



Lösungen für Hyper-V mit NetApp

NetApp Solutions

NetApp
December 19, 2024

Inhalt

- Lösungen für Hyper-V mit NetApp 1
- Aktive SnapMirror-Synchronisierung mit Microsoft Stretch-Clustern 1

Lösungen für Hyper-V mit NetApp

Aktive SnapMirror-Synchronisierung mit Microsoft Stretch-Clustern

In diesem Dokument wird die SnapMirror Active Sync-Technologie dokumentiert, die bidirektionale synchrone Replikation zwischen Microsoft deht Failover-Cluster aus, sodass standortübergreifende Anwendungsdaten wie MSSQL und Oracle an beiden Standorten aktiv verfügbar und synchron sind.

Einführung

Ab ONTAP 9.15.1 unterstützt SnapMirror Active Sync symmetrische aktiv/aktiv-Implementierungen und ermöglicht daher I/O-Lese- und -Schreibvorgänge von beiden Kopien einer geschützten LUN mit bidirektionaler synchroner Replizierung. Ein Windows Stretch Cluster ist eine Erweiterung der Windows Failover Cluster Funktion, die sich über mehrere geografische Standorte erstreckt und so Hochverfügbarkeit und Disaster Recovery bietet. Mit den symmetrischen aktiv/aktiv-Systemen von SnapMirror und Cluster-Applikationen wie Windows Failover Clustering können wir für geschäftskritische Microsoft Hyper-V Applikationen kontinuierliche Verfügbarkeit sicherstellen und so bei unerwarteten Zwischenfällen ein RTO und RPO von null erzielen. Diese Lösung bietet folgende Vorteile:

- Keine Datenverluste: Synchrone Datenreplizierung mit einer Recovery Point Objective (RPO) von null
- Hochverfügbarkeit und Lastausgleich: Beide Standorte können Anfragen aktiv bearbeiten und bieten so Lastausgleich und Hochverfügbarkeit.
- Business Continuity: Implementieren Sie eine symmetrische aktiv/aktiv-Konfiguration, um sicherzustellen, dass beide Rechenzentren aktiv Anwendungen bereitstellen und bei einem Ausfall nahtlos übernehmen können.
- Verbesserung der Performance: Symmetrische aktiv/aktiv-Konfiguration verwendet werden, um die Last auf mehrere Storage-Systeme zu verteilen. Dadurch werden die Reaktionszeiten verbessert und die System-Performance insgesamt verbessert.

In diesem Dokument wird die SnapMirror Active Sync-Technologie dokumentiert, die bidirektionale synchrone Replikation zwischen Microsoft deht Failover-Cluster aus, sodass standortübergreifende Anwendungsdaten wie MSSQL und Oracle an beiden Standorten aktiv verfügbar und synchron sind. Im Falle eines Ausfalls werden die Applikationen sofort auf den verbleibenden aktiven Standort umgeleitet, ohne dass Daten verloren gehen oder der Zugriff verloren geht. Dadurch werden Hochverfügbarkeit, Disaster Recovery und geografische Redundanz erzielt.

Anwendungsfälle

Bei Störungen wie Cyberangriffen, Stromausfällen oder Naturkatastrophen verlangt eine weltweit vernetzte Geschäftsumgebung eine schnelle Recovery geschäftskritischer Applikationsdaten ohne Datenverlust. Diese Anforderungen steigen etwa in den Finanzbereichen und denjenigen, die gesetzliche Vorgaben wie die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) einhalten. Implementierung einer symmetrischen aktiv/aktiv-Konfiguration zur Replizierung von Daten zwischen geografisch verteilten Standorten, damit sie lokalen Datenzugriff ermöglichen und bei regionalen Ausfällen für Kontinuität sorgen.

SnapMirror Active Sync bietet folgende Anwendungsfälle:

Applikationsimplementierung für Objekt mit null Recovery-Zeit (RTO)

In einer SnapMirror Active Sync-Bereitstellung verfügen Sie über ein primäres und ein Mirror-Cluster. Eine LUN im primären Cluster (L1P) hat eine Spiegelung (L1S) auf dem sekundären; Lese- und Schreibvorgänge werden vom lokalen Standort auf Basis der Einstellungen für die Hot-Proximity für die Hosts bereitgestellt.

Applikationseinsatz für null RTO oder TAF

TAF (Transparent Application Failover) basiert auf dem softwarebasierten Pfad-Failover des Hosts von MPIO, um den unterbrechungsfreien Zugriff auf den Storage zu gewährleisten. Beide LUN-Kopien – z. B. primäre (L1P) und gespiegelte Kopie (L1S) – haben dieselbe Identität (Seriennummer) und werden dem Host als lesebeschreibbar gemeldet.

