



# 適用於 **Hyper-V** 與 **NetApp** 的解決方案

## NetApp Solutions

NetApp  
September 26, 2024

# 目錄

適用於 Hyper-V 與 NetApp 的解決方案 .....	1
SnapMirror Active Sync 搭配 Microsoft Stretch 叢集 .....	1

# 適用於 Hyper-V 與 NetApp 的解決方案

## SnapMirror Active Sync 搭配 Microsoft Stretch 叢集

本白皮書說明 Microsoft 之間的 SnapMirror 主動同步技術同步雙向複寫可延伸容錯移轉叢集、讓多站台應用程式資料（例如、MSSQL 和 Oracle）能夠在兩個站台之間主動存取並同步。

### 簡介

從 ONTAP 9 · 15.1 開始、SnapMirror 主動式同步支援對稱式主動 / 主動式部署、可從受保護 LUN 的兩個複本、透過雙向同步複寫、進行讀寫 I/O 作業。Windows Stretch Cluster 是 Windows 容錯移轉叢集功能的延伸、可跨越多個地理位置、提供高可用度和災難恢復。透過 SnapMirror Active Sync 對稱式主動 / 主動式和叢集式應用程式（例如 Windows 容錯移轉叢集）、我們可以為 Microsoft Hyper-V 業務關鍵應用程式提供持續可用度、在發生非預期事件時實現零 RTO 和 RPO。此解決方案提供下列優點：

- 零資料遺失：確保資料同步複寫、達到零恢復點目標（RPO）。
- 高可用度和負載平衡：兩個站台都能主動處理要求、提供負載平衡和高可用度。
- 營運不中斷：實作對稱式主動 / 主動式組態、確保兩個資料中心都能主動服務應用程式、並在發生故障時無縫接管。
- 改善效能：使用對稱式主動 / 主動式組態、將負載分散到多個儲存系統、縮短回應時間並提升整體系統效能。

本白皮書說明 Microsoft 之間的 SnapMirror 主動同步技術同步雙向複寫可延伸容錯移轉叢集、讓多站台應用程式資料（例如、MSSQL 和 Oracle）能夠在兩個站台之間主動存取並同步。如果發生故障、應用程式會立即重新導向至其餘的作用中站台、不會遺失資料、也不會遺失存取、提供高可用度、災難恢復和地理備援。

### 使用案例

萬一網路攻擊、停電或自然災害等營運中斷、全球連線的商業環境需要快速恢復業務關鍵應用程式資料、而不會遺失任何資料。這些要求在財務和遵守法規要求（例如一般資料保護規範（GDPR））等領域中都有提高。部署對稱式主動 / 主動式組態、在地理上分散的位置之間複寫資料、提供資料的本機存取、並確保在區域中斷時能持續運作。

SnapMirror 主動同步提供下列使用案例：

零恢復時間物件（RTO）的應用程式部署

在 SnapMirror 主動式同步部署中、您有一個主叢集和鏡射叢集。主叢集中的 LUN（\L1P）在次要叢集上有鏡射（L1S）；本機站台會根據熱近接設定、將讀寫功能提供給主機。

應用程式部署、實現零 RTO 或 TAF

透明應用程式容錯移轉（TAF）是以主機 MPIO 軟體路徑容錯移轉為基礎、以實現不中斷的儲存存取。兩個 LUN 複本（例如、主要（L1P）和鏡像複本（L1S））都具有相同的身分識別（序號）、並報告為可寫入主機讀取。

叢集式應用程式

叢集式應用程式（包括 VMware vSphere Metro Storage Clustering（VMSC）、Oracle RAC 和 Windows Failover Clustering with SQL）需要同時存取、因此 VM 可以容錯移轉到其他站台、而不會產生任何效能負

