



SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能

NetApp solutions for SAP

NetApp
October 30, 2025

目錄

SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能	1
TR-4891：SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能搭配使用	1
商業應用程式需求	1
高可用度	1
邏輯毀損	1
備份	2
同步或非同步資料複寫	2
無論是否預先載入資料、Hana系統都能進行複寫	2
災難恢復解決方案比較	2
SAP HANA系統複寫	3
SAP HANA災難恢復搭配ANF跨區域複寫	4
災難恢復解決方案摘要	5
Anf SAP HANA跨區域複寫	6
Anf SAP HANA跨區域複寫	6
SAP HANA跨區域複寫的組態選項	6
要求與最佳實務做法	7
實驗室設定	8
ANF跨區域複寫的組態步驟	9
監控ANF跨區域複寫	14
災難恢復測試	17
災難恢復測試	17
準備目標主機	18
根據災難恢復站台的快照備份建立新的磁碟區	20
在目標主機上掛載新的磁碟區	24
HANA資料庫恢復	25
災難恢復容錯移轉	30
災難恢復容錯移轉	30
準備目標主機	31
中斷和刪除複寫對等關係	33
在目標主機上掛載磁碟區	36
HANA資料庫恢復	36
更新歷史記錄	41

SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能

TR-4891：SAP HANA災難恢復Azure NetApp Files 功能搭配使用

研究顯示、商業應用程式停機對企業的業務有重大負面影響。

作者：Nils Bauer、NetApp Ralf Klahr、Microsoft

除了財務影響之外、停機也可能損害公司的聲譽、員工的士氣和客戶忠誠度。令人驚訝的是、並非所有公司都有全方位的災難恢復原則。

在Azure NetApp Files NetApp上執行SAP HANA（ANF）可讓客戶存取其他功能、以延伸及改善SAP HANA內建的資料保護與災難恢復功能。本總覽區段說明這些選項、可協助客戶選擇支援其業務需求的選項。

若要開發全方位的災難恢復原則、客戶必須瞭解資料保護和災難恢復所需的商業應用程式需求和技術功能。下圖概述資料保護。

[此圖顯示輸入 / 輸出對話方塊或表示寫入內容]

商業應用程式需求

商業應用程式有兩個主要指標：

- 恢復點目標（RPO）、或可容忍的最大資料遺失
- 恢復時間目標（RTO）、或可容忍的最長商業應用程式停機時間

這些需求是根據所使用的應用程式類型和業務資料性質而定義。如果您要在單一Azure地區防範故障、RPO和RTO可能會有所不同。如果您準備災難性災難、例如整個Azure區域的損失、也可能有所不同。評估定義RPO和RTO的業務需求非常重要、因為這些需求對可用的技術選項有重大影響。

高可用度

SAP HANA的基礎架構（例如虛擬機器、網路和儲存設備）必須具備備援元件、才能確保沒有單點故障。MS Azure為不同的基礎架構元件提供備援功能。

為了在運算和應用程式方面提供高可用度、備用SAP HANA主機可透過SAP HANA多主機系統設定為內建高可用度。如果伺服器或SAP HANA服務發生故障、SAP HANA服務會容錯移轉至待命主機、導致應用程式停機。

如果伺服器或應用程式發生故障時無法接受應用程式停機、您也可以使用SAP HANA系統複寫做為高可用度解決方案、在極短的時間內實現容錯移轉。SAP客戶不僅使用HANA系統複寫來解決非計畫性故障的高可用度、也能將HANA軟體升級等計畫性作業的停機時間降至最低。

邏輯毀損

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RTO和RPO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、因此RPO會大於零。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、更好的方法是透過在個別的修復系統中分析問題、嘗試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、不需要停止生產系統、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。



設定修復系統所需的步驟與本文件所述的災難恢復測試案例相同。因此、所述的災難恢復解決方案也能輕鬆擴充、以解決邏輯毀損問題。

備份

建立備份以從不同的時間點資料集進行還原與還原。一般而言、這些備份會保留幾天至幾週。

視毀損類型而定、可在資料遺失或不遺失的情況下執行還原與還原。如果RPO必須為零、即使主儲存設備和備份儲存設備遺失、備份也必須與同步資料複寫結合使用。

還原與還原的RTO定義為所需的還原時間、還原時間（包括資料庫啟動）、以及將資料載入記憶體。對於大型資料庫和傳統備份方法而言、RTO很容易達到數小時、這可能是不可接受的。若要達到極低的RTO值、備份必須與熱待機解決方案結合使用、包括將資料預先載入記憶體。

相反地、備份解決方案必須解決邏輯毀損問題、因為資料複寫解決方案無法涵蓋所有種類的邏輯毀損。

同步或非同步資料複寫

RPO主要決定您應該使用哪種資料複寫方法。如果RPO必須為零、即使主儲存設備和備份儲存設備遺失、資料也必須同步複寫。不過、同步複寫有技術限制、例如兩個Azure區域之間的距離。在大多數情況下、由於延遲、同步複寫不適用於超過100公里的距離、因此這不適用於Azure地區之間的資料複寫。

如果可接受較大的RPO、則可在較遠距離使用非同步複寫。在此案例中、RPO是由複寫頻率所定義。

無論是否預先載入資料、Hana系統都能進行複寫

SAP HANA資料庫的啟動時間遠比傳統資料庫長、因為必須先將大量資料載入記憶體、資料庫才能提供預期的效能。因此、RTO的一大部分是啟動資料庫所需的時間。無論是任何儲存型複寫、或是HANA系統複寫（不需預先載入資料）、只要容錯移轉至災難恢復站台、就必須啟動SAP HANA資料庫。

SAP HANA系統複寫提供作業模式、可在次要主機預先載入及持續更新資料。此模式可實現極低的RTO值、但也需要專用伺服器、僅用於從來源系統接收複寫資料。

災難恢復解決方案比較

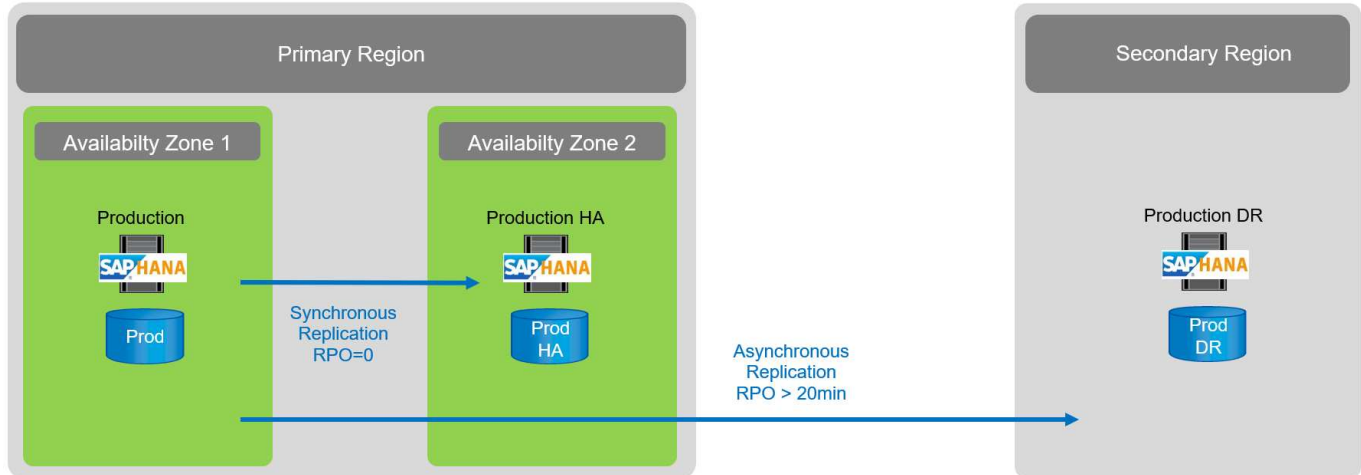
全方位的災難恢復解決方案必須能讓客戶從主要站台的完整故障中恢復。因此、資料必須傳輸至次要站台、而且在站台故障時、必須有完整的基礎架構才能執行必要的正式作業SAP HANA系統。視應用程式的可用度需求和您想要保護的災難類型而定、必須考慮採用雙站台或三站台災難恢復解決方案。

下圖顯示一般組態、其中資料會在同一個Azure區域內同步複寫到第二個可用區域。短距離可讓您同步複寫資

料、以達到零的RPO（通常用於提供HA）。

此外、當主要區域受到影響時、資料也會以非同步方式複寫到次要區域、以避免災難發生。可達成的最低RPO取決於資料複寫頻率、而資料複寫頻率則受限於主要區域與次要區域之間的可用頻寬。一般而言、最小RPO介於20分鐘到多小時之間。

本文件討論兩區災難恢復解決方案的不同實作選項。



SAP HANA系統複寫

SAP HANA系統複寫可在資料庫層運作。此解決方案是以災難恢復站台額外的SAP HANA系統為基礎、從主要系統接收變更。此二線系統必須與一線系統相同。

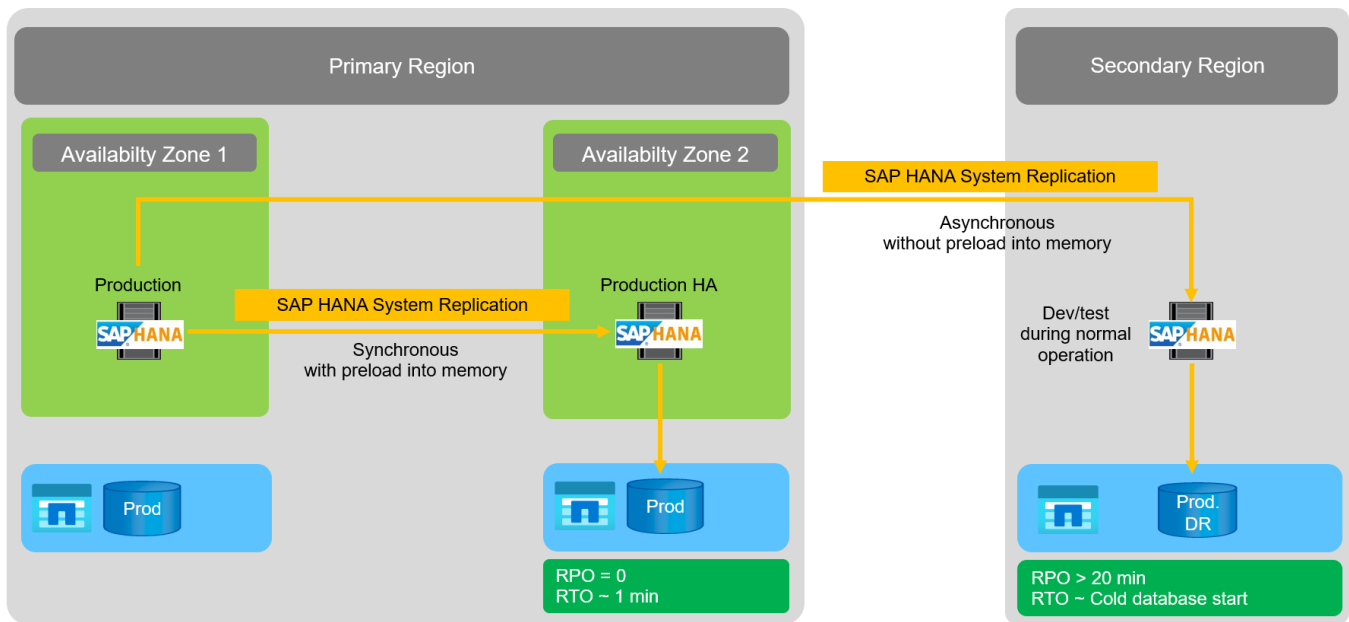
SAP HANA系統複寫可在下列兩種模式之一中操作：

- 在災難恢復網站上預先載入記憶體和專屬伺服器的資料：
 - 該伺服器僅作為SAP HANA系統複寫次要主機使用。
 - RTO值極低、因為資料已載入記憶體、而且在容錯移轉時不需要啟動資料庫。
- 在災難恢復網站上、如果資料未預先載入記憶體和共享伺服器：
 - 該伺服器可作為SAP HANA系統複寫二線系統共享、也可作為開發/測試系統共享。
 - RTO主要取決於啟動資料庫並將資料載入記憶體所需的時間。