Geclusterte Applikationen

Geclusterte Applikationen wie VMware vSphere Metro Storage Cluster (vMSC), Oracle RAC und Windows Failover Clustering mit SQL erfordern gleichzeitigen Zugriff, damit VMs ohne Performance-Overhead zum anderen Standort Failover können. Die symmetrische aktiv/aktiv-Synchronisierung von SnapMirror dient der lokalen I/O mit bidirektionaler Replizierung, um die Anforderungen von Cluster-Applikationen zu erfüllen.

Notfallszenario

Synchrone Replizierung mehrerer Volumes für eine Applikation zwischen Standorten an geografisch verteilten Standorten. Bei Unterbrechungen auf der primären Kopie kann automatisch ein Failover auf die sekundäre Kopie durchgeführt werden. Dies ermöglicht Business Continuity für Tier-1-Applikationen.

Windows Failover

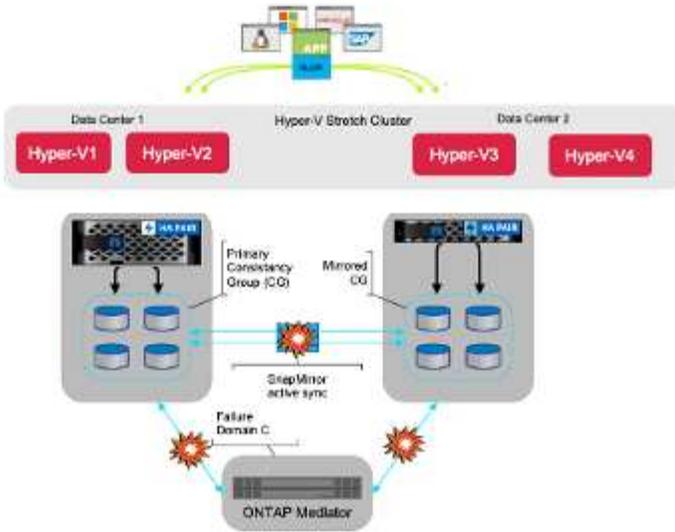
SnapMirror Active Sync bietet Flexibilität mit benutzerfreundlicher Granularität auf Applikationsebene und automatischem Failover für eine hohe Datenverfügbarkeit und schnelle Datenreplizierung für geschäftskritische Applikationen wie Oracle, Microsoft SQL Server usw. in virtuellen und physischen Umgebungen.

Lösungsarchitektur

Der Microsoft Failover Stretch-Cluster verfügt an jedem Standort über zwei Hyper-V Nodes. Diese beiden Nodes nutzen gemeinsam den NetApp Storage und verwenden für die Replizierung der Volumes zwischen den beiden Standorten die symmetrische aktiv/aktiv-Synchronisierung von SnapMirror. Eine Konsistenzgruppe stellt sicher, dass alle Volumes eines Datensatzes stillgelegt und dann zu genau dem gleichen Zeitpunkt eingerastet werden. So erhalten Sie einen datenkonsistenten Restore-Zeitpunkt über Volumes hinweg, der den Datensatz unterstützt. Der ONTAP Mediator erhält Zustandsinformationen über Peered ONTAP-Cluster und -Nodes, orchestriert zwischen beiden und ermittelt, ob jeder Node/Cluster ordnungsgemäß ausgeführt wird.

Lösungskomponenten:

- Zwei NetApp Storage-Systeme ONTAP 9.15.1: Erste und zweite Ausfall-Domain
- Rethat 8.7 VM für den ONTAP-Mediator
- Drei Hyper-V Failover-Cluster unter Windows 2022:
 - Standort 1, Standort 2 für die Anwendungen
 - Standort 3 für Mediator
- VM auf Hyper-V: Microsoft Domain Controller, MSSQL immer auf Failover Cluster Instanz, ONTAP Mediator



Installieren Sie einen Microsoft Stretch Failover Cluster

Sie können Windows Admin Center, PowerShell oder die Server Manager-Konsole verwenden, um die Failover Clustering-Funktion und die zugehörigen PowerShell-Cmdlets zu installieren. Informationen zu Voraussetzungen und Schritten finden Sie unter Erstellen eines Failover-Clusters.

Hier finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Einrichten eines Windows Stretch-Clusters:

1. Installieren Sie Windows 2022 auf allen vier Servern hyperv1, hyperv2, hyperv3 und hyperv4
2. Verbinden Sie alle vier Server mit derselben Active Directory-Domäne: hyperv.local.
3. Installieren Sie die Windows-Funktionen Failover-Clustering, Hyper-V, Hyper-V_PowerShell und MPIO auf jedem Server.

```
Install-WindowsFeature -Name "Failover-Clustering", "Hyper-V", "Hyper-V-Powershell", "MPIO" -IncludeManagementTools
```

4. Konfigurieren Sie MPIO, und fügen Sie Unterstützung für iSCSI-Geräte hinzu.



5. Erstellen Sie an Standort 1 und Standort 2 ONTAP Storage zwei iSCSI LUNs (SQLdata und SQLlog) und ordnen Sie sie der Windows Server iqn-Gruppe zu. Verwenden Sie den Microsoft iSCSI-Software-Initiator,

