



Einführung

ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

Inhalt

- Einführung 1
 - Erfahren Sie mehr über ONTAP SnapMirror Active Sync 1
 - Vorteile 1
 - Schlüsselkonzepte 2
 - SnapMirror Active Sync-Konfigurationsunterstützung durch ONTAP -Version 4
- ONTAP SnapMirror Active-Sync-Architektur 6
 - Die Rolle der Mediatoren 8
 - Workflow für den aktiven Synchronisierungsvorgang von SnapMirror 9
 - Symmetrische aktiv/aktiv-Lösung 10
- Anwendungsfälle für ONTAP SnapMirror Active Sync 10
- Bereitstellungsstrategie und Best Practices für ONTAP SnapMirror Active Sync 13
 - SVM-Konfiguration 13

Einführung

Erfahren Sie mehr über ONTAP SnapMirror Active Sync

SnapMirror Active Sync, auch bekannt als SnapMirror Business Continuity (SM-BC), ermöglicht die Weiterfunktion von Geschäftsdiensten im Falle eines vollständigen Site-Ausfalls. Diese Technologie ermöglicht ein nahtloses Failover von Anwendungen auf eine sekundäre Kopie ohne manuelle Eingriffe oder benutzerdefinierte Skripts.

NetApp SnapMirror Active Sync (SM-as) ist als granularerer, kostengünstigerer und benutzerfreundlicherer Schutz auf Anwendungsebene mit automatischem Failover konzipiert. SnapMirror Active Sync ermöglicht die Aufrechterhaltung des Betriebs unternehmenskritischer Dienste, selbst bei einem vollständigen Site-Ausfall. Mit SnapMirror Active Sync können Sie jetzt mehrere Volumes einer Anwendung synchron zwischen Sites an geografisch verteilten Standorten replizieren (indem Sie sie einer Konsistenzgruppe hinzufügen). Sie können im Falle einer Störung der primären Kopie automatisch ein Failover auf die sekundäre Kopie durchführen und so die Geschäftskontinuität für Tier-1-Anwendungen gewährleisten.

In einigen Ländern schreiben die Vorschriften für Finanzinstitute vor, dass Unternehmen regelmäßig von ihren sekundären Rechenzentren aus bedient werden können. SnapMirror Active Sync ermöglicht mit seinen Hochverfügbarkeitsclustern diese Rechenzentrumsumschaltungen zur Gewährleistung der Geschäftskontinuität.

SnapMirror Active Sync ist ab ONTAP 9.9.1 verfügbar und wird auf AFF und All-Flash SAN Array (ASA)-Clustern unterstützt. Der primäre und der sekundäre Cluster müssen vom gleichen Typ sein: entweder ASA, ASA r2 oder AFF. SnapMirror Active Sync schützt Anwendungen mit iSCSI- oder FCP-LUNs oder NVMe-Namespaces.

SnapMirror Active Sync unterstützt sowohl symmetrische als auch asymmetrische Konfigurationen. Die Unterstützung für symmetrisches Aktiv/Aktiv wurde in ONTAP 9.15.1 eingeführt. Durch die symmetrische Aktiv/Aktiv-Konfiguration können beide Kopien einer geschützten LUN Lese- und Schreib-E/A-Vorgänge mit bidirektionaler synchroner Replikation durchführen, sodass jede LUN-Kopie lokale E/A-Anforderungen erfüllen kann.



Ab Juli 2024 wurden die Inhalte aus zuvor als PDFs veröffentlichten technischen Berichten in die ONTAP Produktdokumentation integriert. Die Dokumentation zur aktiven Synchronisierung von ONTAP SnapMirror enthält nun Inhalte aus *TR-4878: SnapMirror Active Sync*.

Vorteile

SnapMirror Active Sync bietet folgende Vorteile:

- Kontinuierliche Verfügbarkeit für geschäftskritische Applikationen:
- Fähigkeit, kritische Applikationen abwechselnd von primären und sekundären Standorten zu hosten
- Vereinfachtes Applikationsmanagement durch Consistency Groups für eine abhängige Konsistenz der Schreibreihenfolge
- Die Fähigkeit, ein Failover für jede Anwendung zu testen.
- Sofortige Erstellung von gespiegelten Klonen ohne Beeinträchtigung der Applikationsverfügbarkeit
- Bereitstellung geschützter und nicht geschützter Workloads im selben ONTAP-Cluster.
- LUN, NVMe-Namespaces, NVMe-Subsystem oder Speichereinheitenidentität bleiben gleich, sodass die

Anwendung sie als gemeinsam genutztes virtuelles Gerät betrachtet.

- Sekundäre Cluster können mit der Flexibilität wiederverwendet werden, um sofort Klone für die Anwendungsnutzung für Entwicklungs- und Testzwecke sowie für UAT- oder Reporting-Zwecke zu erstellen, ohne die Applikations-Performance oder -Verfügbarkeit zu beeinträchtigen.

SnapMirror Active Sync ermöglicht Ihnen den Schutz Ihrer Daten-LUNs oder NVMe-Namespaces. Dadurch wird ein transparentes Failover von Anwendungen zur Gewährleistung der Geschäftskontinuität im Notfall ermöglicht. Weitere Informationen finden Sie unter ["Anwendungsfälle"](#).

Schlüsselkonzepte

SnapMirror Active Sync verwendet Konsistenzgruppen, um sicherzustellen, dass Ihre Daten repliziert werden. SnapMirror Active Sync verwendet den ONTAP Mediator oder, ab ONTAP 9.17.1, den Cloud Mediator für automatisiertes Failover und stellt so sicher, dass die Daten im Katastrophenfall bereitgestellt werden. Bei der Planung Ihrer SnapMirror Active Sync-Bereitstellung ist es wichtig, die wesentlichen Konzepte und die Architektur von SnapMirror Active Sync zu verstehen.

Asymmetrie und Symmetrie

In symmetrischen Aktiv/Aktiv-Konfigurationen können beide Standorte für aktive E/A auf den lokalen Speicher zugreifen. Symmetrisches Aktiv/Aktiv ist für Clusteranwendungen wie VMware vMSC, Windows Failover Cluster mit SQL und Oracle RAC optimiert.

In asymmetrischen Aktiv/Aktiv-Konfigurationen werden Daten auf der sekundären Site an eine LUN, einen Namespace oder eine Speichereinheit weitergeleitet.

Weitere Informationen finden Sie unter [Architektur der aktiven Synchronisierung von SnapMirror](#).

Konsistenzgruppe

Für AFF und ASA -Systeme ist ein ["Konsistenzgruppe"](#) ist eine Sammlung von FlexVol -Volumes, die eine Konsistenzgarantie für die Anwendungs-Workload bieten, die zur Gewährleistung der Geschäftskontinuität geschützt werden muss. In ASA R2-Systemen ist eine Konsistenzgruppe eine Sammlung von Speichereinheiten.

