Konfiguration aktiviert ist, muss das für den SP angegebene Subnetz über verfügbare Ressourcen verfügen, damit der beitretende Knoten das angegebene Subnetz zur automatischen Konfiguration des SP verwenden kann.

- Folgende Informationen für das Node-Management-LIF des neuen Knotens müssen vorliegen:
  - Port
  - IP-Adresse
  - Netzmaske
  - Standardgateway

Über diese Aufgabe

Die Anzahl der Knoten muss gerade sein, damit sie HA-Paare bilden können. Nachdem mit dem Hinzufügen eines Knotens zum Cluster begonnen wurde, muss der Vorgang abgeschlossen werden. Der Knoten muss Teil des Clusters sein, bevor ein weiterer Knoten hinzugefügt werden kann.

Schritte

1. Der Knoten, der dem Cluster hinzugefügt werden soll, wird eingeschaltet.

   Der Knoten wird hochgefahren und der Knoteneinrichtungsassistent startet auf der Konsole.

   ```
   Welcome to node setup.

   You can enter the following commands at any time:
     "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
     "back" - if you want to change previously answered questions, and
     "exit" or "quit" - if you want to quit the setup wizard.
        Any changes you made before quitting will be saved.

   To accept a default or omit a question, do not enter a value.

   Enter the node management interface port [e0M]:
   ```

2. Den Node Setup-Assistenten beenden: `exit`

   Der Node Setup-Assistent wird beendet, und es erscheint eine Anmeldeaufforderung mit dem Hinweis, dass die Einrichtungsaufgaben nicht abgeschlossen wurden.

   Weitere Informationen zu `exit` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

3. Melden Sie sich beim Administratorkonto mit dem `admin`Benutzernamen an.
4. Den Cluster Setup-Assistenten starten:

   ```
   ::> cluster setup

   Welcome to the cluster setup wizard.

   You can enter the following commands at any time:
    "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
    "back" - if you want to change previously answered questions, and
    "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
   ```

```
 Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value....

Use your web browser to complete cluster setup by accessing
https://<node_mgmt_or_e0M_IP_address>

Otherwise, press Enter to complete cluster setup using the
command line interface:
```

Weitere Informationen zum Einrichten eines Clusters mithilfe der Setup-GUI finden Sie in der "Dokumentation zur Knotenverwaltung". Weitere Informationen zu `cluster setup` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

5. Drücken Sie die Eingabetaste, um diese Aufgabe über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) abzuschließen. Wenn Sie aufgefordert werden, einen neuen Cluster zu erstellen oder einem bestehenden beizutreten, geben Sie **`join`** ein.

```
Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
join
```

   Wenn die auf dem neuen Knoten ausgeführte ONTAP-Version von der Version auf dem bestehenden Cluster abweicht, meldet das System einen `System checks Error: Cluster join operation cannot be performed at this time` Fehler. Dies ist das erwartete Verhalten. Zum Fortfahren wird der `cluster add-node -allow-mixed-version-join true -cluster-ips <IP address> -node-names <new_node_name>` Befehl auf einem vorhandenen Knoten im Cluster mit erweitertem Berechtigungsniveau ausgeführt.

6. Folgen Sie den Anweisungen, um den Knoten einzurichten und ihn dem Cluster hinzuzufügen:
   - Um den Standardwert für eine Eingabeaufforderung zu übernehmen, die Eingabetaste drücken.
   - Zum Eingeben eines eigenen Werts für eine Eingabeaufforderung den Wert eingeben und anschließend die Eingabetaste drücken.
7. Die vorhergehenden Schritte sind für jeden weiteren Knoten zu wiederholen, den Sie hinzufügen möchten.

Nachdem Sie fertig sind

Nach dem Hinzufügen von Knoten zum Cluster sollte das Storage-Failover für jedes HA-Paar aktiviert werden.

Verwandte Informationen

- "Unterstützung für Cluster mit gemischten Versionen bei ONTAP Software-Upgrades"
- "Cluster Node hinzufügen"

Knoten aus einem ONTAP Cluster entfernen

Sie können unerwünschte Knoten aus einem Cluster entfernen, jeweils einen nach dem

anderen. Nach der Entfernung eines Knotens muss auch dessen Failover-Partner entfernt werden. Wenn ein Knoten entfernt wird, sind dessen Daten nicht mehr zugänglich oder werden gelöscht.

Bevor Sie beginnen

Bevor Sie Knoten aus dem Cluster entfernen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Mehr als die Hälfte der Knoten im Cluster muss fehlerfrei sein.
- Sämtliche Daten, Volumes und Nicht-Root-Aggregate müssen vom Node verschoben oder entfernt werden.
  - Alle Daten auf dem Node, den Sie entfernen möchten, müssen evakuiert worden sein. Dies kann "Daten aus einem verschlüsselten Volume entfernen" umfassen.
  - Alle Nicht-Root-Volumes wurden "verschoben" aus Aggregaten entfernt, die dem Node gehören.
  - Alle Nicht-Root-Aggregate wurden "gelöscht" vom Node entfernt.
- Alle LIFs und VLANs wurden vom Node verschoben oder entfernt.
  - Daten-LIFs wurden "gelöscht" oder "verschoben" vom Node entfernt.
  - Die Cluster-Management-LIFs wurden "verschoben" vom Node entfernt und die Home-Ports geändert.
  - Alle Intercluster-LIFs wurden "Entfernung". Beim Entfernen von Intercluster-LIFs wird eine Warnung angezeigt, die ignoriert werden kann.
  - Alle VLANs auf dem Knoten wurden "gelöscht".
- Der Knoten ist an keiner Failover-Beziehung beteiligt.
  - Storage-Failover wurde für den Knoten "deaktiviert" aktiviert.
  - Alle LIF-Failover-Regeln wurden "modifiziert" zur Entfernung von Ports auf dem Node angepasst.
- Wenn der Knoten über Federal Information Processing Standards (FIPS) Datenträger oder selbstverschlüsselnde Datenträger (SEDs) verfügt, "Die Festplattenverschlüsselung wurde entfernt" indem die Datenträger in den ungeschützten Modus zurückversetzt werden.
  - Möglicherweise besteht auch Interesse daran, "FIPS-Laufwerke oder SEDs löschen".
- Wenn sich auf dem zu entfernenden Knoten LUNs befinden, sollten Sie "die Liste der Reporting-Nodes der Selective LUN Map (SLM) ändern" entfernen, bevor Sie den Knoten entfernen.

  Wenn Sie den Node und seinen HA-Partner nicht aus der SLM Reporting-Nodes-Liste entfernen, kann der Zugriff auf die zuvor auf dem Node befindlichen LUNs verloren gehen, selbst wenn die Volumes, die die LUNs enthalten, auf einen anderen Node verschoben wurden.