擔。SnapMirror Active Sync 對稱式雙主動式 / 主動式可在本機上使用雙向複寫來服務 IO、以滿足叢集式應用程式的需求。

### 災難案例

在地理位置分散的站台之間、同步複寫多個磁碟區以供應用程式使用。您可以在主要應用程式發生中斷時、自動容錯移轉至次要複本、進而為第一層應用程式提供營運持續性。

### Windows 容錯移轉

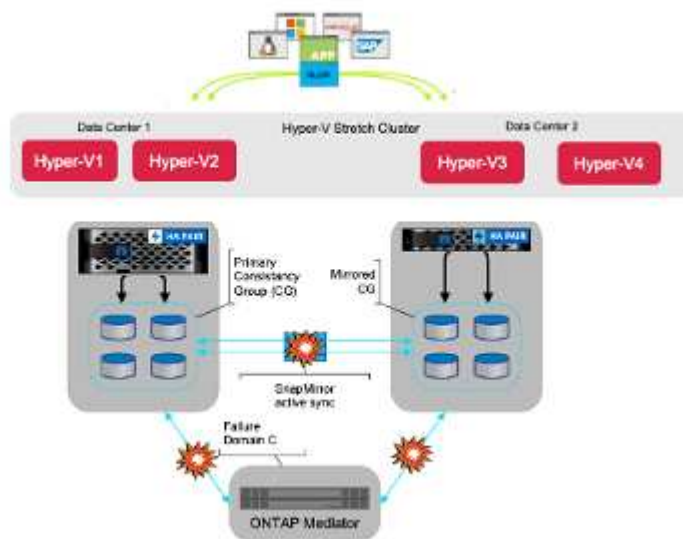
SnapMirror 主動式同步功能提供靈活度、應用程式層級的精細度易於使用、並可自動容錯移轉、在虛擬和實體環境中、為業務關鍵應用程式（例如 Oracle、Microsoft SQL Server 等）提供高資料可用度和快速資料複寫功能。

### 解決方案架構

Microsoft 容錯移轉延伸叢集在每個站台上都有兩個 Hyper-V 節點。這兩個節點共用 NetApp 儲存設備、並使用 SnapMirror Active Sync 對稱雙主動式、在兩個站台之間複寫磁碟區。一致性群組可確保資料集的所有磁碟區都會處於靜默狀態、然後精確地在同一時間點對齊。如此可在支援資料集的磁碟區之間提供資料一致的還原點。ONTAP Mediator 會接收有關協調的 ONTAP 叢集和節點的健全狀況資訊、在兩者之間協調、並判斷每個節點 / 叢集是否正常運作。

解決方案元件：

- 兩個 NetApp 儲存系統 ONTAP 9。15.1：第一個和第二個故障網域
- 適用於 ONTAP 中介者的 Re該 8.7 VM
- Windows 2022 上的三個 Hyper-V 容錯移轉叢集：
  - 站台 1、應用程式站台 2
  - 地點 3：調解員
- Hyper-V 上的 VM：Microsoft 網域控制器、ONTAP Mediator、在容錯移轉叢集執行個體上永遠使用 MSSQL



## 安裝 Microsoft Stretch 容錯移轉叢集

您可以使用 Windows 管理中心、PowerShell 或 Server Manager 主控台來安裝容錯移轉叢集功能及其相關的 PowerShell Cmdlet。如需先決條件和步驟的詳細資訊、請核取建立容錯移轉叢集。

以下是設定 Windows Stretch 叢集的逐步指南：

1. 在所有四部伺服器的 hyperv1、hyperv2、hyperv3 和 hyperv4 上安裝 Windows 2022
2. 將所有四部伺服器加入相同的 Active Directory 網域：HyperV.local。
3. 在每部伺服器上安裝 Windows 功能容錯移轉叢集、Hyper-V、Hyper-V\_PowerShell 和 MPIO。

