



基礎架構設定與組態 NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

目錄

基礎架構設定與組態	1
SAN架構設定	1
時間同步	2
儲存控制器設定	2
儲存效率	2
NetApp FlexGroup Volumes	2
NetApp Volume 和 Aggregate Encryption	2
服務品質	2
NetApp FabricPool	3
設定儲存設備	3
磁碟架連接	4
Aggregate組態	5
儲存虛擬機器組態	7
邏輯介面組態	7
啟動器群組	9
單一主機	10
多台主機	14
SAP HANA儲存連接器API	19
主機設定	19
設定多重路徑	19
單主機設定	26
多主機設定	28
SAP HANA的I/O堆疊組態	31
SAP HANA軟體安裝	32
安裝在單一主機系統上	32
安裝在多主機系統上	32
為SAP HANA單一主機系統新增額外的資料Volume分割區	36
啟用其他資料Volume分割區	36
Volume與LUN組態	36
主機組態	37
新增額外的datavolume分割區	37

基礎架構設定與組態

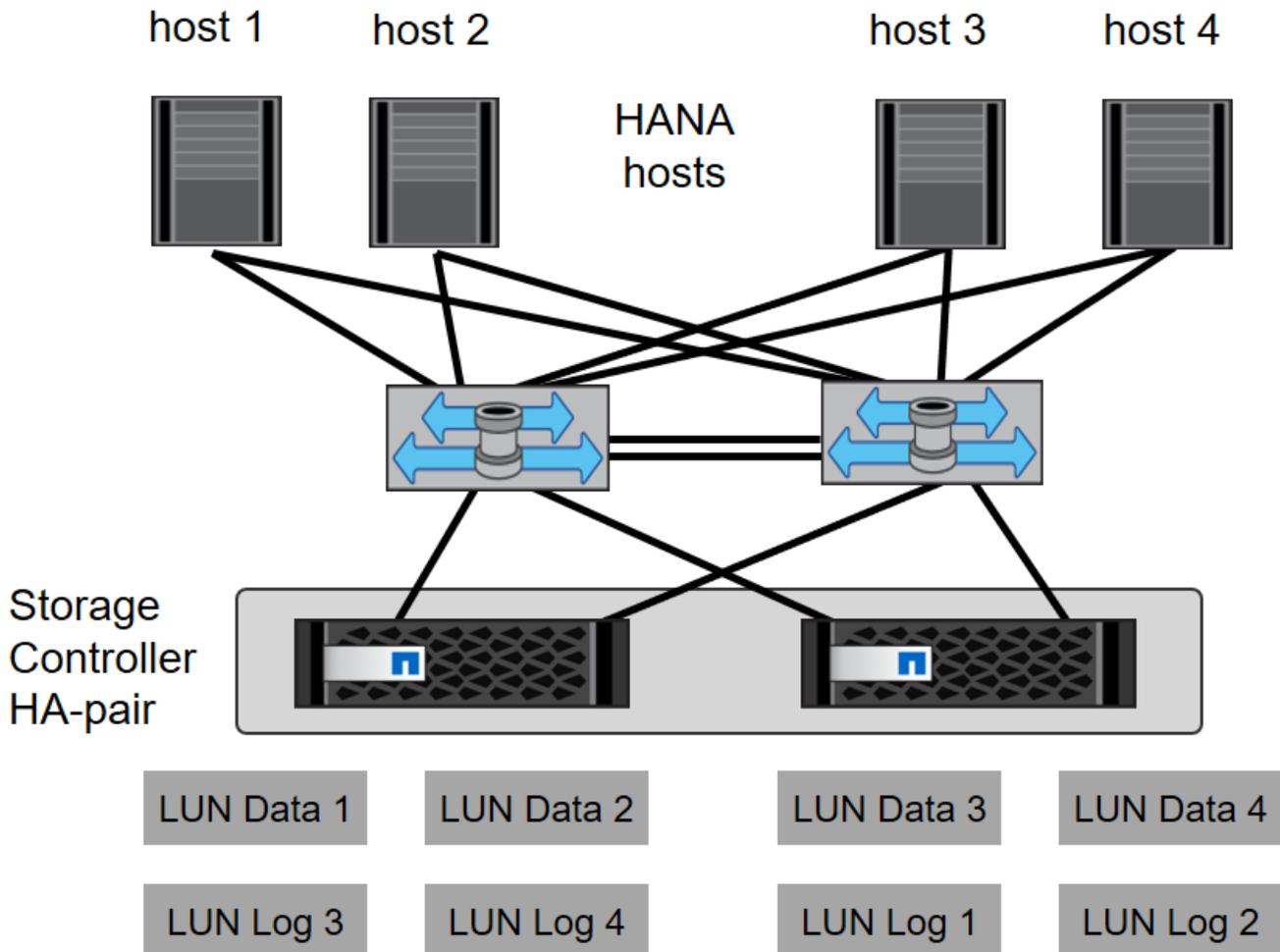
以下各節提供SAP HANA基礎架構設定與組態準則、並說明設定SAP HANA系統所需的所有步驟。在這些章節中、使用下列組態範例：

- 採用 SID=FC5 的 Hana 系統
 - 使用 Linux 邏輯磁碟區管理器 (LVM) 的 SAP HANA 單主機和多主機
 - 使用SAP HANA多個分割區的SAP HANA單一主機

SAN架構設定

每部SAP HANA伺服器都必須具有至少8Gbps頻寬的備援FCP SAN連線。對於連接至儲存控制器的每個SAP HANA主機、儲存控制器必須至少設定8Gbps的頻寬。

下圖顯示四台SAP HANA主機連接至兩個儲存控制器的範例。每個SAP HANA主機都有兩個連接到備援架構的FCP連接埠。在儲存層、會設定四個FCP連接埠、為每個SAP HANA主機提供所需的處理量。



除了交換器層上的分區、您還必須將儲存系統上的每個LUN對應到連線至此LUN的主機。讓交換器上的分區保持簡單；也就是定義一個區域集、讓所有主機HBA都能看到所有控制器HBA。

時間同步

您必須同步儲存控制器與SAP HANA資料庫主機之間的時間。所有儲存控制器和所有SAP HANA主機都必須設定相同的時間伺服器。

儲存控制器設定

本節說明NetApp儲存系統的組態。您必須根據對應ONTAP的《安裝與組態指南》完成主要安裝與設定。

儲存效率

SSD組態中的SAP HANA支援即時重複資料刪除、跨Volume即時重複資料刪除、即時資料壓縮及即時資料壓縮等功能。

不支援在HDD組態中啟用儲存效率功能。

NetApp FlexGroup Volumes

SAP HANA 不支援使用 NetApp FlexGroup Volumes。由於 SAP HANA 架構的緣故、使用 FlexGroup Volumes 並未帶來任何效益、也可能導致效能問題。

NetApp Volume 和 Aggregate Encryption

SAP HANA 支援使用 NetApp Volume Encryption (NVE) 和 NetApp Aggregate Encryption (NAE)。

服務品質

QoS 可用於限制共用控制器上特定 SAP HANA 系統或非 SAP 應用程式的儲存處理量。

正式作業與開發 / 測試

其中一個使用案例是限制開發與測試系統的處理量、使其無法影響混合式設定中的正式作業系統。在調整規模的過程中、您應該決定非正式作業系統的效能需求。開發與測試系統的規模可以較低的效能值、通常在SAP定義的正式作業系統KPI的20%至50%範圍內。大寫入I/O對儲存系統的效能影響最大。因此、QoS處理量限制應設定為資料和記錄磁碟區中對應寫入SAP HANA儲存效能KPI值的百分比。

共享環境

另一個使用案例是限制繁重寫入工作負載的處理量，特別是避免這些工作負載對其他對延遲敏感的寫入工作負載造成影響。在這類環境中，最佳做法是將非共用處理量上限 QoS 群組原則套用至每個儲存虛擬機器 (SVM) 內的每個 LUN，以限制每個個別儲存物件的最大處理量達到指定值。如此可降低單一工作負載對其他工作負載造成負面影響的可能性。

