



## 生命週期管理 NetApp Solutions SAP

NetApp  
March 11, 2024

# 目錄

生命週期管理 .....	1
使用Ansible的NetApp SAP Landscape Management整合 .....	1
利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化 .....	41
利用Libelle SystemCopy自動化SAP系統複製作業 .....	98

# 生命週期管理

## 使用Ansible的NetApp SAP Landscape Management整合

### TR-4953：使用Ansible的NetApp SAP Landscape Management整合

NetApp Nils Bauer的Michael Schloser

SAP Landscape Management (Lama) 可讓SAP系統管理員將SAP系統作業自動化、包括端點對端點SAP系統複製、複製及重新整理作業。

NetApp提供一系列豐富的Ansible模組、讓SAP Lama透過SAP Lama Automation Studio存取NetApp Snapshot和FlexClone等技術。這些技術有助於簡化及加速SAP系統複製、複製及更新作業。

整合功能可讓在內部部署環境中執行NetApp儲存解決方案的客戶使用、或是在Amazon Web Services、Microsoft Azure或Google Cloud Platform等公有雲端供應商使用NetApp儲存服務的客戶使用。

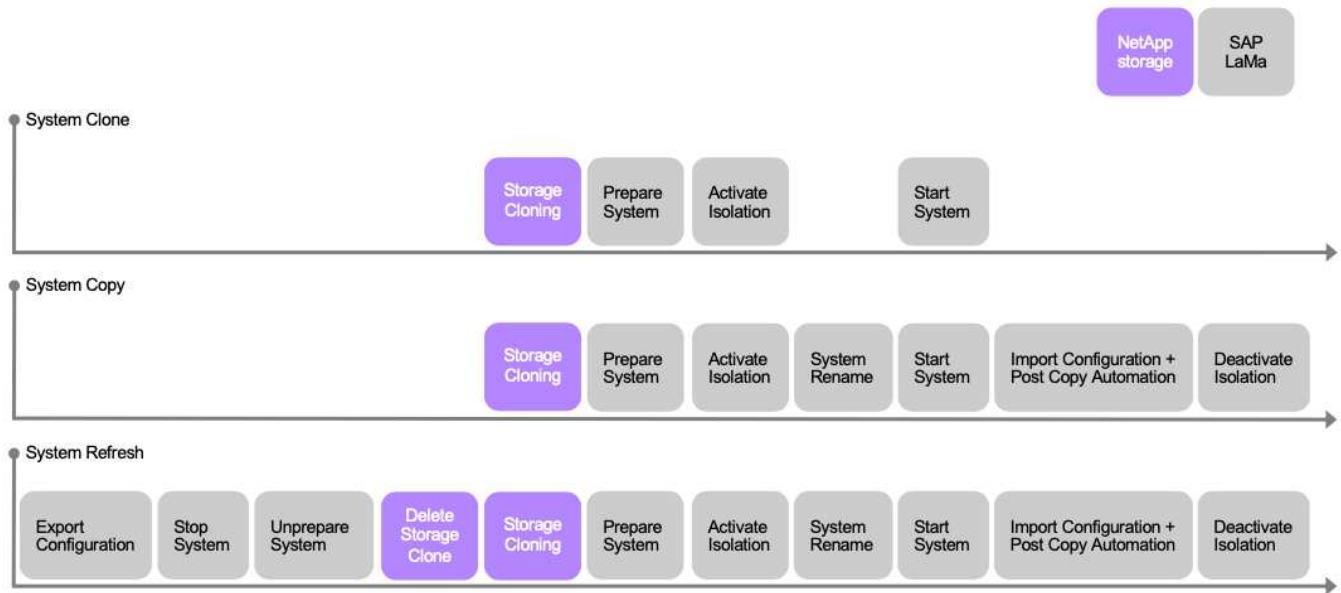
本文件說明SAP Lama搭配NetApp儲存功能的組態、適用於使用Ansible Automation進行SAP系統複製、複製及重新整理作業。

### SAP系統複製、複製及重新整理案例

SAP系統複本一詞通常是三種不同程序的同義詞：SAP系統複製、SAP系統複本或SAP系統重新整理。請務必區分不同的作業、因為工作流程和使用案例各不相同。

- \* SAP系統複製。\* SAP系統複製是來源SAP系統的相同複製。SAP系統複製通常用於解決邏輯毀損或測試災難恢復案例。使用系統複製作業時、主機名稱、執行個體編號和SID會維持不變。因此、為目標系統建立適當的網路屏障、以確保不會與正式作業環境進行通訊、這一點非常重要。
- \* SAP系統複本。\* SAP系統複本是新目標SAP系統的設定、其中含有來自來源SAP系統的資料。例如、新的目標系統可能是另一個含有正式作業系統資料的測試系統。來源系統和目標系統的主機名稱、執行個體編號和SID各不相同。
- \* SAP系統重新整理\* SAP系統重新整理是以來源SAP系統的資料來重新整理現有目標SAP系統。目標系統通常是SAP傳輸環境的一部分、例如品質保證系統、會以正式作業系統的資料重新整理。來源系統和目標系統的主機名稱、執行個體編號和SID各不相同。

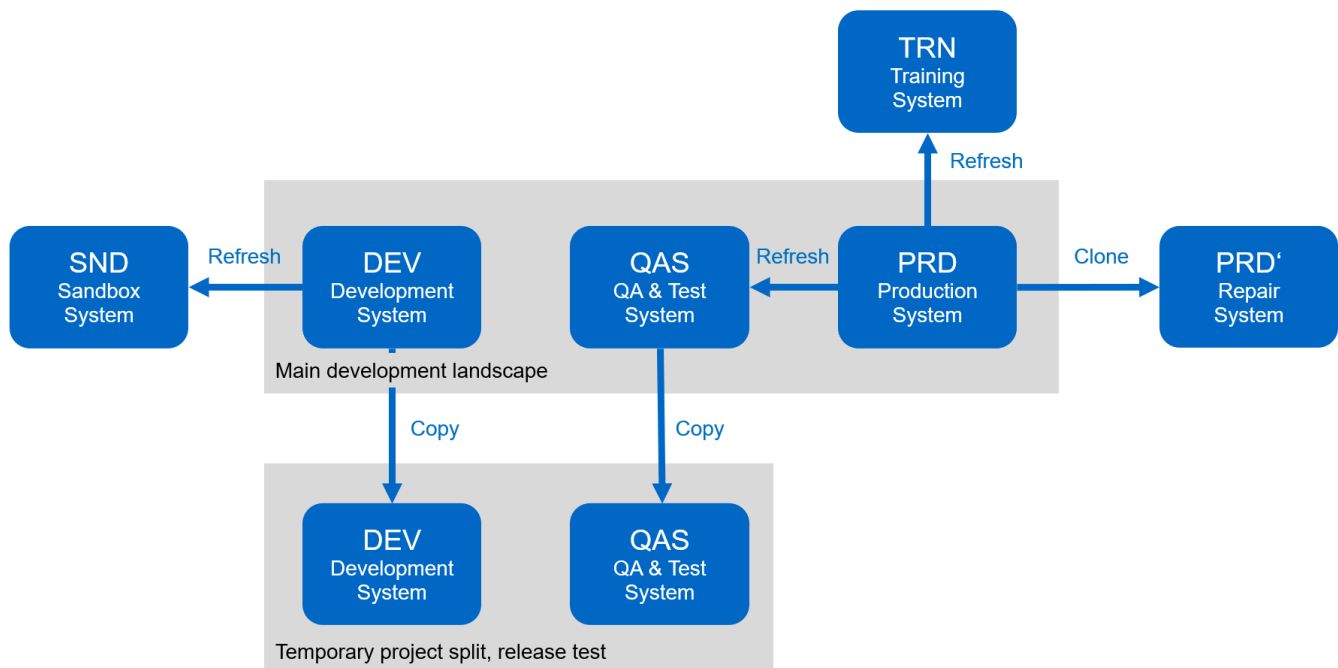
下圖說明系統複製、系統複本或系統重新整理作業期間必須執行的主要步驟。紫色方塊表示可整合NetApp儲存功能的步驟。這三項作業都可以使用SAP Lama完全自動化。



## 系統重新整理、複製及複製的使用案例

在多種情況下、來源系統的資料必須提供給目標系統以供測試或訓練之用。這些測試與訓練系統必須定期更新來源系統的資料、以確保使用目前的資料集進行測試與訓練。

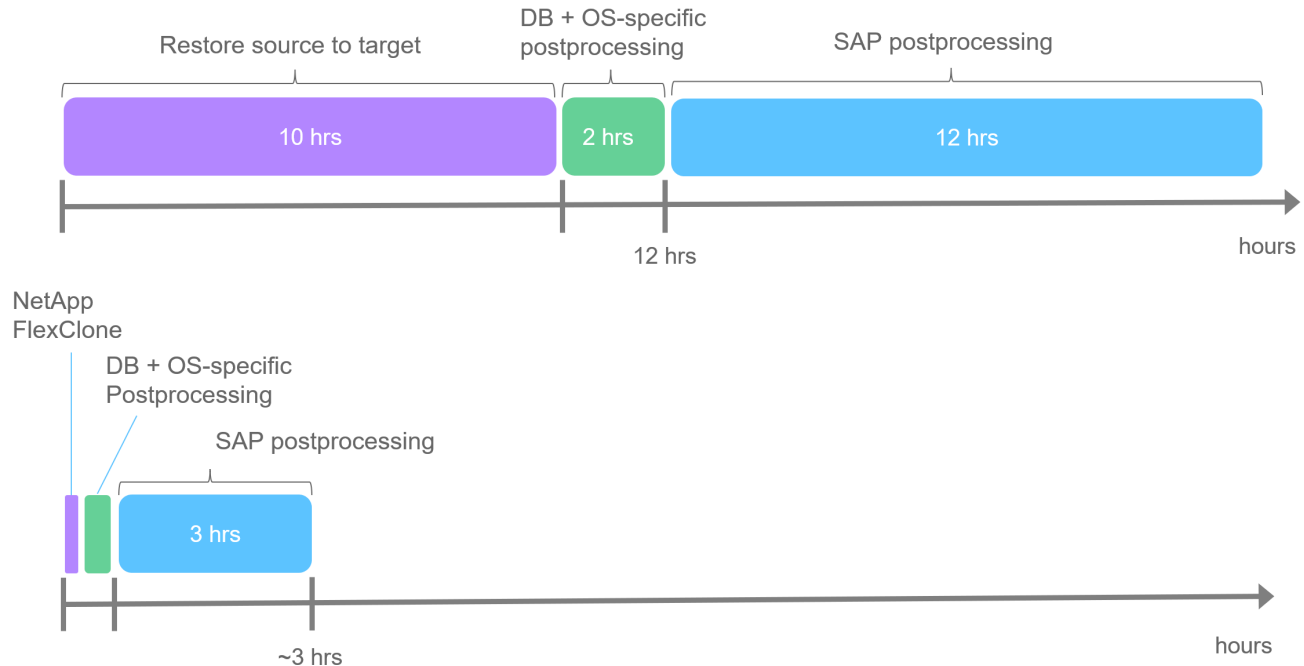
這些系統重新整理作業包含基礎架構、資料庫和應用程式層上的多項工作、視自動化程度而定、可能需要多天的時間。



SAP Lama和NetApp複製工作流程可用於加速及自動化基礎架構和資料庫層的必要工作。SAP Lama不需要將備份從來源系統還原至目標系統、而是使用NetApp Snapshot複本和NetApp FlexClone技術、因此可在數分鐘內完成所需的工作、而非數小時內完成、如下圖所示。複製程序所需的時間與資料庫大小無關、因此即使是非常大型的系統、也能在幾分鐘內建立完成。透過自動化作業系統和資料庫層以及SAP後處理端的工作、進一步縮短執行



時間。



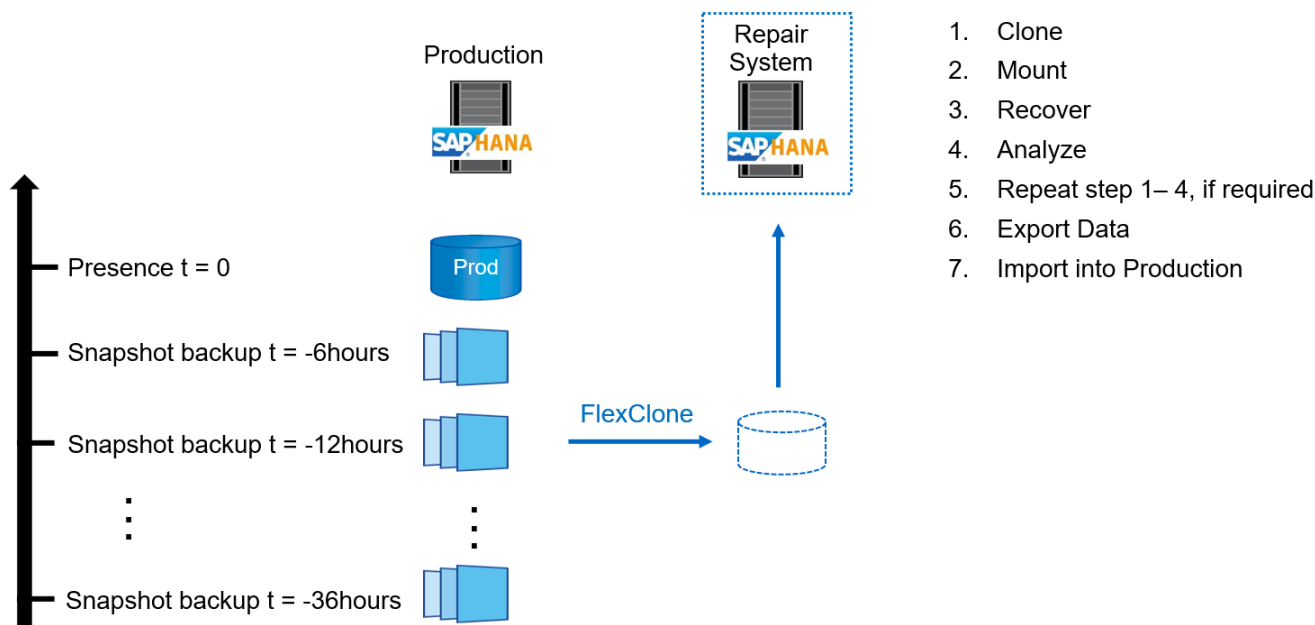
#### 解決邏輯毀損問題

邏輯毀損可能是由軟體錯誤、人為錯誤或破壞所造成。遺憾的是、邏輯毀損問題通常無法透過標準的高可用度與災難恢復解決方案來解決。因此、視發生邏輯毀損的層級、應用程式、檔案系統或儲存設備而定、有時無法滿足最短的停機時間和可接受的資料遺失需求。

最糟的情況是SAP應用程式的邏輯毀損。SAP應用程式通常會在不同應用程式彼此通訊及交換資料的環境中運作。因此、還原及還原發生邏輯毀損的SAP系統並非建議的方法。將系統還原至毀損發生前的某個時間點、會導致資料遺失。此外、SAP環境也不再同步、需要額外的後處理。

與其還原SAP系統、更好的方法是嘗試在個別的修復系統中分析問題、以修正系統內的邏輯錯誤。根本原因分析需要業務程序和應用程式擁有者的參與。在此案例中、您會根據邏輯毀損發生之前所儲存的資料、建立修復系統（正式作業系統的複本）。在修復系統中、所需的資料可匯出並匯入正式作業系統。使用這種方法、不需要停止正式作業系統、而且在最佳情況下、不會遺失任何資料或只會遺失一小部分資料。

在設定修復系統時、靈活度和速度是關鍵。有了NetApp儲存型Snapshot備份、就能使用NetApp FlexClone技術建立多個一致的資料庫映像、以建立正式作業系統的複本。如果使用檔案型備份的重新導向還原來設定修復系統、則FlexClone磁碟區可在數秒內建立、而非數小時內建立。

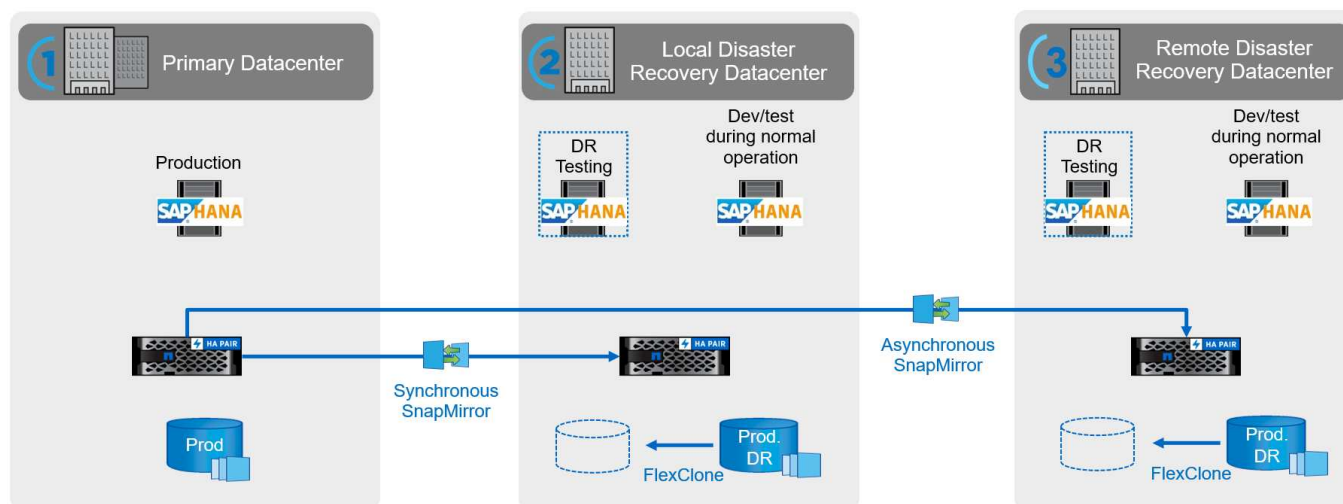


## 災難恢復測試

有效的災難恢復策略需要測試所需的工作流程。測試可證明策略是否有效、以及內部文件是否足夠。此外、系統管理員也能訓練所需的程序。

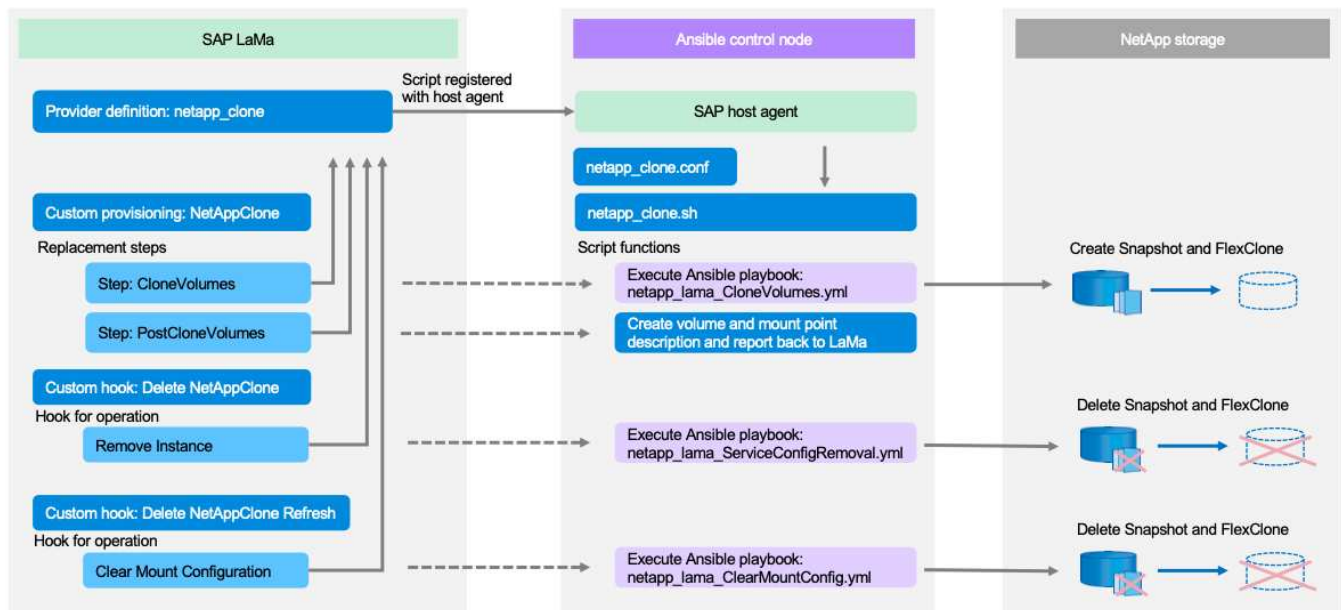
使用SnapMirror進行儲存複寫、可在不影響RTO和RPO的情況下執行災難恢復測試。災難恢復測試可在不中斷資料複寫的情況下執行。非同步和同步SnapMirror的災難恢復測試會在災難恢復目標上使用Snapshot備份和FlexClone磁碟區。

SAP Lama可用來協調整個測試程序、也可負責網路隔離、目標主機維護等。



## NetApp SAP Lama整合使用Ansible

整合方法使用SAP Lama自訂資源配置與作業掛勾、並搭配Ansible教戰手冊來進行NetApp儲存管理。下圖顯示Lama端組態的高階概觀、以及範例實作的對應元件。



作為Ansible控制節點的中央主機可用來執行SAP Lama的要求、並使用Ansible教戰手冊來觸發NetApp儲存作業。SAP主機代理程式元件必須安裝在此主機上、才能將該主機當作通往SAP Lama的通訊閘道。

在Lama Automation Studio中、系統會定義在Ansible主機的SAP主機代理程式中註冊的供應商。主機代理程式組態檔會指向SAP Lama所呼叫的Shell指令碼、並根據所要求的作業、提供一組命令列參數。

在Lama Automation Studio中、自訂資源配置和自訂資源掛勾定義為在資源配置期間執行儲存複製作業、以及在系統取消資源配置時執行清理作業。然後、Ansible控制節點上的Shell指令碼會執行對應的Ansible指令碼、以觸發Snapshot和FlexClone作業、以及刪除具有取消資源配置工作流程的複本。

如需NetApp Ansible模組和Lama供應商定義的詳細資訊、請參閱：

- "NetApp Ansible模組"
- "SAP Lama文件–供應商定義"

## 實作範例

由於系統和儲存設備設定有大量可用選項、因此應將實作範例當作個別系統設定和組態需求的範本。



範例指令碼是以原樣提供、NetApp不支援。您可以透過電子郵件向mailto:ng-sapcc@netapp.com [ng-sapcc@netapp.com ^]索取最新版的指令碼。

## 已驗證的組態與限制

以下原則適用於實作範例、可能需要加以調整以符合客戶需求：

- 託管SAP系統使用NFS存取NetApp儲存磁碟區、並根據調適性設計原則進行設定。
- 您可以使用ONTAP NetApp Ansible模組（ZAPI和REST API）支援的所有版本。
- 單一NetApp叢集和SVM的認證資料會在供應商指令碼中硬式編碼為變數。
- 儲存複製是在來源SAP系統所使用的相同儲存系統上執行。

- 目標SAP系統的儲存磁碟區名稱與來源名稱相同、附有附錄。
- 未實作次要儲存設備（SV/SM）的複製。
- 未實作FlexClone分割。
- 來源和目標SAP系統的執行個體編號相同。

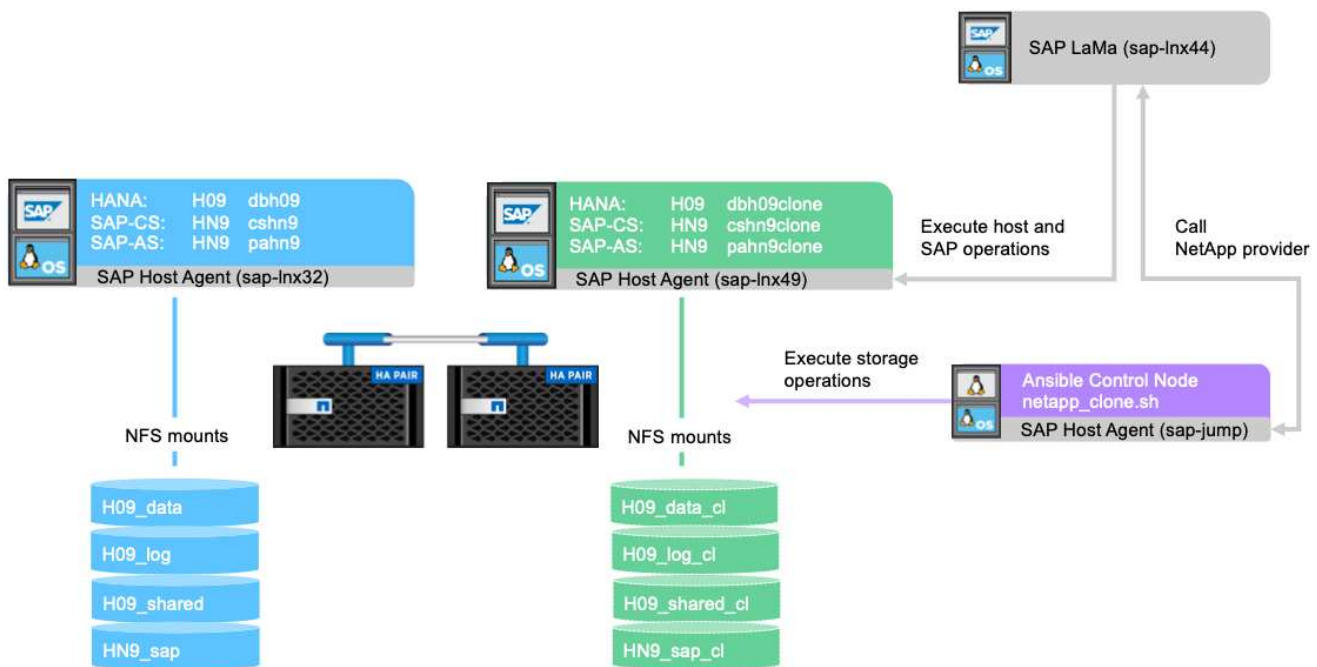
## 實驗室設定

下圖顯示我們使用的實驗室設定。用於系統實體複製作業的來源SAP系統HN9、包括資料庫H09、SAP CS和SAP、以及安裝在同一部主機（SAP-Inx32）上執行的服務 "可調整的設計" 已啟用。根據準備了可Ansible控制節點 "NetApp ONTAP 的Ansible教戰手冊" 文件。

SAP主機代理程式也安裝在此主機上。NetApp供應商指令碼和Ansible實戰手冊均在Ansible控制節點上設定、如所述 "「附錄：供應商指令碼組態。」"

主機 sap-lnx49 是做為SAP Lama複製作業的目標、而隔離就緒功能則是在該處設定。

不同的SAP系統（HNA做為來源、HN2做為目標）用於系統複製和重新整理作業、因為這裡已啟用「複製後自動化」（CA）。



實驗室設定使用下列軟體版本：

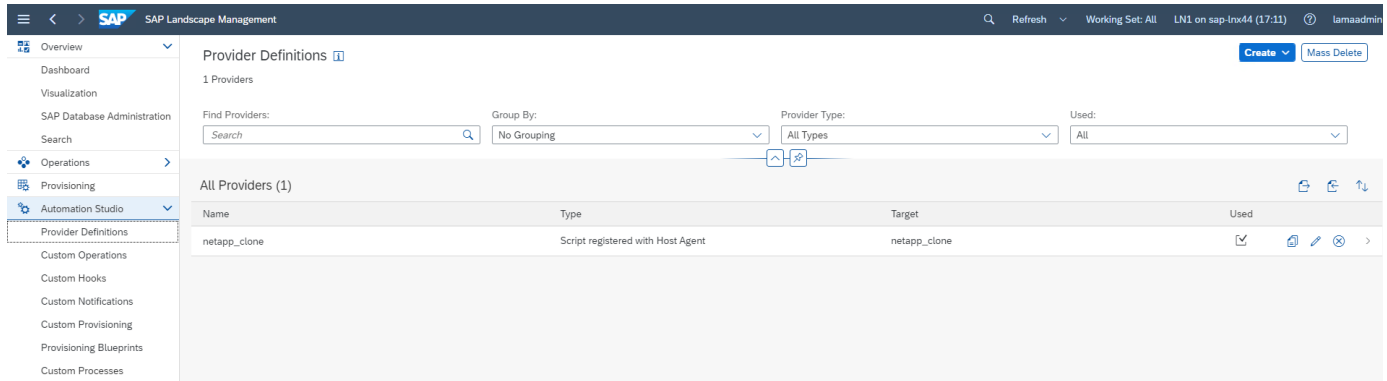
- SAP Lama Enterprise Edition 3.00 SP23\_2
- SAP HANA 2.00.052.00.1599235305
- SAP 7.77修補程式27（S/4 HANA 1909）
- SAP主機代理程式7.22修補程式56
- SAPACEXT 7.22修補程式69
- Linux SLES 15 SP2

- Ansible 2.13.7.
- NetApp ONTAP 產品技術9.8P8

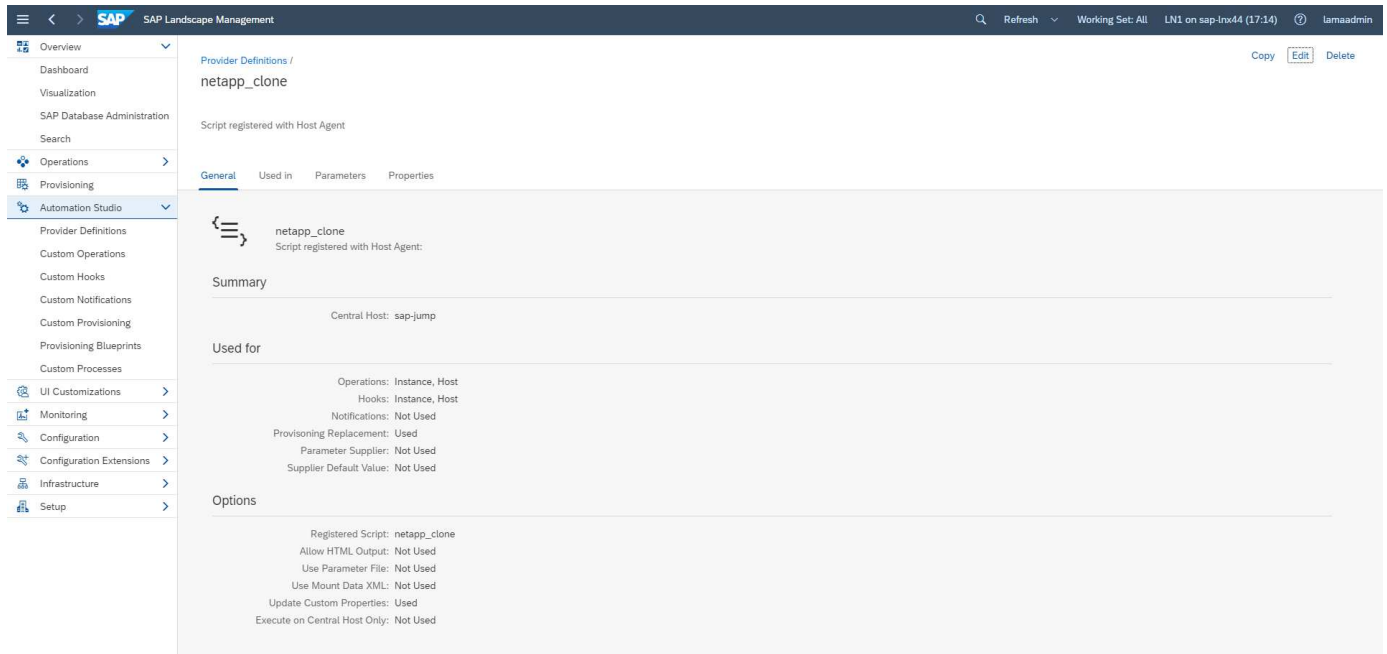
## SAP Lama組態

### SAP Lama供應商定義

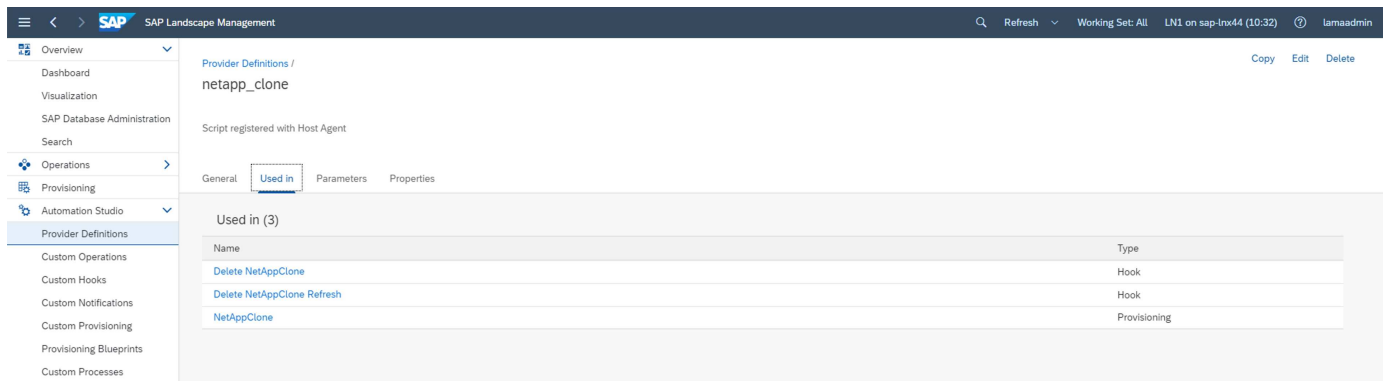
供應商定義是在SAP Lama的Automation Studio中執行、如下列螢幕擷取畫面所示。此實作範例使用單一供應商定義、用於不同的自訂資源配置步驟和作業掛勾、如前所述。



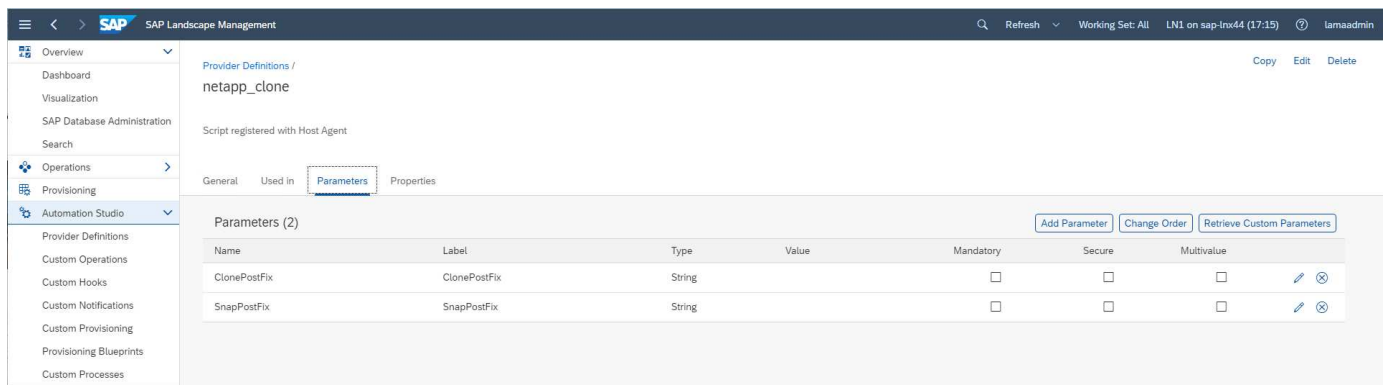
供應商 `netapp_clone` 定義為指令碼 `netapp_clone.sh` 已在SAP主機代理程式註冊。SAP主機代理程式會在中央主機上執行 `sap-jump` 也可作為Ansible控制節點。



「使用於」索引標籤會顯示供應商所使用的自訂作業。自訂資源配置的組態\* NetAppClon\*和自訂勾點\*刪除NetAppClon\*和\*刪除NetAppClone Refresh\*會顯示在下一章中。

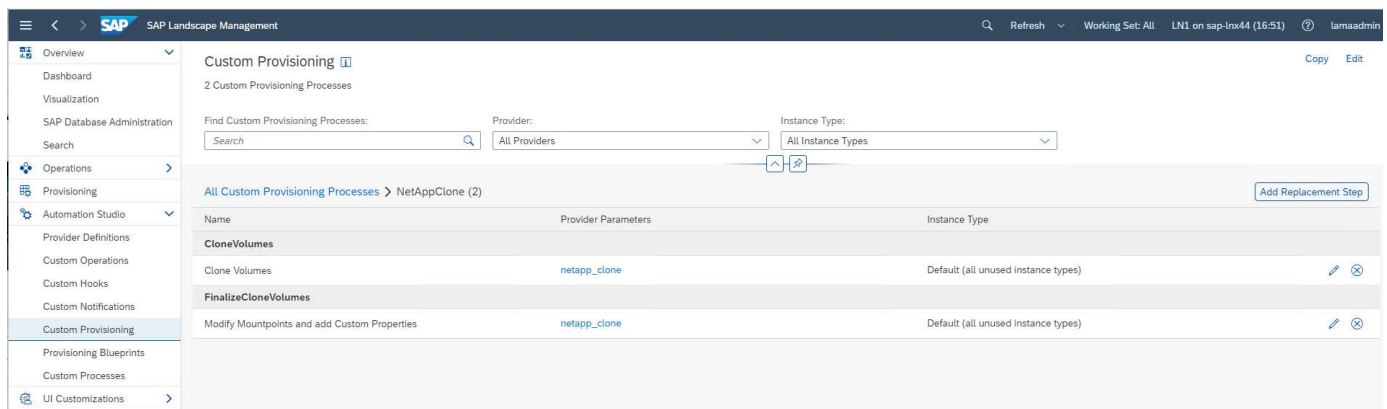


執行資源配置工作流程時會要求使用\* ClonePostFix\*和\* SnapPostFix\*參數、並用於Snapshot和FlexClone磁碟區名稱。



## SAP Lama自訂資源配置

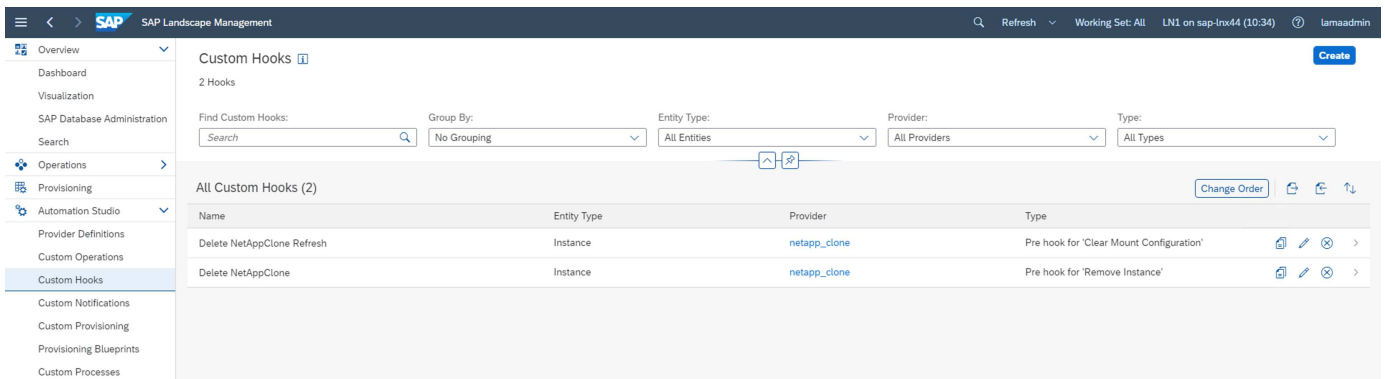
在SAP Lama自訂資源配置組態中、先前所述的客戶供應商會用來取代資源配置工作流程步驟\* Clone Volumes 和 PostCloneworet\*。



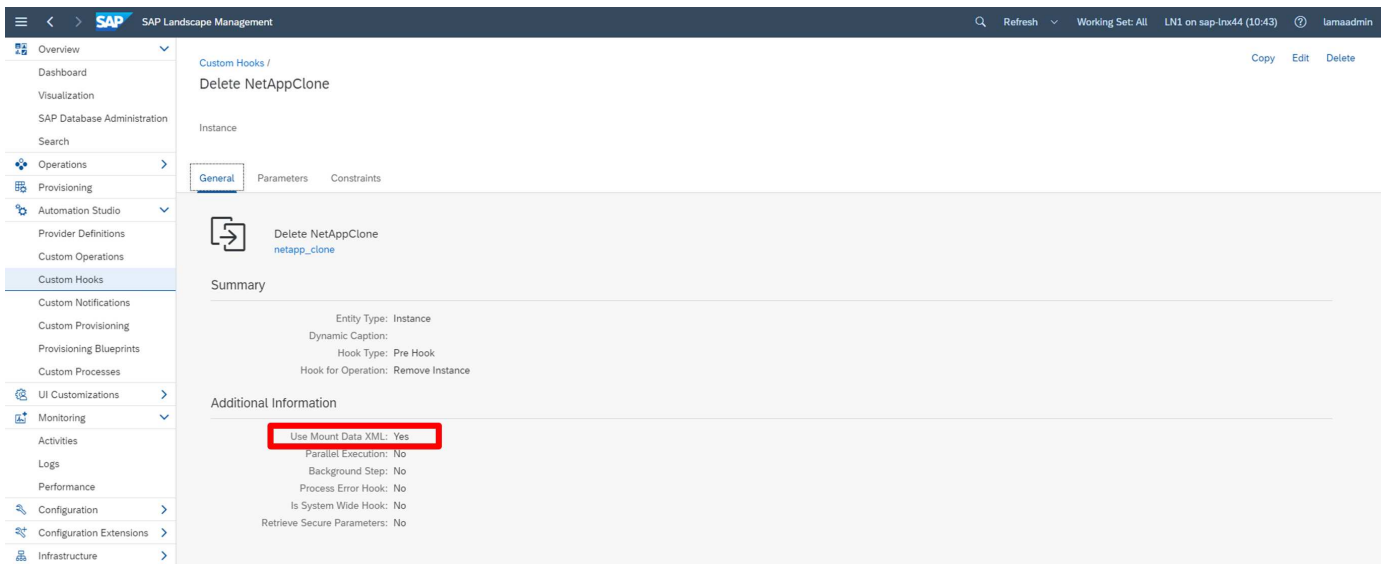
## SAP Lama客製化掛勾

如果系統隨系統銷毀工作流程一起刪除、則會使用勾號\*刪除NetAppClon\*來呼叫供應商定義 netapp\_clone。系統重新整理工作流程期間會使用\*刪除NetApp Clone Refresh\*勾選、因為執行期間會保留執行個體。

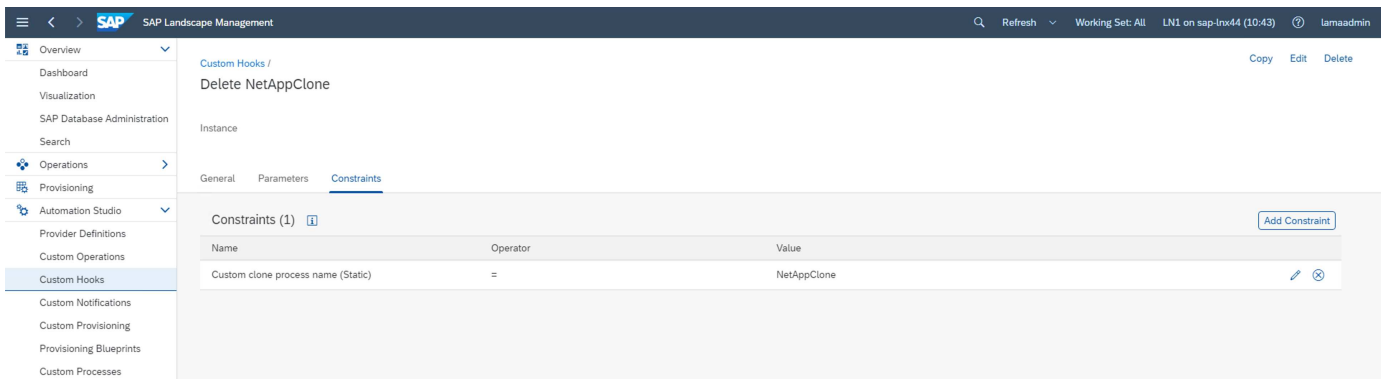




請務必設定\*使用Mount Data XML作為自訂掛勾、以便SAP Lama將掛載點組態的資訊提供給供應商。



為了確保只有在使用自訂資源配置工作流程建立系統時、才會使用及執行自訂資源勾、系統會新增下列限制。



如需使用自訂掛勾的詳細資訊、請參閱 "SAP Lama文件"。

啟用SAP來源系統的自訂資源配置工作流程

若要啟用來源系統的自訂資源配置工作流程、必須在組態中進行調整。必須選取「使用自訂資源配置程序」核取方塊以及對應的自訂資源配置定義。

SAP Landscape Management

Working Set: <AB> Search: 11 Go LN1 on sap-lm4

Automation Studio Configuration Infrastructure

Pools Systems Hosts Characteristics

Overview of Systems and Instances

Discover Remove Instance and System Reassign Instances Mass Configuration Filtering Export Import

Name	Managed	AC-Enabled	Operational	Pool	Network	Description
HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC		
System database: MASTER (configured) : H09, SAP HANA 02, dbh09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
Central services: 01, cshn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
AS instance: 00, pahn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC		

Systems: 2 Selected: HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

System Details Log

Edit Show In

General

System Name: HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

SID: HN9

Instance ID: SystemID HN9, SystemHost cshn9

Solution Manager settings

Assign Solution Manager System:

Focused Run Settings

Assign Focused Run System:

Disable Workmode Management:

System and AS Provisioning

This system was provided by:

This system can be used for:

Installation

☒ Cloning ☐ Application Server (Un-)Installation

☐ Copying ☐ Diagnostic Agent (Un-)Installation

☐ Renaming ☐ nZDM Java

☐ Standalone PCA ☐ Replication Configuration

Use Custom Provisioning Process:

☒ NetAppClone

Use as TMS Control System:

Is B/W Source System:

Use Replication for Single Tenant Database Refresh:

Intersystem Dependencies

From Instance To Instance

Outgoing (0)

Incoming (0)

Entity Relations

Custom Relation Type Target Entity Type Target Entity

Table is empty

E-Mail Notification

Enable Email Notification:

Custom Notification

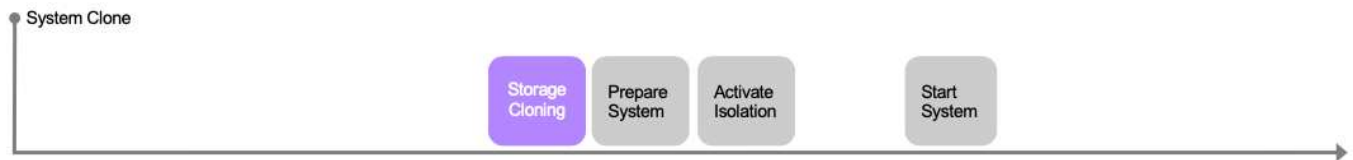
Enable Custom Notification:

ACM Settings

ACM-Managed:

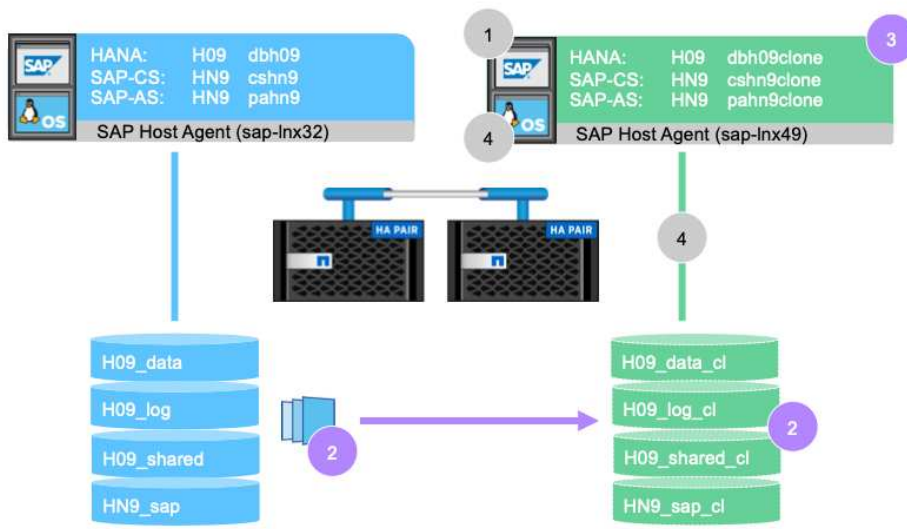
## SAP Lama資源配置工作流程-複製系統

下圖重點說明使用系統複製工作流程執行的主要步驟。



在本節中、我們將介紹以來源SAP系統HN9搭配HANA資料庫H09為基礎的完整SAP Lama系統複製工作流程。下圖概述工作流程執行的步驟。





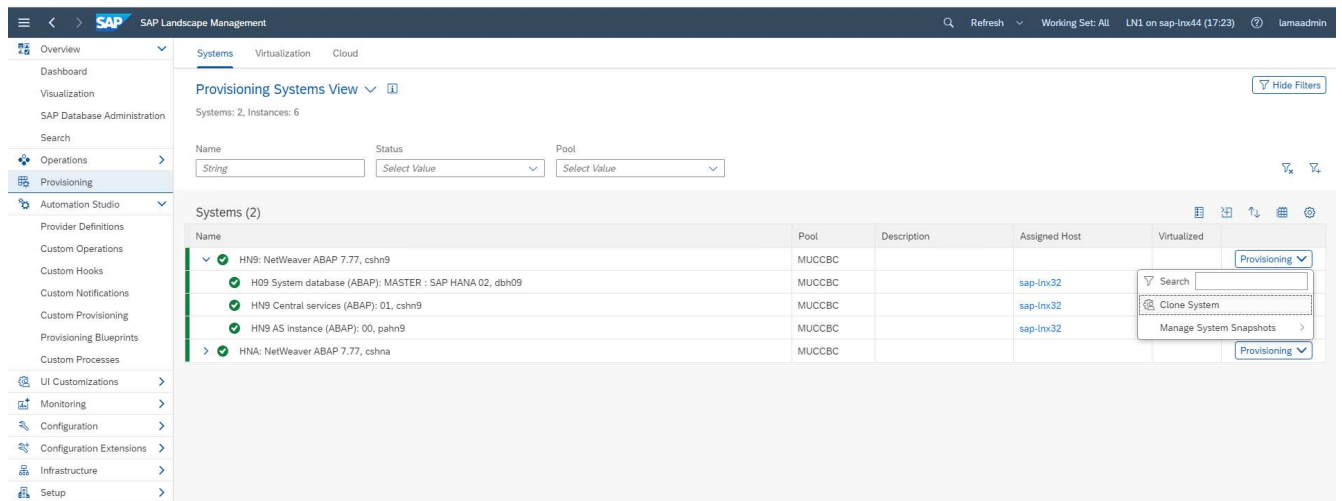
SAP LaMa (sap-lnx44)