如需所有組態選項和複寫案例的完整說明、請參閱 ["SAP HANA系統管理指南"](#)。

下圖顯示使用SAP HANA系統複寫的兩區災難恢復解決方案設定。在同一個Azure區域中、預先載入記憶體中資料的同步複寫會用於本機HA、但會在不同的可用性區域中執行。未預先載入資料的非同步複寫是針對遠端災難恢復區域所設定。

下圖說明SAP HANA系統複寫。



SAP HANA系統複寫、並預先載入記憶體中的資料

SAP HANA的RTO值非常低、只能透過預先載入記憶體資料的SAP HANA系統複寫來達成。在災難恢復站台使用專屬的次要伺服器來操作SAP HANA系統複寫、可實現約1分鐘或更短的RTO值。複寫的資料會接收並預先載入次要系統的記憶體中。由於容錯移轉時間極短、SAP HANA系統複寫也常用於幾乎零停機的維護作業、例如HANA軟體升級。

SAP HANA系統複寫通常設定為在選擇資料預先載入時同步複寫。同步複寫支援的最大距離為100公里。

SAP系統複寫、不需預先載入記憶體中的資料

為了滿足較不嚴苛的RTO要求、您可以使用SAP HANA系統複寫、而無需預先載入資料。在此作業模式中、災難恢復區域的資料不會載入記憶體。DR區域的伺服器仍可用來處理執行所有必要SAP HANA程序的SAP HANA系統複寫。不過、伺服器的大部分記憶體都可用於執行其他服務、例如SAP HANA開發/測試系統。

發生災難時、開發/測試系統必須關機、必須啟動容錯移轉、而且必須將資料載入記憶體。這種冷待機方法的RTO取決於資料庫的大小、以及在資料列和資料行儲存區負載期間的讀取處理量。假設資料的讀取處理量為1000Mbps、則載入1TB的資料大約需要18分鐘。

SAP HANA災難恢復搭配ANF跨區域複寫

ANF跨區域複寫是以非同步資料複寫的災難恢復解決方案、內建於ANF中。ANF跨區域複寫是透過主要和次要Azure區域上兩個ANF磁碟區之間的資料保護關係來設定。ANF跨區域複寫會使用有效的區塊差異複寫來更新次要Volume。更新排程可在複寫組態期間定義。

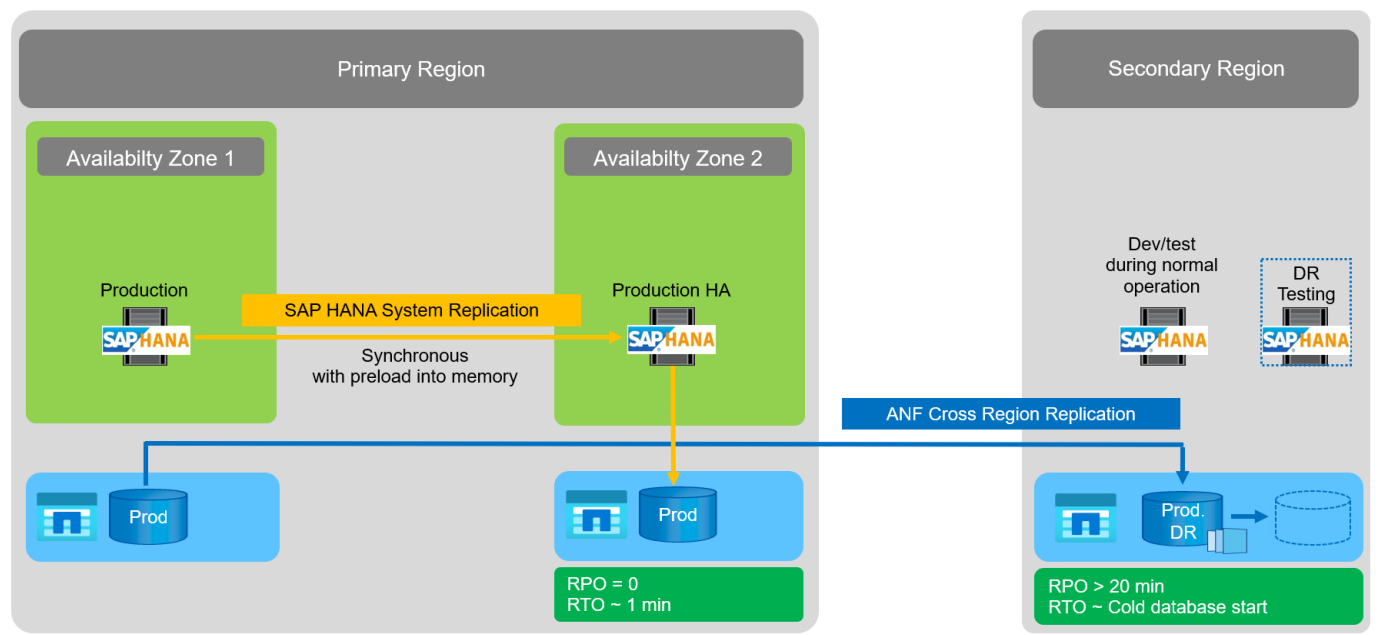
下圖顯示使用ANF跨區域複寫的兩區災難恢復解決方案範例。在本例中、HANA系統受到上一章所述主要區域內HANA系統複寫的保護。複寫到次要區域時、會使用ANF跨區域複寫來執行。RPO是由複寫排程和複寫選項所定義。

RTO主要取決於在災難恢復站台啟動HANA資料庫、以及將資料載入記憶體所需的時間。假設資料的讀取處理量為1000 MB/s、載入1TB的資料大約需要18分鐘。視複寫組態而定、也需要轉送還原、並會增加RTO總值。

有關不同組態選項的詳細資訊"使用SAP HANA進行跨區域複寫的組態選項"，請參閱第章。

災難恢復站台的伺服器可在正常運作期間作為開發/測試系統使用。發生災難時、開發/測試系統必須關閉、並以DR正式作業伺服器形式啟動。

ANF跨區域複寫可讓您在不受影響RPO和RTO的情況下測試DR工作流程。這是透過建立磁碟區複製並將其附加至DR測試伺服器來達成的。



災難恢復解決方案摘要

下表比較本節所討論的災難恢復解決方案、並強調最重要的指標。

主要調查結果如下：

- 如果需要極低的RTO、則只能使用預先載入記憶體之SAP HANA系統複寫。
 - DR站台需要專用伺服器來接收複寫之資料、並將資料載入記憶體。
- 此外、位於資料庫外部之資料（例如共享檔案、介面等）也需要進行儲存複寫。
- 如果RTO/RPO要求較不嚴格、則Anf跨區域複寫也可用於：
 - 結合資料庫與非資料庫資料複寫。
 - 涵蓋其他使用案例、例如災難恢復測試和開發/測試更新。
 - 透過儲存複寫、DR站台的伺服器可在正常運作期間作為QA或測試系統使用。
- SAP HANA系統複寫與RPO=0的HA解決方案結合、加上長距離之儲存複寫功能、可滿足不同的需求。

下表提供災難恢復解決方案的比較。

	儲存複寫	SAP HANA系統複寫	
	跨區域複寫	含資料預先載入	不含資料預先載入
RTO	從低到中、視資料庫啟動時間和轉送恢復而定	非常低	從低到中、視資料庫啟動時間而定

	儲存複寫	SAP HANA系統複寫	
RPO	RPO > 20分鐘的非同步複寫	RPO > 20分鐘非同步複寫 RPO = 0同步複寫	RPO > 20分鐘非同步複寫 RPO = 0同步複寫
DR站台的伺服器可用於開發/測試	是的	否	是的
複寫非資料庫資料	是的	否	否
DR資料可用於更新開發/測試系統	是的	否	否
災難恢復測試、不影響RTO和RPO	是的	否	否

Anf SAP HANA跨區域複寫

Anf SAP HANA跨區域複寫

跨區域複寫的應用程式不受限資訊可在下列位置找到。

"[本文檔](#) | [Microsoft文件Azure NetApp Files](#)"在概念和使用方法指南章節中。

SAP HANA跨區域複寫的組態選項

下圖顯示使用ANF跨區域複寫之SAP HANA系統的Volume複寫關係。使用ANF跨區域複寫時、必須複寫HANA資料和HANA共享磁碟區。如果只複寫HANA資料磁碟區、則一般RPO值的範圍為一天。如果需要較低的RPO值、也必須複寫HANA記錄備份、才能進行轉送恢復。



本文中使用的「記錄備份」一詞包括記錄備份和HANA備份目錄備份。需要HANA備份目錄才能執行轉送恢復作業。

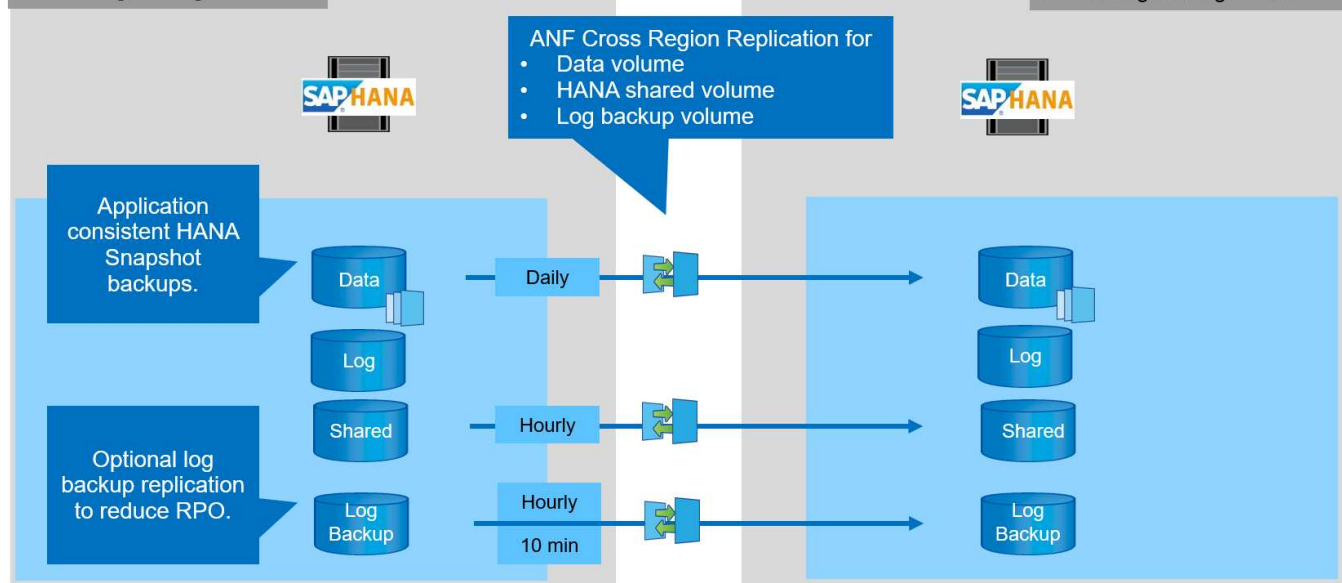


以下說明及實驗室設定著重於HANA資料庫。其他共享檔案（例如SAP傳輸目錄）的保護和複寫方式、與HANA共享磁碟區相同。

若要使用記錄備份來啟用HANA儲存點還原或轉送還原、則必須在HANA資料磁碟區的主要站台建立應用程式一致的資料Snapshot備份。例如、您可以使用ANF備份工具AzAcSnap來完成這項作業（另請參閱 "[什麼是Azure應用程式一致的Snapshot工具適用於Azure NetApp Files](#) 《》 | [Microsoft文件](#)"）。然後將在主站台建立的Snapshot備份複寫到DR站台。