若要這麼做，必須使用 ONTAP 叢集的 CLI 為每個 SVM 建立群組原則：

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

並套用至 SVM 中的每個 LUN。以下是將原則群組套用至 SVM 中所有現有 LUN 的範例：

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-name>
```

每個 SVM 都必須完成這項工作。每個 SVM 的 QoS 警群組名稱必須不同。對於新的 LUN，可直接套用原則：

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name> -size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

建議使用 1000MB/s 作為給定 LUN 的最大吞吐量。如果應用程式需要更大的吞吐量，則應使用具有 LUN 條帶化的多個 LUN 來提供所需的頻寬。本指南提供了基於 Linux LVM 的 SAP HANA 範例，請參閱第“[主機設定](#)”。



此限制也適用於讀取。因此，請使用足夠的 LUN 來滿足 SAP HANA 資料庫啟動時間和備份所需的 SLA。

NetApp FabricPool

NetApp FabricPool 的支援技術不得用於 SAP HANA 系統中的主動式主要檔案系統。這包括資料和記錄區域的檔案系統、以及「/HANA/共享」檔案系統。如此會導致無法預測的效能、尤其是在 SAP HANA 系統啟動期間。

使用「純快照」分層原則是可行的、FabricPool 而且通常可在 SnapVault 諸如 SnapMirror 或 SnapMirror 目的地等備份目標上使用 SnapMirror。



使用支援在一線儲存設備上分層 Snapshot 複本、或使用支援還原的功能來變更資料庫還原與還原所需的時間、或是建立系統複本或修復系統等其他工作。FabricPool FabricPool 在規劃整體生命週期管理策略時、請將此考量納入考量、並確認使用此功能時仍符合 SLA 要求。

將記錄備份移至另一個儲存層的理想選擇。FabricPool 移動備份會影響 SAP HANA 資料庫的恢復時間。因此、「分層-最低-冷卻天數」選項應設定為一個值、以便在本機快速儲存層上放置例行需要的記錄備份。

設定儲存設備

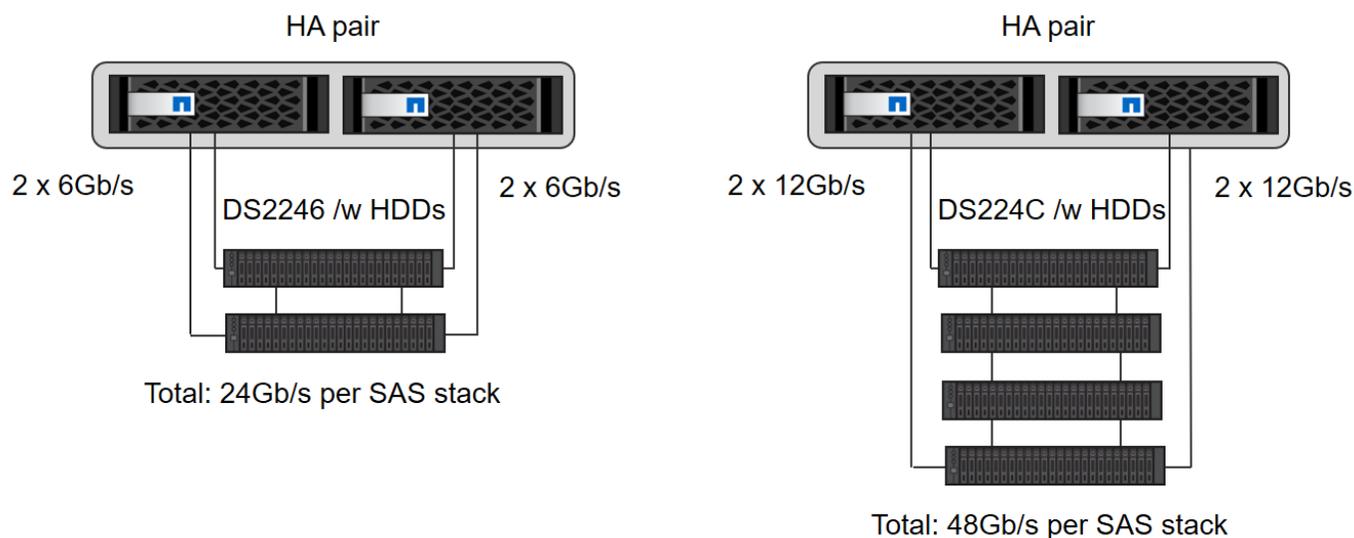
以下總覽摘要說明所需的儲存組態步驟。後續章節將詳細說明每個步驟。在開始執行這些步驟之前、請先完成儲存硬體設定、ONTAP 安裝支援軟體、並將儲存 FCP 連接埠連線至 SAN 架構。

1. 檢查正確的磁碟架配置，如[\[磁碟架連接\]](#)。
2. 如中所述，建立及設定所需的集合體 [Aggregate 組態](#)。
3. 建立儲存虛擬機器（SVM），如所述[\[儲存虛擬機器組態\]](#)。
4. 建立邏輯介面（生命期）[\[邏輯介面組態\]](#)，如所述。

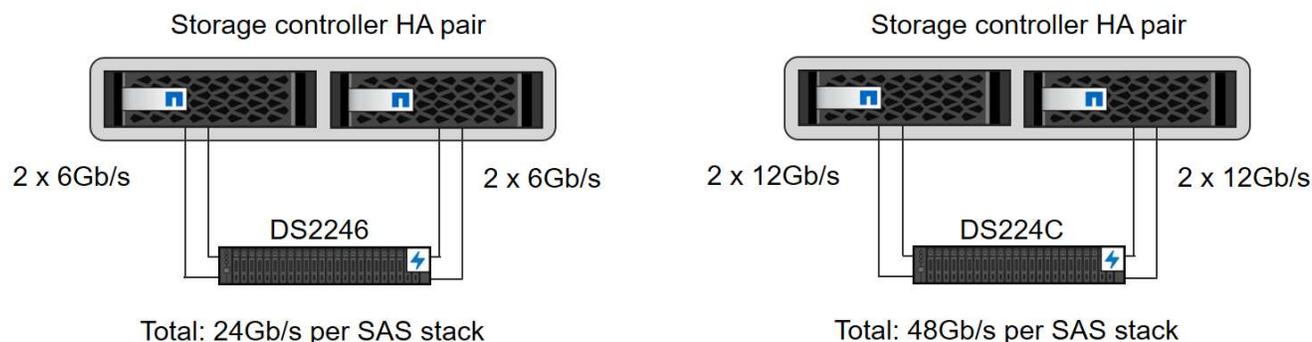
5. 建立具全球名稱（WWN）的 HANA 伺服器啟動器群組（igroup），如連結：Hana [\[啟動器群組\]](#)，FAS，fc-storage-controller，setup.html#initiator 群組一節所述。
6. 請按照本節中的說明在聚合中建立和配置磁碟區和 LUN "單主機設定"適用於單一主機或分段"多主機設定"對於多個主機

磁碟架連接

使用HDD時、最多可將兩個DS2246磁碟櫃或四個DS224C磁碟櫃連接至一個SAS堆疊、以提供SAP HANA主機所需的效能、如下圖所示。每個機櫃內的磁碟必須平均分配給HA配對的兩個控制器。



使用SSD時、最多可將一個磁碟櫃連接至一個SAS堆疊、以提供SAP HANA主機所需的效能、如下圖所示。每個機櫃內的磁碟必須平均分配給HA配對的兩個控制器。使用DS224C磁碟櫃時、也可以使用四路徑SAS纜線、但不需要。



NVMe 磁碟架

每個 NS224 NVMe 磁碟櫃每個控制器都連接兩個 100GbE 連接埠，如下圖所示。每個機櫃內的磁碟必須平均分配給HA配對的兩個控制器。

Storage controller HA pair

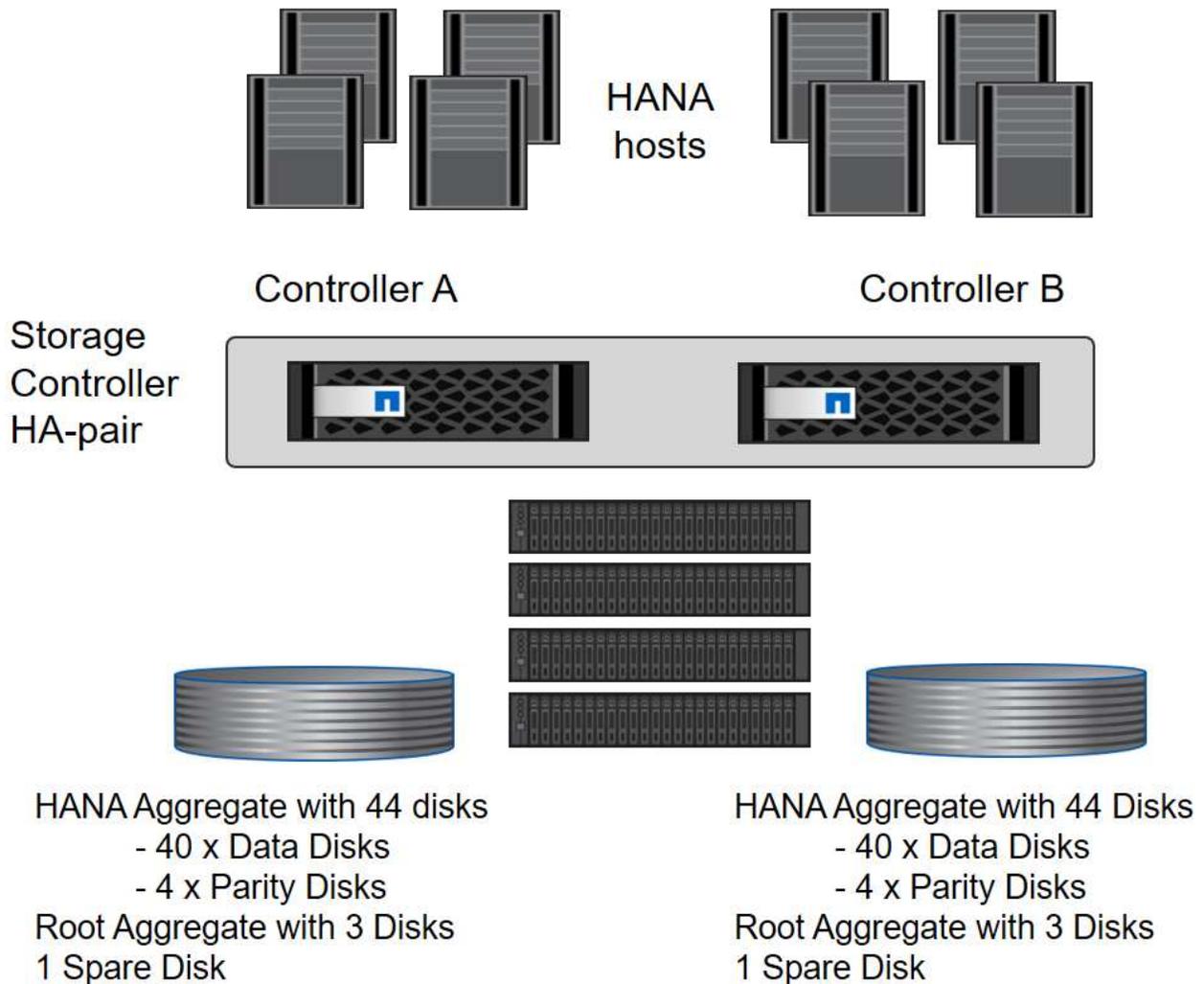


Aggregate組態

一般而言、每個控制器都必須設定兩個Aggregate、獨立於使用的磁碟櫃或磁碟技術（SSD或HDD）。您必須執行此步驟、才能使用所有可用的控制器資源。對於Solid2000系列系統、只需一個資料集合體就足夠了。FAS

使用HDD進行Aggregate組態

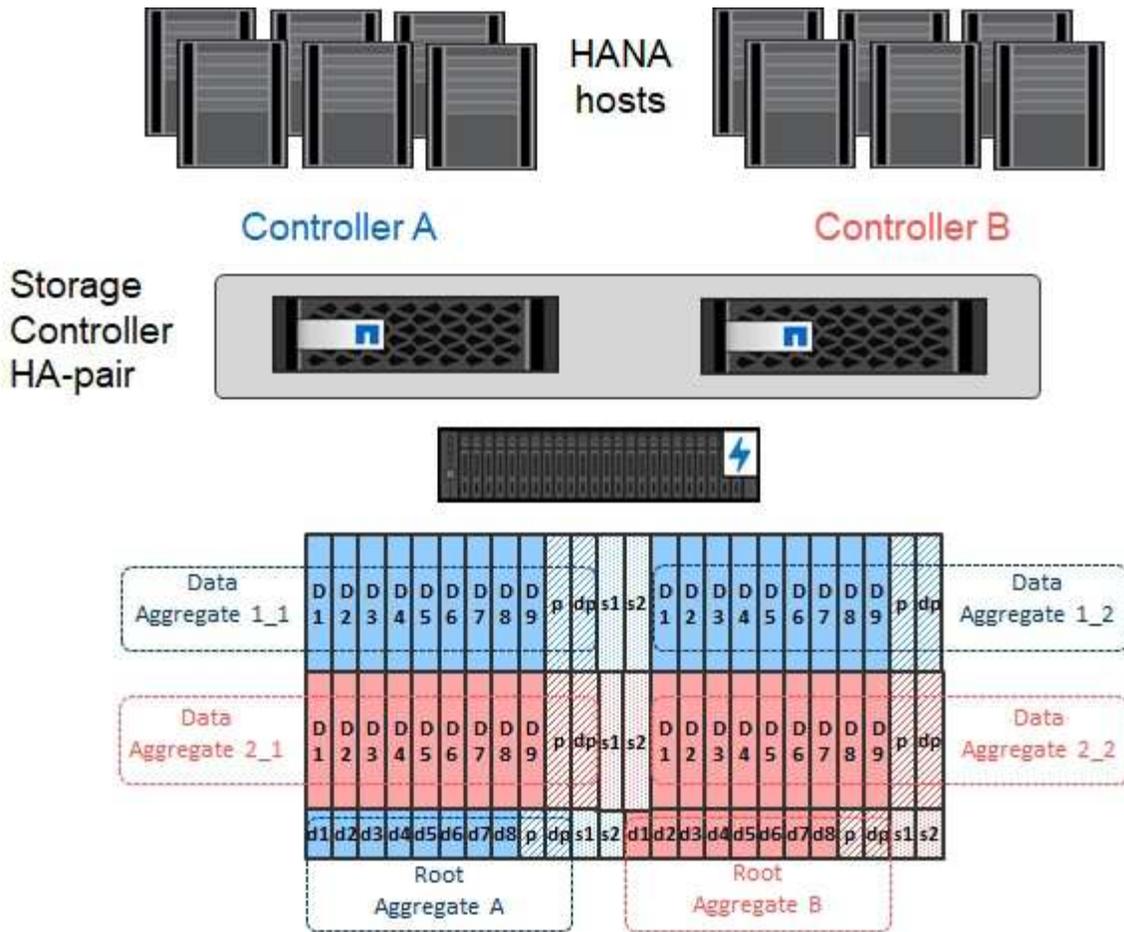