Der Zweck einer Konsistenzgruppe besteht darin, gleichzeitig Snapshots von Volumes oder Speichereinheiten zu erstellen und so absturzkonsistente Kopien der Sammlung zu einem bestimmten Zeitpunkt sicherzustellen. Eine Konsistenzgruppe stellt sicher, dass alle Volumes eines Datensatzes stillgelegt und zum exakt gleichen Zeitpunkt erneut gesichert werden. Dies ermöglicht einen datenkonsistenten Wiederherstellungspunkt für alle Volumes oder Speichereinheiten, die den Datensatz unterstützen. Eine Konsistenzgruppe gewährleistet dadurch die abhängige Konsistenz der Schreibreihenfolge. Wenn Sie Anwendungen zur Geschäftskontinuität schützen möchten, muss die Gruppe der dieser Anwendung zugehörigen Volumes oder Speichereinheiten einer Konsistenzgruppe hinzugefügt werden, um eine Datenschutzbeziehung zwischen einer Quell- und einer Zielkonsistenzgruppe herzustellen. Die Quell- und Zielkonsistenzgruppe müssen dieselbe Anzahl und denselben Typ von Volumes enthalten.

Konstitutive

Ein einzelnes Volume, LUN oder NVMe-Namespaces (ab ONTAP 9.17.1), das Teil der Konsistenzgruppe ist, die in der SnapMirror Active Sync-Beziehung geschützt ist.

ONTAP Mediator

Der ["ONTAP Mediator"](#) empfängt Zustandsinformationen zu verbundenen ONTAP Clustern und -Knoten, koordiniert die Zusammenarbeit und ermittelt, ob jeder Knoten/Cluster fehlerfrei und betriebsbereit ist. ONTAP Mediator liefert Zustandsinformationen zu:

- Peer ONTAP Cluster
- Peer ONTAP Cluster Nodes
- Konsistenzgruppen (zur Definition der Failover-Einheiten in einer SnapMirror Active Sync Beziehung), für jede Konsistenzgruppe sind die folgenden Informationen angegeben:
 - Replikationsstatus: Nicht initialisiert, synchron oder nicht synchronisiert
 - Welcher Cluster hostet die primäre Kopie
 - Operationskontext (wird für geplanten Failover verwendet)

Mit diesen ONTAP Mediator-Integritätsinformationen können Cluster zwischen verschiedenen Arten von Ausfällen unterscheiden und bestimmen, ob ein automatisiertes Failover durchgeführt werden soll. ONTAP Mediator ist eine der drei Parteien des SnapMirror Active Sync Quorums zusammen mit beiden ONTAP Clustern (primär und sekundär). Um einen Konsens zu erreichen, müssen mindestens zwei Parteien im Quorum einer bestimmten Operation zustimmen.



Ab ONTAP 9.15.1 zeigt System Manager den Status der aktiven SnapMirror Synchronisierungsbeziehung von einem der beiden Cluster an. Sie können den Status des ONTAP Mediators auch von einem der Cluster aus im System Manager überwachen. In früheren Versionen von ONTAP zeigt System Manager den Status der aktiven SnapMirror Synchronisierungsbeziehungen vom Quell-Cluster an.

ONTAP Cloud Mediator

ONTAP Cloud Mediator ist ab ONTAP 9.17.1 verfügbar. ONTAP Cloud Mediator bietet dieselben Dienste wie ONTAP Mediator, außer dass es mithilfe der NetApp Konsole in der Cloud gehostet wird.

Geplantes Failover

Ein manueller Vorgang zum Ändern der Rollen von Kopien in einer aktiven SnapMirror Synchronisierungsbeziehung. Die primären Standorte werden zum sekundären Standort und der sekundäre zum primären Standort.

Automatisches ungeplantes Failover (AUFO)

Ein automatischer Vorgang zum Durchführen eines Failovers der Spiegelkopie. Der Vorgang erfordert Unterstützung durch den ONTAP Mediator, um festzustellen, dass die primäre Kopie nicht verfügbar ist.

Primary-First und Primary Bias

Die aktive Synchronisierung von SnapMirror nutzt ein Prinzip der primären Priorität, das der primären Kopie vorgibt, um I/O-Anfragen bei einer Netzwerkpartition zu bedienen.

Primär-Bias ist eine spezielle Quorum-Implementierung, die die Verfügbarkeit eines durch SnapMirror aktiv synchron geschützten Datensatzes verbessert. Wenn die primäre Kopie verfügbar ist, tritt Primary-Bias in Kraft, wenn der ONTAP Mediator nicht von beiden Clustern aus erreichbar ist.

Primary-First- und Primary-Bias werden ab ONTAP 9.15.1 in SnapMirror Active Sync unterstützt. Primäre Kopien werden in System Manager festgelegt und mit der REST-API und CLI ausgegeben.

Out-of-Sync (OOS)

Wenn die Anwendungs-I/O nicht auf das sekundäre Speichersystem repliziert wird, wird es als **nicht synchron** gemeldet. Ein Status „nicht synchron“ bedeutet, dass die sekundären Volumes nicht mit dem primären Volume (Quelle) synchronisiert werden und dass die SnapMirror Replizierung nicht stattfindet.

Wenn der Spiegelzustand `snapped`, dies zeigt an, dass eine SnapMirror -Beziehung hergestellt wurde und die Datenübertragung abgeschlossen ist, was bedeutet, dass das Zielvolume mit dem Quellvolume auf

dem neuesten Stand ist.

Die aktive Synchronisierung von SnapMirror unterstützt die automatische Neusynchronisierung, sodass Kopien in den InSync Status zurückkehren können.

Ab ONTAP 9.15.1 unterstützt SnapMirror Active Sync "[Automatische Neukonfiguration in Fan-out-Konfigurationen](#)".

Einheitliche und uneinheitliche Konfiguration

- **Uniform Host Access** bedeutet, dass Hosts von beiden Standorten mit allen Pfaden zu Storage Clustern auf beiden Standorten verbunden sind. Standortübergreifende Pfade sind über Entfernungen verteilt.
- **Uneinheitlicher Hostzugriff** bedeutet, dass Hosts an jedem Standort nur mit dem Cluster am selben Standort verbunden sind. Standortübergreifende Pfade und gestreckte Pfade sind nicht miteinander verbunden.



Jeder SnapMirror Active Sync Bereitstellung wird ein einheitlicher Host-Zugriff unterstützt. Ein nicht einheitlicher Host-Zugriff wird nur für symmetrische aktiv/aktiv-Implementierungen unterstützt.

Kein RPO

RPO steht für das Recovery Point Objective. Dies ist die Menge an Datenverlusten, die in einem bestimmten Zeitraum als akzeptabel erachtet werden. Ein RPO von null bedeutet, dass kein Datenverlust akzeptabel ist.


Kein RTO

RTO steht für die Recovery Time Objective. Diese Zeitdauer wird für eine Applikation nach einem Ausfall, Ausfall oder anderen Datenverlusten für die unterbrechungsfreie Wiederherstellung des normalen Betriebs erachtet. Kein RTO bedeutet, dass keine Ausfallzeiten akzeptabel sind.