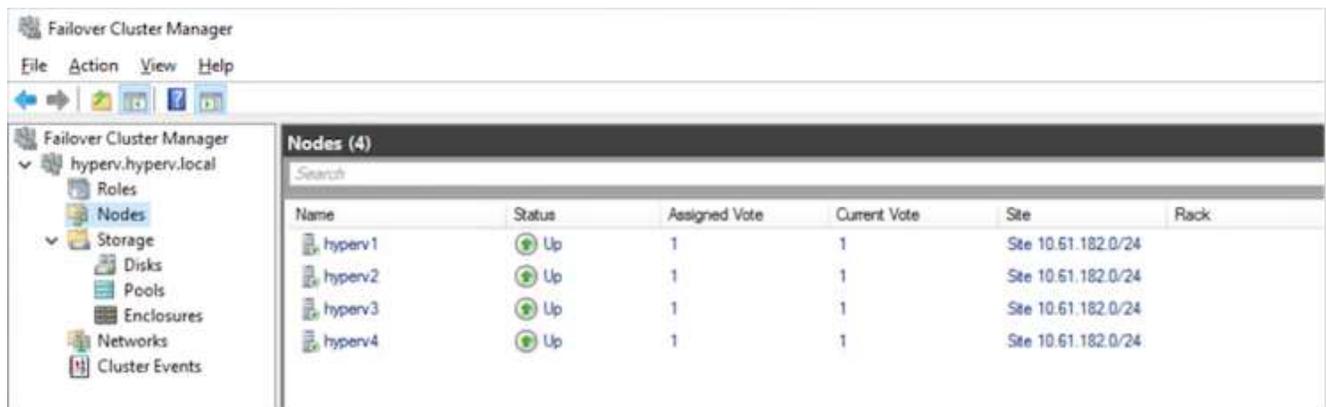
um die LUNs zu verbinden. Weitere Informationen finden Sie unter "[ISCSI-Konfiguration für Windows](#)".

6. Führen Sie den Cluster Validation Report auf Fehler oder Warnungen aus.

```
Test-Cluster -Node hyperv1, hyperv2, hyperv3, hyperv4
```

7. Erstellen eines Failover-Clusters, Zuweisen einer statischen IP-Adresse,

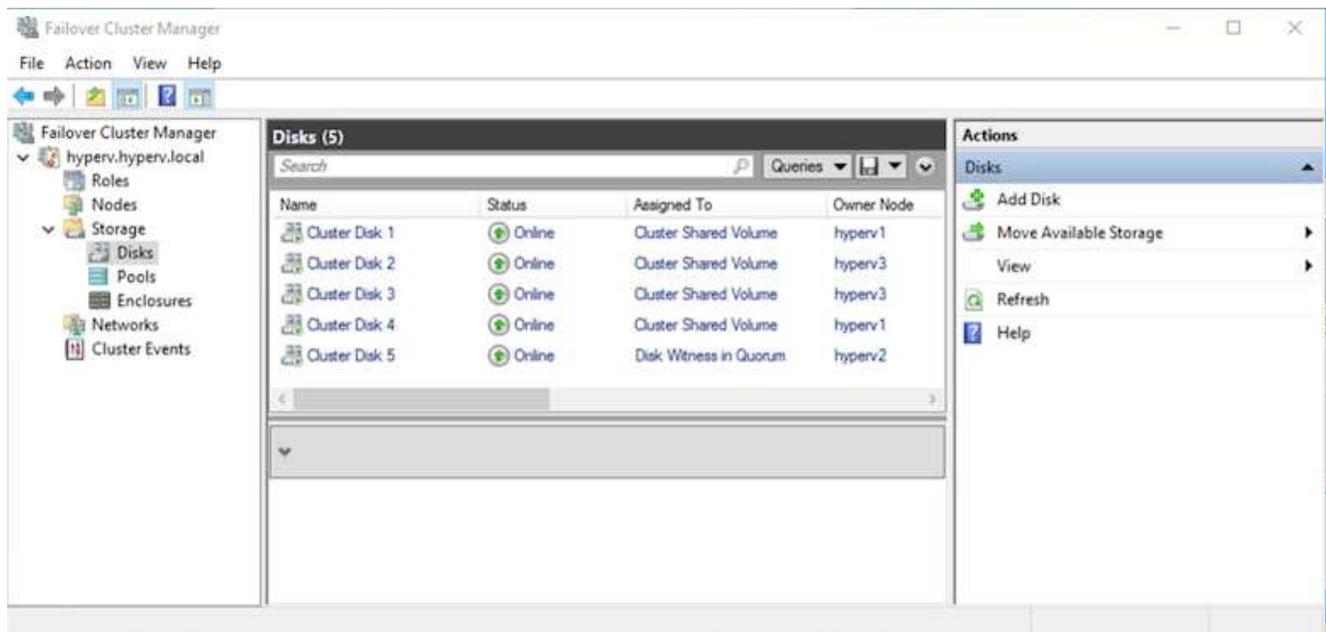
```
New-Cluster -Name <clustername> -Node hyperv1, hyperv2, hyperv3, hyperv4, StaticAddress <IPaddress>
```