下圖顯示八部SAP HANA主機的組態。每個儲存控制器均連接四台SAP HANA主機。配置兩個獨立的集合體、每個儲存控制器各一個。每個Aggregate均設定4 x 10 = 40個資料磁碟（HDD）。



使用純SDD系統進行Aggregate組態

一般而言、每個控制器都必須設定兩個集合體、獨立於使用的磁碟櫃或磁碟技術（SSD或HDD）。

下圖顯示12台SAP HANA主機的組態、這些主機執行於12Gb SAS機櫃上、並設定ADPv2。每個儲存控制器連接六台SAP HANA主機。配置四個獨立的集合體、每個儲存控制器各兩個。每個Aggregate都配置有11個磁碟、其中有9個資料和兩個同位元檢查磁碟分割區。每個控制器都有兩個備用磁碟分割可供使用。



儲存虛擬機器組態

使用SAP HANA資料庫的多主機SAP環境可以使用單一SVM。如有必要、也可將SVM指派給每個SAP環境、以便由公司內的不同團隊進行管理。本文檔中的截圖和命令輸出使用名為「Hana」的SVM。

邏輯介面組態

在儲存叢集組態中、必須建立一個網路介面（LIF）、並將其指派給專屬的FCP連接埠。例如、如果基於效能考量、需要四個FCP連接埠、則必須建立四個生命期。下圖顯示 SVM 上設定的八個生命的螢幕擷取畫面。

NetApp ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

Network

Overview

Ethernet ports

FC ports

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast domains
Default	Storage VMs BlueXPDR_SVM1 ,C30-HANA ,TCP-NVME ,abhi-a400 , hana-A400 ,infra-svm ,svm-dietmare-misc ,test_rdma Broadcast domains Default ,NFS ,NFS2 ,rdma ,vlan-data ,vlan-log

Broadcast domains [Learn more](#)

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster
Default	1500 MTU	IPspace: Default
NFS	9000 MTU	IPspace: Default
NFS2	9000 MTU	IPspace: Default

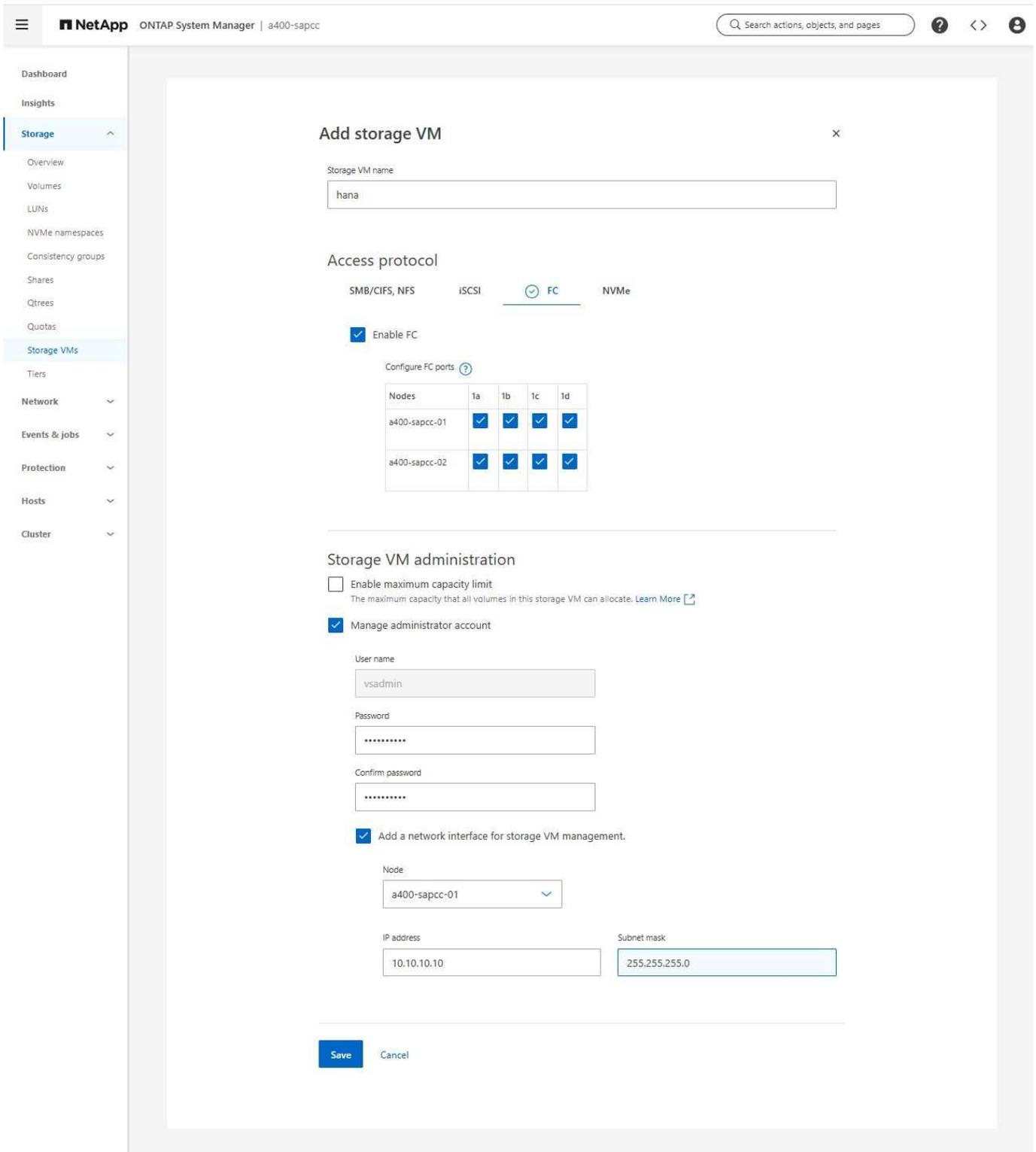
Network interfaces **Subnets**

+ Add

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Throughput (M)
lif_hana_345	✔	hana-A400		20:0b:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1a	FC	0	
lif_hana_965	✔	hana-A400		20:0c:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1b	FC	0	
lif_hana_205	✔	hana-A400		20:0d:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1c	FC	0	
lif_hana_314	✔	hana-A400		20:0e:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1d	FC	0	
lif_hana_908	✔	hana-A400		20:0f:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1a	FC	0	
lif_hana_726	✔	hana-A400		20:10:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1b	FC	0	
lif_hana_521	✔	hana-A400		20:11:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1c	FC	0	
lif_hana_946	✔	hana-A400		20:12:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1d	FC	0	

在使用ONTAP NetApp 9 System Manager建立SVM期間、可以選取所有必要的實體FCP連接埠、並自動建立每個實體連接埠一個LIF。

下圖說明使用 ONTAP 系統管理員建立 SVM 和生命的過程。



啟動器群組

您可以為每部伺服器或需要存取LUN的伺服器群組設定igroup。igroup組態需要伺服器的全球連接埠名稱 (WWPN)。

使用「sanlun」工具、執行下列命令以取得每個SAP HANA主機的WWPN：