SnapMirror Active Sync-Konfigurationsunterstützung durch ONTAP -Version

Die Unterstützung für SnapMirror Active Sync variiert je nach Ihrer ONTAP-Version:

ONTAP-Version	Unterstützte Cluster	Unterstützte Protokolle	Unterstützte Konfigurationen
---------------	----------------------	-------------------------	------------------------------

9.17.1 und höher	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • C-Serie • ASA r2 	<ul style="list-style-type: none"> • ISCSI • FC • NVMe für VMware-Workloads 	<ul style="list-style-type: none"> • Asymmetrisch aktiv/aktiv <div>  <p>Asymmetrisches Aktiv/Aktiv unterstützt ASA r2 und NVMe nicht. Weitere Informationen zur NVMe-Unterstützung finden Sie unter "Konfiguration, Support und Einschränkungen von NVMe".</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrische aktiv/aktiv-Lösung
9.16.1 und höher	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • C-Serie • ASA r2 	<ul style="list-style-type: none"> • ISCSI • FC 	<ul style="list-style-type: none"> • Asymmetrisch aktiv/aktiv • Symmetrische Aktiv/Aktiv-Konfigurationen unterstützen 4-Knoten-Cluster in ONTAP 9.16.1 und höher. Für ASA r2 werden nur 2-Knoten-Cluster unterstützt.
9.15.1 und höher	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • C-Serie 	<ul style="list-style-type: none"> • ISCSI • FC 	<ul style="list-style-type: none"> • Asymmetrisch aktiv/aktiv • Symmetrische Aktiv/Aktiv-Konfigurationen unterstützen 2-Knoten-Cluster in ONTAP 9.15.1. 4-Knoten-Cluster werden in ONTAP 9.16.1 und höher unterstützt.

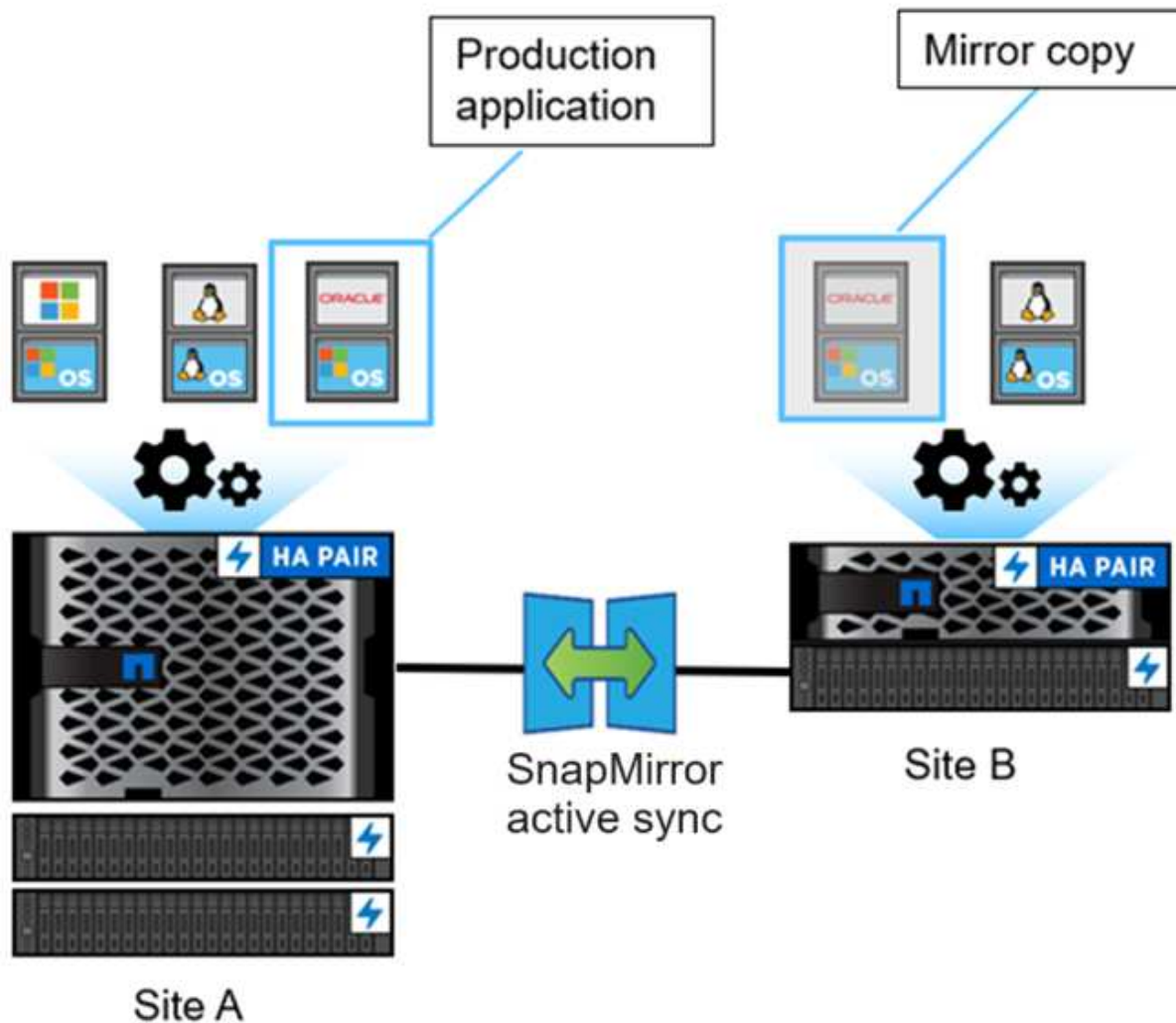
9.9.1 und höher	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • ASA • C-Serie 	<ul style="list-style-type: none"> • ISCSI • FC 	Asymmetrisch aktiv/aktiv
-----------------	---	---	--------------------------

Primäre und sekundäre Cluster müssen vom gleichen Typ sein: entweder "ASA" , "ASA r2" oder AFF.

ONTAP SnapMirror Active-Sync-Architektur

Die SnapMirror Active Sync-Architektur ermöglicht aktive Workloads auf beiden Clustern, wobei primäre Workloads gleichzeitig von beiden Clustern aus bedient werden können. In einigen Ländern schreiben die Vorschriften für Finanzinstitute vor, dass Unternehmen auch von ihren sekundären Rechenzentren aus regelmäßig gewartet werden können. Diese sogenannten „Tick-Tock“-Bereitstellungen werden durch die aktive Synchronisierung von SnapMirror ermöglicht.

Die Datensicherungsbeziehung zum Schutz der Geschäftskontinuität wird zwischen dem Quell- und dem Zielspeichersystem hergestellt, indem die anwendungsspezifischen LUNs oder NVMe-Namespaces aus verschiedenen Volumes innerhalb einer Storage Virtual Machine (SVM) zur Konsistenzgruppe hinzugefügt werden. Im Normalbetrieb schreibt die Unternehmensanwendung in die primäre Konsistenzgruppe, die diese E/A-Vorgänge synchron in die gespiegelte Konsistenzgruppe repliziert.