發生災難容錯移轉時、複寫關係必須中斷、磁碟區必須掛載至DR正式作業伺服器、且HANA資料庫必須還原至上次HANA儲存點、或使用複寫的記錄備份進行轉送恢復。本章"[災難恢復容錯移轉](#)"介紹所需的步驟。

下圖說明跨區域複寫的HANA組態選項。



使用目前版本的跨區域複寫時、只能選取固定的排程、而且使用者無法定義實際的複寫更新時間。可用的排程為每日、每小時及每10分鐘一次。使用這些排程選項時、兩種不同的組態會因應RPO需求而有所不同：資料磁碟區複寫不需記錄備份複寫、以及記錄備份複寫的排程（每小時或每10分鐘）。最低可達成的RPO約為20分鐘。下表摘要說明組態選項、以及所產生的RPO和RTO值。

	資料 Volume 複寫	資料與記錄備份磁碟區複寫	資料與記錄備份磁碟區複寫
CRR排程資料Volume	每日	每日	每日
CRR排程記錄備份磁碟區	不適用	每小時	10分鐘
最大RPO	24小時 Snapshot排程（例如6小時） +	1小時	2 x 10分鐘
最大RTO	主要是由HANA啟動時間所定義	HANA開機時間+恢復時間	HANA開機時間+恢復時間
轉送恢復	不適用	過去24小時的+記錄+ Snapshot排程（例如6小時） +	過去24小時的+記錄+ Snapshot排程（例如6小時） +

要求與最佳實務做法

Microsoft Azure不保證在建立或啟動已取消分配的VM時、特定虛擬機器（VM）類型的可用度。具體而言、在區域故障的情況下、許多用戶端可能需要在災難恢復區域中增加VM。因此、建議主動使用具備災難容錯移轉所需大小的VM、作為災難恢復區域的測試或QA系統、以便配置所需的VM類型。

若要最佳化成本、在正常作業期間使用效能層較低的ANF容量資源池是很合理的做法。資料複寫不需要高效能、因此可以使用具有標準效能層的容量集區。對於災難恢復測試、或是需要災難容錯移轉時、磁碟區必須移至具有高效能層的容量集區。

如果沒有第二個容量集區選項、則應根據容量需求來設定複寫目標磁碟區、而非在正常作業期間設定效能需求。配額或處理量（用於手動QoS）可在災難容錯移轉的情況下進行災難恢復測試。

如需詳細資訊、請參閱 ["使用Azure NetApp Files 分散各地的分散複寫功能的要求與考量| Microsoft文件"](#)。

實驗室設定

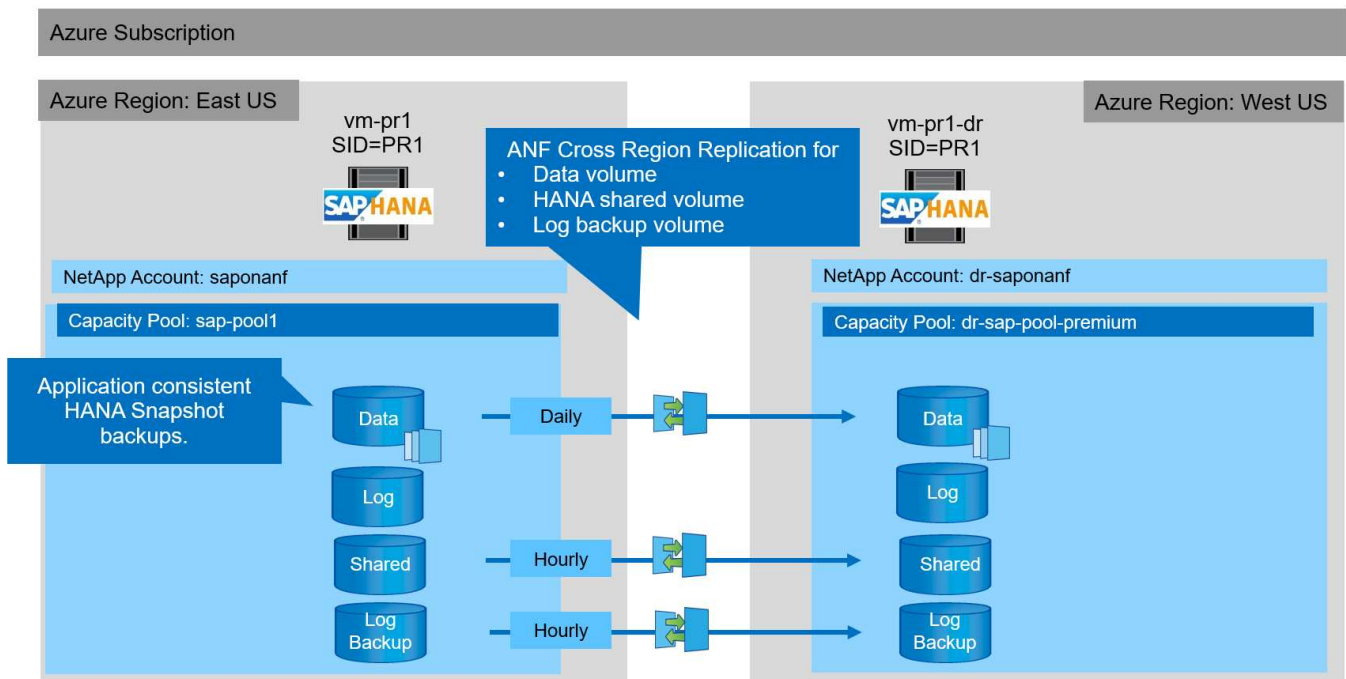
解決方案驗證是以SAP HANA單一主機系統執行。Anf的Microsoft AzAcSnap Snapshot備份工具已用於設定HANA應用程式一致的Snapshot備份。已設定每日資料磁碟區、每小時記錄備份及共用磁碟區複寫。災難恢復測試和容錯移轉已通過儲存點以及轉送恢復作業的驗證。

下列軟體版本已在實驗室設定中使用：

- 單一主機SAP HANA 2.0 SPS5系統與單一租戶
- 適用於SAP 15 SP1的SUSE SLES
- AzAcSnap 5.0

災難恢復站台已設定具有手動QoS的單一容量資源池。

下圖說明實驗室設定。



使用AzAcSnap進行Snapshot備份組態

在主要站台上、AzAcSnap已設定為針對HANA系統PR1建立應用程式一致的Snapshot備份。這些Snapshot備份可在PR1 HANA系統的ANF資料磁碟區取得、也可在SAP HANA備份目錄中註冊、如下圖所示。Snapshot備份排程為每4小時執行一次。

使用ANF跨區域複寫複寫資料磁碟區後、這些Snapshot備份會複寫到災難恢復站台、並可用來還原HANA資料庫。

下圖顯示HANA資料磁碟區的Snapshot備份。

1-data-mnt00001)

PR1-data-mnt00001 (saponanf/sap-pool1/PR1-data-mnt00001) | Snapshots

Volume

Search (Ctrl+/)

«

+ Add snapshot

Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Search snapshots

Name	↑↓	Location	↑↓	Created	↑↓
azacsnap__2021-02-12T145015-1799555Z		East US		02/12/2021, 03:49:48 PM	...
azacsnap__2021-02-12T145227-1245630Z		East US		02/12/2021, 03:51:24 PM	...
azacsnap__2021-02-12T145828-3863442Z		East US		02/12/2021, 03:58:01 PM	...
azacsnap__2021-02-16T134021-9431230Z		East US		02/16/2021, 02:39:18 PM	...
azacsnap__2021-02-16T134917-6284160Z		East US		02/16/2021, 02:48:55 PM	...
azacsnap__2021-02-16T135737-3778546Z		East US		02/16/2021, 02:56:32 PM	...
azacsnap__2021-02-16T160002-1354654Z		East US		02/16/2021, 04:59:40 PM	...
azacsnap__2021-02-16T200002-0790339Z		East US		02/16/2021, 08:59:42 PM	...
azacsnap__2021-02-17T000002-1753859Z		East US		02/17/2021, 12:59:32 AM	...
azacsnap__2021-02-17T040001-5454808Z		East US		02/17/2021, 04:59:31 AM	...
azacsnap__2021-02-17T080002-2933611Z		East US		02/17/2021, 08:59:40 AM	...

下圖顯示SAP HANA備份目錄。

n-pr1 Instance: 01 Connected User: SYSTEM System Usage: Custom System - SAP HANA Studio

Help

SYSTEMDB@PR1 ... Backup SYSTE... SYSTEMDB@PR1 ... SYSTEMDB@PR1 ... SYSTEMDB@PR1 ... Backup SYSTE... SYSTEMDB@PR1 ... SYSTEMDB@PR1 ... SYSTEMDB@PR1 ...

Backup SYSTEMDB@PR1 (SYSTEM) PR1 SystemDB

Last Update: 9:07:38 AM

Overview Configuration Backup Catalog

Backup Catalog

Database: SYSTEMDB

Show Log Backups Show Delta Backups

Status	Started	Duration	Size	Backup Type	Destination...
Success	Feb 17, 2021 8:00:02 ...	00h 00m 42s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 17, 2021 4:00:01 ...	00h 00m 35s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 17, 2021 12:00:00 ...	00h 00m 36s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 8:00:02 ...	00h 00m 34s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 4:00:02 ...	00h 00m 38s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:57:37 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:49:17 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 16, 2021 1:40:22 ...	00h 00m 34s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:58:28 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:52:27 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot
Success	Feb 12, 2021 2:50:15 ...	00h 00m 32s	3.13 GB	Data Backup	Snapshot

Backup Details

ID: 1613141415533

Status: Successful

Backup Type: Data Backup

Destination Type: Snapshot

Started: Feb 12, 2021 2:50:15 PM (UTC)

Finished: Feb 12, 2021 2:50:48 PM (UTC)

Duration: 00h 00m 32s

Size: 3.13 GB

Throughput: n.a.

System ID:

Comment: Snapshot prefix azacsnap Tools version: 5.0 Preview (20201214.65524)

Additional Information: <ok>

Location: /hana/data/PR1/mnt00001/

Host	Service	Size	Name	Source ...	EBID
vm-pr1	nameserver	3.13 GB	hdb00001	volume	azacsnap__2021-02-12T14501...