Ansible Control Node  
netapp\_clone.sh

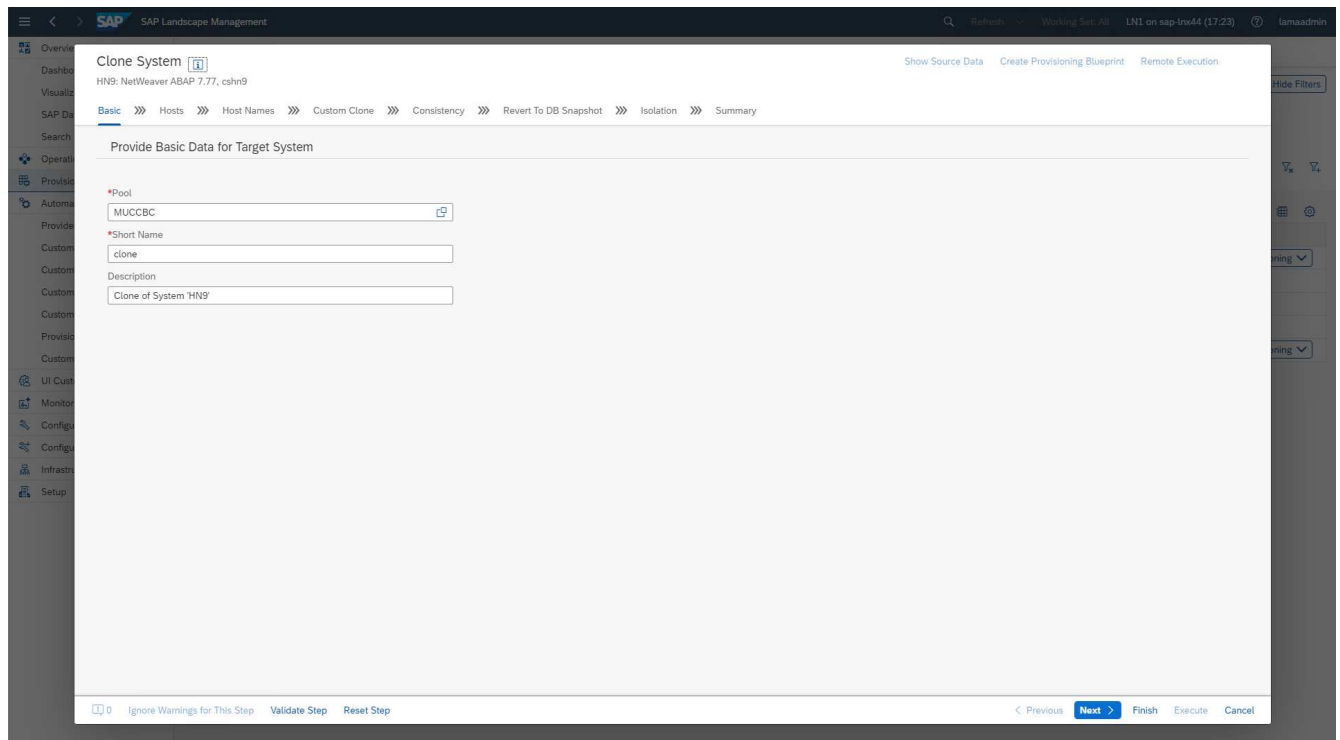
SAP Host Agent (sap-jump)

- 1 Create Cloned System Configuration
- 2 Create Storage Snapshot + Clone (netapp\_lama\_CloneVolumes.yml)
- 3 Create Mount Point Configuration + Set Custom Properties
- 4 Prepare + Start System

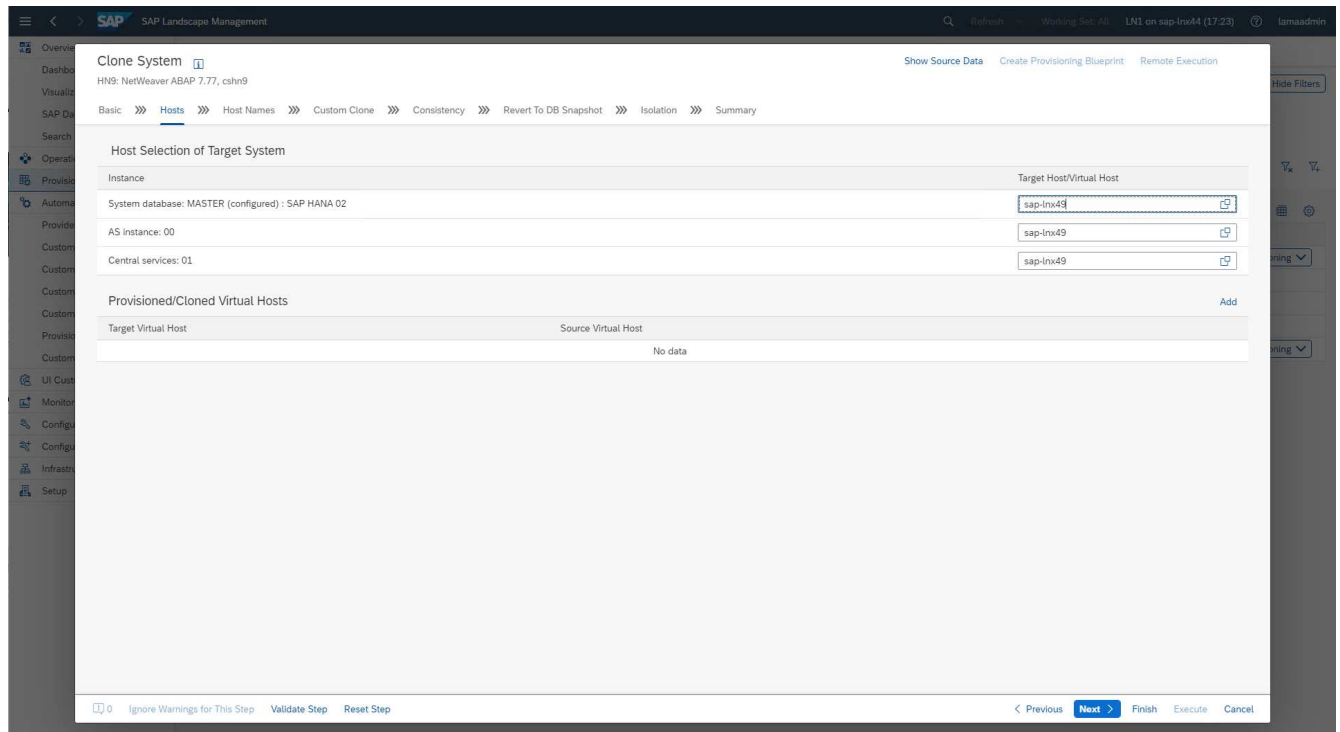
1. 若要開始複製工作流程、請在功能表樹狀結構中開啟\* Provisioning 、然後選取來源系統（在我們的HN9範例中）。然後啟動 Clone System\*精靈。



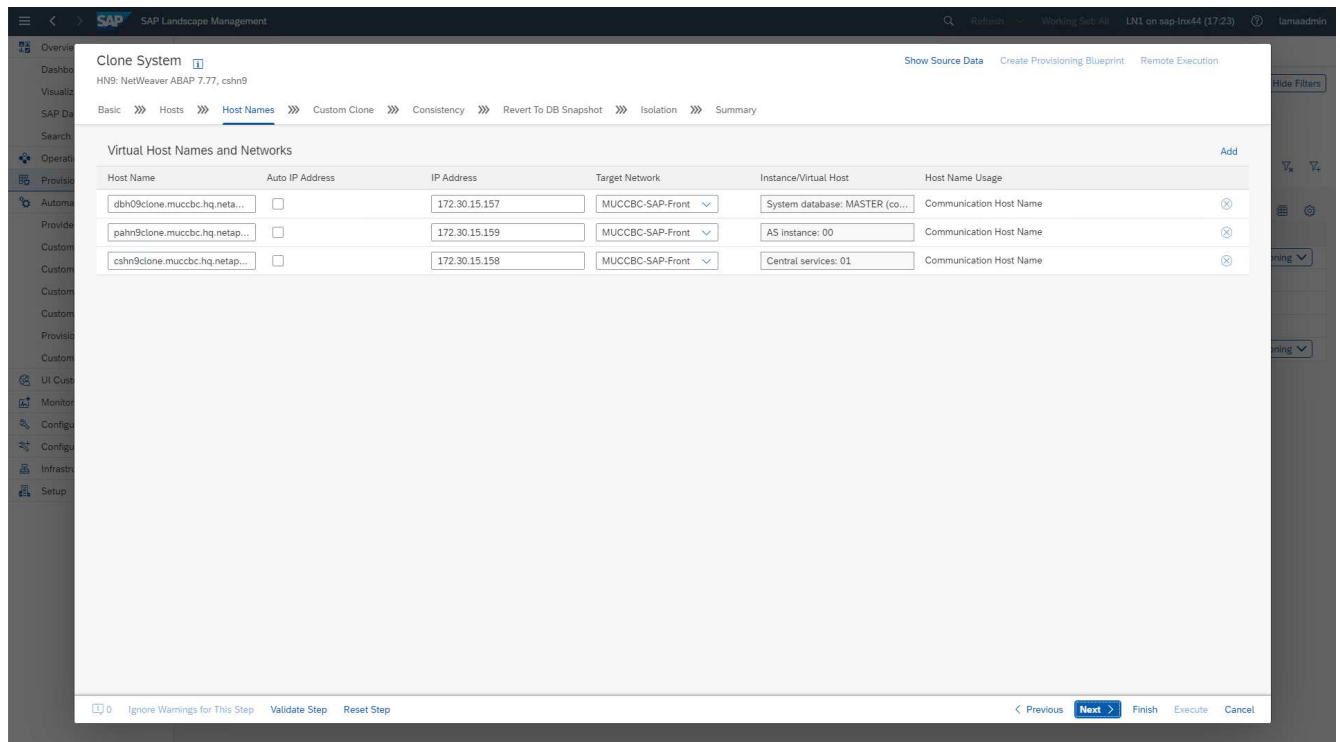
2. 輸入要求的值。精靈的畫面1會詢問複製系統的集區名稱。此步驟會指定要在其上啟動複製系統的執行個體（虛擬或實體）。預設為將系統複製到與目標系統相同的資源池中。



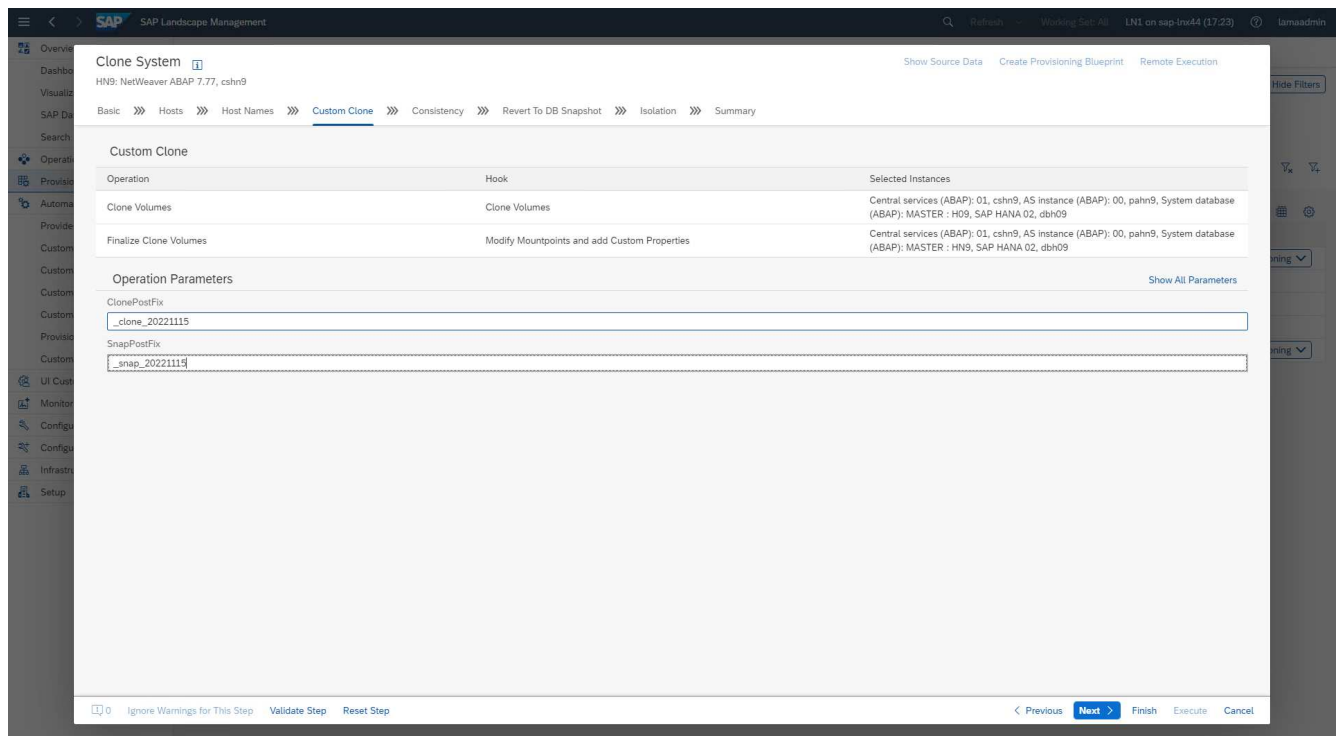
3. 精靈的畫面2會要求啟動新SAP執行個體的目標主機。此執行個體的目標主機可從上一個畫面所指定的主機集區中選取。每個執行個體或服務都可以在不同的主機上啟動。在我們的範例中、這三項服務都是在一部主機上執行。



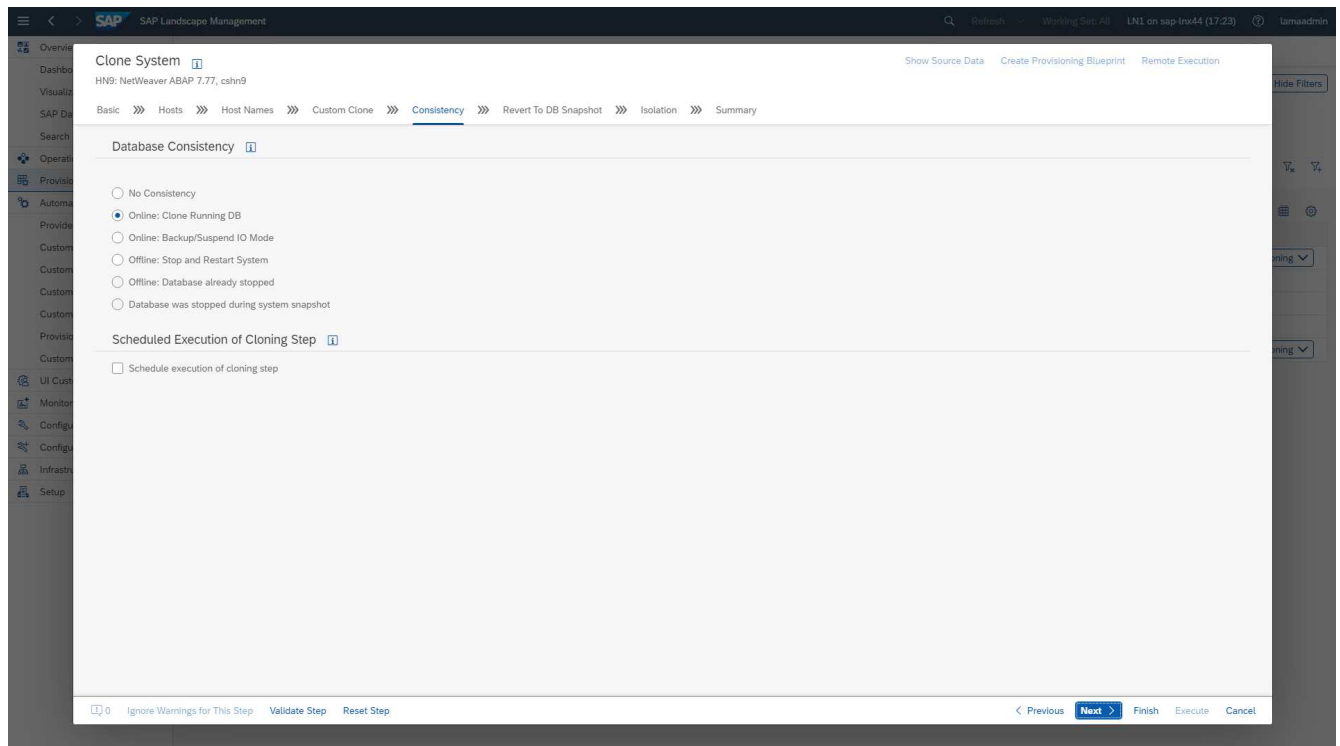
4. 請提供畫面3所要求的資訊、以要求提供虛擬主機名稱和網路。一般而言、主機名稱會保留在DNS中、因此IP位址會隨之預先填入。



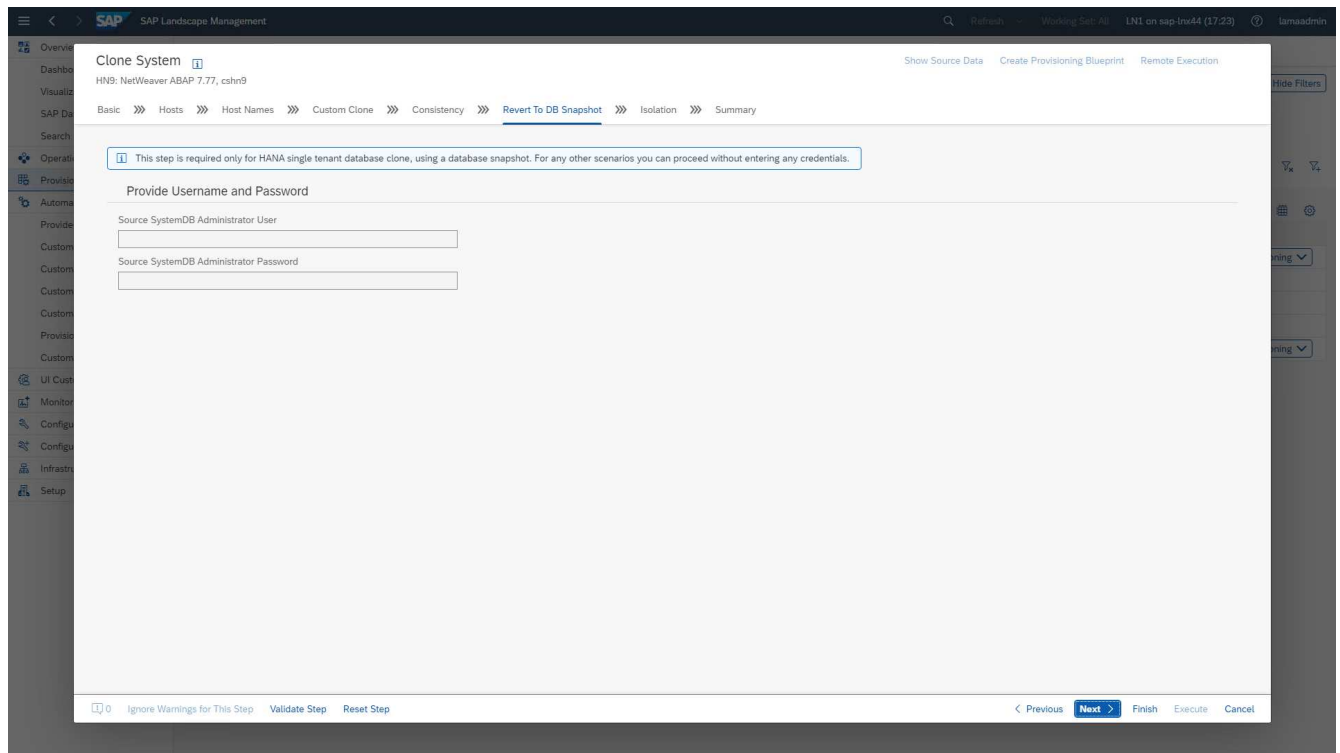
5. 在畫面4中、會列出自訂的實體複本作業。提供一個複本和一個\* SnapPostfi\*名稱、分別用於FlexClone Volume和Snapshot名稱的儲存實體複製作業。如果您將這些欄位保留空白、則會在供應商指令碼的變數區段中設定預設值 netapp\_clone.sh 已使用。



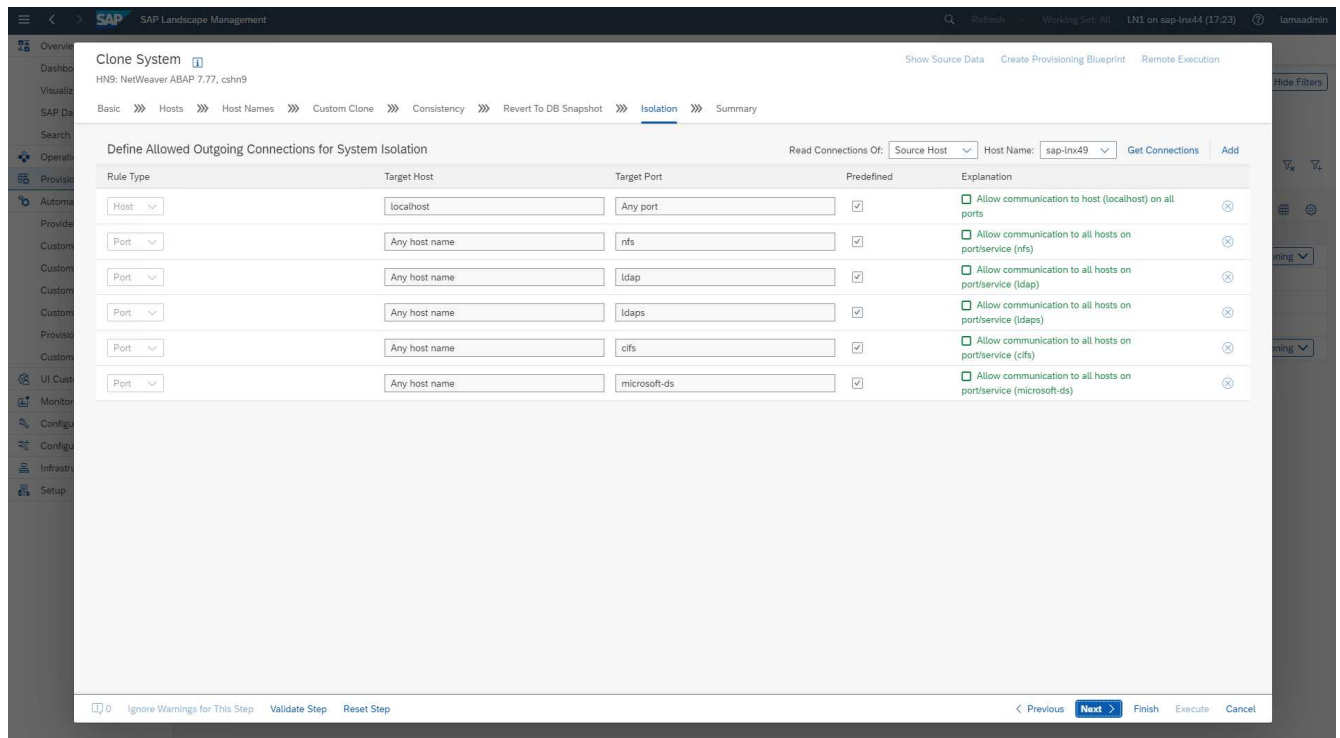
6. 在畫面5中、會選取資料庫一致性選項。在我們的範例中、我們選擇\*線上：複製執行中的DB\*。



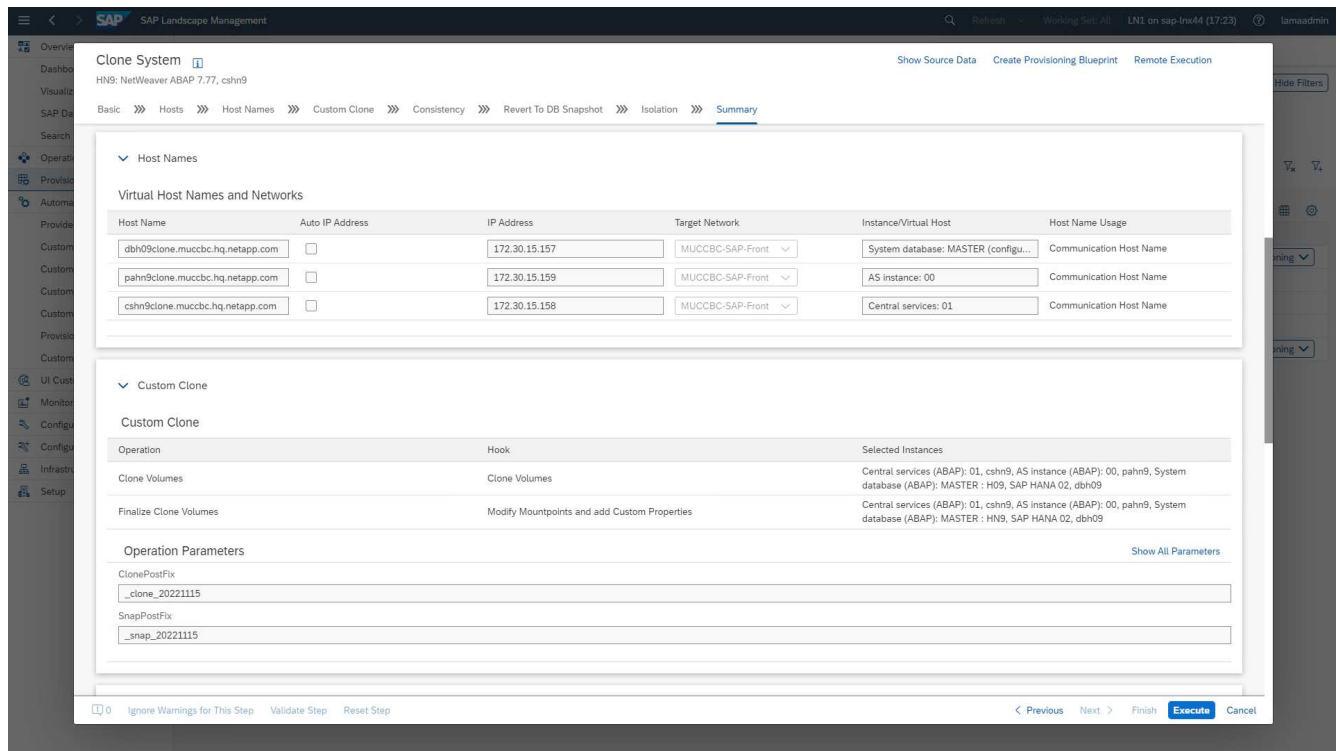
7. 在畫面6中、只有執行租戶複製時才需要輸入。



8. 在畫面7中、可以設定系統隔離。

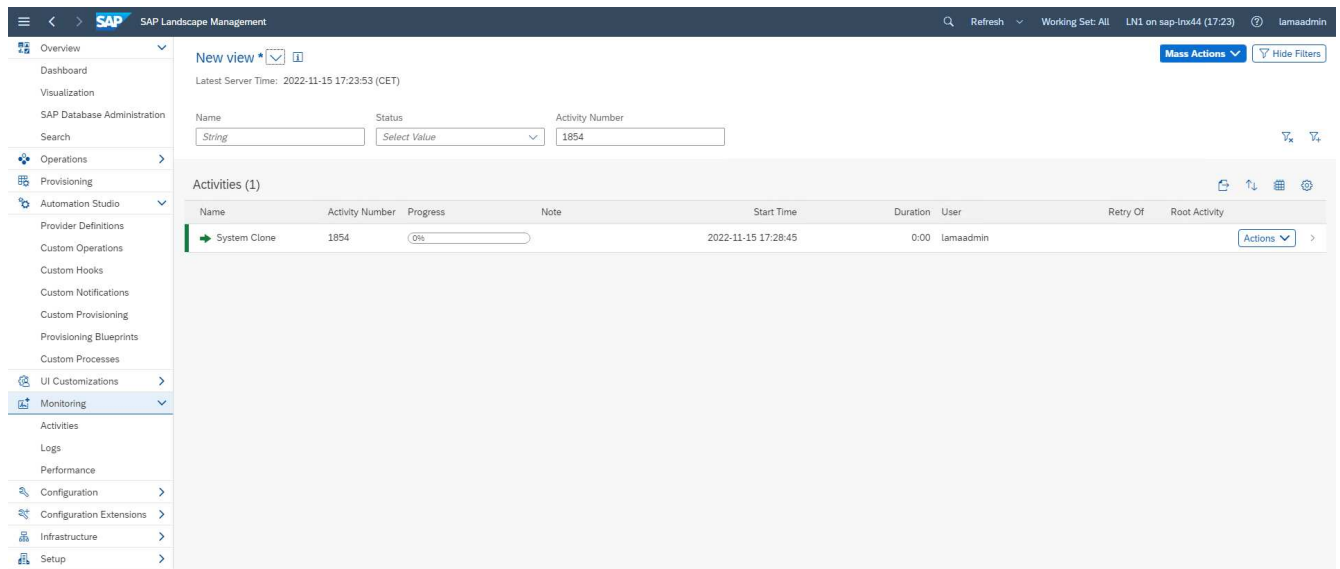


9. 在畫面8中、摘要頁面包含所有設定、可在工作流程開始之前進行最終確認。按一下「執行」以啟動工作流程。

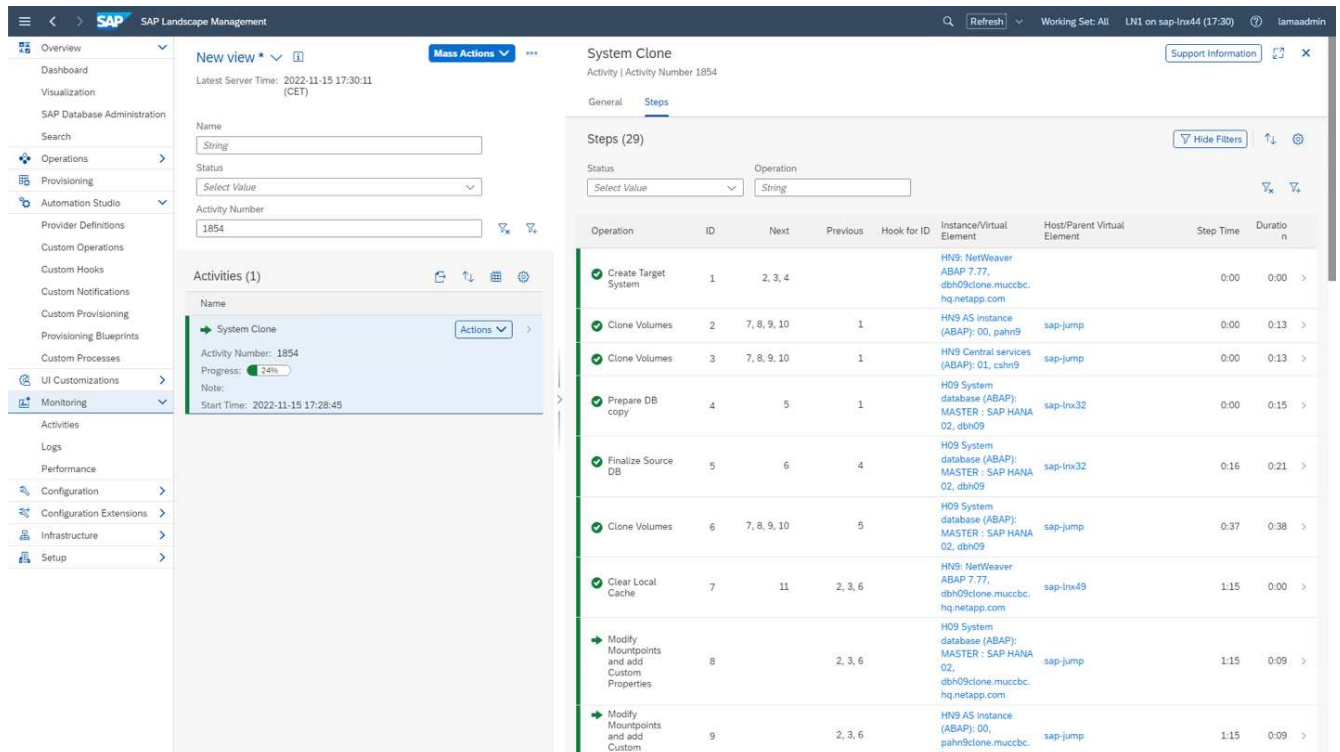


SAP Lama現在會執行組態中指示的所有動作。這些行動包括建立儲存磁碟區複製及匯出、將其掛載至目標主機、新增隔離防火牆規則、以及啟動HANA資料庫和SAP服務。

10. 您可以在\*監控\*功能表下監控複製工作流程的進度。



在詳細記錄中、會在Ansible節點執行\* Clone Volume 和 Modify mountpoints and add Custom Properties \* 作業 sap-jump 主機：這些步驟會針對每項服務、HANA資料庫、SAP中央服務及SAP即服務執行。



11. 選取\* Clone Volumes（複製磁碟區）\*工作、就會顯示該步驟的詳細記錄、並顯示執行Ansible教戰手冊的內容。您可以看到、這是Ansible教戰手冊 netapp\_lama\_CloneVolumes.yml 針對每個HANA資料庫Volume、資料、記錄及共享執行。



The screenshot displays the SAP Landscape Management (SLM) interface. The left sidebar shows the navigation menu with 'Monitoring' selected. The main area is divided into three panels: 'New view', 'System Clone', and 'Clone Volumes'. The 'System Clone' panel shows the 'Steps' tab with a list of activities. The 'Clone Volumes' panel shows the 'Messages' tab with a list of messages. A red box highlights the messages related to the 'Clone Volumes' step, including 'Running ansible playbook netapp\_jama\_CloneVolumes.yml on Volume H09\_shared' and 'Running ansible playbook netapp\_jama\_CloneVolumes.yml on Volume H09\_log'.

12. 在步驟\*修改掛載點和新增自訂內容\*的詳細資訊檢視中、您可以找到執行指令碼所傳遞的掛載點和自訂屬性相關資訊。

The screenshot displays the SAP Landscape Management (SLM) interface. The left sidebar shows the navigation menu with 'Monitoring' selected. The main area is divided into three panels: 'New view', 'System Clone', and 'Modify Mountpoints and add Custom Properties'. The 'System Clone' panel shows the 'Steps' tab with a list of activities. The 'Modify Mountpoints and add Custom Properties' panel shows the 'Messages' tab with a list of messages. A red box highlights the messages related to the 'Modify Mountpoints and add Custom Properties' step, including 'Got new property SnapPostFix\_snap\_20221115' and 'Got new property ClonePostFix\_clone\_20221115'.

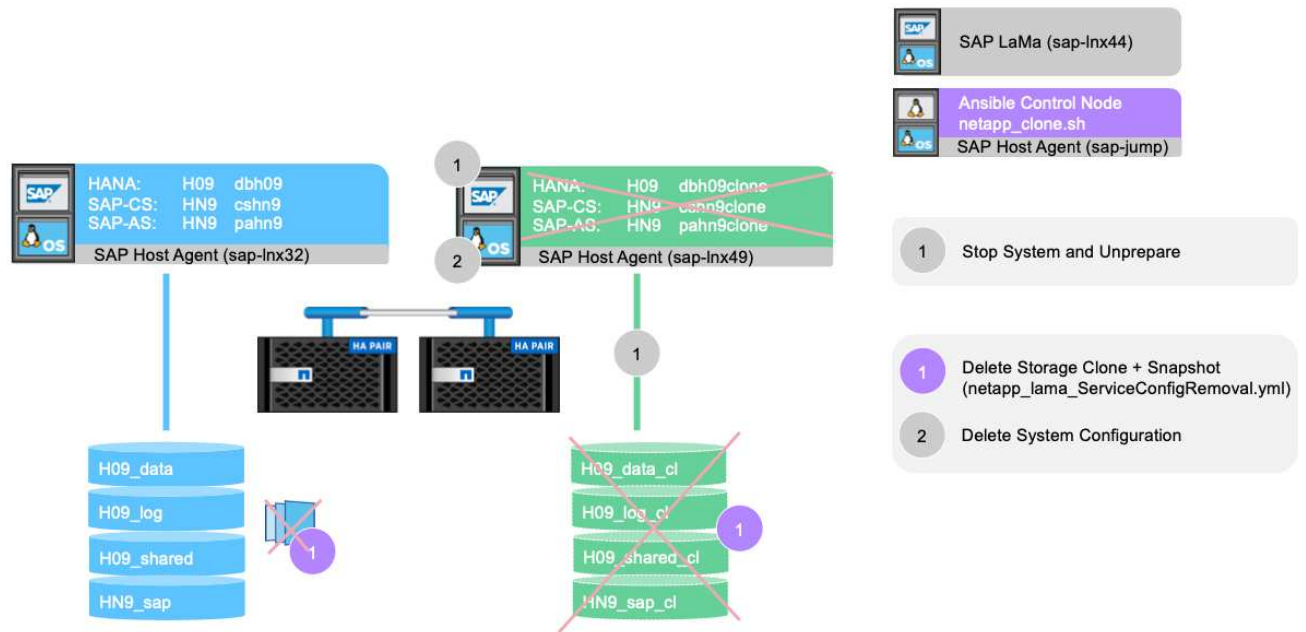
工作流程完成後、複製的SAP系統即已準備就緒、已啟動、並可供使用。

## SAP Lama取消資源配置工作流程-系統破壞

下圖強調系統銷毀工作流程執行的主要步驟。

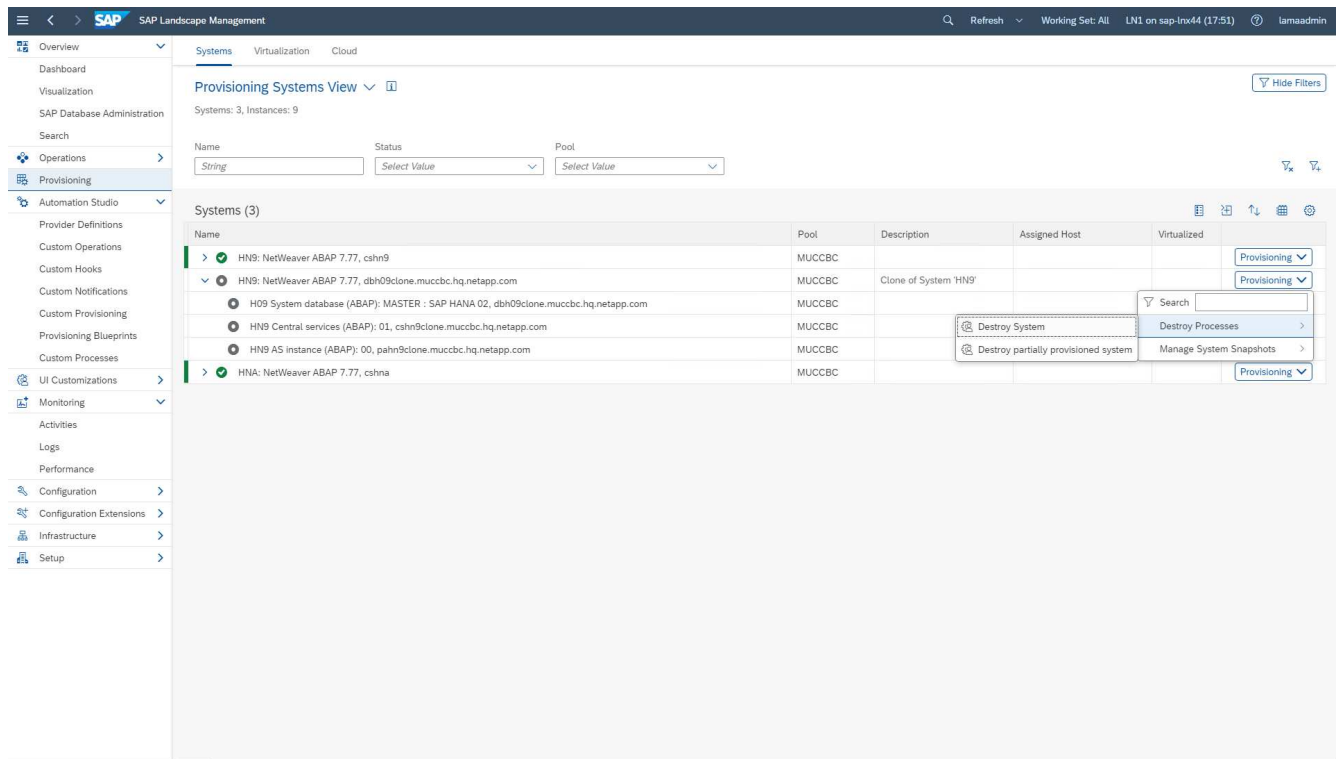


1. 若要取消委任複製的系統、必須事先停止並準備好。之後即可啟動系統銷毀工作流程。

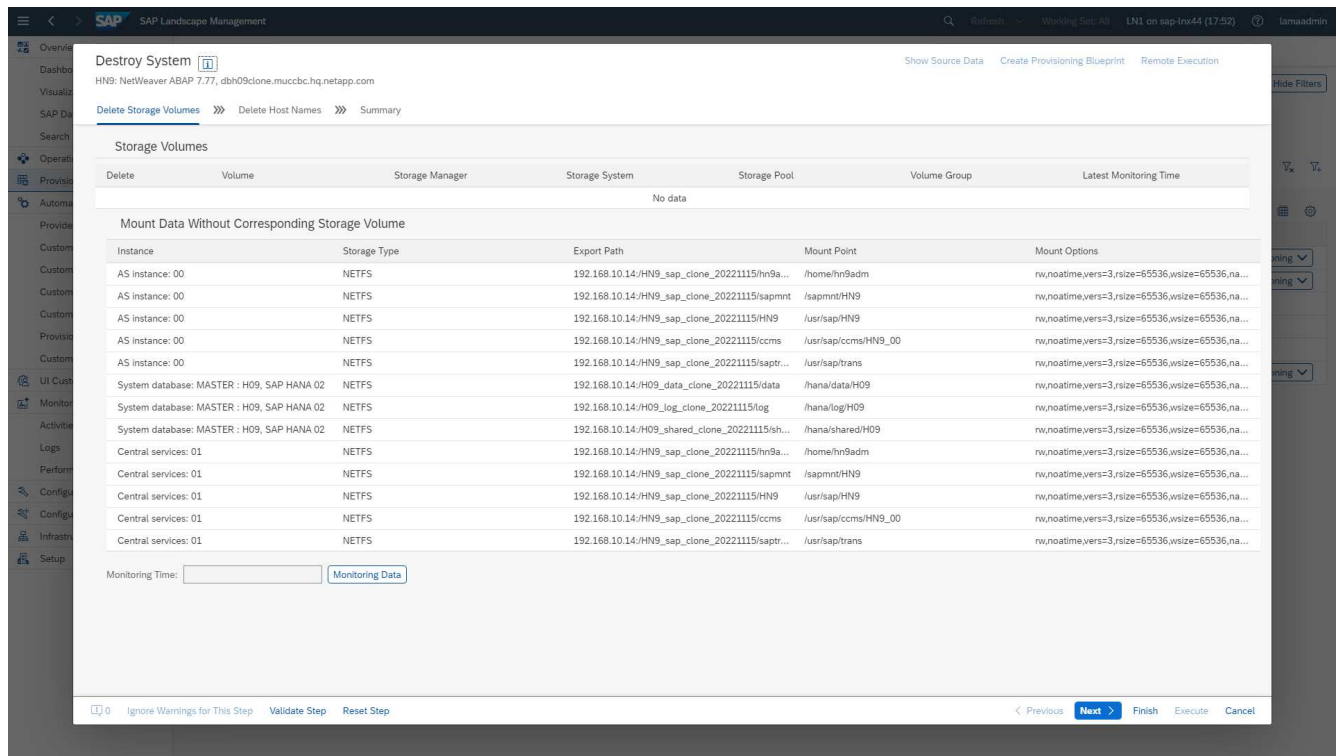


2. 在此範例中、我們會針對先前建立的系統執行系統銷毀工作流程。我們在\*系統檢視\*畫面中選取系統、然後在\*銷毀程序\*下啟動系統銷毀工作流程。

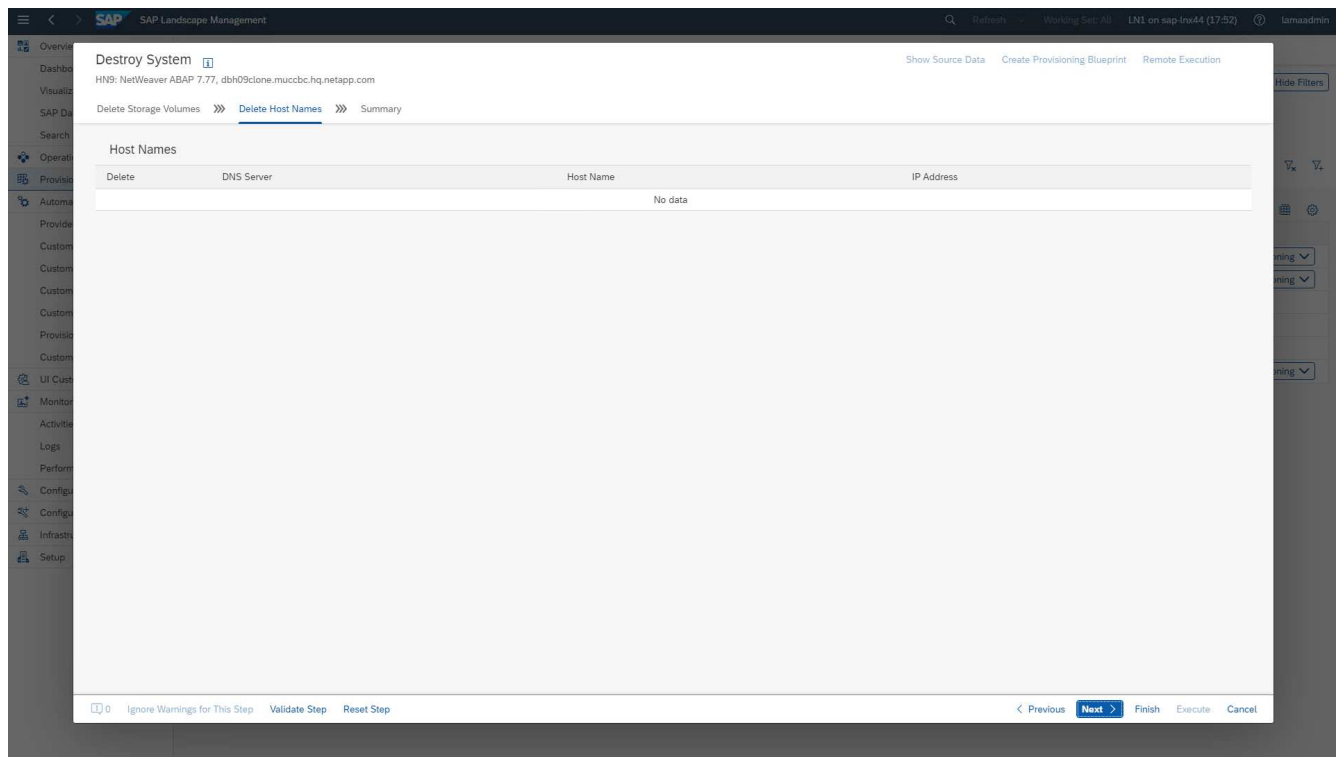




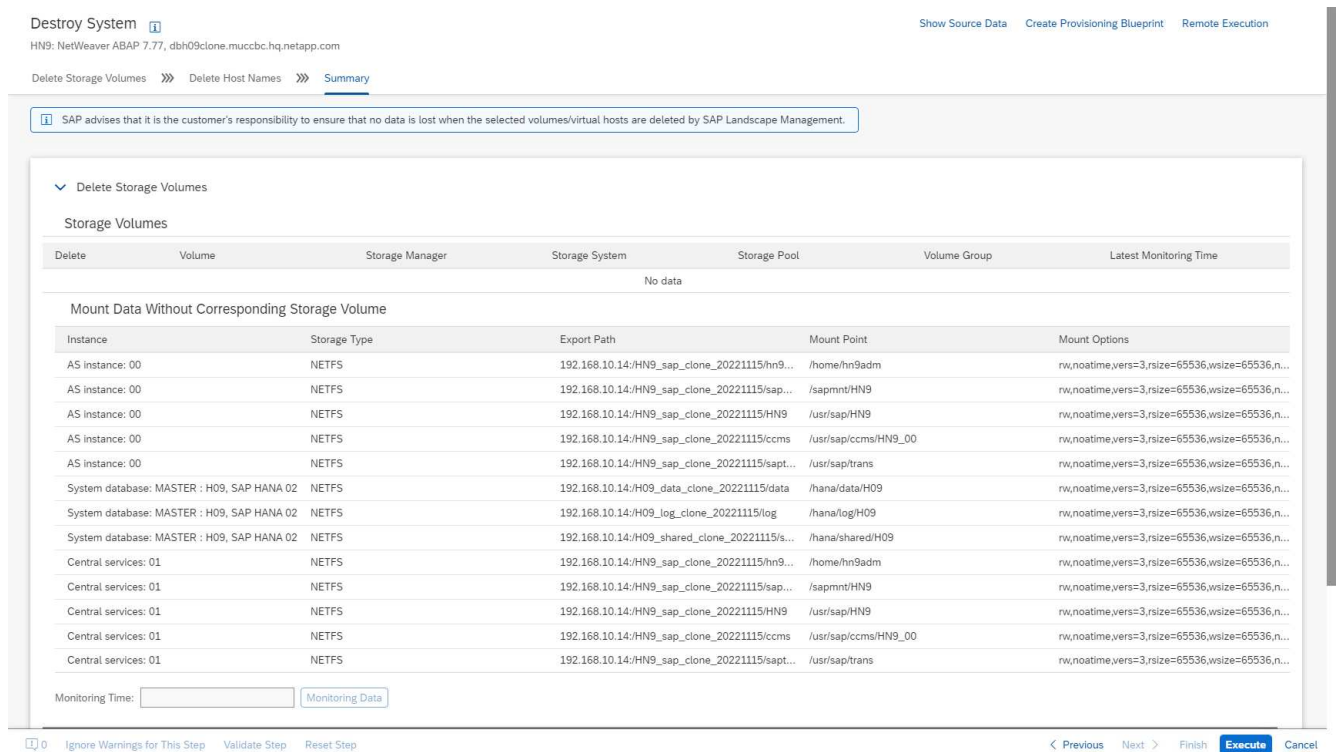
3. 在資源配置階段所維護的所有掛載點都會顯示在這裡、並在系統銷毀工作流程期間刪除。



