



Durchführung von Umschaltung, Healing und Switchback

ONTAP MetroCluster

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap-metrocluster/manage/task_perform_switchover_for_tests_or_maintenance.html on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

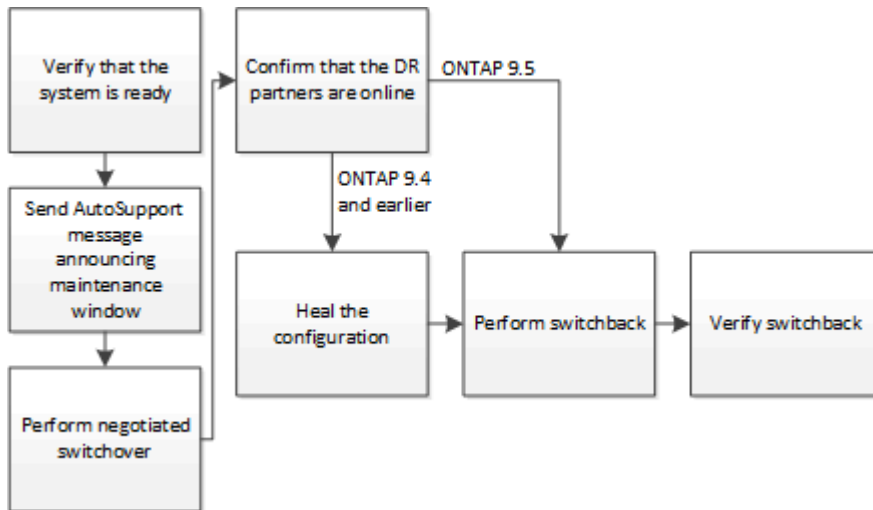
Durchführung von Umschaltung, Healing und Switchback	1
Umschaltung für Tests oder Wartung	1
Umschaltung für Tests oder Wartung	1
Einschränkungen, wenn die MetroCluster-Konfiguration umgeschaltet wird	1
Überprüfung, ob das System bereit für eine Umschaltung ist	2
Senden einer individuellen AutoSupport Nachricht vor der ausgehandelten Umschaltung	3
Durchführen einer ausgehandelten Umschaltung	3
Vergewissern Sie sich, dass die SVMs ausgeführt werden und die Aggregate online sind	6
Heilt die Konfiguration	7
Zurückwechseln	11
Überprüfen eines erfolgreichen Umschalttasks	14
Befehle für Umschaltung, Healing und Switchback	15
Verwenden Sie System Manager für Umschaltung und Switchback (nur MetroCluster IP-Konfigurationen)	16
Überblick über Umschaltung und zurückwechseln	16
Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.6 oder 9.7 für Umschaltung und Switchback	17
Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.8 oder höher für die Umschaltung und den Wechsel zurück	17
Monitoring der MetroCluster-Konfiguration	19
Überprüfen der MetroCluster-Konfiguration	19
Befehle zum Prüfen und Überwachen der MetroCluster-Konfiguration	21
Überwachen der Konfiguration über MetroCluster Tiebreaker oder ONTAP Mediator	22
Wie die NetApp MetroCluster Tiebreaker Software Ausfälle erkennt	23
Überwachen und Schützen der Konsistenz des Filesystems mithilfe von NVFAIL	25
Auswirkungen von NV-Fehler auf den Zugriff auf NFS-Volumes oder LUNs	25
Befehle für das Monitoring von Datenverlusten	26
Zugriff auf Volumes im Status „NV-Fehler“ nach einer Umschaltung	27
Die Wiederherstellung von LUNs in NV-Fehler-Status nach dem Switchover erfolgt	27
Wo Sie weitere Informationen finden	28
MetroCluster und sonstige Informationen	28

Durchführung von Umschaltung, Healing und Switchback

Umschaltung für Tests oder Wartung

Umschaltung für Tests oder Wartung

Wenn Sie die MetroCluster Funktionalität testen oder geplante Wartungsarbeiten durchführen möchten, können Sie eine ausgehandelte Umschaltung durchführen, bei der ein Cluster ordnungsgemäß auf das Partner-Cluster umgeschaltet wird. Anschließend können Sie die Konfiguration heilen und wieder einschalten.



Ab ONTAP 9.6 können Switchover- und Switchback-Vorgänge in MetroCluster IP-Konfigurationen mit ONTAP System Manager durchgeführt werden.

Einschränkungen, wenn die MetroCluster-Konfiguration umgeschaltet wird

Wenn sich das System im Umschaltvorgang befindet, sollten bestimmte Vorgänge nicht ausgeführt werden. Informieren Sie sich über eingeschränkte Vorgänge, wenn das System umgeschaltet wird.

Eingeschränkte Vorgänge bei Umschaltung

Die folgenden Vorgänge werden nicht unterstützt, wenn sich das System in Umschaltung befindet:

- Erstellen oder Löschen von Aggregaten und Volumes
- Erstellen oder Löschen von SVMs
- Erstellen oder Löschen von LIFs
- Hinzufügen oder Entfernen von Festplatten (nur wenn Sie sie im Rahmen eines Wiederherstellungsverfahrens ersetzen)
- Durchführung von Konfigurationsänderungen an SnapMirror SVM DR

- Ändern vorhandener Broadcast-Domänen oder Erstellen neuer Broadcast-Domänen
- Ändern von Netzwerk-Subnetzen

Hardware-Austausch bei Umschaltung

Gehen Sie wie folgt vor, um die Controller-Hardware auszutauschen, wenn sich das System im Umschalten befindet:

- Wenn Sie einen Controller des gleichen Typs am Standort austauschen müssen, der sich nicht in Umschaltung befindet, gehen Sie wie unter ["Wiederherstellung nach einem Multi-Controller- oder Storage-Ausfall"](#) beschrieben vor.
 - Wenn Sie die Controller-Module und das Chassis austauschen müssen, während die Nodes am verbleibenden Standort umgeschaltet werden, fahren Sie beide Controller herunter, und führen Sie dann das Verfahren unter ["Wiederherstellung nach einem Multi-Controller- oder Storage-Ausfall"](#) aus.
- Wenn Sie einen Controller durch einen anderen Controller-Typ ersetzen müssen, befolgen Sie das Verfahren für Ihre Konfiguration in ["Wählen Sie ein Controller-Upgrade-Verfahren"](#).
 - Wenn sich Ihr System aufgrund eines Controller-Ausfalls im Umschalten befindet oder wenn bei Ihnen ein Controller-Ausfall auftritt, müssen Sie zuerst die Controller-Hardware austauschen, einen Switchback durchführen und dann ein Controller-Upgrade durchführen:
 - i. Gehen Sie wie folgt ["Wiederherstellung nach einem Multi-Controller- oder Storage-Ausfall"](#) vor, um die Controller-Hardware zu ersetzen und den Switchback durchzuführen.
 - ii. Führen Sie nach dem Austausch der Hardware ein Controller-Upgrade gemäß den Verfahren in ["Wählen Sie ein Controller-Upgrade-Verfahren"](#) durch.

Überprüfung, ob das System bereit für eine Umschaltung ist

Sie können das verwenden `-simulate` Option, um eine Vorschau der Ergebnisse eines Umschaltvorgangs anzuzeigen. Durch eine Überprüfung können Sie überprüfen, ob die meisten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Lauf erfüllt sind, bevor Sie den Vorgang starten. Geben Sie diese Befehle von der Site aus ein, die in Betrieb bleibt:

1. Legen Sie die Berechtigungsebene auf erweitert fest: `set -privilege advanced`
2. Simulieren Sie einen Switchover-Betrieb am Standort: `metrocluster switchover -simulate`
3. Überprüfen Sie die zurückgegebene Ausgabe.