Es wird empfohlen, eine AutoSupport-Nachricht zu senden, um den NetApp technischen Support darüber zu informieren, dass die Entfernung eines Node im Gange ist.

Operationen wie `cluster remove-node`, `cluster unjoin` und `node rename` sollten nicht durchgeführt werden, wenn ein automatisiertes ONTAP Upgrade im Gange ist.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie einen Cluster mit gemischten Versionen betreiben, kann der letzte Node mit niedriger Version mithilfe eines der erweiterten Berechtigungsbefehle ab ONTAP 9.3 entfernt werden:
  - ONTAP 9.3: `cluster unjoin -skip-last-low-version-node-check`
  - ONTAP 9.4 und höher: `cluster remove-node -skip-last-low-version-node-check`

- Wenn Sie zwei Knoten aus einem vier-Knoten-Cluster entfernen, wird Cluster HA automatisch auf den beiden verbleibenden Knoten aktiviert.

> Alle System- und Benutzerdaten von allen mit dem Knoten verbundenen Festplatten müssen für die Benutzer unzugänglich gemacht werden, bevor ein Knoten aus dem Cluster entfernt wird.
>
> Falls ein Knoten fälschlicherweise aus einem Cluster entfernt wurde, wenden Sie sich an den NetApp Support, um Unterstützung bei den Wiederherstellungsoptionen zu erhalten.

Schritte

1. Ändern Sie die Berechtigungsstufe auf „advanced“:

```
set -privilege advanced
```

2. Identifizieren Sie den Knoten im Cluster, der epsilon hat:

```
cluster show
```

Im folgenden Beispiel hält "node0" derzeit epsilon:

```
cluster::*>
Node                  Health  Eligibility  Epsilon
--------------------- ------- ------------ ------------
node0                 true    true         true
node1                 true    true         false
node2                 true    true         false
node3                 true    true         false
```

3. Wenn der Knoten, den Sie entfernen, Epsilon enthält:
   a. Verschiebe epsilon von dem Knoten, den du entfernst:

```
cluster modify -node <name_of_node_to_be_removed> -epsilon false
```

   b. Verschieben Sie epsilon auf einen Knoten, den Sie nicht entfernen:

```
cluster modify -node <node_name> -epsilon true
```

4. Aktueller primärer Knoten identifizieren:

```
cluster ring show
```

Der primäre Knoten ist der Knoten, der Prozesse wie `mgmt`, `vldb`, `vifmgr`, `bcomd` und `crs` enthält.

5. Falls der zu entfernende Knoten der aktuelle primäre Knoten ist, kann ein anderer Knoten im Cluster als primärer Knoten gewählt werden:

   a. Den aktuellen primären Knoten für die Teilnahme am Cluster als nicht berechtigt markieren:

   ```
   cluster modify -node <node_name> -eligibility false
   ```

   Der Knoten wird als fehlerhaft markiert, bis seine Eignung wiederhergestellt ist. Wenn der primäre Knoten seine Eignung verliert, wählt das Cluster-Quorum einen der verbleibenden Knoten als neuen primären Knoten.

   Wenn Sie diesen Schritt auf dem ersten Knoten eines HA-Paares durchführen, sollten Sie nur diesen Knoten als nicht geeignet markieren. Ändern Sie nicht den Status des HA-Partners.

   Wird der Partnerknoten als neuer primärer Knoten ausgewählt, muss vor seiner Deaktivierung überprüft werden, ob er Epsilon enthält. Wenn der Partnerknoten Epsilon enthält, muss Epsilon auf einen anderen, im Cluster verbleibenden Knoten verschoben werden, bevor er deaktiviert wird. Dies geschieht, wenn diese Schritte zum Entfernen des Partnerknotens wiederholt werden.

   a. Den vorherigen primären Knoten wieder für die Teilnahme am Cluster berechtigen:

   ```
   cluster modify -node <node_name> -eligibility true
   ```

6. Melden Sie sich bei der Remote-Knotenverwaltungs-LIF oder der Clusterverwaltungs-LIF auf einem Knoten an, den Sie nicht aus dem Cluster entfernen.
7. Entfernen Sie die Knoten aus dem Cluster:

Für diese ONTAP Version…	Verwenden Sie diesen Befehl…
ONTAP 9.3	`cluster unjoin`

ONTAP 9.4 und höher	Mit Node-Name:
	`cluster remove-node -node <node_name>`
	Mit Node-IP:
	`cluster remove-node -cluster_ip <node_ip>`

Wenn Sie einen Cluster mit gemischten Versionen haben und den letzten Knoten mit der niedrigeren Version entfernen, sollte der `-skip-last-low-version-node-check` Parameter bei diesen Befehlen

verwendet werden.

Das System informiert Sie über Folgendes:

- Außerdem ist der Failover-Partner des Knotens aus dem Cluster zu entfernen.
- Nachdem der Node entfernt wurde und bevor er wieder einem Cluster beitreten kann, müssen Sie die Bootmenüoption **(4) Clean configuration and initialize all disks** oder die Option **(9) Configure Advanced Drive Partitioning** verwenden, um die Konfiguration des Node zu löschen und alle Datenträger zu initialisieren.

  Eine Fehlermeldung wird generiert, wenn Bedingungen vorliegen, die Sie vor dem Entfernen des Knotens beheben müssen. Die Meldung kann beispielsweise darauf hinweisen, dass der Knoten gemeinsam genutzte Ressourcen hat, die entfernt werden müssen, oder dass sich der Knoten in einer Cluster HA-Konfiguration oder einer Storage Failover-Konfiguration befindet, die deaktiviert werden muss.

Wenn der Knoten der primäre Quorumknoten ist, verliert der Cluster kurzzeitig das Quorum und stellt es anschließend wieder her. Dieser Quorumverlust ist vorübergehend und hat keine Auswirkungen auf Datenoperationen.

8. Wenn eine Fehlermeldung auf Fehlerbedingungen hinweist, sollten diese Bedingungen behoben und der `cluster remove-node` oder `cluster unjoin` Befehl erneut ausgeführt werden.

   Der Knoten startet nach erfolgreicher Entfernung aus dem Cluster automatisch neu.

9. Wenn der Node für einen anderen Zweck verwendet wird, werden die Node-Konfiguration gelöscht und alle Festplatten initialisiert:
   a. Während des Bootvorgangs Strg+C drücken, um das Bootmenü anzuzeigen, wenn dazu aufgefordert wird.
   b. Wählen Sie die Bootmenü-Option **(4) Konfiguration bereinigen und alle Festplatten initialisieren**.
10. Zurück zur Administrator-Berechtigungsstufe:

    ```
    set -privilege admin
    ```

11. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 9, um den Failover-Partner aus dem Cluster zu entfernen.