```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



此 `sanlun` 工具是 NetApp 主機公用程式的一部分，必須安裝在每個 SAP HANA 主機上。如需詳細資訊，請參閱一節“[主機設定](#)”。

可以使用 ONTAP 叢集的 CLI 建立啟動器群組。

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

單一主機

單一主機

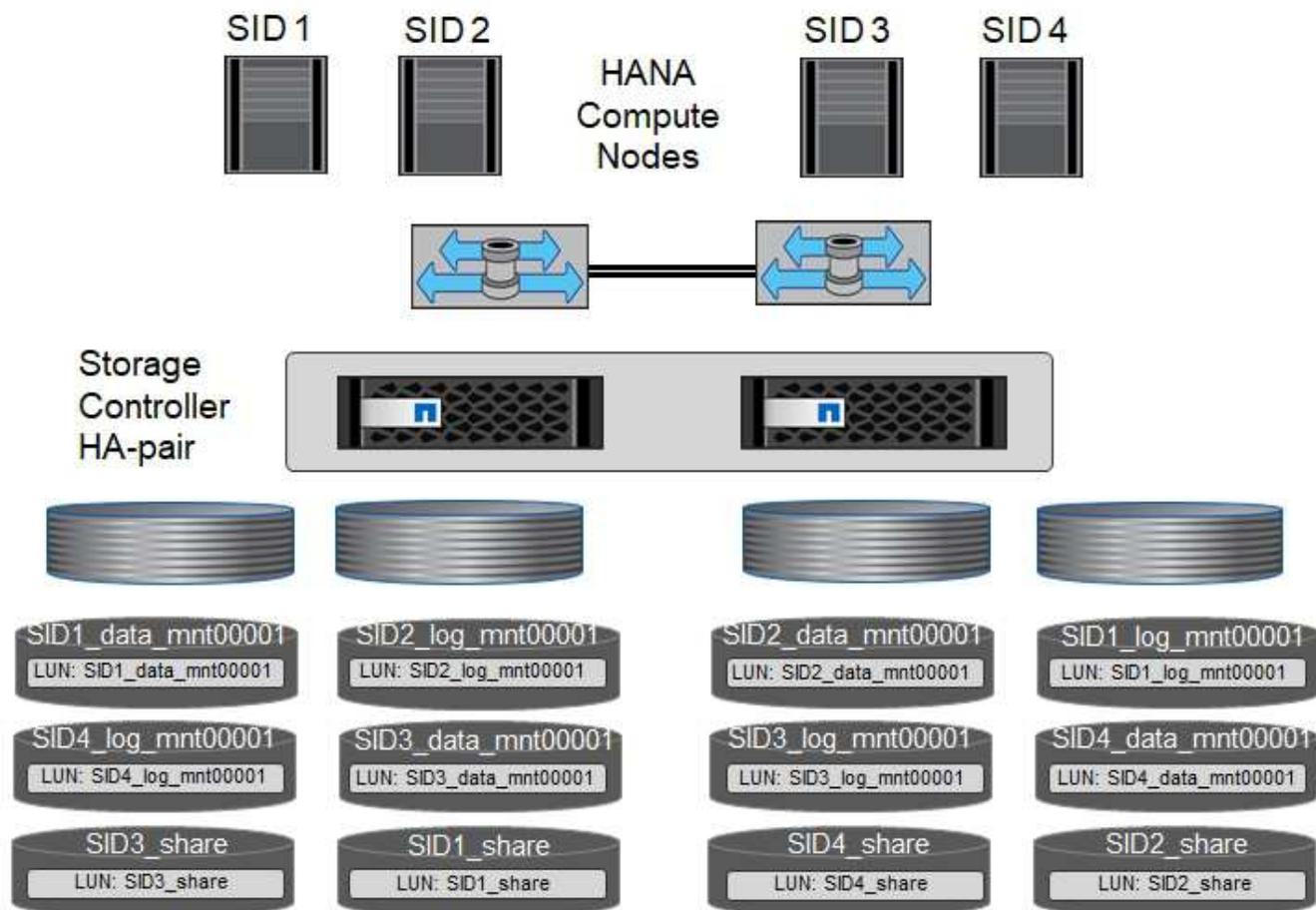
本節介紹針對 SAP HANA 單主機系統的 NetApp 儲存系統配置

SAP HANA 單一主機系統的 Volume 與 LUN 組態

下圖顯示四個單一主機 SAP HANA 系統的 Volume 組態。每個 SAP HANA 系統的資料和記錄磁碟區都會分散到不同的儲存控制器。例如，磁碟區 `SID1_data_mnt00001` 是在控制器 A 上設定，而磁碟區 `SID1_log_mnt00001` 是在控制器 B 上設定。在每個磁碟區內，都會設定單一 LUN。