不會刪除任何虛擬主機名稱、因為這些主機名稱是透過DNS進行維護、並已自動指派。

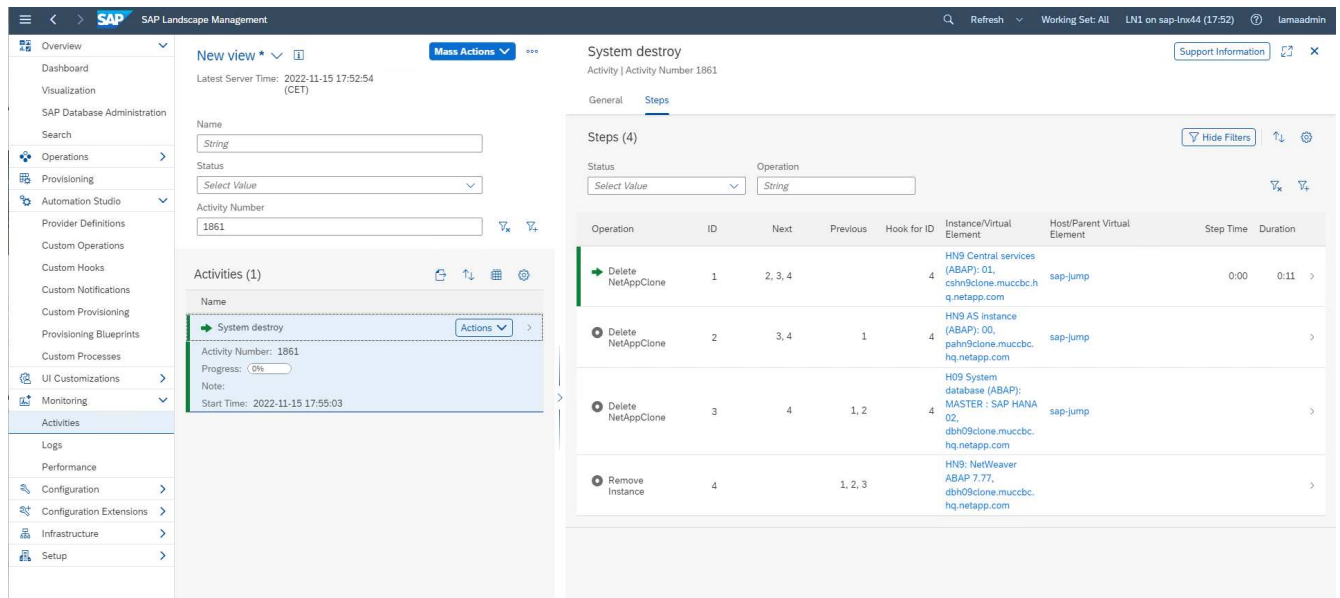


4. 按一下「執行」按鈕即可啟動作業。

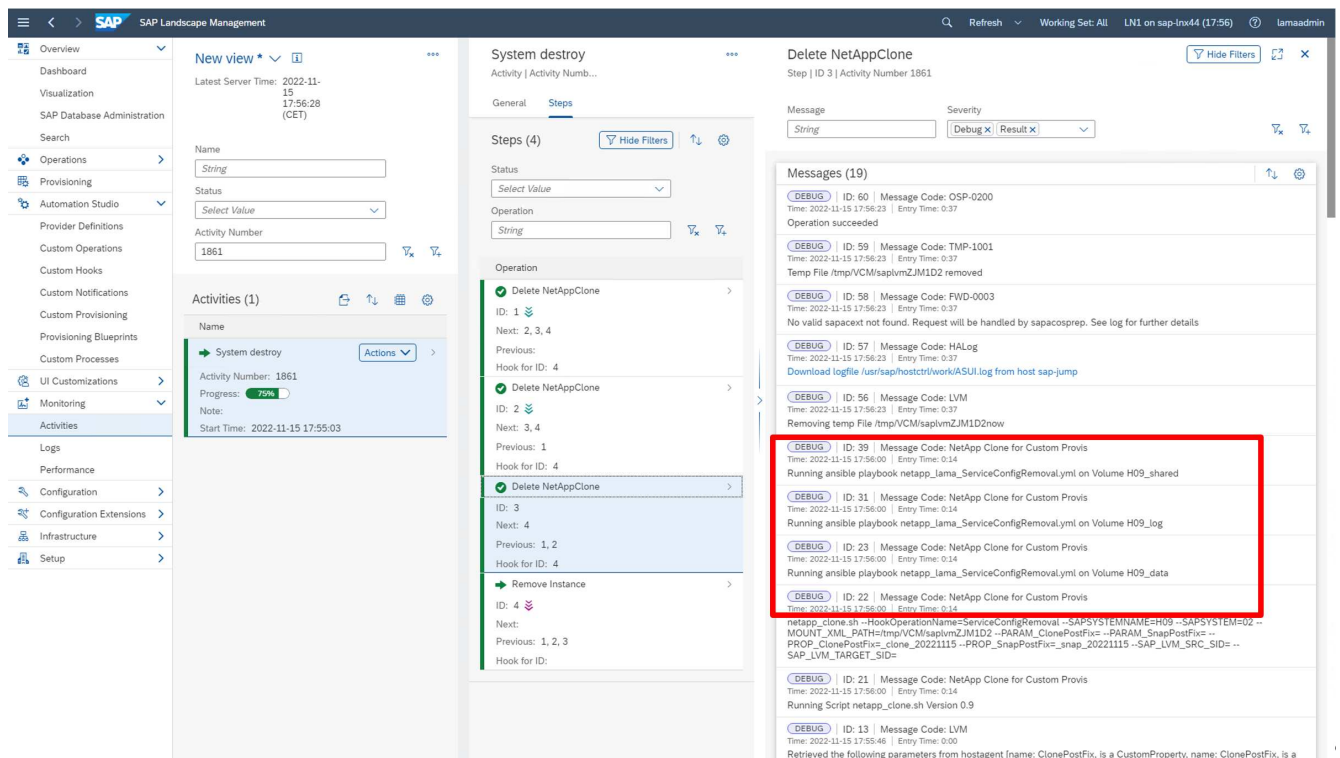


SAP Lama現在會刪除磁碟區複本、並刪除複製系統的組態。

5. 您可以在\*監控\*功能表下監控複製工作流程的進度。

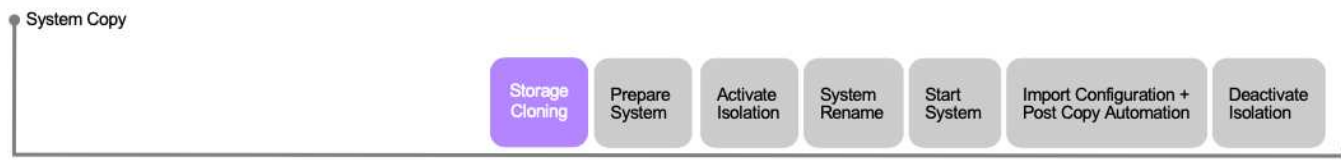


6. 選取\*刪除NetAppClon\*工作、即會顯示該步驟的詳細記錄。執行Ansible教戰手冊的內容如下所示。如您所見、Ansible教戰手冊 netapp\_lama\_ServiceConfigRemoval.yml 針對每個HANA資料庫Volume、資料、記錄及共享執行。

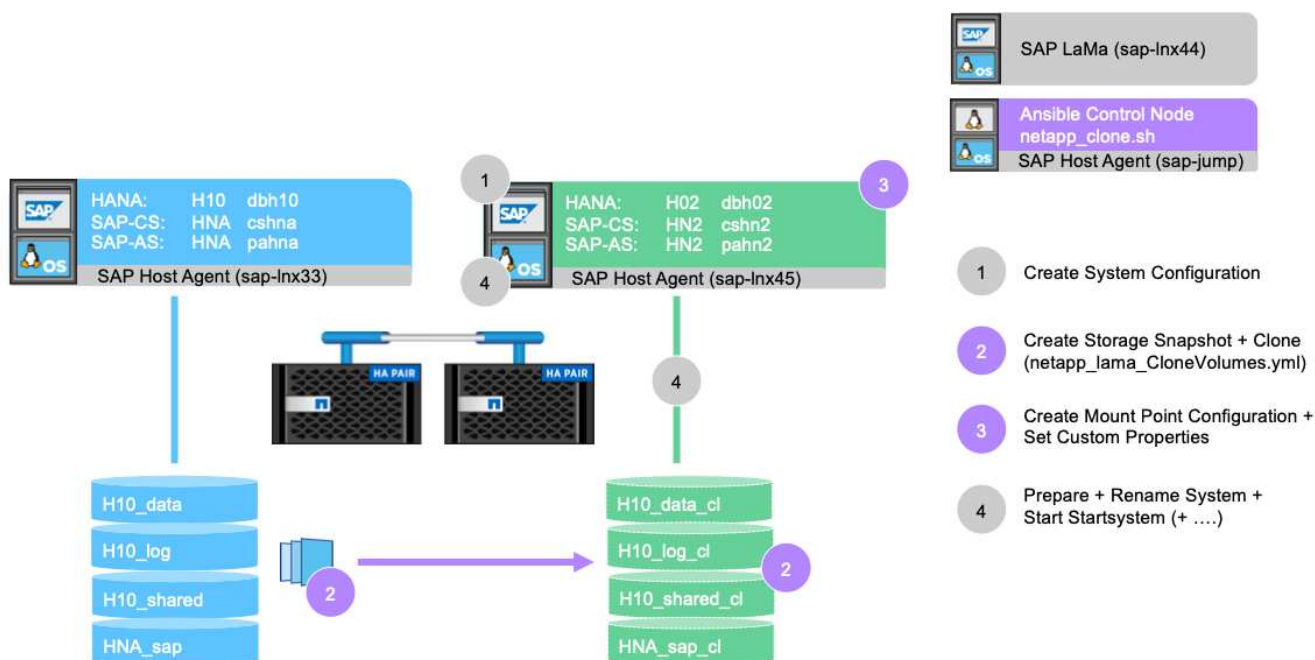


## SAP Lama資源配置工作流程-複製系統

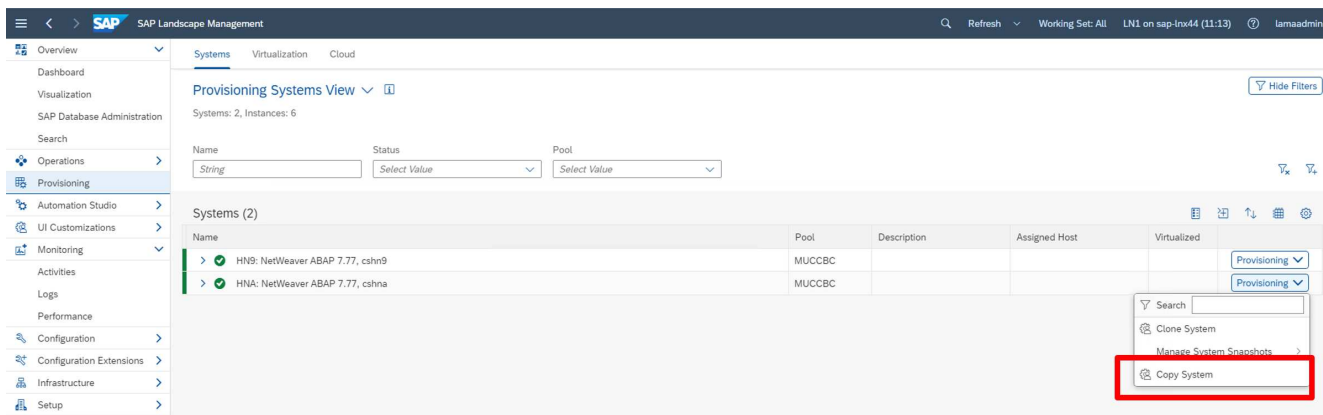
下圖重點說明使用系統複製工作流程執行的主要步驟。



在本章中、我們將簡短討論系統複製工作流程和輸入畫面的差異。如下列映像所示、儲存工作流程沒有任何變更。



1. 系統複製工作流程可在系統準備妥當時啟動。這不是此組態的特定工作、我們不會詳細說明。如果您需要更多資訊、請檢閱SAP Lama文件。



2. 在複製工作流程期間、系統會重新命名、必須在第一個畫面中指定。

**Copy System**  
HNA: NetWeaver ABAP 7.77, csna

Basic » Hosts » Host Names » Instance Number » Custom Clone » Consistency » Users » Rename » Isolation » ABAP PCA » Summary

**Provide Basic Data for Target System**

\*System ID: HN2

☒ Use different Database Name

\*HANA SID: H02

\*Pool: MUCCBC

Description: Copy of System 'HNA'

**Set Master Password for OS and DB Users**

\*Password: [Redacted]

\*Confirm Password: [Redacted]

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step

< Previous **Next** > Finish Execute Cancel

3. 在工作流程期間、您可以變更執行個體編號。

**Copy System**  
HNA: NetWeaver ABAP 7.77, csna

Basic » Hosts » Host Names » Instance Number » Custom Clone » Consistency » Users » Rename » Isolation » ABAP PCA » Summary

**SAP Instance Numbers**

\*System database: MASTER (configured) : SAP HANA 02

02

\*AS instance: 00

00

\*Central services: 01

01

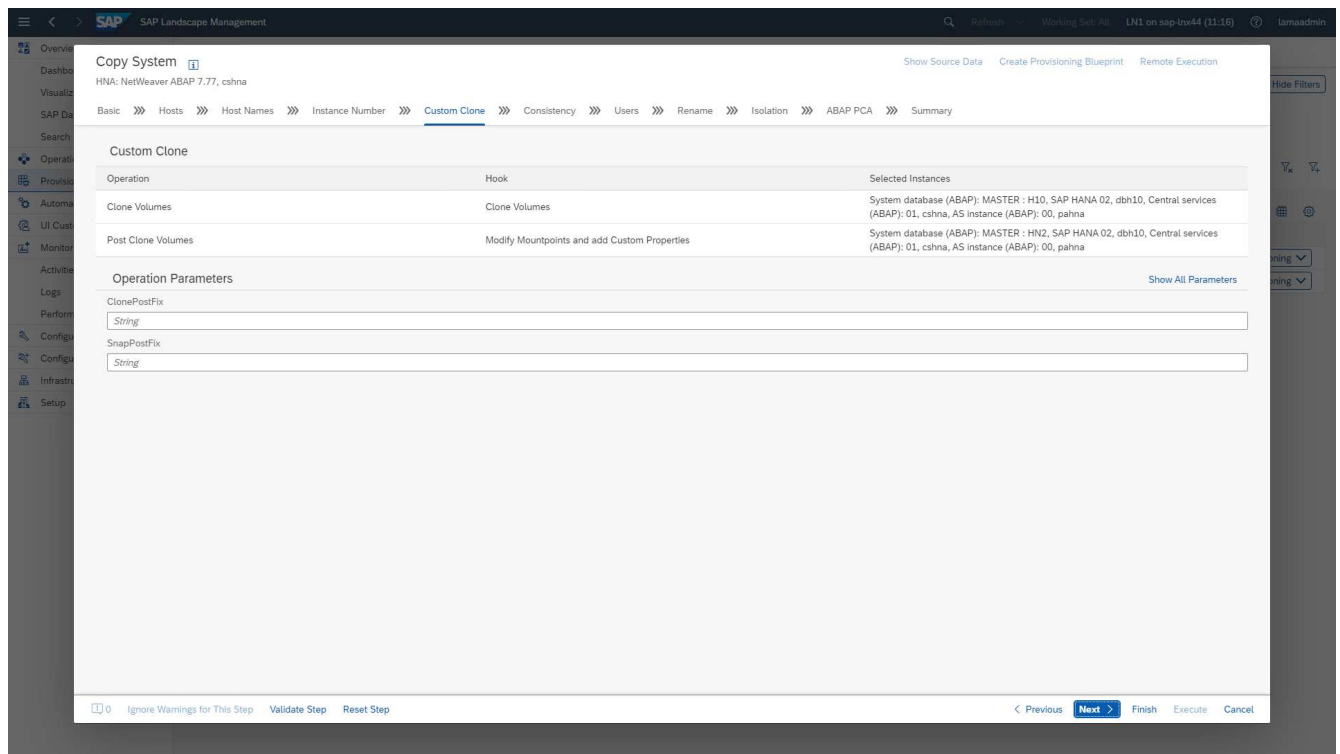
Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step

< Previous **Next** > Finish Execute Cancel

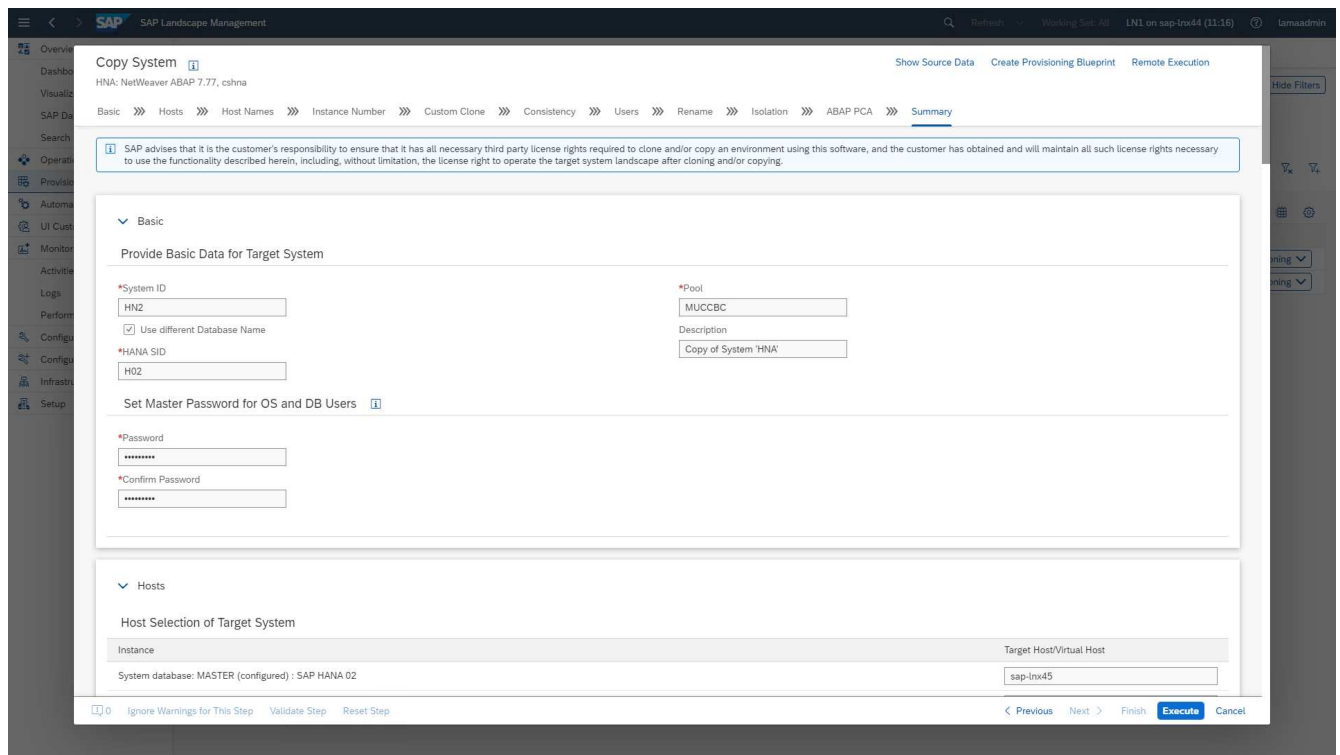


變更執行個體編號尚未經過測試、可能需要變更提供者指令碼。

4. 如前所述、\*自訂Clone（複製複製）\*畫面與複製工作流程並無不同、如下所示。

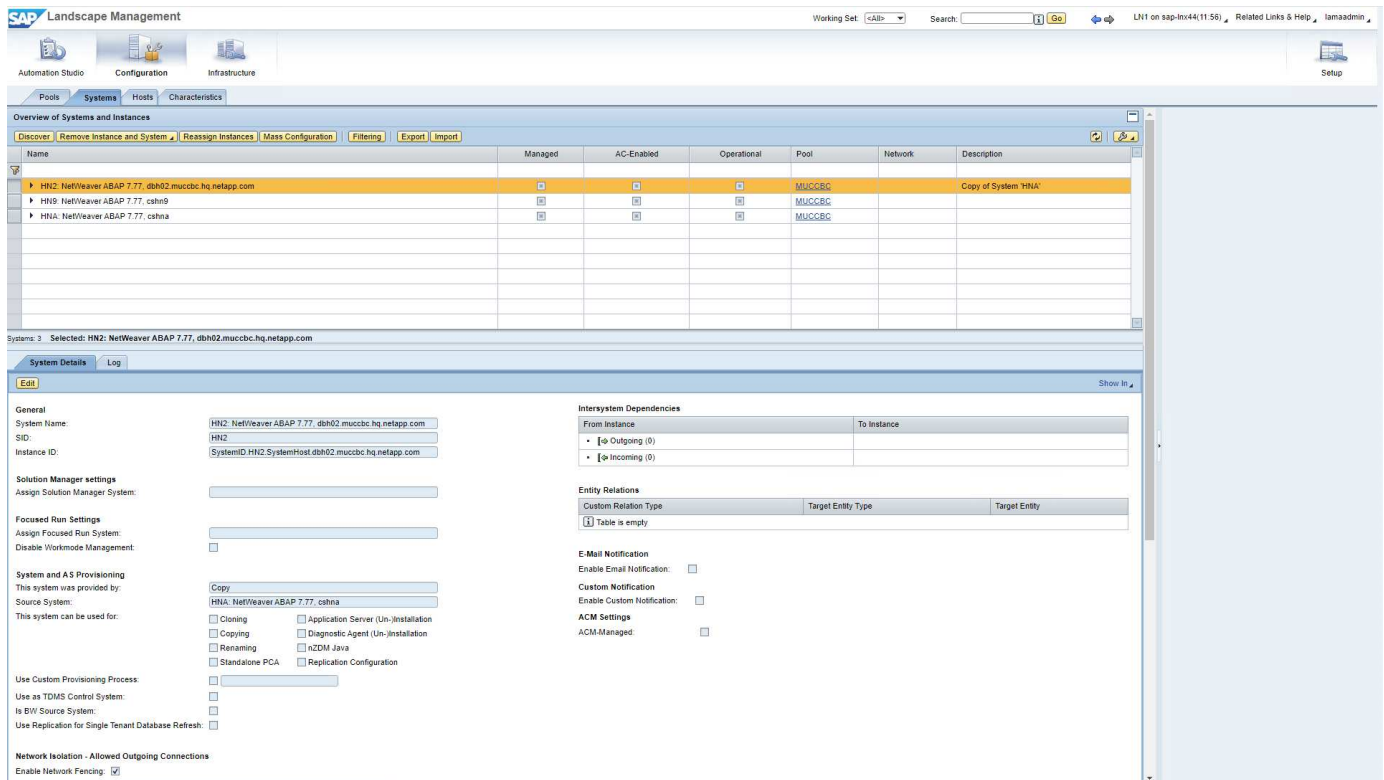


5. 如我們先前所述、其餘輸入遮罩並不偏離標準、我們在此不再深入探討。最後一個畫面會顯示摘要、現在即可開始執行。

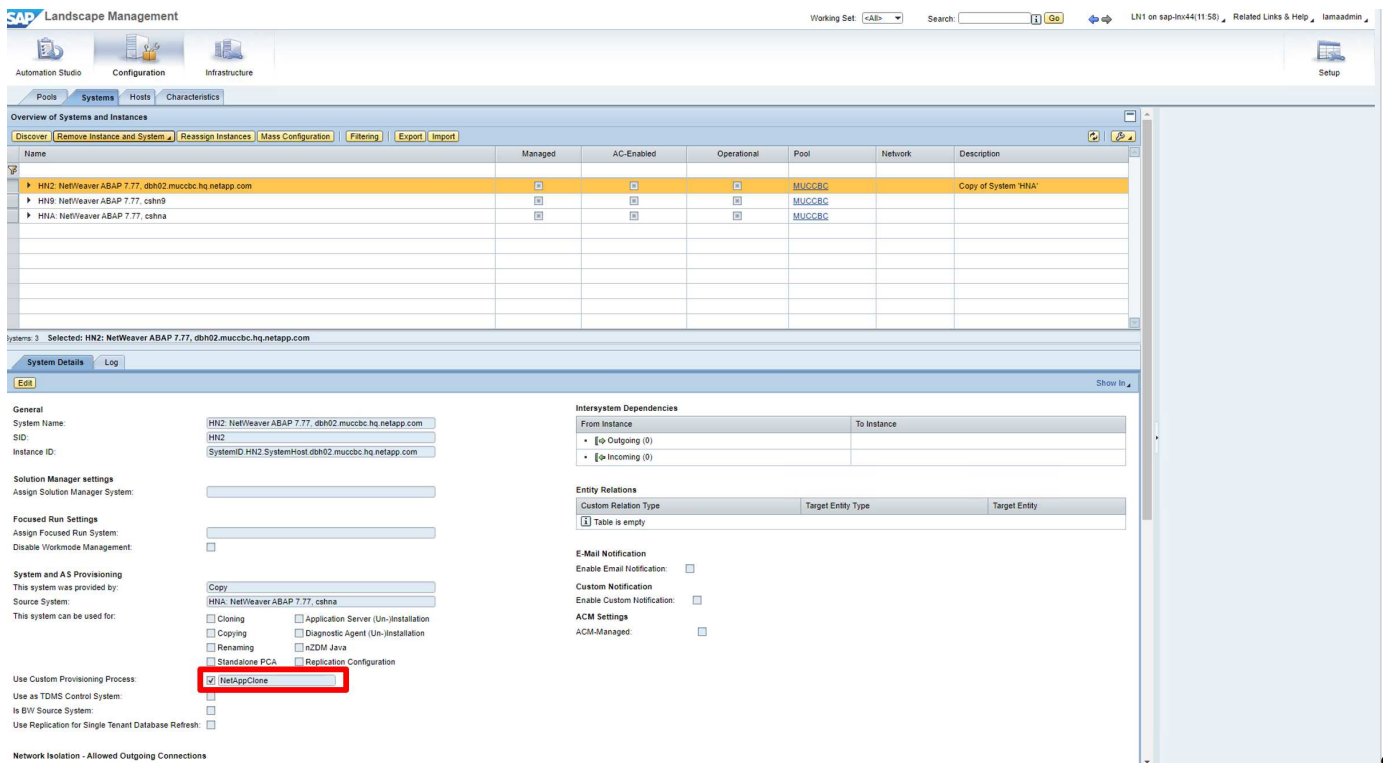


複製程序完成後、不會針對自訂複製程序啟用目標執行個體。



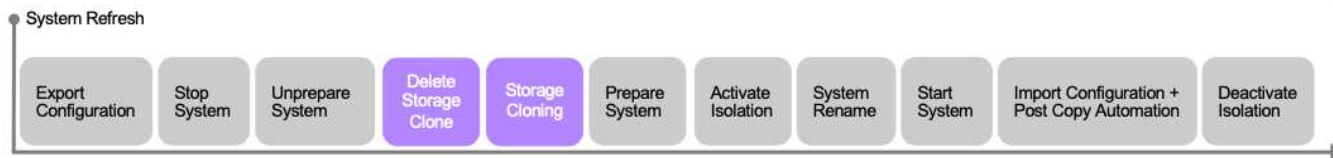


必須手動採用此方法、才能在系統銷毀程序期間執行掛機前的步驟、因為會設定限制並防止執行。

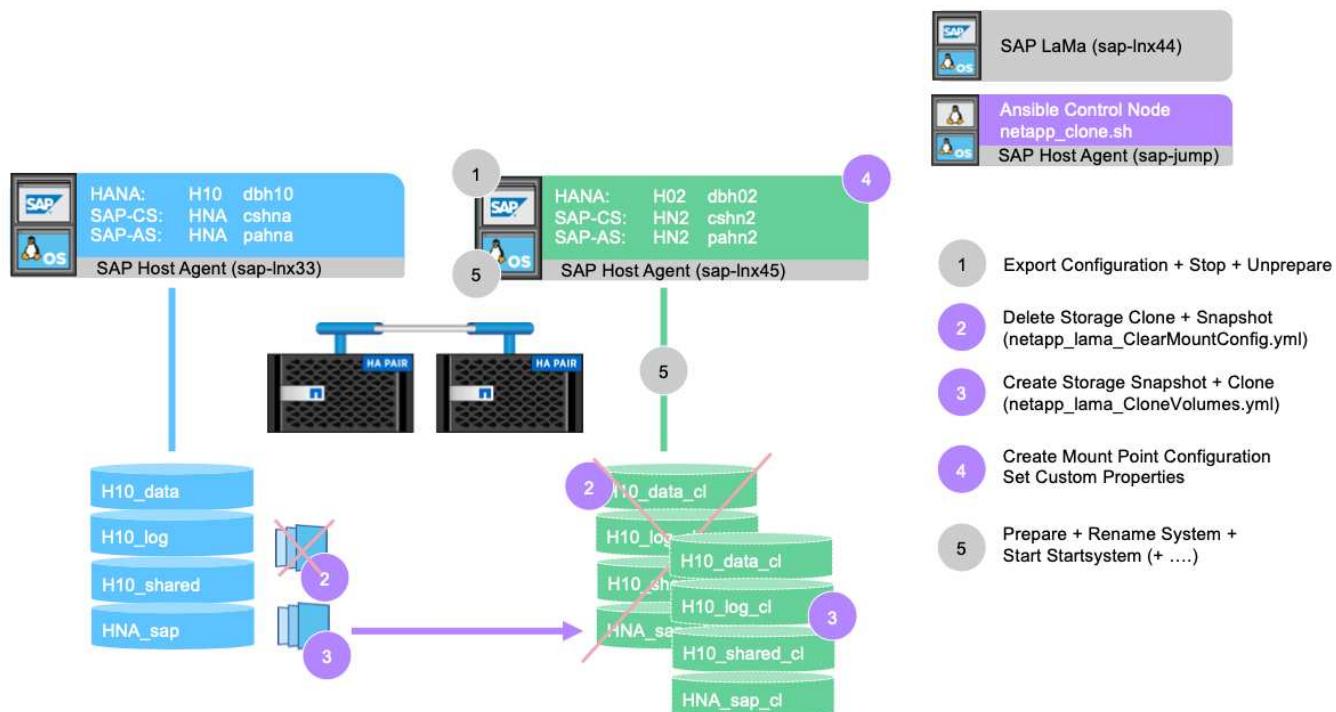


## SAP Lama資源配置工作流程-系統更新

下圖重點說明系統重新整理工作流程執行的主要步驟。

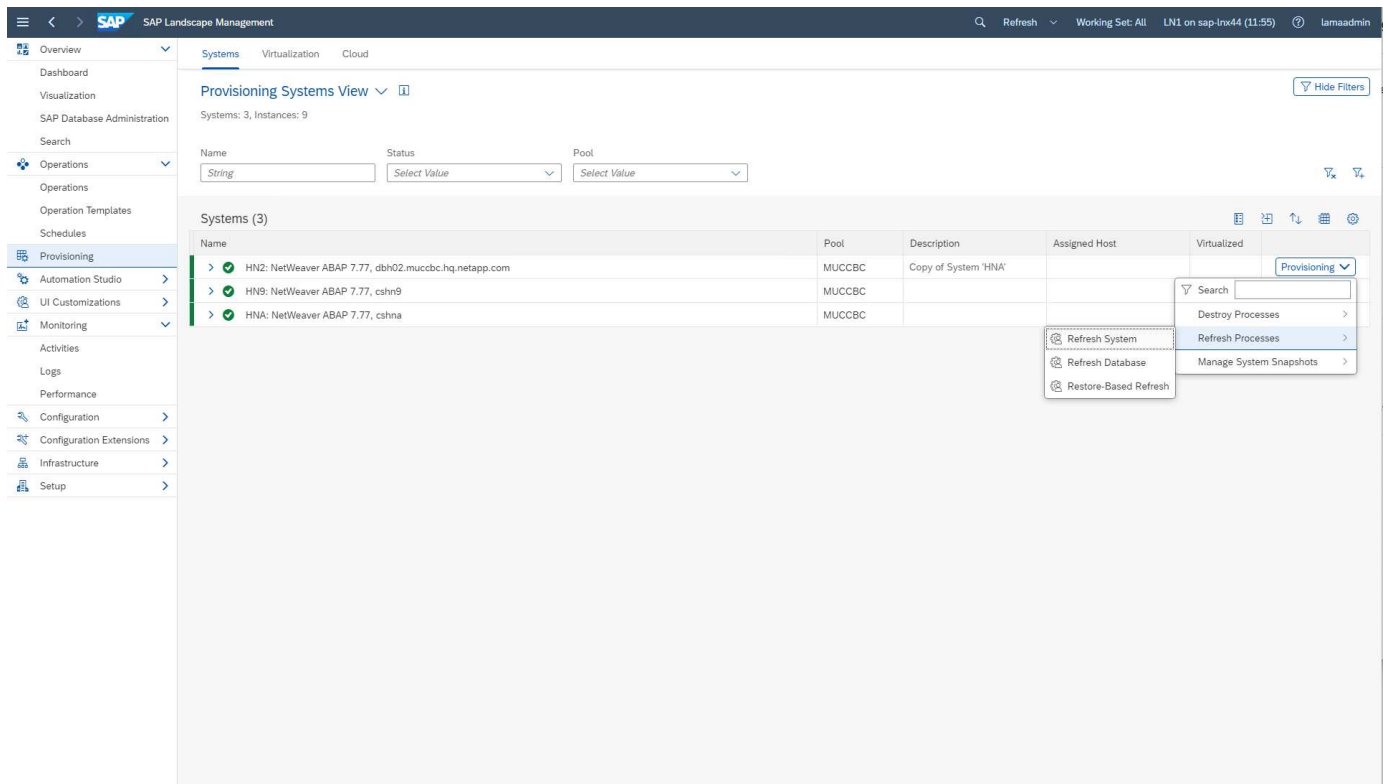


在重新整理工作流程期間、必須刪除儲存實體複本。您可以使用與系統銷毀工作流程相同的可執行教戰手冊。不過、自訂掛勾是定義為不同的步驟、因此會據此命名該教戰手冊。複本的程序步驟並不同。

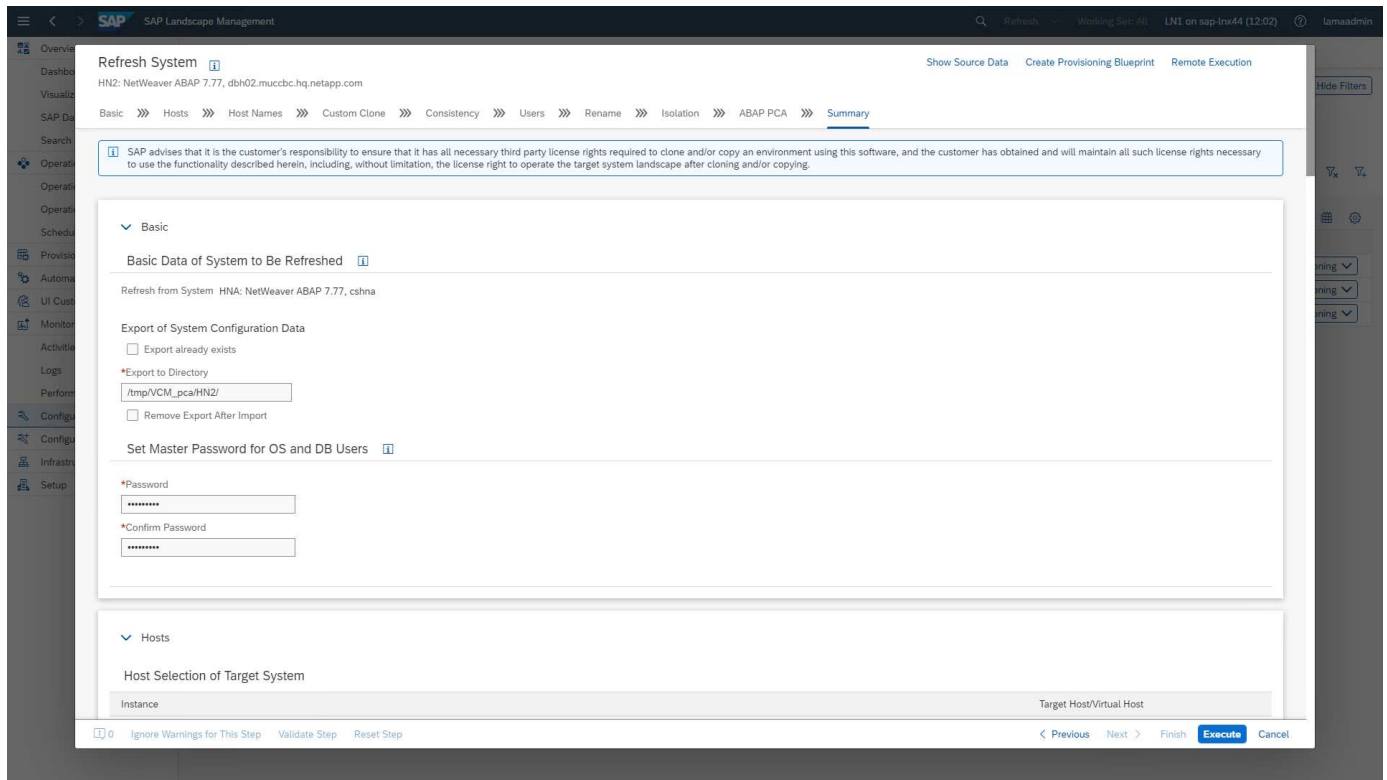


重新整理工作流程可透過複製系統的資源配置畫面觸發。





同樣地、輸入畫面與標準畫面沒有任何差異、您也可以從摘要畫面開始執行工作流程。



## 提供者指令碼組態和可執行的方針

在本文件的範例部署和工作流程執行期間、會使用下列提供者組態檔、執行指令碼和可執行的教戰手冊。



範例指令碼是以原樣提供、NetApp不支援。您可以透過電子郵件向mailto:[ng-sapcc@netapp.com](mailto:ng-sapcc@netapp.com) [[ng-sapcc@netapp.com](mailto:ng-sapcc@netapp.com) ^]索取最新版的指令碼。

## 供應商組態檔NetApp\_clone.conf

組態檔會依照中所述建立 "[SAP Lama文件-設定SAP主機代理程式登錄指令碼](#)"。此組態檔必須位於安裝SAP主機代理程式的Ansible控制節點上。

已設定的OS使用者 sapuser 必須具有適當權限才能執行指令碼和稱為「Ansible」的指令碼。您可以將指令碼放在通用指令碼目錄中。SAP Lama可在呼叫指令碼時提供多個參數。

除了自訂參數、PARAM\_ClonePostFix、PROP\_ClonePostFix、`PARAM\_ClonePostFix`和`PROP\_ClonePostFix`中所示、許多其他人都可以移交 "[SAP Lama文件](#)"。

```
root@sap-jump:~# cat /usr/sap/hostctrl/exe/operations.d/netapp_clone.conf
Name: netapp_clone
Username: sapuser
Description: NetApp Clone for Custom Provisioning
Command: /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
--HookOperationName=${HookOperationName} --SAPSYSTEMNAME=${SAPSYSTEMNAME}
--SAPSYSTEM=${SAPSYSTEM} --MOUNT_XML_PATH=${MOUNT_XML_PATH}
--PARAM_ClonePostFix=${PARAM_ClonePostFix} --PARAM_SnapPostFix=${PARAM
-SnapPostFix} --PROP_ClonePostFix=${PROP_ClonePostFix}
--PROP_SnapPostFix=${PROP_SnapPostFix}
--SAP_LVM_SRC_SID=${SAP_LVM_SRC_SID}
--SAP_LVM_TARGET_SID=${SAP_LVM_TARGET_SID}
ResulConverter: hook
Platform: Unix
```

## 提供者指令碼netapp\_clone.sh

提供者指令碼必須儲存在中 /usr/sap/scripts 如供應商組態檔中所設定。

### 變數

下列變數會在指令碼中進行硬式編碼、必須加以調整。

- PRIMARY\_CLUSTER=<hostname of netapp cluster>
- PRIMARY\_SVM=<SVM name where source system volumes are stored>

憑證檔案 PRIMARY\_KEYFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key 和 PRIMARY\_CERTFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem 必須如所述提供 "[NetApp Ansible 模組-準備ONTAP](#)"。



如果不同的SAP系統需要不同的叢集或SVM、則這些變數可新增為SAP Lama供應商定義中的參數。

功能：建立庫存檔案

為了讓Ansible教戰手冊的執行更具動態性 `inventory.yml` 檔案會即時建立。部分靜態值會在變數區段中設定、部分靜態值會在執行期間動態建立。

功能：執行Ansible教戰手冊

此功能可用來執行Ansible教戰手冊、以及動態建立的 `inventory.yml` 檔案：教戰手冊的命名慣例為 `netapp_lama_${HookOperationName}.yaml`。的值 `${HookOperationName}` 取決於Lama作業、並由Lama作為命令列參數移交。

章節主要

本節包含主要執行計畫。變數 `${HookOperationName}` 包含Lama置換步驟的名稱、並在指令碼被呼叫時由Lama提供。

- 系統複製與系統複製資源配置工作流程的價值：
  - `ClonVolumes`
  - 後端磁碟區
- 系統破壞工作流程的價值：
  - `ServiceConfig` 移 除
- 系統重新整理工作流程的價值：
  - `ClearMountConfig`

#### HookoperationName = ClonVolumes

執行此步驟時、會執行可執行的教戰手冊、以觸發Snapshot複本和複製作業。SAP Lama會透過變數中定義的XML檔案來移交磁碟區名稱和掛載組態 `$MOUNT_XML_PATH`。此檔案會儲存、因為稍後會在步驟中使用 `FinalizeCloneVolumes` 以建立新的掛載點組態。磁碟區名稱會從XML檔案擷取、並針對每個磁碟區執行「Ansible Cloning」方針。



在此範例中、AS執行個體和中央服務共用相同的磁碟區。因此、磁碟區複製只會在SAP執行個體編號時執行 (`$SAPSYSTEM`) 不是 01。這在其他環境中可能會有所不同、因此必須加以變更。

#### HookoperationName =後ClonewVolumes

在此步驟中、自訂屬性 `ClonePostFix` 和 `SnapPostFix` 並維護目標系統的掛載點組態。

之後當系統在中停用時、會將自訂屬性用作輸入內容 `ServiceConfigRemoval` 或 `ClearMountConfig` 階段。系統的設計是為了保留系統資源配置工作流程中指定的自訂參數設定。

本範例中使用的值為 `ClonePostFix=_clone_20221115` 和 `SnapPostFix=_snap_20221115`。

適用於Volume `HN9_sap`、動態建立的Ansible檔案包含下列值：`datavolumename: HN9_sap`、`snapshotpostfix: _snap_20221115` 和 `clonepostfix: _clone_20221115`。

這會在Volume `HN9_SAP`上導入快照名稱 `HN9_sap_snap_20221115` 以及建立的Volume Clone名稱 `HN9_sap_clone_20221115`。



自訂屬性可用於保留資源配置程序期間使用的參數。

掛載點組態會從Lama在中移交的XML檔案擷取 CloneVolume 步驟。。 ClonePostFix 會新增至磁碟區名稱、並透過預設指令碼輸出傳回Lama。功能如所述 "[SAP附註1889590](#)"。



在此範例中、儲存系統上的qtree是將不同資料放在單一磁碟區上的常用方法。例如、HN9\_sap 容納的掛載點 /usr/sap/HN9、 /sapmnt/HN9 和 /home/hn9adm。子目錄的運作方式相同。這在其他環境中可能會有所不同、因此必須加以變更。

#### HookoperationName = ServiceConfigRemoval

在此步驟中、負責刪除磁碟區複本的Ansible教戰手冊正在執行中。

磁碟區名稱由SAP Lama透過掛載組態檔和自訂屬性來傳遞 ClonePostFix 和 SnapPostFix 用於移交系統資源配置工作流程中最初指定的參數值（請參閱中的附註） HookOperationName = PostCloneVolumes）。

磁碟區名稱會從XML檔案擷取、並針對每個磁碟區執行「Ansible Cloning」方針。



在此範例中、AS執行個體和中央服務共用相同的磁碟區。因此、磁碟區刪除只會在SAP執行個體編號時執行 (\$SAPSYSTEM) 不是 01。這在其他環境中可能會有所不同、因此必須加以變更。

#### HookoperationName = ClearMountConfig

在此步驟中、負責在系統重新整理工作流程期間刪除磁碟區複本的Ansible教戰手冊正在執行中。

磁碟區名稱由SAP Lama透過掛載組態檔和自訂屬性來傳遞 ClonePostFix 和 SnapPostFix 用於移交系統資源配置工作流程中最初指定的參數值。

磁碟區名稱會從XML檔案擷取、並針對每個磁碟區執行「Ansible Cloning」方針。



在此範例中、AS執行個體和中央服務共用相同的磁碟區。因此、磁碟區刪除只會在SAP執行個體編號時執行 (\$SAPSYSTEM) 不是 01。這在其他環境中可能會有所不同、因此必須加以變更。

```
root@sap-jump:~# cat /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
#!/bin/bash
#Section - Variables
#####
VERSION="Version 0.9"
#Path for ansible play-books
ANSIBLE_PATH=/usr/sap/scripts/ansible
#Values for Ansible Inventory File
PRIMARY_CLUSTER=grenada
PRIMARY_SVM=svm-sap01
PRIMARY_KEYFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key
PRIMARY_CERTFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem
#Default Variable if PARAM ClonePostFix / SnapPostFix is not maintained in
LaMa
DefaultPostFix=_clone_1
```

```

#TMP Files - used during execution
YAML_TMP=/tmp/inventory_ansible_clone_tmp_$$$.yaml
TMPFILE=/tmp/tmpfile.$$
MY_NAME="`basename $0`"
BASE_SCRIPT_DIR="`dirname $0`"
#Sendig Script Version and run options to LaMa Log
echo "[DEBUG]: Running Script $MY_NAME $VERSION"
echo "[DEBUG]: $MY_NAME $@"
#Command declared in the netapp_clone.conf Provider definition
#Command: /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
--HookOperationName=${HookOperationName} --SAPSYSTEMNAME=${SAPSYSTEMNAME}
--SAPSYSTEM=${SAPSYSTEM} --MOUNT_XML_PATH=${MOUNT_XML_PATH}
--PARAM_ClonePostFix=${PARAM_ClonePostFix} --PARAM_SnapPostFix=${PARAM
-SnapPostFix} --PROP_ClonePostFix=${PROP_ClonePostFix}
--PROP_SnapPostFix=${PROP_SnapPostFix}
--SAP_LVM_SRC_SID=${SAP_LVM_SRC_SID}
--SAP_LVM_TARGET_SID=${SAP_LVM_TARGET_SID}
#Reading Input Variables hand over by LaMa
for i in "$@"
do
case $i in
--HookOperationName=*)
HookOperationName="${i#*=}";shift;;
--SAPSYSTEMNAME=*)
SAPSYSTEMNAME="${i#*=}";shift;;
--SAPSYSTEM=*)
SAPSYSTEM="${i#*=}";shift;;
--MOUNT_XML_PATH=*)
MOUNT_XML_PATH="${i#*=}";shift;;
--PARAM_ClonePostFix=*)
PARAM_ClonePostFix="${i#*=}";shift;;
--PARAM_SnapPostFix=*)
PARAM_SnapPostFix="${i#*=}";shift;;
--PROP_ClonePostFix=*)
PROP_ClonePostFix="${i#*=}";shift;;
--PROP_SnapPostFix=*)
PROP_SnapPostFix="${i#*=}";shift;;
--SAP_LVM_SRC_SID=*)
SAP_LVM_SRC_SID="${i#*=}";shift;;
--SAP_LVM_TARGET_SID=*)
SAP_LVM_TARGET_SID="${i#*=}";shift;;
*)
# unknown option
;;
esac
done

```

```

#If Parameters not provided by the User - defaulting to DefaultPostFix
if [ -z $PARAM_ClonePostFix ]; then PARAM_ClonePostFix=$DefaultPostFix;fi
if [ -z $PARAM_SnapPostFix ]; then PARAM_SnapPostFix=$DefaultPostFix;fi
#Section - Functions
#####
#Function Create (Inventory) YAML File
#####
create_yaml_file()
{
echo "ontapservers:">$YAML_TMP
echo " hosts:">>$YAML_TMP
echo "   ${PRIMARY_CLUSTER}:">>$YAML_TMP
echo "   ansible_host: '$PRIMARY_CLUSTER'>>$YAML_TMP
echo "   keyfile: '$PRIMARY_KEYFILE'>>$YAML_TMP
echo "   certfile: '$PRIMARY_CERTFILE'>>$YAML_TMP
echo "   svmname: '$PRIMARY_SVM'>>$YAML_TMP
echo "   datavolumename: '$datavolumename'>>$YAML_TMP
echo "   snapshotpostfix: '$snapshotpostfix'>>$YAML_TMP
echo "   clonepostfix: '$clonepostfix'>>$YAML_TMP
}
#Function run ansible-playbook
#####
run_ansible_playbook()
{
echo "[DEBUG]: Running ansible playbook
netapp_lama_${HookOperationName}.yaml on Volume $datavolumename"
ansible-playbook -i $YAML_TMP
$ANSIBLE_PATH/netapp_lama_${HookOperationName}.yaml
}
#Section - Main
#####
#HookOperationName - CloneVolumes
#####
if [ $HookOperationName = CloneVolumes ] ;then
#save mount xml for later usage - used in Section FinalizeCloneVoules to
generate the mountpoints
echo "[DEBUG]: saving mount config...."
cp $MOUNT_XML_PATH /tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
#Instance 00 + 01 share the same volumes - clone needs to be done once
if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
#generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/mtree"
xmlFile=/tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total: "
| awk '{ print $2 }'`

```

```

i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
    xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile
    |awk -F"/" '{print $2}' >>$TMPFILE
i=$((i + 1))
done
DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u`
#Create yaml file and rund playbook for each volume
for I in $DATAVOLUMES; do
    datavolumename="$I"
    snapshotpostfix="$PARAM_SnapPostFix"
    clonepostfix="$PARAM_ClonePostFix"
    create_yaml_file
    run_ansible_playbook
done
else
echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume cloned in different Task"
fi
fi
#HookOperationName - PostCloneVolumes
#####
if [ $HookOperationName = PostCloneVolumes] ;then
#Reporting Properties back to LaMa Config for Cloned System
echo "[RESULT]:Property:ClonePostFix=$PARAM_ClonePostFix"
echo "[RESULT]:Property:SnapPostFix=$PARAM_SnapPostFix"
#Create MountPoint Config for Cloned Instances and report back to LaMa
according to SAP Note: https://launchpad.support.sap.com/#/notes/1889590
echo "MountDataBegin"
echo '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>'
echo "<mountconfig>"
xmlFile=/tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total:" `
| awk '{ print $2 }'`
i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
MOUNTPPOINT=`xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/mountpoint/text()"
$xmlFile`;
EXPORTPATH=`xmllint --xpath
"/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile`;
OPTIONS=`xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/options/text()"
$xmlFile`;
#Adopt Exportpath and add Clonepostfix - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/qtrees"
TMPFIELD1=`echo $EXPORTPATH|awk -F"/" '{print $1}'`
TMPFIELD2=`echo $EXPORTPATH|awk -F"/" '{print $2}'`
TMPFIELD3=`echo $EXPORTPATH|awk -F"/" '{print $3}'`

```

```

EXPORTPATH=$TMPFIELD1":/"${TMPFIELD2}$PARAM_ClonePostFix"/"${TMPFIELD3}
echo -e '\t<mount fstype="nfs" storagetype="NETFS">'
echo -e "\t\t<mountpoint>${MOUNTPOINT}</mountpoint>"
echo -e "\t\t<exportpath>${EXPORTPATH}</exportpath>"
echo -e "\t\t<options>${OPTIONS}</options>"
echo -e "\t</mount>"
i=$((i + 1))
done
echo "</mountconfig>"
echo "MountDataEnd"
#Finished MountPoint Config
#Cleanup Temporary Files
rm $xmlFile
fi
#HookOperationName - ServiceConfigRemoval
#####
if [ $HookOperationName = ServiceConfigRemoval ] ;then
#Assure that Properties ClonePostFix and SnapPostfix has been configured
through the provisioning process
if [ -z $PROP_ClonePostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy ClonePostFix
is not handed over - please investigate";exit 5;fi
if [ -z $PROP_SnapPostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy SnapPostFix is
not handed over - please investigate";exit 5;fi
#Instance 00 + 01 share the same volumes - clone delete needs to be done
once
if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
#generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/qtree"
xmlFile=$MOUNT_XML_PATH
if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total: "
| awk '{ print $2 }'`
i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
    xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile
|awk -F"/" '{print $2}' >>$TMPFILE
i=$((i + 1))
done
DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u| awk -F $PROP_ClonePostFix '{ print $1
}'`
#Create yml file and rund playbook for each volume
for I in $DATAVOLUMES; do
datavolumename="$I"
snapshotpostfix="$PROP_SnapPostFix"
clonepostfix="$PROP_ClonePostFix"
create_yml_file