Verwandte Informationen

- "cluster remove-node"

ONTAP-Knotenprotokolle, Core-Dumps und MIB-Dateien können mit einem Webbrowser abgerufen werden

Der Webdienst der Service Processor Infrastructure (`spi` ist standardmäßig aktiviert, um einem Webbrowser den Zugriff auf die Protokoll-, Core-Dump- und MIB-Dateien eines Knotens im Cluster zu ermöglichen. Die Dateien bleiben auch dann zugänglich, wenn der Knoten ausgefallen ist, sofern der Knoten von seinem Partner übernommen wird.

Bevor Sie beginnen

- Der Cluster-Management-LIF muss aktiv sein.

  Sie können die Management-LIF des Clusters oder eines Knotens verwenden, um auf den `spi` Webdienst zuzugreifen. Es wird jedoch empfohlen, die Cluster-Management-LIF zu verwenden.

  Der `network interface show` Befehl zeigt den Status aller LIFs im Cluster an.

  Weitere Informationen zu `network interface show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

- Sie müssen ein lokales Benutzerkonto verwenden, um auf den `spi` Webdienst zuzugreifen, Domänenbenutzerkonten werden nicht unterstützt.
- Falls Ihr Benutzerkonto nicht über die `admin` Rolle verfügt (die standardmäßig Zugriff auf den `spi` Webdienst hat), muss Ihrer Zugriffskontrollrolle Zugriff auf den `spi` Webdienst gewährt werden.

  Der `vserver services web access show` Befehl zeigt an, welche Rollen Zugriff auf welche Webdienste haben.

- Wenn Sie das `admin` Benutzerkonto nicht verwenden (das `http` Zugriffsmethode standardmäßig beinhaltet), muss Ihr Benutzerkonto mit der `http` Zugriffsmethode eingerichtet sein.

  Der `security login show`Befehl zeigt die Zugriffs- und Anmeldemethoden der Benutzerkonten sowie deren Zugriffskontrollrollen.

  Weitere Informationen zu `security login show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

- Wenn Sie HTTPS für sicheren Webzugriff verwenden möchten, muss SSL aktiviert und ein digitales Zertifikat installiert sein.

  Der `system services web show`Befehl zeigt die Konfiguration der Webprotokoll-Engine auf Cluster-Ebene an.

Über diese Aufgabe

Der `spi`Webdienst ist standardmäßig aktiviert, und der Dienst kann manuell deaktiviert werden (`vserver services web modify -vserver * -name spi -enabled false`.

Die `admin`Rolle erhält standardmäßig Zugriff auf den `spi`Webdienst, und der Zugriff kann manuell deaktiviert werden (`services web access delete -vserver *cluster_name* -name spi -role admin`.

Schritte

1. Den Webbrowser auf die `spi` Webdienst-URL in einem der folgenden Formate richten:

   - `http://`*`cluster-mgmt-LIF`*`/spi/`
   - `https://`*`cluster-mgmt-LIF`*`/spi/`

   `cluster-mgmt-LIF` ist die IP-Adresse des Cluster-Management-LIF.

2. Wenn der Browser dazu auffordert, Benutzerkonto und Passwort eingeben.

   Nach der Authentifizierung Ihres Kontos zeigt der Browser Links zu den `/mroot/etc/log/`, `/mroot/etc/crash/` und `/mroot/etc/mib/` Verzeichnissen jedes Knotens im Cluster an.

Zugriff auf die Systemkonsole eines ONTAP Knotens

Wenn ein Knoten im Bootmenü oder an der Bootumgebungs-Eingabeaufforderung hängen bleibt, kann darauf nur über die Systemkonsole (auch als serielle Konsole bezeichnet) zugegriffen werden. Die Systemkonsole eines Knotens ist über eine SSH-Verbindung zum SP oder zum Cluster zugänglich.

Über diese Aufgabe

Sowohl SP als auch ONTAP bieten Befehle, mit denen Sie auf die Systemkonsole zugreifen können. Vom SP aus ist jedoch nur die Systemkonsole des eigenen Knotens zugänglich. Vom Cluster aus kann auf die Systemkonsole jedes anderen Knotens im Cluster (außer dem lokalen Knoten) zugegriffen werden.

Schritte

1. Zugriff auf die Systemkonsole eines Knotens:

Wenn Sie sich in der… befinden	Geben Sie diesen Befehl ein…
SP CLI des Knotens	`system console`
ONTAP CLI	`system node run-console`

2. Melden Sie sich an der Systemkonsole an, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
3. Zum Verlassen der Systemkonsole Strg+D drücken.

Beispiele für den Zugriff auf die Systemkonsole

Das folgende Beispiel zeigt das Ergebnis der Eingabe des `system console` Befehls an der Eingabeaufforderung „`SP node2`“. Die Systemkonsole zeigt an, dass node2 an der Bootumgebungs-Eingabeaufforderung hängt. Der `boot_ontap` Befehl wird an der Konsole eingegeben, um den Node auf ONTAP zu booten. Anschließend wird Strg+D gedrückt, um die Konsole zu verlassen und zum SP zurückzukehren.

```
SP node2> system console
Type Ctrl-D to exit.

LOADER>
LOADER> boot_ontap
...
******************************
*                            *
* Press Ctrl-C for Boot Menu. *
*                            *
******************************
...
```

(Strg+D wird gedrückt, um die Systemkonsole zu verlassen.)

```
Connection to 123.12.123.12 closed.
```

```
SP node2>
```

Das folgende Beispiel zeigt das Ergebnis der Eingabe des `system node run-console` Befehls aus ONTAP, um auf die Systemkonsole von node2 zuzugreifen, die an der Boot-Umgebungs-Eingabeaufforderung hängt. Der `boot_ontap` Befehl wird an der Konsole eingegeben, um node2 in ONTAP zu starten. Anschließend wird Strg+D gedrückt, um die Konsole zu verlassen und zu ONTAP zurückzukehren.

```
cluster1::> system node run-console -node node2
Pressing Ctrl-D will end this session and any further sessions you might
open on top of this session.
Type Ctrl-D to exit.

LOADER>
LOADER> boot_ontap
...
******************************
*                            *
* Press Ctrl-C for Boot Menu. *
*                            *
******************************
...
```

(Strg+D wird gedrückt, um die Systemkonsole zu verlassen.)

```
Connection to 123.12.123.12 closed.
cluster1::>
```

ONTAP Node-Root-Volumes und Root-Aggregate verwalten

Das Root-Volume eines Knotens ist ein FlexVol Volume, das werkseitig oder durch Installationssoftware eingerichtet wird. Es ist für Systemdateien, Protokolldateien und Core-Dateien reserviert. Der Verzeichnisname ist `/mroot`, der nur über die Systemshell durch den technischen Support zugänglich ist. Die Mindestgröße des Root-Volumes eines Knotens hängt vom Plattformmodell ab.