如果 SAP HANA 系統只使用高可用度 (HA) 配對的一個儲存控制器、資料磁碟區和記錄磁碟區也可以儲存在同一個儲存控制器上。



每部SAP HANA主機都會設定資料Volume、記錄Volume和「/HANA /共享」的Volume。下表顯示四個SAP HANA單一主機系統的組態範例。

目的	控制器A的Aggregate 1	控制器A的Aggregate 2	控制器B的Aggregate 1	控制器B的Aggregate 2
系統SID1的資料、記錄和共享磁碟區	資料Volume : SID1_data_mnt00001	共享Volume : SID1_shared	—	記錄磁碟區 : SID1_log_mnt00001
系統SID2的資料、記錄和共享磁碟區	—	記錄磁碟區 : SID2_log_mnt00001	資料Volume : SID2_data_mnt00001	共享Volume : SID2_shared
系統SID3的資料、記錄和共享磁碟區	共享Volume : SID3_shared	資料Volume : SID3_data_mnt00001	記錄磁碟區 : SID3_log_mnt00001	—
系統SID4的資料、記錄和共享磁碟區	記錄磁碟區 : SID4_log_mnt00001	—	共享Volume : SID4_shared	資料Volume : SID4_data_mnt00001

下表顯示單一主機系統的掛載點組態範例。

LUN	HANA主機的裝載點	附註
SID1_data_mnt00001	/HANA /資料/ SID1/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載

LUN	HANA主機的裝載點	附註
SID1_log_mnt00001	/HANA / log / SID1/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載
SID1_shared	/HANA /共享/ SID1	使用/etc/Fstab項目掛載



使用上述組態時、儲存使用者SID1adm預設主目錄的「/usr/sid1」目錄會儲存在本機磁碟上。在使用磁碟型複寫的災難恢復設定中、NetApp建議在「USP/SAP/SID1」目錄的「ID1_shared」磁碟區內建立額外的LUN、以便所有檔案系統都位於中央儲存設備上。

使用Linux LVM的SAP HANA單一主機系統的Volume與LUN組態

Linux LVM可用來提高效能、並解決LUN大小限制。LVM Volume群組的不同LUN應儲存在不同的Aggregate中、並儲存在不同的控制器上。下表顯示每個磁碟區群組兩個LUN的範例。



沒有必要使用具有多個 LUN 的 LVM 來滿足 SAP HANA KPI，但建議

目的	控制器A的Aggregate 1	控制器A的Aggregate 2	控制器B的Aggregate 1	控制器B的Aggregate 2
資料、記錄及共用磁碟區、適用於以LVM為基礎的系統	資料Volume : SID1_data_mnt0001	共享Volume : SID1_Shared Log2 Volume : SID1_log2_mnt0001	Data2 Volume : SID1_data2_mnt00001	記錄磁碟區 : SID1_log_mnt0001



使用上述組態時、儲存使用者SID1adm預設主目錄的「/usr/sid1」目錄會儲存在本機磁碟上。在使用磁碟型複寫的災難恢復設定中、NetApp建議在「USP/SAP/SID1」目錄的「ID1_shared」磁碟區內建立額外的LUN、以便所有檔案系統都位於中央儲存設備上。

Volume選項

必須在用於 SAP HANA 的所有磁碟區上驗證並設定下表中所列的磁碟區選項。

行動	功能9. ONTAP
停用自動Snapshot複本	Vol modify -vserver <vserver-name>-volume <volname>-snapshot policy none
停用Snapshot目錄的可見度	Vol modify -vserver <vserver-name>-volume <volname>-snapdir-access假

建立LUN、磁碟區、並將LUN對應至啟動器群組

您可以使用 NetApp ONTAP 系統管理員來建立儲存磁碟區和 LUN，並將它們對應至伺服器的群組和 ONTAP CLI。本指南說明 CLI 的使用方式。

使用CLI建立LUN、磁碟區、並將LUN對應至igroup

本節展示了使用 ONTAP 9 指令行為 SAP HANA 單一主機系統（SID FC5，使用 LVM 且每個 LVM 磁碟區組有兩個 LUN）配置的範例設定：

1. 建立所有必要的磁碟區。

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. 建立所有LUN。

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. 為屬於 FC5 的 sythe 主機的所有連接埠建立啟動器群組。

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. 將所有LUN對應至已建立的啟動器群組。

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

多台主機

多台主機

本節介紹針對 SAP HANA 多主機系統的 NetApp 儲存系統配置

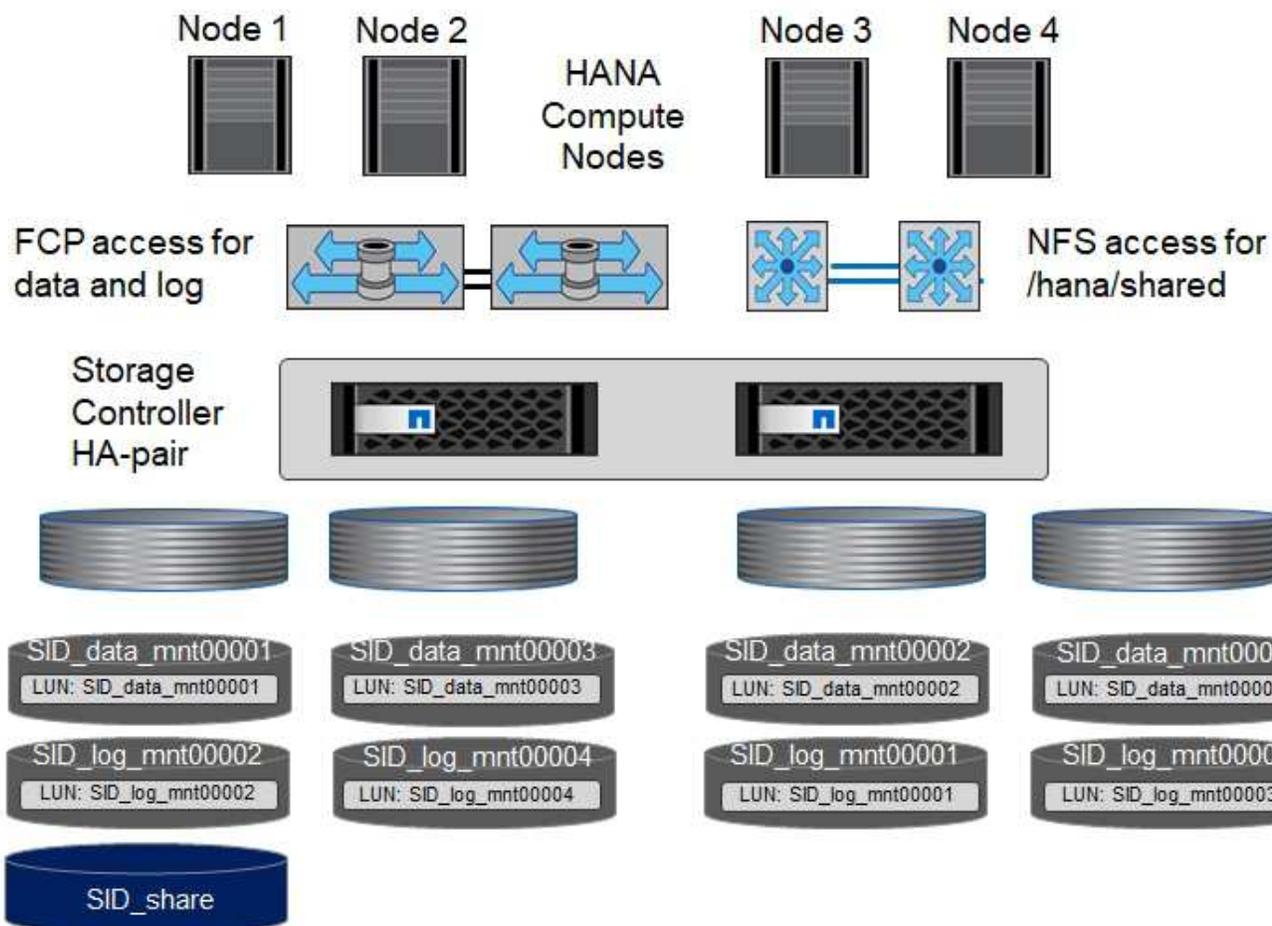
SAP HANA 多主機系統的 Volume 與 LUN 組態

下圖顯示 4+1 多主機 SAP HANA 系統的 Volume 組態。每個 SAP HANA 主機的資料磁碟區和記錄磁碟區都會分散到不同的儲存控制器。例如、控制器 A 上已設定磁碟區「ID_data_mnt00001」、控制器 B 上已設定磁碟區「ID_log_mnt00001」每個磁碟區內都會設定一個 LUN。