Obwohl in der Datensicherungsbeziehung zwei separate Datenkopien vorhanden sind, betrachtet der Anwendungshost diese als gemeinsam genutztes virtuelles Gerät mit mehreren Pfaden, da SnapMirror Active Sync dieselbe LUN- oder NVMe-Namespace-Identität beibehält. Es wird jedoch immer nur auf eine LUN- oder NVMe-Namespace-Kopie geschrieben. Wenn ein Fehler das primäre Speichersystem offline schaltet, erkennt ONTAP dies und nutzt den Mediator zur erneuten Bestätigung. Können weder ONTAP noch der Mediator den primären Standort anpingen, führt ONTAP den automatischen Failover-Vorgang durch. Dieser Prozess führt dazu, dass nur eine bestimmte Anwendung fehlschlägt, ohne dass manuelle Eingriffe oder Skripts erforderlich sind, die zuvor für das Failover erforderlich waren.

Weitere wichtige Punkte:

- Nicht gespiegelte Volumes werden unterstützt, die außerhalb des Sicherungsbereichs für Business Continuity liegen.
- Es wird nur eine andere asynchrone Beziehung von SnapMirror für Volumes unterstützt, die zur Gewährleistung der Business Continuity geschützt sind.
- Kaskadentopologien werden nicht mit Schutz für Business Continuity unterstützt.

Die Rolle der Mediatoren

SnapMirror Active Sync verwendet einen Mediator, der als passiver Zeuge für SnapMirror Active Sync-Kopien fungiert. Im Falle einer Netzwerkpartitionierung oder Nichtverfügbarkeit einer Kopie ermittelt SnapMirror Active Sync mithilfe des Mediators, welche Kopie weiterhin I/O bereitstellt, während die I/O-Leistung der anderen Kopie eingestellt wird. Zusätzlich zum lokalen ONTAP Mediator können Sie ab ONTAP 9.17.1 ONTAP Cloud Mediator installieren, um die gleiche Funktionalität in einer Cloud-Bereitstellung bereitzustellen. Sie können ONTAP Mediator oder ONTAP Cloud Mediator verwenden, jedoch nicht beide gleichzeitig.

Der Mediator spielt in SnapMirror Active Sync-Konfigurationen als passiver Quorum-Zeuge eine entscheidende Rolle. Er stellt die Quorum-Aufrechterhaltung sicher und erleichtert den Datenzugriff bei Ausfällen. Es fungiert als Ping-Proxy für Controller, um die Aktivität von Peer-Controllern zu bestimmen. Obwohl der Mediator keine Umschaltvorgänge aktiv auslöst, erfüllt er eine wichtige Funktion: Er ermöglicht dem verbleibenden Knoten, den Status seines Partners bei Netzwerkkommunikationsproblemen zu überprüfen. In seiner Rolle als Quorum-Zeuge bietet der ONTAP Mediator einen alternativen Pfad (und fungiert somit als Proxy) zum Peer-Cluster.

Darüber hinaus ermöglicht es Clustern, diese Informationen als Teil des Quorum-Prozesses abzurufen. Es verwendet das Node-Management-LIF und das Cluster-Management-LIF für Kommunikationszwecke. Es stellt redundante Verbindungen über mehrere Pfade her, um zwischen Site-Ausfällen und InterSwitch Link (ISL)-Ausfällen zu unterscheiden. Wenn ein Cluster aufgrund eines Ereignisses die Verbindung zur Mediator-Software und all seinen Knoten verliert, gilt er als nicht erreichbar. Dies löst eine Warnung aus und ermöglicht ein automatisches Failover auf die Spiegelkonsistenzgruppe am sekundären Standort, wodurch unterbrechungsfreie E/A für den Client sichergestellt wird. Der Replikationsdatenpfad basiert auf einem Heartbeat-Mechanismus. Wenn eine Netzwerkstörung oder ein Ereignis länger als einen bestimmten Zeitraum anhält, kann dies zu Heartbeat-Ausfällen führen und die Beziehung asynchron machen. Das Vorhandensein redundanter Pfade, wie z. B. ein LIF-Failover auf einen anderen Port, kann den Heartbeat jedoch aufrechterhalten und solche Störungen verhindern.

ONTAP Mediator

ONTAP Mediator wird in einer dritten Fehlerdomäne installiert, die sich von den beiden von ihm überwachten ONTAP Clustern unterscheidet. Dieses Setup besteht aus drei Schlüsselkomponenten:

- Primärer ONTAP-Cluster, der die primäre Konsistenzgruppe des SnapMirror Active Sync hostet
- Sekundärer ONTAP Cluster, der die gespiegelte Konsistenzgruppe hostet
- ONTAP Mediator

ONTAP Mediator wird für folgende Zwecke verwendet:

- Stellen Sie ein Quorum fest
- Kontinuierliche Verfügbarkeit durch automatisches Failover (AUFO)
- Geplante Failover (PFO)



ONTAP Mediator 1.7 kann zehn Clusterpaare zur Gewährleistung der Geschäftskontinuität verwalten.



Wenn der ONTAP Mediator nicht verfügbar ist, können Sie keine geplanten oder automatisierten Failover durchführen. Die Anwendungsdaten werden weiterhin synchron und ohne Unterbrechung repliziert, sodass kein Datenverlust auftritt.

ONTAP Cloud Mediator

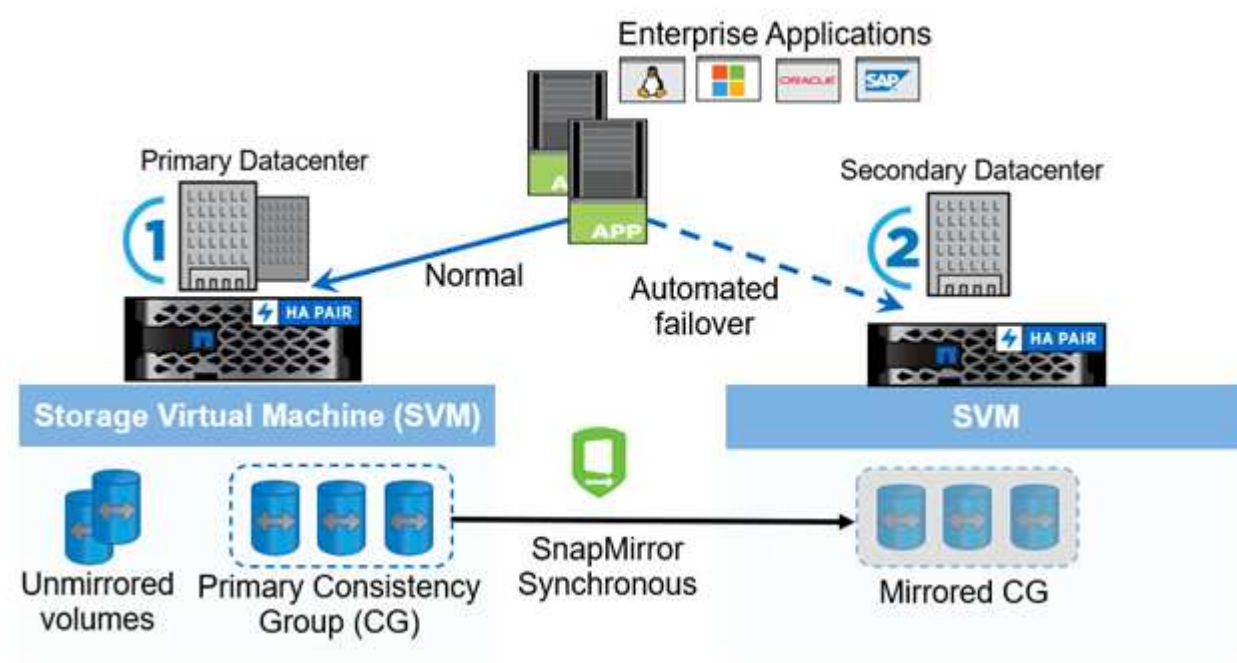
Ab ONTAP 9.17.1 ist ONTAP Cloud Mediator als Cloud-basierter Dienst in der NetApp Konsole zur Verwendung mit SnapMirror Active Sync verfügbar. Ähnlich wie ONTAP Mediator bietet ONTAP Cloud Mediator die folgenden Funktionen in einer SnapMirror Active Sync-Beziehung:

- Bietet einen dauerhaften und abgeschirmten Speicher für HA- oder SnapMirror Active Sync-Metadaten.
- Dient als Ping-Proxy für Controller-Lebendigkeit.
- Bietet synchrone Funktionen für die Integritätsabfrage von Nodes zur Unterstützung der Quorumbestimmung.

Der ONTAP Cloud Mediator vereinfacht die Bereitstellung von SnapMirror Active Sync, indem er den NetApp Console-Cloud-Service als dritten Standort verwendet, den Sie nicht verwalten müssen. Der ONTAP Cloud Mediator bietet die gleiche Funktionalität wie der lokale ONTAP Mediator, reduziert jedoch den operativen Aufwand für die Wartung eines dritten Standorts. Im Gegensatz dazu ist ONTAP Mediator als Paket erhältlich und muss auf einem Linux-Host an einem dritten Standort mit unabhängiger Stromversorgung und Netzwerkinfrastruktur installiert werden.

Workflow für den aktiven Synchronisierungsvorgang von SnapMirror

Die folgende Abbildung zeigt das Design der aktiven SnapMirror Synchronisierung auf hoher Ebene.



Das Diagramm zeigt eine Enterprise-Applikation, die auf einer Storage-VM (SVM) im primären Datacenter gehostet wird. Die SVM enthält fünf Volumes, drei davon sind Teil einer Konsistenzgruppe. Die drei Volumes in der Konsistenzgruppe werden in einem sekundären Datacenter gespiegelt. Unter normalen Bedingungen werden alle Schreibvorgänge im primären Datacenter durchgeführt. Dieses Datacenter dient praktisch als Quelle für I/O-Vorgänge, während das sekundäre Datacenter als Ziel dient.

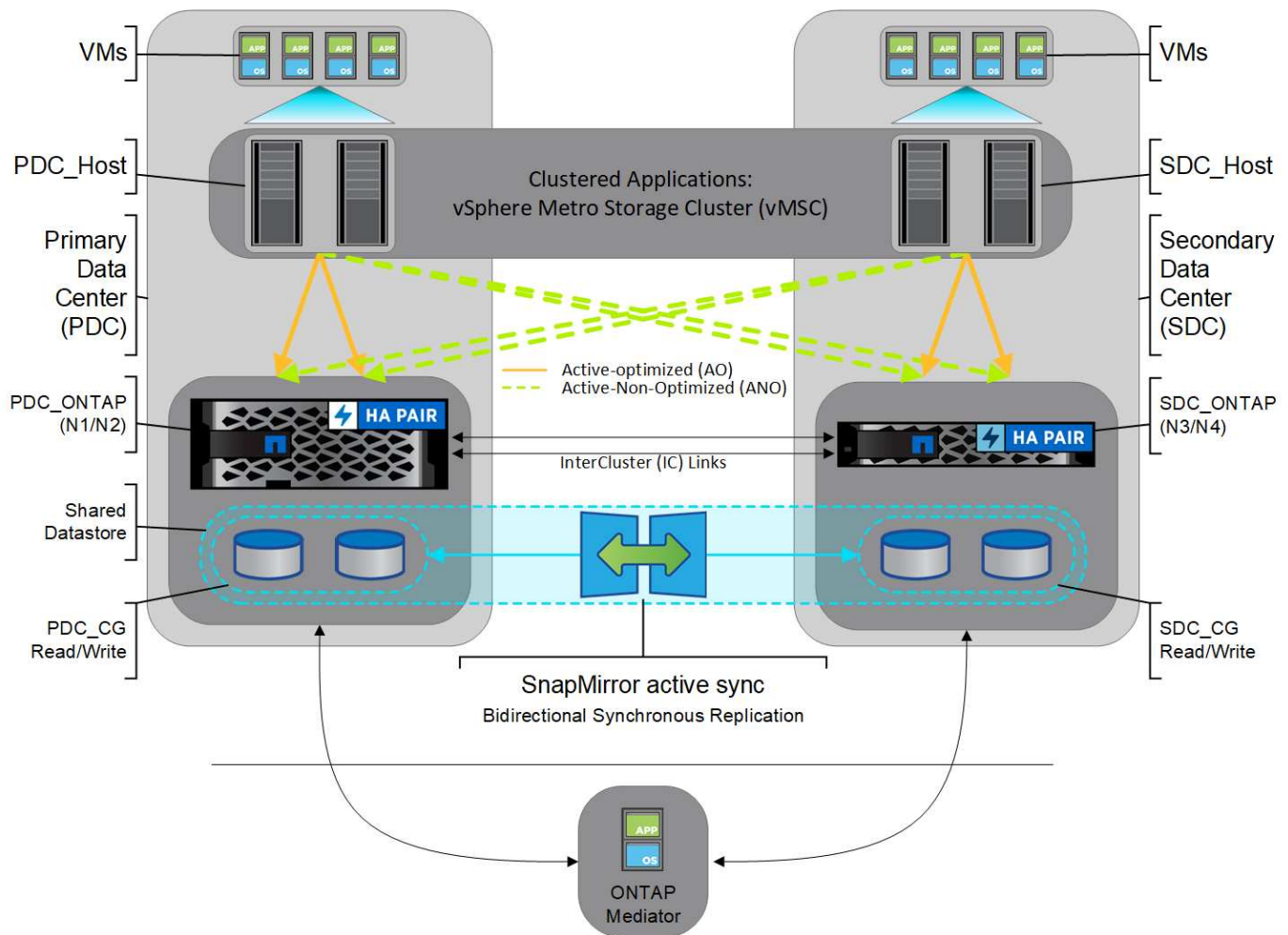
Im Falle eines Katastrophenszenarios im primären Rechenzentrum weist ONTAP das sekundäre Rechenzentrum an, als primäres Rechenzentrum zu fungieren und alle E/A-Vorgänge durchzuführen. Es werden nur die Volumes bedient, die in der Konsistenzgruppe gespiegelt sind. Alle Vorgänge, die die anderen beiden Volumes auf dem SVM betreffen, sind vom Katastrophenereignis betroffen.