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

4. 設定 MPIO、新增對 iSCSI 裝置的支援。

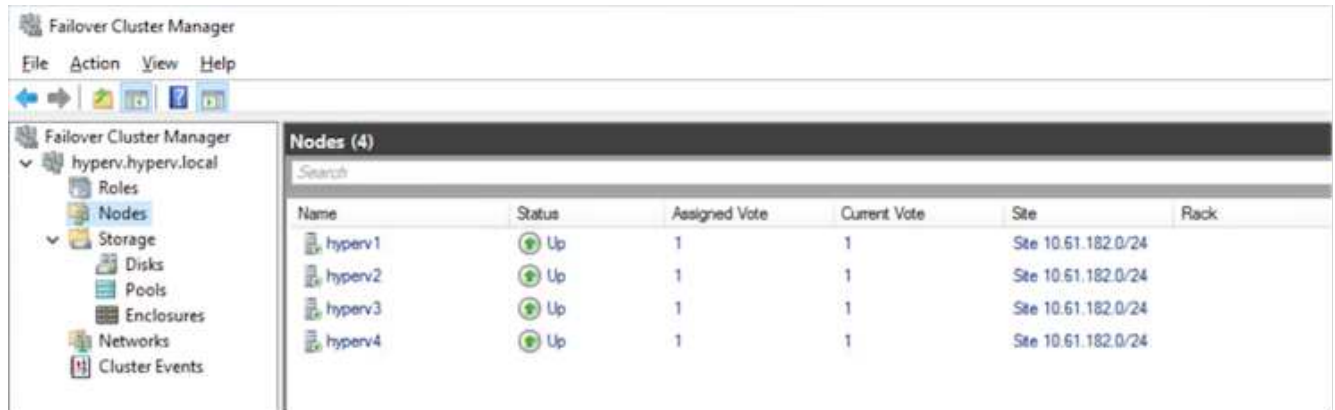


5. 在站台 1 和站台 2 ONTAP 儲存設備上、建立兩個 iSCSI LUN（SQLData 和 SQLlog）、並對應至 Windows 伺服器 iqn 群組。使用 Microsoft iSCSI 軟體啟動器連接 LUN。如需更多詳細資料"[適用於 Windows 的 iSCSI 組態](#)"、請參閱。
6. 執行叢集驗證報告以找出任何錯誤或警告。

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

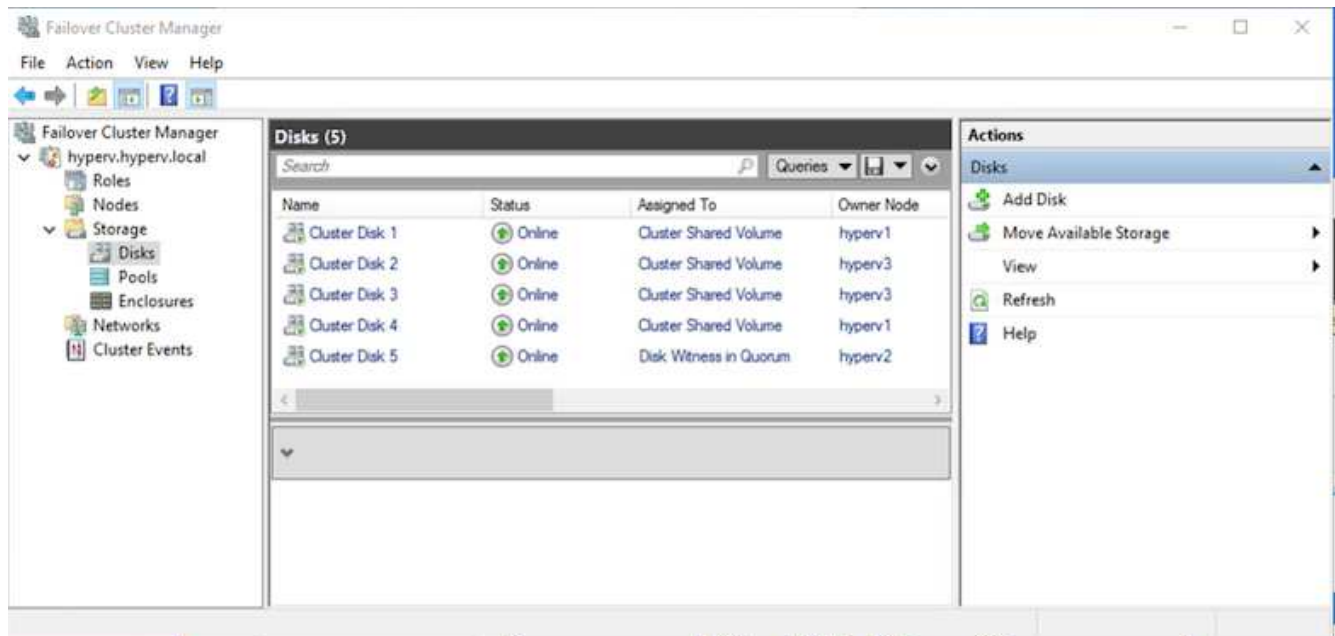
7. 建立容錯移轉叢集、指派靜態 IP 位址、

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



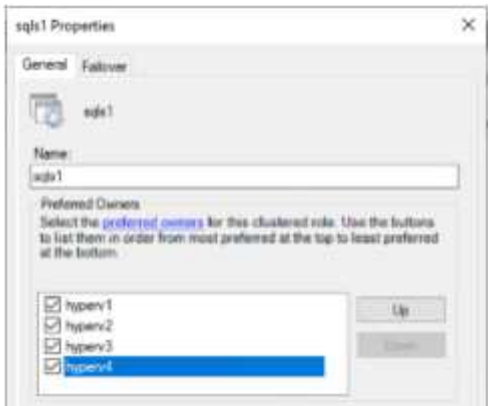
8. 將對應的 iSCSI 儲存設備新增至容錯移轉叢集。
9. 設定仲裁的見證、在叢集 → 更多動作 → 設定叢集仲裁設定上按一下滑鼠右鍵、然後選擇磁碟見證。