「/HANA /共享」磁碟區必須可供所有 HANA 主機存取、因此必須使用 NFS 匯出。雖然「/Hana /共享」檔案系統沒有特定的效能 KPI、但 NetApp 建議使用 10Gb 乙太網路連線。



如果 SAP HANA 系統只使用 HA 配對的一個儲存控制器、資料和記錄磁碟區也可以儲存在同一個儲存控制器上。



每部SAP HANA主機都會建立一個資料磁碟區和一個記錄磁碟區。SAP HANA系統的所有主機都會使用「/HANA /共享」磁碟區。下圖顯示4+1多主機SAP HANA系統的組態範例。

目的	控制器A的Aggregate 1	控制器A的Aggregate 2	控制器B的Aggregate 1	控制器B的Aggregate 2
節點1的資料與記錄磁碟區	資料磁碟區 ：SID_data_mnt00001	—	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00001	—
節點2的資料與記錄磁碟區	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00002	—	資料Volume ：SID_data_mnt00002	—
節點3的資料與記錄磁碟區	—	資料Volume ：SID_data_mnt00003	—	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00003
節點4的資料與記錄磁碟區	—	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00004	—	資料Volume ：SID_data_mnt00004
所有主機的共享Volume	共享Volume ：SID_Shared	—	—	—

下表顯示具有四台作用中SAP HANA主機的多主機系統組態和掛載點。

LUN或Volume	SAP HANA主機的掛載點	附註
LUN：SID_data_mnt00001	/HANA /資料/SID/mnt00001	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_log_mnt00001	/HANA /記錄/SID/mnt00001	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_data_mnt00002	/HANA /資料/SID/mnt00002	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_log_mnt00002	/HANA /記錄/SID/mnt00002	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_data_mnt00003	/HANA /資料/SID/mnt00003	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_log_mnt00003	/HANA /記錄/SID/mnt00003	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_data_mnt00004	/HANA /資料/SID/mnt00004	使用儲存連接器安裝
LUN：SID_log_mnt00004	/HANA /記錄/SID/mnt00004	使用儲存連接器安裝
Volume：SID_Shared	/Hana /共享/SID	使用NFS和/etc/Fstab項目安裝在所有主機上



使用所述組態，`/usr/sap/SID`` 儲存使用者 `SIDadm` 預設主目錄的目錄位於每個 HANA 主機的本機磁碟上。在具有磁碟型複寫的災難恢復設定中，NetApp 建議在磁碟區中為 `/usr/sap/SID`` 檔案系統建立四個子目錄 ``SID_shared`，以便每個資料庫主機在中央儲存設備上擁有其所有檔案系統。

使用Linux LVM的SAP HANA多主機系統的Volume與LUN組態

Linux LVM可用來提高效率、並解決LUN大小限制。LVM Volume群組的不同LUN應儲存在不同的Aggregate中、並儲存在不同的控制器上。下表顯示2+1 SAP HANA多主機系統每個Volume群組兩個LUN的範例。



沒有必要使用 LVM 組合多個 LUN 來實現 SAP HANA KPI，但建議這樣做。

目的	控制器A的Aggregate 1	控制器A的Aggregate 2	控制器B的Aggregate 1	控制器B的Aggregate 2
節點1的資料與記錄磁碟區	資料磁碟區 ：SID_data_mnt00001	Log2 Volume ：SID_log2_mnt00001	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00001	Data2 Volume ：SID_data2_mnt00001
節點2的資料與記錄磁碟區	Log2 Volume ：SID_log2_mnt00002	資料Volume ：SID_data_mnt00002	Data2 Volume ：SID_data2_mnt00002	記錄磁碟區 ：SID_log_mnt00002
所有主機的共享Volume	共享Volume ：SID_Shared	—	—	—

Volume選項

必須在用於 SAP HANA 的所有磁碟區上驗證並設定下表中所述的磁碟區選項。

行動	功能9. ONTAP
停用自動Snapshot複本	<code>Vol modify-vserver <vserver-name>-volume <volname>-snapshot policy nONE</code>

行動	功能9. ONTAP
停用Snapshot目錄的可見度	Vol modify -vserver <vserver-name>-volume <volname>-snapdir-access假

建立LUN、磁碟區、並將LUN對應至啟動器群組

您可以使用 NetApp ONTAP 系統管理員來建立儲存磁碟區和 LUN ，並將它們對應至伺服器的群組和 ONTAP CLI 。本指南說明 CLI 的使用方式。

使用CLI建立LUN、磁碟區、並將LUN對應至igroup

本節說明使用 ONTAP 9 命令列進行組態的範例，適用於使用 LVM 的 2+1 SAP HANA 多個主機系統，以及每個 LVM Volume 群組兩個 LUN 的 SID FC5 。

1. 建立所有必要的磁碟區。

```

vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none

```

2. 建立所有LUN。

```

lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular

```

3. 為屬於系統FC5的所有伺服器建立igroup。

```

lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,
10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2, 10000090fadcc5c3,10000090fadcc5c4
-vserver hana

```

4. 將所有LUN對應至建立的igroup。

```

lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5

```

SAP HANA儲存連接器API

只有具備容錯移轉功能的多主機環境才需要儲存連接器。在多主機設定中、SAP HANA提供高可用度功能、讓SAP HANA資料庫主機容錯移轉至待命主機。在此情況下、待機主機會存取並使用故障主機的LUN。儲存連接器用於確保一次只有一個資料庫主機可以主動存取儲存分割區。

在採用NetApp儲存設備的SAP HANA多主機組態中、使用SAP提供的標準儲存連接器。《SAP HANA FC Storage Connector管理指南》可作為附件 "[SAP附註1900823](#)"。

主機設定

設定主機之前、必須先從下載NetApp SAN主機公用程式 "[NetApp支援](#)" 並安裝在HANA伺服器上。主機公用程式文件包含其他軟體的相關資訊、這些軟體必須視所使用的FCP HBA而安裝。

本文件也包含所使用Linux版本特有的多重路徑組態相關資訊。本文件說明SLES 15及Red Hat Enterprise Linux 7.6或更新版本所需的組態步驟、如所述 "[《Linux主機公用程式7.1安裝與設定指南》](#)"。

設定多重路徑



在SAP HANA多主機組態中、必須在所有工作者和待命主機上執行步驟1至6。

若要設定多重路徑、請完成下列步驟：

1. 在每個伺服器上執行Linux 「scan-scsi-bus.sh -A」 命令、以探索新的LUN。
2. 執行 「lanlun LUN show」 命令、確認所有必要的LUN都可見。以下範例顯示2+1多主機HANA系統的「左LUN show」 命令輸出、其中包含兩個資料LUN和兩個記錄LUN。輸出會顯示LUN和對應的裝置檔案、例如LUN 「S2_data_mnt00001」 和裝置檔案 「/sdag」。每個LUN都有八個FC路徑、從主機到儲存控制器。

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/                               device

```

host	lun	adapter	protocol	size	product	filename
vserver (cDOT/FlashRay)					lun-pathname	filename
svm1					FC5_log2_mnt00002	/dev/sdbb
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00002	/dev/sdba
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaz
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00001	/dev/sday
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_data2_mnt00002	/dev/sdax
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data_mnt00002	/dev/sdaw
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data2_mnt00001	/dev/sdav
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data_mnt00001	/dev/sdau
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_log2_mnt00002	/dev/sdat
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00002	/dev/sdas
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log2_mnt00001	/dev/sdar
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00001	/dev/sdaq
host21	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_data2_mnt00002	/dev/sdap
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data_mnt00002	/dev/sdao
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data2_mnt00001	/dev/sdan
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_data_mnt00001	/dev/sdam
host21	FCP			1t	cDOT	
svm1					FC5_log2_mnt00002	/dev/sdal
host20	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00002	/dev/sdak
host20	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log2_mnt00001	/dev/sdaj
host20	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_log_mnt00001	/dev/sdai
host20	FCP			500g	cDOT	
svm1					FC5_data2_mnt00002	/dev/sdah