Überblick über die Regeln für Node-Root-Volumes und Root-Aggregate

Das Root-Volume eines Nodes enthält spezielle Verzeichnisse und Dateien für diesen Node. Das Root-Aggregat enthält das Root-Volume. Für das Root-Volume und das Root-Aggregat eines Nodes gelten einige Regeln.

- Für das Root-Volume des Knotens gelten folgende Regeln:
  - Ändern Sie weder die Konfiguration noch den Inhalt des Root-Volumes, es sei denn, Sie werden vom technischen Support dazu aufgefordert.

- Benutzerdaten dürfen nicht im Root-Volume gespeichert werden.

  Das Speichern von Benutzerdaten im Root-Volume erhöht die Speicherrückgabezeit zwischen den Knoten in einem HA-Paar.

- Sie können das Root-Volume in ein anderes Aggregat verschieben. Siehe Root-Volumes auf neue Aggregate verschieben.

- Das Root-Aggregat ist ausschließlich dem Root-Volume des Knotens zugeordnet.

  ONTAP verhindert die Erstellung weiterer Volumes im Root-Aggregat.

"NetApp Hardware Universe"

Speicherplatz auf dem Root-Volume eines Knotens freigeben

Eine Warnmeldung erscheint, wenn das Root-Volume eines Knotens voll oder fast voll ist. Der Knoten kann nicht ordnungsgemäß funktionieren, wenn sein Root-Volume voll ist. Sie können Speicherplatz auf dem Root-Volume eines Knotens freigeben, indem Sie Core-Dump-Dateien, Paket-Trace-Dateien und Root-Volume-Snapshots löschen.

Schritte

1. Die Core-Dump-Dateien des Knotens und deren Namen werden angezeigt:

   `system node coredump show`

2. Unerwünschte Core-Dump-Dateien vom Node löschen:

   `system node coredump delete`

3. Zugriff auf die Nodeshell:

   `system node run -node *nodename*`

   `nodename` ist der Name des Knotens, dessen Root-Volume-Speicherplatz Sie freigeben möchten.

4. Zur erweiterten Berechtigungsstufe der NodeShell wechseln:

   `priv set advanced`

5. Anzeige und Löschung der Paketverfolgungsdateien des Knotens über die Nodeshell:
   a. Alle Dateien im Root-Volume des Knotens anzeigen:

      `ls /etc`

   b. Wenn sich Paketverfolgungsdateien (`*.trc` im Root-Volume des Knotens befinden, sollten diese einzeln gelöscht werden:

      `rm /etc/log/packet_traces/*file_name.trc*`

6. Die Snapshots des Root-Volumes des Knotens können über die Nodeshell identifiziert und gelöscht werden:
   a. Den Namen des Root-Volumes identifizieren:

vol status

Das Root-Volume wird durch das Wort „`root`“ in der Spalte „`Options`“ der `vol status` Befehlsausgabe angezeigt.

Im folgenden Beispiel ist das Root-Volume `vol0`:

```
node1*> vol status

         Volume State           Status            Options
           vol0 online          raid_dp, flex     root, nvfail=on
                                64-bit
```

a. Snapshots des Root-Volumes anzeigen:

   `snap list root_vol_name`

b. Unerwünschte Root-Volume-Snapshots löschen:

   `snap delete root_vol_namesnapshot_name`

7. Beenden Sie die Nodeshell und kehren Sie zur Clustershell zurück:

   exit

Root-Volumes auf neue Aggregate verschieben

Das Root-Ersatzverfahren migriert das aktuelle Root-Aggregat ohne Unterbrechung auf einen anderen Satz von Festplatten.

Über diese Aufgabe

Die Speicherausfallsicherung muss aktiviert sein, um Root-Volumes zu verschieben. Mit dem `storage failover modify -node` *`nodename`* `-enable true` Befehl kann die Ausfallsicherung aktiviert werden.

Der Speicherort des Root-Volumes kann in den folgenden Szenarien auf ein neues Aggregat geändert werden:

- Wenn sich die Root-Aggregate nicht auf der bevorzugten Festplatte befinden
- Wenn die an den Knoten angeschlossenen Festplatten neu angeordnet werden sollen
- Bei einem Austausch der EOS-Festplattengehäuse

Schritte

1. Stellen Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“ ein:

   set privilege advanced

2. Das Root-Aggregat verschieben:

   system node migrate-root -node *nodename* -disklist *disklist* -raid-type *raid-type*

- **-Knoten**

  Gibt den Knoten an, dem das Root-Aggregat gehört, das migriert werden soll.

- **-disklist**

  Gibt die Liste der Datenträger an, auf denen das neue Root-Aggregat erstellt wird. Alle Datenträger müssen Ersatzdatenträger sein und demselben Knoten zugeordnet sein. Die Mindestanzahl der benötigten Datenträger hängt vom RAID-Typ ab.

- **-RAID-Typ**

  Gibt den RAID-Typ des Root-Aggregats an. Der Standardwert ist `raid-dp`.

3. Den Fortschritt des Jobs überwachen:

   `job show -id` *`jobid`* `-instance`

Ergebnisse

Wenn alle Vorabprüfungen erfolgreich sind, startet der Befehl einen Root-Volume-Ersetzungsvorgang und beendet sich. Es ist zu erwarten, dass der Knoten neu startet.

Verwandte Informationen

- "storage failover modify"

Einen ONTAP Knoten für Wartungs- oder Fehlerbehebungszwecke starten oder stoppen

Möglicherweise müssen Sie einen Knoten aus Wartungs- oder Fehlerbehebungsgründen starten oder stoppen. Dies ist über die ONTAP CLI, die Boot-Umgebungseingabeaufforderung oder die SP CLI möglich.

Die Verwendung des SP CLI-Befehls `system power off` oder `system power cycle` zum Ausschalten oder Neustarten eines Knotens kann zu einem unsachgemäßen Herunterfahren des Knotens (auch als *dirty shutdown* bezeichnet) führen und ist kein Ersatz für ein ordnungsgemäßes Herunterfahren mit dem ONTAP `system node halt` Befehl.

Einen Node an der Systemaufforderung neu starten

Ein Knoten kann im normalen Modus über die Systemeingabeaufforderung neu gestartet werden. Ein Knoten ist so konfiguriert, dass er vom Boot-Gerät, wie einer PC CompactFlash Karte, startet.