ANF跨區域複寫的組態步驟

在設定磁碟區複寫之前、必須在災難恢復站台執行幾個準備步驟。

- NetApp帳戶必須可供使用、並設定與來源相同的Azure訂閱。
- 容量資源池必須可用、並使用上述NetApp帳戶進行設定。

- 虛擬網路必須可供使用及設定。
- 在虛擬網路中、委派的子網路必須可供使用並設定為搭配ANF使用。

現在可以為HANA資料、HANA共享及HANA記錄備份磁碟區建立保護磁碟區。下表顯示實驗室設定中已設定的目的地磁碟區。



為了達到最佳延遲、在發生災難容錯移轉時、磁碟區必須靠近執行SAP HANA的VM。因此、災難恢復磁碟區所需的固定程序與任何其他SAP HANA正式作業系統相同。

Hana Volume	來源	目的地	複寫排程
Hana資料量	PR1-data-mnt00001	PR1-data-mnt001-sm-dest	每日
Hana共享磁碟區	PR1共享	PR1-share-sm-dest	每小時
Hana記錄/目錄備份磁碟區	hanabackup	hanabackup sm目的地	每小時

對於每個Volume、必須執行下列步驟：

1. 在DR站台建立新的保護磁碟區：
 - a. 提供磁碟區名稱、容量資源池、配額和網路資訊。
 - b. 提供傳輸協定和Volume存取資訊。
 - c. 提供來源Volume ID和複寫排程。
 - d. 建立目標Volume。
2. 授權來源磁碟區的複寫。
 - 提供目標Volume ID。

下列螢幕擷取畫面會詳細顯示組態步驟。

在災難恢復站台上、選取磁碟區並按一下「Add Data Replication（新增資料複寫）」、即可建立新的保護磁碟區。在「基礎」索引標籤中、您必須提供磁碟區名稱、容量集區和網路資訊。



磁碟區的配額可以根據容量需求來設定、因為磁碟區效能不會影響複寫程序。發生災難恢復容錯移轉時、必須調整配額以符合實際的效能需求。



如果容量集區已設定手動QoS、除了容量需求之外、您也可以設定處理量。與上述相同、您可以在正常作業期間以低值設定處理量、並在發生災難恢復容錯移轉時增加處理量。

Create a new protection volume

Basics Protocol Replication Tags Review + create

This page will help you create an Azure NetApp Files volume in your subscription and enable you to access the volume from within your virtual network. [Learn more about Azure NetApp Files](#)

Volume details

Volume name *	PR1-data-mnt00001-sm-dest ✓
Capacity pool * ⓘ	dr-sap-pool1 ▼
Available quota (GiB) ⓘ	4096 4 TiB
Quota (GiB) * ⓘ	500 ✓ 500 GiB
Virtual network * ⓘ	dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24) ▼ Create new
Delegated subnet * ⓘ	default (10.0.2.0/28) ▼ Create new
Show advanced section	☐

Review + create

< Previous

Next : Protocol >

在「傳輸協定」索引標籤中、您必須提供網路傳輸協定、網路路徑和匯出原則。



傳輸協定必須與來源Volume所使用的傳輸協定相同。

Create a new protection volume

Basics **Protocol** Replication Tags Review + create

Configure access to your volume.

Access

Protocol type ☒ NFS ☐ SMB ☐ Dual-protocol (NFSv3 and SMB)

Configuration

File path * 📄

Versions * ▼

Kerberos ☐ Enabled ☒ Disabled

Export policy

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#)

↑ Move up ↓ Move down ↑ Move to top ↓ Move to bottom 🗑 Delete

☒	Index	Allowed clients	Access	Root Access	
☒	1	0.0.0.0/0	Read & Write ▼	On ▼	...
			▼	▼	