Symmetrische aktiv/aktiv-Lösung

SnapMirror Active Sync bietet asymmetrische und symmetrische Lösungen.

In asymmetrischen Konfigurationen stellt die primäre Speicherkopie einen aktiv optimierten Pfad bereit und bedient aktiv Client-E/A. Der sekundäre Standort verwendet einen Remotepfad für E/A. Die Speicherpfade des sekundären Standorts gelten als aktiv nicht optimiert. Der Zugriff auf die Schreib-LUN erfolgt über den Proxy des sekundären Standorts. Das NVMe-Protokoll wird in asymmetrischen Konfigurationen nicht unterstützt.

In symmetrischen Aktiv/Aktiv-Konfigurationen werden aktiv optimierte Pfade an beiden Standorten bereitgestellt, sind hostspezifisch und konfigurierbar. Das bedeutet, dass Hosts auf beiden Seiten auf lokalen Speicher für aktive E/A zugreifen können. Ab ONTAP 9.16.1 wird symmetrisches Aktiv/Aktiv auf Clustern mit bis zu vier Knoten unterstützt. Ab ONTAP 9.17.1 unterstützen symmetrische Aktiv/Aktiv-Konfigurationen das NVMe-Protokoll auf Clustern mit zwei Knoten.



Symmetrische aktiv/aktiv-Lösung ist für geclusterte Applikationen wie VMware Metro Storage Cluster, Oracle RAC und Windows Failover Clustering mit SQL bestimmt.

Anwendungsfälle für ONTAP SnapMirror Active Sync

Die Anforderungen einer global vernetzten Geschäftsumgebung erfordern eine schnelle Wiederherstellung geschäftskritischer Anwendungsdaten ohne Datenverlust im Falle einer Störung wie einem Cyberangriff, einem Stromausfall oder einer Naturkatastrophe.

Diese Anforderungen sind in Bereichen wie dem Finanzwesen und der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften wie der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) noch höher.

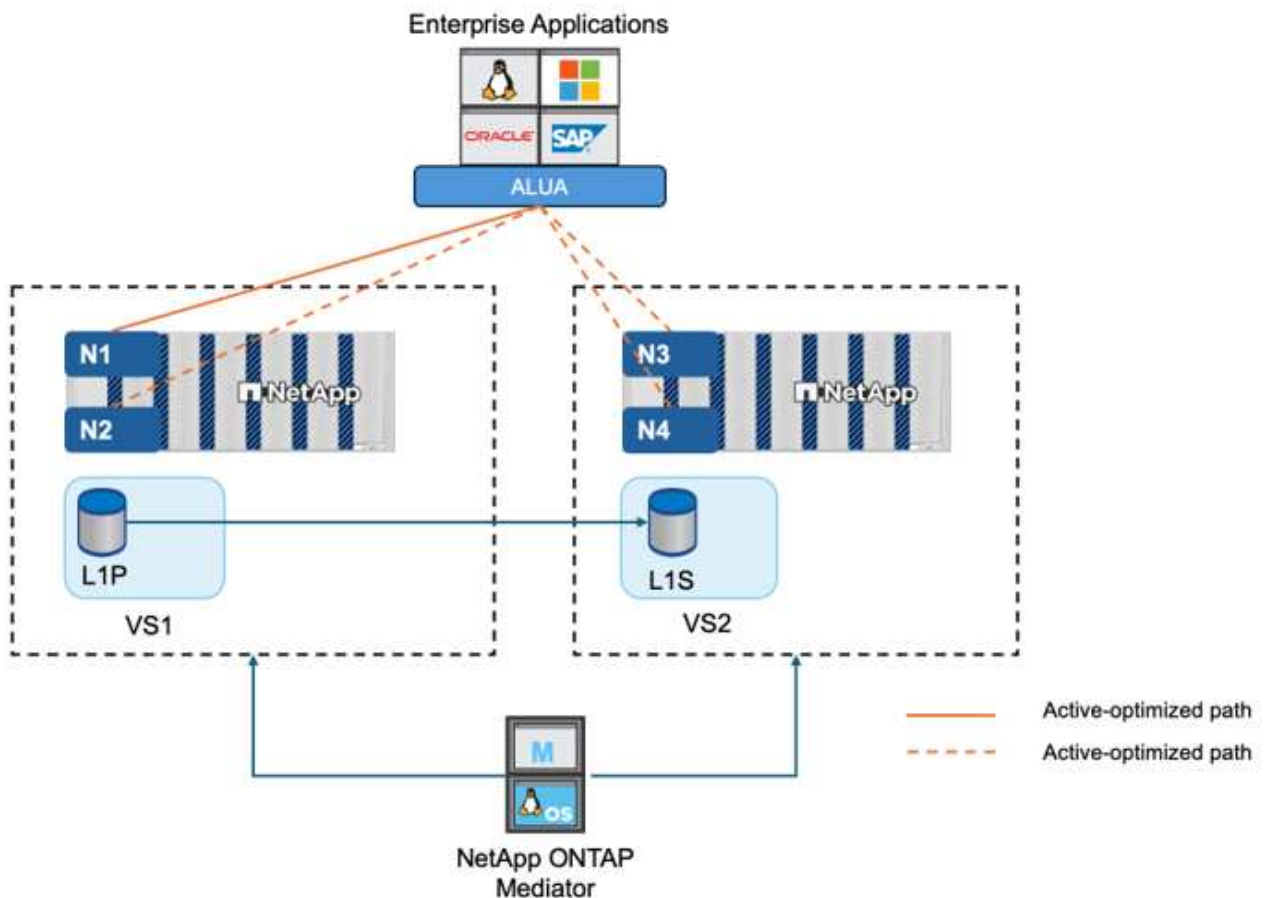
SnapMirror Active Sync bietet folgende Anwendungsfälle:

Applikationsimplementierung für Recovery Time Objective (RTO) von null

In einer SnapMirror Active Sync-Bereitstellung verfügen Sie über einen primären und einen sekundären Cluster. Eine LUN im primären Cluster (L1P) hat einen Spiegel (L1S) auf der sekundären LUN; beide LUNs haben dieselbe serielle ID und werden dem Host als Lese-/Schreib-LUNs gemeldet. In asymmetrischen Konfigurationen werden Lese- und Schreibvorgänge jedoch nur auf der primären LUN ausgeführt. L1P. Alle Schreibvorgänge auf dem Spiegel L1S werden durch einen Proxy bedient.