Der Ausgang zeigt an, ob ein Veto einen Umschaltvorgang verhindern würde. Jedes Mal, wenn Sie einen MetroCluster-Vorgang durchführen, müssen Sie eine Reihe von Kriterien für den Erfolg des Vorgangs überprüfen. Ein „veto“ ist ein Mechanismus zum Verbot der Operation, wenn ein oder mehrere der Kriterien nicht erfüllt sind. Es gibt zwei Arten von Veto: Ein „soft“ Veto und ein „Hard“ Veto. Sie können ein weiches Veto außer Kraft setzen, jedoch kein hartes Veto. Um beispielsweise eine ausgehandelte Umschaltung in einer MetroCluster Konfiguration mit vier Nodes durchzuführen, ist ein Kriterium, dass alle Nodes ordnungsgemäß ausgeführt werden. Angenommen, ein Node ist ausgefallen und wurde von seinem HA-Partner übernommen. Der Switchover-Vorgang wird wegen seines harten Vetos schwierig, da es ein wichtiges Kriterium ist, dass alle Knoten in Betrieb und Zustand sein müssen. Da dies ein harter Veto ist, können Sie das Veto nicht überschreiben.



Es ist am besten, kein Veto außer Kraft zu setzen.

Beispiel: Verifizierungsergebnisse

Das folgende Beispiel zeigt die Fehler, die bei der Simulation eines Switchover-Vorgangs auftreten:

```
cluster4::*> metrocluster switchover -simulate

[Job 126] Preparing the cluster for the switchover operation...
[Job 126] Job failed: Failed to prepare the cluster for the switchover
operation. Use the "metrocluster operation show" command to view detailed
error
information. Resolve the errors, then try the command again.
```



Ausgehandelte Switchover- und Switchback-Funktion schlägt fehl, bis Sie alle ausgefallenen Festplatten ersetzen. Sie können Disaster Recovery durchführen, nachdem Sie die ausgefallenen Festplatten ersetzt haben. Wenn Sie die Warnung für fehlerhafte Festplatten ignorieren möchten, können Sie ein weiches Veto für die ausgehandelte Umschaltung hinzufügen und wieder zurückwechseln.

Senden einer individuellen AutoSupport Nachricht vor der ausgehandelten Umschaltung

Bevor Sie eine Umschaltung durchführen, sollten Sie eine AutoSupport Meldung ausgeben, um den technischen Support von NetApp über laufende Wartungsarbeiten zu informieren. Die ausgehandelte Umschaltung kann zu Plex- oder MetroCluster-Betriebsausfällen führen, die AutoSupport Meldungen auslösen. Die Mitteilung des technischen Supports über laufende Wartungsarbeiten verhindert, dass ein Fall eröffnet wird, wenn eine Störung aufgetreten ist.

Diese Aufgabe muss auf jedem MetroCluster-Standort ausgeführt werden.

Schritte

1. Melden Sie sich bei Site_A beim Cluster an
2. Rufen Sie eine AutoSupport-Meldung auf, die den Beginn der Wartung angibt: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=maintenance-window-in-hours`

Maintenance-Fenster in Stunden gibt die Länge des Wartungsfensters an und kann maximal 72 Stunden betragen. Wenn die Wartung vor Ablauf der Zeit abgeschlossen ist, können Sie mit dem Befehl angeben, dass der Wartungszeitraum beendet ist: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

3. Wiederholen Sie diesen Schritt auf der Partner-Site.

Durchführen einer ausgehandelten Umschaltung

Bei einer ausgehandelten Umschaltung werden die Prozesse am Partnerstandort ordnungsgemäß heruntergefahren und dann die Betriebsvorgänge vom Kundenstandort umgestellt. Sie können eine ausgehandelte Umschaltung verwenden, um

Wartungsarbeiten an einem MetroCluster Standort durchzuführen oder die Switchover-Funktionalität zu testen.

- Alle früheren Konfigurationsänderungen müssen abgeschlossen sein, bevor Sie einen Switchback-Vorgang durchführen.

Damit wird der Wettbewerb mit dem ausgehandelten Switchover- oder Switchback-Betrieb vermieden.

- Alle zuvor heruntergekommen Nodes müssen gestartet werden und sich in einem Cluster-Quorum befinden.

Weitere Informationen zum Clusterquorum finden Sie im Abschnitt „Verständnis von Quorum und epsilon“.

"Systemadministration"

- Das Cluster-Peering-Netzwerk muss von beiden Standorten aus verfügbar sein.
- Auf allen Nodes in der MetroCluster Konfiguration muss dieselbe Version der ONTAP Software ausgeführt werden.
- Die Option `Replication.create_Data_Protection_rels.enable` muss auf BEIDE Standorte in einer MetroCluster-Konfiguration auf ON gesetzt werden, bevor eine neue SnapMirror-Beziehung erstellt wird.
- Bei einer MetroCluster-Konfiguration mit zwei Nodes sollte während eines Upgrades keine neue SnapMirror Beziehung erstellt werden, wenn zwischen den Standorten unterschiedliche Versionen von ONTAP vorhanden sind.
- Bei einer MetroCluster-Konfiguration mit vier Nodes werden die nicht übereinstimmenden Versionen von ONTAP zwischen den Standorten nicht unterstützt.

Der Recovery-Standort kann ein paar Stunden dauern, bis der Wechsel wieder in Betrieb ist.

Der MetroCluster Switchover-Befehl wechselt über die Nodes in allen DR-Gruppen in der MetroCluster Konfiguration. In einer MetroCluster Konfiguration mit acht Nodes wechselt sie beispielsweise über die Nodes in beiden DR-Gruppen.

Während der Vorbereitung und der Ausführung einer ausgehandelten Umschaltung müssen keine Konfigurationsänderungen an einem Cluster vorgenommen oder Takeover- oder Giveback-Vorgänge durchgeführt werden.

Für MetroCluster FC-Konfigurationen:

- Gespiegelte Aggregate bleiben im normalen Status, wenn auf den Remote-Storage zugegriffen werden kann.
- Gespiegelte Aggregate werden nach der ausgehandelten Umschaltung herabgesetzt, wenn der Zugriff auf den Remote-Storage verloren geht.
- Nicht gespiegelte Aggregate, die sich am Disaster-Standort befinden, sind bei einem Ausfall des Remote-Storage nicht verfügbar. Dies kann zu einem Controller-Ausfall führen.

Für MetroCluster IP-Konfigurationen:



Bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen, müssen Sie die Überwachung entfernen, wenn die MetroCluster-Konfiguration mit dem Tiebreaker oder Mediator Utility überwacht wird. ["Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten müssen Sie den ONTAP Mediator oder den Tiebreaker Monitoring entfernen"](#)

- Für ONTAP 9.4 und früher:
 - Gespiegelte Aggregate werden nach der ausgehandelten Umschaltung herabgestuft.
- Für ONTAP 9.5 und höher:
 - Gespiegelte Aggregate bleiben im normalen Status, wenn auf den Remote-Storage zugegriffen werden kann.
 - Gespiegelte Aggregate werden nach der ausgehandelten Umschaltung herabgesetzt, wenn der Zugriff auf den Remote-Storage verloren geht.
- Für ONTAP 9.8 und höher:
 - Nicht gespiegelte Aggregate, die sich am Disaster-Standort befinden, sind bei einem Ausfall des Remote-Storage nicht verfügbar. Dies kann zu einem Controller-Ausfall führen.
 - i. Verwenden Sie den Befehl `MetroCluster Check run`, `MetroCluster Check show` und `MetroCluster Check config-Replication show`, um sicherzustellen, dass keine Konfigurationsaktualisierungen ausgeführt werden oder ausstehen. Geben Sie diese Befehle von der Site aus ein, die in Betrieb bleibt.
 - ii. Implementieren Sie die Umschaltung vom Standort, der weiterhin betriebsbereit ist:
`metrocluster switchover`

Der Vorgang kann einige Minuten dauern.
 - iii. Überwachen Sie den Abschluss der Umschaltung: `metrocluster operation show`