Review + create

< Previous

Next : Replication >

在複寫索引標籤中、您必須設定來源Volume ID和複寫排程。對於資料Volume複寫、我們設定了實驗室設定的每日複寫排程。



來源Volume ID可從來源Volume的Properties（屬性）畫面複製。

Create a new protection volume

Basics Protocol **Replication** Tags Review + create

Source volume ID ⓘ

/subscriptions/28cfc403-f3f6-4b07-9847-4eb16109e870/resourceGroups/rg... ✓

Replication schedule ⓘ

Daily ^
Every 10 minutes
Hourly
Daily

Review + create

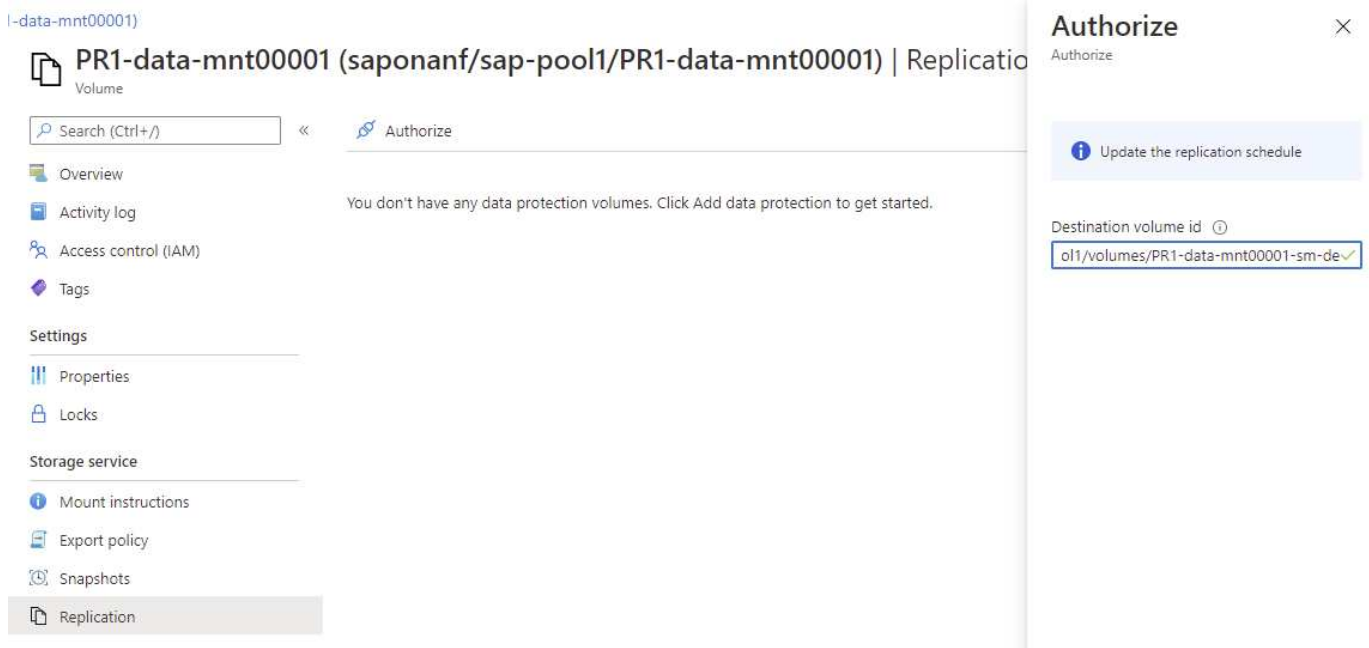
< Previous

Next : Tags >

最後、您必須提供目標Volume的ID、以授權來源Volume進行複寫。



您可以從目的地Volume的Properties（屬性）畫面複製目的地Volume ID。



HANA共享磁碟區和記錄備份磁碟區必須執行相同的步驟。

監控ANF跨區域複寫

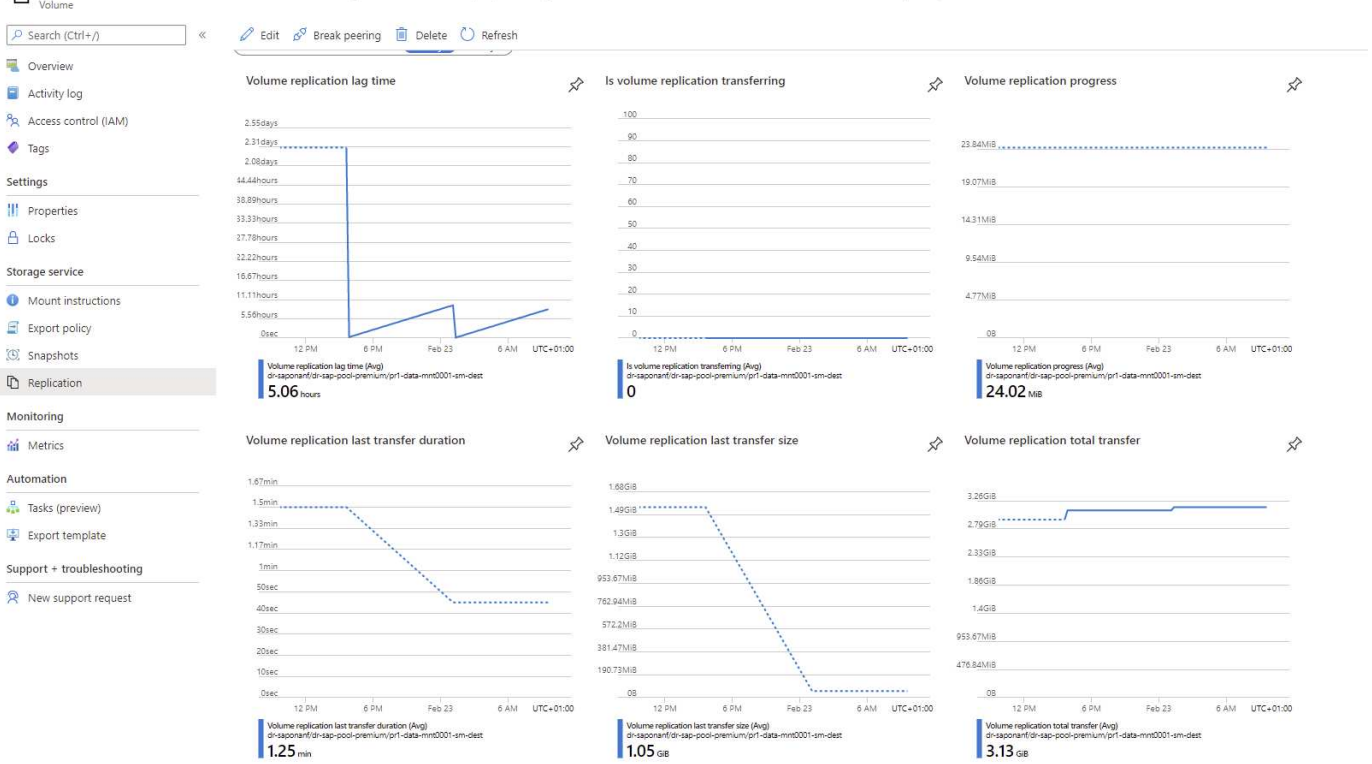
下列三個螢幕擷取畫面顯示資料、記錄備份和共用磁碟區的複寫狀態。

Volume複寫延遲時間是瞭解RPO期望的實用價值。例如、記錄備份磁碟區複寫會顯示最長延遲時間58分鐘、這表示最大RPO的值相同。

傳輸持續時間和傳輸大小可提供有關頻寬需求和變更複寫磁碟區速率的寶貴資訊。

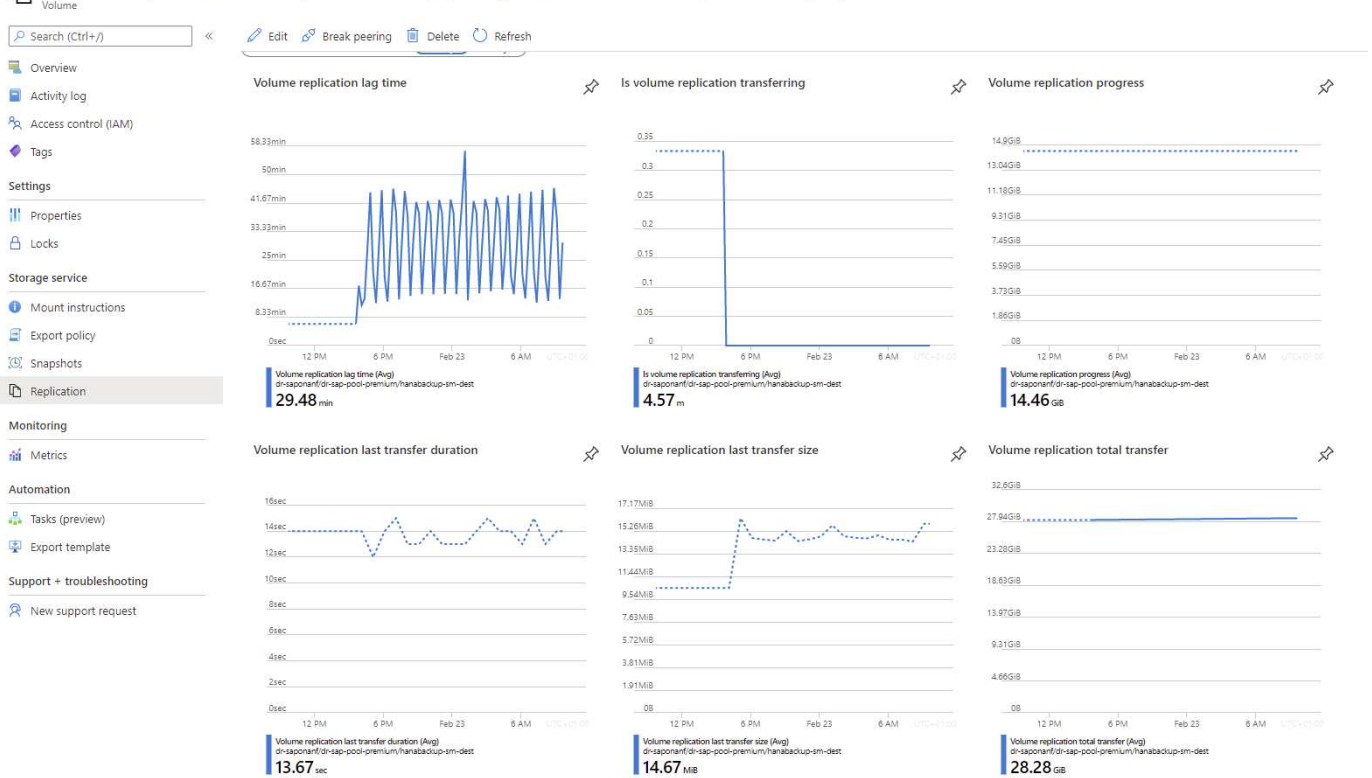
以下螢幕快照顯示HANA資料Volume的複寫狀態。

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Replication



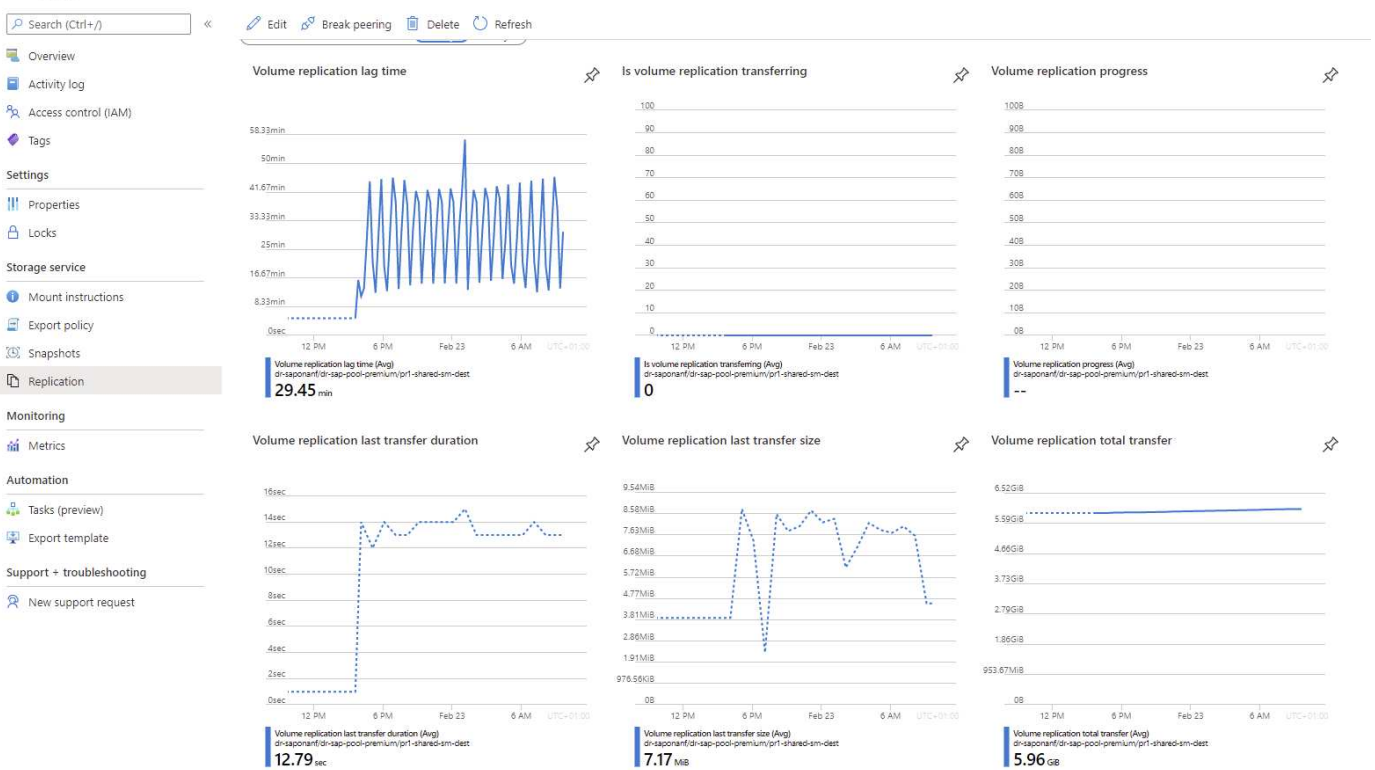
以下螢幕快照顯示HANA記錄備份磁碟區的複寫狀態。

hanabackup-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/hanabackup-sm-dest) | Replication



以下螢幕快照顯示HANA共享Volume的複寫狀態。

PR1-shared-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-shared-sm-dest) | Replication



複寫的Snapshot備份

每次從來源到目標磁碟區的複寫更新、最後一次更新與目前更新之間發生的所有區塊變更都會複寫到目標磁碟區。這也包括已在來源Volume建立的快照。以下螢幕快照顯示目標Volume上可用的快照。如前所述、AzAcSnap工具所建立的每個快照都是HANA資料庫的應用程式一致映像、可用來執行儲存點或轉送還原。



在來源和目標磁碟區中、也會建立SnapMirror Snapshot複本、以用於重新同步和複寫更新作業。從HANA資料庫的觀點來看、這些Snapshot複本的應用程式不一致；只有透過AzaCSnap建立的應用程式一致快照、才能用於HANA恢復作業。

PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots

Volume

Search (Ctrl+/) Add snapshot Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Automation

Tasks (preview)

Export template

Support + troubleshooting

New support request

Name	Location	Created
azacsnap__2021-02-18T120002-2150721Z	West US	02/18/2021, 01:00:05 PM
azacsnap__2021-02-18T160002-1442691Z	West US	02/18/2021, 05:00:49 PM
azacsnap__2021-02-18T200002-0758687Z	West US	02/18/2021, 09:00:05 PM
azacsnap__2021-02-19T000002-0039686Z	West US	02/19/2021, 01:00:05 AM
azacsnap__2021-02-19T040001-8773748Z	West US	02/19/2021, 05:00:06 AM
azacsnap__2021-02-19T080001-5198653Z	West US	02/19/2021, 09:00:05 AM
azacsnap__2021-02-19T120002-1495322Z	West US	02/19/2021, 01:00:06 PM
azacsnap__2021-02-19T160002-3698678Z	West US	02/19/2021, 05:00:05 PM
azacsnap__2021-02-22T120002-3145398Z	West US	02/22/2021, 01:00:06 PM
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea1e211e_2155791247.2021-02-22_143159	West US	02/22/2021, 03:32:00 PM
azacsnap__2021-02-22T160002-0144647Z	West US	02/22/2021, 05:00:05 PM
azacsnap__2021-02-22T200002-0649581Z	West US	02/22/2021, 09:00:05 PM
azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z	West US	02/23/2021, 01:00:05 AM
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea1e211e_2155791247.2021-02-23_001000	West US	02/23/2021, 01:10:00 AM

災難恢復測試

災難恢復測試

若要實作有效的災難恢復策略、您必須測試所需的工作流程。測試可證明策略是否有效、內部文件是否足夠、也可讓系統管理員訓練所需的程序。

ANF跨區域複寫可在不影響RTO和RPO的情況下進行災難恢復測試。災難恢復測試可在不中斷資料複寫的情況下完成。

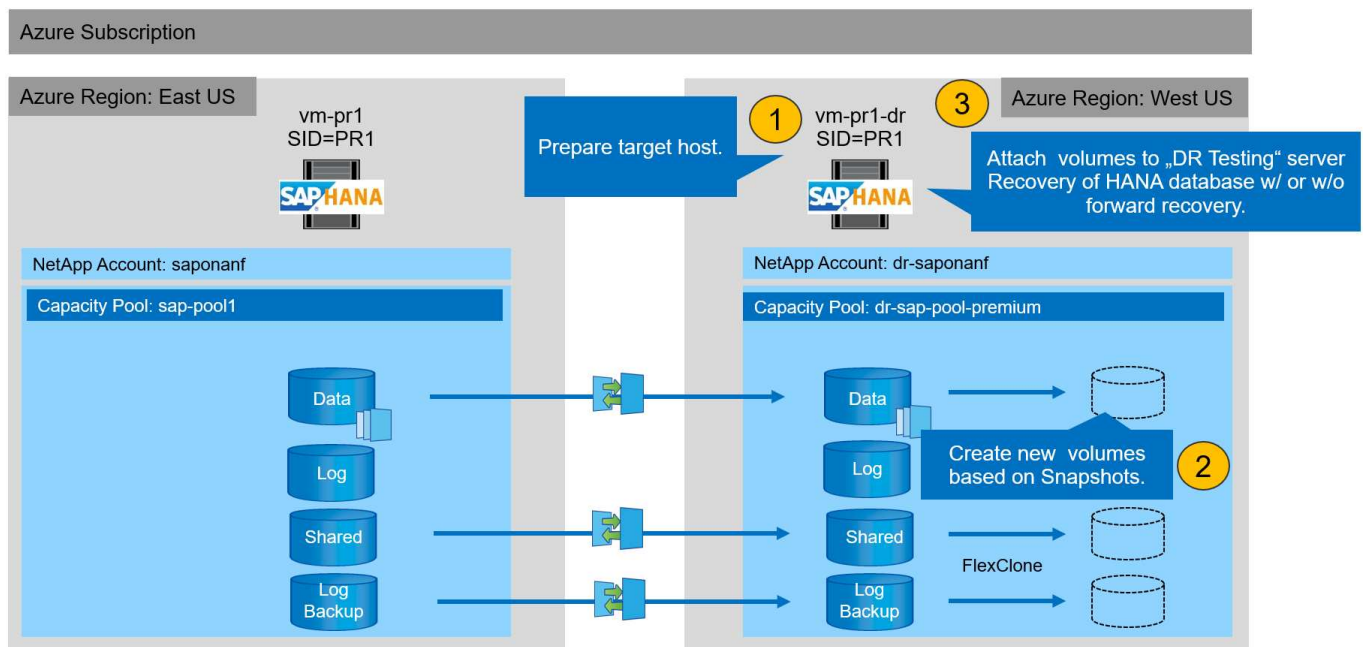
災難恢復測試工作流程利用ANF功能集、根據災難恢復目標上現有的Snapshot備份來建立新的磁碟區。請參閱 "[功能介紹| Microsoft文件Azure NetApp Files](#)"。