```

host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data_mnt00002      /dev/sdag
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data2_mnt00001     /dev/sdaf
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data_mnt00001     /dev/sdae
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_log2_mnt00002     /dev/sdad
host20      FCP      500g    cDOT
svm1        FC5_log_mnt00002     /dev/sdac
host20      FCP      500g    cDOT
svm1        FC5_log2_mnt00001     /dev/sdab
host20      FCP      500g    cDOT
svm1        FC5_log_mnt00001     /dev/sdaa
host20      FCP      500g    cDOT
svm1        FC5_data2_mnt00002     /dev/sdz
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data_mnt00002     /dev/sdy
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data2_mnt00001     /dev/sdx
host20      FCP      1t      cDOT
svm1        FC5_data_mnt00001     /dev/sdw
host20      FCP      1t      cDOT

```

3. 運行 `multipath -r` 和 `multipath -ll` 命令取得裝置檔案名稱的全球識別碼 (WWID)。



在此範例中，有 8 個 LUN。

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running

```

```

`- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
|- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
|- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
`- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
|- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
|- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
`- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
|- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
|- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
`- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
|- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
|- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
`- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
|- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
|- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
`- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running

```

```
|- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
|- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
`- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running
```

4. 編輯「/etc/multipath.conf」檔案、然後新增WWID和別名。



輸出範例顯示/etc/multipath.conf檔案的內容、其中包含2+1多主機系統四個LUN的別名。如果沒有可用的多重路徑.conf檔案、您可以執行下列命令來建立檔案：「多重路徑-T >/etc/multipath.conf」。

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. 執行「multiPath-r」命令重新載入裝置對應。
6. 執行「multiPath-ll」命令來列出所有LUN、別名、作用中和待命路徑、以驗證組態。



下列輸出範例顯示2+1多主機HANA系統的輸出、其中包含兩個資料和兩個記錄LUN。

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll

```

```

hsvml-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13

```

```

NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

單主機設定

單主機設定

本章介紹使用 Linux LVM 設定 SAP HANA 單主機。

SAP HANA 單主機系統的 LUN 配置

在SAP HANA主機上、需要建立和掛載Volume群組和邏輯磁碟區、如下表所示。

邏輯磁碟區/LUN	SAP HANA主機的掛載點	附註
LV : FC5_data_mnt0000-vol	/hana/資料/FC51/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/HANA / log / FC5/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載
LUN : FC5_共享	/HANA /共享/ FC5	使用/etc/Fstab項目掛載



透過所述配置，`/usr/sap/FC5` 儲存使用者 FC5adm 的預設主目錄的目錄位於本機磁碟上。在基於磁碟的複製災難復原設定中，NetApp 建議在 `FC5_shared` 音量為 `/usr/sap/FC5` 目錄，以便所有檔案系統都位於中央儲存空間上。

建立 LVM Volume 群組和邏輯磁碟區

1. 將所有 LUN 初始化為實體磁碟區。

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. 為每個資料和記錄分割區建立磁碟區群組。

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. 為每個資料和記錄分割區建立邏輯磁碟區。使用等量磁碟區大小、等於每個磁碟區群組使用的 LUN 數量（在此範例中為兩個）、而資料使用的等量磁碟區大小為 256k、記錄使用 64k。SAP 僅支援每個 Volume 群組一個邏輯 Volume。

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. 掃描所有其他主機上的實體磁碟區、磁碟區群組和磁碟區群組。

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



如果這些命令找不到磁碟區、則需要重新啟動。

若要掛載邏輯磁碟區、必須啟動邏輯磁碟區。若要啟動磁碟區、請執行下列命令：

```
vgchange -a y
```

建立檔案系統

在所有資料和日誌邏輯磁碟區以及 hana 共用 LUN 上建立 XFS 檔案系統。

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svm1-FC5_shared
```

建立掛載點

建立所需的掛載點目錄，並在資料庫主機上設定權限：

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

掛載檔案系統

使用以下方式在系統啟動期間掛載檔案系統 `etc/fstab` 配置文件，將所需的文件系統新增至 `etc/fstab` 設定檔：

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



用於資料和記錄LUN的XFS檔案系統必須使用「RELatime」和「inode64」掛載選項掛載。

若要掛載檔案系統，請執行下列命令 `mount -a` 在主機上執行指令。

多主機設定

多主機設定

本章以 2+1 SAP HANA 多主機系統的設定為例進行說明。

SAP HANA 多主機系統的 LUN 配置

在 SAP HANA 主機上、需要建立和掛載 Volume 群組和邏輯磁碟區、如下表所示。

邏輯Volume (lv) 或Volume	SAP HANA主機的掛載點	附註
LV : FC5_data_mnt00001-vol	/HANA /資料/ FC5/mnt00001	使用儲存連接器安裝
LV : FC5_log_mnt00001-vol	/HANA / log / FC5/mnt00001	使用儲存連接器安裝
LV : FC5_data_mnt00002-vol	/HANA /資料/ FC5/mnt00002	使用儲存連接器安裝
LV : FC5_log_mnt00002-vol	/HANA / log / FC5/mnt00002	使用儲存連接器安裝
卷 : FC5_shared	/HANA /共享	使用NFS和/etc/Fstab項目安裝在所有主機上



透過所述配置，`/usr/sap/FC5` 儲存使用者 FC5adm 的預設主目錄的目錄位於每個 HANA 主機的本機磁碟上。在基於磁碟的複製災難復原設定中，NetApp建議在 `FC5_shared` 音量為 `/usr/sap/FC5` 檔案系統，以便每個資料庫主機在中央儲存上都有其所有的檔案系統。

建立LVM Volume群組和邏輯磁碟區

1. 將所有LUN初始化為實體磁碟區。

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. 為每個資料和記錄分割區建立磁碟區群組。

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. 為每個資料和記錄分割區建立邏輯磁碟區。使用等量磁碟區大小、等於每個磁碟區群組使用的LUN數量（在此範例中為兩個）、而資料使用的等量磁碟區大小為256k、記錄使用64k。SAP僅支援每個Volume群組一個邏輯Volume。

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. 掃描所有其他主機上的實體磁碟區、磁碟區群組和磁碟區群組。

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



如果這些命令找不到磁碟區、則需要重新啟動。

若要掛載邏輯磁碟區、必須啟動邏輯磁碟區。若要啟動磁碟區、請執行下列命令：

```
vgchange -a y
```

建立檔案系統

在所有資料和日誌邏輯磁碟區上建立 XFS 檔案系統。

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

建立掛載點

建立所需的掛載點目錄，並在所有工作主機和備用主機上設定權限：

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

要安裝 `/hana/shared` 檔案系統在系統啟動時使用 `/etc/fstab` 配置文件，添加 `/hana/shared` 檔案系統 `/etc/fstab` 每個主機的設定檔。

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



所有資料與記錄檔系統都是透過SAP HANA儲存連接器掛載。

若要掛載檔案系統，請執行下列命令 `mount -a` 在每台主機上執行指令。

SAP HANA的I/O堆疊組態

從SAP HANA 1.0 SPS10開始、SAP引進參數來調整I/O行為、並針對所使用的檔案和儲存系統最佳化資料庫。

NetApp進行效能測試、以定義理想的價值。下表列出從效能測試中推斷的最佳值。

參數	價值
MAX_parallel_io_requests	128/128
Asyn_read_submit	開啟
非同步寫入送出作用中	開啟
Asyn_WRITE提交區塊	全部

對於SAP HANA 1.0至SPS12、這些參數可在SAP HANA資料庫安裝期間設定、如SAP附註所述 "[2267798：使用hdbparam安裝期間設定SAP HANA資料庫](#)"。

此外、也可以在SAP HANA資料庫安裝之後、使用「hdbparam」架構來設定這些參數。

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

從SAP HANA 2.0開始、「hdbparam」已過時、參數已移至「global.ini」檔案。這些參數可以使用SQL命令或SAP HANA Studio來設定。如需詳細資訊、請參閱SAP附註 "[2399079 -在HANA 2中消除hdbparam](#)"。也可以在global.ini檔案中設定這些參數。

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...
```