8. Fügen Sie dem Failover-Cluster die zugeordneten iSCSI-Speicher hinzu.

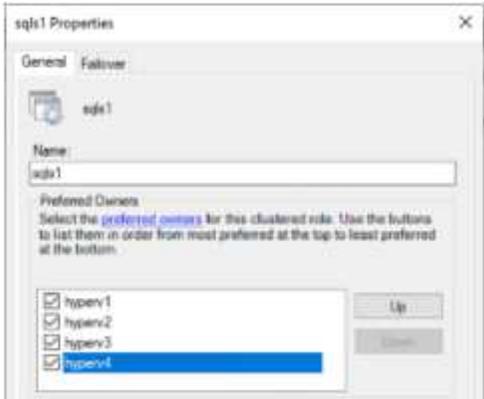
9. Konfigurieren Sie einen Zeugen für Quorum, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Cluster → Weitere Aktionen → Cluster Quorum-Einstellungen konfigurieren, wählen Sie Disk Witness.

Die folgende Abbildung zeigt vier Cluster-LUNs – zwei Standorte sqldata und sqllog und ein Datenträger Zeuge im Quorum.



Always On Failover Cluster-Instanz

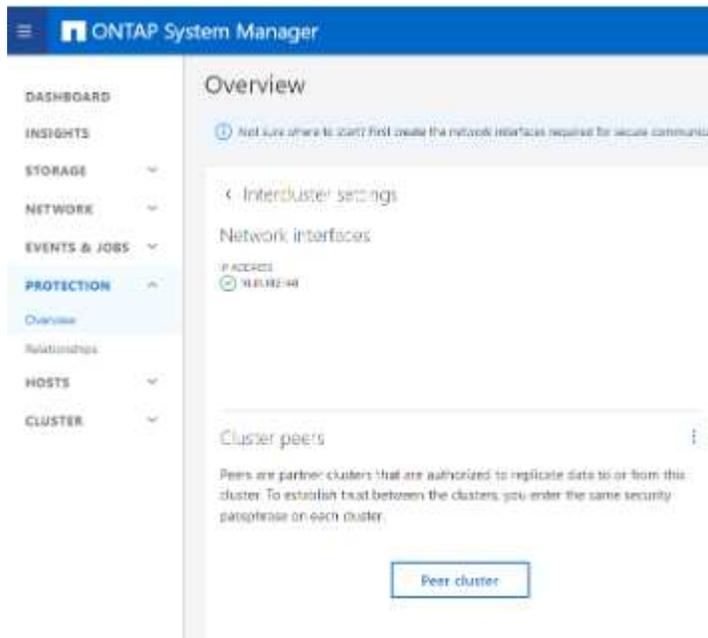
Eine Always On Failover Cluster-Instanz (FCI) ist eine SQL Server-Instanz, die auf Knoten mit gemeinsam genutztem SAN-Festplattenspeicher in einer WSFC installiert wird. Während eines Failovers überträgt der WSFC-Dienst die Eigentumsrechte an den Ressourcen der Instanz auf einen ausgewiesenen Failover-Knoten. Die SQL Server-Instanz wird dann auf dem Failover-Knoten neu gestartet, und die Datenbanken werden wie gewohnt wiederhergestellt. Weitere Informationen zur Einrichtung finden Sie unter Windows Failover Clustering mit SQL. Erstellen Sie zwei Hyper-V SQL FCI-VMs an jedem Standort und legen Sie die Priorität fest. Verwenden Sie hyperv1 und hyperv2 als bevorzugte Besitzer für den Standort 1 VMs und hyperv3 und hyperv4 als bevorzugte Besitzer für Standort 2 VMs.