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
Operation: Switchover
Start time: 10/4/2012 19:04:13
State: in-progress
End time: -
Errors:

cluster_A::*> metrocluster operation show
Operation: Switchover
Start time: 10/4/2012 19:04:13
State: successful
End time: 10/4/2012 19:04:22
Errors: -
```

- iv. Wiederherstellung beliebiger SnapMirror oder SnapVault Konfigurationen

Vergewissern Sie sich, dass die SVMs ausgeführt werden und die Aggregate online sind

Nach Abschluss der Umschaltung sollten Sie sicherstellen, dass die DR-Partner Eigentum an den Festplatten haben und die Partner-SVMs online sind.

Wenn Sie den Befehl `Storage Aggregate Plex show` nach einer MetroCluster-Umschaltung ausführen, ist der Status von Plex0 des über das Root-Aggregat umgeschaltet unbestimmt und wird als fehlgeschlagen angezeigt. Während dieser Zeit wird die umgeschaltete Root nicht aktualisiert. Der tatsächliche Status dieses Plex kann nur nach der MetroCluster-Heilungsphase ermittelt werden.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die Aggregate mithilfe des `Storage Aggregate show`-Befehls umgeschaltet wurden.

In diesem Beispiel wurden die Aggregate umgeschaltet. Das Root-Aggregat (`aggr0_b2`) befindet sich in einem verschlechterten Zustand. Das Datenaggregat (`b2_aggr2`) befindet sich in einem gespiegelten, normalen Zustand:

```
cluster_A::*> storage aggregate show

.
.
.
mcc1-b Switched Over Aggregates:
Aggregate      Size Available Used% State  #Vols  Nodes      RAID
Status
-----
-----
aggr0_b2      227.1GB   45.1GB   80% online    0 node_A_1
raid_dp,

mirror

degraded
b2_aggr1      227.1GB   200.3GB   20% online    0 node_A_1
raid_dp,

mirrored

normal
```

2. Bestätigen Sie, dass die sekundären SVMs mit dem `vserver show`-Befehl online geschaltet wurden.

In diesem Beispiel wurden die zuvor inaktiv gewesen aktiven synchronen ZielSVMs am sekundären Standort aktiviert und verfügen über einen Administratorstatus:

```
cluster_A::*> vserver show
```

Name	Name	Type	Subtype	Admin	Operational	Root
Vserver	Aggregate	Service	Mapping	State	State	Volume
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
...						
cluster_B-vs1b-mc	data	sync-destination		running	running	
vs1b_vol	aggr_b1	file	file			

Heilt die Konfiguration

Reparieren Sie die Konfiguration in einer MetroCluster FC-Konfiguration

Reparieren der Konfiguration in einer MetroCluster FC-Konfiguration

Nach einer Umschaltung müssen Sie die MetroCluster Funktionen speziell mit den Heilungsoperationen wiederherstellen.

- Eine Umschaltung muss durchgeführt worden sein und der überlebende Standort muss Daten bereitstellen.
- Nodes am Disaster-Standort müssen angehalten oder deaktiviert werden.

Sie dürfen während des Heilungsprozesses nicht vollständig gestartet werden.

- Storage am Disaster-Standort muss zugänglich sein (Shelfs werden hochgefahren, funktionieren und sind zugänglich).
- In Fabric-Attached MetroCluster-Konfigurationen müssen Inter-Switch-Links (ISLs) in Betrieb sein.
- In MetroCluster-Konfigurationen mit vier Nodes dürfen sich Nodes im verbleibenden Standort nicht im HA-Failover-Zustand befinden (alle Nodes müssen für jedes HA-Paar in Betrieb sein).

Die Reparatur muss zunächst auf den Datenaggregaten und anschließend auf den Root-Aggregaten durchgeführt werden.

Reparieren der Datenaggregate nach ausgehandelter Umschaltung

Nach Abschluss von Wartungsarbeiten oder Tests müssen die Datenaggregate repariert werden. In diesem Prozess werden die Datenaggregate neu synchronisiert und der Disaster-Standort wird auf den normalen Betrieb vorbereitet. Die Datenaggregate müssen vor dem Healing der Root-Aggregate repariert werden.

Alle Konfigurationsaktualisierungen im Remote-Cluster konnten erfolgreich auf das lokale Cluster repliziert werden. Im Rahmen dieses Verfahrens schalten Sie den Storage am Disaster Standort ein, jedoch nicht und dürfen die Controller-Module am DR-Standort nicht hochfahren.

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass die Umschaltung abgeschlossen wurde, indem Sie den MetroCluster Operation show-Befehl ausführen.

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: switchover
State: successful
Start Time: 7/25/2014 20:01:48
End Time: 7/25/2014 20:02:14
Errors: -
```

2. Synchronisieren Sie die Datenaggregate neu, indem Sie den Befehl MetroCluster Heal -Phase Aggregate aus dem verbleibenden Cluster ausführen.

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

Wenn das Heilen vetoed ist, haben Sie die Möglichkeit, den Befehl MetroCluster Heal mit dem Parameter --override-vetoes erneut auszugeben. Wenn Sie diesen optionalen Parameter verwenden, überschreibt das System alle weichen Vetos, die die Heilung verhindern.

3. Überprüfen Sie, ob der Vorgang abgeschlossen wurde, indem Sie den Befehl „MetroCluster Operation show“ ausführen.

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2014 18:45:55
End Time: 7/25/2014 18:45:56
Errors: -
```

4. Überprüfen Sie den Status der Aggregate, indem Sie den Befehl „show“ für das Storage-Aggregat ausführen.

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State   #Vols  Nodes      RAID
Status
-----
...
aggr_b2       227.1GB   227.1GB   0% online    0  mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...
```

5. Wenn Storage am Disaster Standort ausgetauscht wurde, müssen eventuell die Aggregate neu gespiegelt werden.

Heilen der Root-Aggregate nach ausgehandelter Umschaltung

Nachdem die Datenaggregate geheilt wurden, müssen Sie die Root-Aggregate heilen, um den Switchback-Betrieb zu ermöglichen.

Die Datenaggregationsphase des MetroCluster-Heilungsprozesses muss erfolgreich abgeschlossen sein.

Schritte

1. Schalten Sie die gespiegelten Aggregate zurück, indem Sie den MetroCluster Heal -Phase Root-Aggregates-Befehl ausführen.

```
cluster_A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
```

Wenn das Heilen vetoed ist, haben Sie die Möglichkeit, den Befehl MetroCluster Heal mit dem Parameter `--override-vetoes` erneut auszugeben. Wenn Sie diesen optionalen Parameter verwenden, überschreibt das System alle weichen Vetos, die die Heilung verhindern.

2. Bestätigen Sie den Abschluss des Heal-Vorgangs, indem Sie den Befehl „MetroCluster Operation show“ im gesunden Cluster ausführen:

```
cluster_A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2014 20:54:41
End Time: 7/29/2014 20:54:42
Errors: -
```

3. Überprüfen und entfernen Sie ausgefallene Festplatten, die zum Disaster-Site gehören, indem Sie den folgenden Befehl am gesunden Standort eingeben: `disk show -broken`
4. Schalten Sie jedes Controller-Modul am Disaster-Standort aus oder starten Sie es.

Wenn vom System die LOADER-Eingabeaufforderung angezeigt wird, führen Sie den `boot_ontap` Befehl.

5. Nachdem die Nodes gebootet wurden, überprüfen Sie, ob die Root-Aggregate gespiegelt wurden.

Wenn beide Plexe vorhanden sind, erfolgt eine Neusynchronisierung automatisch, wenn die Plexe nicht synchronisiert werden. Wenn ein Plex fehlgeschlagen ist, muss dieser Plex zerstört sein und der Spiegel muss mit dem Storage Aggregat `Mirror -aggregateaggregate-Name` Befehl neu erstellt werden, um die Mirror-Beziehung wiederherzustellen.

Reparieren der Konfiguration in einer MetroCluster IP-Konfiguration (ONTAP 9.4 und früher)

Sie müssen die Aggregate heilen, um den Switchback-Betrieb zu ermöglichen.



Auf MetroCluster IP-Systemen mit ONTAP 9.5 wird die Reparatur automatisch durchgeführt, und Sie können diese Aufgaben überspringen.

Vor der Durchführung des Heilverfahrens müssen die folgenden Bedingungen vorliegen:

- Eine Umschaltung muss durchgeführt worden sein und der überlebende Standort muss Daten bereitstellen.
- Storage-Shelfs am Disaster-Standort müssen hochgefahren, funktionsfähig und zugänglich sein.
- ISLs müssen verfügbar sein und in Betrieb sein.
- Nodes im verbleibenden Standort dürfen sich nicht im HA-Failover-Status befinden (beide Nodes müssen in Betrieb sein).