下圖顯示四個叢集式共享 LUN：兩個站台 SQLData 和 sqllog、以及一個磁碟見證（仲裁）。



### Always On Failover Cluster Instance

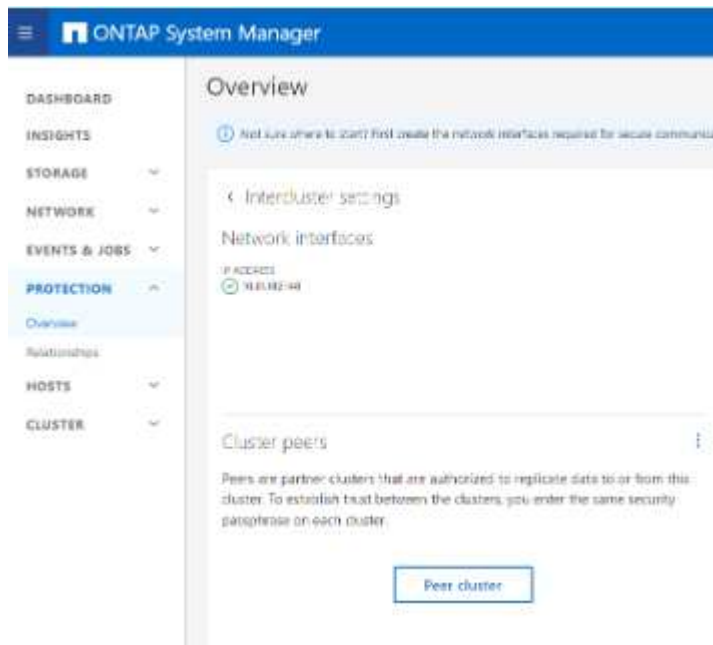
Always On Failover Cluster Instance (FCI) 是 SQL Server 執行個體、安裝於 WSFC 中的 SAN 共享磁碟儲存設備、跨節點。在容錯移轉期間、WSFC 服務會將執行個體資源的擁有權傳輸至指定的容錯移轉節點。接著會在容錯移轉節點上重新啟動 SQL Server 執行個體、並如常還原資料庫。如需設定的詳細資訊、請參閱 Windows 容錯移轉叢集與 SQL。在每個站台上建立兩個 Hyper-V SQL FCI VM、並設定優先順序。使用 hyperv1 和 hyperv2 做為站台 1 VM 的慣用擁有者、使用 hyperv3 和 hyperv4 做為站台 2 VM 的慣用擁有者。