視記錄備份複寫是否屬於災難恢復設定的一部分而定、災難恢復的步驟略有不同。本節說明純資料備份複寫的災難恢復測試、以及結合記錄備份磁碟區複寫的資料磁碟區複寫測試。

若要執行災難恢復測試、請完成下列步驟：

1. 準備目標主機。
2. 在災難恢復站台建立以Snapshot備份為基礎的新磁碟區。
3. 在目標主機上掛載新的磁碟區。
4. 恢復HANA資料庫。
 - 僅限資料磁碟區恢復。
 - 使用複寫的記錄備份來轉送恢復。

以下小節將詳細說明這些步驟。



準備目標主機

本節說明用於災難恢復容錯移轉的伺服器所需的準備步驟。

在正常運作期間、目標主機通常用於其他用途、例如HANA QA或測試系統。因此、執行災難容錯移轉測試時、必須執行大部分上述步驟。另一方面、相關的組態檔（例如：「etc/stabs」和「usr/sap/sapservices」）則只需複製組態檔即可準備完成、然後投入正式作業。災難恢復容錯移轉程序可確保已準備好的相關組態檔設定正確。

目標主機的準備工作也包括關閉HANA QA或測試系統、以及使用「systemctl stop sapinit」來停止所有服務。

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、導致邏輯毀損的資料。

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。



如果將主機用作HANA QA或測試系統、則已安裝SAP主機代理程式軟體。

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。

```
vm-pr1:~ # cat /usr/sap/sapservices
#!/bin/sh
LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/PR1/HDB01/exe:$LD_LIBRARY_PATH;export
LD_LIBRARY_PATH;/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
limit.descriptors=1048576
```

準備HANA記錄磁碟區

由於HANA記錄磁碟區並非複寫的一部分、因此目標主機上必須存在一個空的記錄磁碟區。記錄磁碟區必須包含與來源HANA系統相同的子目錄。

```
vm-pr1:~ # ls -al /hana/log/PR1/mnt00001/
total 16
drwxrwxrwx 5 root    root    4096 Feb 19 16:20 .
drwxr-xr-x 3 root    root      22 Feb 18 13:38 ..
drwxr-xr-- 2 prladm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00001
drwxr-xr-- 2 prladm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00002.00003
drwxr-xr-- 2 prladm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00003.00003
vm-pr1:~ #
```

準備記錄備份磁碟區

由於來源系統設定有獨立的磁碟區用於HANA記錄備份、因此目標主機上也必須有記錄備份磁碟區可供使用。記錄備份的磁碟區必須在目標主機上設定及掛載。

如果記錄備份磁碟區複寫是災難恢復設定的一部分、則複寫的記錄備份磁碟區會掛載到目標主機上、而且不需要準備額外的記錄備份磁碟區。

準備檔案系統掛載

下表顯示實驗室設定中使用的命名慣例。災難恢復站點上的Volume名稱包含在「etc/stab」中。

Hana PR1磁碟區	災難恢復站台的 Volume 與子目錄	目標主機的掛載點
資料Volume	PR1-data-mnt001-sm-dest	/HANA /資料/PR1/mnt00001
共享Volume	PR1-share-sm-dest/shared PR1-share-sm-dest/user-SAP-PR1	/hana共享/usr/sap/PR1
記錄備份磁碟區	hanabackup sm目的地	/hanabackup



此表中的掛載點必須在目標主機上建立。

以下是必要的「etc/stbst」項目。

```

vm-pr1:~ # cat /etc/fstab
# HANA ANF DB Mounts
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest /hana/data/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt0001-dr /hana/log/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA ANF Shared Mounts
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared /hana/shared nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 /usr/sap/PR1 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA file and log backup destination
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest /hanabackup nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,nconnect=8,bg,noatime,n
oalock 0 0

```

根據災難恢復站台的快照備份建立新的磁碟區

視災難恢復設定而定（無論是否有記錄備份複寫）、必須根據快照備份建立兩或三個新磁碟區。在這兩種情況下、都必須建立新的資料磁碟區和HANA共享磁碟區。

如果同時複寫記錄備份資料、則必須建立記錄備份磁碟區的新磁碟區。在我們的範例中、資料和記錄備份磁碟區已複寫至災難恢復站台。下列步驟使用Azure Portal。

1. 其中一個應用程式一致的快照備份被選為HANA資料Volume新磁碟區的來源。選取「還原至新磁碟區」、以根據快照備份建立新磁碟區。

PR1-data-mnt00001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool1/PR1-data-mnt00001-sm-dest) | Snapshots

Volume

Search (Ctrl+/)

«

+ Add snapshot

Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Automation

Tasks (preview)

Export template

Support + troubleshooting

New support request

Search snapshots

Name	↑↓ Location	↑↓ Created	↑↓
azacsnap__2021-02-16T134021-9431230Z	West US	02/16/2021, 02:40:27 PM	...
azacsnap__2021-02-16T134917-6284160Z	West US	02/16/2021, 02:49:20 PM	...
azacsnap__2021-02-16T135737-3778546Z	West US	02/16/2021, 02:57:41 PM	...
azacsnap__2021-02-16T160002-1354654Z	West US	02/16/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-16T200002-0790339Z	West US	02/16/2021, 09:00:08 PM	...
azacsnap__2021-02-17T000002-1753859Z	West US	02/17/2021, 01:00:06 AM	...
azacsnap__2021-02-17T040001-5454808Z	West US	02/17/2021, 05:00:05 AM	...
azacsnap__2021-02-17T080002-2933611Z	West US	02/17/2021, 09:00:18 AM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/17/2021, 12:46:22 PM	...
azacsnap__2021-02-17T120001-9196266Z	West US	02/17/2021, 01:00:08 PM	...
azacsnap__2021-02-17T160002-2801612Z	West US	02/17/2021, 05:00:06 PM	...
azacsnap__2021-02-17T200001-9149055Z	West US	02/17/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-18T000001-7955243Z	West US	02/18/2021, 01:00:07	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...	West US	02/18/2021, 01:10:00	...

Restore to new volume

Revert volume

Delete

2. 新的Volume名稱和配額必須在使用者介面中提供。

Home > Azure NetApp Files > dr-saponanf > dr-sap-pool1 (dr-saponanf/dr-sap-pool1) > PR1-data-mnt00001-sm-dest (d

Create a volume

Basics Protocol Tags Review + create

This page will help you create an Azure NetApp Files volume in your subscription and enable you to access the volume from within your virtual network. [Learn more about Azure NetApp Files](#)

Volume details

Volume name *	PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone ✓
Restoring from snapshot ⓘ	azacsnap__2021-02-18T000001-7955243Z
Available quota (GiB) ⓘ	2096 2.05 TiB
Quota (GiB) * ⓘ	500 ✓ 500 GiB
Virtual network ⓘ	dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24) ▼
Delegated subnet ⓘ	default (10.0.2.0/28) ▼
Show advanced section	☐

3. 在傳輸協定索引標籤中、會設定檔案路徑和匯出原則。

[Home](#) > [Azure NetApp Files](#) > [dr-saponanf](#) > [dr-sap-pool1 \(dr-saponanf/dr-sap-pool1\)](#) > [PR1-data-mnt00001-sm-dest \(d](#)

Create a volume

Basics **Protocol** Tags Review + create

Configure access to your volume.

Access

Protocol type ☒ NFS ☐ SMB ☐ Dual-protocol (NFSv3 and SMB)

Configuration

File path * ⓘ

Versions ▼

Kerberos ☐ Enabled ☒ Disabled

Export policy

Configure the volume's export policy. This can be edited later. [Learn more](#)

↑ Move up ↓ Move down ↕ Move to top ⬇ Move to bottom 🗑 Delete

☒ Index	Allowed clients	Access	Root Access	
☒ 1	0.0.0.0/0	Read & Write ▼	On ▼	...
		▼	▼	

4. 「Create and Review」 (建立與審查) 畫面摘要說明組態。

Create a volume

✓ Validation passed

Basics Protocol Tags Review + create

Basics

Subscription	Pay-As-You-Go
Resource group	dr-rg-sap
Region	West US
Volume name	PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone
Capacity pool	dr-sap-pool1
Service level	Standard
Quota	500 GiB

Networking

Virtual network	dr-vnet (10.2.0.0/16,10.0.2.0/24)
Delegated subnet	default (10.0.2.0/28)

Protocol

Protocol	NFSv4.1
File path	PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone

5. 現在已根據HANA快照備份建立新的Volume。

dr-saponanf | Volumes

NetApp account

Search (Ctrl+F)

«

+ Add volume + Add data replication Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Azure NetApp Files

Active Directory connections

Storage service

Capacity pools

Volumes

Data protection

Snapshot policies

Automation

Tasks (preview)