Diese Aufgabe bezieht sich ausschließlich auf MetroCluster IP-Konfigurationen, bei denen ONTAP Versionen vor 9.5 ausgeführt werden.

Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem Heilverfahren für MetroCluster FC-Konfigurationen.

Schritte

1. Schalten Sie jedes Controller-Modul am Standort ein, der umgeschaltet wurde, und lassen Sie ihn vollständig booten.

Wenn vom System die LOADER-Eingabeaufforderung angezeigt wird, führen Sie den aus `boot_ontap` Befehl.

2. Durchführen der Heilungsphase des Root-Aggregats: `metrocluster heal root-aggregates`

```
cluster_A::> metrocluster heal root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root-Aggregates is successful
```

Wenn das Heilen vetoed ist, haben Sie die Möglichkeit, den Befehl MetroCluster-Root-Aggregate heilen mit dem Parameter `--override-vetoes` erneut auszuführen. Wenn Sie diesen optionalen Parameter verwenden, überschreibt das System alle weichen Vetos, die die Heilung verhindern.

3. Synchronisieren Sie die Aggregate neu: `metrocluster heal aggregates`

```
cluster_A::> metrocluster heal aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Aggregates is successful
```

Wenn das Heilen vetoed ist, haben Sie die Möglichkeit, den Befehl MetroCluster Heal mit dem Parameter `--override-vetoes` erneut auszugeben. Wenn Sie diesen optionalen Parameter verwenden, überschreibt das System alle weichen Vetos, die die Heilung verhindern.

4. Bestätigen Sie den Abschluss des Heal-Vorgangs, indem Sie den Befehl „MetroCluster Operation show“ im gesunden Cluster ausführen:

```
cluster_A::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2017 20:54:41
End Time: 7/29/2017 20:54:42
Errors: -
```

Zurückwechseln

Nachdem Sie die MetroCluster-Konfiguration repariert haben, können Sie den MetroCluster-Switchback-Vorgang ausführen. Der MetroCluster Switchback-Vorgang gibt die Konfiguration wieder in den normalen Betriebsstatus zurück, wobei die Virtual Machines (SVMs) am Disaster-Standort aktiv sind und die Daten aus den lokalen Festplattenpools bereitstellen.

- Der Disaster Cluster muss erfolgreich auf den verbleibenden Cluster umgeschaltet sein.
- Mit den Daten und den Root-Aggregaten muss eine Reparatur durchgeführt worden sein.
- Die verbleibenden Cluster-Nodes dürfen sich nicht im HA-Failover-Status befinden (alle Nodes müssen für jedes HA-Paar in Betrieb sein).
- Die Controller-Module des Disaster-Site-Standorts müssen vollständig gebootet werden und nicht im HA-Übernahmemodus.
- Das Root-Aggregat muss gespiegelt werden.
- Die Inter-Switch Links (ISLs) müssen online sein.
- Alle erforderlichen Lizenzen müssen auf dem System installiert sein.

a. Vergewissern Sie sich, dass sich alle Nodes im Status aktiviert befinden: `metrocluster node show`

Im folgenden Beispiel werden die Nodes angezeigt, die den Status aktiviert haben:

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
-----	-----	-----
1	cluster_A	
	node_A_1	configured enabled heal roots
completed	node_A_2	configured enabled heal roots
completed	cluster_B	
	node_B_1	configured enabled waiting for
switchback recovery	node_B_2	configured enabled waiting for
switchback recovery		
4 entries were displayed.		

- b. Bestätigen Sie, dass die Neusynchronisierung auf allen SVMs abgeschlossen ist: `metrocluster vservers show`
- c. Überprüfen Sie, ob alle automatischen LIF-Migrationen, die durch die heilenden Vorgänge durchgeführt werden, erfolgreich abgeschlossen sind: `metrocluster check lif show`
- d. Führen Sie einen simulierten Umschalter durch, um zu überprüfen, ob das System bereit ist: `metrocluster switchback -simulate`
- e. Überprüfen Sie die Konfiguration:

```
metrocluster check run
```

Der Befehl wird als Hintergrundjob ausgeführt und wird möglicherweise nicht sofort ausgeführt.

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results.
To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

```
cluster_A::> metrocluster check show
Last Checked On: 9/13/2018 20:41:37
```

Component	Result
nodes	ok
lifs	ok
config-replication	ok
aggregates	ok
clusters	ok
connections	ok
6 entries were displayed.	

- f. Führen Sie den Switchback durch, indem Sie den Befehl MetroCluster Switchback von einem beliebigen Node im verbleibenden Cluster aus ausführen: `metrocluster switchback`
- g. Überprüfen Sie den Fortschritt des Umschalttaschens: `metrocluster show`

Der Umkehrvorgang läuft noch, wenn die Ausgabe wartet auf „Zurück“ anzeigt:

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                               Entry Name                               State
-----                               -
Local: cluster_B                      Configuration state configured
Mode                                  switchover
AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A                     Configuration state configured
Mode                                  waiting-for-switchback
AUSO Failure Domain -
```

Der Umschalttavorgang ist abgeschlossen, wenn der Ausgang normal angezeigt wird:

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                               Entry Name                               State
-----                               -
Local: cluster_B                      Configuration state configured
Mode                                  normal
AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A                     Configuration state configured
Mode                                  normal
AUSO Failure Domain -
```

+ Wenn ein Wechsel eine lange Zeit in Anspruch nimmt, können Sie den Status der in-progress-Basispläne über die überprüfen `metrocluster config-replication resync-status show` Befehl. Dieser Befehl befindet sich auf der erweiterten Berechtigungsebene.

a. Wiederherstellung beliebiger SnapMirror oder SnapVault Konfigurationen

In ONTAP 8.3 müssen Sie nach dem Wechsel zum MetroCluster eine verlorene SnapMirror Konfiguration manuell wiederherstellen. In ONTAP 9.0 und höher wird die Beziehung automatisch wiederhergestellt.

Überprüfen eines erfolgreichen Umschalttasches

Nach dem Wechsel zurück möchten Sie sicherstellen, dass alle Aggregate und Storage Virtual Machines (SVMs) zurück und wieder online geschaltet werden.

1. Vergewissern Sie sich, dass die Switched-Data-Aggregate zurückgeschaltet sind:

```
storage aggregate show
```

Im folgenden Beispiel ist aggr_b2 an Knoten B2 zurückgeschaltet:

```
node_B_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State   #Vols  Nodes           RAID
Status
-----
...
aggr_b2        227.1GB    227.1GB    0% online    0 node_B_2  raid_dp,
mirrored,
normal
```

2. Vergewissern Sie sich, dass alle SVMs mit synchronen Zielen im verbleibenden Cluster inaktiv sind (mit dem Betriebsstatus „stopped“):

```
vserver show -subtype sync-destination
```

```
node_B_1::> vserver show -subtype sync-destination
Admin      Operational  Root
Vserver    Type        Subtype     State      State      Volume
Aggregate
-----
...
cluster_A-vs1a-mc data sync-destination
running      stopped    vs1a_vol    aggr_b2
```

Für Sync-Ziel-Aggregate in der MetroCluster-Konfiguration wurde das Suffix „-mc“ automatisch an ihren Namen angehängt, um sie zu identifizieren.

3. Überprüfen Sie, ob die SVMs im Disaster-Cluster mit synchronisierten Quellen betriebsbereit sind:

```
vserver show -subtype sync-source
```

```
node_A_1::> vserver show -subtype sync-source
```

Vserver	Type	Subtype	Admin State	Operational State	Root Volume
Aggregate					
-----	-----	-----	-----	-----	-----

...					
vs1a	data	sync-source	running	running	vs1a_vol aggr_b2

4. Vergewissern Sie sich, dass die Umkehrvorgänge mit dem erfolgreich waren `metrocluster operation show` Befehl.

Wenn die Befehlsausgabe angezeigt wird...	Dann...
Dass der Betriebszustand zurückwechseln erfolgreich ist.	Der Switch-Back-Vorgang ist abgeschlossen, und Sie können den Betrieb des Systems fortsetzen.
Dass der Betrieb des zurückkehrenden oder zurückkehrenden Agenten teilweise erfolgreich ist.	Führen Sie den vorgeschlagenen Fix aus, der in der Ausgabe des angegeben ist <code>metrocluster operation show</code> Befehl.