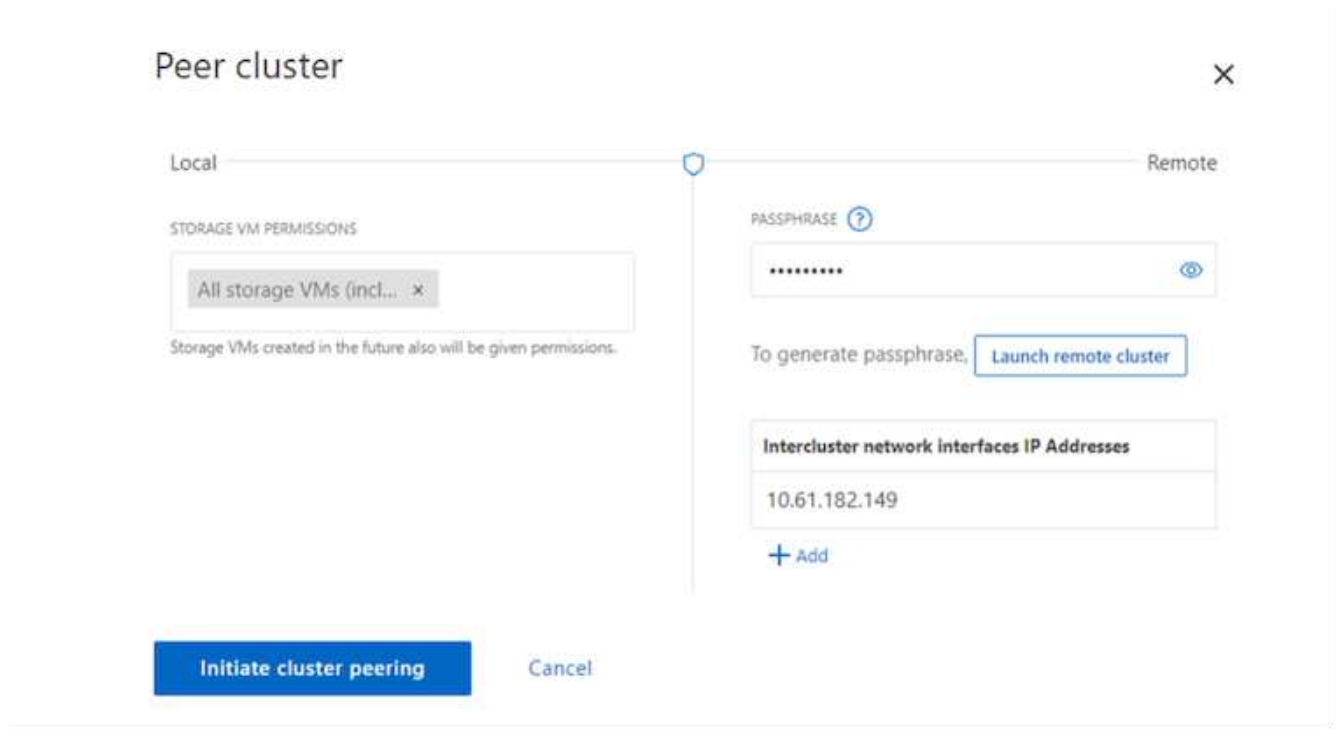
## 建立叢集間對等關係

您必須先在來源叢集和目的地叢集之間建立對等關係、才能使用 SnapMirror 複寫 Snapshot 複本。

1. 在兩個叢集上新增叢集間網路介面



2. 您可以使用叢集對等項create命令、在本機與遠端叢集之間建立對等關係。建立對等關係之後、您可以在遠端叢集上執行叢集對等建立、將其驗證至本機叢集。



## 使用 ONTAP 設定 Mediator

ONTAP Mediator 會接收有關協調的 ONTAP 叢集和節點的健全狀況資訊、在兩者之間協調、並判斷每個節點 / 叢集是否正常運作。SM-AS 可讓資料一寫入來源磁碟區、就能立即複寫到目標。中介者必須部署在第三個故障網域。先決條件

- 硬體規格：8GB RAM 、2x2GHz CPU 、1Gb 網路 (<125ms RTT)
- 已安裝 Red Hat 8.7 作業系統、請檢查"ONTAP Mediator 版本和支援的 Linux 版本"。
- 設定 Mediator Linux 主機：網路設定和防火牆連接埠 31784 和 3260
- 安裝 yum 公用程式套件
- "啟用 UEFI 安全開機時、請登錄安全金鑰"

### 步驟

1. 從下載 Mediator 安裝套件"《資訊媒體》下載頁面ONTAP"。
2. 驗證 ONTAP Mediator 程式碼簽章。
3. 執行安裝程式並視需要回應提示：