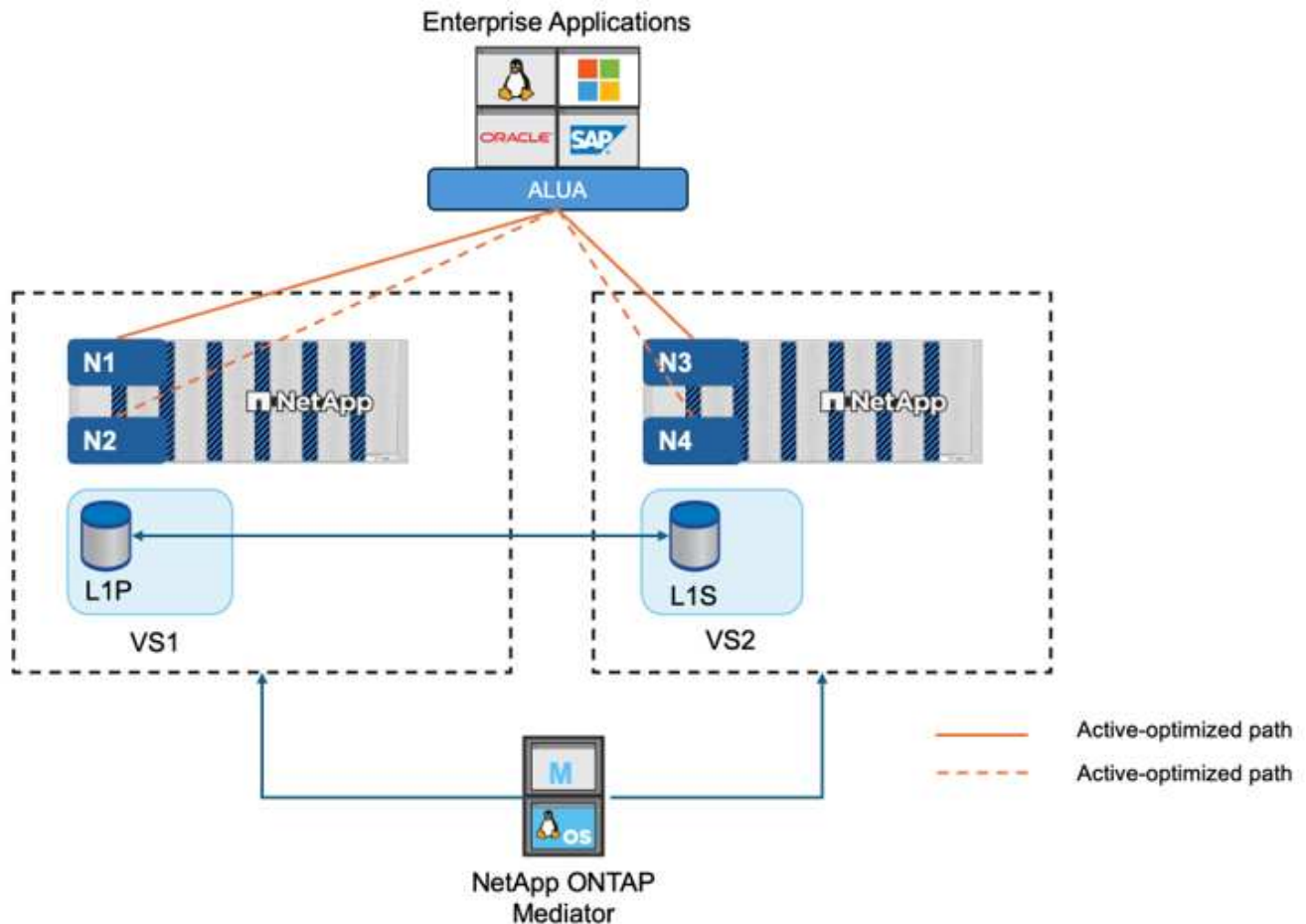
Applikationseinsatz für null RTO oder transparentes Applikations-Failover (TAF)

TAF basiert auf einem softwarebasierten Pfad-Failover des Hosts mit MPIO, um einen unterbrechungsfreien Zugriff auf den Speicher zu gewährleisten. Beide LUN-Kopien – z. B. die primäre (L1P) und die gespiegelte Kopie (L1S) – haben dieselbe Identität (Seriennummer) und werden dem Host als lesbar und schreibbar gemeldet. In asymmetrischen Konfigurationen werden Lese- und Schreibvorgänge jedoch nur vom primären Volume ausgeführt. I/Os an die gespiegelte Kopie werden an die primäre Kopie weitergeleitet. Der bevorzugte Pfad des Hosts zu L1 ist VS1:N1, basierend auf dem ALUA-Zugriffsstatus „A/O“ (Asymmetrischer Logical Unit Access). ONTAP Mediator wird als Teil der Bereitstellung benötigt, hauptsächlich um bei einem Speicherausfall auf dem primären Volume ein Failover (geplant oder ungeplant) durchzuführen.



TAF arbeitet in zwei Modi: Automatisiertes Failover und Automatisiertes Failover-Duplex. Beim Automatisierten Failover werden Lese- und Schreibvorgänge nur vom primären Volume ausgeführt. Daher werden E/A-Vorgänge an die Spiegelkopie (die selbst keine Schreibvorgänge ausführen kann) an die primäre Kopie weitergeleitet. Beim Automatisierten Failover-Duplex können sowohl die primäre als auch die sekundäre Kopie

E/A-Vorgänge ausführen, sodass kein Proxy erforderlich ist.



Wenn Sie NVMe für den Hostzugriff mit ONTAP 9.17.1 verwenden, wird nur die Richtlinie AutomatedFailoverDuplex unterstützt.

Die aktive Synchronisierung von SnapMirror verwendet ALUA, einen Mechanismus, der ein Multipathing-Software für Applikationshosts mit Pfaden ermöglicht, die mit Prioritäten beworben werden, und Zugriffsverfügbarkeit für die Kommunikation des Applikations-Hosts mit dem Storage-Array. ALUA markiert aktive optimierte Pfade zu den Controllern, die die LUN besitzen, und andere als aktive, nicht-optimierte Pfade, die nur verwendet werden, wenn der primäre Pfad ausfällt.

SnapMirror Active Sync mit NVMe-Protokoll verwendet Asymmetric Namespace Access (ANA), wodurch Anwendungshosts optimierte und nicht optimierte Pfade zu geschützten NVMe-Namespace erkennen können. Das ONTAP NVMe-Ziel veröffentlicht die entsprechenden Pfadzustände, damit Anwendungshosts den optimalen Pfad für einen geschützten NVMe-Namespace verwenden können.

Geclusterte Applikationen

Clusteranwendungen, darunter VMware Metro Storage Cluster, Oracle RAC und Windows Failover Clustering mit SQL, erfordern gleichzeitigen Zugriff, damit ein Failover der VMs auf andere Sites ohne Leistungseinbußen erfolgen kann. SnapMirror Active Sync Symmetric Active/Active bedient IO lokal mit bidirektionaler Replikation, um die Anforderungen von Clusteranwendungen zu erfüllen. Ab ONTAP 9.16.1 wird symmetrisches Aktiv/Aktiv in einer Konfiguration in Clustern mit vier Knoten unterstützt, wobei die Clustergrenze von zwei Knoten in ONTAP 9.15.1 erweitert wird.

Notfallszenario

Synchrone Replizierung mehrerer Volumes für eine Applikation zwischen Standorten an geografisch verteilten Standorten. Bei Unterbrechungen des primären Storage kann automatisch ein Failover auf die sekundäre Kopie durchgeführt werden. Dies ermöglicht Business Continuity für Tier-1-Applikationen. Wenn der Standort, der das primäre Cluster hostet, einen Ausfall durchbricht, kennzeichnet die Host-Multipathing-Software alle Pfade durch das Cluster als inaktiv und verwendet Pfade vom sekundären Cluster. Das Ergebnis ist ein unterbrechungsfreier Failover, der durch ONTAP Mediator auf die gespiegelte Kopie aktiviert wird.