Sie müssen die vorherigen Abschnitte wiederholen, um den Umschalter in die entgegengesetzte Richtung auszuführen. Wenn Site_A die Umschaltung von Site_B durchgeführt hat, muss Site_B die Umschaltung von Site_A durchführen

Befehle für Umschaltung, Healing und Switchback

Zur Durchführung der MetroCluster Disaster Recovery-Prozesse gibt es bestimmte ONTAP-Befehle.

Ihr Ziel ist	Befehl
Überprüfen Sie, ob die Umschaltung fehlerfrei oder Vetos durchgeführt werden kann.	<code>metrocluster switchover -simulate</code> + auf der erweiterten Berechtigungsebene
Überprüfen Sie, ob der Wechsel fehlerfrei oder Vetos ausgeführt werden kann.	<code>metrocluster switchback -simulate</code> + auf der erweiterten Berechtigungsebene

Wechseln Sie zu den Partner-Nodes (ausgehandelte Umschaltung).	<code>metrocluster switchover</code>
Wechseln zu den Partner-Nodes (erzwungene Umschaltung).	<code>metrocluster switchover -forced-on-disaster true</code>
Reparatur von Datenaggregaten	<code>metrocluster heal -phase aggregates</code>
Reparatur des Root-Aggregats	<code>metrocluster heal -phase root-aggregates</code>
Wechseln Sie zurück zu den Home-Knoten.	<code>metrocluster switchback</code>

Verwenden Sie System Manager für Umschaltung und Switchback (nur MetroCluster IP-Konfigurationen).

Sie können die Steuerung von einem MetroCluster IP-Standort zum anderen wechseln, um Wartungsarbeiten durchzuführen oder nach einem Problem eine Wiederherstellung durchzuführen.



Umschaltvorgänge und Switchback-Verfahren werden nur für MetroCluster IP-Konfigurationen unterstützt.

Überblick über Umschaltung und zurückwechseln

Eine Umschaltung kann in zwei Fällen erfolgen:

- **Eine geplante Umschaltung**

Diese Umschaltung wird von einem Systemadministrator über System Manager initiiert. Mit der geplanten Umschaltung kann ein Systemadministrator eines lokalen Clusters die Kontrolle wechseln, sodass die Datenservices des Remote-Clusters vom lokalen Cluster übernommen werden. Anschließend kann ein Systemadministrator am Remote-Cluster-Standort Wartungsarbeiten am Remote-Cluster durchführen.

- **Eine ungeplante Umschaltung**

In manchen Fällen initiiert ONTAP automatisch ein Switchover, wenn ein MetroCluster Cluster ausfällt oder die Verbindungen zwischen den Clustern ausfallen, sodass der noch laufende Cluster die Verantwortung für die Datenhandhabung des ausgefallenen Clusters übernimmt.

Wenn ONTAP den Status eines der Cluster nicht ermitteln kann, initiiert der Systemadministrator des Standorts, der gerade arbeitet, die Umschaltung, um die Verantwortung für die Datenverarbeitung am anderen Standort zu übernehmen.

Bei jedem Switch-Verfahren wird die Datenpflege mithilfe eines *switchback*-Prozesses an das Cluster zurückgegeben.

Der Umschaltvorgang und der Rückkehrprozess sind abhängig von Ihrer ONTAP-Version:

- [Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.6 oder 9.7 für Umschaltung und Switchback](#)
- [Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.8 oder höher für die Umschaltung und den Wechsel zurück](#)

Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.6 oder 9.7 für Umschaltung und Switchback

Schritte

1. Melden Sie sich in ONTAP 9.6 oder 9.7 beim System Manager an.
2. Klicken Sie auf **(Zurück zur klassischen Version)**.
3. Klicken Sie auf **Konfiguration > MetroCluster**.

System Manager überprüft, ob eine ausgehandelte Umschaltung möglich ist.

4. Führen Sie einen der folgenden Teilschritte durch, wenn der Validierungsprozess abgeschlossen ist:
 - a. Wenn die Validierung fehlschlägt, Standort B jedoch aktiv ist, ist ein Fehler aufgetreten. Beispielsweise könnte ein Problem mit einem Subsystem auftreten, oder NVRAM-Spiegelung wird unter Umständen nicht synchronisiert.
 - i. Beheben Sie das Problem, das den Fehler verursacht, klicken Sie auf **Schließen** und starten Sie dann erneut bei Schritt 2.
 - ii. Beenden Sie die Knoten von Standort B, klicken Sie auf **Schließen**, und führen Sie dann die Schritte unter "[Durchführung einer ungeplanten Umschaltung](#)" aus.
 - b. Wenn die Validierung fehlschlägt und Standort B ausgefallen ist, liegt höchstwahrscheinlich ein Verbindungsproblem vor. Überprüfen Sie, ob Standort B ausgefallen ist, und führen Sie die Schritte in "[Durchführung einer ungeplanten Umschaltung](#)" aus.
5. Klicken Sie auf **Umschaltung von Standort B zu Standort A**, um den Switchover-Prozess zu starten.
6. Klicken Sie auf **Wechseln Sie zum neuen Erlebnis**.

Verwenden Sie System Manager in ONTAP 9.8 oder höher für die Umschaltung und den Wechsel zurück

Durchführen einer geplanten Umschaltung (ONTAP 9.8 oder höher)

Schritte

1. Melden Sie sich unter ONTAP 9.8 oder höher beim System Manager an.
2. Wählen Sie **Dashboard**. Im Abschnitt **MetroCluster** werden die beiden Cluster mit einer Verbindung angezeigt.
3. Klicken Sie im lokalen Cluster (links dargestellt) auf , und wählen Sie **Umschalten der Remote-Datenservices auf  den lokalen Standort**.

Nachdem die Umschaltanforderung validiert wurde, wird die Steuerung vom Remote-Standort an den lokalen Standort übertragen. Der lokale Standort führt Datenserviceanfragen für beide Cluster aus.

Das Remote Cluster wird neu gebootet, die Storage-Komponenten sind jedoch nicht aktiv, und das Cluster verarbeitet keine Datenanfragen. Es steht nun für die geplante Wartung zur Verfügung.



Das Remote-Cluster sollte erst für die Datenpflege verwendet werden, wenn Sie einen Switchback durchführen.

Durchführung einer ungeplanten Umschaltung (ONTAP 9.8 oder höher)

Eine ungeplante Umschaltung kann automatisch von ONTAP initiiert werden. Wenn ONTAP nicht feststellen kann, ob ein Switchback erforderlich ist, so initiiert der Systemadministrator des noch aktiven MetroCluster Standorts die Umschaltung mit folgenden Schritten:

Schritte

1. Melden Sie sich unter ONTAP 9.8 oder höher beim System Manager an.
2. Wählen Sie **Dashboard**.

Im Abschnitt **MetroCluster** wird die Verbindung zwischen den beiden Clustern mit einem "X" dargestellt. Dies bedeutet, dass eine Verbindung nicht erkannt werden kann und dass entweder die Verbindungen oder das Cluster ausgefallen sind.

3. Klicken Sie im lokalen Cluster (links dargestellt) auf , und wählen Sie **Umschalten der Remote-Datenservices auf  den lokalen Standort**.

Falls die Umschaltung mit einem Fehler fehlschlägt, klicken Sie auf den Link „View Details“ in der Fehlermeldung und bestätigen Sie die ungeplante Umschaltung.

Nachdem die Umschaltanforderung validiert wurde, wird die Steuerung vom Remote-Standort an den lokalen Standort übertragen. Der lokale Standort führt Datenserviceanfragen für beide Cluster aus.

Das Cluster muss repariert werden, bevor es wieder online geschaltet wird.



Nachdem das Remote-Cluster online gestellt wurde, sollte es erst dann für die Datenpflege verwendet werden, wenn Sie ein Switchback durchführen.