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

4. 啟用「安全開機」時、您必須在安裝後採取其他步驟來登錄安全金鑰：
  - a. 依照 README 檔案中的指示簽署 SCST 核心模組：



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

- b. 找到所需的金鑰：

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

## 5. 驗證安裝

- a. 確認程序：

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

```
[root@mediator2 base]# 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 11:43:57 EDT; 2 weeks 5 days ago
   process: 81062 ExecStart=/usr/sbin/mediator-scst -s /usr/sbin/mediator-scst -i /usr/sbin/mediator-scst
   Main PID: 81062 (sshd)
   Tasks: 2 (limit: 19904)
   Memory: 2.0M
   CGroup: /system.slice/mediator-scst.service
           └─ sshd: /usr/sbin/mediator-scst

* ontap_mediator.service: SCST Modiator
   loaded: loaded (/etc/systemd/system/ontap_mediator.service; enabled; vendor preset: disabled)
   active: active (running) since Thu 2024-04-04 11:43:57 EDT; 2 weeks 5 days ago
   process: 81062 ExecStart=/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator -s /usr/sbin/mediator-scst -i /usr/sbin/mediator-scst
   Main PID: 81062 (sshd)
   Status: "SCST is ready"
   Tasks: 2 (limit: 19904)
   Memory: 25.4M
   CGroup: /system.slice/ontap_mediator.service
           └─ sshd: /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator --sca /opt/netapp/lib/ontap_mediator/keys/ontap_mediator.sca
           └─ sshd: /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator --sca /opt/netapp/lib/ontap_mediator/keys/ontap_mediator.sca
           └─ sshd: /opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator --sca /opt/netapp/lib/ontap_mediator/keys/ontap_mediator.sca

Jun 06 12:18:20 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: Creating filesystem with 20000 1k blocks and 80000 inodes
Jun 06 12:18:20 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: Filesystem GUID: 559d1332-960d-4d30-9050-32c221224142
Jun 06 12:18:18 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: Repetition lock backlog started on block(s)
Jun 06 12:18:18 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: 22748, 95204, 100816
Jun 06 12:18:20 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: [425 Block data]
Jun 06 12:18:18 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: [388 Block data]
Jun 06 12:18:20 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: Creating journal [4096 blocks] on sda
Jun 06 12:18:20 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: [755 Block data]
Jun 06 12:18:18 mediator2.sjgwpcv.local ontap_mediator[60160]: [45501] getting INT metadata from /opt/netapp/lib/ontap_mediator/
```

- b. 確認 ONTAP Mediator 服務使用的連接埠：

```
[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
```

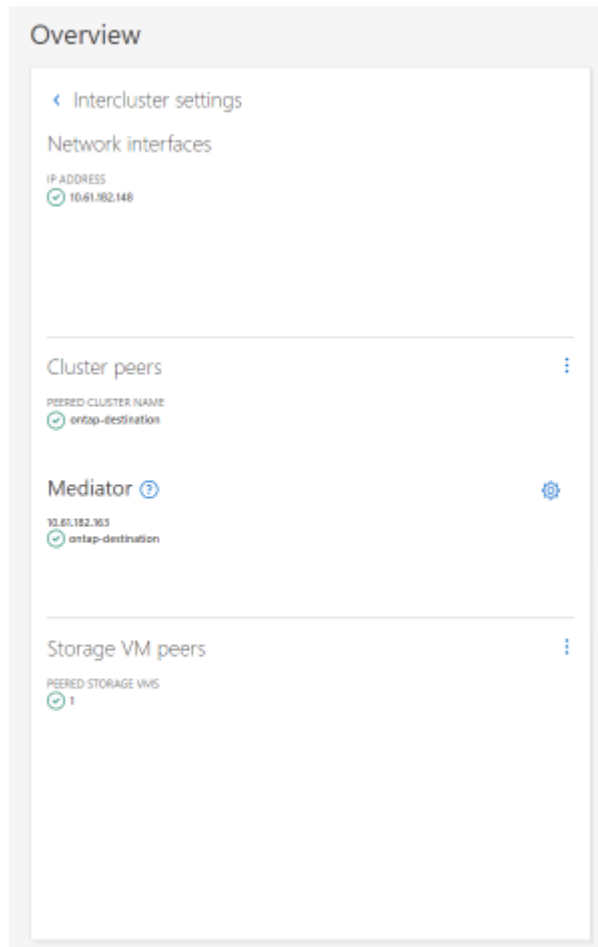
## 6. 使用自我簽署憑證初始化 ONTAP Mediator 以進行 SnapMirror 主動同步

- a. 從 ONTAP Mediator Linux VM/ 主機軟體安裝位置 CD NetApp ONTAP 中介器 ONTAP 中介器 /server\_config 中尋找 ONTAP Mediator CA 憑證。
- b. 將 ONTAP Mediator CA 憑證新增至 ONTAP 叢集。

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

7. 新增中介器、前往 System Manager > Protect > Overview > 中介器、輸入中介者的 IP 位址、使用者名稱（API 使用者預設為中介管理員）、密碼和連接埠 31784。

下圖顯示叢集間網路介面、叢集對等端點、中介端點和 SVM 對等端點均已設定完成。



### 設定對稱式主動 / 主動式保護

一致性群組有助於應用程式工作負載管理、提供易於設定的本機與遠端保護原則、並可在某個時間點同時提供磁碟區集合的損毀一致或應用程式一致的 Snapshot 複本。如需詳細資訊"[一致性群組總覽](#)"、請參閱。我們使用統一的組態來進行此設定。