```



```

run_ansible_playbook
done
else
echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume deleted in different Task"
fi
#Cleanup Temporary Files
rm $xmlFile
fi
#HookOperationName - ClearMountConfig
#####
if [ $HookOperationName = ClearMountConfig ] ;then
    #Assure that Properties ClonePostFix and SnapPostfix has been
    configured through the provisioning process
    if [ -z $PROP_ClonePostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy
ClonePostFix is not handed over - please investigate";exit 5;fi
    if [ -z $PROP_SnapPostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy
SnapPostFix is not handed over - please investigate";exit 5;fi
    #Instance 00 + 01 share the same volumes - clone delete needs to
    be done once
    if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
        #generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-
        Adress:/VolumeName/qtree"
        xmlFile=$MOUNT_XML_PATH
        if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
        numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile
| grep "total: " | awk '{ print $2 }'`
        i=1
        while [ $i -le $numMounts ]; do
            xmllint --xpath
            "/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile |awk -F"/" '{print
$2}' >>$TMPFILE
            i=$((i + 1))
        done
        DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u| awk -F
$PROP_ClonePostFix '{ print $1 }'`
        #Create yml file and rund playbook for each volume
        for I in $DATAVOLUMES; do
            datavolumename="$I"
            snapshotpostfix="$PROP_SnapPostFix"
            clonepostfix="$PROP_ClonePostFix"
            create_yml_file
            run_ansible_playbook
        done
    else
        echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume deleted in
different Task"
    fi
fi

```

```
        fi
        #Cleanup Temporary Files
        rm $xmlFile
    fi
    #Cleanup
    #####
    #Cleanup Temporary Files
    if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
    if [ -e $YAML_TMP ];then rm $YAML_TMP;fi
    exit 0
```

### Ansible教戰手冊NetApp\_Lama Clonewores.yml

在Lama系統實體複製工作流程的ClonVolumes步驟中執行的方針組合為 `create_snapshot.yml` 和 `create_clone.yml`（請參閱 ["NetApp Ansible模組- Yaml檔案"](#)）。本方針可輕鬆擴充、涵蓋其他使用案例、例如從二線複製和複製分割作業複製。

```

root@sap-jump:~# cat /usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_CloneVolumes.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_CloneVolumes
  tasks:
    - name: Create SnapShot
      na_ontap_snapshot:
        state: present
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vserver: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Clone Volume
      na_ontap_volume_clone:
        state: present
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vserver: "{{ svmname }}"
        junction_path: '/{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}'
        parent_volume: "{{ datavolumename }}"
        parent_snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false

```

### Ansible教戰手冊NetApp\_Lama\_ServiceConfigRemove.yml

在執行期間執行的教戰手冊 ServiceConfigRemoval Lama系統銷毀工作流程的階段是結合的 delete\_clone.yml 和 delete\_snapshot.yml（請參閱 ["NetApp Ansible模組- Yaml檔案"](#)）。它必須與的執行步驟一致 netapp\_lama\_CloneVolumes 教戰守則：

```

root@sap-jump:~# cat
/usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_ServiceConfigRemoval
  tasks:
    - name: Delete Clone
      na_ontap_volume:
        state: absent
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vservers: "{{ svmname }}"
        wait_for_completion: True
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Delete Snapshot
      na_ontap_snapshot:
        state: absent
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vservers: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
root@sap-jump:~#

```

## Ansible教戰手冊NetApp\_Lama\_ClearMountConfig.yml

執行期間的教戰手冊 netapp\_lama\_ClearMountConfig 系統重新整理工作流程的階段是結合的 delete\_clone.yml 和 delete\_snapshot.yml（請參閱 ["NetApp Ansible模組- Yaml檔案"](#)）。它必須與的執行步驟一致 netapp\_lama\_CloneVolumes 教戰守則：

```

root@sap-jump:~# cat
/usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_ServiceConfigRemoval
  tasks:
    - name: Delete Clone
      na_ontap_volume:
        state: absent
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vsserver: "{{ svmname }}"
        wait_for_completion: True
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Delete SnapShot
      na_ontap_snapshot:
        state: absent
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vsserver: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
root@sap-jump:~#

```

### Ansible inventory.yml範例

此庫存檔案是在工作流程執行期間動態建置的、僅在此顯示以供說明。

```
ontapservers:
  hosts:
    grenada:
      ansible_host: "grenada"
      keyfile: "/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key"
      certfile: "/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem"
      svmname: "svm-sap01"
      datavolumename: "HN9_sap"
      snapshotpostfix: " _snap_20221115"
      clonepostfix: " _clone_20221115"
```

## 結論

將Ansible等現代化自動化架構整合到SAP Lama資源配置工作流程中、可讓客戶擁有靈活的解決方案、以因應標準或更複雜的基礎架構需求。

何處可找到其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- NetApp命名空間中的集合

["https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/netapp/index.html"](https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/netapp/index.html)

- 關於Ansible整合的文件與範例可執行教戰手冊

["https://github.com/sap-linuxlab/demo.netapp\\_ontap"](https://github.com/sap-linuxlab/demo.netapp_ontap)

- 通用Ansible與NetApp整合

["https://www.ansible.com/integrations/infrastructure/netapp"](https://www.ansible.com/integrations/infrastructure/netapp)

- SAP Lama與Ansible整合的部落格

["https://blogs.sap.com/2020/06/08/outgoing-api-calls-from-sap-landscape-management-lama-with-automation-studio/"](https://blogs.sap.com/2020/06/08/outgoing-api-calls-from-sap-landscape-management-lama-with-automation-studio/)

- SAP Landscape Management 3.0企業版文件

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/4df88a8f418c5059e1000000a42189c.html#loio4df88a8f418c5059e1000000a42189c"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/4df88a8f418c5059e1000000a42189c.html#loio4df88a8f418c5059e1000000a42189c)

- SAP Lama文件-供應商定義

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/bf6b3e43340a4cbcb0cf3089715c068.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/bf6b3e43340a4cbcb0cf3089715c068.html)

- SAP Lama文件-自訂掛勾

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-)

[US/139eca2f925e48738a20dbf0b56674c5.html](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/139eca2f925e48738a20dbf0b56674c5.html)

- SAP Lama文件-設定SAP主機代理程式登錄指令碼

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/250dfc5eef4047a38bab466c295d3a49.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/250dfc5eef4047a38bab466c295d3a49.html)

- SAP Lama文件：自訂作業和自訂掛勾的參數

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/0148e495174943de8c1c3ee1b7c9cc65.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/0148e495174943de8c1c3ee1b7c9cc65.html)

- SAP Lama文件：調適性設計

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/737a99e86f8743bdb8d1f6cf4b862c79.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/737a99e86f8743bdb8d1f6cf4b862c79.html)

- NetApp 產品文件

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

#### 版本歷程記錄

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2023 年 1 月	初始版本

## 利用SnapCenter 功能實現SAP HANA系統複製與複製作業自動化

### TR-4667：利用SnapCenter 下列功能自動化SAP HANA系統複製與複製作業

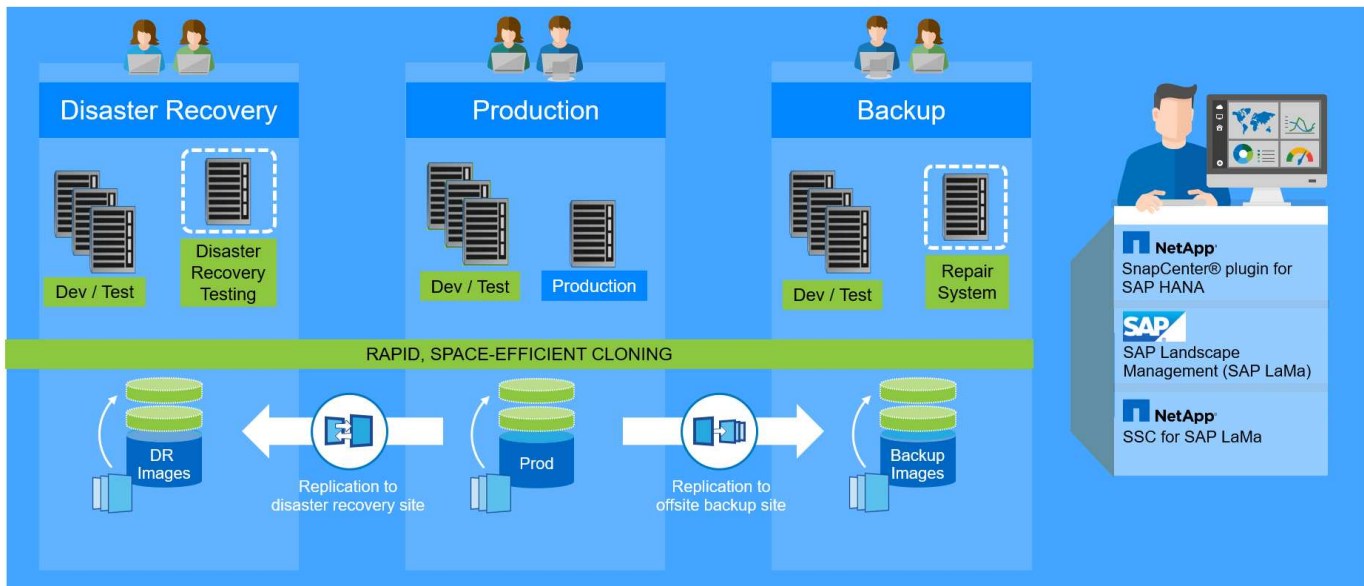
NetApp公司Nils Bauer

在現今瞬息萬變的商業環境中、公司必須持續提供創新、並迅速回應瞬息萬變的市場。在這種競爭情況下、在工作流程中實現更大彈性的公司、可以更有效地因應市場需求。

瞬息萬變的市場需求也會影響公司的SAP環境、使其需要定期整合、變更及更新。IT部門必須以較少的資源和較短的時間來實作這些變更。在部署這些變更時、將風險降至最低需要進行徹底的測試和訓練、這需要額外的SAP系統、並提供實際的正式作業資料。

傳統的SAP生命週期管理方法來配置這些系統、主要是以手動程序為基礎。這些手動程序通常容易出錯且耗時、會延遲創新及回應業務需求。

NetApp的SAP生命週期管理最佳化解決方案已整合至SAP HANA資料庫與生命週期管理工具、結合高效的應用程式整合式資料保護、以及靈活的SAP測試系統資源配置、如下圖所示。



## 應用程式整合的Snapshot備份作業

在儲存層上建立應用程式一致的NetApp Snapshot備份、是本文件所述系統複製與系統複製作業的基礎。儲存型Snapshot備份是使用SnapCenter 適用於SAP HANA的NetApp還原外掛程式和SAP HANA資料庫提供的介面來建立。此功能可在SAP HANA備份目錄中登錄Snapshot備份、以便將備份用於還原與還原、以及複製作業。SnapCenter

## 異地備份及/或災難恢復資料複寫

應用程式一致的Snapshot備份可在儲存層複製到異地備份站台、或SnapCenter 是由他人控制的災難恢復站台。複寫作業是根據區塊變更而進行、因此空間和頻寬都能達到極高的效率。

## 使用任何Snapshot備份進行SAP系統複製或複製作業

NetApp技術與軟體整合可讓您使用來源系統的任何Snapshot備份來執行SAP系統複製或複製作業。此Snapshot備份可從SAP正式作業系統所使用的相同儲存設備、用於異地備份的儲存設備、或災難恢復站台的儲存設備中選取。這種靈活度可讓您視需要將開發與測試系統與正式作業區分開、並涵蓋其他案例、例如在災難恢復站台測試災難恢復。

## 自動化與整合

SAP測試系統的資源配置有多種情境和使用案例、您可能也有不同的自動化層級需求。適用於SAP的NetApp軟體產品可整合至SAP的資料庫與生命週期管理產品、以支援不同的自動化情境與層級。

採用SAP HANA外掛程式的NetApp SnapCenter 功能可根據應用程式一致的Snapshot備份來配置所需的儲存磁碟區、並可執行所有必要的主機和資料庫作業、直到啟動的SAP HANA資料庫。視使用案例而定、可能需要SAP系統複製、系統複製、系統重新整理或SAP後處理等其他手動步驟。下一節將說明更多詳細資料。

SAP測試系統的全自動化端點對端點資源配置、可透過SAP Landscape Management (Lama) 來執行。NetApp Storage Services Connector可整合至SAP Lama、並在儲存層為SAP Lama提供必要的作業。如需詳細資料、請參閱 "[整合NetApp ONTAP 系統與SAP Landscape Management](#)"。



## SAP系統複製、重新整理及複製案例

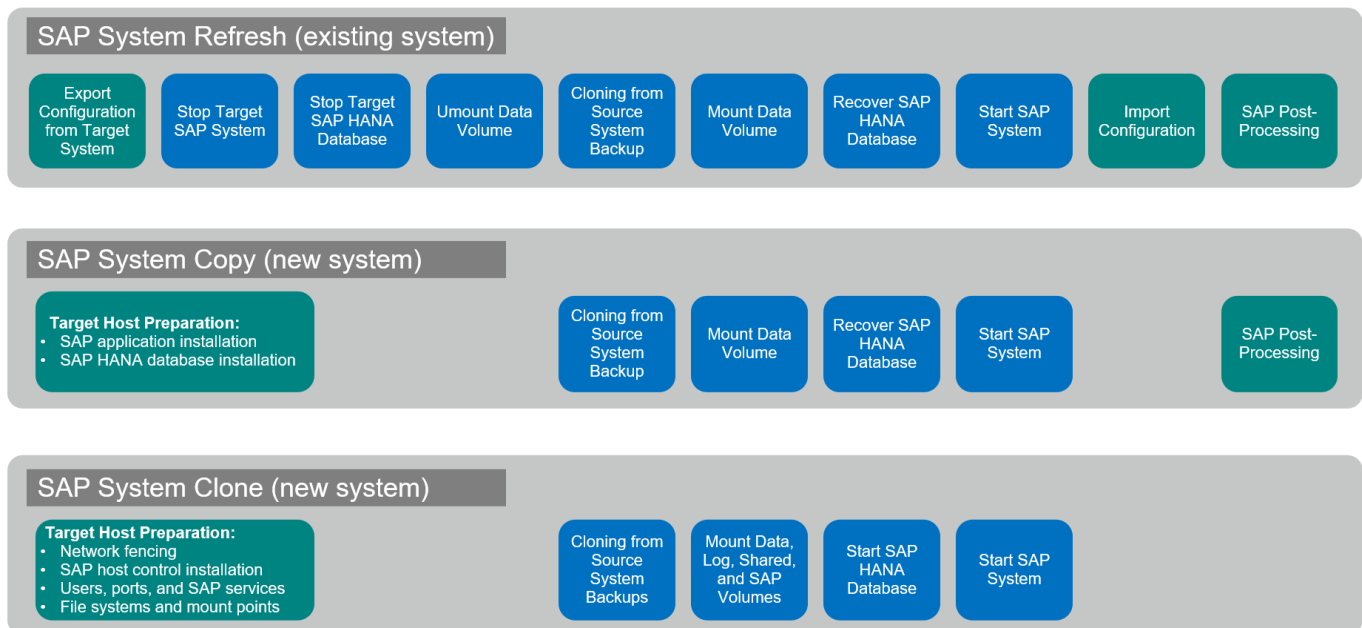
SAP系統複本一詞通常是三種不同程序的同義詞：SAP系統重新整理、SAP系統複本或SAP系統複製作業。請務必區分不同的作業、因為工作流程和使用案例各不相同。

- **\* SAP系統重新整理\*** SAP系統重新整理是以來源SAP系統的資料來重新整理現有目標SAP系統。目標系統通常是SAP傳輸環境的一部分、例如品質保證系統、會以正式作業系統的資料重新整理。來源系統和目標系統的主機名稱、執行個體編號和SID各不相同。
- **\* SAP系統複本。\*** SAP系統複本是新目標SAP系統的設定、其中含有來自來源SAP系統的資料。例如、新的目標系統可能是另一個含有正式作業系統資料的測試系統。來源系統和目標系統的主機名稱、執行個體編號和SID各不相同。
- **\* SAP系統複製。\*** SAP系統複製是來源SAP系統的相同複製。SAP系統複製通常用於解決邏輯毀損或測試災難恢復案例。使用系統複製作業時、主機名稱、執行個體編號和SID會維持不變。因此、為目標系統建立適當的網路屏障、以確保不會與正式作業環境進行通訊、這一點非常重要。

下圖說明系統重新整理、系統複本或系統複製作業期間必須執行的主要步驟。藍色方塊表示可透過SnapCenter VMware自動執行的步驟、而綠色方塊則表示必須SnapCenter 在非VMware執行的步驟、無論是手動或使用協力廠商工具。

這三項作業都可以使用SAP Lama和NetApp Storage Services Connector完全自動化。如需詳細資料、請參閱 "[整合NetApp ONTAP 系統與SAP Landscape Management](#)"。

NetApp也與Libelle合作 "[www.libelle.com](http://www.libelle.com)" 整合SnapCenter 以利貝爾系統複製進行的還原複製、以自動化SAP的處理前和後處理。如需詳細的解決方案說明、請參閱 "[利用Libelle SystemCopy自動化SAP系統複製作業](#)"。



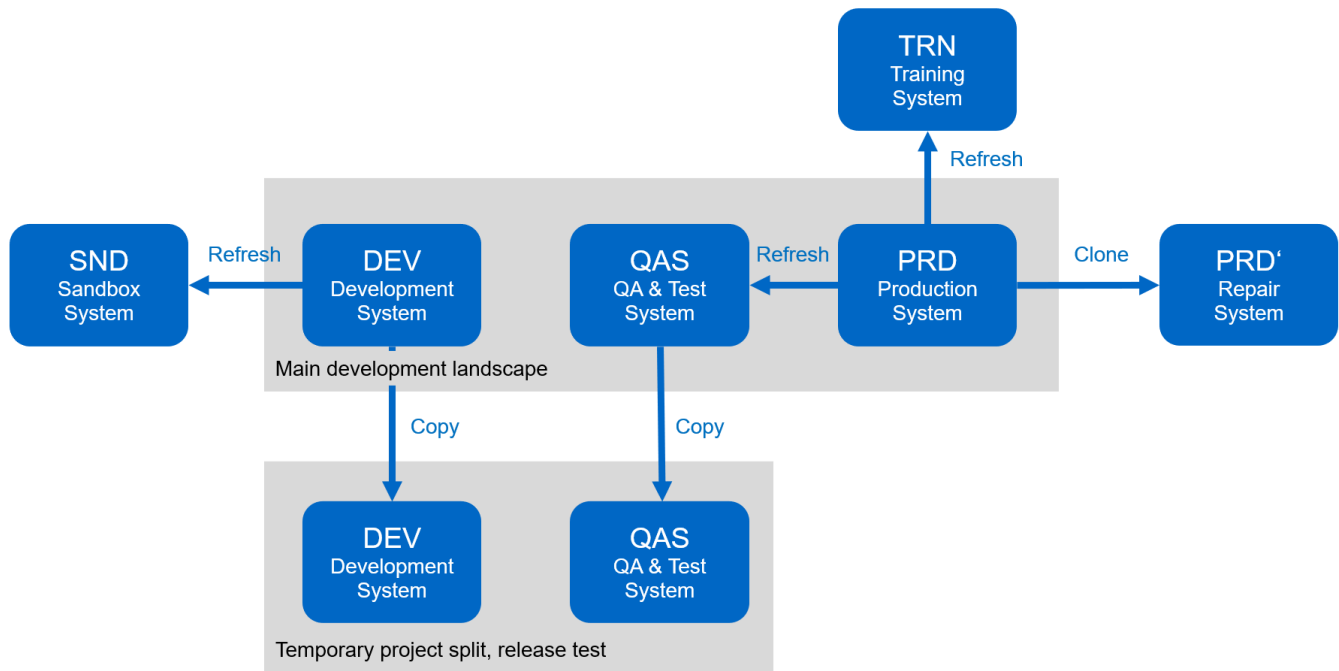
## 系統更新與複製的使用案例

在多種情況下、來源系統的資料必須提供給目標系統以供測試或訓練之用。這些測試與訓練系統必須定期更新來源系統的資料、以確保使用目前的資料集進行測試與訓練。

這些系統重新整理作業包含基礎架構、資料庫和應用程式層上的多項工作、視自動化程度而定、可能需要多天的

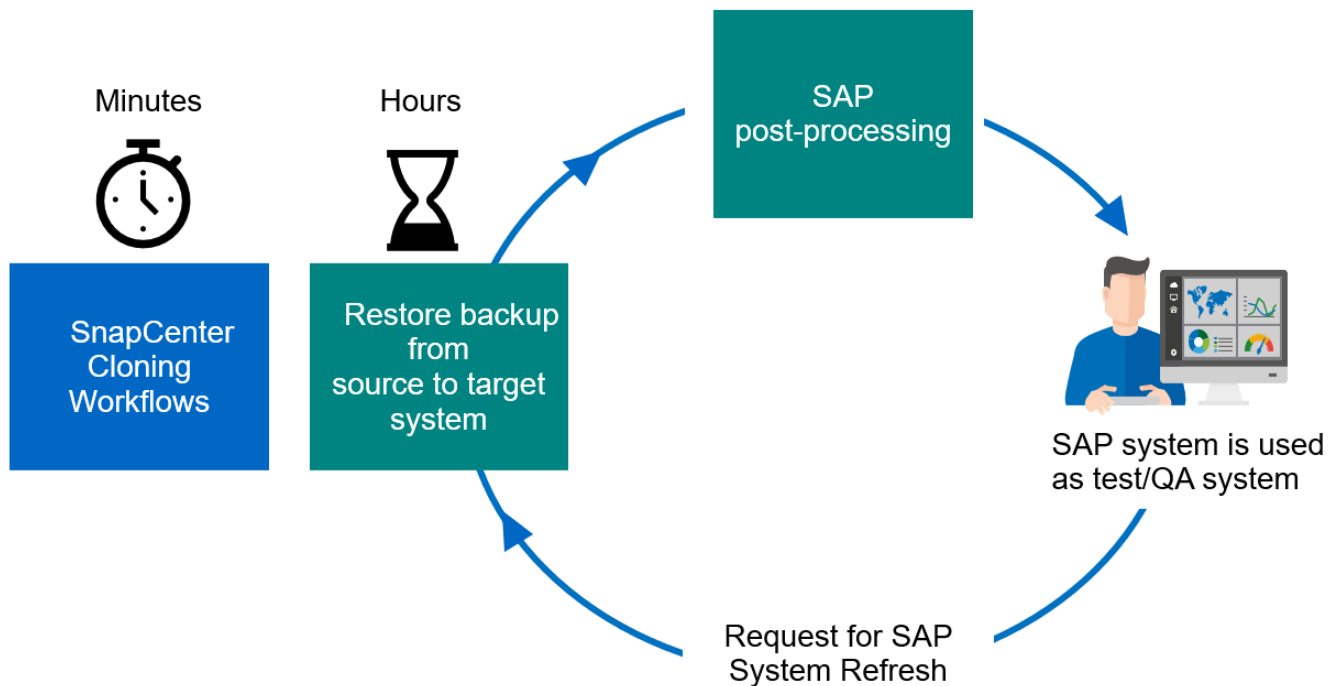
時間。

下圖說明SAP系統的重新整理、複製及複製作業。



利用還原複製工作流程、可加速並自動化基礎架構和資料庫層的必要工作。SnapCenter與其將備份從來源系統還原至目標系統、SnapCenter 不如使用NetApp Snapshot複本和NetApp FlexClone技術、如此一來、啟動HANA資料庫所需的工作、只需幾分鐘即可完成、而非數小時、如下圖所示。複製程序所需的時間與資料庫大小無關、因此即使是非常大型的系統、也能在幾分鐘內建立完成。

下圖說明QA、測試、沙箱或訓練系統的資料更新。



系統重新整理作業的工作流程將在一節中說明 "「SAP HANA系統更新SnapCenter 功能可讓您實現更多效益。」"

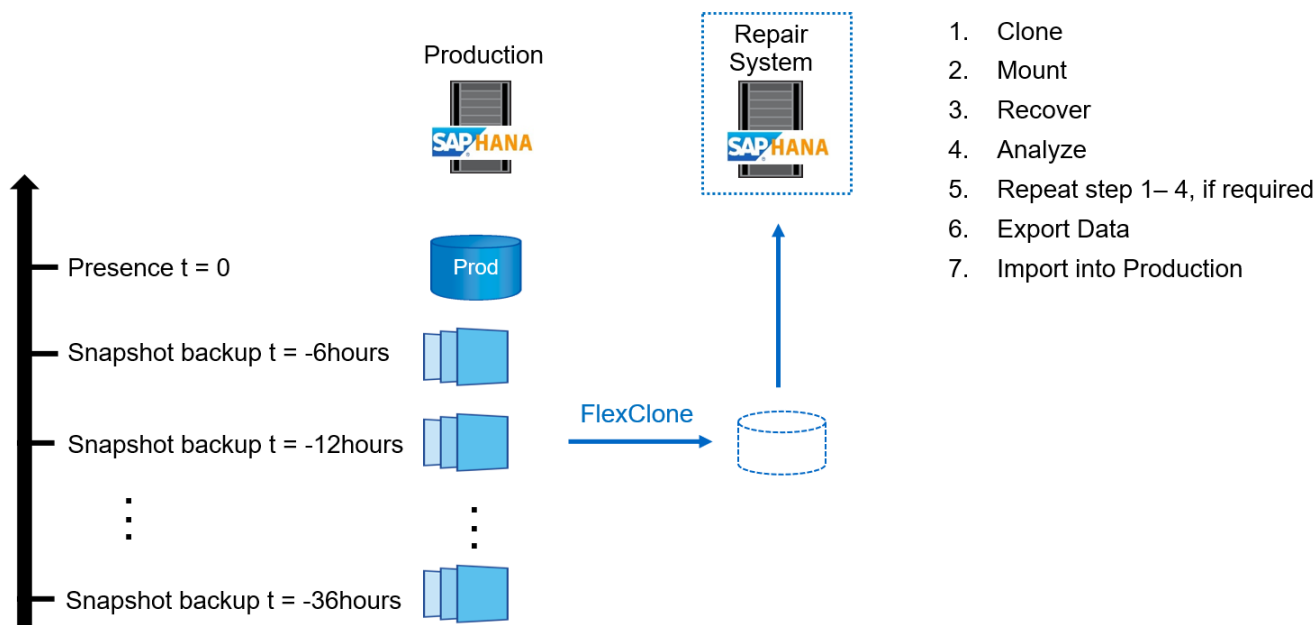
#### 解決邏輯毀損問題

邏輯毀損可能是由軟體錯誤、人為錯誤或破壞所造成。遺憾的是、邏輯毀損問題通常無法透過標準的高可用度與災難恢復解決方案來解決。因此、視發生邏輯毀損的層級、應用程式、檔案系統或儲存設備而定、有時無法滿足最短停機時間和最大資料遺失需求。

最糟的情況是SAP應用程式的邏輯毀損。SAP應用程式通常會在不同應用程式彼此通訊及交換資料的環境中運作。因此、還原及還原發生邏輯毀損的SAP系統並非建議的方法。將系統還原至毀損發生前的某個時間點、會導致資料遺失。此外、SAP環境也不再同步、需要額外的後處理。

與其還原SAP系統、更好的方法是嘗試在個別的修復系統中分析問題、以修正系統內的邏輯錯誤。根本原因分析需要業務程序和應用程式擁有者的參與。在此案例中、您會根據邏輯毀損發生之前所儲存的資料、建立修復系統（正式作業系統的複本）。在修復系統中、所需的資料可匯出並匯入正式作業系統。使用這種方法、不需要停止正式作業系統、而且在最佳情況下、不會遺失任何資料或只會遺失一小部分資料。

在設定修復系統時、靈活度和速度是關鍵。有了NetApp儲存型Snapshot備份、就能使用NetApp FlexClone技術建立多個一致的資料庫映像、如下圖所示。如果使用檔案型備份的重新導向還原來設定修復系統、則FlexClone磁碟區可在數秒內建立、而非數小時內建立。



修復系統建立的工作流程將在一節中說明 "「SAP系統利用SnapCenter 功能進行實體複製。」"

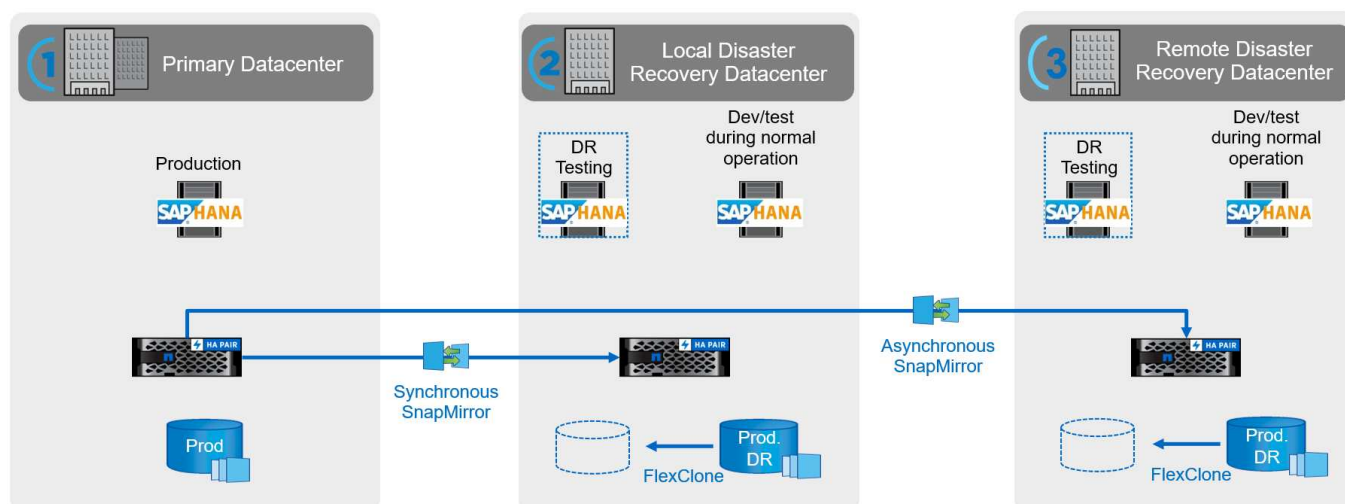
### 災難恢復測試

有效的災難恢復策略需要測試所需的工作流程。測試可證明策略是否有效、以及內部文件是否足夠。此外、系統管理員也能訓練所需的程序。

使用SnapMirror進行儲存複寫、可在不影響RTO和RPO的情況下執行災難恢復測試。災難恢復測試可在不中斷資料複寫的情況下執行。

非同步和同步SnapMirror的災難恢復測試會在災難恢復目標上使用Snapshot備份和FlexClone磁碟區。

下圖說明災難恢復測試。



詳細的逐步說明可在技術報告中找到 "SAP HANA災難恢復與儲存複寫"。

## SAP系統更新工作流程概述SnapCenter（含）

支援各種工作流程、可讓您從任何現有的Snapshot備份管理資料集的複本。SnapCenter這套複製資料集FlexClone Volume可用於從來源系統快速配置HANA資料Volume、並將其附加至目標系統。因此、它非常適合執行QA、測試、沙箱或訓練系統的系統更新作業。

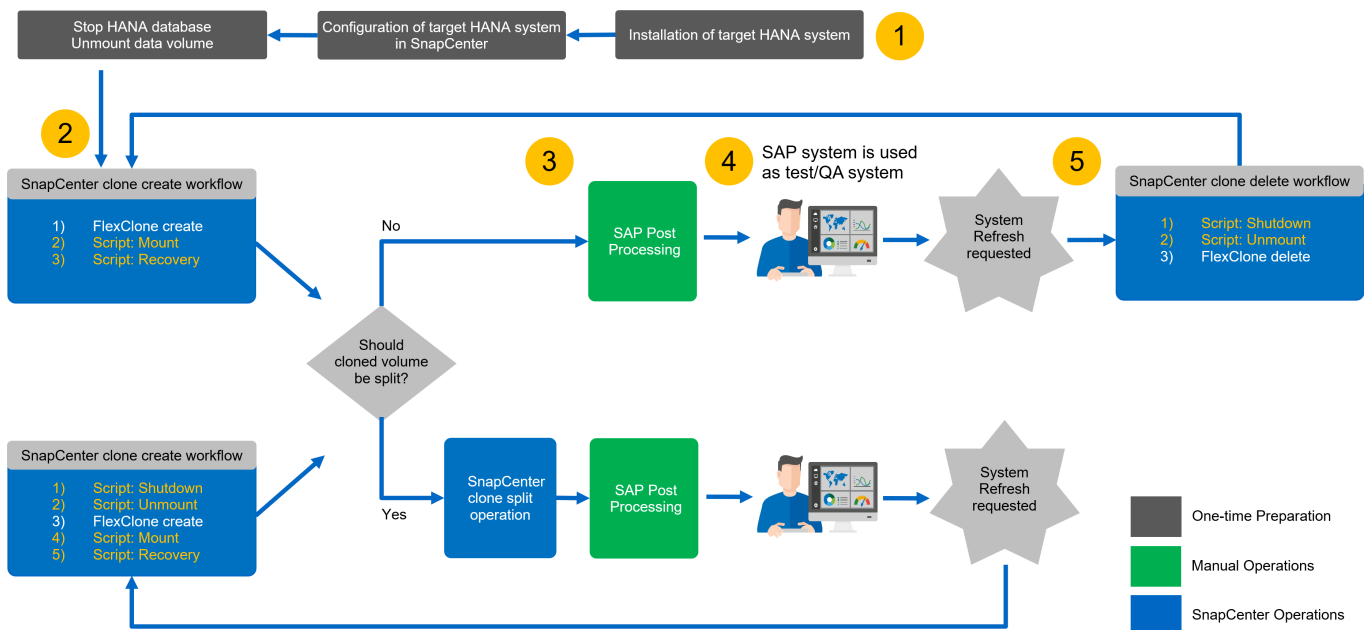
此類實體複製工作流程可處理儲存層上所有必要的作業、並可利用指令碼來執行主機專屬和HANA資料庫專屬的作業。SnapCenter在本文中、我們使用指令碼來執行目標主機上的掛載和卸載作業、以及HANA資料庫的還原和關機作業。利用指令碼進一步自動化的流程可處理所有必要的HANA資料庫作業、但不涵蓋任何必要的SAP後處理步驟。SnapCenterSAP後置處理必須手動執行、或使用協力廠商工具執行。



使用指令碼自動執行的所有步驟、也可以手動執行。不過、對於目標主機的掛載作業、您需要知道FlexClone Volume的儲存系統交會路徑。交叉路徑在SnapCenter 視覺上看不到、因此您需要直接在儲存系統上查詢交會路徑、或是使用簡單的指令碼、在SnapCenter 目標主機上提供各種版本的支援環境變數。如需詳細資訊、請參閱一節「[自動化範例指令碼](#)」。

SAP系統更新流程SnapCenter 搭配使用VMware技術、包含五個主要步驟、如下圖所示。

1. 目標系統的一次性初始安裝與準備。
2. 這個實體複製建立工作流程。SnapCenter
3. SAP後置處理（手動或搭配協力廠商工具）。
4. 系統可作為測試/ QA系統使用。
5. 當要求新的系統重新整理時、SnapCenter 使用「實體複製刪除」工作流程來移除FlexClone磁碟區、並使用步驟2重新啟動重新整理。



在大多數情況下、目標測試/ QA系統至少會使用幾週、而FlexClone容量節約效益在一到兩週後就不再存在。重要的是、來源系統的Snapshot備份必須從FlexClone磁碟區釋出、以便SnapCenter 透過不受影響的資料保留管理功能加以刪除。因此、NetApp建議您立即或在數天後分割FlexClone Volume。複製分割作業不會封鎖複製磁碟區的使用、因此可在HANA資料庫使用期間隨時執行。



分割FlexClone Volume時SnapCenter、將刪除在目標系統上建立的所有備份。

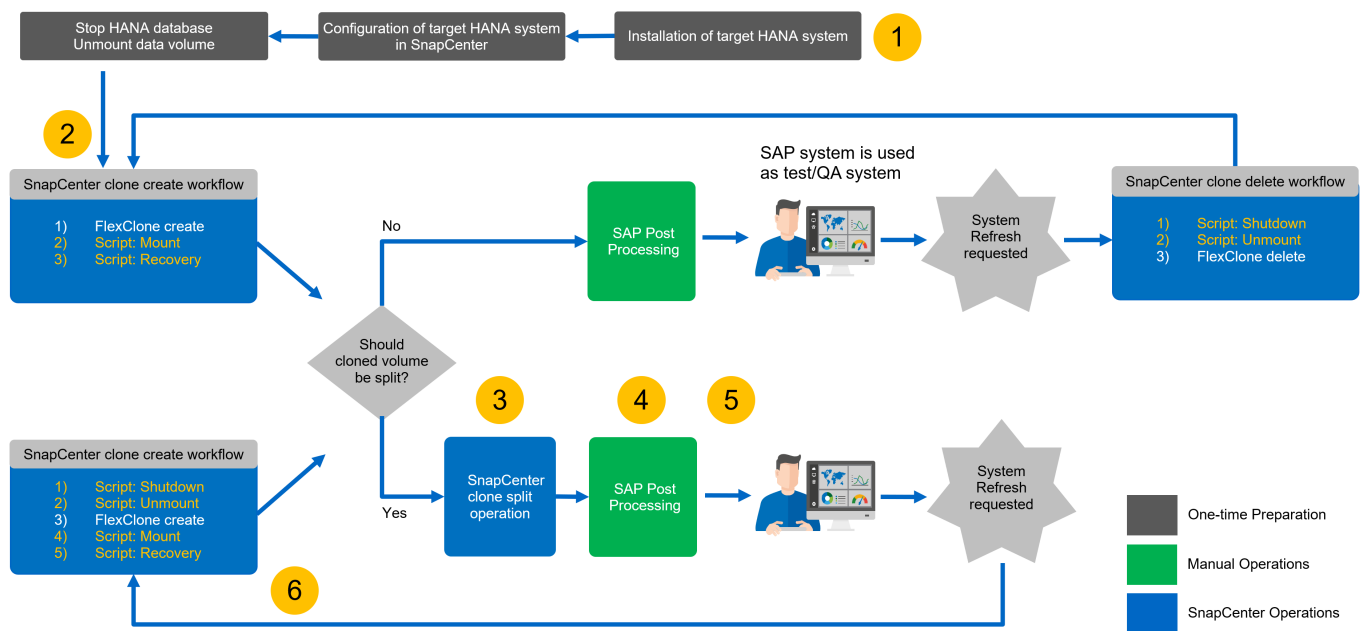
包括實體複本分割在內的重新整理作業包含下列步驟（下圖）。

1. 目標系統的一次性初始安裝與準備。
2. 實體複製建立工作流程。SnapCenter
3. 實體複製切割工作流程。SnapCenter
4. SAP後置處理（手動或搭配協力廠商工具）。
5. 現在、系統可做為測試/ QA系統使用。
6. 當要求新的系統重新整理時、SnapCenter 使用「建立流程」功能來執行額外的關機和卸載步驟。



先前分割的舊資料磁碟區、必須在儲存系統上手動刪除。

下圖說明使用SnapCenter 含實體複本切割功能的SAP系統更新工作流程總覽。



章節 "「SAP HANA系統更新SnapCenter 功能與更新功能」" 提供兩個系統重新整理工作流程的詳細逐步說明。

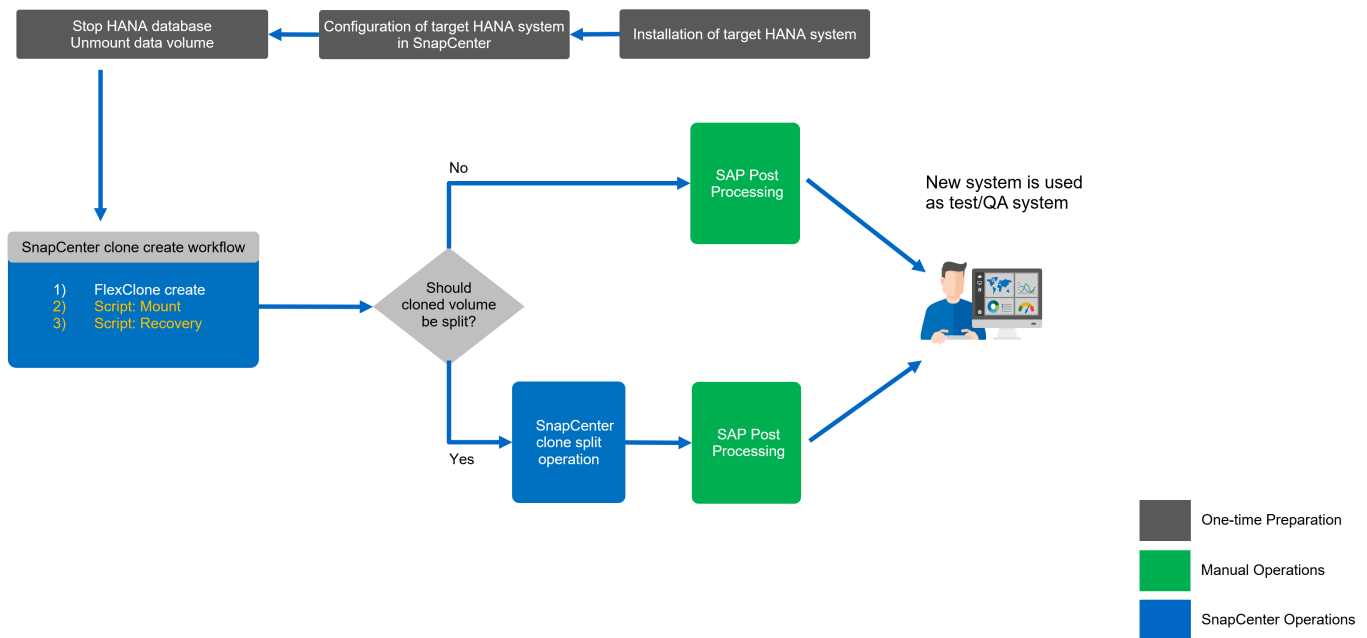
## SAP系統複製工作流程概述SnapCenter（含）

SAP複製工作流程類似於系統重新整理工作流程的初始步驟。包含VMware的流程SnapCenter 包含五個主要步驟、如下圖所示。

1. 目標系統的初始安裝與準備。
2. 這個實體複製建立工作流程。SnapCenter
3. 此為「實體複製切割」工作流程（選用）SnapCenter。
4. SAP後處理（手動或搭配協力廠商工具）。



## 5. 新系統可作為測試/ QA系統使用。



## SAP系統實體複製工作流程概述SnapCenter

如前一節所述、SnapCenter 透過任何現有的Snapshot備份、即可管理資料集的複本、並可將這些資料集快速配置至任何目標系統。將正式作業資料配置至修復系統以解決邏輯毀損的速度至關重要、因為通常需要重設修復系統並選擇不同的正式作業資料集。

FlexClone技術可實現快速資源配置程序、並可大幅節省容量、因為修復系統通常只會在短時間內使用。

下圖摘要說明使用SnapCenter NetApp執行SAP系統複製作業所需的步驟。

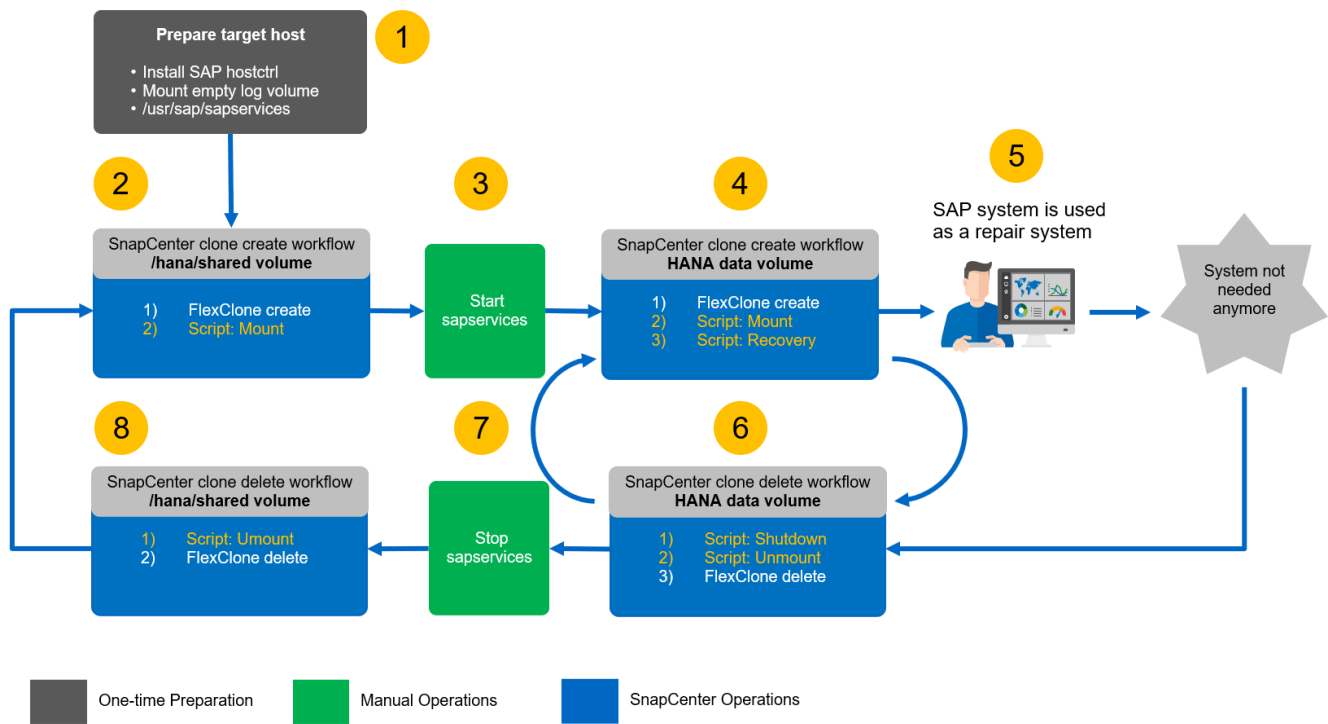
1. 準備目標主機。
2. 針對HANA共享磁碟區建立流程。SnapCenter
3. 啟動SAP HANA服務。
4. 以實體複製建立HANA資料磁碟區的工作流程、包括資料庫還原。SnapCenter
5. HANA系統現在可作為修復系統使用。



如果您必須將系統重設為不同的Snapshot備份、則步驟6和步驟4就足夠了。HANA共享磁碟區可以繼續掛載。

如果不再需要系統、請執行下列步驟進行清理程序。

1. HANA資料磁碟區的還原刪除工作流程、包括資料庫關機。SnapCenter
2. 停止SAP HANA服務。
3. HANA共享磁碟區的實體複製刪除工作流程。SnapCenter



章節 "「SAP系統實體複製」 SnapCenter" 提供系統複製工作流程的詳細逐步說明。

## SAP HANA系統使用儲存快照備份來重新整理作業工作流程

執行SAP HANA系統更新所需的步驟、取決於來源系統租戶組態、以及目標系統所需的租戶名稱、如下圖所示。

由於租戶名稱是在系統資料庫中設定、因此在還原系統資料庫之後、來源系統的租戶名稱也可在目標系統上使用。因此、目標系統的租戶只能以來源租戶的相同名稱來還原、如下圖選項1所示。如果目標系統的租戶名稱必須不同、則必須先以來源租戶的相同名稱來還原租戶、然後重新命名為所需的目標租戶名稱。這是下圖中的選項2。

此規則的例外情況是、只有單一租戶的HANA系統、租戶名稱與系統SID相同。此組態是初次安裝HANA後的預設設定。HANA資料庫會標示此特定組態。在這種情況下、目標系統的租戶還原可以使用目標系統的租戶名稱來執行、而且必須與目標系統的系統SID相同。下圖選項3顯示此工作流程。

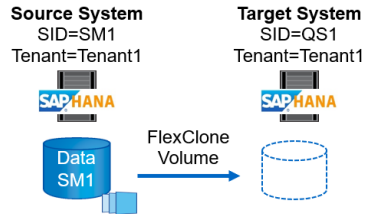


一旦來源系統執行任何租戶建立、重新命名或丟棄作業、HANA資料庫就會刪除此組態旗標。因此、即使已將組態恢復至租戶= SID、旗標也無法再使用、而且無法再使用工作流程3的租戶還原例外。在此情況下、選項2是必要的工作流程。



1) Tenant name != SID  
Source tenant = Target tenant

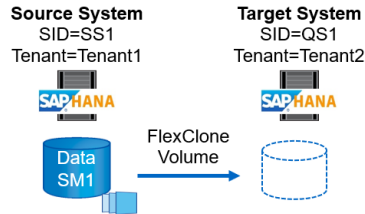
Source: SM1/Tenant1  
Target: QS1/Tenant1



1. Create FlexClone volume of data volume
2. Mount FlexClone volume at target host
3. Recovery of System database
4. Recovery of tenant database with target name Tenant1

2) Tenant name != SID  
Source tenant != Target tenant

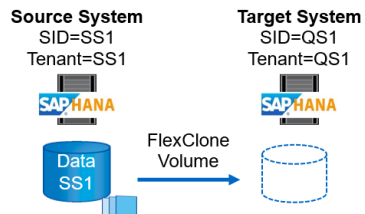
Source: SM1/Tenant1  
Target: QS1/Tenant2



1. Create FlexClone volume of data volume
2. Mount FlexClone volume at target host
3. Recovery of System database
4. Recovery of tenant database with target name Tenant1
5. Stop Tenant1 database
6. Rename Tenant1 to Tenant2

3) Tenant name = SID

Source: SS1/SS1  
Target: QS1/QS1



1. Create FlexClone volume of data volume
2. Mount FlexClone volume at target host
3. Recovery of System database
4. Recovery of tenant database with target name QS1

此圖顯示初始安裝MDC單一租戶的組態旗標。

The screenshot displays the SAP HANA Studio interface. The left pane shows a tree view of the system hierarchy, including 'SYSTEMS', 'LANDSCAPE', and 'TENANTS'. The right pane shows the 'Configuration' tab for the 'SYSTEMDB@SS1 (SYSTEM) SS1 - MDC single tenant - 2.0SP55' instance. The configuration table lists various system parameters and their values.

Name	Default	System	Database - SS1	Host - hana-1
[ ] execution				
[ ] expensive_statement				
[ ] fileio				
[ ] import_export				
[ ] infile				
[ ] infile_checker				
[ ] ldap				
[ ] memorymanager				
[ ] memoryobjects				
[ ] multodb				
database_isolation	low	low		
enforce_sql_database_replic	true			
mode	singledb	multidb		
reserved_instance_numbers	0			
singletenant		yes		
systemdb_reserved_memon	0			
systemdb_separated_sql_po	false			
systemdb_sql_listeninterfac	.all			
[ ] persistence				
[ ] persistent_memory				
[ ] public_hostname_resolution				
[ ] resource_tracking				
[ ] runtime_dump				
[ ] self_watchdog				
[ ] spark_communication				
[ ] storage				
[ ] system_information				
[ ] system_landscape_hostname_v				
[ ] system_replication				
[ ] system_replication_communic				

The bottom pane shows the 'Properties' tab, which is currently empty.