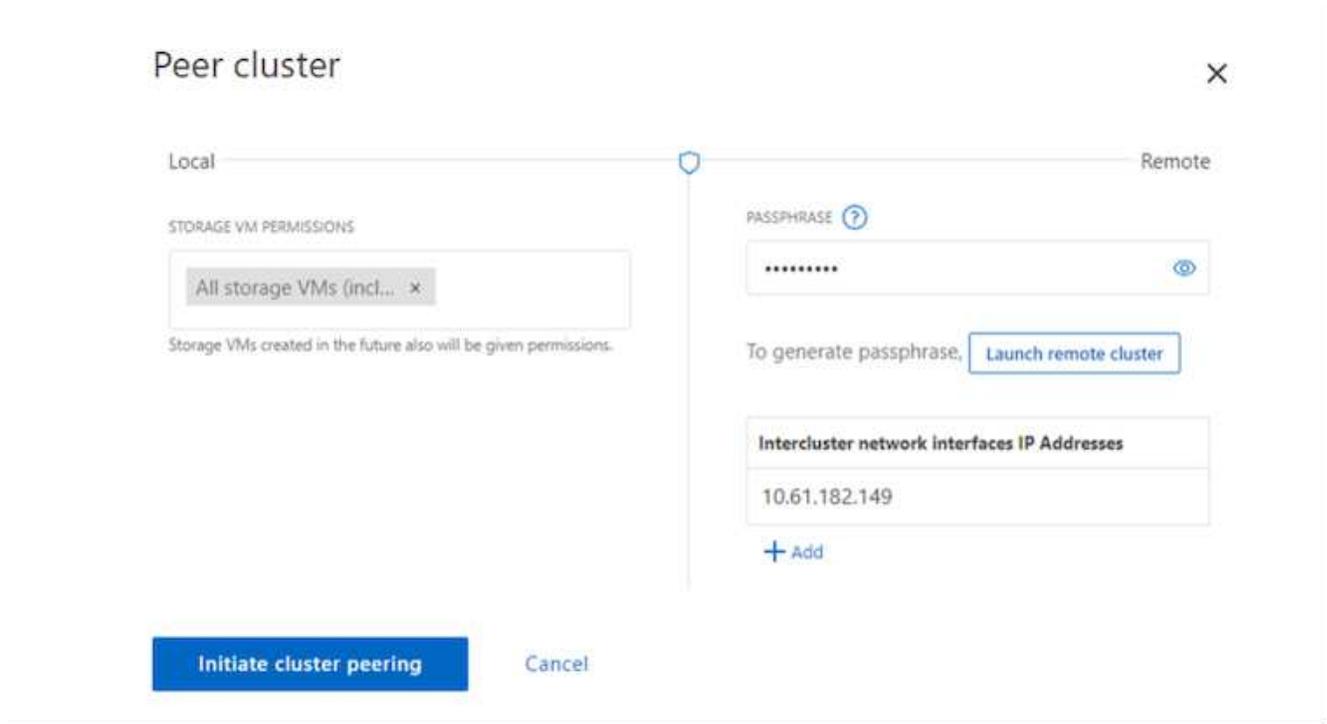
Intercluster-Peering Erstellen

Sie müssen Peer-Beziehungen zwischen Quell- und Ziel-Clustern erstellen, bevor Sie Snapshot Kopien mit SnapMirror replizieren können.

1. Fügen Sie auf beiden Clustern Intercluster-Netzwerkschnittstellen hinzu



2. Mit dem Befehl Cluster Peer create können Sie eine Peer-Beziehung zwischen einem lokalen und einem Remote-Cluster erstellen. Nachdem die Peer-Beziehung erstellt wurde, können Sie Cluster Peer Creation im Remote-Cluster ausführen, um sie für den lokalen Cluster zu authentifizieren.



Mediator mit ONTAP konfigurieren

Der ONTAP Mediator erhält Zustandsinformationen über Peered ONTAP-Cluster und -Nodes, orchestriert zwischen beiden und ermittelt, ob jeder Node/Cluster ordnungsgemäß ausgeführt wird. Mit SM-AS können Daten auf das Ziel repliziert werden, sobald sie auf das Quell-Volumen geschrieben werden. Der Mediator muss in der dritten Fehlerdomäne bereitgestellt werden. Voraussetzungen

- HW-Spezifikationen: 8 GB RAM, 2 x 2 GHz CPU, 1 GB Netzwerk (<125 ms RTT)
- Red hat 8.7 OS installiert, überprüfen ["ONTAP Mediator Version und unterstützte Linux Version"](#).
- Konfigurieren Sie den Mediator Linux-Host: Netzwerk-Setup und Firewall-Ports 31784 und 3260
- Installieren Sie das Paket yum-utils
- ["Registrieren Sie einen Sicherheitsschlüssel, wenn UEFI Secure Boot aktiviert ist"](#)

Schritte

1. Laden Sie das Mediator-Installationspaket von der herunter["Download-Seite für ONTAP Mediator"](#).
2. Überprüfen Sie die Signatur des ONTAP Mediatorcodes.
3. Führen Sie das Installationsprogramm aus, und reagieren Sie auf die Eingabeaufforderungen, falls erforderlich:

```
./ontap-mediator-1.8.0/ontap-mediator-1.8.0 -y
```

4. Wenn Secure Boot aktiviert ist, müssen Sie nach der Installation zusätzliche Schritte durchführen, um den Sicherheitsschlüssel zu registrieren:
 - a. Befolgen Sie die Anweisungen in der README-Datei, um das SCST-Kernelmodul zu signieren:

```
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys/README.module-signing
```

b. Suchen Sie die erforderlichen Schlüssel:

```
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys
```