Schritte

1. Wenn der Cluster vier oder mehr Knoten enthält, ist zu überprüfen, dass der neu zu startende Knoten kein Epsilon hält:

   a. Stellen Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“ ein:

      `set -privilege advanced`

   b. Ermitteln Sie, welcher Knoten Epsilon enthält:

cluster show

Das folgende Beispiel zeigt, dass “node1” epsilon enthält:

```
cluster1::*> cluster show
Node                  Health  Eligibility   Epsilon
--------------------- ------- ------------  ------------
node1                 true    true          true
node2                 true    true          false
node3                 true    true          false
node4                 true    true          false
4 entries were displayed.
```

a. Wenn der neu zu startende Knoten Epsilon enthält, ist Epsilon vom Knoten zu entfernen:

cluster modify -node *node_name* -epsilon false

b. Epsilon einem anderen Knoten zuweisen, der aktiv bleibt:

cluster modify -node *node_name* -epsilon true

c. Zurück zur Administrator-Privilegstufe:

set -privilege admin

2. Mit dem `system node reboot` Befehl wird der Node neu gestartet.

Wenn der `-skip-lif-migration` Parameter nicht angegeben wird, versucht der Befehl, Daten- und Cluster-Management-LIFs vor dem Neustart synchron auf einen anderen Knoten zu migrieren. Wenn die LIF-Migration fehlschlägt oder eine Zeitüberschreitung auftritt, wird der Neustartvorgang abgebrochen und ONTAP zeigt eine Fehlermeldung an, die auf den Fehler bei der LIF-Migration hinweist.

```
cluster1::> system node reboot -node node1 -reason "software upgrade"
```

Der Knoten startet den Neustartvorgang. Die ONTAP Anmeldeaufforderung erscheint und zeigt damit an, dass der Neustartvorgang abgeschlossen ist.

ONTAP an der Eingabeaufforderung der Startumgebung starten

Die aktuelle Version oder die Backup-Version von ONTAP kann gestartet werden, wenn Sie sich an der Boot-Umgebungs-Eingabeaufforderung eines Knotens befinden.

Schritte

1. Auf die Bootumgebungs-Eingabeaufforderung kann von der Storage-System-Konsole aus mit dem `system node halt` Befehl zugegriffen werden.

Die Storage-System-Konsole zeigt die Eingabeaufforderung für die Startumgebung an.

2. An der Eingabeaufforderung der Bootumgebung einen der folgenden Befehle eingeben:

Und obendrein …	Eingeben…
Die aktuelle Version von ONTAP	`boot_ontap`
Das primäre ONTAP Image vom Boot-Gerät	`boot_primary`
Das ONTAP Backup-Image vom Boot-Gerät	`boot_backup`

Wenn Sie sich nicht sicher sind, welches Image Sie verwenden sollen, sollte `boot_ontap` in der ersten Instanz verwendet werden.

Einen Knoten herunterfahren

Sie können einen Knoten herunterfahren, wenn er nicht mehr reagiert oder wenn das Supportpersonal Sie im Rahmen der Fehlerbehebung dazu auffordert.

Schritte

1. Wenn der Cluster vier oder mehr Knoten enthält, ist zu überprüfen, ob der Knoten, der heruntergefahren werden soll, kein Epsilon hält:

   a. Stellen Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“ ein:

      `set -privilege advanced`

   b. Ermitteln Sie, welcher Knoten Epsilon enthält:

      `cluster show`

      Das folgende Beispiel zeigt, dass “node1” epsilon enthält:

```
cluster1::*> cluster show
Node                 Health  Eligibility   Epsilon
-------------------- ------- ------------  ------------
node1                true    true          true
node2                true    true          false
node3                true    true          false
node4                true    true          false
4 entries were displayed.
```

   a. Wenn der abzuschaltende Knoten Epsilon enthält, dann Epsilon aus dem Knoten entfernen:

      `cluster modify -node *node_name* -epsilon false`

   b. Epsilon einem anderen Knoten zuweisen, der aktiv bleibt:

      `cluster modify -node *node_name* -epsilon true`

   c. Zurück zur Administrator-Privilegstufe:

      `set -privilege admin`

2. Der `system node halt` Befehl dient zum Herunterfahren des Knotens.

   Wenn der `-skip-lif-migration` Parameter nicht angegeben wird, versucht der Befehl, Daten- und Cluster-Management-LIFs vor dem Herunterfahren synchron auf einen anderen Knoten zu migrieren. Wenn die LIF-Migration fehlschlägt oder ein Timeout auftritt, wird der Herunterfahrvorgang abgebrochen und ONTAP zeigt eine Fehlermeldung an, die auf den Fehler bei der LIF-Migration hinweist.

   Sie können beim Herunterfahren manuell einen Core-Dump auslösen, indem Sie den `-dump` Parameter verwenden.

   Das folgende Beispiel fährt den Knoten mit dem Namen “node1” für Hardwarewartungsarbeiten herunter:

```
cluster1::> system node halt -node node1 -reason 'hardware maintenance'
```

Einen ONTAP-Knoten über das Bootmenü verwalten

Über das Bootmenü können Sie Konfigurationsprobleme auf einem Knoten beheben, das Administratorpasswort zurücksetzen, Festplatten initialisieren, die Knotenkonfiguration zurücksetzen und die Knotenkonfigurationsinformationen auf das Bootgerät wiederherstellen.

Wenn ein HA-Paar "Verschlüsselung von SAS- oder NVMe-Laufwerken (SED, NSE, FIPS)" verwendet wird, müssen Sie die Anweisungen im Thema "Zurückstellen eines FIPS-Laufwerks oder SED in den ungeschützten Modus" für alle Laufwerke innerhalb des HA-Paares befolgen, bevor Sie das System initialisieren (Boot-Optionen 4 oder 9). Andernfalls kann es in Zukunft zu Datenverlust kommen, wenn die Laufwerke wiederverwendet werden.

Schritte

1. Der Knoten kann neu gestartet werden, um über den `system node reboot` Befehl an der Systemeingabeaufforderung auf das Boot-Menü zuzugreifen.

   Der Knoten startet den Neustartvorgang.