有了SAP HANA 2.0 SPS5及更新版本、您可以使用「etParameter.py」的「cremit」來設定上述參數。

```
fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA軟體安裝

以下是SAP HANA軟體安裝需求。

安裝在單一主機系統上

SAP HANA軟體安裝不需要為單一主機系統做任何額外準備。

安裝在多主機系統上



下列安裝程序以SAP HANA 1.0 SPS12或更新版本為基礎。

在開始安裝之前、請先建立「global.ini`檔案」、以便在安裝過程中使用SAP儲存連接器。SAP儲存連接器會在安裝程序期間、將所需的檔案系統掛載到工作主機上。「global.ini`檔案必須可在所有主機（例如：「/HANA/共享/SID」檔案系統）存取的檔案系統中使用。

在多主機系統上安裝SAP HANA軟體之前、必須完成下列步驟：

1. 將下列資料LUN和記錄LUN的掛載選項新增至「global.ini`檔案」：
 - 資料和記錄檔系統的「資料」和「inode 64」
2. 新增資料和記錄分割區的WWID。WWID必須符合在/etc/multipath.conf檔案中設定的別名。

下列輸出顯示2+1多主機設定範例、其中系統識別碼（SID）為SS3。

```

stlrx300s8-6:~ # cat /hana/shared/global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/SS3
basepath_logvolumes = /hana/log/SS3
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClient
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_data__mountoptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountoptions = -o relatime,inode64,nobarrier
partition_1_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00001
partition_1_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00001
partition_2_data__wwid = hana-SS3_data_mnt00002
partition_2_log__wwid = hana-SS3_log_mnt00002
[system_information]
usage = custom
[trace]
ha_fcclient = info
stlrx300s8-6:~ #

```

如果使用LVM、則所需的組態會有所不同。以下範例顯示使用SID=FC5的2+1多主機設定。

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

使用 SAP hdb1cm 安裝工具、在其中一台工作者主機上執行下列命令、以開始安裝。使用 addhosts`選項新增第二名工作者 (sapcc-hana TST-06) 和待命主機 (sapcc-hana TST-07) 。CLI 選項 (--storage_cfg=/hana/shared`中包含已準備好檔案的儲存 storage_cfg`目錄 `global.ini) 。視所使用的作業系統版本而定、在安裝SAP HANA資料庫之前、可能需要先安裝pherton 2.7 。

```
/hdblcm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst
-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby
--storage_cfg=/hana/shared/
```

```
AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****
```

Scanning software locations...

Detected components:

```
SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1 (1.015.0)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
```

```

share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
  XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
  SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
  SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
  SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
  XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip

```

SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.

Select additional components for installation:

Index	Components	Description
1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmmds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3

Verify that the installation tool installed all selected components at all worker and standby hosts.

為SAP HANA單一主機系統新增額外的資料Volume分割區

從SAP HANA 2.0 SPS4開始、即可設定額外的資料Volume分割區。此功能可讓您針對SAP HANA租戶資料庫的資料磁碟區設定兩個以上的LUN、並可擴充至超過單一LUN的大小和效能限制。



不需要使用多個分割區來達成SAP HANA KPI。單一分割區的單一LUN即符合所需的KPI。



只有SAP HANA單一主機系統才能使用兩個以上的個別LUN來處理資料磁碟區。SAP HANA多主機系統所需的SAP儲存連接器、僅支援一個資料磁碟區裝置。

您可以隨時新增更多資料Volume分割區、但可能需要重新啟動SAP HANA資料庫。

啟用其他資料Volume分割區

若要啟用其他資料磁碟區分割、請完成下列步驟：

1. 在「global.ini」檔案中新增下列項目：

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

2. 重新啟動資料庫以啟用此功能。透過SAP HANA Studio將參數新增至「global.ini」檔案、使用Systemdb組態可防止資料庫重新啟動。

Volume與LUN組態

磁碟區和LUN的配置與單一資料磁碟區分割區的單一主機配置相似、但有額外的資料磁碟區和LUN儲存在不同的Aggregate上、如同記錄磁碟區和其他資料磁碟區。下表顯示SAP HANA單一主機系統的組態範例、其中包含兩個資料Volume分割區。

控制器A的Aggregate 1	控制器A的Aggregate 2	控制器B的Aggregate 1	控制器B的Aggregate 2
資料磁碟區 : SID_data_mnt00001	共享Volume : SID_Shared	資料Volume : SID_data2_mnt00001	記錄磁碟區 : SID_log_mnt00001

下表顯示具有兩個資料Volume分割之單一主機系統的掛載點組態範例。

LUN	HANA主機的裝載點	附註
SID_data_mnt00001	/HANA /資料/SID/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載
SID_data2_mnt00001	/HANA /資料2/SID/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載

LUN	HANA主機的裝載點	附註
SID_log_mnt00001	/HANA /記錄/SID/mnt00001	使用/etc/Fstab項目掛載
SID_Shared	/Hana /共享/SID	使用/etc/Fstab項目掛載

使用ONTAP「系統管理程式」或ONTAP「系統資訊管理系統」CLI建立新的資料LUN。

主機組態

若要設定主機、請完成下列步驟：

1. 如第0節所述、為其他LUN設定多重路徑。
2. 在屬於HANA系統的每個額外LUN上建立XFS檔案系統。

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. 將其他檔案系統新增至「etc/stabs」組態檔。



資料LUN的XFS檔案系統必須以「RELtime」和「inode64」掛載選項掛載。日誌LUN的XFS檔案系統必須以「作業系統」、「Inode64」和「nobanite」掛載選項來掛載。

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```

4. 建立掛載點並設定資料庫主機的權限。

```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

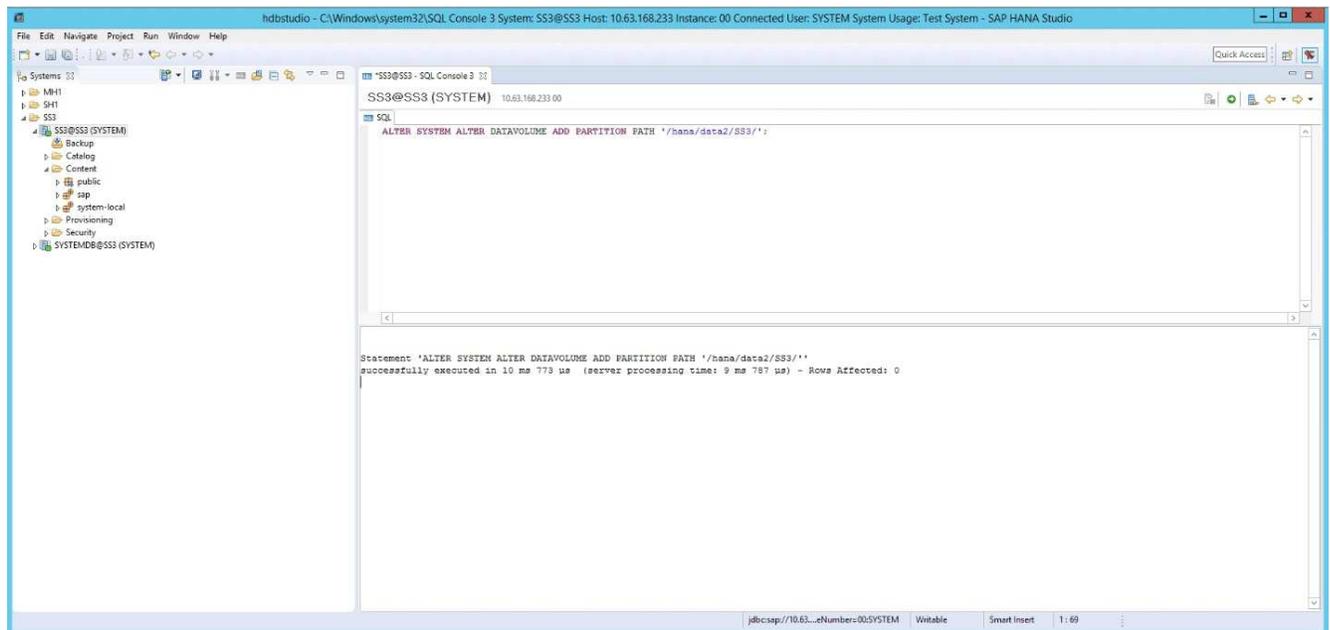
5. 若要掛載檔案系統、請執行「mount-a」命令。

新增額外的datavolume分割區

若要將額外的資料流磁碟分割新增至租戶資料庫、請完成下列步驟：

1. 針對租戶資料庫執行下列SQL陳述式。每個額外的LUN可以有不同的路徑。

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



版權資訊

Copyright © 2026 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。