5. Überprüfen Sie die Installation

a. Bestätigen Sie die Prozesse:

```
systemctl status ontap_mediator mediator-scst
```

```
[root@mediator2 home]# systemctl status mediator-scst ontap_mediator
● mediator-scst.service
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/mediator-scst.service; enabled; vendor preset: disabled)
  Active: active (running) since Thu 2024-04-04 11:41:57 EDT; 1 week 5 days ago
  Process: 41042 ExecStartPost=/usr/sbin/modprobe scst_vdisk 0000000000, status=0/SUCCESS
  Process: 41042 ExecStart=/usr/sbin/ontap_mediator-scst start 0000000000, status=0/SUCCESS
  Main ID: 41042 (scst-scst)
  Tasks: 2 (limit: 19204)
  Memory: 1.0M
  CGroup: /system.slice/mediator-scst.service
          └─scst /usr/sbin/ontap_mediator-scst

Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local systemd[1]: Starting mediator-scst.service...
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local systemd[1]: Starting and mounting scst.
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local scst[40000]: mounting sc
Jun 06 12:19:17 mediator2 hyperv.local systemd[1]: Started mediator-scst.service.

● ontap_mediator.service: ONTAP Mediator
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ontap_mediator.service; disabled; vendor preset: disabled)
  Active: active (running) since Thu 2024-04-04 11:41:57 EDT; 1 week 5 days ago
  Process: 41042 ExecStartPost=/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator-scst stop 0000000000, status=0/SUCCESS
  Main ID: 41042 (scst-scst)
  Files: "scst-scst"
  Tasks: 2 (limit: 19204)
  Memory: 425.0M
  CGroup: /system.slice/ontap_mediator.service
          └─scst /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ypdev/bin/awgs -- /opt/netapp/lib/ontap_mediator/awgs/ontap_mediator_sas
              /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ypdev/bin/awgs -- /opt/netapp/lib/ontap_mediator/awgs/ontap_mediator_sas
              /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ypdev/bin/awgs -- /opt/netapp/lib/ontap_mediator/awgs/ontap_mediator_sas

Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: Creating Fibrechannel with 40000 1k blocks and 80000 nodes
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: Fibrechannel GUID: 559d1331-99ed-4d30-8050-32c122e261d1
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: Registering backlogs started on blocks:
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: 22748, 80204, 100816
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: (428 Block data)
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: (308 Block data)
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: Creating Journal (1000 blocks): done
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: (724 Block data)
Jun 06 12:19:14 mediator2 hyperv.local ontap_mediator[40040]: (49500) getting FBI configuration from /opt/netapp/lib/ontap_mediator/
```

b. Bestätigen Sie die Ports, die vom ONTAP Mediator-Dienst verwendet werden:

```
[root@mediator2 server_config]# netstat -antl | grep -E '3260|31784'
tcp        0      0 0.0.0.0:3260          0.0.0.0:*            LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:31784        0.0.0.0:*            LISTEN
tcp        0      0 10.61.182.163:31784 10.61.182.148:26429  ESTABLISHED
tcp        0      0 10.61.182.163:31784 10.61.182.148:24546  FIN_WAIT2
tcp6       0      0 :::3260              :::*                  LISTEN
```

6. Initialisieren Sie den ONTAP Mediator für die aktive SnapMirror-Synchronisierung mit selbstsignierten Zertifikaten

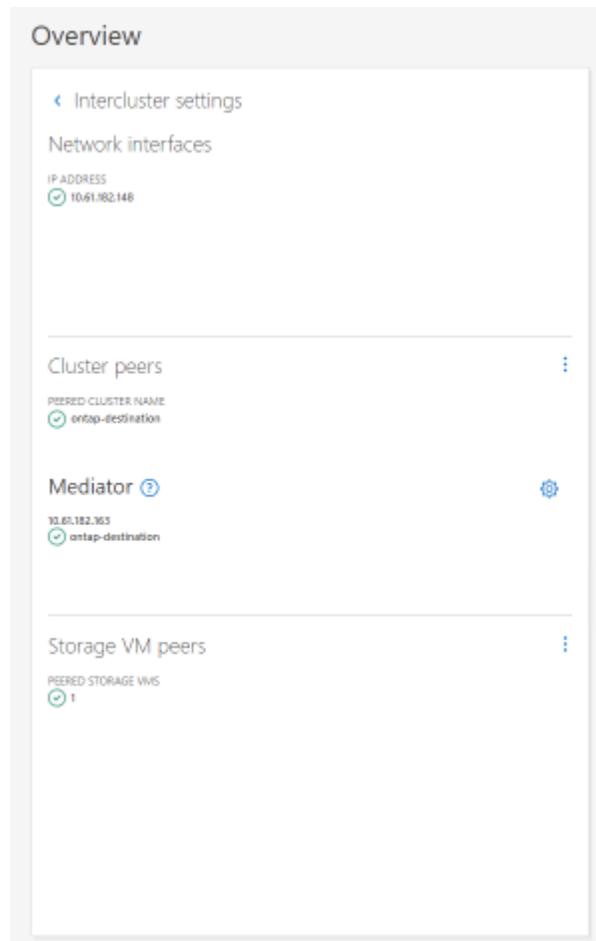
a. Suchen Sie das ONTAP Mediator CA-Zertifikat über die ONTAP Mediator Linux VM/Host Software Installationsverzeichnis `cd /opt/NetApp/lib/ONTAP_Mediator/ONTAP_Mediator/Server_config`.