2. Während des Neustartvorgangs Strg+C drücken, um das Startmenü anzuzeigen, wenn dazu aufgefordert wird.

   Der Knoten zeigt die folgenden Optionen für das Bootmenü an:

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set onboard key management recovery secrets.
```

```
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)?
```

Boot-Menü Option (2) Booten ohne /etc/rc ist veraltet und hat keine Auswirkung auf das System.

3. Eine der folgenden Optionen kann durch Eingabe der entsprechenden Nummer ausgewählt werden:

Zu…	Auswählen…
Der Knoten wird im normalen Modus weiter hochgefahren.	1) Normaler Startvorgang
Das Passwort des Knotens ändern, das gleichzeitig das Passwort des „admin“-Kontos ist	3) Passwort ändern
Die Festplatten des Knotens werden initialisiert und ein Root-Volume für den Knoten erstellt.	4) Konfiguration bereinigen und alle Festplatten initialisieren Diese Menüoption löscht alle Daten auf den Festplatten des Knotens und setzt die Knotenkonfiguration auf die Werkseinstellungen zurück. Wählen Sie diesen Menüpunkt nur aus, nachdem der Knoten aus einem Cluster entfernt wurde und nicht einem anderen Cluster beigetreten ist. Bei einem Knoten mit internen oder externen Festplattengehäusen wird das Root-Volume auf den internen Festplatten initialisiert. Sind keine internen Festplattengehäuse vorhanden, wird das Root-Volume auf den externen Festplatten initialisiert. Wenn der Knoten, den Sie initialisieren möchten, über Festplatten verfügt, die für Root-Datenpartitionierung partitioniert sind, müssen die Festplatten vor der Initialisierung des Knotens entpartitioniert werden, siehe **9) Configure Advanced Drive Partitioning** und "Festplatten- und Aggregatverwaltung".
Wartungsarbeiten an Aggregaten und Festplatten sowie detaillierte Informationen zu Aggregaten und Festplatten sind möglich.	5) Start im Wartungsmodus Sie beenden den Wartungsmodus mit dem `halt` Befehl.
Die Konfigurationsinformationen werden vom Root-Volume des Knotens auf das Boot-Gerät, wie eine PC CompactFlash Karte, wiederhergestellt.	6) Flash aus der Backup-Konfiguration aktualisieren ONTAP speichert einige Konfigurationsinformationen des Knotens auf dem Boot-Gerät. Beim Neustart des Knotens werden die Informationen auf dem Boot-Gerät automatisch auf das Root-Volume des Knotens gesichert. Wenn das Boot-Gerät beschädigt ist oder ersetzt werden muss, ist diese Menüoption zu verwenden, um die Konfigurationsinformationen vom Root-Volume des Knotens auf das Boot-Gerät wiederherzustellen.

Zu…	Auswählen…
Neue Software auf dem Knoten installieren	7) Zuerst die neue Software installieren Falls die ONTAP Software auf dem Boot-Gerät keine Unterstützung für das Storage Array bietet, das Sie für das Root-Volume verwenden möchten, kann über diese Menüoption eine Version der Software bezogen werden, die Ihr Storage Array unterstützt, und diese auf dem Node installiert werden. Diese Menüoption dient ausschließlich der Installation einer neueren Version der ONTAP Software auf einem Knoten, auf dem kein Root-Volume installiert ist. Diese Menüoption ist *nicht* für das Upgrade von ONTAP zu verwenden.
Den Knoten neu starten	8) Neustart des Knotens

Alle Festplatten entpartitionieren und deren Besitzerinformationen entfernen oder die Konfiguration bereinigen und das System mit ganzen oder partitionierten Festplatten initialisieren	9) Erweiterte Laufwerkspartitionierung konfigurieren
	
	Die Option „Erweiterte Laufwerkspartitionierung“ bietet zusätzliche Verwaltungsfunktionen für Datenträger, die für Root-Data- oder Root-Data-Data-Partitionierung konfiguriert sind. Die folgenden Optionen sind über Boot Option 9 verfügbar:
	
	`(9a) Unpartition all disks and remove their ownership information.`
	`(9b) Clean configuration and initialize system with partitioned disks.`
	`(9c) Clean configuration and initialize system with whole disks.`
	`(9d) Reboot the node.`
	`(9e) Return to main boot menu.`

Die Attribute der Knoten in einem ONTAP Cluster anzeigen

Sie können die Attribute eines oder mehrerer Knoten im Cluster anzeigen, zum Beispiel Name, Besitzer, Standort, Modellnummer, Seriennummer, Betriebsdauer des Knotens, Gesundheitszustand und Berechtigung zur Teilnahme an einem Cluster.

Schritte

1. Um die Attribute eines bestimmten Knotens oder aller Knoten in einem Cluster anzuzeigen, den `system node show` Befehl verwenden.

Beispiel für die Anzeige von Informationen über einen Knoten

Das folgende Beispiel zeigt detaillierte Informationen zu node1:

```
cluster1::> system node show -node node1
                           Node: node1
                          Owner: Eng IT
```

```
                    Location: Lab 5
                       Model: model_number
               Serial Number: 12345678
                   Asset Tag: -
                      Uptime: 23 days 04:42
             NVRAM System ID: 118051205
                   System ID: 0118051205
                      Vendor: NetApp
                      Health: true
                 Eligibility: true
      Differentiated Services: false
          All-Flash Optimized: true
           Capacity Optimized: false
                QLC Optimized: false
   All-Flash Select Optimized: false
SAS2/SAS3 Mixed Stack Support: none
```

Attribute eines ONTAP Knotens ändern

Sie können die Attribute eines Knotens nach Bedarf ändern. Zu den Attributen, die geändert werden können, gehören die Eigentümerinformationen des Knotens, Standortinformationen, Asset-Tag und die Berechtigung zur Teilnahme am Cluster.

Über diese Aufgabe

Die Teilnahmeberechtigung eines Knotens am Cluster kann auf der Ebene erweiterter Berechtigungen mithilfe des `-eligibility` Parameters des `system node modify` oder `cluster modify` Befehls geändert werden. Wenn die Teilnahmeberechtigung eines Knotens auf `false` gesetzt wird, wird der Knoten im Cluster inaktiv.

Die Knotenberechtigung kann nicht lokal geändert werden. Sie muss von einem anderen Knoten aus geändert werden. Die Knotenberechtigung kann auch nicht mit einer Cluster HA-Konfiguration geändert werden.

Sie sollten die Berechtigung eines Knotens nicht auf `false` setzen, außer in Situationen wie der Wiederherstellung der Knotenkonfiguration oder längerer Wartung des Knotens. Der SAN- und NAS-Datenzugriff auf den Knoten kann beeinträchtigt sein, wenn der Knoten nicht berechtigt ist.

Schritte

1. Mit dem `system node modify` Befehl lassen sich die Attribute eines Knotens ändern.

Beispiel für die Änderung von Knotenattributen

Der folgende Befehl ändert die Attribute des Knotens “node1”. Der Besitzer des Knotens wird auf “Joe Smith” und das Asset-Tag auf “js1234” gesetzt:

```
cluster1::> system node modify -node node1 -owner "Joe Smith" -assettag
```

```
js1234
```

Verwandte Informationen

- "system node modify"
- "cluster modify"

Umbenennen eines ONTAP Knotens

Sie können den Namen eines Knotens nach Bedarf ändern.

Schritte

1. Um einen Node umzubenennen, wird der `system node rename` Befehl verwendet.

   Der `-newname` Parameter gibt den neuen Namen für den Node an. Weitere Informationen zu `system node rename` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

   Wenn Sie mehrere Knoten im Cluster umbenennen möchten, muss der Befehl für jeden Knoten einzeln ausgeführt werden.

   Der Knotenname darf nicht “all” lauten, da “all” ein vom System reservierter Name ist.

Beispiel für das Umbenennen eines Knotens

Der folgende Befehl benennt den Knoten “node1” in “node1a” um:

```
cluster1::> system node rename -node node1 -newname node1a
```

Verwaltung eines ONTAP Clusters mit einem einzelnen Knoten

Ein Einzelknoten-Cluster ist eine spezielle Implementierung eines Clusters, der auf einem einzelnen Knoten läuft. Einzelknoten-Cluster sind nicht empfehlenswert, da sie keine Redundanz bieten. Fällt der Knoten aus, geht der Datenzugriff verloren.

Für Fehlertoleranz und unterbrechungsfreien Betrieb wird dringend empfohlen, den Cluster mit "Hochverfügbarkeit (HA Paare)" zu konfigurieren.

Wenn Sie einen Einzelknoten-Cluster konfigurieren oder aktualisieren, ist Folgendes zu beachten:

- Die Verschlüsselung des Root-Volumes wird auf Single-Node-Clustern nicht unterstützt.
- Wenn Sie Knoten entfernen, um einen Einzelknoten-Cluster zu erhalten, sollten die Cluster-Ports so modifiziert werden, dass sie den Datenverkehr bedienen, indem die Cluster-Ports in Daten-Ports umgewandelt und anschließend Daten-LIFs auf den Daten-Ports erstellt werden.
- Bei Einzelknotenclustern kann das Ziel für die Konfigurationssicherung während der Softwareinstallation festgelegt werden. Nach der Installation können diese Einstellungen mit ONTAP Befehlen geändert werden.

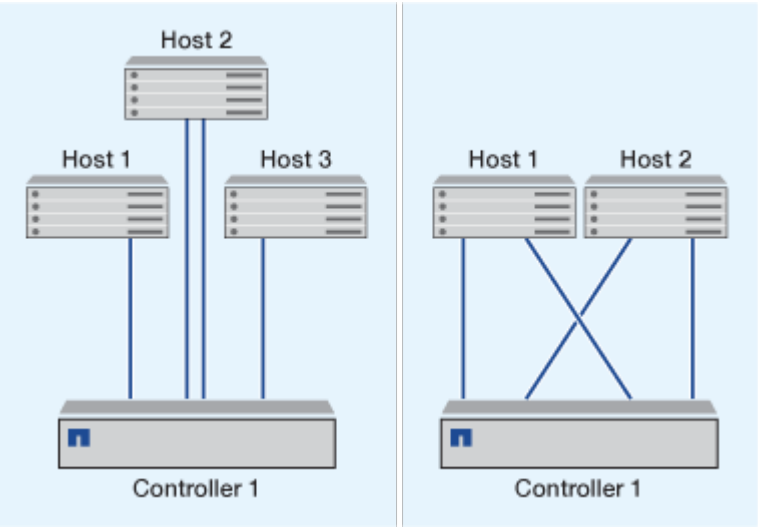
- Sind mehrere Hosts mit dem Knoten verbunden, kann jeder Host mit einem anderen Betriebssystem wie Windows oder Linux konfiguriert werden. Bestehen mehrere Pfade vom Host zum Controller, muss ALUA auf dem Host aktiviert sein.

Möglichkeiten zur Konfiguration von iSCSI SAN Hosts mit einzelnen Knoten

Sie können iSCSI SAN Hosts so konfigurieren, dass sie entweder direkt mit einem einzelnen Knoten oder über einen oder mehrere IP Switches verbunden werden. Der Knoten kann mehrere iSCSI Verbindungen zum Switch haben.

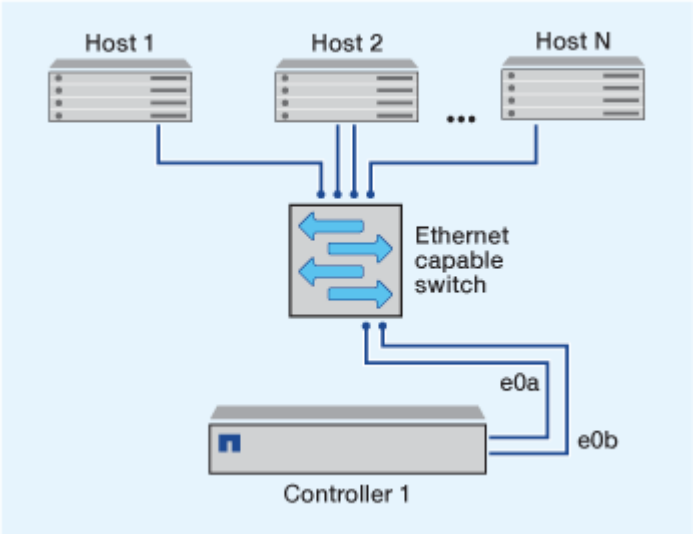
Direkt angeschlossene Single-Node Konfigurationen

Bei direkt angeschlossenen Single-Node-Konfigurationen sind ein oder mehrere Hosts direkt mit dem Node verbunden.



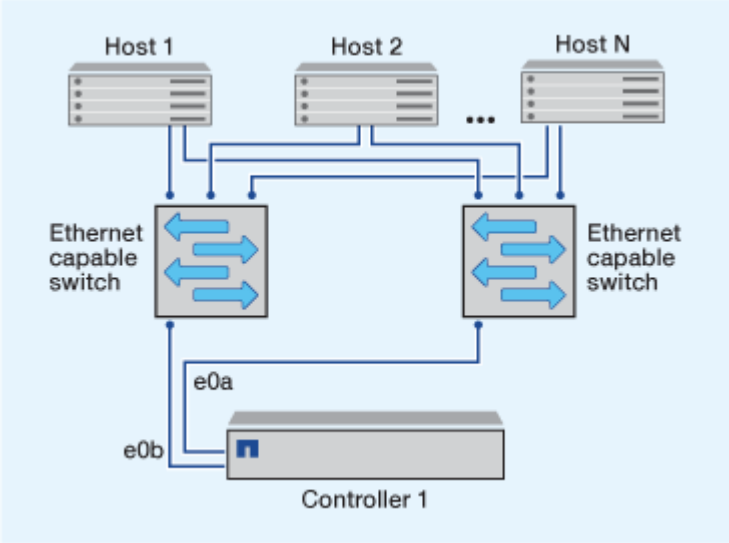
Single-network Single-Node-Konfigurationen

In Konfigurationen mit einem einzigen Netzwerk und einem einzigen Knoten verbindet ein Switch einen einzelnen Knoten mit einem oder mehreren Hosts. Da nur ein einziger Switch verwendet wird, ist diese Konfiguration nicht vollständig redundant.



Multi-Network Single-Node-Konfigurationen

In Multi-Netzwerk-Einzelknotenkonfigurationen verbinden zwei oder mehr Switches einen einzelnen Knoten mit einem oder mehreren Hosts. Da mehrere Switches vorhanden sind, ist diese Konfiguration vollständig redundant.



Möglichkeiten zur Konfiguration von FC- und FC-NVMe SAN-Hosts mit einzelnen Knoten

FC- und FC-NVMe SAN-Hosts können über ein oder mehrere Fabrics mit einzelnen Knoten konfiguriert werden. N-Port ID Virtualisierung (NPIV) ist erforderlich und muss auf allen FC-Switches im Fabric aktiviert sein. FC- oder FC-NVMe SAN-Hosts können nicht ohne FC-Switch direkt an einzelne Knoten angebunden werden.

Single-fabric Single-Node-Konfigurationen

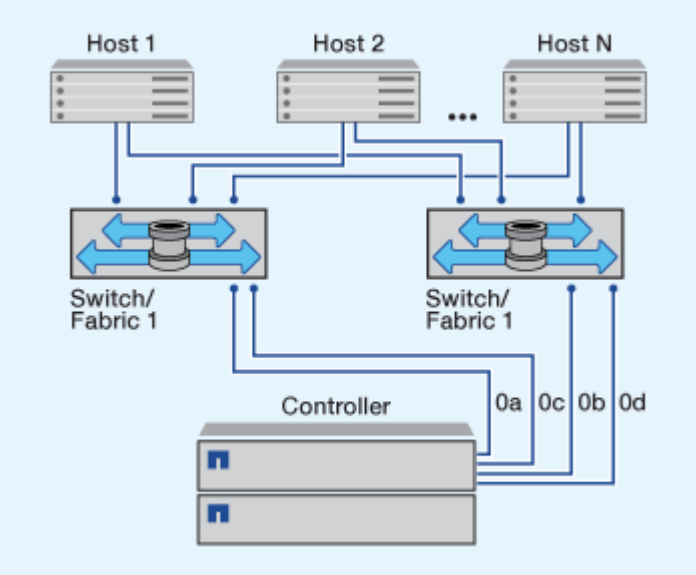
In Single Fabric Single Node Konfigurationen verbindet ein einzelner Switch einen Knoten mit einem oder mehreren Hosts. Da nur ein einziger Switch verwendet wird, ist diese Konfiguration nicht vollständig redundant.

Bei Konfigurationen mit einem einzigen Fabric und einem einzelnen Knoten ist Multipathing-Software nicht erforderlich, wenn Sie nur einen einzigen Pfad vom Host zum Knoten haben.

Multifabric Einzelknoten-Konfigurationen

In Multifabric Single-Node-Konfigurationen verbinden zwei oder mehr Switches einen einzelnen Knoten mit einem oder mehreren Hosts. Zur Vereinfachung zeigt die folgende Abbildung eine Multifabric Single-Node-Konfiguration mit nur zwei Fabrics, jedoch sind in jeder Multifabric-Konfiguration zwei oder mehr Fabrics möglich. In dieser Abbildung ist der Storage Controller im oberen Chassis montiert, und das untere Chassis kann leer sein oder, wie in diesem Beispiel, ein IOMX-Modul enthalten.

Die FC-Zielports (0a, 0c, 0b, 0d) in den Abbildungen sind Beispiele. Die tatsächlichen Portnummern variieren je nach Modell Ihres Speicherknotens und ob Erweiterungsadapter verwendet werden.



Verwandte Informationen

"NetApp Technical Report 4684: Implementierung und Konfiguration moderner SANs mit NVMe-oF"

ONTAP Upgrade für Einzelknoten-Cluster

Sie können die ONTAP CLI verwenden, um ein automatisiertes Update eines Einzelknotenclusters durchzuführen. Einzelknotencluster weisen keine Redundanz auf, das bedeutet, dass Updates immer unterbrechungsfrei sind. Unterbrechende Upgrades können nicht mit System Manager durchgeführt werden.

Bevor Sie beginnen

Das Upgrade-"Vorbereitung"Schritte müssen abgeschlossen werden.

Schritte

1. Das vorherige ONTAP Softwarepaket löschen:

```
cluster image package delete -version <previous_package_version>
```

2. Das gewünschte ONTAP Softwarepaket herunterladen:

```
cluster image package get -url location
```

```
cluster1::> cluster image package get -url
http://www.example.com/software/9.7/image.tgz

Package download completed.
Package processing completed.
```

3. Es sollte sichergestellt sein, dass das Softwarepaket im Cluster-Paket-Repository verfügbar ist:

```
cluster image package show-repository
```

```
cluster1::> cluster image package show-repository
Package Version  Package Build Time
---------------- ------------------
9.7              M/DD/YYYY 10:32:15
```

4. Es sollte überprüft werden, ob der Cluster für das Upgrade bereit ist:

```
cluster image validate -version <package_version_number>
```

```
cluster1::> cluster image validate -version 9.7

WARNING: There are additional manual upgrade validation checks that must
be performed after these automated validation checks have completed...
```

5. Fortschritt der Validierung überwachen:

```
cluster image show-update-progress
```

6. Alle im Rahmen der Validierung identifizierten erforderlichen Aktionen müssen abgeschlossen werden.
7. Optional kann eine Kostenschätzung für ein Software-Upgrade erstellt werden:

```
cluster image update -version <package_version_number> -estimate-only
```

Die Kostenschätzung für das Software-Upgrade enthält Details zu jeder zu aktualisierenden Komponente und die geschätzte Dauer des Upgrades.

8. Das Software-Upgrade ausführen:

```
cluster image update -version <package_version_number>
```



Wenn ein Problem auftritt, wird das Update angehalten und Sie werden aufgefordert, eine Korrekturmaßnahme zu ergreifen. Mit dem Befehl cluster image show-update-progress lassen sich Details zu etwaigen Problemen und dem Fortschritt des Updates anzeigen. Nach Behebung des Problems lässt sich das Update mit dem Befehl cluster image resume-update fortsetzen.

9. Fortschritt der Clusteraktualisierung anzeigen:

```
cluster image show-update-progress
```

Der Knoten wird im Rahmen des Updates neu gestartet und ist während des Neustarts nicht erreichbar.

10. Benachrichtigung auslösen:

```
autosupport invoke -node * -type all -message "Finishing_Upgrade"
```

Wenn Ihr Cluster nicht für den Versand von Nachrichten konfiguriert ist, wird eine Kopie der Benachrichtigung lokal gespeichert.

Copyright-Informationen

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

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

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