## 自動化範例指令碼

在本文件中、有兩個指令碼可用於進一步自動化SnapCenter 建立及複製刪除作業。

- 指令碼「shc-system-refresh.sh」用於系統更新和系統複製工作流程、以執行HANA資料磁碟區的掛載和卸載作業、以及HANA資料庫的還原和關機作業。
- 指令碼「shc-mount-volume.sh」可用於系統實體複製工作流程、以執行HANA共享磁碟區的掛載和卸載作業。



範例指令碼是以原樣提供、NetApp不支援。您可以透過電子郵件向mailto: [ng-sapcc@netapp.com](mailto:ng-sapcc@netapp.com) [[ng-sapcc@netapp.com](mailto:ng-sapcc@netapp.com)]索取指令碼。

### 指令碼sc-system-refresh.sh

範例指令碼「shc-system-refresh.sh」用於執行SAP HANA資料磁碟區的掛載和卸載作業、以及還原和關機作業。指令碼是以SnapCenter 特定命令列選項在「創建及複製刪除流程」中呼叫、如下圖所示。

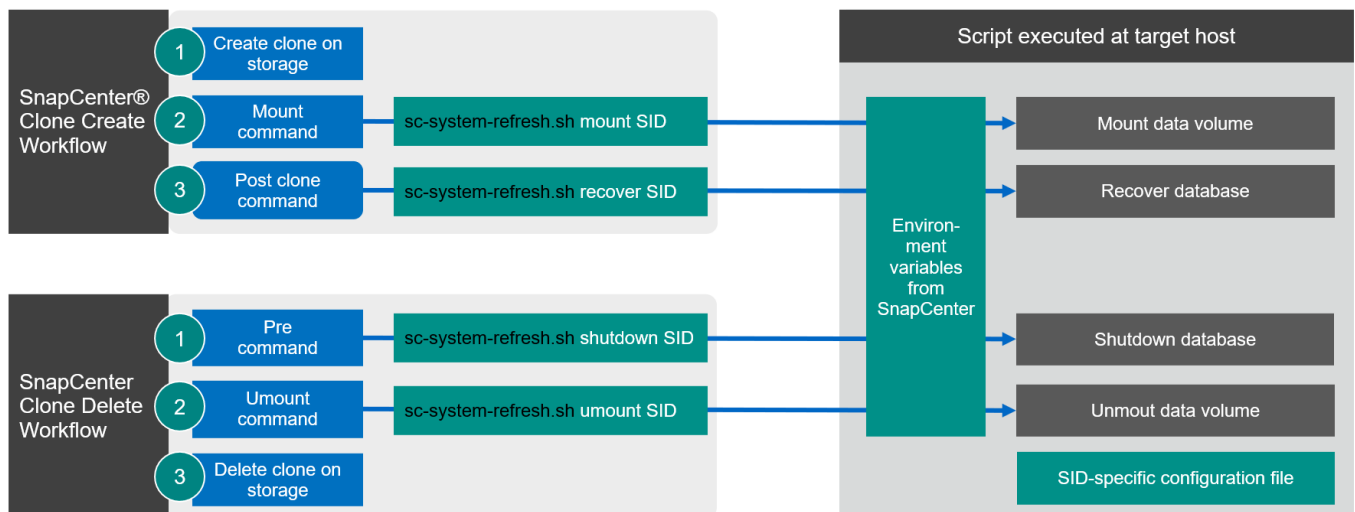
指令碼為一般指令碼、並設定有特定於SID的組態檔和環境變數、SnapCenter 這些變數可在執行指令碼時由S時使用。指令碼和組態檔必須在系統重新整理作業的目標主機上可用。如果指令碼用於多個目標主機、您可以提供NFS共用、讓指令碼可供所有目標主機使用。



目前版本的指令碼支援單一容器、單一用戶租戶或多個用戶配置的單一主機系統。不支援SAP HANA多主機系統。



指令碼支援使用NFS或Fibre Channel (FC) 作為儲存傳輸協定的HANA系統。



### 支援的租戶還原作業

如一節所述 "「使用儲存快照備份的SAP HANA系統更新作業流程」" 目標系統上可能的租戶還原作業取決於來源系統的租戶組態。指令碼「shc-system-refresh.sh」支援所有租戶還原作業、這些作業可能取決於來源系統組態、如下表所示。

如果目標系統需要不同的租戶名稱、則必須在恢復作業之後手動重新命名租戶。

Hana系統	來源系統的租戶組態	目標系統的租戶組態
單一容器	不適用	不適用
單一租戶	來源租戶名稱等於來源SID	目標租戶名稱等於目標SID
單一租戶	來源租戶名稱不等於來源SID	目標租戶名稱等於來源租戶名稱
多個用戶的MDC	任何租戶名稱	只會恢復第一個租戶、並與來源租戶具有相同的名稱。

特定於SID的組態檔

此指令碼使用組態檔來設定數個目標系統專屬的參數。組態檔必須具有特定於SID的檔案名稱「sc-system-refresh- sid.cfg/」。



使用目標系統的hdbuserstore金鑰設定的資料庫使用者、必須存在於來源資料庫中、且必須擁有正確的權限才能允許資料庫還原。

下表顯示組態檔參數。

參數		說明
金鑰	例如：QS1KEY	SAP HANA hdbuserstore金鑰、應用於目標SAP HANA資料庫的還原作業。必須為目標主機上的使用者<SID>adm設定金鑰。
傳輸協定	NFS或FCP	儲存傳輸協定、用於連接HANA資料庫資料Volume。

下列輸出顯示SAP HANA系統的範例組態檔：「ID=QS1」。

```
ssladm@hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh> cat sc-system-refresh-
QS1.cfg
# -----
# Target database specific parameters
# -----
# hdbuserstore key, which should be used to connect to the target database
KEY="QS1KEY"
# Used storage protocol, NFS or FCP
PROTOCOL="NFS"
ssladm@hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh>
```

#### 局部環境變數SnapCenter

提供一組環境變數、可在目標主機上執行的指令碼中使用。SnapCenter指令碼會使用這些變數來判斷相關的組態設定。

- 指令碼變數「HANA架構」是用來判斷單一容器或MDC系統所需的還原作業。
  - 衍生自'HANA資料庫類型'環境變數

- 例如：「mDC\SS1\_HANA資料庫類型=多重容器」
- 指令碼變數「租戶名單、來源租戶」和「OURCE\_SID」可用來判斷恢復作業的目標租戶名稱。
  - 衍生自'租戶資料庫名稱'環境變數
  - 例如：「MDC\SM1\_租戶資料庫名稱= TENANT1、TENANT2」
- 指令碼變數「torage、jane\_path」用於掛載作業。
  - 衍生自'Clone磁碟區\_mount\_path'環境變數
  - 例如：

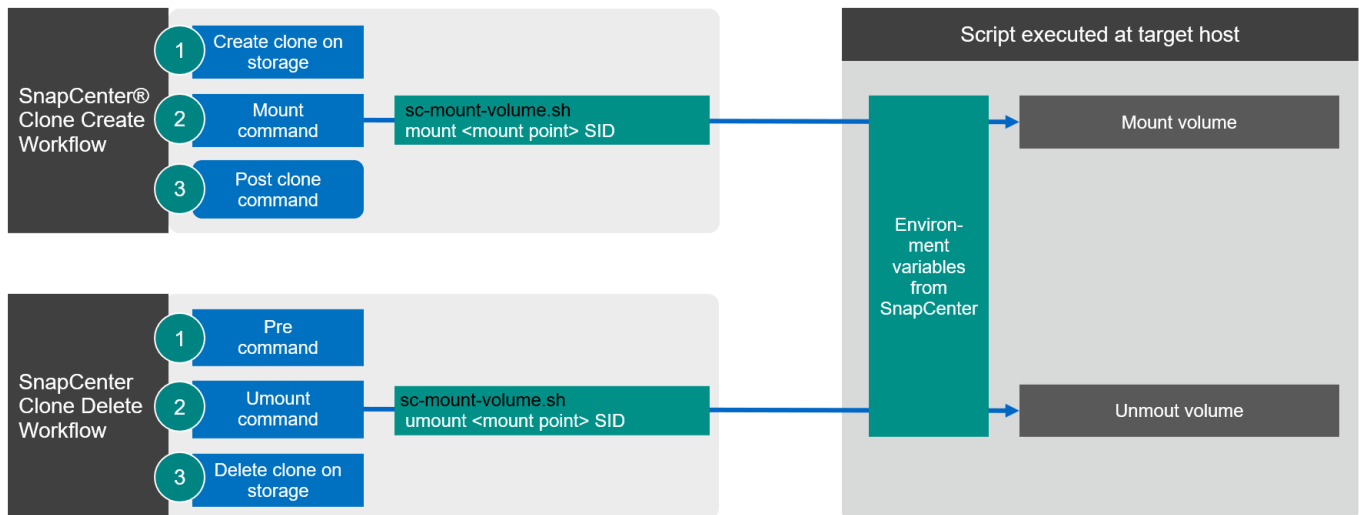
```
CLONED_VOLUMES_MOUNT_PATH=192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_05112206115489411
```

### 指令碼sc-mount-volume.sh

範例指令碼「shc - mount-volume · sh」用於執行任何Volume的掛載和卸載。指令碼可用來掛載HANA共享磁碟區與SAP HANA系統實體複製作業。指令碼是以SnapCenter 特定命令列選項在「創建及複製刪除流程」中呼叫、如下圖所示。



指令碼支援使用NFS做為儲存傳輸協定的HANA系統。



### 局部環境變數SnapCenter

提供一組環境變數、可在目標主機上執行的指令碼中使用。SnapCenter指令碼會使用這些變數來判斷相關的組態設定。

- 指令碼變數「torage、jane\_path」用於掛載作業。
  - 衍生自'Clone磁碟區\_mount\_path'環境變數。
  - 例如：

```
CLONED_VOLUMES_MOUNT_PATH=192.168.175.117:/SS1_shared_Clone_05112206115489411
```

### 取得SnapCenter 局部環境變數的指令碼

如果不應使用自動化指令碼、而且應手動執行這些步驟、您必須知道FlexClone Volume的儲存系統交會路徑。交叉路徑在SnapCenter 視覺上看不到、因此您需要直接在儲存系統上查詢交會路徑、或是使用簡單的指令碼、在SnapCenter 目標主機上提供各種版本的支援環境變數。此指令碼必須新增為SnapCenter 執行此動作的掛載作業指令碼、才能執行此動作。

```
ssladm@hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh> cat get-env.sh
#!/bin/bash
rm /tmp/env-from-sc.txt
env > /tmp/env-from-sc.txt
ssladm@hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh>
```

在「env-from sc.txt」檔案中、尋找變數「clone Volume \_mount\_path」、以取得FlexClone Volume的儲存系統IP位址和交會路徑。

例如：

```
CLONED_VOLUMES_MOUNT_PATH=192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_05112206115489411
```

## SAP HANA系統更新SnapCenter 功能

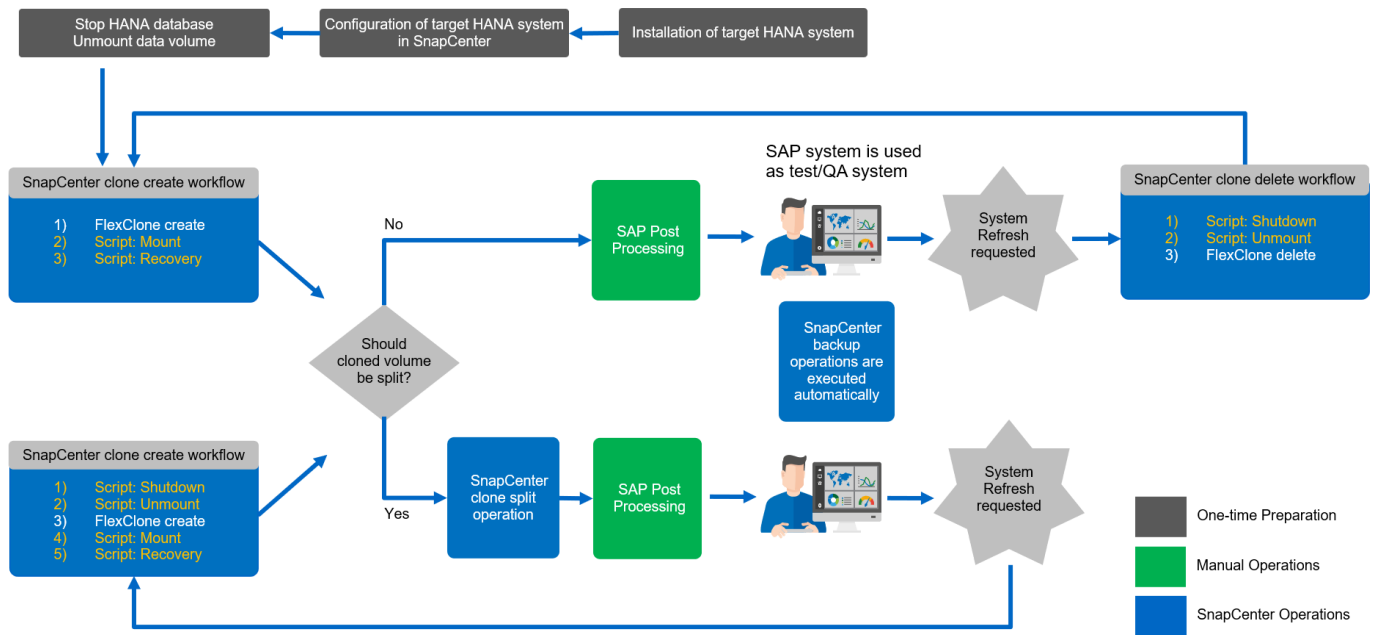
下節將逐步說明SAP HANA資料庫的不同系統更新作業選項。



實驗室設定與驗證不包括SAP應用程式服務。然而、SAP應用程式服務所需的步驟會在文件中反白顯示。

本節涵蓋下列案例。

- 無需複製分割作業即可更新SAP HANA系統。
  - 從主儲存設備複製、租戶名稱等於該SID
  - 從異地備份儲存設備複製、租戶名稱等於該SID
  - 從主儲存設備複製、租戶名稱不等於SID
  - Clone刪除作業
- SAP HANA系統以複製分割作業進行更新
  - 從主儲存設備複製、租戶名稱等於該SID
  - 複製分割作業



## 先決條件與限制

以下各節所述的工作流程、對於HANA系統架構和SnapCenter 支援功能有幾項先決條件和限制。

- 上述工作流程適用於單一主機SAP HANA的多個租戶共享系統。自動化指令碼不支援SAP HANA多個主機系統。
- 必須在目標主機上部署才能執行自動化指令碼的支援功能。SnapCenterHANA來源系統主機不需要安裝HANA外掛程式。
- 上述工作流程僅適用於SnapCenter 更新版本的版本不含更新版本的版本。較舊版本的工作流程略有不同。
- 這些工作流程適用於使用NFS和FCP的HANA系統。

## 實驗室設定

下圖顯示用於不同系統重新整理作業選項的實驗室設定。

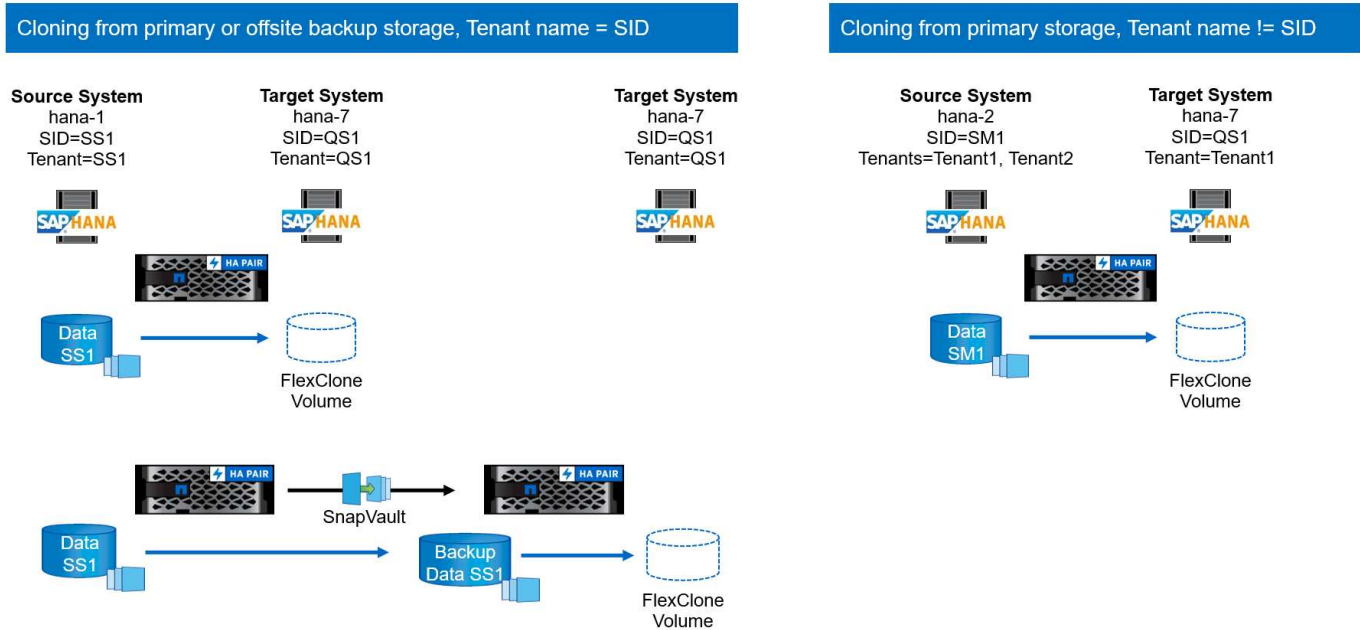
1. 從主要儲存設備或異地備份儲存設備複製；租戶名稱等於該SID。
  - a. 來源HANA系統：SS1搭配租戶SS1
  - b. 目標HANA系統：QS1搭配租戶QS1
2. 從主要儲存設備複製；租戶名稱不等於SID。
  - a. 來源HANA系統：SM1搭配Tenant1和Tenant2
  - b. 目標HANA系統：QS1搭配Tenant1

使用下列軟體版本：

- 資料4.6P1 SnapCenter
- Hana系統：Hana 2.0 SPS6修訂版61和HANA 2.0 SPS5修訂版52
- VMware 6.7.0

- SLES 15 SP2
- 1.7P7 ONTAP

所有HANA系統均根據組態指南進行設定 "[SAP HANA on NetApp AFF 的NFS系統](#)"。根據最佳實務做法指南來設定支援對象的支援與HANA資源SnapCenter "[SAP HANA利用SnapCenter 功能進行備份與還原](#)"。



#### 初始一次性準備步驟

在初始步驟中、必須安裝目標HANA系統和SAP應用程式服務、然後在SnapCenter 支援中心內設定HANA系統。

1. 安裝HANA目標系統和SAP應用程式服務
2. 如中所述、SnapCenter 在功能方面設定HANA系統 "[TR-4614：SAP HANA備份與還原SnapCenter 功能（含功能）](#)"
  - a. HANA資料庫使用者的組態SnapCenter、以利執行還原備份作業。此使用者必須在來源和目標系統上相同。
  - b. 使用上述備份使用者設定hdbuserstore金鑰。
  - c. 在SnapCenter 目標主機上部署支援對象HANA外掛程式。HANA系統SnapCenter 是由NetApp自動發現的。
  - d. HANA資源保護組態（選用）。

初始安裝之後、第一次SAP系統重新整理作業會以下列步驟準備：

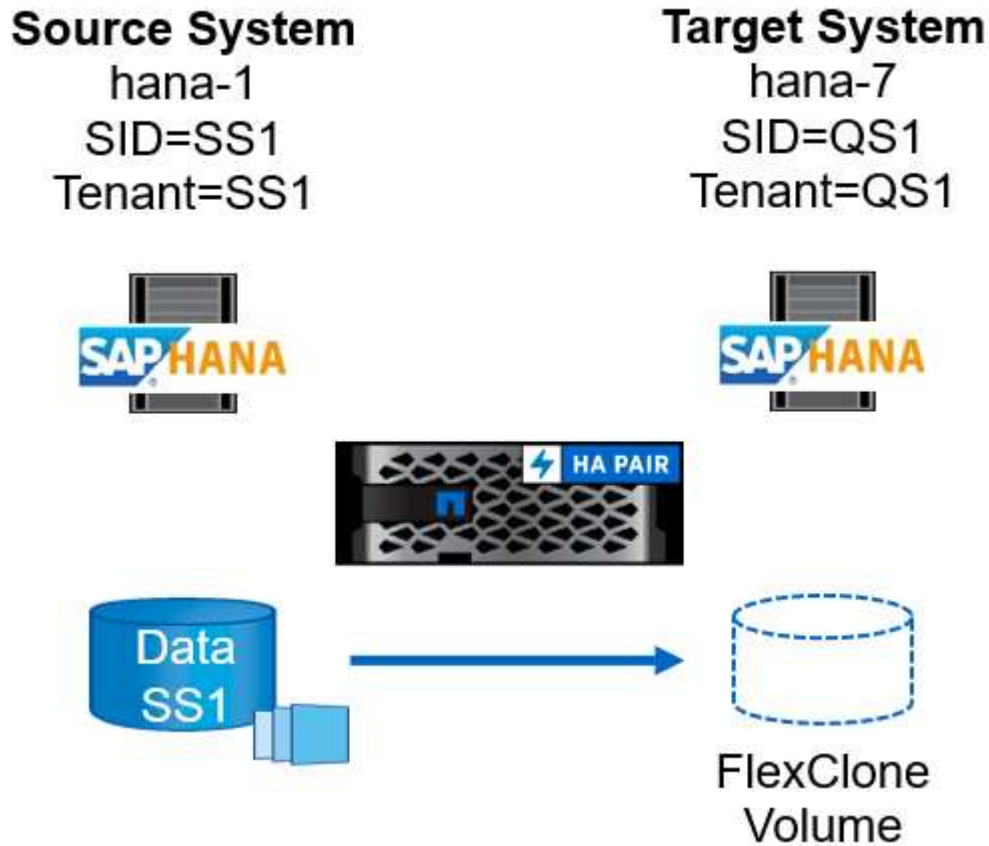
1. 關閉SAP應用程式服務並鎖定HANA系統。
2. 卸載HANA資料Volume。

#### 從主儲存設備複製、租戶名稱等於SID

本節說明HANA系統重新整理工作流程、其中來源和目標系統的租戶名稱與SID相同。儲存複製會在主要儲存設備上執行、並使用指令碼「sc-system-refresh.sh」進一步自動化。



下圖說明使用租戶名稱= SID從主要儲存設備進行複製。



工作流程包含下列步驟：

1. 如果目標HANA系統已在SnapCenter 不受保護的情況下受到保護、則必須先移除保護。
2. 開啟SnapCenter 「還原複製精靈」。
  - a. 從來源HANA系統SS1選取Snapshot備份。
  - b. 選取目標主機並提供其儲存網路介面。
  - c. 提供目標系統的SID（範例中為QS1）。
  - d. 提供掛載和後複製作業的指令碼。
3. 若要執行SnapCenter 還原複製作業、請完成下列步驟：
  - a. 根據所選的來源HANA系統Snapshot備份建立FlexClone Volume。
  - b. 將FlexClone Volume匯出至目標主機儲存網路介面。
  - c. 執行掛載作業指令碼。
    - FlexClone Volume會以資料Volume的形式掛載於目標主機。
    - 將擁有權變更為qs1adm。
  - d. 執行複製後作業指令碼。
    - 恢復系統資料庫。

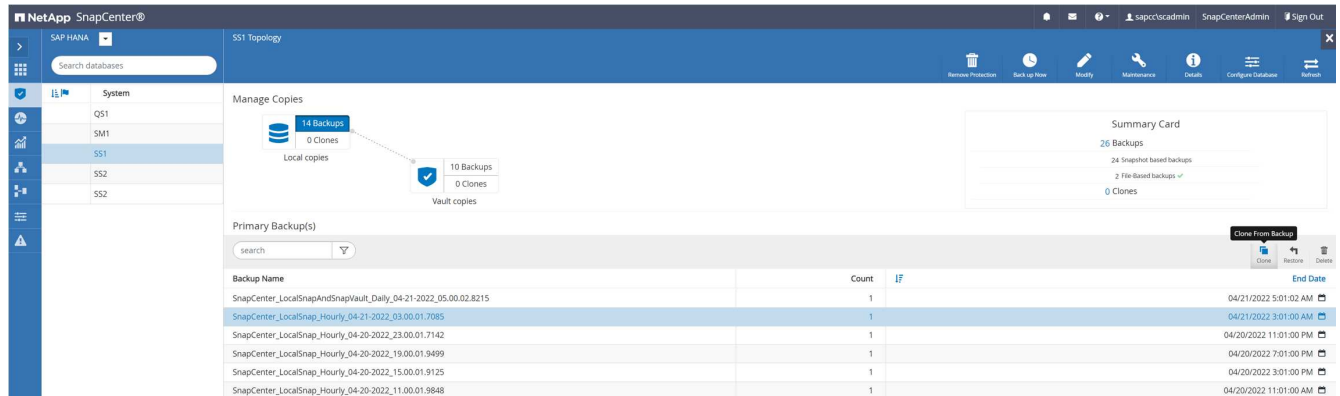


- 恢復租戶名稱= QS1的租戶資料庫。

4. 啟動SAP應用程式服務。
5. 或者、也可以保護SnapCenter 目標HANA資源。

下列螢幕擷取畫面顯示必要步驟。

1. 從來源系統SS1選取Snapshot備份、然後按一下從備份複製。



2. 選取安裝目標系統QS1的主機。輸入QS1作為目標SID。NFS匯出IP位址必須是目標主機的儲存網路介面。



此處輸入的目標SID可控制SnapCenter 如何管理實體複本。如果目標SnapCenter 主機上的目標SID已在支援中設定、SnapCenter 則只需將實體複本指派給主機即可。如果目標主機上未設定該SID、SnapCenter 則會建立新的資源。

Clone From Backup

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Select the host to create the clone

Plug-in host

hana-7.sapcc.stl.netapp.com

i

Target Clone SID

QS1

i

NFS Export IP Address

192.168.175.75

i

3. 使用所需的命令列選項輸入掛載和後複製指令碼。

Clone From Backup

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Enter optional commands to run before performing a clone operation

Pre clone command

Enter optional commands to mount a file system to a host

Mount command

/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
mount QS1

Enter optional commands to run after performing a clone operation

Post clone command

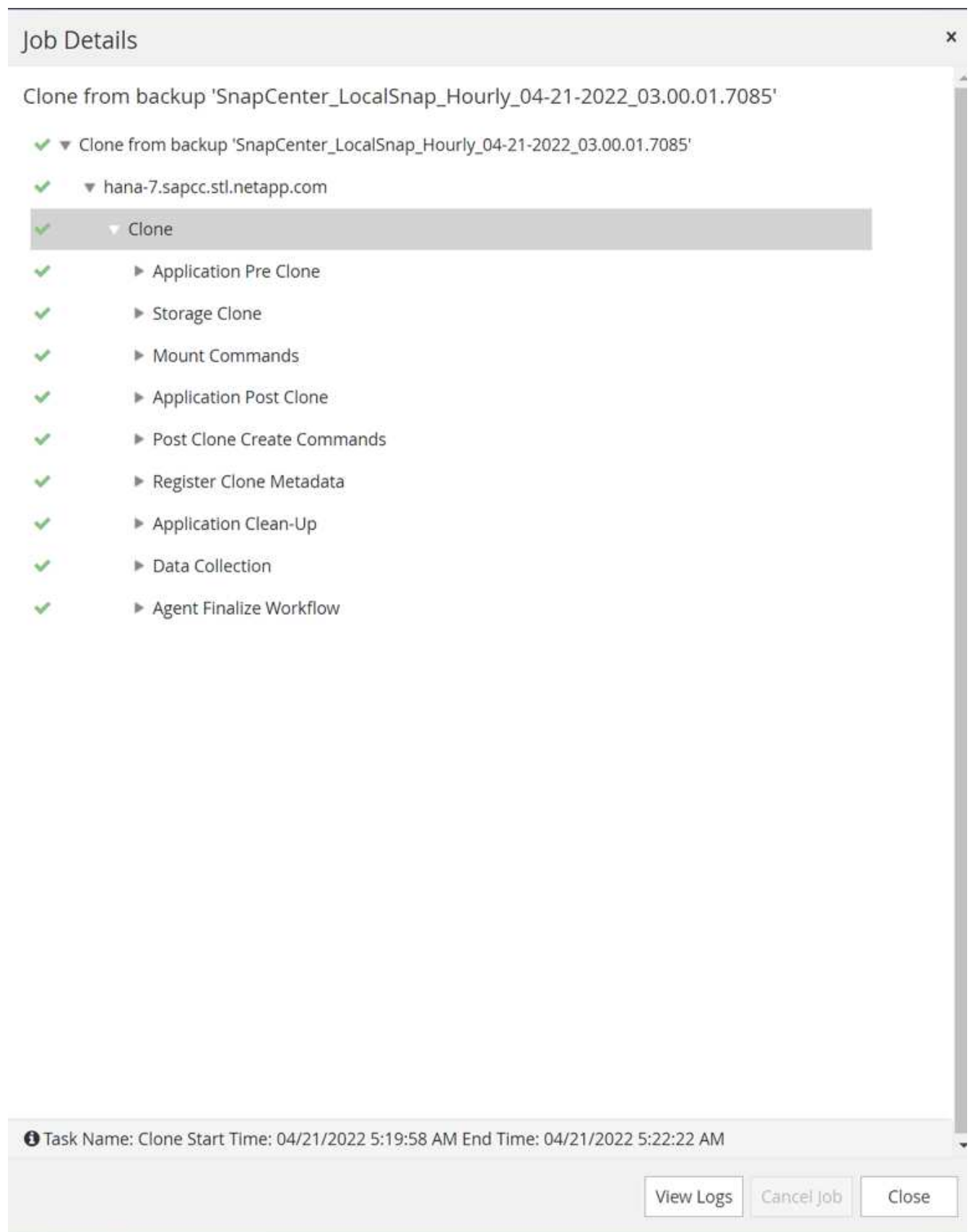
/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
recover QS1

Configure an SMTP Server to send email notifications for Clone jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings.](#)

Previous

Next

4. 中的「工作詳細資料」畫面SnapCenter 會顯示作業進度。工作詳細資料也顯示、包括資料庫還原在內的整體執行時間不到2分鐘。



5. 「sc-system-refresh.sh」指令碼的記錄檔會顯示執行掛載和還原作業的不同步驟。指令碼會自動偵測到來源系統有單一租戶、且名稱與來源系統SID SS1相同。因此指令碼會使用租戶名稱QS1來復原租戶。



如果來源租戶名稱與來源租戶ID相同、但與預設租戶組態旗標相同、請參閱一節「[使用儲存快照備份的SAP HANA系統更新作業流程](#)、」不再設定、恢復作業會失敗、必須手動執行。

```
20220421045731###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421045731###hana-7###sc-system-refresh.sh: Unmounting data volume.
20220421045731###hana-7###sc-system-refresh.sh: umount
/hana/data/QS1/mnt00001
20220421045731###hana-7###sc-system-refresh.sh: Deleting /etc/fstab
entry.
20220421045731###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume unmounted
successfully.
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh: Adding entry in
/etc/fstab.
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh:
192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_0421220520054605
/hana/data/QS1/mnt00001 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=1048576,intr,noatime,nolock
0 0
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh: Mounting data volume:
mount /hana/data/QS1/mnt00001.
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume mounted
successfully.
20220421052009###hana-7###sc-system-refresh.sh: Change ownership to
qsladm.
20220421052019###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421052019###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover system database.
20220421052019###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/Python/bin/python
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/python_support/recoverSys.py --command "RECOVER
DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
20220421052049###hana-7###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is started ....
20220421052049###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421052059###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421052110###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421052120###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
started.
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source Tenant: SS1
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source SID: SS1
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source system has a
single tenant and tenant name is identical to source SID: SS1
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Target tenant will have
```

```

the same name as target SID: QS1.
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover tenant database
QS1.
20220421052130###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/SYS/exe/hdb/hdbsql -U QS1KEY RECOVER DATA FOR QS1 USING
SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 35.259489 sec; server time 35.257522 sec)
20220421052206###hana-7###sc-system-refresh.sh: Checking availability of
Indexserver for tenant QS1.
20220421052206###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recovery of tenant
database QS1 succesfully finished.
20220421052206###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN

```

6. 完成「視覺化」工作後SnapCenter、可在來源系統的拓撲檢視中看到實體複本。

Clone SID	Clone Host	Clone Name	Start Date	End date
QS1	hana-7.sapcc.stl.netapp.com	hana-1_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_SS1_clone_28750_MDC_SS1_04-21-2022_05:20:02	04/21/2022 5:19:57 AM	04/21/2022 5:22:08 AM

7. HANA資料庫現在正在執行、SAP應用程式服務也可以啟動。

8. 如果您想要保護目標HANA系統、則必須在SnapCenter 功能區中設定資源保護。

System	System ID (SID)	Tenant Databases	Replication	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
QS1	QS1	QS1	None	hana-7.sapcc.stl.netapp.com				Not protected
SM1	SM1	TENANT1	None	hana-2.sapcc.stl.netapp.com		LocalSnap	04/21/2022 4:01:01 AM	Backup succeeded
SS1	SS1	SS1	None	hana-1.sapcc.stl.netapp.com		BlockIntegrityCheck LocalSnap LocalSnapAndSnapVault LocalSnap-OnDemand	04/21/2022 5:01:02 AM	Backup succeeded
SS2	SS2	SS2	Enabled (Primary)	hana-3.sapcc.stl.netapp.com	SS2 - HANA System Replicatio n	BlockIntegrityCheck LocalSnapKeep2	04/21/2022 4:57:22 AM	Backup succeeded
SS2	SS2	SS2	Enabled (Secondary)	hana-4.sapcc.stl.netapp.com	SS2 - HANA System Replicatio n	BlockIntegrityCheck LocalSnapKeep2	04/11/2022 2:57:21 AM	Backup succeeded

從異地備份儲存設備複製、租戶名稱等於SID

本節說明HANA系統重新整理工作流程、其中來源和目標系統的租戶名稱與SID相同。儲存複製會在異地備份儲存設備上執行、並使用指令碼「sc-system-refresh.sh」進一步自動化。

## Source System

hana-1  
SID=SS1  
Tenant=SS1



SnapVault



## Target System

hana-7  
SID=QS1  
Tenant=QS1



HANA系統重新整理工作流程中、主要與異地備份儲存複製的唯一差異、在於SnapCenter 選擇了使用效益技術的Snapshot備份。若要進行異地備份儲存複製、必須先選取次要備份。

The screenshot shows the NetApp SnapCenter interface for managing backups. The left sidebar shows the system hierarchy with 'SS1' selected. The main area displays 'Manage Copies' for 'SS1 Topology', showing 14 Backups and 0 Clones for Local copies, and 9 Backups and 0 Clones for Vault copies. A 'Secondary Vault Backup(s)' table lists various backup names and their counts. A 'Summary Card' on the right shows 25 Backups, 23 Snapshot based backups, 2 File Based backups, and 0 Clones.

Backup Name	Count	IF	End Date
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-11-2022_05.00.02.9288	1		05/11/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-10-2022_05.00.02.9444	1		05/10/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-09-2022_05.00.02.9432	1		05/09/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-08-2022_05.00.02.9894	1		05/08/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-07-2022_05.00.02.9253	1		05/07/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-06-2022_05.00.02.9333	1		05/06/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-05-2022_05.00.03.8844	1		05/05/2022 5:01:02 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-04-2022_05.00.03.0342	1		05/04/2022 5:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_05-03-2022_05.00.02.9761	1		05/03/2022 5:01:01 AM

如果所選備份有多個次要儲存位置、您需要選取所需的目的地Volume。

Clone From Backup ×

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Select the host to create the clone

Plug-in host

hana-7.sapcc.stl.netapp.com

ⓘ

Target Clone SID

QS1

ⓘ

NFS Export IP Address

192.168.175.75

ⓘ

Secondary storage location : Snap Vault / Snap Mirror

Source Volume

Destination Volume

hana-primary.sapcc.stl.netapp.com:SS1\_data\_mnt00001

hana-backup.sapcc.stl.netapp.com:SS1\_data

所有後續步驟都與從主儲存設備複製的工作流程相同、如「[一節所述從主儲存設備複製、租戶名稱等於SID](#)。」

使用租戶名稱不等於SID的主儲存設備複製

本節說明HANA系統重新整理工作流程、其中來源的租戶名稱與SID不相等。儲存複製會在主要儲存設備上執行、並使用指令碼「sc-system-refresh.sh」進一步自動化。

Source System

hana-2

SID=SM1

Tenants=Tenant1, Tenant2

Target System

hana-7

SID=QS1

Tenant=Tenant1

The diagram illustrates the migration of SAP HANA data from a Source System (hana-2, SID=SM1) to a Target System (hana-7, SID=QS1). The Source System is connected to a Data SM1 volume. The Target System is connected to a FlexClone Volume. An HA PAIR connection is shown between the two systems.

65

所需的SnapCenter 步驟與本節中所述相同[從主儲存設備複製、租戶名稱等於SID。](#)」 不同之處在於指令碼「sc-system-refresh.sh」中的租戶還原作業。

如果指令碼偵測到來源系統租戶名稱不同於來源系統的SID、則目標系統上的租戶還原會使用與來源租戶相同的租戶名稱執行。如果目標租戶名稱應該有不同的名稱、則之後必須手動重新命名租戶。



如果來源系統有多個租戶、指令碼只會恢復第一個租戶。其他租戶必須手動恢復。



```

20201118121320###hana-7###sc-system-refresh.sh: Adding entry in
/etc/fstab.
20201118121320###hana-7###sc-system-refresh.sh:
192.168.175.117:/Scc71107fe-3211-498a-b6b3-d7d3591d7448
/hana/data/QS1/mnt00001 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsiz=1048576,wsiz=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
20201118121320###hana-7###sc-system-refresh.sh: Mounting data volume:
mount /hana/data/QS1/mnt00001.
20201118121320###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume mounted
successfully.
20201118121320###hana-7###sc-system-refresh.sh: Change ownership to
qsladm.
20201118121330###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover system database.
20201118121330###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/Python/bin/python
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/python_support/recoverSys.py --command "RECOVER
DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
20201118121402###hana-7###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is started ....
20201118121402###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
started.
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source system contains
more than one tenant, recovery will only be executed for the first tenant.
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh: List of tenants:
TENANT1,TENANT2
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover tenant database
TENANT1.
20201118121412###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/SYS/exe/hdb/hdbsql -U QS1KEY RECOVER DATA FOR TENANT1 USING
SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 34.777174 sec; server time 34.775540 sec)
20201118121447###hana-7###sc-system-refresh.sh: Checking availability of
Indexserver for tenant TENANT1.
20201118121447###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recovery of tenant
database TENANT1 succesfully finished.
20201118121447###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN

```

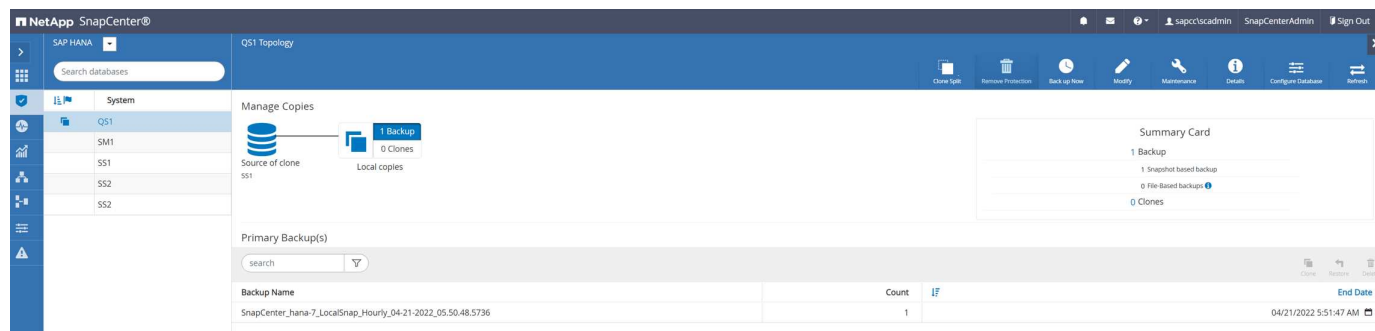
## Clone刪除作業

新的SAP HANA系統更新作業是透過SnapCenter 使用「取消實體複製」作業來清理目標系統、以開始執行。



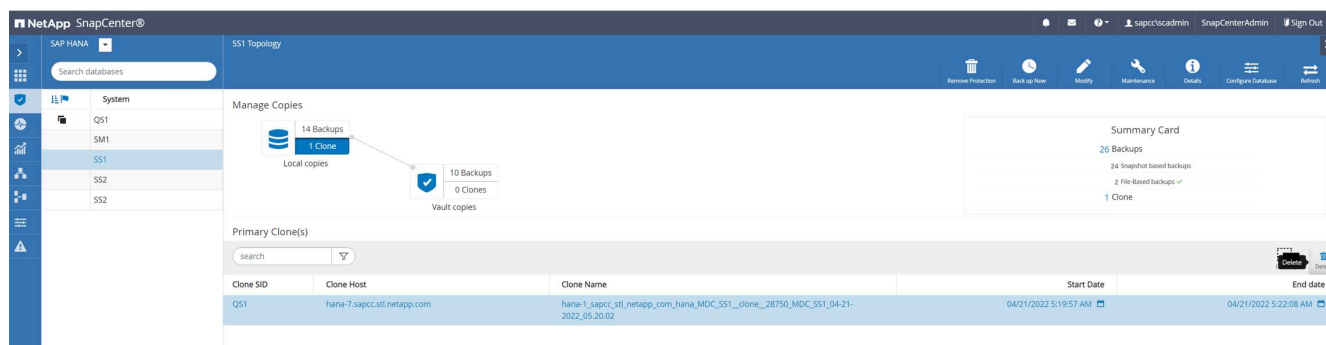
SAP應用程式服務不會以SnapCenter 不含實體複製刪除的工作流程停止。指令碼可以在關機功能內擴充、或是必須手動停止應用程式服務。

如果目標HANA系統已在SnapCenter 不受保護的情況下受到保護、則必須先移除保護。在目標系統的拓撲檢視中、按一下移除保護。



複製刪除工作流程現在會以下列步驟執行：

1. 在來源系統的拓撲檢視中選取實體複本、然後按一下刪除。



2. 輸入預先複製的指令行選項、然後卸載指令碼。

Delete Clone

Cloned volume will be deleted. SnapCenter backups and HANA backup catalog must be deleted manually.

Enter commands to execute before clone deletion

Pre clone delete :

/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
shutdown QS1

Unmount :

/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
umount QS1

This clone will be permanently deleted. If the selected clone contains other resource(s) it will also be deleted.  
If the cloned databases are protected then the protection needs to be removed to delete the clone.  
Do you want to proceed?

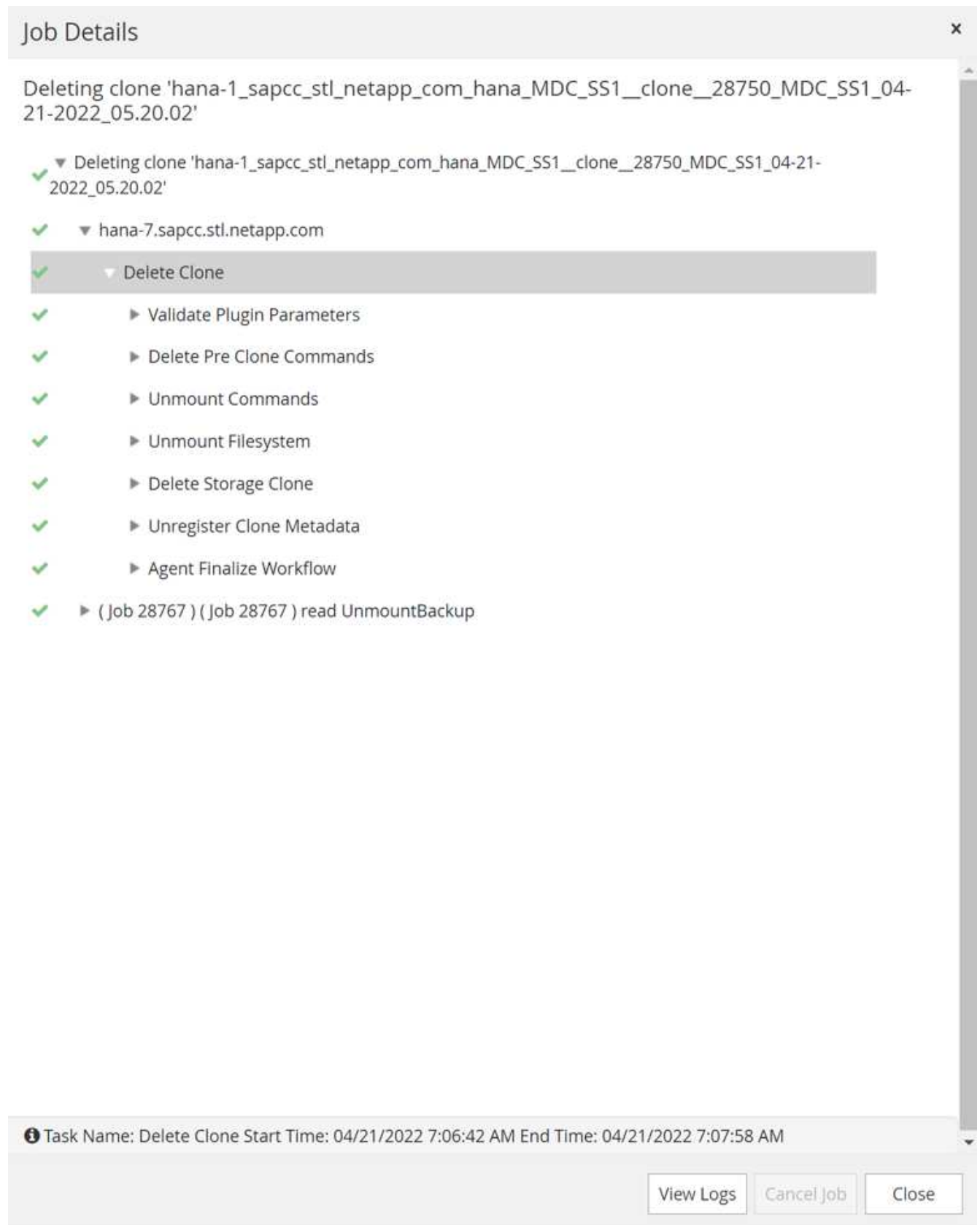
☐ Force Delete

Cancel

OK

3. 中的「工作詳細資料」畫面SnapCenter 會顯示作業進度。

69



4. 「sc-system-refresh.sh」指令碼的記錄檔會顯示關機和卸載作業步驟。

```

20220421070643###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421070643###hana-7###sc-system-refresh.sh: Stopping HANA database.
20220421070643###hana-7###sc-system-refresh.sh: sapcontrol -nr 11
-function StopSystem HDB
21.04.2022 07:06:43
StopSystem
OK
20220421070643###hana-7###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is stopped ....
20220421070643###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421070653###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421070703###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421070714###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421070724###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421070724###hana-7###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
stopped.
20220421070728###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421070728###hana-7###sc-system-refresh.sh: Unmounting data volume.
20220421070728###hana-7###sc-system-refresh.sh: umount
/hana/data/QS1/mnt00001
20220421070728###hana-7###sc-system-refresh.sh: Deleting /etc/fstab
entry.
20220421070728###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume unmounted
successfully.

```

5. SAP HANA重新整理作業現在可以使用SnapCenter 「建立實體複本」作業重新啟動。

#### SAP HANA系統透過實體複本分割作業進行更新

如果系統更新作業的目標系統使用時間較長（超過1-2週）、則通常不會有任何FlexClone容量節約效益。此外、SnapCenter 來源系統的相依Snapshot備份也會遭到封鎖、而非由資訊保留管理部門刪除。

因此、在大多數情況下、將FlexClone磁碟區分割為系統重新整理作業的一部分是合理的做法。

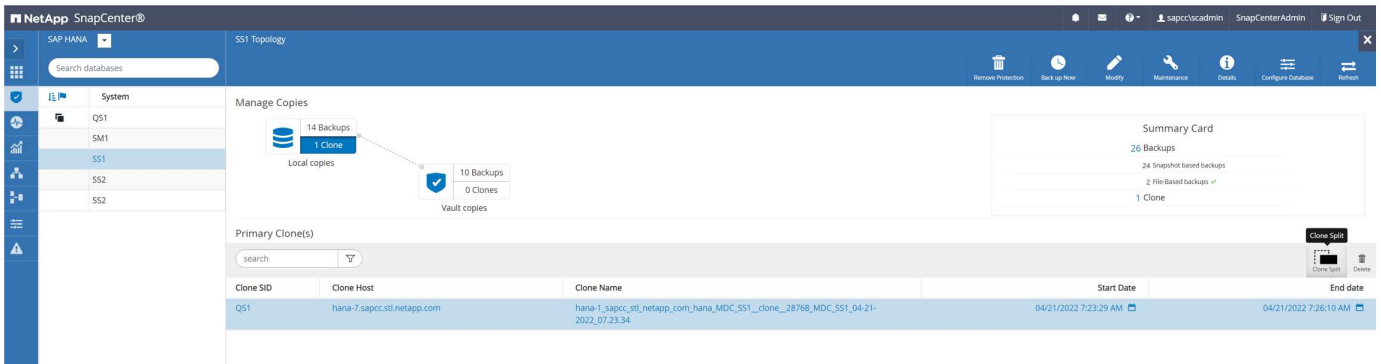


複製分割作業不會封鎖複製磁碟區的使用、因此可在HANA資料庫使用期間隨時執行。



利用複製分割作業SnapCenter、將SnapCenter 會刪除在目標系統上建立的所有備份、並將其儲存在資訊庫中。對於NetApp AFF 功能區系統、複製分割作業會將Snapshot複本保留在磁碟區上、僅供FAS 由效益管理系統刪除Snapshot複本ONTAP。這是SnapCenter 一個已知的錯誤、將在未來的版本中解決。

在來源系統的拓撲檢視中、選取實體複本並按一下實體複本分割、即可啟動位於實體複本的實體複本分割工作流程SnapCenter。



下一個畫面會顯示預覽、提供分割Volume所需容量的相關資訊。

Clone Split hana-1\_sapcc\_stl\_netapp\_com\_hana\_MDC\_SS1\_clone\_\_28768\_MDC\_SS1\_04-21-2022\_07.23.34

⚠ The clone will require 5218 MB of space. Clone split will happen on resource(s) - QS1. Snapshot backups will be deleted on storage, SnapCenter backups and HANA backup catalog must be deleted manually.