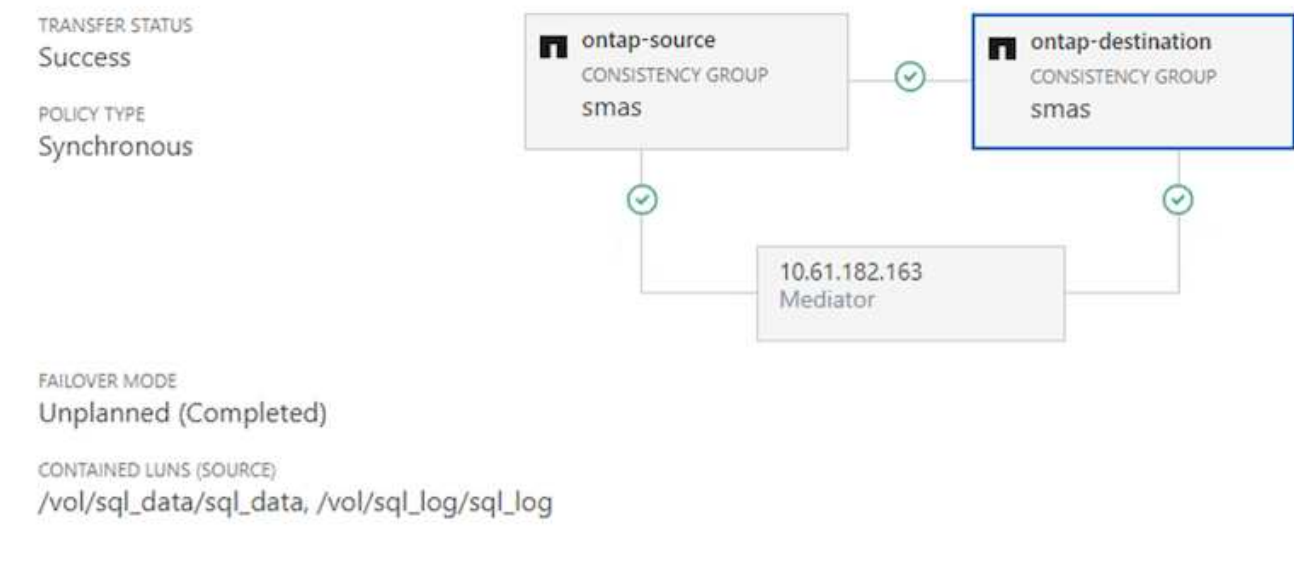
#### 統一組態的步驟

1. 建立一致性群組時、請指定主機啟動器以建立 igroup。
2. 選取核取方塊以啟用 SnapMirror、然後選擇 AutomatedFailoverDuplex 原則。
3. 在出現的對話方塊中、選取「Replicate initiator Groups」（複寫啟動器群組）核取方塊以複寫 igroup。在「編輯近端設定」中、為主機設定近端 SVM。