b. Fügen Sie das ONTAP Mediator CA-Zertifikat zu einem ONTAP-Cluster hinzu.

```
security certificate install -type server-ca -vserver <vserver_name>
```

7. Fügen Sie den Mediator hinzu, gehen Sie zu System Manager, schützen>Übersicht>Mediator, geben Sie die IP-Adresse des Mediators, den Benutzernamen (API-Benutzerstandard ist mediatoradmin), das Passwort und den Port 31784 ein.

Im folgenden Diagramm werden die Intercluster Netzwerkschnittstelle, Cluster-Peers, der Mediator und SVM Peer eingerichtet.



Konfigurieren Sie symmetrischen aktiv/aktiv-Schutz

Konsistenzgruppen erleichtern das Management von Applikations-Workloads, sorgen dabei für einfach konfigurierte lokale und Remote-Sicherungsrichtlinien sowie gleichzeitige absturzkonsistente oder applikationskonsistente Snapshot Kopien einer Sammlung von Volumes zu einem bestimmten Zeitpunkt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Übersicht über Konsistenzgruppen](#)". Wir verwenden für diese Einrichtung eine einheitliche Konfiguration.

Schritte für eine einheitliche Konfiguration

1. Geben Sie beim Erstellen der Konsistenzgruppe Host-Initiatoren an, um Initiatorgruppen zu erstellen.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um SnapMirror zu aktivieren, und wählen Sie dann die Richtlinie AutoatedFailoverDuplex aus.
3. Aktivieren Sie im daraufhin angezeigten Dialogfeld das Kontrollkästchen Initiatorgruppen replizieren. Legen Sie in proximale Einstellungen bearbeiten proximale SVMs für Ihre Hosts fest.

Initiator	Initiator in proximity to
Initiator group: hyperv Mapped LUNs: 2	
iqn.1991-05.com:microsoft:hyperv2.hyperv.local	Destination
iqn.1991-05.com:microsoft:hyperv3.hyperv.local	Source
iqn.1991-05.com:microsoft:hyperv1.hyperv.local	Destination
iqn.1991-05.com:microsoft:hyperv4.hyperv.local	Source

4. Wählen Sie Speichern

Die Schutzbeziehung wird zwischen Quelle und Ziel hergestellt.



Führen Sie Den Validierungstest Für Cluster-Failover Durch

Wir empfehlen, dass Sie geplante Failover-Tests durchführen, um eine Clustervalidierungsprüfungen durchzuführen, die SQL-Datenbanken oder jede Cluster-Software an beiden Standorten – der primäre oder gespiegelte Standort sollte während der Tests weiterhin verfügbar sein.

Anforderungen für Hyper-V Failover Cluster:

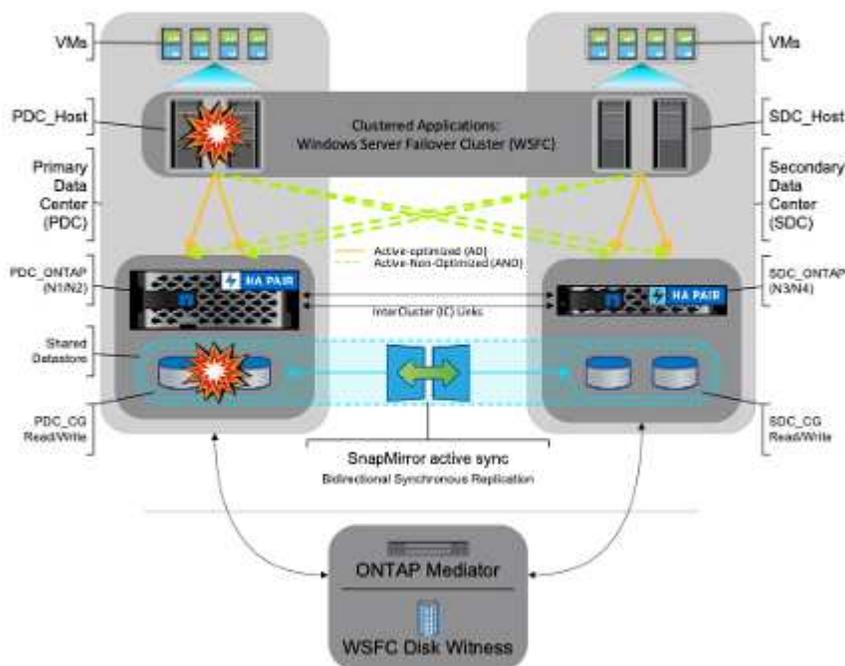
- Die SnapMirror Active Sync Beziehung muss synchron sein.
- Sie können kein geplantes Failover initiieren, wenn gerade ein unterbrechungsfreier Betrieb läuft. Zu den unterbrechungsfreien Abläufen gehören Verschiebung von Volumes, Verschiebung von Aggregaten und Failover für Storage.
- Der ONTAP-Mediator muss konfiguriert, verbunden und quorumfähig sein.
- Mindestens zwei Hyper-V-Clusterknoten an jedem Standort mit den CPU-Prozessoren gehören zur