Resource name

Host Name or IP

Clone split estimates ⓘ

Volume	Aggregate	Required	Available	Storage Status
SS1_data_mnt00001_Clone_0421220723371897	hana-primary.sapcc.stl.netapp.com:aggr2_1	5218 MB	3028 GB	✓

Email notifications ⓘ

Cancel

Start

這個職務記錄會顯示複本分割作業的進度。SnapCenter

Job Details

Clone Split Start of Resource 'hana-1\_sapcc\_stl\_ne.....MDC\_SS1\_\_clone\_\_28768\_MDC\_SS1\_04-21-2022\_07.23.34'

▼ Clone Split Start of Resource 'hana-1\_sapcc\_stl\_netapp\_com\_hana\_MDC\_SS1\_\_clone\_\_28768\_MDC\_SS1\_04-21-2022\_07.23.34'

▼ SnapCenter.sapcc.stl.netapp.com

▶ Volume Clone Estimate

▶ Volume Clone Split Start

▶ Delete Backups of Clone

▶ Volume Clone Split Status

▶ Clone Split Status for volume SS1\_data\_mnt00001\_Clone\_0421220723371897 is 'In Progress'

▶ Clone Split Status for volume SS1\_data\_mnt00001\_Clone\_0421220723371897'Completed'

▶ Register Clone Split

▶ Data Collection

▶ Send EMS Messages

Task Name: Volume Clone Split Status Start Time: 04/21/2022 7:51:16 AM End Time:

View Logs

Cancel Job

Close

回到來源系統的拓撲檢視時、無法再看到實體複本。分割磁碟區現在已獨立於來源系統的Snapshot備份。

System	System ID (SID)	Tenant Databases	Replication	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
Q51	Q51	Q51	None	hana-7.sapcc.stl.netapp.com		LocalSnap	04/21/2022 7:30:50 AM	Backup succeeded
SM1	SM1	TENANT1	None	hana-2.sapcc.stl.netapp.com		LocalSnap	04/21/2022 4:01:01 AM	Backup succeeded
SS1	SS1	SS1	None	hana-1.sapcc.stl.netapp.com		BlockIntegrityCheck LocalSnap LocalSnapAndSnapVault LocalSnap-OnDemand	04/21/2022 7:01:01 AM	Backup succeeded
SS2	SS2	SS2	Enabled (Primary)	hana-3.sapcc.stl.netapp.com	SS2 - HANA System Replication	BlockIntegrityCheck LocalSnapKeep2	04/21/2022 7:57:22 AM	Backup succeeded
SS2	SS2	SS2	Enabled (Secondary)	hana-4.sapcc.stl.netapp.com	SS2 - HANA System Replication	BlockIntegrityCheck LocalSnapKeep2	04/11/2022 2:57:21 AM	Backup succeeded

**SS1 Topology**

Manage Copies: 14 Backups, 0 Clones (Local copies) → 10 Backups, 0 Clones (Vault copies)

Summary Card: 26 Backups, 24 Snapshot based backups, 2 File Based backups, 0 Clones

Primary Backup(s)

Backup Name	Count	End Date
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_04-21-2022_07.00.02.7865	1	04/21/2022 7:01:01 AM
SnapCenter_LocalSnapAndSnapVault_Daily_04-21-2022_05.00.02.8215	1	04/21/2022 5:01:02 AM
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_04-21-2022_03.00.01.7085	1	04/21/2022 3:01:00 AM
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_04-20-2022_23.00.01.7142	1	04/20/2022 11:01:00 PM
SnapCenter_LocalSnap_Hourly_04-20-2022_19.00.01.9499	1	04/20/2022 7:01:00 PM

複製分割作業之後的重新整理工作流程、與沒有複製分割的作業略有不同。完成複製分割作業之後、不再需要執行複製刪除作業、因為目標資料磁碟區不再是FlexClone磁碟區。

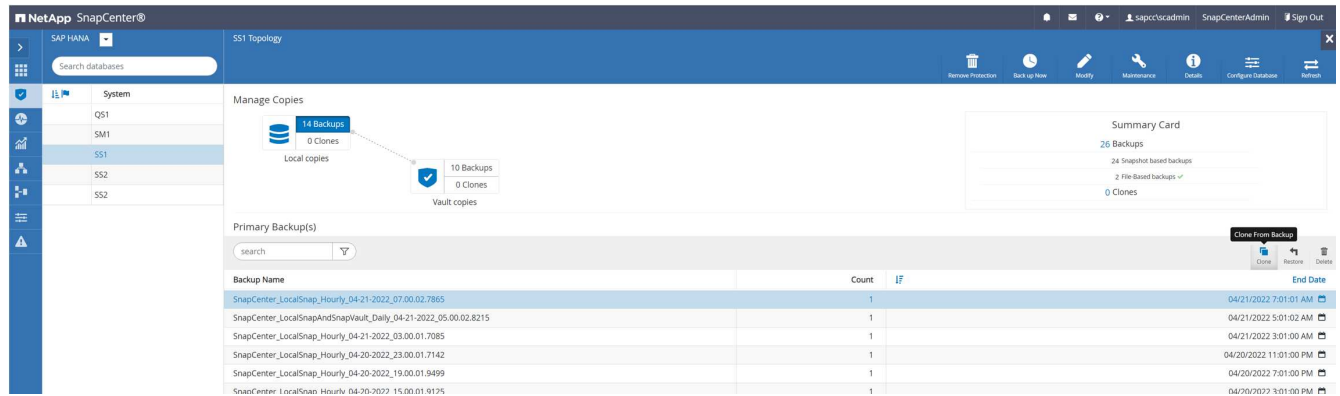
工作流程包含下列步驟：

- 如果目標HANA系統已在SnapCenter 不受保護的情況下受到保護、則必須先移除保護。
- 進入SnapCenter 「還原複製精靈」。
  - 從來源HANA系統SS1選取Snapshot備份。
  - 選取目標主機、並提供目標主機的儲存網路介面。
  - 提供用於預複製、掛載和後複製作業的指令碼。
- 實體複製作業：SnapCenter
  - 根據所選的來源HANA系統Snapshot備份建立FlexClone Volume。
  - 將FlexClone Volume匯出至目標主機儲存網路介面。
  - 執行掛載作業指令碼。
    - FlexClone Volume會以資料Volume的形式掛載於目標主機。
    - 將擁有權變更為qs1adm。
  - 執行複製後作業指令碼。
    - 恢復系統資料庫。
    - 使用租戶名稱= QS1來還原租戶資料庫。
- 手動刪除舊的分割目標Volume。
- 或者、也可以保護SnapCenter 目標HANA資源。

下列螢幕擷取畫面顯示必要步驟。



1. 從來源系統SS1選取Snapshot備份、然後按一下「Clone from Backup（從備份複製）」。



2. 選取安裝目標系統QS1的主機。輸入QS1作為目標SID。NFS匯出IP位址必須是目標主機的儲存網路介面。



此處輸入的目標SID可控制SnapCenter 如何管理實體複本。如果目標SnapCenter 主機上的目標SID已在支援中設定、SnapCenter 則只需將實體複本指派給主機即可。如果目標主機上未設定該SID、SnapCenter 則會建立新的資源。

Clone From Backup

1 Location

Select the host to create the clone

2 Scripts

Plug-in host

hana-7.sapcc.stl.netapp.com

3 Notification

Target Clone SID

QS1

4 Summary

NFS Export IP Address

192.168.175.75

3. 使用所需的命令列選項、輸入預先複製、掛載及後複製指令碼。在預先複製步驟中、指令碼用於關閉HANA 資料庫並卸載資料Volume。

Clone From Backup

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Enter optional commands to run before performing a clone operation

Pre clone command

`/mnt/sapcc-share/SAP-system-Rerresh/sc-system-rerresh.sh  
shutdown QS1;/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-  
system-refresh.sh umount QS1`

Enter optional commands to mount a file system to a host

Mount command

`/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
mount QS1`

Enter optional commands to run after performing a clone operation

Post clone command

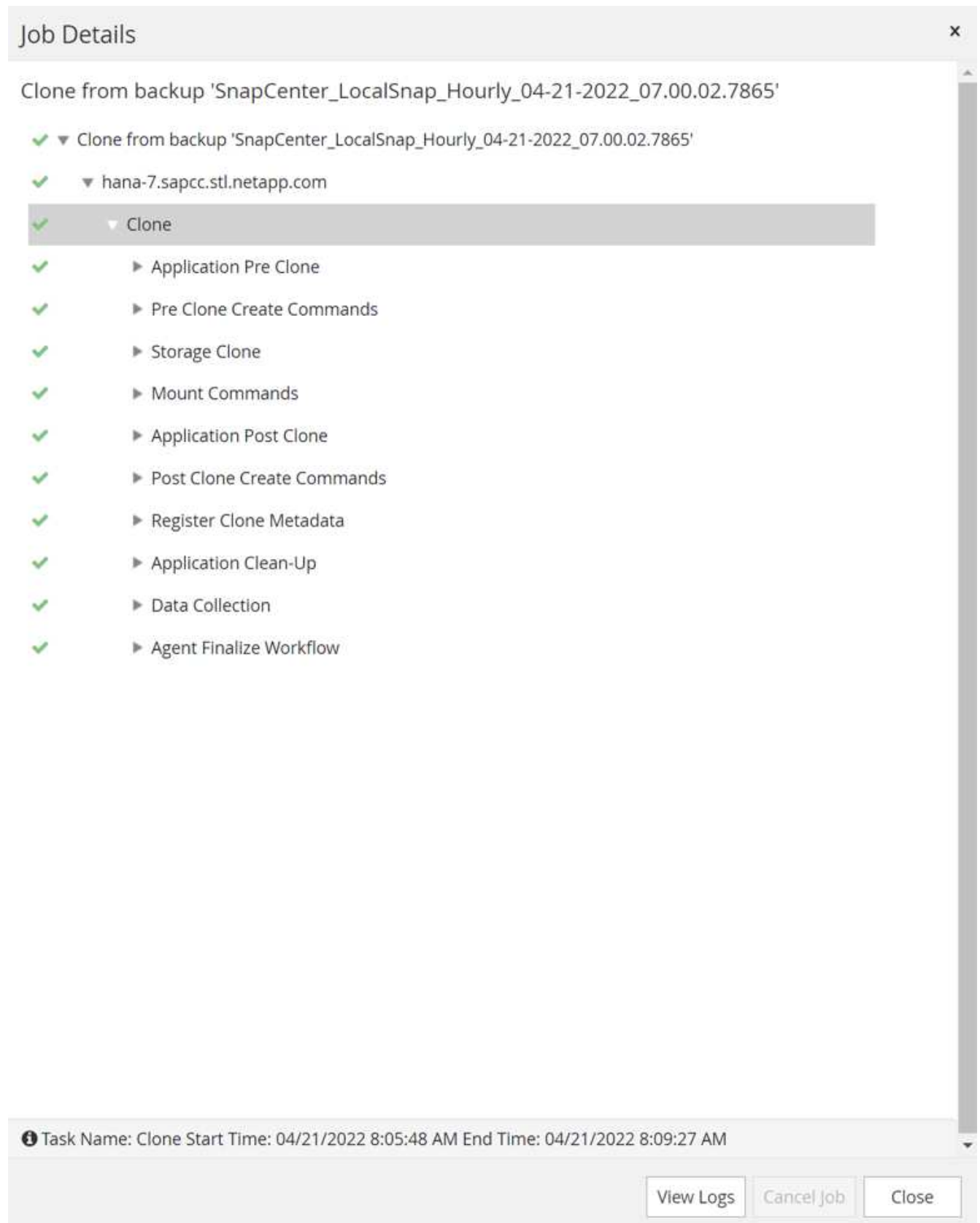
`/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
recover QS1`

Configure an SMTP Server to send email notifications for Clone jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings.](#)

Previous

Next

4. 中的「工作詳細資料」畫面SnapCenter 會顯示作業進度。工作詳細資料也顯示、包括資料庫還原在內的整體執行時間不到2分鐘。



5. 「sc-system-refresh.sh」指令碼的記錄檔會顯示關機、卸載、掛載及還原作業所執行的不同步驟。指令碼會自動偵測到來源系統有單一租戶、且名稱與來源系統SID SS1相同。因此指令碼會使用租戶名稱QS1來復原租戶。

```

20220421080553###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421080553###hana-7###sc-system-refresh.sh: Stopping HANA database.
20220421080553###hana-7###sc-system-refresh.sh: sapcontrol -nr 11
-function StopSystem HDB
21.04.2022 08:05:53
StopSystem
OK
20220421080553###hana-7###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is stopped ...
20220421080554###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421080604###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421080614###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421080624###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20220421080624###hana-7###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
stopped.
20220421080628###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421080628###hana-7###sc-system-refresh.sh: Unmounting data volume.
20220421080628###hana-7###sc-system-refresh.sh: umount
/hana/data/QS1/mnt00001
20220421080628###hana-7###sc-system-refresh.sh: Deleting /etc/fstab
entry.
20220421080628###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume unmounted
successfully.
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh: Adding entry in
/etc/fstab.
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh:
192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_0421220806358029
/hana/data/QS1/mnt00001 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=1048576,intr,noatime,nolock
0 0
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh: Mounting data volume:
mount /hana/data/QS1/mnt00001.
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh: Data volume mounted
successfully.
20220421080639###hana-7###sc-system-refresh.sh: Change ownership to
qsladm.
20220421080649###hana-7###sc-system-refresh.sh: Version: 1.1
20220421080649###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover system database.
20220421080649###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/Python/bin/python
/usr/sap/QS1/HDB11/exe/python_support/recoverSys. - --comma"d "RECOVER
DATA USING SNAPSHOT CLEAR "OG"
20220421080719###hana-7###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is started ....
20220421080719###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY

```

```

20220421080730###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080740###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080750###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080800###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080810###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080821###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: YELLOW
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
started.
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source Tenant: SS1
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source SID: SS1
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Source system has a
single tenant and tenant name is identical to source SID: SS1
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Target tenant will have
the same name as target SID: QS1.
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recover tenant database
QS1.
20220421080831###hana-7###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/QS1/SYS/exe/hdb/hdbsql -U QS1KEY RECOVER DATA FOR QS1 USING
SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 37.900516 sec; server time 37.897472 sec)
20220421080909###hana-7###sc-system-refresh.sh: Checking availability of
Indexserver for tenant QS1.
20220421080909###hana-7###sc-system-refresh.sh: Recovery of tenant
database QS1 succesfully finished.
20220421080909###hana-7###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN

```

6. 重新整理作業完成後、舊的目標資料Volume仍存在、必須以手動方式刪除、例如ONTAP 使用「靜態系統管理程式」。

## 利用PowerShell指令碼實現工作流程自動化SnapCenter

在前幾節中、使用SnapCenter 者介面執行不同的工作流程。所有的工作流程也可以透過PowerShell指令碼或REST API呼叫來執行、以進一步實現自動化。下列各節說明下列工作流程的基本PowerShell指令碼範例。

- 建立實體複本
- 刪除實體複本



範例指令碼是以原樣提供、NetApp不支援。

所有指令碼都必須在PowerShell命令視窗中執行。在執行指令碼之前、SnapCenter 必須使用「Open-SmConnection」命令建立與該伺服器的連線。

### 建立實體複本

以下簡單的指令碼說明SnapCenter 如何使用PowerShell命令執行實體複製建立作業。執行「New-SmClone」命令時、會使用實驗室環境所需的命令列選項、以及先前討論的自動化指令碼。SnapCenter

```

$BackupName='SnapCenter_LocalSnap_Hourly_05-16-2022_11.00.01.0153'
$JobInfo=New-SmClone -AppPluginCode hana -BackupName $BackupName
-Resources @{"Host"="hana-1.sapcc.stl.netapp.com";"UID"="MDC\SS1"}
-CloneToInstance hana-7.sapcc.stl.netapp.com -mountcommand '/mnt/sapcc-
share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh mount QS1'
-postclonecreatecommands '/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-
refresh.sh recover QS1' -NFSEExportIPs 192.168.175.75 -CloneUid 'MDC\QS1'
# Get JobID of clone create job
$Job=Get-SmJobSummaryReport | ?{$_ .JobType -eq "Clone" } | ?{$_ .JobName
-Match $BackupName} | ?{$_ .Status -eq "Running"}
$JobId=$Job.SmJobId
Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobId
# Wait until job is finished
do { $Job=Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobId; write-host $Job.Status;
sleep 20 } while ( $Job.Status -Match "Running" )
Write-Host " "
Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobId
Write-Host "Clone create job has been finshed."

```

畫面輸出會顯示實體複本建立PowerShell指令碼的執行。

```

PS C:\NetApp> .\clone-create.ps1
SmJobId           : 31887
JobCreatedDateTime :
JobStartDateTime  : 5/17/2022 3:19:06 AM
JobEndDateTime    :
JobDuration       :
JobName           : Clone from backup 'SnapCenter_LocalSnap_Hourly_05-13-
2022_03.00.01.8016'
JobDescription     :
Status            : Running
IsScheduled       : False
JobError          :
JobType           : Clone
PolicyName        :
Running
Running
Running
Running
Running
Running
Running
Completed

SmJobId           : 31887
JobCreatedDateTime :
JobStartDateTime  : 5/17/2022 3:19:06 AM
JobEndDateTime    : 5/17/2022 3:21:14 AM
JobDuration       : 00:02:07.7530310
JobName           : Clone from backup 'SnapCenter_LocalSnap_Hourly_05-13-
2022_03.00.01.8016'
JobDescription     :
Status            : Completed
IsScheduled       : False
JobError          :
JobType           : Clone
PolicyName        :
Clone create job has been finshed.
PS C:\NetApp>

```

#### 刪除實體複本

以下簡單的指令碼示範SnapCenter 如何使用PowerShell命令執行循環複製刪除作業。使用實驗室環境所需的命令列選項和之前討論的自動化指令碼、執行「移除短完整複製」命令。SnapCenter

```
$CloneInfo=Get-SmClone |?{$_.CloneName -Match "hana-  
1_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_SS1" }  
$JobInfo=Remove-SmClone -CloneName $CloneInfo.CloneName -PluginCode hana  
-PreCloneDeleteCommands '/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-  
refresh.sh shutdown QS1' -UnmountCommands '/mnt/sapcc-share/SAP-System-  
Refresh/sc-system-refresh.sh umount QS1' -Confirm: $False  
Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobInfo.Id  
# Wait until job is finished  
do { $Job=Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobInfo.Id; write-host  
$Job.Status; sleep 20 } while ( $Job.Status -Match "Running" )  
Write-Host " "  
Get-SmJobSummaryReport -JobId $JobInfo.Id  
Write-Host "Clone delete job has been finshed."  
PS C:\NetApp>
```

畫面輸出會顯示複製刪除PowerShell指令碼的執行。



```

PS C:\NetApp> .\clone-delete.ps1
SmJobId           : 31888
JobCreatedDateTime :
JobStartDateTime  : 5/17/2022 3:24:29 AM
JobEndDateTime    :
JobDuration       :
JobName           : Deleting clone 'hana-
1_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_SS1__clone__31887_MDC_SS1_05-17-
2022_03.19.14'
JobDescription     :
Status            : Running
IsScheduled       : False
JobError          :
JobType           : DeleteClone
PolicyName        :
Running
Running
Running
Running
Running
Completed

SmJobId           : 31888
JobCreatedDateTime :
JobStartDateTime  : 5/17/2022 3:24:29 AM
JobEndDateTime    : 5/17/2022 3:25:57 AM
JobDuration       : 00:01:27.7598430
JobName           : Deleting clone 'hana-
1_sapcc_stl_netapp_com_hana_MDC_SS1__clone__31887_MDC_SS1_05-17-
2022_03.19.14'
JobDescription     :
Status            : Completed
IsScheduled       : False
JobError          :
JobType           : DeleteClone
PolicyName        :
Clone delete job has been finshed.
PS C:\NetApp>

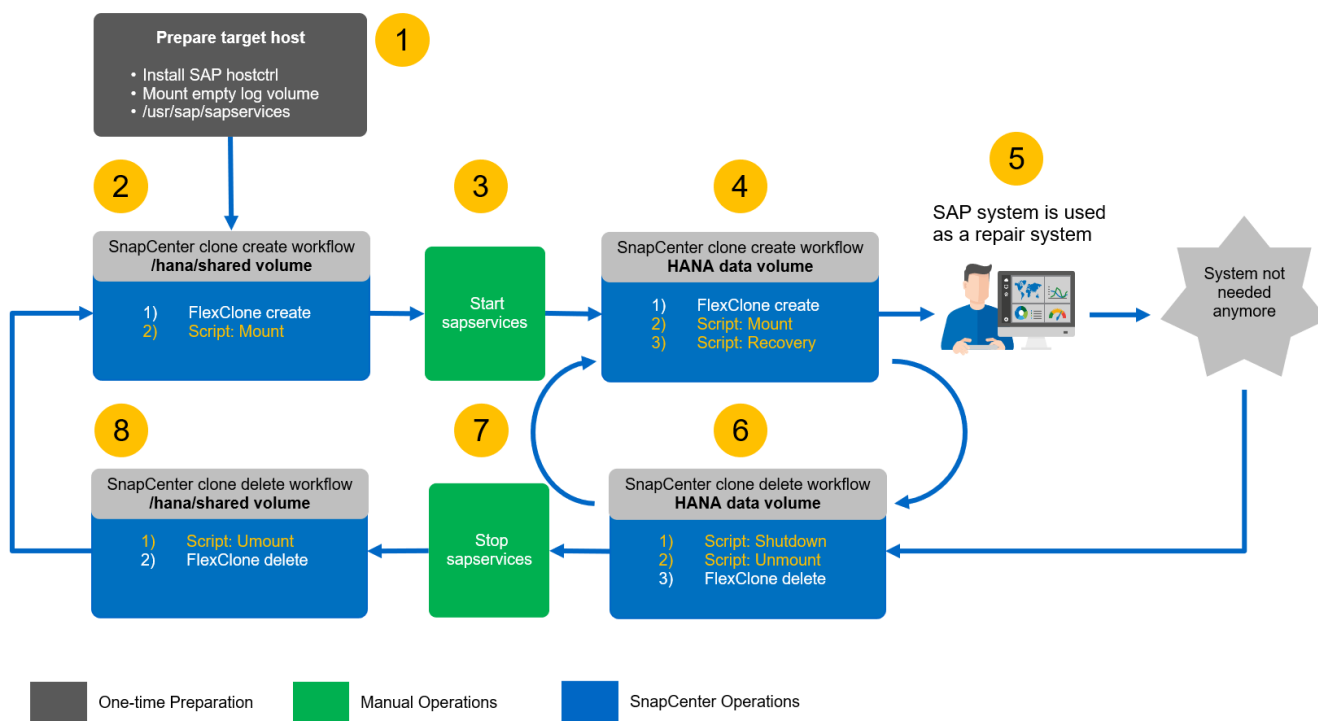
```

## SAP系統以SnapCenter 功能複製

本節提供SAP系統複製作業的逐步說明、可用來設定修復系統以解決邏輯毀損問題。



實驗室設定與驗證不包括SAP應用程式服務。然而、SAP應用程式服務所需的步驟會在文件中反白顯示。



## 先決條件與限制

以下各節所述的工作流程、對於HANA系統架構和SnapCenter 支援功能有幾項先決條件和限制。

- 上述工作流程適用於單一租戶的單一主機SAP HANA MDC系統。
- 必須在目標主機上部署才能執行自動化指令碼的支援功能。SnapCenter無需在HANA來源系統主機上安裝HANA外掛程式。
- 此工作流程已通過NFS驗證。用來掛載HANA共享Volume的自動化指令碼「sh-mount-volume · sh」不支援FCP。此步驟必須手動完成、或是延伸指令碼。
- 上述工作流程僅適用於SnapCenter 更新版本的版本不含更新版本的版本。較舊版本的工作流程略有不同。

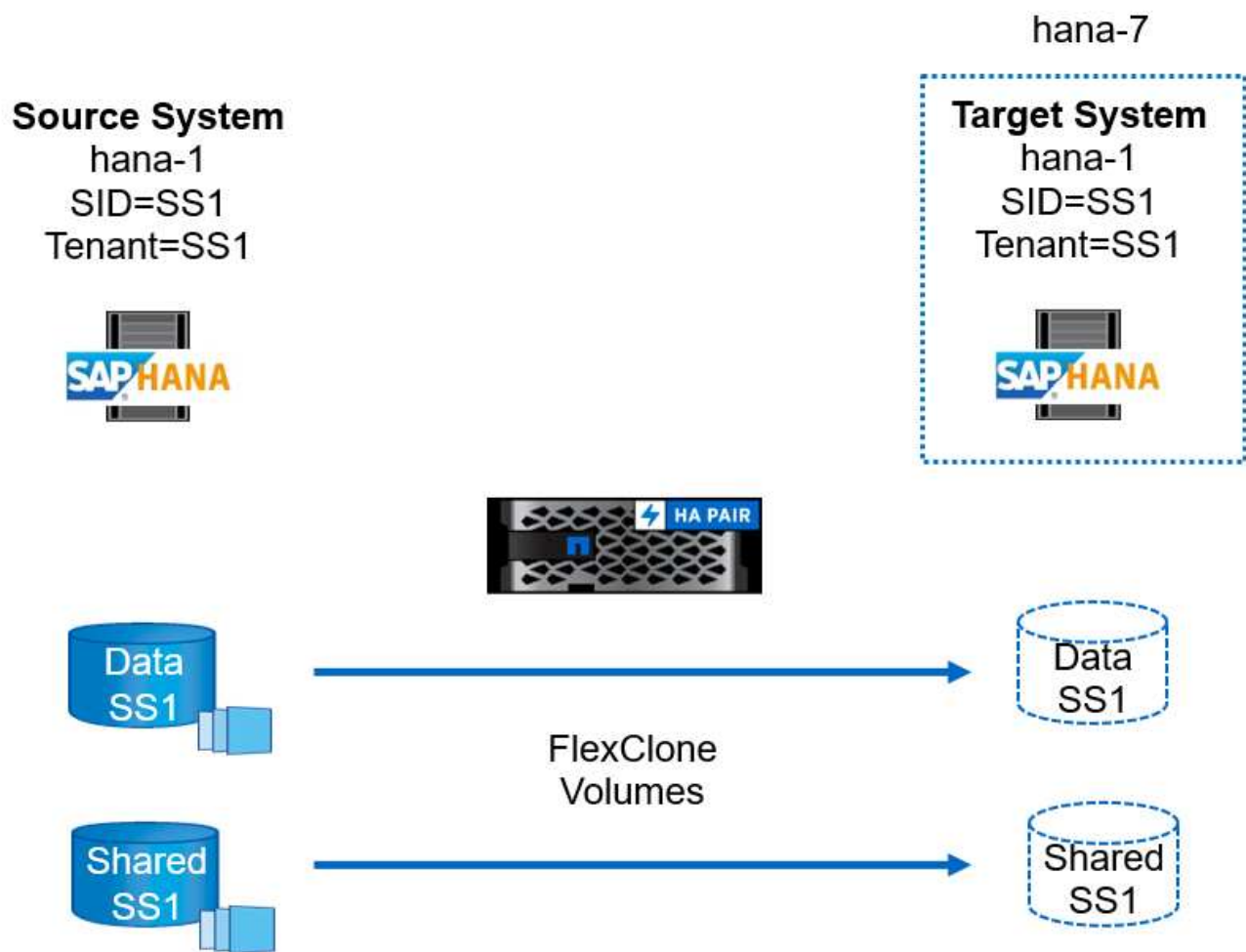
## 實驗室設定

下圖顯示用於系統複製作業的實驗室設定。

使用下列軟體版本：

- 圖4：SnapCenter6 P1
- Hana系統：Hana 2.0 SPS6修訂版61
- VMware 6.7.0
- SLES 15 SP2
- 根據組態指南設定的所有HANA系統均為1.7P7All HANA ONTAP "SAP HANA on NetApp AFF 的NFS系統"。根據最佳實務做法指南來設定支援對象的支援與HANA資源SnapCenter "SAP HANA利用SnapCenter 功

能進行備份與還原"。



## 目標主機準備

本節說明做為系統複製目標之伺服器所需的準備步驟。

在正常運作期間、目標主機可能會用於其他用途、例如HANA QA或測試系統。因此、大多數上述步驟都必須在要求系統複製作業時執行。另一方面、相關的組態檔（例如：「etc/stabs」和「usr/sap/sapservices」）可以準備好、然後只需複製組態檔即可投入正式作業。

目標主機準備工作也包括關閉HANA QA或測試系統。

## 目標伺服器主機名稱和IP位址

目標伺服器的主機名稱必須與來源系統的主機名稱相同。IP位址可能不同。



必須建立適當的目標伺服器隔離、使其無法與其他系統通訊。如果沒有適當的屏障、則複製的正式作業系統可能會與其他正式作業系統交換資料。



在實驗室設定中、我們只從目標系統的觀點、在內部變更目標系統的主機名稱。外部主機仍可使用主機名稱Hana - 7存取主機。登入主機時、主機本身就是Hana（1）。

## 安裝所需軟體

SAP主機代理程式軟體必須安裝在目標伺服器上。如需完整資訊、請參閱 "[SAP主機代理程式](#)" SAP說明入口網站。

必須使用支援內部的ADD主機作業、在目標主機上部署該程式。SnapCenter SnapCenter

## 設定使用者、連接埠和SAP服務

SAP HANA資料庫所需的使用者和群組必須可在目標伺服器上使用。通常會使用集中式使用者管理、因此不需要在目標伺服器上執行任何組態步驟。HANA資料庫所需的連接埠必須在目標主機上設定。您可以將「/etc/services」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。

所需的SAP服務項目必須可在目標主機上使用。您可以將「/usr/sap/sapservices」檔案複製到目標伺服器、從來源系統複製組態。下列輸出顯示實驗室設定所需的SAP HANA資料庫項目。

```
#!/bin/sh
LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/SS1/HDB00/exe:$LD_LIBRARY_PATH;export
LD_LIBRARY_PATH;/usr/sap/SS1/HDB00/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/SS1/SYS/profile/SS1_HDB00_hana-1 -D -u ssladm
limit.descriptors=1048576
```

## 準備記錄和記錄備份磁碟區

由於您不需要從來源系統複製記錄磁碟區、而且任何還原都是使用清除記錄選項執行、因此必須在目標主機上準備一個空的記錄磁碟區。

由於來源系統已設定不同的記錄備份磁碟區、因此必須準備好空白記錄備份磁碟區、並將其掛載至與來源系統相同的掛載點。

```
hana- 1:/# cat /etc/fstab
192.168.175.117:/SS1_repair_log_mnt00001 /hana/log/SS1/mnt00001 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsize=1048576,wsiz=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
192.168.175.117:/SS1_repair_log_backup /mnt/log-backup nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsize=1048576,wsiz=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
```

在記錄Volume hdb\*中、您必須以與來源系統相同的方式建立子目錄。

```
hana- 1:/ # ls -al /hana/log/SS1/mnt00001/
total 16
drwxrwxrwx 5 root    root    4096 Dec  1 06:15 .
drwxrwxrwx 1 root    root      16 Nov 30 08:56 ..
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Dec  1 06:14 hdb00001
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Dec  1 06:15 hdb00002.00003
drwxr-xr-- 2 ssladm sapsys 4096 Dec  1 06:15 hdb00003.00003
```

在記錄備份磁碟區中、您必須為系統和租戶資料庫建立子目錄。

```
hana- 1:/ # ls -al /mnt/log-backup/
total 12
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Dec  1 04:48 .
drwxr-xr-x 1 root root  48 Dec  1 03:42 ..
drwxrwxrwx 2 root root 4096 Dec  1 06:15 DB_SS1
drwxrwxrwx 2 root root 4096 Dec  1 06:14 SYSTEMDB
```

#### 準備檔案系統掛載

您必須為資料和共享磁碟區準備掛載點。

舉例來說、必須建立目錄「/Hana / data/SS1/mnt00001」、「Hana / shared」和「USR /SAP/SS1」。

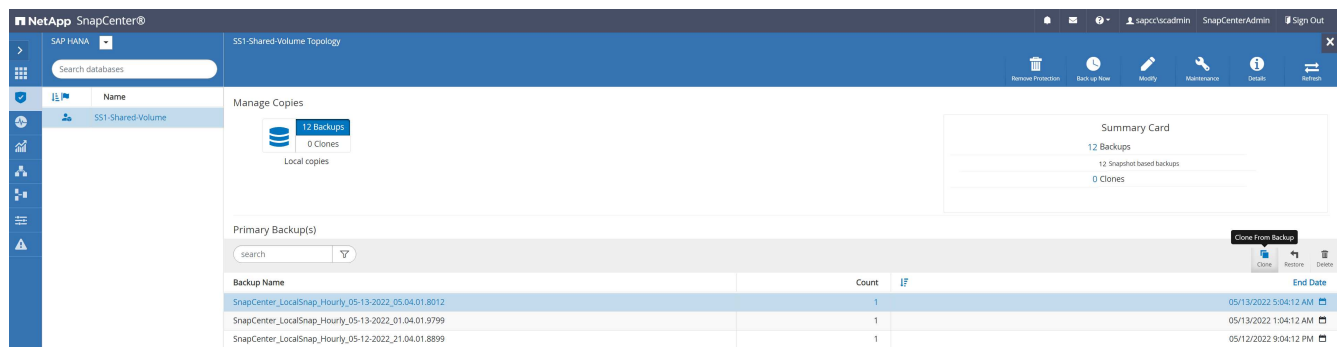
準備特定於**SID**的組態檔以供**SnapCenter** 指令碼使用

您必須建立SnapCenter 一套組態檔案、以供執行自動化指令碼「sc-system-refresh.sh」。

```
hana- 1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh # cat sc-system-refresh-SS1.cfg
# -----
# Target database specific parameters
# -----
# hdbuserstore key, which should be used to connect to the target database
KEY="SS1KEY"
# Used storage protocol, NFS or FCP
PROTOCOL
```

#### 複製HANA共享磁碟區

1. 從來源系統SS1共用磁碟區選取Snapshot備份、然後按一下從備份複製。



2. 選取已準備好目標修復系統的主機。NFS匯出IP位址必須是目標主機的儲存網路介面。由於目標SID與來源系統保持相同的SID、在我們的範例中、這就是SS1。

Clone From Backup

1 Location

Select the host to create the clone

2 Scripts

Plug-in host

hana-7.sapcc.stl.netapp.com

3 Notification

Target Clone SID

SS1

4 Summary

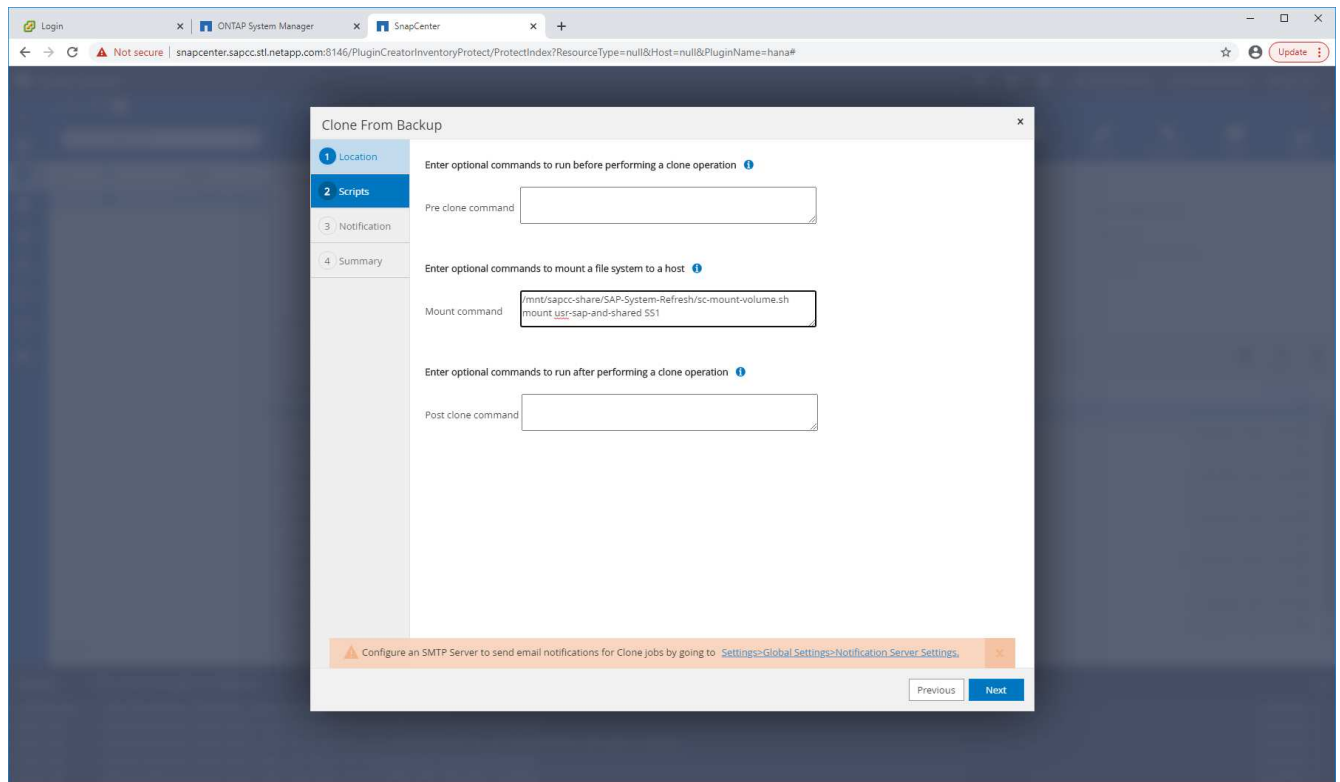
NFS Export IP Address

192.168.175.75

3. 輸入含有所需命令列選項的掛載指令碼。



HANA系統使用單一磁碟區來執行「/HANA /共享」、以及「usr/sap/ss1」、並依照組態指南的建議、在子目錄中分隔 "SAP HANA on NetApp AFF 的NFS系統"。指令碼「shc-mount-volume · sh」使用特殊的命令列選項來支援此組態的掛載路徑。如果掛載路徑命令列選項等於「usr-sap-and -shared」、指令碼就會在磁碟區中掛載子目錄「shared」（共用）和「usr-sap」（usr-sap）。



4. 中的「工作詳細資料」畫面SnapCenter 會顯示作業進度。

Job Details

×

Clone from backup 'SnapCenter\_LocalSnap\_Hourly\_05-13-2022\_05.04.01.8012'

✓

▼ Clone from backup 'SnapCenter\_LocalSnap\_Hourly\_05-13-2022\_05.04.01.8012'

✓

▼ hana-7.sapcc.stl.netapp.com

✓

▼ Clone

✓

▶ Storage Clone

✓

▶ Register Clone Metadata

✓

▶ Data Collection

✓

▶ Agent Finalize Workflow

Task Name: Clone Start Time: 05/13/2022 5:14:02 AM End Time: 05/13/2022 5:14:16 AM

View Logs

Cancel Job

Close

5. 「c- mount-volume · sh」 指令碼的記錄檔會顯示執行掛載作業的不同步驟。



```

20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: Adding entry in
/etc/fstab.
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh:
192.168.175.117://SS1_shared_Clone_05132205140448713/usr-sap
/usr/sap/SS1 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=1048576,intr,noatime,nolock
0 0
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: Mounting volume: mount
/usr/sap/SS1.
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: 192.168.175.117:
/SS1_shared_Clone_05132205140448713/shared /hana/shared nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=1048576,intr,noatime,nolock
0 0
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: Mounting volume: mount
/hana/shared.
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: usr-sap-and-shared mounted
successfully.
20201201041441###hana-1###sc-mount-volume.sh: Change ownership to
ssladm.

```

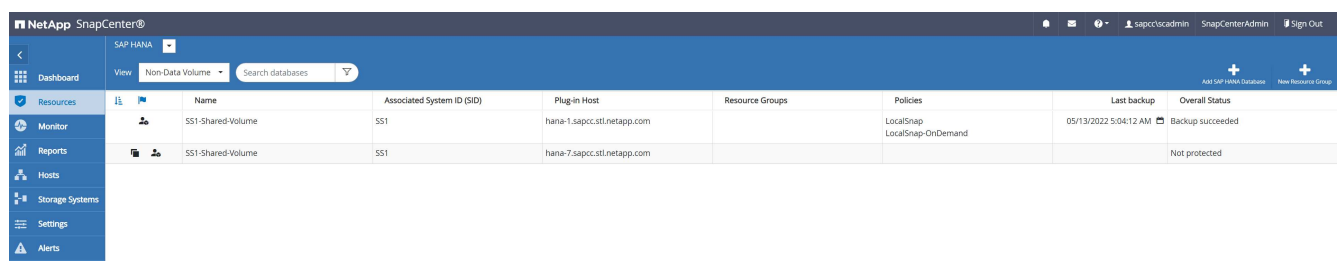
## 6. 當完成流程時、目標主機上會掛載「USP/SAP/SS1」和「/Hana /共享」檔案系統。SnapCenter

```

hana-1:~ # df
Filesystem                                1K-
blocks      Used Available Use% Mounted on
192.168.175.117:/SS1_repair_log_mnt00001
262144000      320 262143680    1% /hana/log/SS1/mnt00001
192.168.175.100:/sapcc_share
1020055552 53485568 966569984    6% /mnt/sapcc-share
192.168.175.117:/SS1_repair_log_backup
104857600      256 104857344    1% /mnt/log-backup
192.168.175.117: /SS1_shared_Clone_05132205140448713/usr-sap 262144064
10084608 252059456    4% /usr/sap/SS1
192.168.175.117: /SS1_shared_Clone_05132205140448713/shared 262144064
10084608 252059456    4% /hana/shared

```

## 7. 在這個功能中SnapCenter、您可以看到複製磁碟區的新資源。



The screenshot shows the NetApp SnapCenter web interface. The top navigation bar includes 'Dashboard', 'Resources', 'Monitor', 'Reports', 'Hosts', 'Storage Systems', 'Settings', and 'Alerts'. The main content area displays a table with the following columns: Name, Associated System ID (SID), Plug-in Host, Resource Groups, Policies, Last backup, and Overall Status. The table contains two entries for 'SS1-Shared-Volume'.

Name	Associated System ID (SID)	Plug-in Host	Resource Groups	Policies	Last backup	Overall Status
SS1-Shared-Volume	SS1	hana-1.sapcc.stl.netapp.com		LocalSnap LocalSnap-OnDemand	05/13/2022 5:04:12 AM	Backup succeeded
SS1-Shared-Volume	SS1	hana-7.sapcc.stl.netapp.com				Not protected

8. 現在推出「/HANA /共享」磁碟區、SAP HANA服務就能啟動。

```
hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh # systemctl start sapinit
```

9. SAP主機代理程式和sapstartsrv程序現在已啟動。

```
hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh # ps -ef |grep sap
root      12377      1  0  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
sapadm    12403      1  0  04:34 ?          00:00:00 /usr/lib/systemd/systemd
--user
sapadm    12404 12403  0  04:34 ?          00:00:00 (sd-pam)
sapadm    12434      1  1  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
-D
root      12485 12377  0  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      12486 12485  0  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
ssladm    12504      1  0  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/SS1/HDB00/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/SS1/SYS/profile/SS1_HDB00_hana-1 -D -u ssladm
root      12582 12486  0  04:34 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      12585  7613  0  04:34 pts/0    00:00:00 grep --color=auto sap
hana-1:/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh #
```

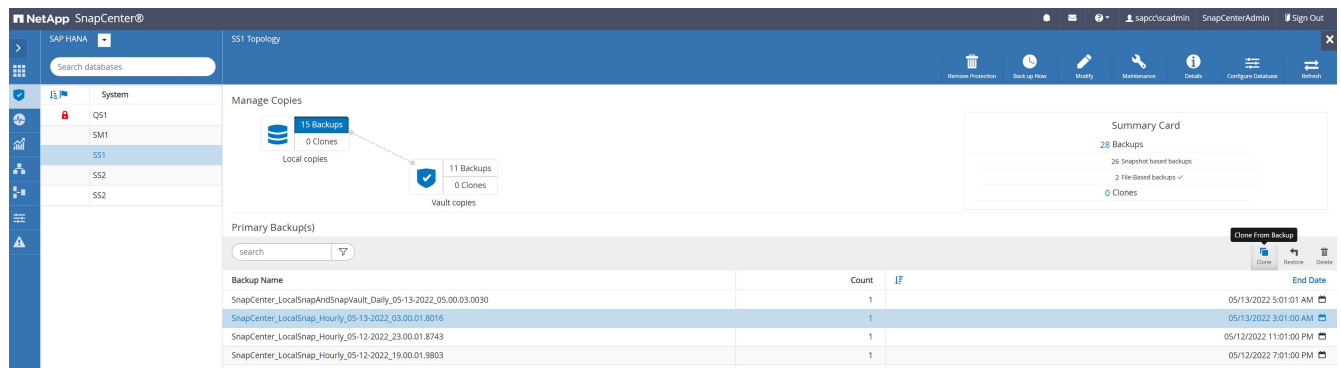
### 複製其他SAP應用程式服務

其他SAP應用程式服務的複製方式與SAP HANA共享Volume相同、如一節所述[複製HANA共享磁碟區](#)。」當然、SAP應用程式伺服器所需的儲存磁碟區也必須以SnapCenter 不受影響的方式加以保護。

您必須將必要的服務項目新增至「USP/SAP/sapservices」、而且必須準備好連接埠、使用者和檔案系統掛載點（例如、「USP/SAP/SID'」）。

### 複製資料磁碟區並恢復HANA資料庫

1. 從來源系統SS1選取HANA Snapshot備份。



2. 選取已準備好目標修復系統的主機。NFS匯出IP位址必須是目標主機的儲存網路介面。目標SID與來源系統保持相同的SID；在我們的範例中、這是SS1。

Clone From Backup

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Select the host to create the clone

Plug-in host

hana-7.sapcc.stl.netapp.com

Target Clone SID

SS1

NFS Export IP Address

192.168.175.75

3. 使用所需的命令列選項輸入掛載和後複製指令碼。



還原作業的指令碼會將HANA資料庫恢復至Snapshot作業的時間點、而且不會執行任何轉送還原。如果需要將恢復轉送到特定時間點、則必須手動執行恢復。手動轉送還原也需要在目標主機上提供來源系統的記錄備份。

Clone From Backup

1 Location

2 Scripts

3 Notification

4 Summary

Enter optional commands to run before performing a clone operation ⓘ

Pre clone command

Enter optional commands to mount a file system to a host ⓘ

Mount command

/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
mount SS1

Enter optional commands to run after performing a clone operation ⓘ

Post clone command

/mnt/sapcc-share/SAP-System-Refresh/sc-system-refresh.sh  
recover SS1

⚠ Configure an SMTP Server to send email notifications for Clone jobs by going to [Settings>Global Settings>Notification Server Settings](#).