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. 選取儲存

保護關係是在來源與目的地之間建立的。



#### 執行叢集容錯移轉驗證測試

我們建議您執行規劃的容錯移轉測試、以進行叢集驗證檢查、SQL 資料庫或兩個站台上的任何叢集軟體、主要或鏡射站台應可在測試期間繼續存取。

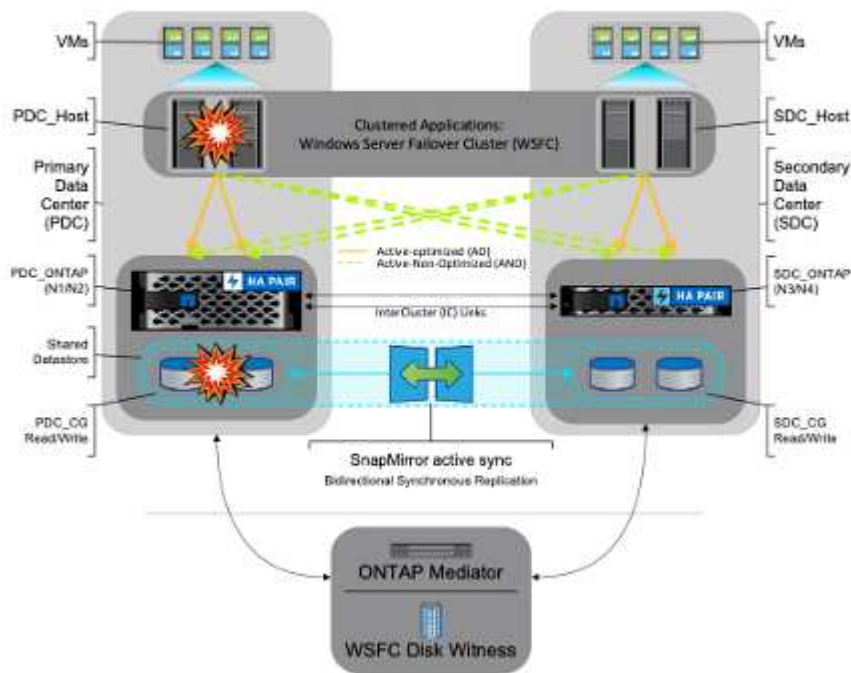
Hyper-V 容錯移轉叢集需求包括：

- SnapMirror 主動同步關係必須同步。
- 當不中斷營運進行中時、您無法啟動計畫性的容錯移轉。不中斷營運包括 Volume 搬移、集合重新定位和儲存容錯移轉。
- ONTAP Mediator 必須設定、連線、並且達到仲裁。
- 每個站台上至少有兩個具有 CPU 處理器的 Hyper-V 叢集節點屬於同一個 CPU 系列、以最佳化 VM 移轉程序。CPU 應該是支援硬體輔助虛擬化和硬體型資料執行防止 (DEP) 的 CPU。

- Hyper-V 叢集節點應為相同的 Active Directory 網域成員、以確保恢復能力。
- Hyper-V 叢集節點和 NetApp 儲存節點應由備援網路連接、以避免單點故障。
- 共享儲存設備、可由所有叢集節點透過 iSCSI 、 Fibre Channel 或 SMB 3.0 傳輸協定存取。

## 測試案例

有許多方法可以觸發主機、儲存設備或網路上的容錯移轉。



## Hyper-V 故障節點或站台

- 節點故障容錯移轉叢集節點可以接管故障節點的工作負載、這是稱為容錯移轉的程序。行動：關閉 Hyper-V 節點預期結果：叢集中的其他節點將接管工作負載。VM 將移轉至其他節點。
- 單一站台故障我們也可以容錯整個站台、並觸發主站台容錯移轉至鏡射站台：動作：關閉單一站台上的兩個 Hyper-V 節點。預期結果：主站台上的 VM 將移轉至鏡射站台 Hyper-V 叢集、因為 SnapMirror 主動式同步對稱式雙主動 / 主動式以雙向複寫在本機上服務 IO、無工作負載影響、無 RPO 和零 RTO。

## 單一站台的儲存設備故障

- 離線磁碟區動作：cluster1 : : : > 磁碟區離線 vol1 預期結果：ONTAP 將離線偵測主要站台磁碟區、叢集將與中介器通訊、並偵測儲存設備的狀態。主站台 Hyper-V 與鏡射站台儲存磁碟區通訊、實現零 RPO 和零 RTO。
- 在主要站台上停止 SVM 動作：停止 iSCSI SVM 預期結果：Hyper-V 主叢集已連線至鏡射站台、且 SnapMirror Active Sync 對稱式雙主動 / 主動式、不會影響工作負載、無 RPO 和零 RTO。

## 成功標準

在測試期間、請遵循下列事項：

- 觀察叢集的行為、並確保服務傳輸至其餘節點。

- 檢查是否有任何錯誤或服務中斷。
- 確保叢集能夠處理儲存設備故障並繼續作業。
- 確認資料庫資料仍可存取、且服務仍可繼續運作。
- 確認資料庫資料完整性已維持不變。
- 驗證特定應用程式是否能容錯移轉至另一個節點、而不會對使用者造成影響。
- 驗證叢集是否能在容錯移轉期間和之後平衡負載並維持效能。

## 摘要

SnapMirror 主動式同步可協助多站台應用程式資料、例如、可在兩個站台之間主動存取並同步處理 MSSQL 和 Oracle。如果發生故障、應用程式會立即重新導向至其餘的作用中站台、不會遺失資料、也不會遺失存取權。

## 版權資訊

Copyright © 2024 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

## 商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。