Export template

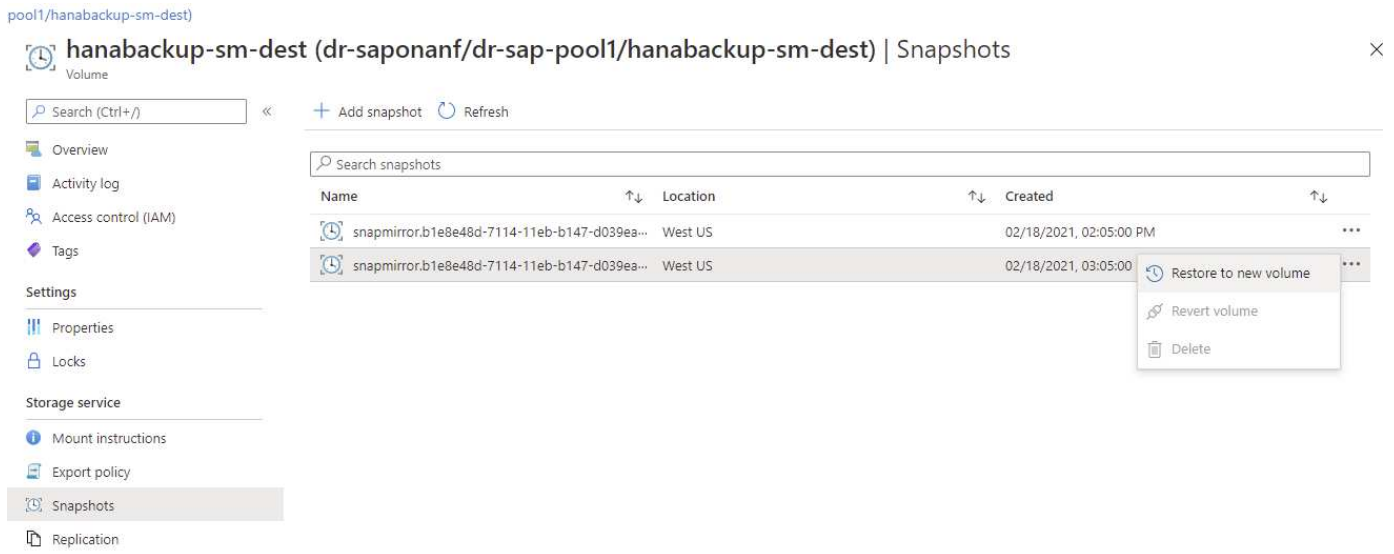
Support + troubleshooting

New support request

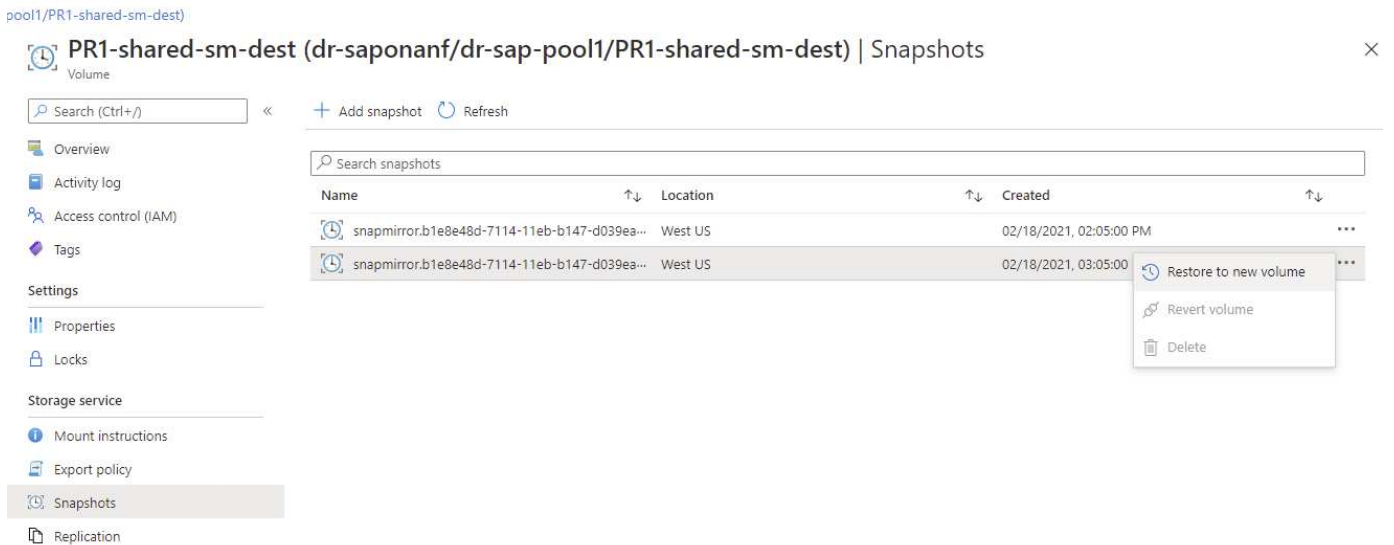
Search volumes

Name	↑↓	Quota	↑↓	Protocol type	↑↓	Mount path	↑↓	Service level	↑↓	Capacity pool	↑↓
hanabackup-sm-dest		1000 GiB		NFSv3		10.0.2.4/hanabackup-sm-dest		Standard		dr-sap-pool1	...
PR1-data-mnt00001-sm-dest		500 GiB		NFSv4.1		10.0.2.4/PR1-data-mnt00001-s		Standard		dr-sap-pool1	...
PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone		500 GiB		NFSv4.1		10.0.2.4/PR1-data-mnt00001-s		Standard		dr-sap-pool1	...
PR1-log-mnt00001-dr		250 GiB		NFSv4.1		10.0.2.4/PR1-log-mnt00001-dr		Standard		dr-sap-pool1	...
PR1-shared-sm-dest		250 GiB		NFSv4.1		10.0.2.4/PR1-shared-sm-dest		Standard		dr-sap-pool1	...

現在、HANA共享磁碟區和記錄備份磁碟區必須執行相同的步驟、如下列兩個螢幕擷取畫面所示。由於尚未為HANA共享與記錄備份磁碟區建立額外的快照、因此必須選取最新的SnapMirror Snapshot複本作為新磁碟區的來源。這是非結構化資料、SnapMirror Snapshot複本可用於此使用案例。



以下螢幕快照顯示HANA共享磁碟區已還原至新磁碟區。



如果已使用效能較低層的容量集區、則現在必須將磁碟區移至提供所需效能的容量集區。

這三個新的磁碟區現在都可以使用、而且可以安裝在目標主機上。

在目標主機上掛載新的磁碟區

現在可以根據先前建立的「etc/stb」檔案、將新的磁碟區掛載到目標主機上。

```
vm-pr1:~ # mount -a
```

下列輸出顯示所需的檔案系統。

```
vm-pr1:/hana/data/PR1/mnt00001/hdb00001 # df
Filesystem                                1K-blocks      Used
Available Use% Mounted on
devtmpfs                                  8190344         8
8190336    1% /dev
tmpfs                                     12313116         0
12313116    0% /dev/shm
tmpfs                                     8208744      17292
8191452    1% /run
tmpfs                                     8208744         0
8208744    0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda4                                29866736  2438052
27428684    9% /
/dev/sda3                                1038336     101520
936816    10% /boot
/dev/sda2                                 524008       1072
522936    1% /boot/efi
/dev/sdb1                                32894736     49176
31151560    1% /mnt
tmpfs                                     1641748         0
1641748    0% /run/user/0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt00001-dr             107374182400      256
107374182144    1% /hana/log/PR1/mnt00001
10.0.2.4:/PR1-data-mnt00001-sm-dest-clone 107377026560  6672640
107370353920    1% /hana/data/PR1/mnt00001
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest-clone/hana-shared 107377048320 11204096
107365844224    1% /hana/shared
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest-clone/usr-sap-PR1 107377048320 11204096
107365844224    1% /usr/sap/PR1
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest-clone        107379429120 35293440
107344135680    1% /hanabackup
```

HANA資料庫恢復

以下說明HANA資料庫還原的步驟

啟動所需的SAP服務。

```
vm-pr1:~ # systemctl start sapinit
```

下列輸出顯示所需的程序。

```

vm-pr1:/ # ps -ef | grep sap
root      23101      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
pr1adm    23191      1  3 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
sapadm    23202      1  5 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile -D
root      23292      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      23359    2597  0 11:29 pts/1      00:00:00 grep --color=auto sap

```

以下小節將說明使用複寫的記錄備份進行還原的程序、以及不使用轉送還原的程序。使用系統資料庫的HANA恢復指令碼和租戶資料庫的hdbsql命令來執行恢復。

恢復至最新的**HANA**資料**Volume**備份儲存點

使用下列命令作為使用者pr1adm執行還原至最新的備份儲存點：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
```

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py
--command="RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
[139702869464896, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 14:32:16
2021)
[139702869464896, 0.008] args: ()
[139702869464896, 0.009] keys: {'command': 'RECOVER DATA USING SNAPSHOT
CLEAR LOG'}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 14:32:16 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 14:32:16
stopped system: 2021-02-19 14:32:16
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 14:32:21
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T14:32:56+00:00 P0027646      177bab4d610 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 14:32:58
[139702869464896, 42.017] 0
[139702869464896, 42.017] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
42.009 secs
prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01>

```

租戶資料庫恢復

如果尚未在來源系統上為pr1adm使用者建立使用者存放區金鑰、則必須在目標系統上建立金鑰。金鑰中設定的資料庫使用者必須擁有執行租戶還原作業的權限。

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbuserstore set PR1KEY vm-pr1:30113
<backup-user> <password>

```

租戶還原現在會使用hdbsql執行。

```
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 66.973089 sec; server time 66.970736 sec)
hdbsql SYSTEMDB=>
```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

使用記錄/目錄備份進行轉送恢復

正在從來源系統複寫記錄備份和HANA備份目錄。

使用所有可用的記錄備份進行還原時、會以使用者pr1adm的身分執行下列命令：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
```



若要使用所有可用的記錄進行還原、您可以隨時將恢復聲明中的時間戳記作為未來的時間戳記。

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py --command
"RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING
SNAPSHOT"
[140404915394368, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 16:06:40
2021)
[140404915394368, 0.008] args: ()
[140404915394368, 0.008] keys: {'command': "RECOVER DATABASE UNTIL
TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 16:06:40 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 16:06:40
stopped system: 2021-02-19 16:06:41
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 16:06:46
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T16:07:19+00:00 P0009897 177bb0b4416 INFO RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully, reached timestamp 2021-02-
19T15:17:33+00:00, reached log position 38272960
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 16:07:20
[140404915394368, 39.757] 0
[140404915394368, 39.758] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
39.749 secs

```

租戶資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type: \h for help with commands
      \q to quit

hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
0 rows affected (overall time 63.791121 sec; server time 63.788754 sec)

hdbsql SYSTEMDB=>

```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

檢查最新記錄備份的一致性

由於記錄備份磁碟區複寫是獨立於SAP HANA資料庫執行的記錄備份程序、因此災難恢復站台可能會有開放且不一致的記錄備份檔案。只有最新的記錄備份檔案可能不一致、在災難恢復站台使用「hdbbackupcheck」工具執行轉送恢復之前、應先檢查這些檔案。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

```
prladm@hana-10: > hdbbackupcheck
/hanabackup/PR1/log/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148
Loaded library 'libhdbcsaccessor'
Loaded library 'libhdblivercache'
Backup '/mnt/log-backup/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148'
successfully checked.
```