gleichen CPU-Familie, um den Prozess der VM-Migration zu optimieren. CPUs sollten CPUs mit Unterstützung für hardwareunterstützte Virtualisierung und hardwarebasierte Datenausführungsverhinderung (DEP) sein.

- Hyper-V-Clusterknoten sollten die gleichen Active Directory-Domänenmitglieder sein, um die Ausfallsicherheit zu gewährleisten.
- Hyper-V-Clusterknoten und NetApp-Speicherknoten sollten über redundante Netzwerke verbunden werden, um einen Single-Point-of-Failure zu vermeiden.
- Shared Storage, auf den alle Cluster Nodes über iSCSI-, Fibre Channel- oder SMB 3.0-Protokoll zugreifen können.

Testszenarios

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Failover auf einem Host, Speicher oder Netzwerk auszulösen.



Hyper-V-Knoten oder Standort ausgefallen

- Node-Ausfall Ein Failover-Cluster-Node kann den Workload eines ausgefallenen Nodes, einen Prozess, der auch Failover genannt wird, übernehmen. Aktion: Schalten Sie einen Hyper-V-Node aus. Erwartungsgemäß wird der Workload von dem anderen Node im Cluster übernommen. VMs werden auf den anderen Knoten migriert.
- Ein Site Failure Wir können auch die gesamte Site ausfallen und den primären Site Failover zur Mirror-Site auslösen: Aktion: Schalten Sie beide Hyper-V Nodes auf einem Standort aus. Ergebnis erwarten: VMs am primären Standort werden zum gespiegelten Standort migriert. Das Hyper-V Cluster sorgt dafür, dass die aktiv/aktiv-Synchronisierung von SnapMirror die I/O lokal mit bidirektionaler Replizierung bedient. Workload-Auswirkungen sind nicht mit einem RPO von null und einem RTO von null möglich.

Storage-Ausfall an einem Standort

- Offline Volumes Aktion: Cluster1:> Volume offline vol1 erwartete Ergebnisse: ONTAP erkennt das Volume des primären Standorts offline, das Cluster kommuniziert mit dem Mediator und erkennt den Status des

Storage. Hyper-V am primären Standort kommunizieren mit dem Storage Volume am Spiegelstandort, um ein RPO von null und ein RTO von null zu erzielen.

- Stoppen einer SVM am primären Standort Aktion: Stoppen der iSCSI SVM erwartete Ergebnisse: Das primäre Hyper-V Cluster hat bereits eine Verbindung zum gespiegelten Standort hergestellt und hat mit SnapMirror Active Sync symmetrische aktiv/aktiv keine Workload-Auswirkungen mit einem RPO von null und einem RTO von null.

Erfolgskriterien

Beachten Sie bei den Tests Folgendes:

- Beobachten Sie das Verhalten des Clusters und stellen Sie sicher, dass Services auf die verbleibenden Nodes übertragen werden.
- Prüfen Sie auf Fehler oder Serviceunterbrechungen.
- Stellen Sie sicher, dass das Cluster Storage-Ausfälle verarbeiten und den Betrieb fortsetzen kann.
- Überprüfung, ob Datenbankdaten zugänglich bleiben und die Services weiterhin ausgeführt werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Integrität der Datenbankdaten gewahrt bleibt.
- Validierung, dass ein Failover bestimmter Applikationen auf einen anderen Node ohne Beeinträchtigung der Benutzer möglich ist
- Überprüfen Sie, ob das Cluster während und nach einem Failover Last ausgleichen und die Performance aufrechterhalten kann.

Zusammenfassung

Mit SnapMirror Active Sync können standortübergreifende Anwendungsdaten wie MSSQL und Oracle aktiv zugänglich und synchron über beide Standorte hinweg gemacht werden. Bei einem Ausfall werden die Applikationen unmittelbar auf den verbleibenden aktiven Standort umgeleitet, ohne dass Daten verloren gehen oder der Zugriff verloren geht.

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtlich geschützten Urhebers 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, BEISPIELHAFT 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.