Durchführen eines Switchback (ONTAP 9.8 oder höher)

Bevor Sie beginnen

Wenn das Remote-Cluster aufgrund geplanter Wartungsarbeiten oder aufgrund eines Ausfalls ausfällt, sollte es nun betriebsbereit sein und auf den Switchback warten.

Schritte

1. Melden Sie sich auf dem lokalen Cluster in ONTAP 9.8 oder höher bei System Manager an.
2. Wählen Sie **Dashboard**.

Im Abschnitt **MetroCluster** werden die beiden Cluster angezeigt.

3. Klicken Sie im lokalen Cluster (links dargestellt) auf , und wählen Sie **Kontrolle zurücknehmen**.

Die Daten werden zuerst *healed*, um zu überprüfen, ob die Daten zwischen beiden Clustern synchronisiert und gespiegelt werden.

4. Wenn die Datenheilung abgeschlossen ist, klicken Sie auf , und wählen Sie **Switchback initiieren** aus.

Nach Abschluss der zurückschalttaFunktionen sind beide Cluster aktiv und warten Datenanfragen. Zudem werden die Daten zwischen den Clustern gespiegelt und synchronisiert.

Monitoring der MetroCluster-Konfiguration

Mit ONTAP MetroCluster Befehlen und Active IQ Unified Manager (früher OnCommand Unified Manager) lässt sich der Zustand verschiedener Software-Komponenten und der Status von MetroCluster Vorgängen überwachen.

Überprüfen der MetroCluster-Konfiguration

Sie können überprüfen, ob die Komponenten und Beziehungen in der MetroCluster Konfiguration ordnungsgemäß funktionieren. Nach der Erstkonfiguration und nach sämtlichen Änderungen an der MetroCluster-Konfiguration sollten Sie einen Check durchführen. Sie sollten auch vor einer ausgehandelten (geplanten) Umschaltung oder einem Switchback prüfen.

Über diese Aufgabe

Wenn der `metrocluster check run` Befehl wird zweimal innerhalb kürzester Zeit auf einem oder beiden Clustern ausgegeben. Ein Konflikt kann auftreten, und der Befehl erfasst möglicherweise nicht alle Daten. Danach `metrocluster check show` Befehle zeigen nicht die erwartete Ausgabe an.

Schritte

1. Überprüfen Sie die Konfiguration:

```
metrocluster check run
```

Der Befehl wird als Hintergrundjob ausgeführt und wird möglicherweise nicht sofort ausgeführt.

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

2. Zeigen Sie detailliertere Ergebnisse der letzten Zeit an `metrocluster check run` Befehl:

```
metrocluster check aggregate show
```

```
metrocluster check cluster show
```

```
metrocluster check config-replication show
```

```
metrocluster check lif show
```

```
metrocluster check node show
```

Der `metrocluster check show` Befehle zeigen die Ergebnisse der letzten `metrocluster check run` Befehl. Sie sollten immer den ausführen `metrocluster check run` Befehl vor Verwendung des `metrocluster check show` Befehle, sodass die angezeigten Informationen aktuell sind.

Das folgende Beispiel zeigt die `metrocluster check aggregate show` Befehlsausgabe für eine gesunde MetroCluster Konfiguration mit vier Nodes:

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show
```

```
Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58
```

Node Result	Aggregate	Check
-----	-----	-----
controller_A_1	controller_A_1_aggr0	mirroring-status
ok		disk-pool-allocation
ok		ownership-state
ok	controller_A_1_aggr1	mirroring-status
ok		disk-pool-allocation
ok		ownership-state
ok	controller_A_1_aggr2	mirroring-status
ok		disk-pool-allocation
ok		ownership-state
controller_A_2	controller_A_2_aggr0	mirroring-status
ok		disk-pool-allocation
ok		ownership-state
ok	controller_A_2_aggr1	mirroring-status
ok		disk-pool-allocation

```

ok                                     ownership-state
                                     controller_A_2_aggr2
ok                                     mirroring-status
ok                                     disk-pool-allocation
ok                                     ownership-state
18 entries were displayed.

```

Das folgende Beispiel zeigt die `metrocluster check cluster show` Befehlsausgabe für eine gesunde MetroCluster Konfiguration mit vier Nodes. Sie zeigt an, dass die Cluster bei Bedarf bereit sind, eine ausgehandelte Umschaltung durchzuführen.

```

Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster          Check          Result
-----
mccint-fas9000-0102
    negotiated-switchover-ready    not-applicable
    switchback-ready               not-applicable
    job-schedules                  ok
    licenses                       ok
    periodic-check-enabled         ok

mccint-fas9000-0304
    negotiated-switchover-ready    not-applicable
    switchback-ready               not-applicable
    job-schedules                  ok
    licenses                       ok
    periodic-check-enabled         ok