Erweiterte Anwendungsunterstützung

SnapMirror Active Sync bietet Flexibilität mit benutzerfreundlicher Granularität auf Anwendungsebene und automatischem Failover. SnapMirror Active Sync verwendet die bewährte synchrone Replikation von SnapMirror über ein IP-Netzwerk, um Daten mit hoher Geschwindigkeit über LAN oder WAN zu replizieren und so eine hohe Datenverfügbarkeit und schnelle Datenreplikation für Ihre geschäftskritischen Anwendungen wie Oracle, Microsoft SQL Server usw. sowohl in virtuellen als auch in physischen Umgebungen zu erreichen.

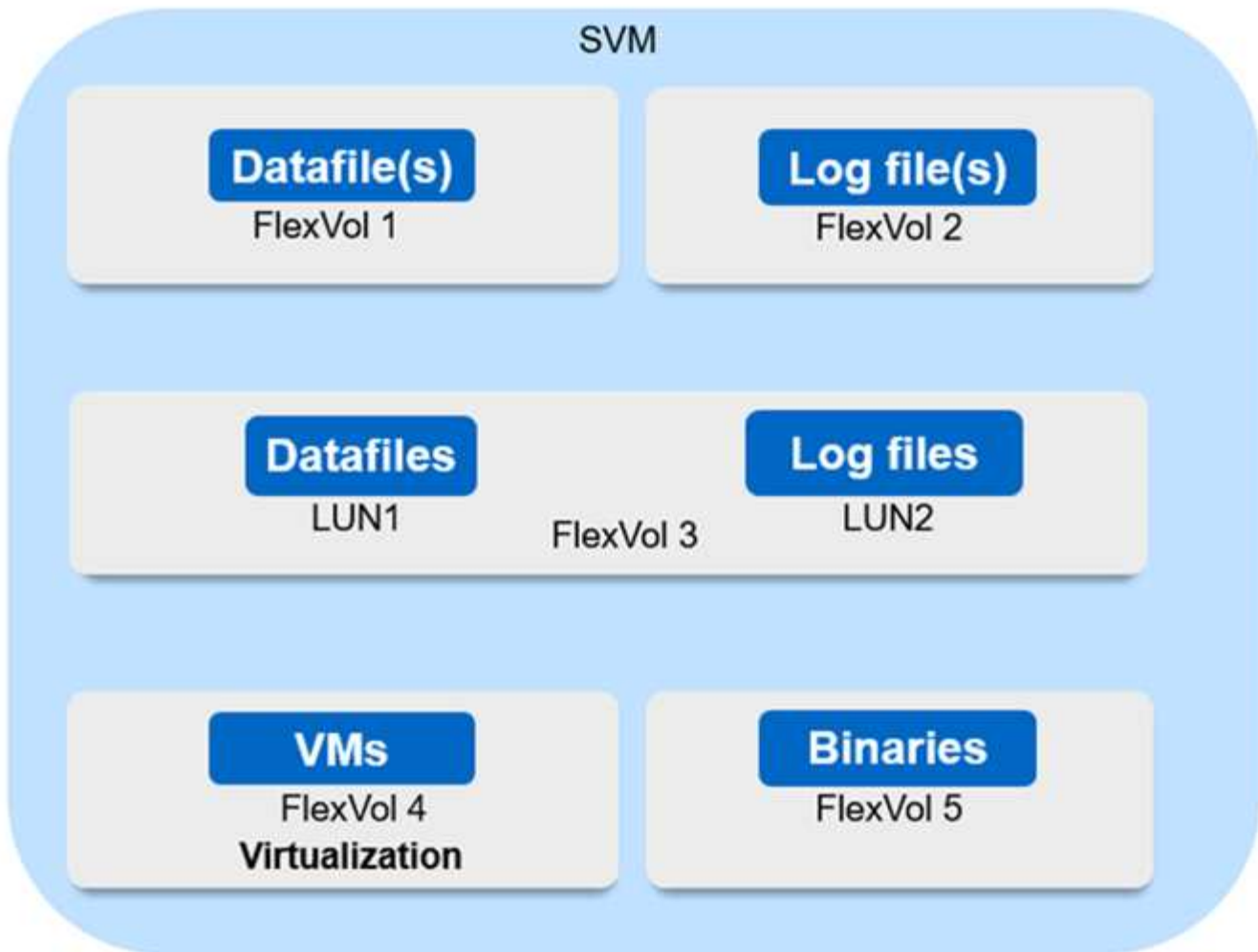
SnapMirror Active Sync ermöglicht die Weiterführung unternehmenskritischer Geschäftsdienste auch bei einem vollständigen Site-Ausfall mit TAF zur sekundären Kopie. Zum Auslösen dieses Failovers sind keine manuellen Eingriffe oder zusätzliche Skripts erforderlich.

Bereitstellungsstrategie und Best Practices für ONTAP SnapMirror Active Sync

Es ist wichtig, dass Ihre Datenschutzstrategie die Workloads klar identifiziert, die zur Gewährleistung der Geschäftskontinuität geschützt werden müssen. Der wichtigste Schritt in Ihrer Datenschutzstrategie besteht darin, Klarheit über das Datenlayout Ihrer Unternehmensanwendungen zu schaffen, damit Sie entscheiden können, wie Sie die Datenmengen verteilen und die Geschäftskontinuität schützen. Da das Failover auf der Ebene der Konsistenzgruppe auf Anwendungsbasis erfolgt, müssen Sie der Konsistenzgruppe unbedingt die erforderlichen Datenvolumes hinzufügen.

SVM-Konfiguration

In dem Diagramm ist eine empfohlene SVM-Konfiguration (Storage VM) für SnapMirror Active Sync dargestellt.



- Für Daten-Volumes:
 - Zufällige Lese-Workloads werden von sequenziellen Schreibzugriffen isoliert. Daher werden die Daten und Log-Dateien je nach Datenbankgröße in der Regel auf separaten Volumes platziert.
 - Bei großen kritischen Datenbanken befindet sich die einzelne Datendatei auf FlexVol 1 und die entsprechende Protokolldatei auf FlexVol 2.
 - Zur besseren Konsolidierung werden kleine und mittelgroße nicht kritische Datenbanken so gruppiert, dass sich alle Datendateien auf FlexVol 1 befinden und die entsprechenden Log-Dateien auf FlexVol 2 sind. Durch diese Gruppierung verlieren Sie jedoch die Granularität auf Applikationsebene.
 - Eine weitere Variante ist, alle Dateien innerhalb derselben FlexVol 3 zu haben, mit Dateien in LUN1 und deren Protokolldateien in LUN 2.
- Wenn Ihre Umgebung virtualisiert ist, müssten alle VMs für verschiedene Enterprise-Applikationen in einem Datastore gemeinsam genutzt werden. In der Regel werden die VMs und Applikationsbinärdateien mit SnapMirror asynchron repliziert.

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, 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.