Previous

Next

中的「工作詳細資料」畫面SnapCenter 會顯示作業進度。

## Job Details



Clone from backup 'SnapCenter\_LocalSnap\_Hourly\_05-13-2022\_03.00.01.8016'

✓ ▼ Clone from backup 'SnapCenter\_LocalSnap\_Hourly\_05-13-2022\_03.00.01.8016'

✓ ▼ hana-7.sapcc.stl.netapp.com

✓ ▼ Clone

✓ ▶ Application Pre Clone

✓ ▶ Storage Clone

✓ ▶ Application Post Clone

✓ ▶ Register Clone Metadata

✓ ▶ Application Clean-Up

✓ ▶ Data Collection

✓ ▶ Agent Finalize Workflow

**i** Task Name: Clone Start Time: 05/13/2022 5:24:36 AM End Time: 05/13/2022 5:25:05 AM

View Logs

Cancel Job

Close

「sc-system-refresh.sh」指令碼的記錄檔會顯示執行掛載和還原作業的不同步驟。

```

20201201052114###hana-1###sc-system-refresh.sh: Adding entry in
/etc/fstab.
20201201052114###hana-1###sc-system-refresh.sh:
192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_0421220520054605
/hana/data/SS1/mnt00001 nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=1048576,intr,noatime,nolock 0
0
20201201052114###hana-1###sc-system-refresh.sh: Mounting data volume:
mount /hana/data/SS1/mnt00001.
20201201052114###hana-1###sc-system-refresh.sh: Data volume mounted
successfully.
20201201052114###hana-1###sc-system-refresh.sh: Change ownership to
ssladm.
20201201052124###hana-1###sc-system-refresh.sh: Recover system database.
20201201052124###hana-1###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/SS1/HDB00/exe/Python/bin/python
/usr/sap/SS1/HDB00/exe/python_support/recoverSys.py --command "RECOVER
DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
20201201052156###hana-1###sc-system-refresh.sh: Wait until SAP HANA
database is started ....
20201201052156###hana-1###sc-system-refresh.sh: Status: GRAY
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh: SAP HANA database is
started.
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh: Source system has a single
tenant and tenant name is identical to source SID: SS1
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh: Target tenant will have
the same name as target SID: SS1.
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh: Recover tenant database
SS1.
20201201052206###hana-1###sc-system-refresh.sh:
/usr/sap/SS1/SYS/exe/hdb/hdbsql -U SS1KEY RECOVER DATA FOR SS1 USING
SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 34.773885 sec; server time 34.772398 sec)
20201201052241###hana-1###sc-system-refresh.sh: Checking availability of
Indexserver for tenant SS1.
20201201052241###hana-1###sc-system-refresh.sh: Recovery of tenant
database SS1 successfully finished.
20201201052241###hana-1###sc-system-refresh.sh: Status: GREEN

```

執行掛載與還原作業之後、HANA資料磁碟區便會掛載到目標主機上。

```

hana-1:/mnt/log-backup # df
Filesystem                                1K-blocks
Used Available Use% Mounted on
192.168.175.117:/SS1_repair_log_mnt00001 262144000
760320 261383680 1% /hana/log/SS1/mnt00001
192.168.175.100:/sapcc_share              1020055552
53486592 966568960 6% /mnt/sapcc-share
192.168.175.117:/SS1_repair_log_backup    104857600
512 104857088 1% /mnt/log-backup
192.168.175.117: /SS1_shared_Clone_05132205140448713/usr-sap 262144064
10090496 252053568 4% /usr/sap/SS1
192.168.175.117: /SS1_shared_Clone_05132205140448713/shared 262144064
10090496 252053568 4% /hana/shared
192.168.175.117:/SS1_data_mnt00001_Clone_0421220520054605
262144064 3732864 258411200 2% /hana/data/SS1/mnt00001

```

HANA系統現已推出、可作為修復系統使用。

何處可以找到其他資訊和版本歷程記錄

若要深入瞭解本文件所述資訊、請參閱下列文件和/或網站：

- TR-4614：SAP HANA備份與還原SnapCenter 功能（含功能）  
["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/backup/saphana-br-scs-overview.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/backup/saphana-br-scs-overview.html)
- "TR-4018：整合NetApp ONTAP 的NetApp系統與SAP Landscape Management"  
["https://www.netapp.com/us/media/tr-4018.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4018.pdf)
- "TR-4646：SAP HANA災難恢復與儲存複寫"  
["https://www.netapp.com/us/media/tr-4646.pdf"](https://www.netapp.com/us/media/tr-4646.pdf)
- TR-4436：NetApp All Flash FAS 的SAP HANA搭載Fibre Channel Protocol  
["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/bp/saphana\\_aff\\_fc\\_introduction.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/bp/saphana_aff_fc_introduction.html)
- TR-4435：SAP HANA on NetApp All Flash FAS 的NFS系統  
["https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/bp/saphana\\_aff\\_nfs\\_introduction.html"](https://docs.netapp.com/us-en/netapp-solutions-sap/bp/saphana_aff_nfs_introduction.html)
- NetApp SAP軟體解決方案產品頁面  
["http://www.netapp.com/us/solutions/applications/sap/index.aspx"](http://www.netapp.com/us/solutions/applications/sap/index.aspx)

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2018年2月	初始版本。
2.0版	2021年2月	完整重新寫入功能涵蓋SnapCenter範圍涵蓋整個過程、以及改良的自動化指令碼。 系統更新與系統複製作業的新工作流程說明。
3.0版	2022 年 5 月	更新的流程：更新流程 ： SnapCenter

## 利用Libelle SystemCopy自動化SAP系統複製作業

### TR-4929：利用Libelle SystemCopy自動化SAP系統複製作業

Holger Zecha、Tobias Brandl、NetApp Franz Diegruber、Libelle

在現今瞬息萬變的商業環境中、公司必須持續提供創新、並迅速回應瞬息萬變的市場。在這種競爭情況下、在工作流程中實現更大彈性的公司、可以更有效地因應市場需求。

瞬息萬變的市場需求也會影響公司的SAP環境、使其需要定期整合、變更及更新。IT部門必須以較少的資源和較短的時間來實作這些變更。部署這些變更時將風險降到最低、需要進行徹底的測試和訓練、因為需要使用正式作業中的實際資料來增加SAP系統。

傳統的SAP生命週期管理方法來配置這些系統、主要是以手動程序為基礎。這些手動程序通常容易出錯且耗時、會延遲創新及回應業務需求。

NetApp的SAP生命週期管理最佳化解決方案已整合至SAP Anywhere和SAP HANA資料庫。此外、NetApp也整合至SAP生命週期管理工具中、結合高效的應用程式整合式資料保護、以及靈活的SAP測試系統資源配置。

雖然這些NetApp解決方案解決了有效管理龐大資料量的問題、即使是最大型資料庫、完整的端點對端點SAP系統複製與重新整理作業仍必須包括複製前後活動、才能將來源SAP系統的身分識別完全變更為目標系統。SAP說明其所需的活動 ["SAP同質系統複本指南"](#)。為了進一步減少手動程序的數量、並改善SAP系統複製程序的品質與穩定性、我們的合作夥伴 "[Libelle](#)" 已開發 "[Libelle系統複製 \(LSC\)](#)" 工具：我們與Libelle合作、將NetApp的SAP系統複本解決方案整合至LSC以提供 ["完整的端點對端點自動化系統複本、記錄時間"](#)。

#### 應用程式整合的Snapshot複本作業

在儲存層上建立應用程式一致的NetApp Snapshot複本、是本文件所述系統複製與系統複製作業的基礎。以儲存為基礎的Snapshot複本是使用NetApp SnapCenter 的NetApp功能性外掛程式建立、適用於SAP HANA或SAP原生NetApp ONTAP 版本系統上的任何DB、或是使用建立 "[Microsoft Azure應用程式一致的Snapshot工具](#)" (AzAcSnap) 和介面、由在Microsoft Azure上執行的SAP HANA和Oracle資料庫提供。使用SAP HANA時SnapCenter、將SAP HANA備份目錄中的Snapshot快照複本以供還原與還原、以及複製作業使用。

#### 異地備份及/或災難恢復資料複寫

應用程式一致的Snapshot複本可在儲存層複製到異地備份站台或SnapCenter 由內部部署的站台所控制的災難恢復站台。複寫作業是根據區塊變更而進行、因此空間和頻寬都能達到極高的效率。透過Azure NetApp Files 跨區域複製 (CRR) 功能、可在Azure NetApp Files Azure地區之間有效複寫各種不同的資料、同樣的技術也適用於



在Azure中執行以供執行的SAP HANA和Oracle系統。

使用任何**Snapshot**複本進行**SAP**系統複製或複製作業

NetApp技術與軟體整合可讓您使用來源系統的任何Snapshot複本進行SAP系統複製或複製作業。此Snapshot複本可從SAP正式作業系統所使用的相同儲存設備、用於異地備份的儲存設備（例如Azure NetApp Files Azure中的還原備份）、或是災難恢復站台的儲存設備Azure NetApp Files（亦即RCRR目標磁碟區）中選取。這種靈活度可讓您視需要將開發與測試系統與正式作業區分開、並涵蓋其他案例、例如在災難恢復站台測試災難恢復。

## 自動化與整合

SAP測試系統的資源配置有多種情境和使用案例、您可能也有不同的自動化層級需求。適用於SAP的NetApp軟體產品可整合至SAP與其他協力廠商（例如Libelle）的資料庫與生命週期管理產品、以支援不同的自動化情境與層級。

NetApp SnapCenter 支援SAP HANA外掛程式、以及Azure上的SAP Anywhere或AzAcSnap、可根據應用程式一致的Snapshot複本來配置所需的儲存磁碟區複本、並可執行所有必要的主機和資料庫作業、直到啟動的SAP資料庫。視使用案例而定、可能需要SAP系統複製、系統複製、系統重新整理或SAP後處理等其他手動步驟。下一節將說明更多詳細資料。

SAP測試系統的全自動化端點對端點資源配置或更新、可透過Libelle SystemCopy（LSC）自動化來執行。本文將更詳細地說明如何將SnapCenter Szor AzacSnap整合至LSC。

## Libelle SystemCopy

Libelle SystemCopy是一套架構型軟體解決方案、可建立全自動化的系統和橫向複本。只要按下按鈕、QA和測試系統就能以最新的正式作業資料進行更新。Libelle SystemCopy支援所有傳統資料庫和作業系統、為所有平台提供自己的複製機制、但同時整合了備份/還原程序或儲存工具、例如NetApp Snapshot複本和NetApp FlexClone Volume。系統複製期間所需的活動是從SAP ABAP堆疊外部控制。如此一來、SAP應用程式就不需要傳輸或其他變更。一般而言、成功完成系統複製程序所需的所有步驟可分為四個步驟：

- \*檢查階段。\*檢查相關的系統環境。
- \*預備階段。\*準備目標系統以進行系統複本。
- \*複製階段。\*從來源提供實際正式作業資料庫的複本至目標系統。
- \*發佈階段。\*複本之後完成同質系統複製程序並提供更新的目標系統的所有工作。

在複製階段、NetApp Snapshot和FlexClone功能可將所需時間降至最低、即使是最大的資料庫、也只需幾分鐘。

在「檢查」、「預先」和「張貼」階段中、LSC隨附450多項預先設定的工作、涵蓋95%的一般重新整理作業。因此LSC採用符合SAP標準的自動化技術。由於LSC的軟體定義特性、系統更新程序可輕鬆調整及強化、以滿足客戶SAP環境的特定需求。

## SAP系統重新整理與複製的使用案例

在多種情況下、必須將來源系統的資料提供給目標系統：

- 定期更新品質保證、測試與訓練系統
- 建立中斷修復或修復系統環境、以解決邏輯毀損問題
- 災難恢復測試案例

雖然修復系統和災難恢復測試系統通常是使用SAP系統複製（不需要大量的後處理作業）來進行更新的測試和訓練系統、但必須套用這些後處理步驟、才能與來源系統共存。因此、本文著重於SAP系統重新整理案例。如需不同使用案例的詳細資訊、請參閱技術報告 ["TR-4667：利用SnapCenter 下列功能自動化SAP HANA系統複製與複製作業"](#)。

本文的其餘部分分為兩部分。第一部分說明NetApp SnapCenter 功能與Libelle SystemCopy的整合、適用於SAP HANA、以及在ONTAP 內部部署的NetApp作業系統上執行SAP Anywhere系統。第二部分說明AzAcSnap與LSC的整合、適用於在Microsoft Azure上執行Azure NetApp Files 的SAP HANA系統、並提供功能。儘管底層ONTAP 的不穩定技術相同、Azure NetApp Files 但與原生ONTAP 的不穩定安裝相比、支援不同的介面和工具整合（例如AzacSnap）。

## SAP HANA系統使用LSC和SnapCenter 功能更新

本節說明如何將LSC與NetApp SnapCenter 功能區整合。LSC與SnapCenter 支援SAP的所有資料庫均可整合。不過、我們必須區分SAP Anywhere和SAP HANA、因為SAP HANA提供的集中通訊主機不適用於SAP Anywhere。

SAP Anyca的預設SnapCenter 值為安裝本地的程序、SnapCenter 除了資料庫伺服器的對應資料庫外掛程式、還可從該代理程式進行安裝。

本節SnapCenter 以SAP HANA資料庫為範例、說明LSC與列舉功能之間的整合。如先前針對SAP HANA所述、SnapCenter 安裝下列兩種不同的選項：

- 標準**SnapCenter** 版的**Sfor Agent**與**SAP HANA**外掛程式安裝。SnapCenter \*在標準安裝中、SAP HANA資料庫伺服器會在本機安裝該代理程式與SAP HANA外掛程式。
- 使用中央通訊主機進行的支援安裝。\*中央通訊主機安裝了支援資料庫相關作業的支援中心、SAP HANA外掛程式和HANA資料庫用戶端、可在環境中備份及還原多個SAP HANA系統的SAP HANA資料庫。SnapCenter SnapCenter因此、中央通訊主機不需要安裝完整的SAP HANA資料庫系統。

如需這些SnapCenter 不同的支援代理程式和SAP HANA資料庫外掛程式安裝選項的詳細資訊、請參閱技術報告 ["TR-4614：SAP HANA備份與還原SnapCenter 功能搭配使用"](#)。

以下各節將強調使用SnapCenter 標準安裝或中央通訊主機、將LSC與支援功能整合的差異。值得注意的是、無論安裝選項和使用的資料庫為何、未反白顯示的所有組態步驟都是相同的。

若要從來源資料庫執行自動Snapshot複本型備份、並為新的目標資料庫建立複本、LSC與SnapCenter Sfor之間所述的整合會使用中所說的組態選項和指令碼 ["TR-4667：利用SnapCenter 下列功能自動化SAP HANA系統複製與複製作業"](#)。

### 總覽

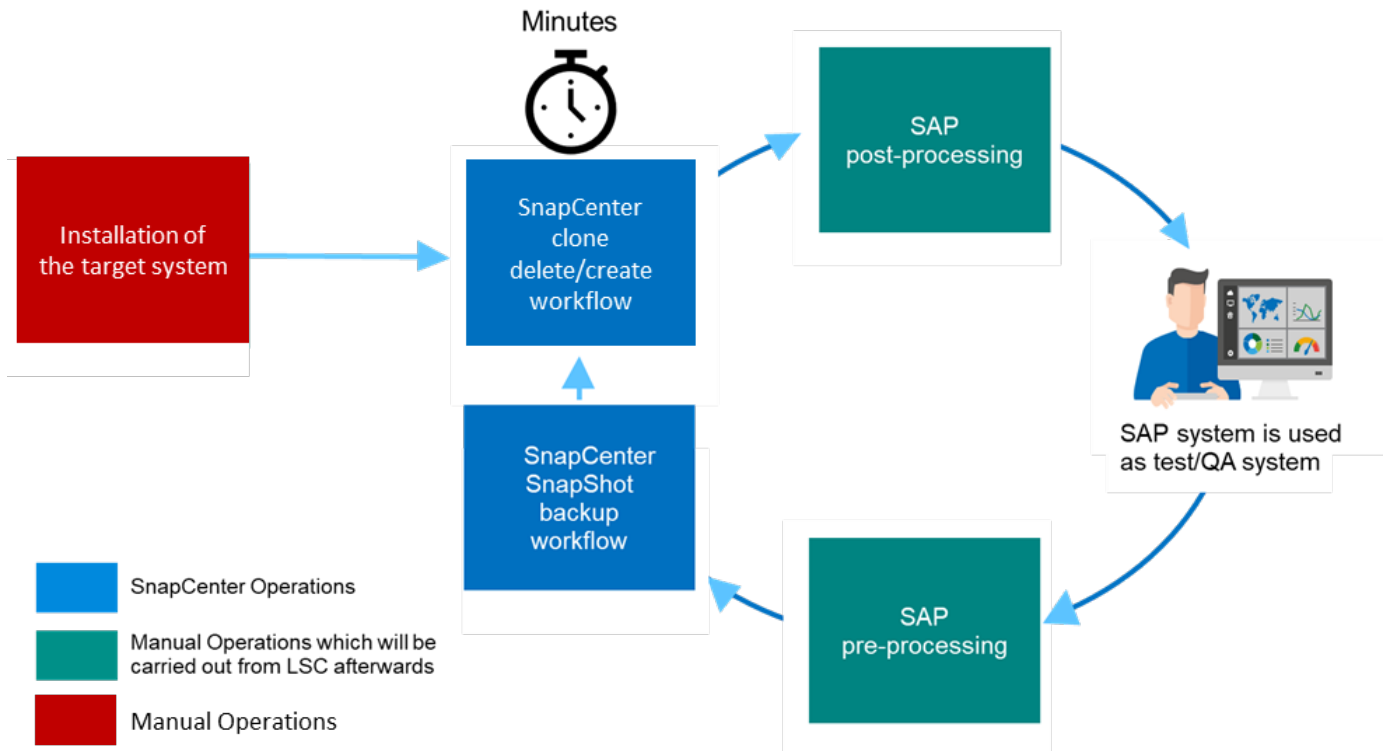
下圖顯示了SAP系統更新生命週期的典型高層工作流程SnapCenter、其中包含不含LSC的現象：

1. 目標系統的一次性初始安裝與準備。
2. 手動預先處理（匯出授權、使用者、印表機等）。
3. 如有必要、刪除目標系統上已存在的實體複本。
4. 將現有的來源系統Snapshot複本複製到SnapCenter 由NetApp執行的目標系統。
5. 手動SAP後處理作業（匯入授權、使用者、印表機、停用批次工作等）。
6. 系統可作為測試或QA系統使用。

7. 當要求新的系統重新整理時、工作流程會在步驟2重新啟動。

SAP客戶知道、下圖中以綠色顯示的手動步驟非常耗時且容易出錯。使用LSC和SnapCenter 合並功能時、這些手動步驟會以可靠且可重複的方式與LSC一起執行、並提供內部和外部稽核所需的所有必要記錄。

下圖概述SnapCenter型SAP系統的一般更新程序。



## 先決條件與限制

必須滿足下列先決條件：

- 必須安裝此元件。SnapCenter來源和目標系統必須在SnapCenter 標準安裝或使用中央通訊主機時、以支援功能進行設定。您可以在來源系統上建立Snapshot複本。
- 儲存後端必須在SnapCenter 下列影像中正確設定、如下圖所示。

Storage Connections					
<input type="checkbox"/>	Name	IP	Cluster Name	User Name	Controller License
<input type="checkbox"/>	svm-trident		grenada.muccbc.hq.netapp.com		✓
<input type="checkbox"/>	svm-sap02	10.65.58.253	grenada.muccbc.hq.netapp.com		✓
<input type="checkbox"/>	svm-sap01	10.65.58.252	grenada.muccbc.hq.netapp.com		✓

接下來的兩個映像涵蓋SnapCenter 在每個資料庫伺服器本機安裝的標準安裝、其中包含了本機安裝的Oracle for Agent和SAP HANA外掛程式。

來源資料庫上必須安裝此程式及適當的資料庫外掛程式。SnapCenter

<input type="checkbox"/>	Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
<input type="checkbox"/>	sap-ix35.muccbc.hq.netapp.com	Linux	Stand-alone	UNIX, SAP HANA	4.3.1	Running

必須在目標資料庫上安裝該程式和適當的資料庫外掛程式。SnapCenter

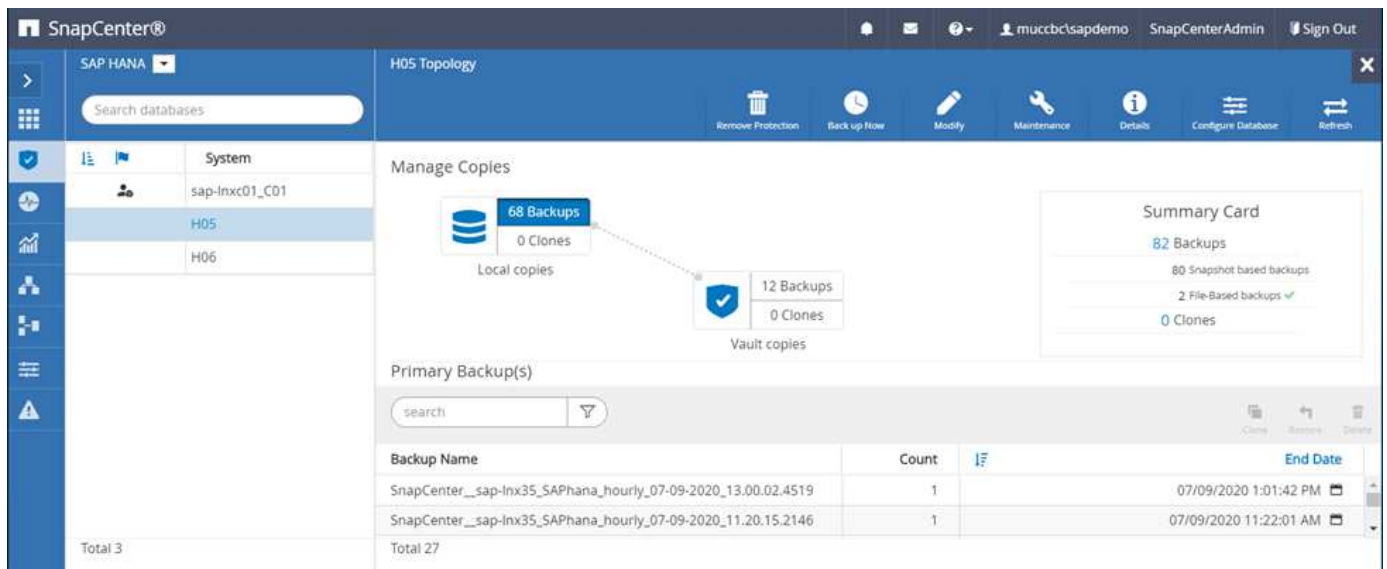
<input type="checkbox"/>	<a href="#">sap-lnx36.muccbc.hq.netapp.com</a>	Linux	Stand-alone	UNIX, SAP HANA	4.3.1	Running
--------------------------	--	-------	-------------	----------------	-------	---------

下列影像說明中央通訊主機部署、SnapCenter 其中將駐點代理程式、SAP HANA外掛程式及SAP HANA資料庫用戶端安裝在集中式伺服器（例如SnapCenter、還原伺服器）上、以管理全域多個SAP HANA系統。

必須在中央通訊主機上安裝支援程式、SAP HANA資料庫外掛程式和HANA資料庫用戶端。SnapCenter

Managed Hosts						
Disks Shares Initiator Groups iSCSI Session						
Search by Name						
<input type="checkbox"/>	Name	Type	System	Plug-in	Version	Overall Status
<input type="checkbox"/>	<a href="#">dbh03.muccbc.hq.netapp.com</a>	Linux	Stand-alone	UNIX, SAP HANA	4.4	Upgrade available (optional)
<input type="checkbox"/>	<a href="#">sap-sc-demo-dev.muccbc.hq.netapp.com</a>	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server, SAP HANA	4.5	Running
<input type="checkbox"/>	<a href="#">sap-win02.muccbc.hq.netapp.com</a>	Windows	Stand-alone	Microsoft Windows Server	4.5	Running

來源資料庫的備份必須在SnapCenter 功能表中正確設定、才能成功建立Snapshot複本。



Backup Name	Count	End Date
SnapCenter__sap-lnx35_SAPHana_hourly_07-09-2020_13:00:02.4519	1	07/09/2020 1:01:42 PM
SnapCenter__sap-lnx35_SAPHana_hourly_07-09-2020_11:20:15.2146	1	07/09/2020 11:22:01 AM

LSC主機和LSC工作人員必須安裝在SAP環境中。在此部署中、我們也在SnapCenter 目標SAP資料庫伺服器上安裝LSC主機、並在目標SAP資料庫伺服器上安裝LSC工作人員。更多詳細資訊請參閱下節「[實驗室設定]」。

文件資源：

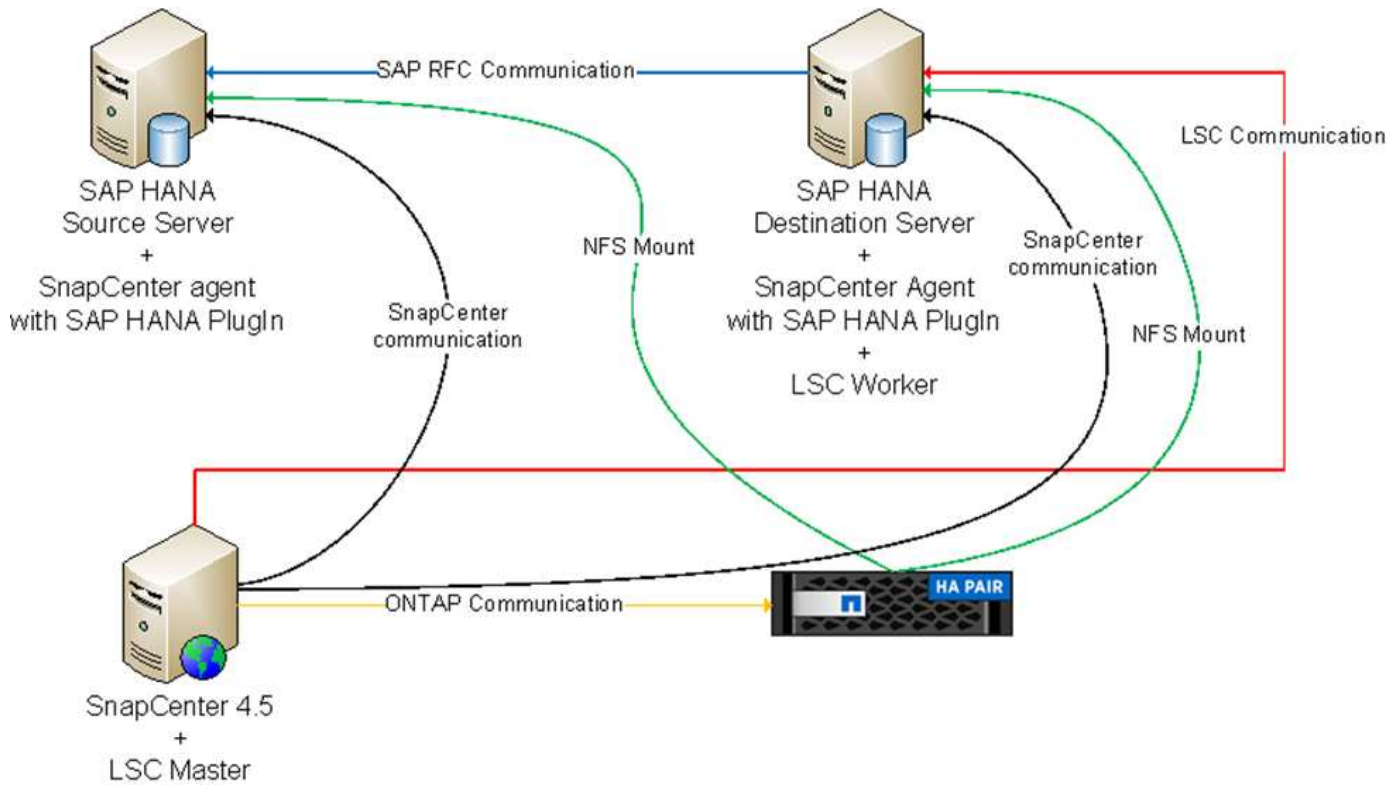
- "資訊中心SnapCenter"
- "TR-47700：SnapCenter 適用於Oracle資料庫的支援"
- "TR-4614：SAP HANA備份與還原SnapCenter 功能（含功能）"
- "TR-4667：利用SnapCenter 下列功能自動化SAP HANA系統複製與複製作業"
- "TR-4769 - SnapCenter 《最佳實務做法與規模調整準則》"
- "《英文》》第4.6版Cmdlet參考指南SnapCenter"

## 實驗室設定

本節說明在示範資料中心中設定的架構範例。此設定分為標準安裝和使用中央通訊主機的安裝。

### 標準安裝

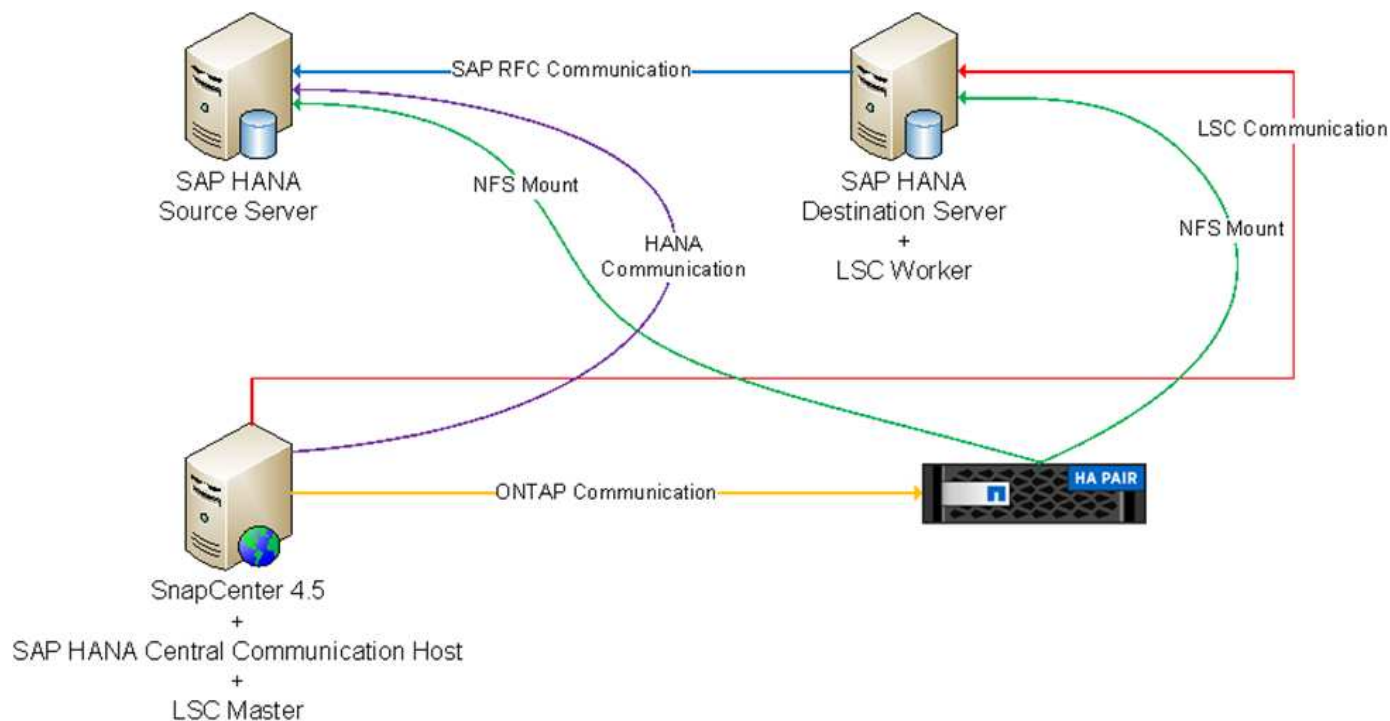
下圖顯示SnapCenter 一套標準安裝、其中來源與目標資料庫伺服器上的來源與目標資料庫伺服器、均安裝了包含資料庫外掛程式在內的Rse-Agent。在實驗室設定中、我們安裝了SAP HANA外掛程式。此外、LSC員工也安裝在目標伺服器上。為了簡化並減少虛擬伺服器的數量、我們在SnapCenter 支援服務器上安裝了LSC主機。下圖說明不同元件之間的通訊。



### 集中通訊主機

下圖顯示使用中央通訊主機的設定。在此組態中SnapCenter、專屬伺服器上安裝了包含SAP HANA外掛程式和HANA資料庫用戶端的功能。在此設定中、我們使用SnapCenter 支援服務器來安裝中央通訊主機。此外、LSC工作人員也再次安裝在目標伺服器上。為了簡化並減少虛擬伺服器的數量、我們決定也在SnapCenter 該伺服器上安裝LSC主機。不同元件之間的通訊如下圖所示。





## Libelle SystemCopy的初始一次性準備步驟

LSC安裝有三個主要元件：

- \* LSC master。\*顧名思義、這是主元件、可控制以Libelle為基礎之系統複本的自動工作流程。在示範環境中、LSC主機安裝在SnapCenter SURL伺服器上。
- \* LSC員工\* LSC員工是Libelle軟體的一部分、通常在目標SAP系統上執行、並執行自動化系統複本所需的指令碼。在示範環境中、LSC員工安裝在目標SAP HANA應用程式伺服器上。
- \* LSC衛星\* LSC衛星是Libelle軟體的一部分、可在必須執行進一步指令碼的協力廠商系統上執行。LSC主機也能同時發揮LSC衛星系統的作用。

我們首先定義LSC內的所有相關系統、如下圖所示：

- \* 172.30.15.35\* SAP來源系統和SAP HANA來源系統的IP位址。
- \* 172.30.15.3\*此組態的LSC主機和LSC子系統IP位址。由於我們在SnapCenter S還原 伺服器上安裝了LSC主機、SnapCenter 因此此Windows主機上已有更新版的支援程式、因為這些程式是SnapCenter 在安裝過程中安裝的。因此、我們決定啟用此系統的LSC衛星角色、並在此SnapCenter 主機上執行所有的NetApp PowerShell Cmdlet。如果您使用不同的系統、請務必SnapCenter 根據SnapCenter 《支援》文件、在此主機上安裝《支援系統》 Cmdlet。
- \* 172.30.15.36.\* SAP目的地系統、SAP HANA目的地系統及LSC員工的IP位址。

您也可以使用IP位址、主機名稱或完整網域名稱、而非IP位址。

下圖顯示主要、工作者、衛星、SAP來源、SAP目標、來源資料庫和目標資料庫。

System Identifier	Worker	Source SAP	Source Database	Target SAP	Target Database	Satellite System
172.30.15.35		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
172.30.15.3	172.30.15.3:9000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
172.30.15.36	172.30.15.36:9000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

對於主要整合、我們必須再次將組態步驟分隔成標準安裝、並使用中央通訊主機進行安裝。

## 標準安裝

本節說明使用標準安裝時所需的組態步驟、SnapCenter 其中來源系統和目標系統上安裝了哪些組件和必要的資料庫外掛程式。使用標準安裝時、掛載實體磁碟區及還原目標系統所需的所有工作、都是從SnapCenter 伺服器本身的目標資料庫系統上執行的程式庫代理程式執行。這可讓您存取SnapCenter 所有與實體複製相關的詳細資料、這些詳細資料可透過來自於該代理程式的環境變數取得。因此、您只需要在LSC複製階段建立一個額外工作。此工作會在來源資料庫系統上執行Snapshot複製程序、並在目標資料庫系統上執行實體複製與還原程序。所有SnapCenter 的相關工作都是使用在LSC工作「NTAP\_system\_clone」中輸入的PowerShell指令碼來觸發。

下圖顯示複製階段的LSC工作組態。

copy	Copy Phase		phase
copy 1	NTAP_SYSTEM_CLONE	NetApp SnapShot and Clone	psh
copy 2	NTAP_SYSTEM_CLONE_CP	NetApp SnapShot and Clone	psh
copy 3	NTAP_MNT_RECOVER_CP	Mount Volume and Recover HANA Database	cmd
copy 4	LPDBBCKP	Backup Source DB in Filesystem	lsh
copy 5	LPDBCPYFLS	Copy DB Backup Files From Source to Target System	lsh
copy 6	LTDBRESTORE	Restore DB Files	lsh
copy 7	LTDBRESTORE_TENANT	Restore DB Files for Tenant Database	lsh
post	Post Phase		phase

下圖重點說明「NTAP\_system\_clone」程序的組態。因為您正在執行PowerShell指令碼、所以此Windows PowerShell指令碼會在衛星系統上執行。在這種情況SnapCenter 下、這是安裝有LSC主機的S不到 位伺服器、也可做為衛星系統。

Task: NTAP\_SYSTEM\_CLONE Version: 0

Configuration Data

Activated: ☒ Wait after execution: ☐

Type: Windows PowerShell Script

Execution Attributes

Systems

☐ Execute task for all systems with any of the roles:

☐ Source SAP ☐ Source Database

☐ Target SAP ☐ Target Database

☒ Satellite System

☐ Execute task for the following systems (selected by their IDs):

Clients

☐ Execute task with the system's default client.

☐ Execute task with every client having the copy flag set.

☐ Execute task with each client defined in the system.

☐ Execute task with the following clients:

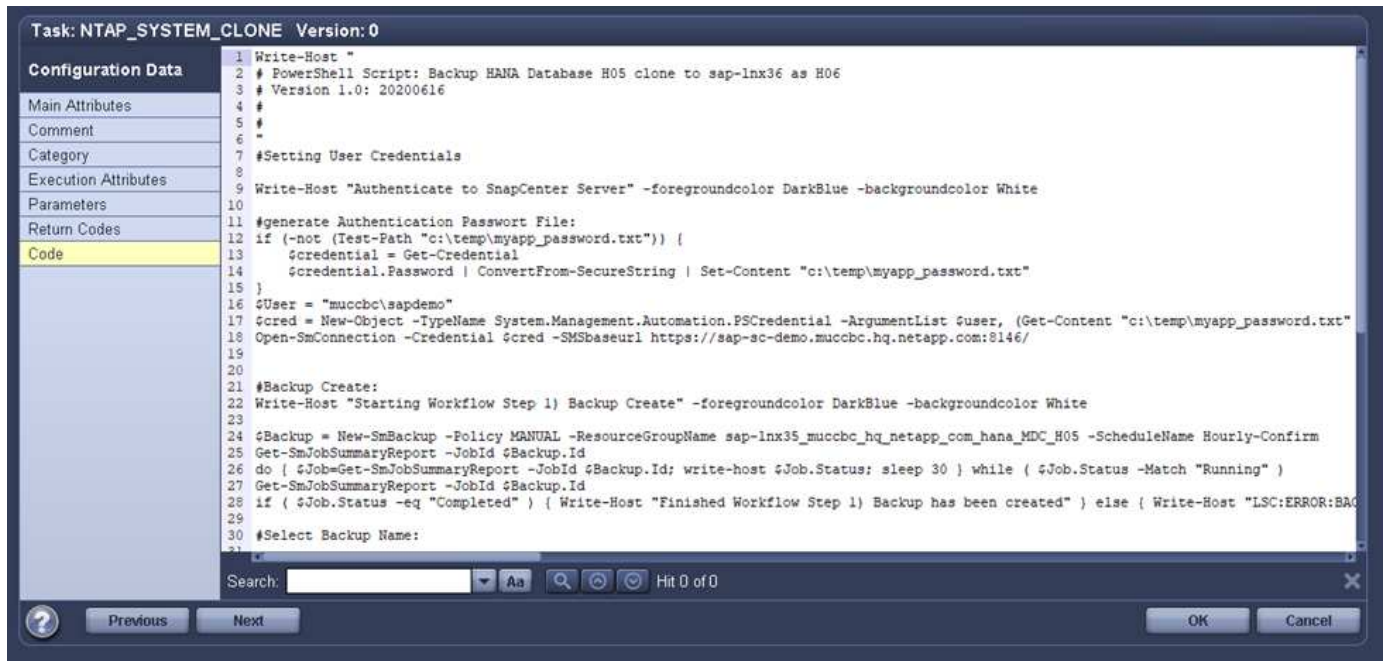
Previous Next OK Cancel

由於LSC必須瞭解Snapshot複本、複製及還原作業是否成功、因此您必須定義至少兩種傳回程式碼類型。其中一個程式碼用於成功執行指令碼、另一個程式碼用於指令碼的失敗執行、如下圖所示。

- 如果執行成功、則必須從指令碼將「LSC: OK」寫入標準輸出。
- 如果執行失敗、則必須從指令碼將「LSC:ERROR」寫入標準輸出。



下圖顯示PowerShell指令碼的一部分、該指令碼必須執行才能在來源資料庫系統上執行Snapshot型備份、並在目標資料庫系統上執行實體複本。指令碼不打算完成。相反地、指令碼會顯示LSC與SnapCenter S灘 的整合外觀、以及設定的簡易程度。



由於指令碼是在LSC主機上執行（也就是子系統）、SnapCenter 因此必須以具有適當權限的Windows使用者身分執行Sing Server上的LSC主機、以便在SnapCenter S還原 中執行備份與複製作業。若要驗證使用者是否擁有適當權限、使用者應能在SnapCenter UI中執行Snapshot複本和複製。

無需在SnapCenter S什麼 伺服器上執行LSC主機和LSC衛星。LSC主機和LSC衛星可在任何Windows機器上執行。在LSC衛星上執行PowerShell指令碼的先決條件、是SnapCenter Windows Server上已安裝了SetvPowerShell Cmdlet。



若要SnapCenter 使用中央通訊主機整合LSC與Sfor、唯一必須進行的調整只能在複製階段執行。Snapshot複本和實體複本是使用SnapCenter 中央通訊主機上的支援中心代理程式所建立。因此、新建立的磁碟區的所有詳細資料只能在中央通訊主機上使用、而無法在目標資料庫伺服器上使用。不過、目標資料庫伺服器需要這些詳細資料、才能掛載複製磁碟區並執行還原。這就是複製階段需要執行兩項額外工作的原因。在中央通訊主機上執行一項工作、並在目標資料庫伺服器上執行一項工作。這兩項工作如下圖所示。

- \* NTAP\_system\_clone\_cp.\*此工作會使用PowerShell指令碼、在SnapCenter 中央通訊主機上執行必要的支援功能、建立Snapshot複本和複本。因此、這項工作會在LSC衛星上執行、我們的執行個體是在Windows上執行的LSC主控裝置。此指令碼會收集有關複本和新建立之磁碟區的所有詳細資料、並將其交給在目標資料庫伺服器上執行的LSC工作人員執行的第二項工作「NTAP\_MNT\_recover\_CP」。
- \* NTAP\_MNT\_recover\_cp.\*此工作會停止目標SAP系統和SAP HANA資料庫、卸載舊磁碟區、然後根據先前工作「NTAP\_system\_clone\_CP」所傳遞的參數來掛載新建立的儲存實體磁碟區。然後還原並還原目標SAP HANA資料庫。

copy	Copy Phase		phase
copy 1	NTAP_SYSTEM_CLONE	NetApp SnapShot and Clone	psh
copy 2	NTAP_SYSTEM_CLONE_CP	NetApp SnapShot and Clone	psh
copy 3	NTAP_MNT_RECOVER_CP	Mount Volume and Recover HANA Database	cmd
copy 4	LPDBBCKP	Backup Source DB in Filesystem	lsh
copy 5	LPDBCOPYFLS	Copy DB Backup Files From Source to Target System	lsh
copy 6	LTDBRESTORE	Restore DB Files	lsh
copy 7	LTDBRESTORE_TENANT	Restore DB Files for Tenant Database	lsh
post	Post Phase		phase

下圖重點說明工作「NTAP\_system\_clone\_CP」的組態設定。這是在衛星系統上執行的Windows PowerShell指令碼。在此案例中、衛星系統是SnapCenter 安裝有LSC主機的S不到 伺服器。

Task: NTAP\_SYSTEM\_CLONE\_CP Version: 0

Configuration Data

Main Attributes

Comment

Category

Execution Attributes

Parameters

Return Codes

Code

Activated: ☒ Wait after execution: ☐

Type: Windows PowerShell Script

Systems

Execute task for all systems with any of the roles:

☐ Source SAP ☐ Source Database

☐ Target SAP ☐ Target Database

☒ Satellite System

Execute task for the following systems (selected by their IDs):

Clients

Execute task with the system's default client.

Execute task with every client having the copy flag set.

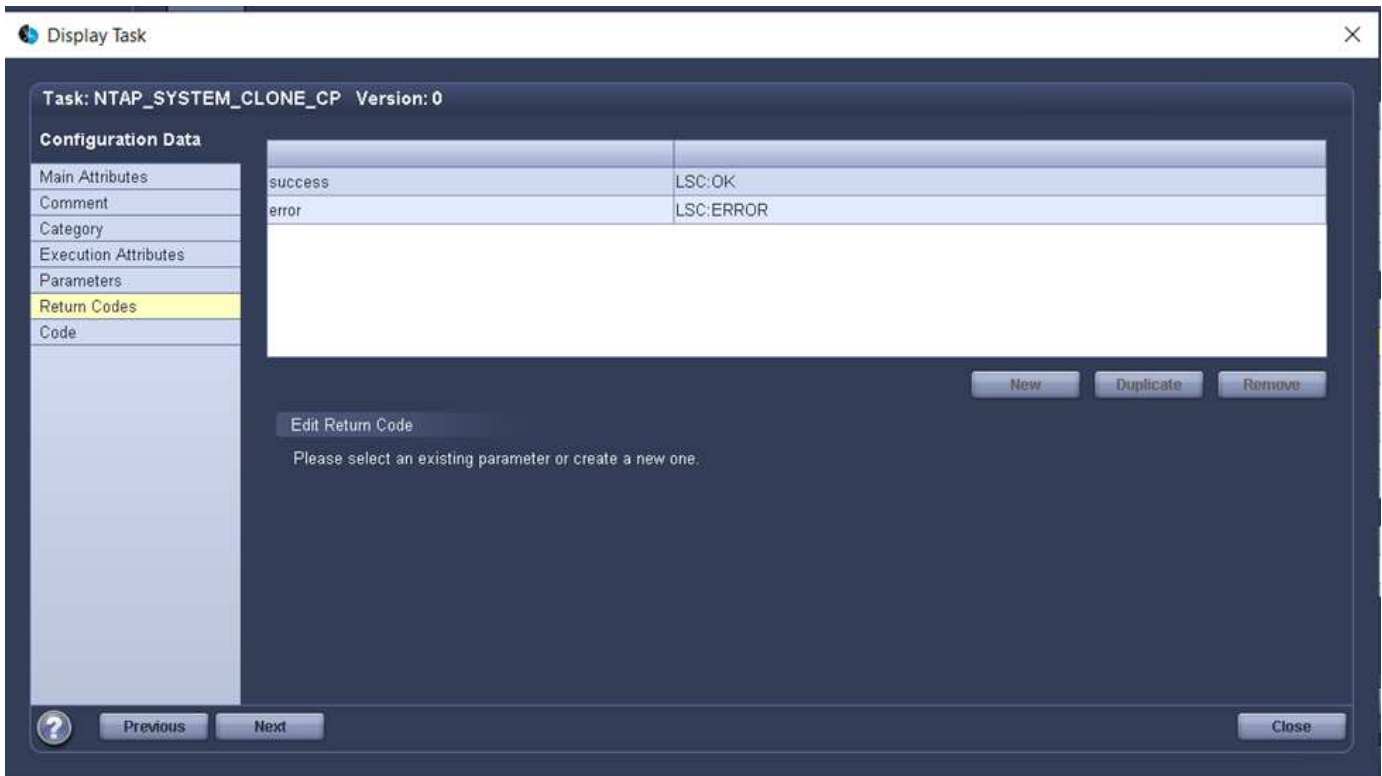
Execute task with each client defined in the system.

Execute task with the following clients:

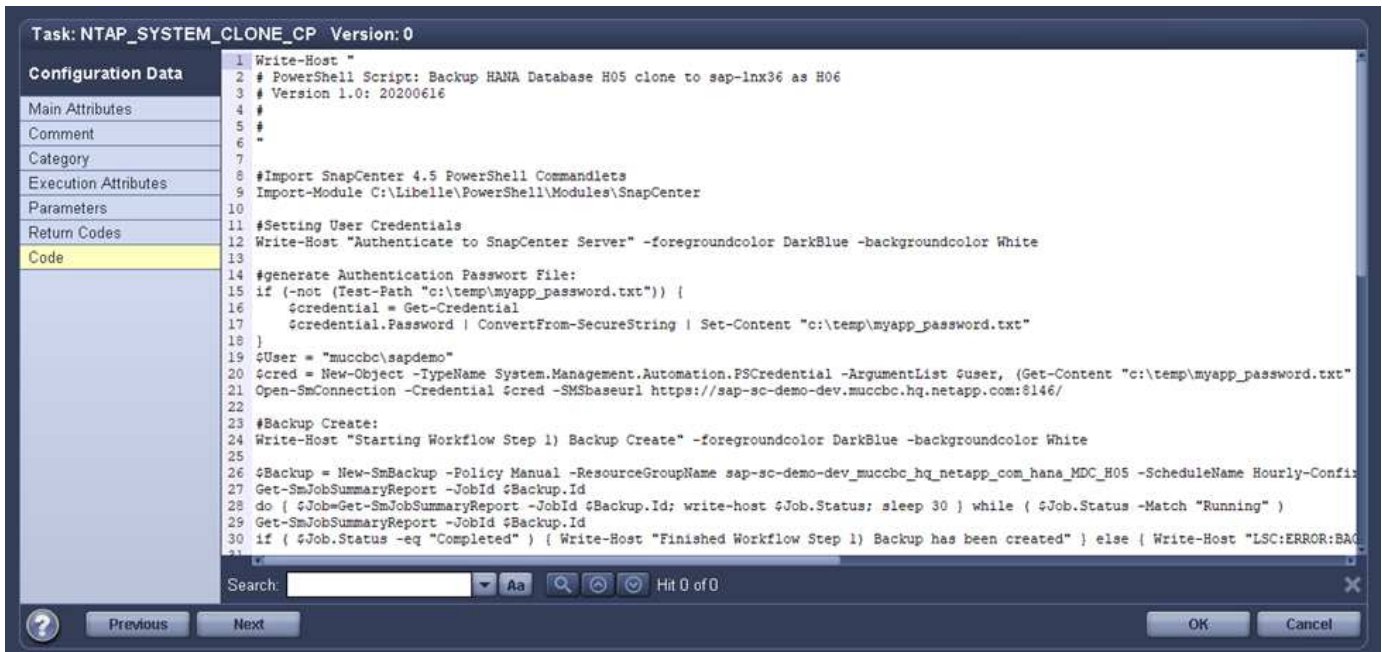
Previous Next Close

由於LSC必須瞭解Snapshot複製與複製作業是否成功、因此您必須定義至少兩種傳回程式碼類型：一個傳回程式碼可成功執行指令碼、另一個傳回程式碼則可失敗執行指令碼、如下圖所示。

- 如果執行成功、則必須從指令碼將「LSC: OK」寫入標準輸出。
- 如果執行失敗、則必須從指令碼將「LSC:ERROR」寫入標準輸出。



下圖顯示PowerShell指令碼的一部分、必須執行才能在SnapCenter 中央通訊主機上使用該代理程式執行Snapshot複本和複本。指令碼並不完整。而是使用指令碼來顯示LSC和SnapCenter 合並功能之間的整合、以及如何輕鬆設定。

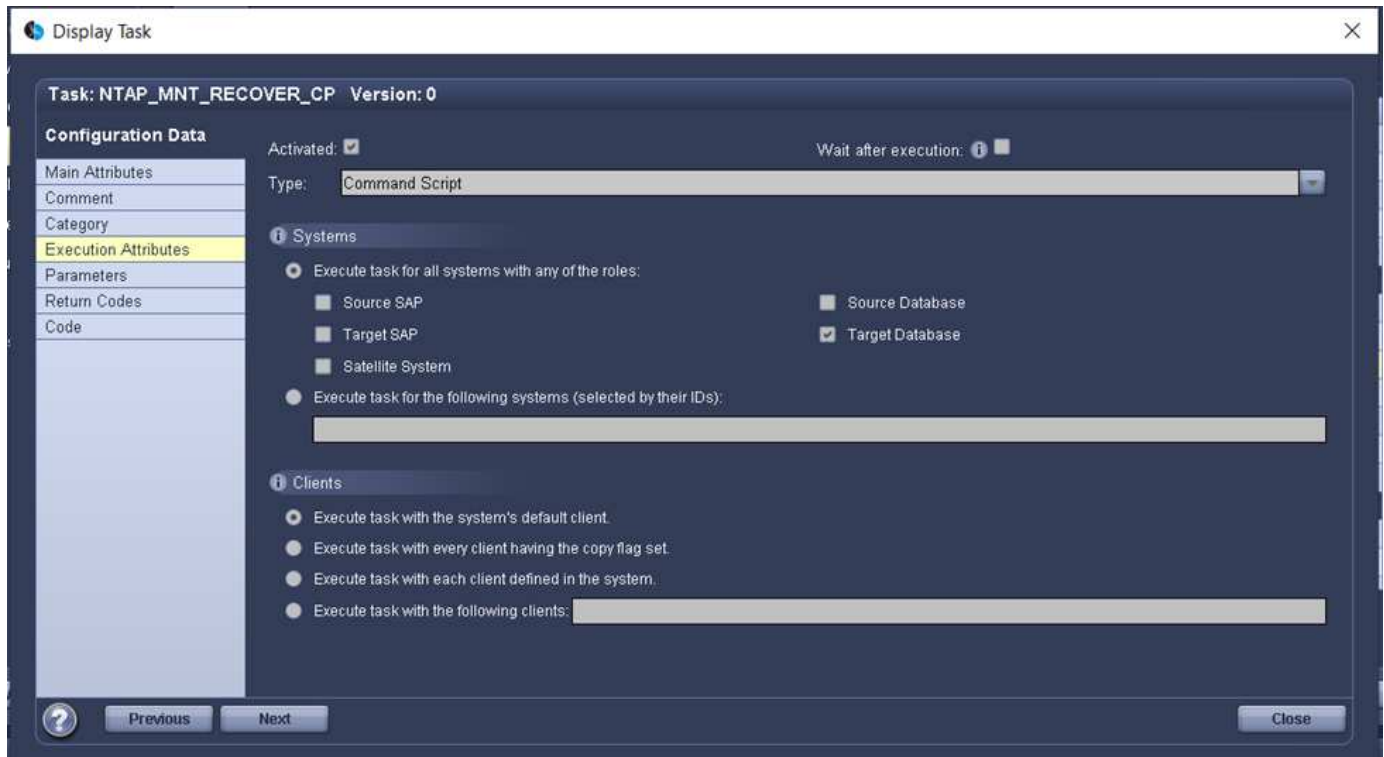


如前所述、您必須將複製磁碟區的名稱交給下一個工作「NTAP\_MNT\_recover\_CP」、以便將複製磁碟區掛載到目標伺服器上。複製磁碟區的名稱也稱為交會路徑、儲存在變數'\$JFunctionPath'中。將工作移交至後續的LSC工作、是透過自訂的LSC變數來達成。

```
echo $JunctionPath > $_task(current, custompath1)_$_
```

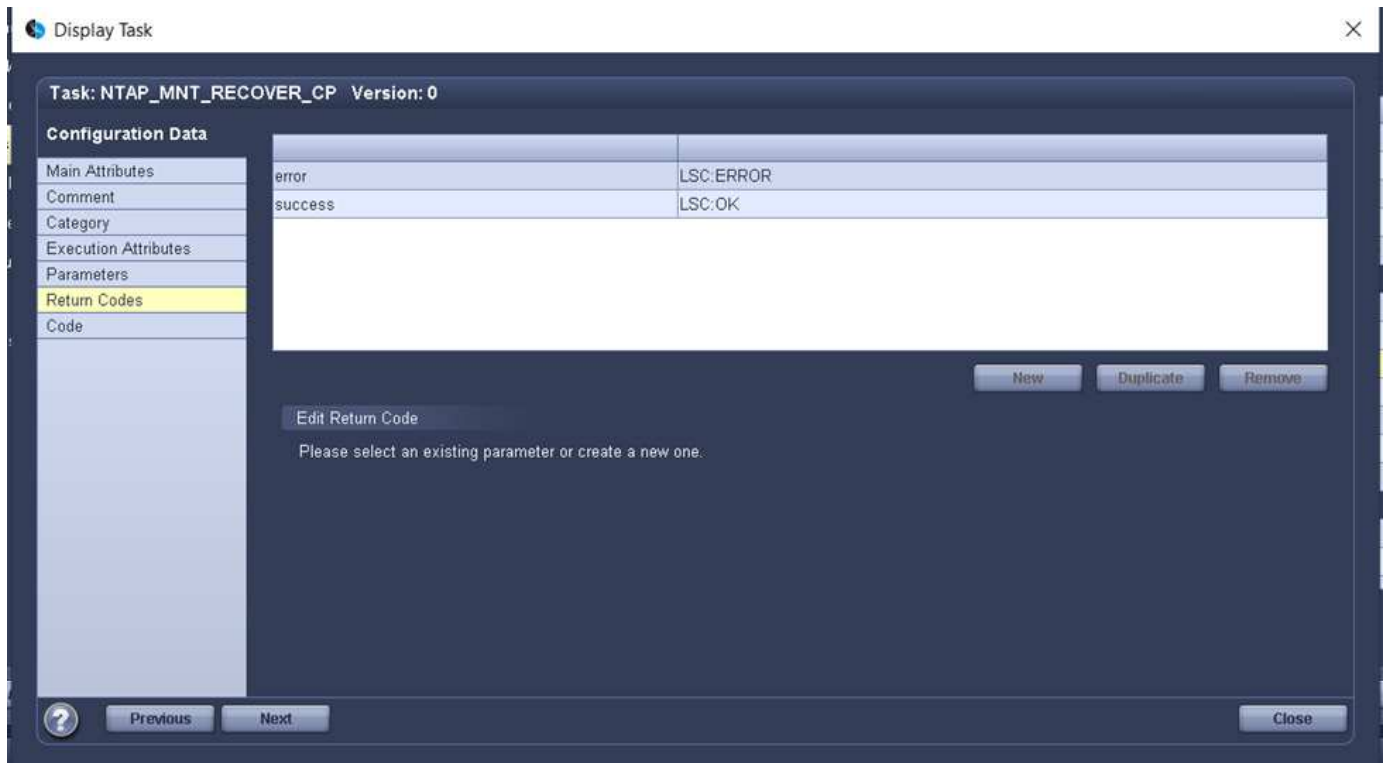
由於指令碼是在LSC主機上執行（也就是子系統）、SnapCenter 因此必須以具有適當權限的Windows使用者身分、在SnapCenter S還原 伺服器上執行備份與複製作業。若要驗證是否擁有適當的權限、使用者應能在SnapCenter 該GUI中執行Snapshot複本和複製。

下圖重點說明工作「NTAP\_MNT\_recover\_CP」的組態設定。因為我們想要執行Linux Shell指令碼、所以這是在目標資料庫系統上執行的命令指令碼。



由於LSC必須注意掛載複製磁碟區、以及還原及還原目標資料庫是否成功、因此我們必須定義至少兩種傳回程式碼類型。其中一個程式碼用於成功執行指令碼、另一個程式碼用於指令碼執行失敗、如下圖所示。