10 entries were displayed.

```

Befehle zum Prüfen und Überwachen der MetroCluster-Konfiguration

Es gibt bestimmte ONTAP Befehle zur Überwachung der MetroCluster Konfiguration und zum Prüfen der MetroCluster Vorgänge.

Befehle zum Prüfen von MetroCluster-Vorgängen

Ihr Ziel ist	Befehl
--------------	--------

Überprüfen Sie die MetroCluster Vorgänge. Hinweis: dieser Befehl sollte nicht als einziger Befehl für die Systemvalidierung vor dem DR-Betrieb verwendet werden.	<code>metrocluster check run</code>
Sehen Sie sich die Ergebnisse der letzten Überprüfung der MetroCluster-Vorgänge an.	<code>metrocluster show</code>
Zeigen Sie die Ergebnisse der Überprüfung der Konfigurationsreplikation zwischen den Standorten an.	<code>metrocluster check config-replication</code> <code>show metrocluster check config-replication show-aggregate-eligibility</code>
Zeigen Sie die Ergebnisse der Überprüfung der Node-Konfiguration an.	<code>metrocluster check node show</code>
Zeigen Sie die Ergebnisse der Überprüfung auf Aggregatkonfiguration an.	<code>metrocluster check aggregate show</code>
Sehen Sie sich die Fehler der LIF-Platzierung in der MetroCluster Konfiguration an.	<code>metrocluster check lif show</code>

Befehle für das Monitoring des MetroCluster Interconnect

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt den Status und Informationen zur HA- und DR-Spiegelung für die MetroCluster-Nodes im Cluster an.	<code>metrocluster interconnect mirror show</code>

Befehle für das Monitoring von MetroCluster SVMs

Ihr Ziel ist	Befehl
Sie können alle SVMs an beiden Standorten in der MetroCluster Konfiguration anzeigen.	<code>metrocluster vserver show</code>

Überwachen der Konfiguration über MetroCluster Tiebreaker oder ONTAP Mediator

Siehe "[Unterschiede zwischen ONTAP Mediator und MetroCluster Tiebreaker](#)" Informationen über die Unterschiede zwischen diesen beiden Methoden zur Überwachung der MetroCluster-Konfiguration und zum Initiieren einer automatischen Umschaltung

Über die folgenden Links können Sie Tiebreaker oder Mediator installieren und konfigurieren:

- "[MetroCluster Tiebreaker Software installieren und konfigurieren](#)"
- "[Vorbereiten der Installation von ONTAP Mediator](#)"

Wie die NetApp MetroCluster Tiebreaker Software Ausfälle erkennt

Sie wird auf einem Linux-Host ausgeführt. Sie benötigen die Tiebreaker Software nur, wenn zwei Cluster und der Konnektivitätsstatus zwischen ihnen von einem dritten Standort aus überwacht werden soll. Wenn dann die Verbindung zwischen den Standorten ausfällt, kann jeder Partner in einem Cluster zwischen einem ISL-Fehler und einem Standortausfall unterscheiden.

Nachdem Sie die Tiebreaker Software auf einem Linux-Host installiert haben, können Sie die Cluster in einer MetroCluster-Konfiguration konfigurieren, um auf Notfälle zu überwachen.

So erkennt die Tiebreaker Software Konnektivitätsausfälle zwischen Standorten

Die MetroCluster Tiebreaker Software benachrichtigt Sie, wenn alle Verbindungen zwischen den Standorten verloren gehen.

Arten von Netzwerkpfaden

Je nach Konfiguration gibt es drei Typen von Netzwerkpfaden zwischen den beiden Clustern in einer MetroCluster Konfiguration:

- **FC-Netzwerk (in Fabric-Attached MetroCluster-Konfigurationen vorhanden)**

Dieser Netzwerktyp besteht aus zwei redundanten FC Switch Fabrics. Jede Switch-Fabric verfügt über zwei FC-Switches, wobei sich jeweils ein Switch jedes Switch-Fabric mit einem Cluster befindet. Jedes Cluster verfügt über zwei FC-Switches, eine von jedem Switch-Fabric. Alle Nodes sind mit jedem der zusammengehörigen IP-Switches FC-Konnektivität (NV Interconnect und FCP Initiator) verbunden. Die Daten werden über ISL vom Cluster zum Cluster repliziert.

- **Intercluster Peering-Netzwerk**

Dieser Netzwerktyp besteht aus einem redundanten IP-Netzwerkpfad zwischen den beiden Clustern. Das Cluster-Peering-Netzwerk bietet die Konnektivität, die zur Spiegelung der Konfiguration der Storage Virtual Machine (SVM) erforderlich ist. Die Konfiguration aller SVMs auf einem Cluster wird vom Partner-Cluster gespiegelt.

- **IP-Netzwerk (in MetroCluster IP-Konfigurationen vorhanden)**

Dieser Netzwerktyp besteht aus zwei redundanten IP Switch-Netzwerken. Jedes Netzwerk verfügt über zwei IP-Switches, wobei sich jeweils ein Switch jedes Switch-Fabric mit einem Cluster befindet. Jedes Cluster verfügt über zwei IP-Switches, einer von jedem Switch-Fabric. Alle Nodes sind mit jedem der zusammengehörigen FC-Switches verbunden. Die Daten werden über ISL vom Cluster zum Cluster repliziert.

Monitoring der Konnektivität zwischen Standorten

Die Tiebreaker Software ruft regelmäßig den Status der Konnektivität zwischen Standorten von den Nodes ab. Wenn die NV-Interconnect-Konnektivität verloren geht und das Intercluster-Peering nicht auf Pings reagiert, gehen die Cluster davon aus, dass die Sites isoliert sind und die Tiebreaker Software eine Warnung als „AllLinksSevered“ auslöst. Wenn ein Cluster den Status „AllLinksSevered“ identifiziert und der andere Cluster nicht über das Netzwerk erreichbar ist, löst die Tiebreaker Software eine Warnung als „Disaster“ aus.

Wie die Tiebreaker Software Standortausfällen erkennt

Die NetApp MetroCluster Tiebreaker Software überprüft die Erreichbarkeit der Nodes in einer MetroCluster Konfiguration und des Clusters, um zu ermitteln, ob ein Standortausfall aufgetreten ist. Über die Tiebreaker

Software wird auch unter bestimmten Bedingungen eine Warnmeldung ausgelöst.

Komponenten, die über die Tiebreaker Software überwacht werden

Die Tiebreaker Software überwacht jeden Controller in der MetroCluster-Konfiguration, indem redundante Verbindungen über mehrere Pfade zu einer Node-Management-LIF und zur Cluster-Management-LIF erstellt werden, die beide im IP-Netzwerk gehostet werden.

Die Tiebreaker Software überwacht folgende Komponenten in der MetroCluster Konfiguration:

- Nodes über lokale Node-Schnittstellen
- Ein Cluster über die vom Cluster vorgegebenen Schnittstellen durchführen
- Überlebendes Cluster, um zu ermitteln, ob Verbindung zum Disaster-Standort vorhanden ist (NV Interconnect, Storage und Cluster-Peering)

Wenn es einen Verlust der Verbindung zwischen der Tiebreaker Software und allen Nodes im Cluster und dem Cluster selbst gibt, wird das Cluster durch die Tiebreaker Software als „nicht erreichbar“ deklariert. Es dauert etwa drei bis fünf Sekunden, einen Verbindungsfehler zu erkennen. Wenn ein Cluster über die Tiebreaker Software nicht erreichbar ist, muss das verbleibende Cluster (das Cluster, das noch erreichbar ist) angeben, dass alle Links zum Partner-Cluster getrennt werden, bevor die Tiebreaker Software eine Meldung auslöst.



Alle Links werden getrennt, wenn das verbliebene Cluster nicht mehr über FC (NV Interconnect und Storage) und Intercluster-Peering mit dem Cluster am Disaster-Standort kommunizieren kann.

Ausfallszenarien, während denen Tiebreaker Software eine Warnmeldung auslöst

Die Tiebreaker Software löst eine Warnmeldung aus, wenn das Cluster (alle Nodes) an der Disaster Site ausgefallen ist oder nicht erreichbar ist und das Cluster auf der überlebenden Site den Status „AllLinksSevered“ anzeigt.

Die Tiebreaker Software löst keine Warnmeldung (oder der Alarm wird über ein Vetos ausgelöst) in den folgenden Szenarien aus:

- Wenn in einer MetroCluster Konfiguration mit acht Nodes ein HA-Paar am Disaster-Standort ausfällt
- In einem Cluster, in dem alle Knoten am Katastrophenstandort ausgefallen sind, ein HA-Paar am überlebenden Standort ausgefallen und das Cluster auf der überlebenden Site weist den Status „AllLinksSevered“ auf

Die Tiebreaker Software löst eine Warnmeldung aus, jedoch vetoes ONTAP diese Warnmeldung aus. In dieser Situation ist auch ein manuelles Switchover vetoed vetoed

- In jedem Szenario, in dem die Tiebreaker Software mindestens einen Node oder die Cluster-Schnittstelle am Disaster-Standort erreichen kann, kann der verbleibende Standort über FC (NV Interconnect und Storage) oder Intercluster Peering einen Node am Disaster-Standort erreichen

Wie der ONTAP Mediator die automatische ungeplante Umschaltung unterstützt

["Erfahren Sie, wie der ONTAP Mediator die automatische ungeplante Umschaltung in MetroCluster IP-Konfigurationen unterstützt".](#)

Überwachen und Schützen der Konsistenz des Filesystems mithilfe von NVFAIL

Der `-nvfail` Parameter von `volume modify` Mit dem Befehl kann ONTAP Inkonsistenzen im nichtflüchtigen RAM (NVRAM) erkennen, wenn das System gebootet oder nach einem Switchover-Vorgang gestartet wird. Sie werden außerdem gewarnt und schützt das System vor Datenzugriff und -Änderungen, bis das Volume manuell wiederhergestellt werden kann.