- 如果執行成功、則必須從指令碼將「LSC:OK」寫入標準輸出。
- 如果執行失敗、則必須從指令碼將「LSC:ERROR」寫入標準輸出。



下圖顯示用於停止目標資料庫、卸載舊磁碟區、掛載複製磁碟區、以及還原及還原目標資料庫的部分Linux Shell指令碼。在先前的工作中、交會路徑會寫入LSC變數。下列命令會讀取此LSC變數、並將值儲存在Linux Shell指令碼的「\$JFunctionPath」變數中。

```
JunctionPath=$_include($_task(NTAP_SYSTEM_CLONE_CP, custompath1)_$, 1,
1)_$
```

目標系統上的LSC工作人員以「<sidaadm>」的形式執行、但掛載命令必須以root使用者的身分執行。這就是為什麼您必須建立「CUS\_plugin\_host\_wrapper\_script.sh」的原因。指令碼「cent\_plugin\_host\_wrapper\_script.sh」是從工作「NTAP\_MNT\_recovery\_CP」中使用「show」命令來呼叫。指令碼使用「show」命令、會以UID 0執行、我們可以執行所有後續步驟、例如卸載舊磁碟區、掛載複製磁碟區、以及還原及還原目標資料庫。若要使用「sudo」啟用指令碼執行、必須在「/etc/sudoers」中新增下列行：

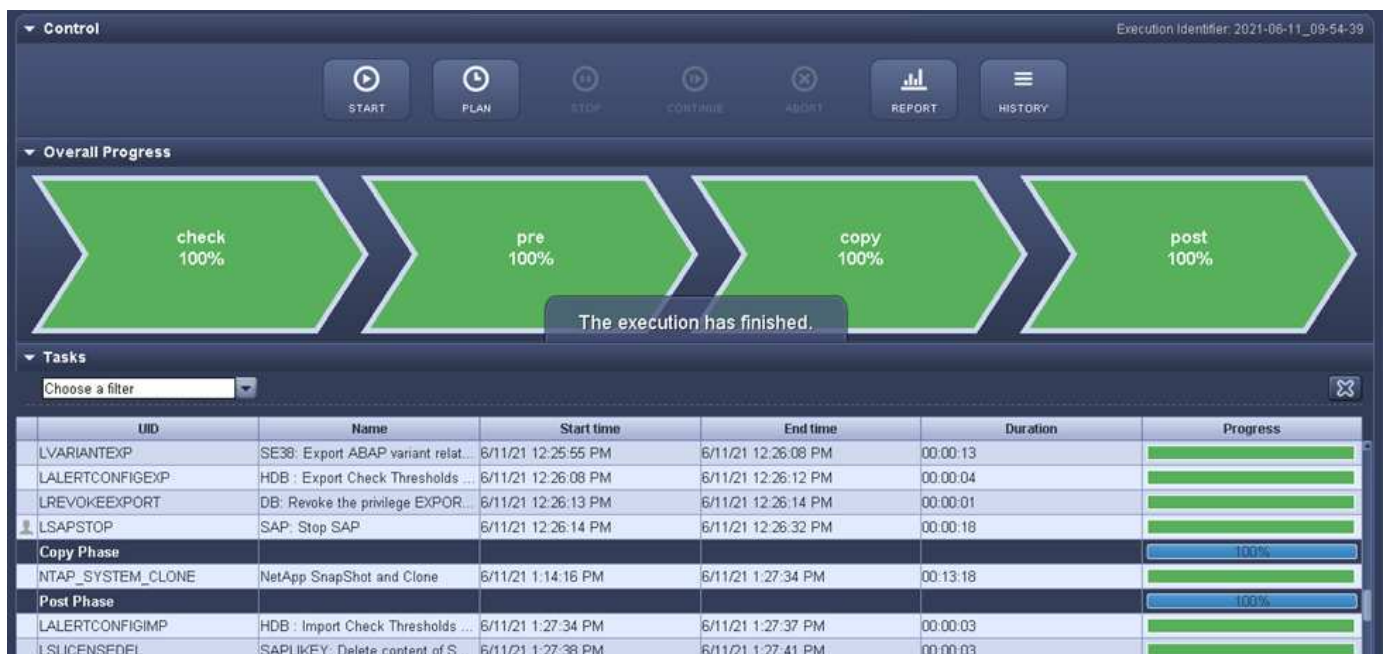
```
hn6adm ALL=(root)
NOPASSWD:/usr/local/bin/H06/central_plugin_host_wrapper_script.sh
```



## SAP HANA系統更新作業

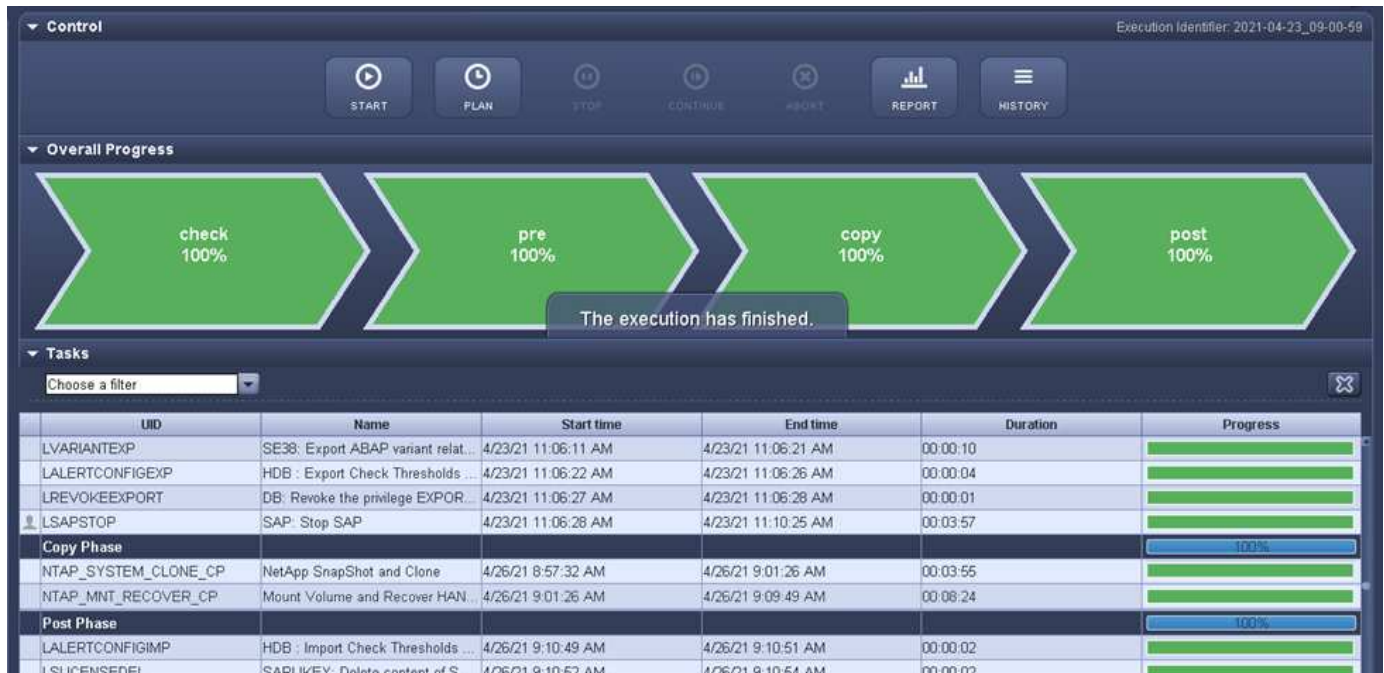
現在LSC和NetApp SnapCenter 供應器之間的所有必要整合工作都已經完成、因此只要按一下滑鼠、就能開始全自動SAP系統更新。

下圖顯示標準安裝中的「NTAP」工作「System」（系統）「Clone」（複製）。如您所見、建立Snapshot複本和實體複本、在目標資料庫伺服器上掛載實體複本磁碟區、以及還原及還原目標資料庫、所花的時間約為14分鐘。值得一說的是、使用Snapshot和NetApp FlexClone技術、這項工作的持續時間幾乎與來源資料庫的大小無關。



下圖顯示使用中央通訊主機時的兩項工作：「NTAP\_system\_clone\_CP」和「NTAP\_MNT\_recovery\_CP」。如您所見、建立Snapshot複本、複製、在目標資料庫伺服器上掛載複本磁碟區、以及還原及還原目標資料庫、所需時間約12分鐘。使用標準安裝時、執行這些步驟所需的時間大致相同。同樣地、Snapshot與NetApp FlexClone技術也能讓這些工作持續快速地完成、而且不受來源資料庫的大小限制。





## SAP HANA系統使用LSC、AzAcSnap和Azure NetApp Files Sz.進行更新

使用 "SAP HANA適用的Azure NetApp Files" Azure上的Oracle和DB2、可ONTAP 透過原生的Microsoft Azure NetApp Files 支援服務、為客戶提供NetApp的進階資料管理和資料保護功能。"AzAcSnap" 是SAP系統快速重新整理作業的基礎、可為SAP HANA和Oracle系統建立應用程式一致的NetApp Snapshot複本（AzAcSnap目前不支援DB2）。

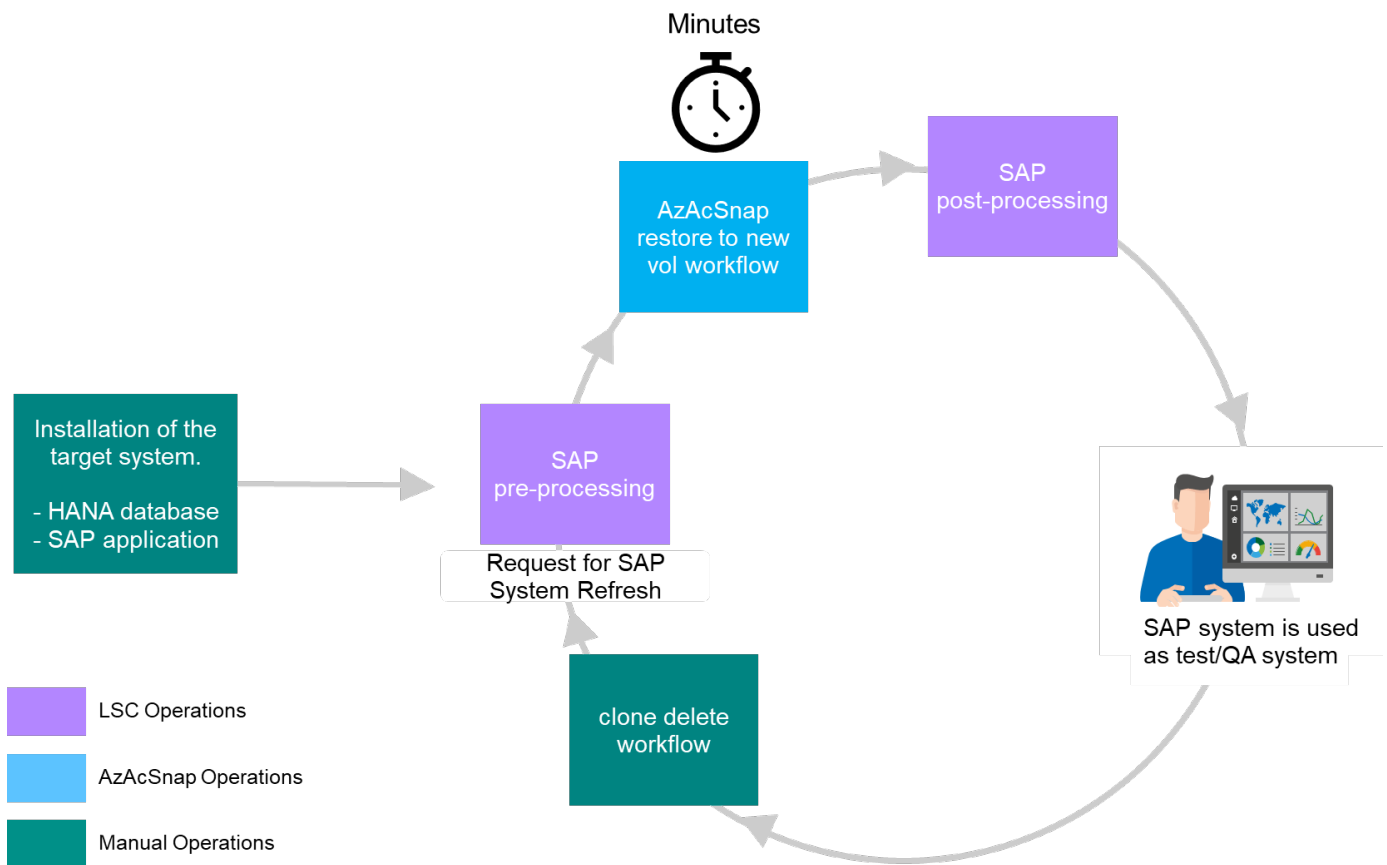
Snapshot複製備份是隨需建立或定期建立的、作為備份策略的一部分、之後即可有效率地複製到新的磁碟區、並用於快速重新整理目標系統。AzAcSnap提供必要的工作流程、可建立備份並將其複製到新磁碟區、而Libelle SystemCopy則會執行完整端點對端點系統更新所需的處理前及後置處理步驟。

在本章中、我們將說明使用AzAcSnap和Libelle SystemCopy、使用SAP HANA做為基礎資料庫的自動化SAP系統更新。由於AzAcSnap也適用於Oracle、因此也可使用AzAcSnap for Oracle來實作相同程序。AzAcSnap未來可能會支援其他資料庫、然後使用LSC和AzAcSnap為這些資料庫啟用系統複製作業。

下圖顯示AzAcSnap與LSC在SAP系統更新生命週期的典型高層工作流程：

- 目標系統的一次性初始安裝與準備。
- 由LSC執行的SAP預先處理作業。
- 將來源系統的現有Snapshot複本還原（或複製）至AzAcSnap執行的目標系統。
- 由LSC執行的SAP後處理作業。

系統可作為測試或QA系統使用。當要求新的系統重新整理時、工作流程會以步驟2重新啟動。所有剩餘的複製磁碟區都必須手動刪除。



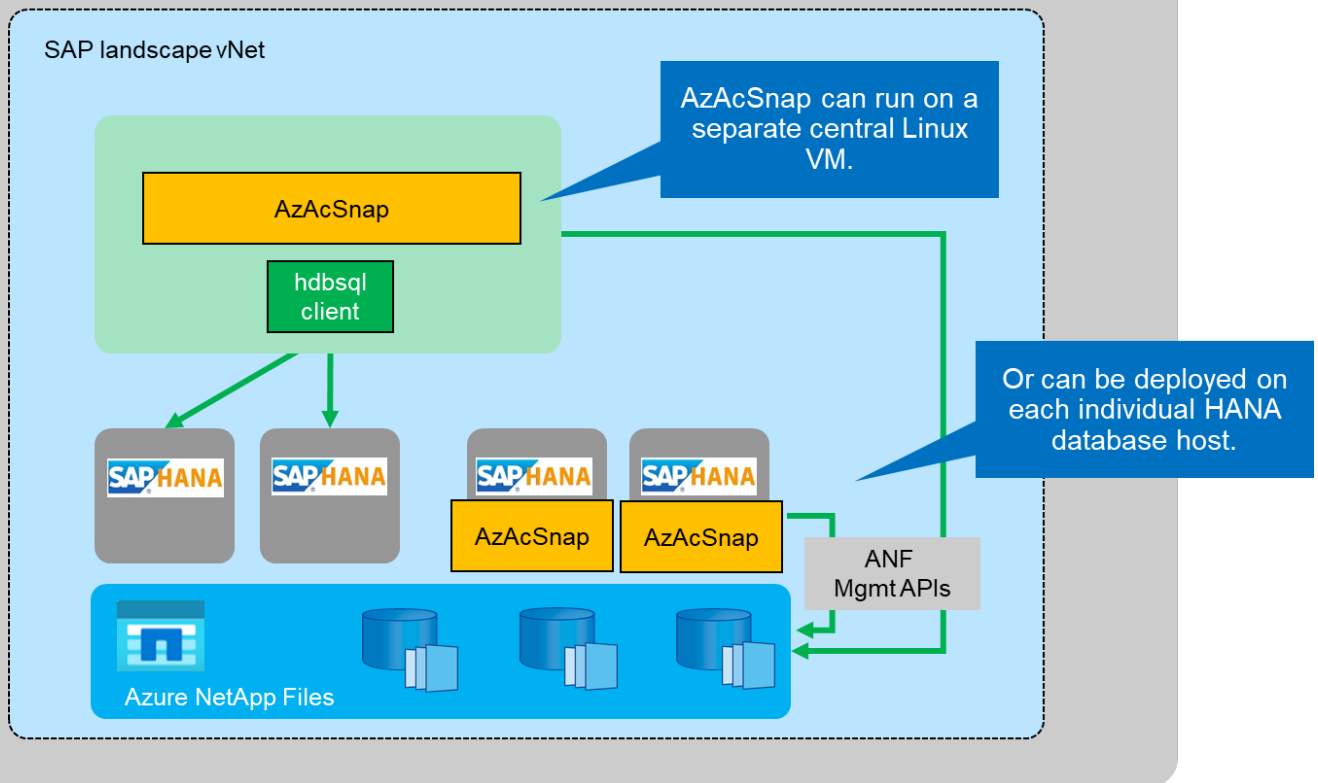
### 先決條件與限制

必須滿足下列先決條件。

已為來源資料庫安裝及設定**AzAcSnap**

一般而言、AzAcSnap有兩種部署選項、如下圖所示。

## Customer Network and Azure Subscription

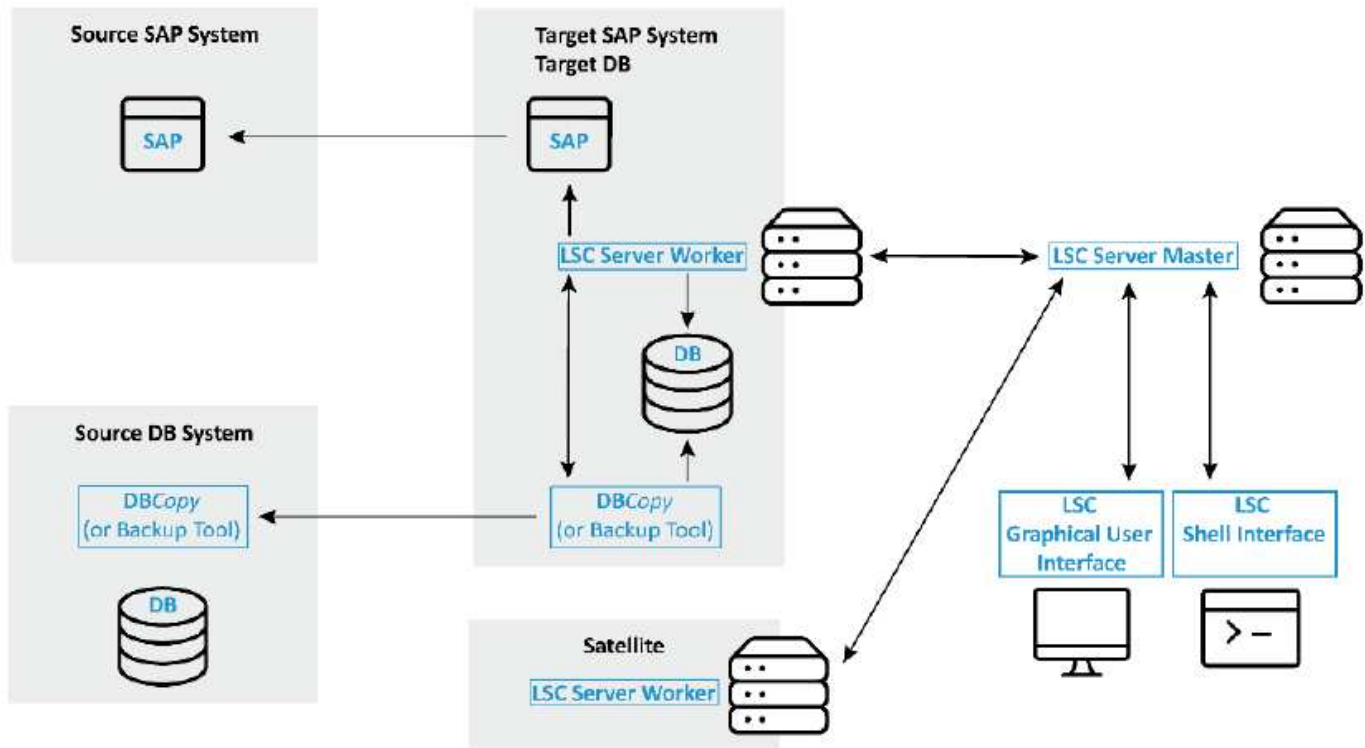


AzAcSnap可安裝並在集中儲存所有資料庫組態檔案的中央Linux VM上執行、AzAcSnap則可存取所有資料庫（透過hdbsql用戶端）及所有資料庫的設定HANA使用者儲存金鑰。透過分散式部署、AzAcSnap會個別安裝在每個資料庫主機上、通常只會儲存本機資料庫的DB組態。LSC整合支援這兩種部署選項。不過、我們在本文件的實驗室設定中採用混合式方法。AzAcSnap與所有DB組態檔案一起安裝在中央NFS共用區上。此集中式安裝共用是以「/mnt/software/AZACSNAP/snapshot工具」安裝在所有VM上。然後在資料庫VM本機上執行此工具。

安裝及設定適用於來源和目標**SAP**系統的**Libelle SystemCopy**

Libelle SystemCopy部署包含下列元件：





Libelle SystemCopy (LSC) GUI必須安裝在適當的VM上。在本次實驗室設定中、LSC GUI安裝在獨立的Windows VM上、但也可與LSC工作人員一起在DB主機上執行。LSC工作者必須至少安裝在目標DB的VM上。視您選擇的AzAcSnap部署選項而定、可能需要額外的LSC工作者安裝。您必須在執行AzAcSnap的VM上安裝LSC工作者。



## 已知限制

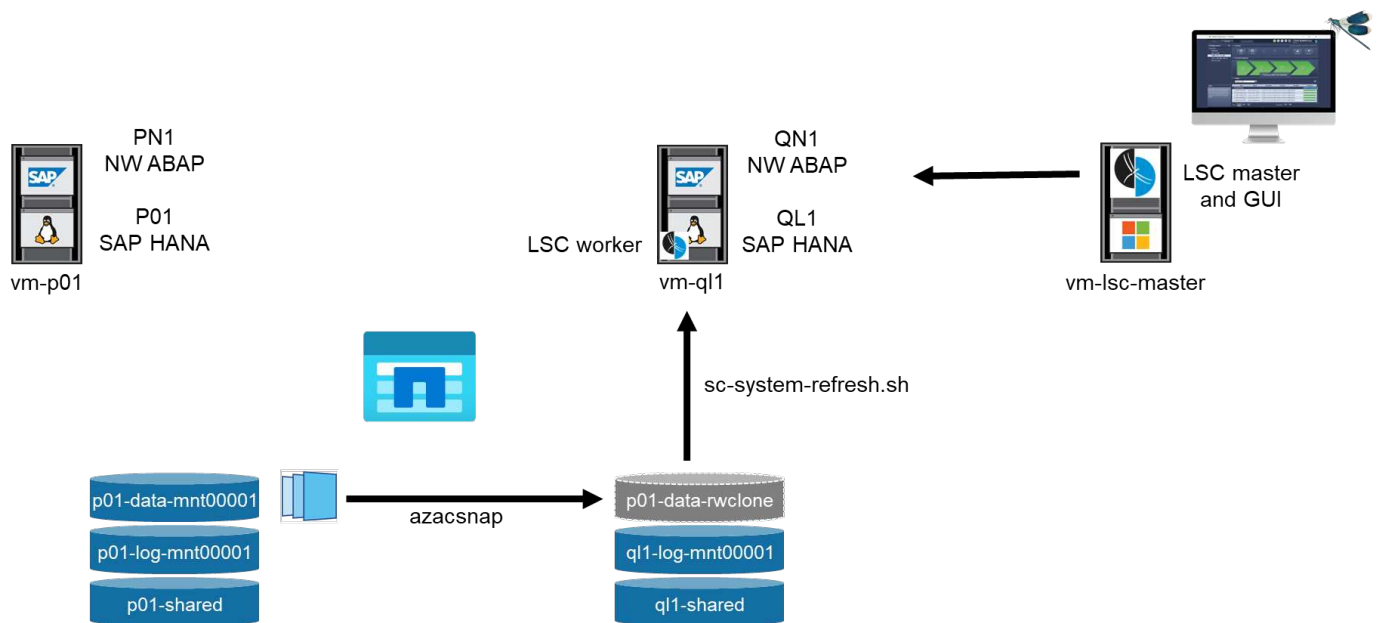
此處說明的AzAcSnap與LSC整合僅適用於SAP HANA單一主機資料庫。也可支援SAP HANA多主機（或橫向擴充）部署、但這類部署需要對複製階段和底層指令碼的LSC自訂工作進行一些調整或增強。本文件並未涵蓋此類增強功能。

SAP系統重新整理整合一律會使用來源系統最新成功的Snapshot複本來執行目標系統的重新整理。如果您想要使用其他較舊的Snapshot複本、請使用中的對應邏輯 [ZAZACSNAPRESORE](#) 必須調整自訂工作。此程序超出本文件的範圍。

## 實驗室設定

實驗室設定包含來源SAP系統和目標SAP系統、兩者均在SAP HANA單一主機資料庫上執行。

下圖顯示實驗室設定。



其中包含下列系統、軟體版本和Azure NetApp Files 《不含資料的更新》：

- \* P01.\* SAP HANA 2.0 SP5資料庫。來源資料庫、單一主機、單一使用者租戶。
- 《PN1. SAP NetWeaver ABAP 7.51》。來源SAP系統：
- \* VM-P01.\*安裝AzAcSnap的SLES 15 SP2。主控P01和PN1的來源VM。
- \* QL1.\* SAP HANA 2.0 SP5資料庫。系統重新整理目標資料庫、單一主機、單一使用者租戶。
- \* QN1.\* SAP NetWeaver ABAP 7.51。系統重新整理目標SAP系統。
- \* VM-ql1.\* SLES 15 SP2、已安裝LSC工作者。託管QL1和QN1的目標VM。
- LSC主要版本9.00.0.052.
- \* VM - LSC-master.\* Windows Server 2016。主機LSC主要和LSC GUI。
- 安裝在專屬資料庫主機上的P01和QL1資料、記錄和共享的支援資料、記錄和共享的支援。Azure NetApp Files
- 適用於Azure NetApp Files 指令碼、AzAcSnap安裝及所有VM上掛載組態檔案的集中式支援Volume。

## 初始一次性準備步驟

在執行第一次SAP系統重新整理之前、您必須先整合Azure NetApp Files AzAcSnap執行的以Snapshot複製與複製為基礎的儲存作業。您也必須執行輔助指令碼、以啟動和停止資料庫、以及掛載或卸載Azure NetApp Files 等功能。所有必要的工作都會在LSC中以自訂工作的形式執行、作為複製階段的一部分。下圖顯示LSC工作清單中的自訂工作。

	Phase	UID	Name	Type
pre 76	LALERTCONFIGEXP		HDB : Export Check Threshold...	lsh
pre 77	LREVOKEEXPORT		DB: Revoke the privilege EXPO...	cmd
pre 78	LJAVACONFEXP		JAVA: Backup java config files...	cmd
pre 79	LSTOPSLTJOBS		LTRC: Stop all replication jobs ...	lsh
pre 80	LSAPSTOP		SAP: Stop SAP	intv
pre 81	LSTOPSAPSYSTEM		Stops all SAP instances (appli...	lsh
copy	Copy Phase			phase
copy 1	ZSCCOPYSHUTDOWN		Shutdown HANA DB	cmd
copy 2	ZSCCOPYUMOUNT		Unmount data volumes	cmd
copy 3	ZAZACSNAPRESTORE		Restore snapshot backup of so...	cmd
copy 4	ZSCCOPYMOUNT		Mount data volumes	cmd
copy 5	ZSCCOPYRECOVER		Recover target DB based on sn...	cmd
post	Post Phase			phase
post 1	LCHNGHDBPWD		HDB : Restore the password fo...	cmd
post 2	LHDBLICIMP		HANA DB License Import	lsh
post 3	LALERTCONFIGIMP		HDB : Import Check Threshold...	lsh

此處將詳細說明所有五項複製工作。在其中一些工作中、會使用範例指令碼「shc-system-refresh.sh」來進一步自動化所需的SAP HANA資料庫還原作業、以及掛載和卸載資料磁碟區。指令碼在系統輸出中使用「LSC : Successful」訊息、表示LSC執行成功。如需自訂工作和可用參數的詳細資料、請參閱LSC使用手冊和LSC開發人員指南。此實驗室環境中的所有工作都會在目標DB VM上執行。



範例指令碼係依現狀提供、且不受NetApp支援。您可以透過電子郵件向mailto:[ng-sapcc@netapp.com](mailto:ng-sapcc@netapp.com) [ng-sapcc@netapp.com ^]索取指令碼。

### Sc-system-refresh.sh組態檔

如前所述、輔助指令碼可用來啟動和停止資料庫、掛載Azure NetApp Files 和卸載整個過程、以及從Snapshot複本恢復SAP HANA資料庫。指令碼「shc-system-refresh.sh」儲存在中央NFS共用區。指令碼需要每個目標資料庫的組態檔、而且必須儲存在與指令碼本身相同的資料夾中。組態檔必須具有下列名稱：「c-system-refresh-<target DB SID>.cfg/」（例如本實驗室環境中的「c-system-refresh-Q11.cfg/」）。此處使用的組態檔使用固定/硬編碼的來源DB SID。只要做一些變更、就能增強指令碼和組態檔、將來源DB SID當作輸入參數。

下列參數必須根據特定環境進行調整：

```
# hdbuserstore key, which should be used to connect to the target database
KEY="QL1SYSTEM"
# single container or MDC
export P01_HANA_DATABASE_TYPE=MULTIPLE_CONTAINERS
# source tenant names { TENANT_SID [, TENANT_SID]* }
export P01_TENANT_DATABASE_NAMES=P01
# cloned vol mount path
export CLONED_VOLUMES_MOUNT_PATH=`tail -2
/mnt/software/AZACSNAP/snapshot_tool/logs/azacsnap-restore-azacsnap-
P01.log | grep -oe "[0-9]*\.[0-9]*\.[0-9]*\.[0-9]*:/*.* "`
```

## ZSCCOPYSHUTDOWN

此工作會停止目標SAP HANA資料庫。本工作的「程式碼」區段包含下列文字：

```
_include_tool(unix_header.sh) _$
sudo /mnt/software/scripts/sc-system-refresh/sc-system-refresh.sh shutdown
_system(target_db, id) _$ > $_logfile_$
```

指令碼「shc-system-refresh.sh」使用兩個參數：「shutdown」命令和DB SID、以使用sapControl來停止SAP HANA資料庫。系統輸出會重新導向至標準LSC記錄檔。如前所述、我們會使用「LSC：成功」訊息來表示成功執行。

Task: ZSCCOPYSHUTDOWN Version: 0		
Configuration Data		
Main Attributes	success	LSC:success
Comment		
Category		
Execution Attributes		
Parameters		
Return Codes		
Code		

## ZSCCOPYMOUNT

這項工作會從Azure NetApp Files 目標DB作業系統（OS）卸載舊版的支援資料磁碟區。此工作的程式碼區段包含下列文字：

```
_include_tool(unix_header.sh) _$
sudo /mnt/software/scripts/sc-system-refresh/sc-system-refresh.sh umount
_system(target_db, id) _$ > $_logfile_$
```

使用的指令碼與上一個工作相同。傳遞的兩個參數是「umount」命令和DB SID。

## ZAZACSNAPRESORE

此工作會執行AzAcSnap、將來源資料庫的最新成功Snapshot複本複製到目標資料庫的新Volume。此作業相當於在傳統備份環境中重新導向備份還原。不過、Snapshot複本與複製功能可讓您在數秒內執行此工作、即使是

最大的資料庫、但傳統備份也可能需要數小時的時間。此工作的程式碼區段包含下列文字：

```
$_include_tool(unix_header.sh)_$  
sudo /mnt/software/AZACSNAP/snapshot_tool/azacsnap -c restore --restore  
snaptovol --hanasid $_system(source_db, id)_$  
--configfile=/mnt/software/AZACSNAP/snapshot_tool/azacsnap  
-$_system(source_db, id)_$.json > $_logfile_$
```

如需AzAcSnap命令列選項的完整文件、請參閱Azure文件：["使用Azure應用程式一致的Snapshot工具進行還原"](#)。此通話假設來源DB的json DB組態檔可在中央NFS共用區找到、其命名慣例如下：「azacsnap -」。JSON'（例如、本實驗室環境中的「azacsnap、P01、json」）。



由於AzacSnap命令的輸出無法變更、因此無法使用預設的「LSC：soc成功」訊息來執行此工作。因此、AzAcSnap輸出中的字串「範例掛載指令」會作為成功的傳回程式碼使用。在5.0 GA版的AzAcSnap中、此輸出只會在複製程序成功時產生。

下圖顯示AzAcSnap還原至新的Volume成功訊息。

Task: ZAZACSNAPRESTORE Version: 0		
Configuration Data		
Main Attributes	success	Example mount instructions
Comment		
Category		
Execution Attributes		
Parameters		
Return Codes		
Code		

## ZSCCOPYMOUUNT

此工作會在Azure NetApp Files 目標資料庫的作業系統上掛載新的「更新資料」磁碟區。此工作的程式碼區段包含下列文字：

```
$_include_tool(unix_header.sh)_$  
sudo /mnt/software/scripts/sc-system-refresh/sc-system-refresh.sh mount  
$_system(target_db, id)_$ > $_logfile_$
```

再次使用sc-system-refresh.sh指令碼、傳遞「mount」命令和目標DB SID。

## ZSCCOPYRECOVER

此工作會根據還原（複製）的Snapshot複本、執行系統資料庫和租戶資料庫的SAP HANA資料庫還原。此處使用的還原選項適用於特定資料庫備份、例如不套用其他記錄以進行轉送恢復。因此、恢復時間非常短（最多只需幾分鐘）。此作業的執行時間取決於SAP HANA資料庫在還原程序之後自動啟動。若要加速啟動時間、Azure NetApp Files 可根據本Azure文件中的說明、視需要暫時增加功能：["動態增加或減少磁碟區配額"](#)。此工作的程式碼區段包含下列文字：

```

$_include_tool(unix_header.sh)_$
sudo /mnt/software/scripts/sc-system-refresh/sc-system-refresh.sh recover
$_system(target_db, id)_$ > $_logfile_$

```

此指令碼會與「主機蓋」命令和目標DB SID一起再次使用。

## SAP HANA系統更新作業

在本節中、實驗室系統的更新作業範例顯示此工作流程的主要步驟。

已為備份目錄中所列的P01來源資料庫建立定期和隨需的Snapshot複本。

The screenshot displays the SAP HANA Backup Catalog interface. The left pane shows the 'Backup Catalog' for database 'P01', listing various snapshots with columns for status, start time, duration, size, backup type, and destination. The right pane shows 'Backup Details' for a specific backup, including ID, status, type, destination type, start/finish times, duration, size, throughput, system ID, comment, and location. Below these details is a table listing services and their associated backup IDs (EBID).

Service	Size	Name	EBID
p01 indexserver	9.56 GB	hdb00003.0...	hourly_2021-03-12T104054-4046416Z
p01 xsengine	192.11 ...	hdb00002.0...	hourly_2021-03-12T104054-4046416Z

在重新整理作業中、使用了3月12日的最新備份。在備份詳細資料區段中、會列出此備份的外部備份ID（EBID）。這是Azure NetApp Files 針對下列圖片所示的相關Snapshot複本備份、在支援資料的資料捲上。



(mcScott-EastUS/mcScott-Premium/p01-data-mnt00001) | ... ×

+ Add snapshot Refresh

Search snapshots

Name	Location	Created
hourly_2021-02-25T120001-8350005Z	East US	02/25/2021, 11:59:37 AM
offline-20210226	East US	02/26/2021, 01:09:40 PM
hourly_2021-03-02T092702-8909509Z	East US	03/02/2021, 09:27:20 AM
hourly_2021-03-02T120003-4067821Z	East US	03/02/2021, 11:59:38 AM
hourly_2021-03-11T103823-2185089Z	East US	03/11/2021, 10:37:55 AM
hourly_2021-03-11T120003-0695010Z	East US	03/11/2021, 11:59:23 AM
hourly_2021-03-11T142720-7544262Z	East US	03/11/2021, 02:26:35 PM
hourly_2021-03-11T160002-4458098Z	East US	03/11/2021, 03:59:17 PM
hourly_2021-03-11T200001-9577603Z	East US	03/11/2021, 07:59:17 PM
hourly_2021-03-12T000001-7550954Z	East US	03/11/2021, 11:59:51 PM
hourly_2021-03-12T040001-5101399Z	East US	03/12/2021, 03:59:16 AM
hourly_2021-03-12T080001-5742724Z	East US	03/12/2021, 07:59:34 AM
hourly_2021-03-12T104054-4046416Z	East US	03/12/2021, 10:40:26 AM

1615545654786  
Successful  
Data Backup  
Snapshot  
Mar 12, 2021 10:40:54 AM (UTC)  
Mar 12, 2021 10:41:58 AM (UTC)  
00h 01m 03s  
9.75 GB  
n.a.

Snapshot prefix: hourly  
Tools version: 5.0 Preview (20201214.65524)

Location: <ok>  
/hana/data/P01/mnt00001/

Size	Name	EBID
9.56 GB	hdb00003.0...	hourly_2021-03-12T104054-4046416Z
192.11 ...	hdb00002.0...	hourly_2021-03-12T104054-4046416Z

若要開始重新整理作業、請在LSC GUI中選取正確的組態、然後按一下「Start Execution（開始執行）」。

Setup Monitor Administration

Configurations +  
General  
PaC  
PNTtoQ01

Control

START PLAN STOP CONTINUE RESTART REPORT HISTORY

Overall Progress

check 100% pre 100% copy 100% post 100%

Tasks

Choose a filter

Execution

Execution mode  
● Simulation  
○ Accomplishment

Execute Start Checks  
Perform only the start checks.

Start Execution  
The execution will be started immediately.

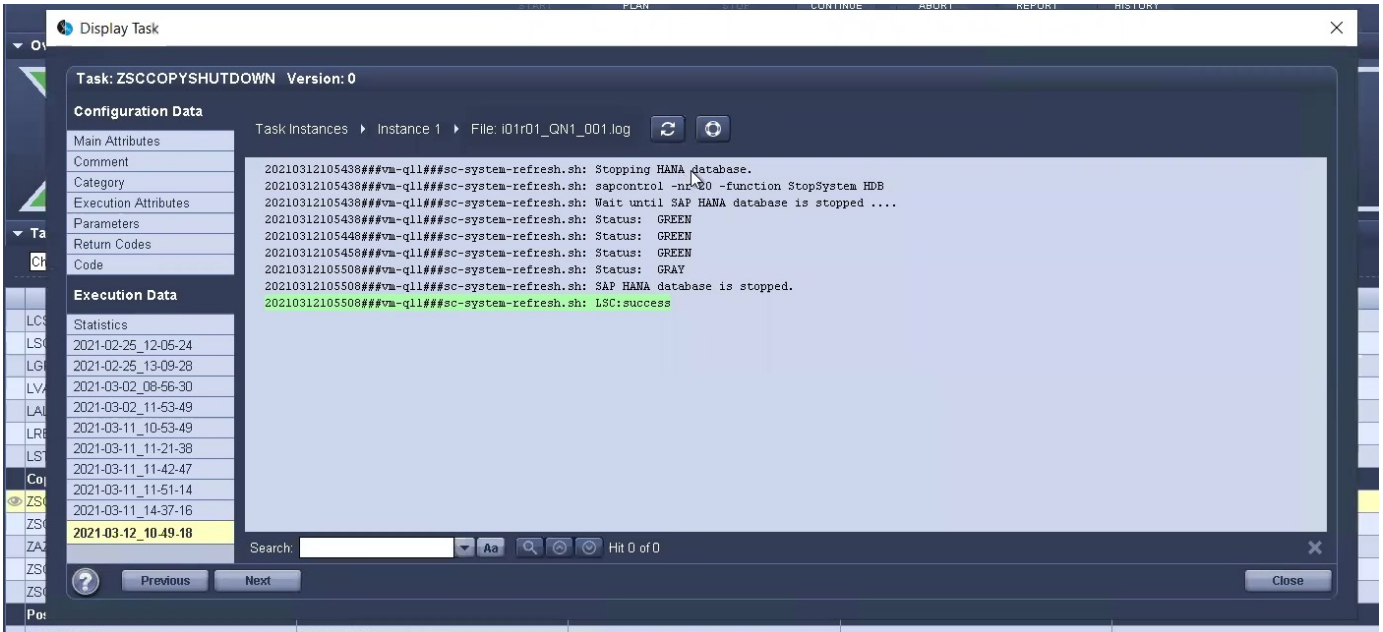
Cancel

UID	Name	End time	Duration	Progress
LCHECKENVIRONMENT	Read application server environment settings	PM	00:00:04	100%
LCHECKSAPKERNEL	Checks for SAP Kernel compatibility between versions	PM	00:00:03	100%
LCHECKSAPCOMPONENTS	Checks the SAP ABAP software components	PM	00:00:03	100%
LCHECKSTMSCONFIG	Check the SAP STMS configuration for user	PM	00:00:04	100%
LCHECKCLIENTSETTINGS	Run several checks for SAP table T000 (SAP)	PM	00:00:03	100%
LCHECKCLIENTLOGIN	A check for the login to the SAP clients	PM	00:00:02	100%
LCHECKAPPLSERVERPRE	SM51: Read application server list and check	PM	00:00:02	100%
LCHECKBATHTSYSTEMPRE	SM65: Run several batch system related checks	PM	00:00:01	100%
LCHECKBATCHEXECUTION	Checks the execution of a SAP ABAP program	PM	00:00:05	100%
LSYSTEMDATAGET	Read SAP system settings for post tasks	PM	00:00:03	100%
LSYSTEMSGEN	SCN4 and SCN6: Export client configurations	PM	00:00:01	100%

LSC會開始執行檢查階段的工作、接著執行預先階段的設定工作。

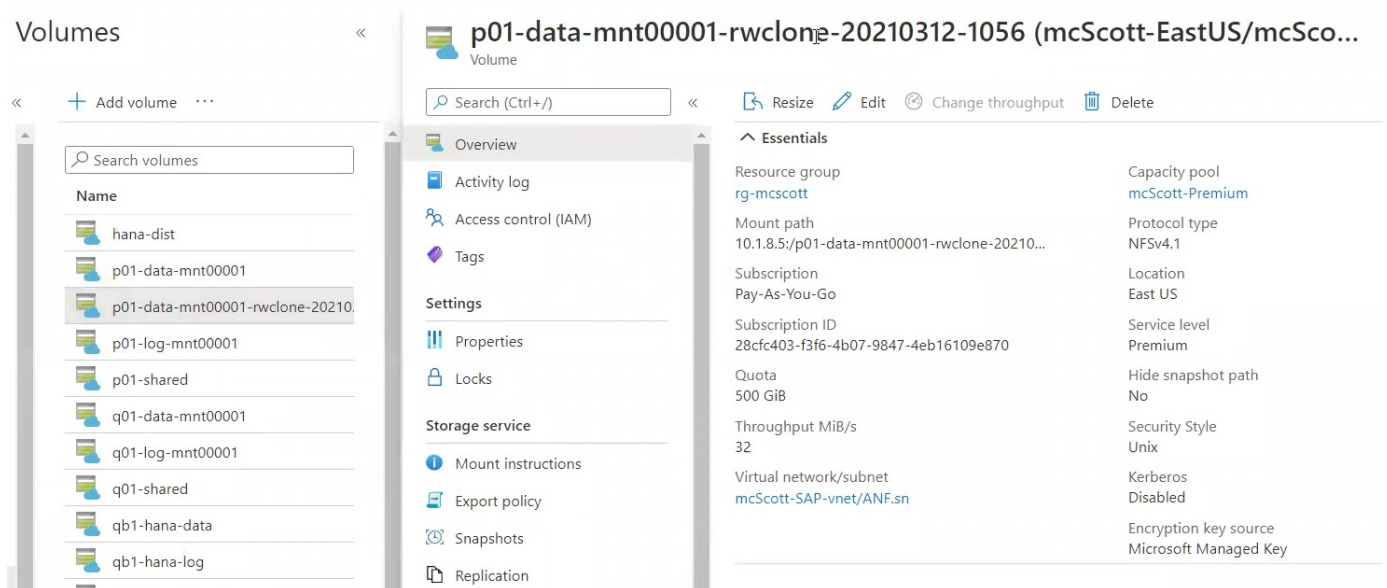
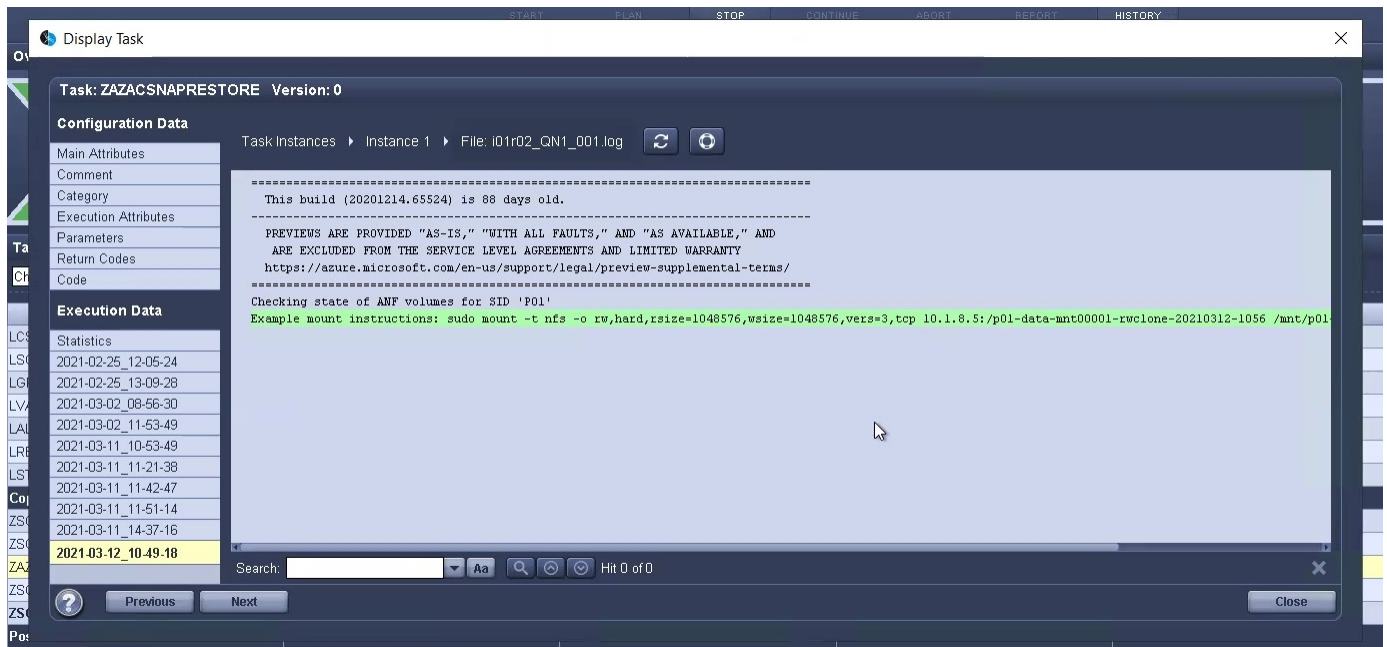


作為「預先」階段的最後一步、目標SAP系統會停止。在下列「複製」階段中、會執行上一節所述的步驟。首先、目標SAP HANA資料庫會停止、舊Azure NetApp Files 版的還原Volume會從作業系統中卸載。

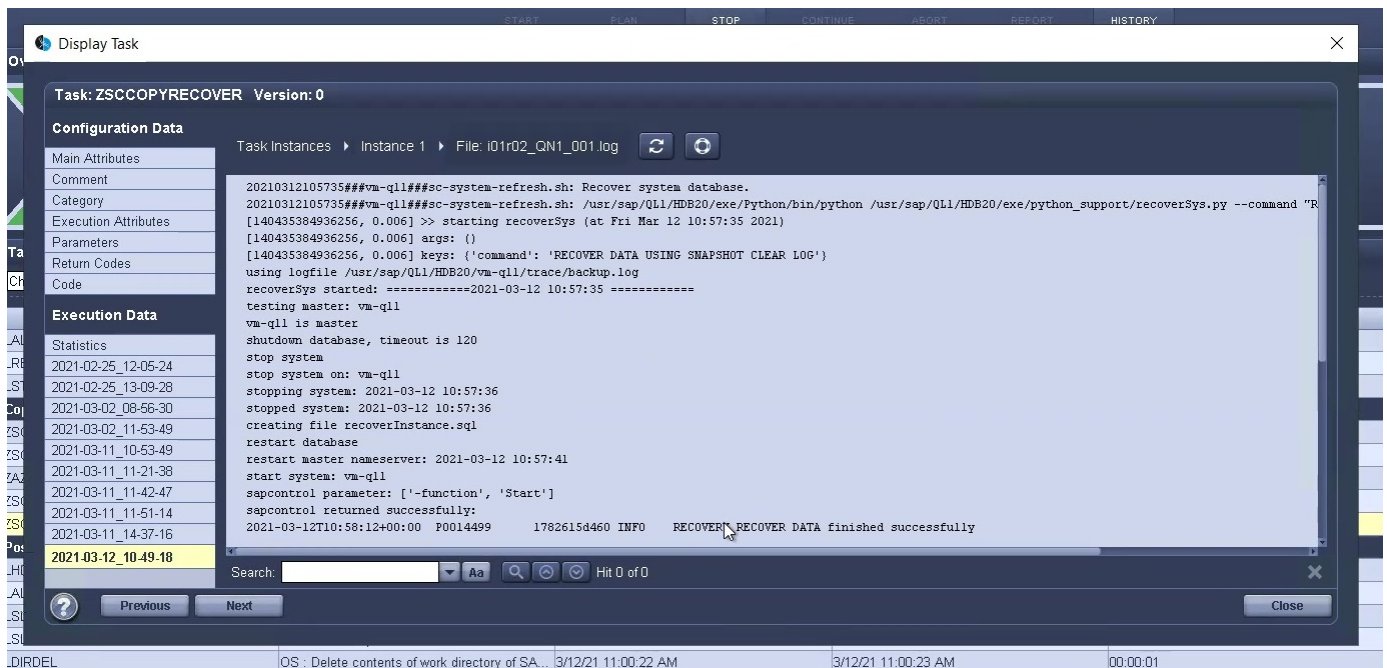


然後、ZAZACSNAPRESORE工作會從P01系統的現有Snapshot複本建立新的Volume做為複本。下列兩張圖片顯示LSC GUI中的工作記錄、Azure NetApp Files 以及Azure入口網站中的複製版的SURE。





然後、此新磁碟區會掛載到目標DB主機上、系統資料庫和租戶資料庫會使用內含的Snapshot複本來還原。成功還原之後、SAP HANA資料庫會自動啟動。SAP HANA資料庫的這項啟動、大部分時間都是在複製階段。無論資料庫大小為何、其餘步驟通常會在數秒到數分鐘內完成。下圖顯示如何使用SAP提供的python還原指令碼來還原系統資料庫。



複製階段結束後、LSC會繼續執行後續階段的所有已定義步驟。當系統重新整理程序完全完成時、目標系統會重新啟動並執行、而且完全可用。使用本實驗室系統、SAP系統重新整理的總執行時間約為25分鐘、其中複製階段僅需5分鐘。



何處可以找到其他資訊和版本歷程記錄

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- NetApp 產品文件

["https://docs.netapp.com"](https://docs.netapp.com)

版本歷程記錄

版本	日期	文件版本歷程記錄
1.0版	2022 年 4 月	初始版本。

## 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。