Wenn ONTAP Probleme erkennt, werden Datenbank- oder Filesysteminstanzen nicht mehr reagiert oder heruntergefahren. ONTAP sendet dann Fehlermeldungen an die Konsole, um Sie zu benachrichtigen, den Status der Datenbank oder des Dateisystems zu überprüfen. Sie können NVFAIL aktivieren, um Datenbankadministratoren zu warnen, dass NVRAM-Inkonsistenzen zwischen geclusterten Nodes auftreten, die die Gültigkeit von Datenbanken beeinträchtigen können.

Nach dem Verlust von NVRAM-Daten während des Failover oder der Boot-Recovery können NFS-Clients erst dann auf Daten von einem der Nodes zugreifen, wenn der Status „NV-Fehler“ beseitigt wurde. CIFS-Clients sind nicht betroffen.

Auswirkungen von NV-Fehler auf den Zugriff auf NFS-Volumes oder LUNs

Der NV-Fehler-Status wird festgelegt, wenn ONTAP beim Booten, bei einem MetroCluster-Switchover oder während eines HA-Takeover-Vorgangs NVRAM-Fehler erkennt, wenn die Option NVFAIL auf dem Volume festgelegt ist. Wenn beim Start keine Fehler erkannt werden, wird der Dateidienst normal gestartet. Wenn jedoch NVRAM-Fehler erkannt oder die NVFAIL-Verarbeitung bei einem Disaster Switchover durchgesetzt wird, verhindert ONTAP, dass Datenbankinstanzen auf diese reagieren.

Wenn Sie die Option NVFAIL aktivieren, findet während des Bootup eines der in der folgenden Tabelle beschriebenen Prozesse statt:

Wenn...	Dann...
ONTAP erkennt keine NVRAM-Fehler	Der Fileservice wird ordnungsgemäß gestartet.

ONTAP erkennt NVRAM-Fehler	• ONTAP gibt einen veralteten Fehler beim Dateihandle (ESTALE) an NFS-Clients zurück, die versuchen, auf die Datenbank zuzugreifen, da die Applikation nicht mehr reagiert, abstürzt oder heruntergefahren werden kann. ONTAP sendet dann eine Fehlermeldung an die Systemkonsole und die Log-Datei. • Beim Neustart der Anwendung stehen CIFS-Clients Dateien zur Verfügung, selbst wenn Sie nicht überprüft haben, ob sie gültig sind. Bei NFS-Clients können Dateien erst nach dem Zurücksetzen des nicht mehr zugänglich sein <code>in-nvfailed-state</code> Option auf dem betroffenen Volumen.
Wenn einer der folgenden Parameter verwendet wird: • <code>dr-force-nvfail</code> Die Volume-Option ist festgelegt • <code>force-nvfail-all</code> Die Option Switchover ist festgelegt.	Sie können die Einstellung aufheben <code>dr-force-nvfail</code> Option nach der Umschaltung, falls der Administrator nicht damit rechnet, die NVFAIL-Verarbeitung für mögliche zukünftige Disaster-Switchover-Operationen zu erzwingen. Bei NFS-Clients können Dateien erst nach dem Zurücksetzen des nicht mehr zugänglich sein <code>in-nvfailed-state</code> Option auf dem betroffenen Volumen.  Verwenden der <code>force-nvfail-all</code> Option verursacht das <code>dr-force-nvfail</code> Option für alle DR-Volumes, die während der Disaster Switchover verarbeitet werden, ist aktiviert.
ONTAP erkennt NVRAM-Fehler auf einem Volume, das LUNs enthält	LUNs in diesem Volume werden in den Offline-Modus versetzt. Der <code>in-nvfailed-state</code> Option auf dem Volume muss gelöscht werden, und das NV-Fehler-Attribut auf den LUNs muss gelöscht werden, indem jede LUN im betroffenen Volume online geschaltet wird. Sie können die Schritte durchführen, um die Integrität der LUNs zu überprüfen und die LUN nach Bedarf aus einer Snapshot Kopie oder einem Backup wiederherzustellen. Nachdem alle LUNs im Volume wiederhergestellt sind, der <code>in-nvfailed-state</code> Die Option auf dem betroffenen Volume wird gelöscht.

Befehle für das Monitoring von Datenverlusten

Wenn Sie die Option NVFAIL aktivieren, erhalten Sie eine Benachrichtigung, wenn ein Systemabsturz aufgrund von NVRAM-Inkonsistenzen oder einer MetroCluster-Umschaltung auftritt.

Standardmäßig ist der NVFAIL-Parameter nicht aktiviert.

Ihr Ziel ist	Befehl
Erstellen Sie ein neues Volume mit aktiviertem NVFAIL	<code>volume create -nvfail on</code>
Aktivieren Sie NVFAIL auf einem vorhandenen Volume	<code>volume modify</code> Hinweis: Sie stellen das ein <code>-nvfail</code> Option „ein“, um NVFAIL auf dem erstellten Volume zu aktivieren.
Zeigt an, ob NVFAIL derzeit für ein angegebenes Volume aktiviert ist	<code>volume show</code> Hinweis: Sie stellen das ein <code>-fields</code> Parameter in „nvfail“ zum Anzeigen des NV-Fehler-Attributs für ein angegebenes Volume.

Verwandte Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf der man-Page für jeden Befehl.

Zugriff auf Volumes im Status „NV-Fehler“ nach einer Umschaltung

Nach einer Umschaltung müssen Sie den NV-Fehler-Status löschen, indem Sie den zurücksetzen `-in -nvfailed-state` Parameter von `volume modify` Befehl, um die Einschränkung von Clients für den Zugriff auf Daten zu entfernen.

Bevor Sie beginnen

Die Datenbank oder das Dateisystem dürfen nicht ausgeführt werden oder es darf versucht werden, auf das betroffene Volume zuzugreifen.

Über diese Aufgabe

Einstellung `-in-nvfailed-state` Für Parameter ist die Berechtigung auf erweiterter Ebene erforderlich.

Schritt

1. Stellen Sie das Volume mithilfe des Befehls `Volume modify` wieder her, mit dem Parameter `-in-nvfailed-state` auf `false` gesetzt.

Nachdem Sie fertig sind

Anweisungen zur Überprüfung der Gültigkeit von Datenbankdateien finden Sie in der Dokumentation für Ihre spezifische Datenbanksoftware.

Wenn Ihre Datenbank LUNs verwendet, überprüfen Sie die Schritte, um nach einem NVRAM-Fehler den Host Zugriff auf die LUNs zu ermöglichen.

Verwandte Informationen

["Überwachen und Schützen der Systemkonsistenz der Dateien mit NVFAIL"](#)

Die Wiederherstellung von LUNs in NV-Fehler-Status nach dem Switchover erfolgt

Nach einer Umschaltung hat der Host nicht mehr Zugriff auf Daten auf den LUNs, die sich im Status „NV-Fehler“ befinden. Sie müssen eine Reihe von Aktionen durchführen, bevor die Datenbank Zugriff auf die LUNs hat.

Bevor Sie beginnen

Die Datenbank darf nicht ausgeführt werden.

Schritte

1. Löschen Sie den NV-Fehler-Status auf dem Volume „Auswirkungen“, das die LUNs hostet, indem Sie das zurücksetzen `-in-nvfailed-state` Parameter von `volume modify` Befehl.
2. Versetzen Sie die betroffenen LUNs in den Online-Modus.
3. Untersuchen Sie die LUNs auf Dateninkonsistenzen und beheben Sie sie.

Dies könnte Host-basierte Wiederherstellung oder Recovery umfassen, die auf dem Storage Controller mit SnapRestore durchgeführt wird.

4. Versetzen Sie die Datenbankapplikation online, nachdem Sie die LUNs wiederhergestellt haben.

Wo Sie weitere Informationen finden

Weitere Informationen zur Konfiguration und zum Betrieb von MetroCluster erhalten Sie hier.

MetroCluster und sonstige Informationen

Informationsdaten	Betreff
"MetroCluster-Dokumentation"	• Alle MetroCluster-Informationen
"Technischer Bericht 4375 zu NetApp MetroCluster für ONTAP 9.3"	• Eine technische Übersicht über Konfiguration und Betrieb von MetroCluster • Best Practices für die Konfiguration von MetroCluster.
"Installation und Konfiguration von Fabric-Attached MetroCluster"	• Fabric-Attached MetroCluster-Architektur • Verkabelung der Konfiguration • Konfiguration der FC-to-SAS-Bridges • Konfigurieren der FC-Switches • Konfigurieren der MetroCluster in ONTAP
"Installation und Konfiguration von Stretch MetroCluster"	• Stretch-MetroCluster Architektur • Verkabelung der Konfiguration • Konfiguration der FC-to-SAS-Bridges • Konfigurieren der MetroCluster in ONTAP
"Installation und Konfiguration von MetroCluster IP"	• MetroCluster IP Architektur • Verkabelung der Konfiguration • Konfigurieren der MetroCluster in ONTAP

"Installation und Konfiguration der MetroCluster Tiebreaker 1.21 Software"	• Monitoring der MetroCluster Konfiguration mit der MetroCluster Tiebreaker Software
Active IQ Unified Manager-Dokumentation " NetApp Dokumentation: Produktleitfäden und Ressourcen "	• Monitoring der MetroCluster Konfiguration und Performance
"Kopienbasierte Transition"	• Migration von Daten von 7-Mode Storage-Systemen zu geclusterten Storage-Systemen

Copyright-Informationen

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

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

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

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

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

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

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

Markeninformationen

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