必須針對系統和租戶資料庫的最新記錄備份檔案執行檢查。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

災難恢復容錯移轉

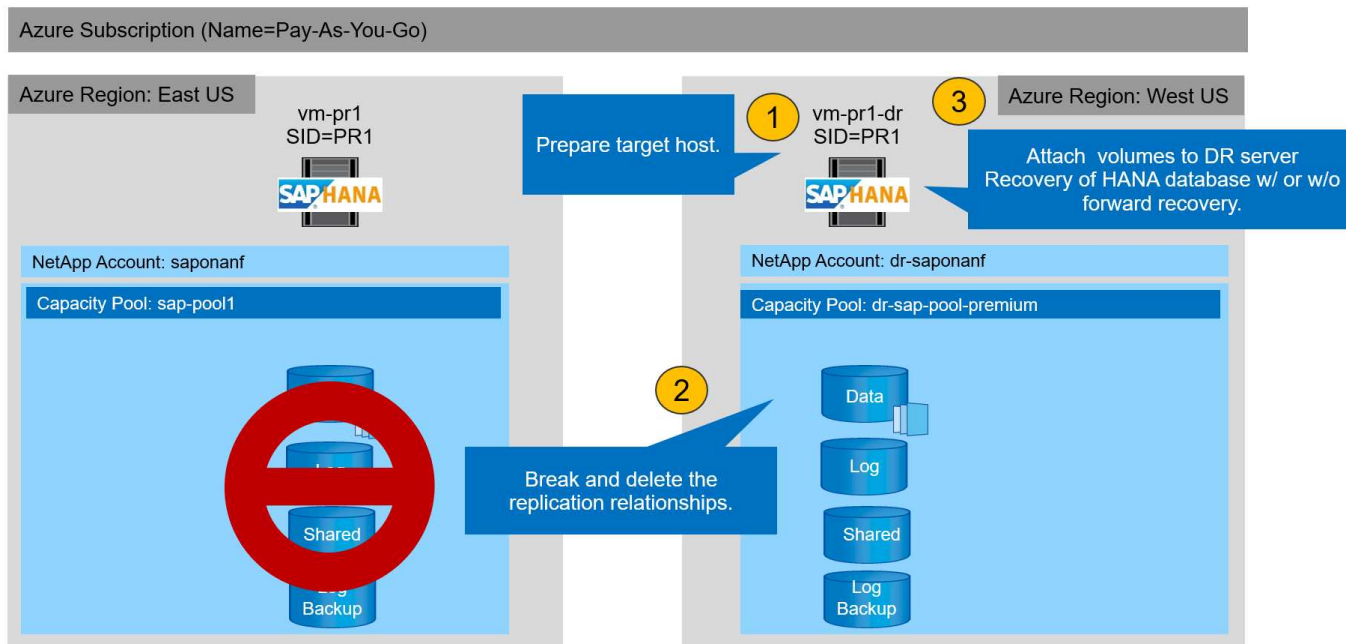
災難恢復容錯移轉

視記錄備份複寫是否屬於災難恢復設定的一部分而定、災難恢復的步驟略有不同。本節說明純資料備份複寫的災難恢復容錯移轉、以及結合記錄備份磁碟區複寫的資料磁碟區複寫。

若要執行災難恢復容錯移轉、請完成下列步驟：

1. 準備目標主機。
2. 中斷並刪除複寫關係。
3. 將資料磁碟區還原至最新的應用程式一致的Snapshot備份。
4. 在目標主機上掛載磁碟區。
5. 恢復HANA資料庫。
 - 僅限資料磁碟區恢復。
 - 使用複寫的記錄備份來轉送恢復。

以下小節將詳細說明這些步驟、下圖說明災難容錯移轉測試。



準備目標主機

本節說明用於災難恢復容錯移轉的伺服器所需的準備步驟。

在正常運作期間、目標主機通常用於其他用途、例如HANA QA或測試系統。因此、執行災難容錯移轉測試時、必須執行大部分上述步驟。另一方面、相關的組態檔（例如：「etc/stabs」和「usr/sap/sapservices」）則只需複製組態檔即可準備完成、然後投入正式作業。災難恢復容錯移轉程序可確保已準備好的相關組態檔設定正確。

目標主機的準備工作也包括關閉HANA QA或測試系統、以及使用「systemctl stop sapinit」來停止所有服務。

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、導致邏輯毀損的資料。

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。



如果將主機用作HANA QA或測試系統、則已安裝SAP主機代理程式軟體。

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。

```
vm-pr1:~ # cat /usr/sap/sapservices
#!/bin/sh
LD_LIBRARY_PATH=/usr/sap/PR1/HDB01/exe:$LD_LIBRARY_PATH;export
LD_LIBRARY_PATH;/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
limit.descriptors=1048576
```

準備HANA記錄磁碟區

由於HANA記錄磁碟區並非複寫的一部分、因此目標主機上必須存在一個空的記錄磁碟區。記錄磁碟區必須包含與來源HANA系統相同的子目錄。

```
vm-pr1:~ # ls -al /hana/log/PR1/mnt00001/
total 16
drwxrwxrwx 5 root    root    4096 Feb 19 16:20 .
drwxr-xr-x 3 root    root      22 Feb 18 13:38 ..
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00001
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00002.00003
drwxr-xr-- 2 pr1adm sapsys 4096 Feb 22 10:25 hdb00003.00003
vm-pr1:~ #
```

準備記錄備份磁碟區

由於來源系統設定有獨立的磁碟區用於HANA記錄備份、因此目標主機上也必須有記錄備份磁碟區可供使用。記錄備份的磁碟區必須在目標主機上設定及掛載。

如果記錄備份磁碟區複寫是災難恢復設定的一部分、則複寫的記錄備份磁碟區會掛載到目標主機上、而且不需要準備額外的記錄備份磁碟區。

準備檔案系統掛載

下表顯示實驗室設定中使用的命名慣例。災難恢復站點上的Volume名稱包含在「etc/stab」中。

Hana PR1磁碟區	災難恢復站台的Volume與子目錄	目標主機的掛載點
資料Volume	PR1-data-mnt001-sm-dest	/HANA /資料/PR1/mnt00001
共享Volume	PR1-share-sm-dest/shared PR1-share-sm-dest/user-SAP-PR1	/hana共享/usr/sap/PR1
記錄備份磁碟區	hanabackup sm目的地	/hanabackup



此表中的掛載點必須在目標主機上建立。

以下是必要的「etc/stbst」項目。

```

vm-pr1:~ # cat /etc/fstab
# HANA ANF DB Mounts
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest /hana/data/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-log-mnt0001-dr /hana/log/PR1/mnt00001 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA ANF Shared Mounts
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared /hana/shared nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 /usr/sap/PR1 nfs
rw,vers=4,minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,intr,noa
time,lock,_netdev,sec=sys 0 0
# HANA file and log backup destination
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest /hanabackup nfs
rw,vers=3,hard,timeo=600,rsz=262144,wsz=262144,nconnect=8,bg,noatime,n
oLOCK 0 0

```

中斷和刪除複寫對等關係

發生災難容錯移轉時、必須將目標磁碟區中斷、以便目標主機掛載磁碟區以進行讀取和寫入作業。



若為HANA資料磁碟區、您必須將該磁碟區還原為使用AzAcSnap所建立的最新HANA快照備份。如果由於複寫對等關係而將最新的複寫快照標示為「使用中」、則無法執行此Volume還原作業。因此、您也必須刪除複寫對等關係。

接下來的兩個螢幕快照會顯示HANA資料Volume的中斷和刪除對等作業。記錄備份和HANA共享磁碟區也必須執行相同的作業。



PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-sapnanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)

Volume

Search (Ctrl+/)

Edit Break peering Delete Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Essentials

End point type : Destination

Healthy : Healthy

Mirror state : Mirrored

Source

Relationship status

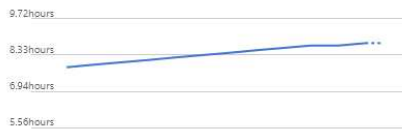
Replication schedule

Total progress

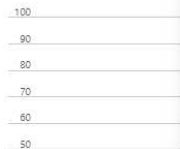
Show data for last:

1 hour 6 hours 12 hours 1 day 7 days

Volume replication lag time



Is volume replication transfer



Break replication peering

Break replication peering

Warning! This action will stop data replication between the volumes and might result in loss of data.

Type 'yes' to proceed

yes



PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-sapnanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest)

Volume

Search (Ctrl+/)

Resync Delete Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Essentials

End point type : Destination

Healthy : Healthy

Mirror state : Broken

Source

Relationship status

Replication schedule

Total progress

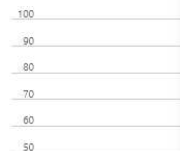
Show data for last:

1 hour 6 hours 12 hours 1 day 7 days

Volume replication lag time



Is volume replication transfer



Delete replication

Delete replication object

Warning this operation will delete the connection between PR1-data-mnt0001 and PR1-data-mnt0001-sm-dest

This will delete the replication object of PR1-data-mnt0001, type 'yes' to proceed

yes

刪除複寫對等後、即可將磁碟區還原為最新的HANA快照備份。如果對等功能未刪除、則回復Volume的選擇會呈現灰色、而且無法選取。以下兩個螢幕擷取畫面顯示Volume Revert作業。



PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots



«
+ Add snapshot
↻ Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Automation

Tasks (preview)

Export template

Support + troubleshooting

New support request

Name	↕	Location	↕	Created	↕
azacsnap__2021-02-18T120002-2150721Z		West US		02/18/2021, 01:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-18T160002-1442691Z		West US		02/18/2021, 05:00:49 PM	...
azacsnap__2021-02-18T200002-0758687Z		West US		02/18/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-19T000002-0039686Z		West US		02/19/2021, 01:00:05 AM	...
azacsnap__2021-02-19T040001-8773748Z		West US		02/19/2021, 05:00:06 AM	...
azacsnap__2021-02-19T080001-5198653Z		West US		02/19/2021, 09:00:05 AM	...
azacsnap__2021-02-19T120002-1495322Z		West US		02/19/2021, 01:00:06 PM	...
azacsnap__2021-02-19T160002-3698678Z		West US		02/19/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-22T120002-3145398Z		West US		02/22/2021, 01:00:06 PM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...		West US		02/22/2021, 03:32:00 PM	...
azacsnap__2021-02-22T160002-0144647Z		West US		02/22/2021, 05:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-22T200002-0649581Z		West US		02/22/2021, 09:00:05 PM	...
azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z		West US		02/23/2021, 01:00:05 AM	...
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...		West US		02/23/2021, 01:10:00 AM	...

- Restore to new volume
- Revert volume
- Delete



PR1-data-mnt0001-sm-dest (dr-saponanf/dr-sap-pool-premium/PR1-data-mnt0001-sm-dest) | Snapshots

Volume

«
+ Add snapshot
↻ Refresh

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Settings

Properties

Locks

Storage service

Mount instructions

Export policy

Snapshots

Replication

Monitoring

Metrics

Automation

Tasks (preview)

Export template

Support + troubleshooting

New support request

Name	↕	Location
azacsnap__2021-02-18T120002-2150721Z		West US
azacsnap__2021-02-18T160002-1442691Z		West US
azacsnap__2021-02-18T200002-0758687Z		West US
azacsnap__2021-02-19T000002-0039686Z		West US
azacsnap__2021-02-19T040001-8773748Z		West US
azacsnap__2021-02-19T080001-5198653Z		West US
azacsnap__2021-02-19T120002-1495322Z		West US
azacsnap__2021-02-19T160002-3698678Z		West US
azacsnap__2021-02-22T120002-3145398Z		West US
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...		West US
azacsnap__2021-02-22T160002-0144647Z		West US
azacsnap__2021-02-22T200002-0649581Z		West US
azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z		West US
snapmirror.b1e8e48d-7114-11eb-b147-d039ea...		West US

Revert volume to snapshot



Revert volume PR1-data-mnt0001-sm-dest to snapshot azacsnap__2021-...

This action is irreversible and it will delete all the volumes snapshots that are newer than azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z. Please type 'PR1-data-mnt0001-sm-dest' to confirm.

Are you sure you want to revert 'PR1-data-mnt0001-sm-dest' to state of 'azacsnap__2021-02-23T000002-0311379Z'?

磁碟區還原作業完成後、資料磁碟區會以一致的HANA快照備份為基礎、現在可用於執行轉送恢復作業。



如果已使用效能較低層的容量集區、則現在必須將磁碟區移至容量集區、以提供所需的效能。

在目標主機上掛載磁碟區

現在、磁碟區可以根據先前建立的「etc/stb」檔案、在目標主機上掛載。

```
vm-pr1:~ # mount -a
```

下列輸出顯示所需的檔案系統。

```
vm-pr1:~ # df
Filesystem                                1K-blocks    Used
Available Use% Mounted on
devtmpfs                                  8201112        0
8201112    0% /dev
tmpfs                                      12313116        0
12313116   0% /dev/shm
tmpfs                                      8208744       9096
8199648    1% /run
tmpfs                                      8208744        0
8208744    0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda4                                  29866736  2543948
27322788   9% /
/dev/sda3                                  1038336       79984
958352     8% /boot
/dev/sda2                                   524008       1072
522936    1% /boot/efi
/dev/sdb1                                  32894736  49180
31151556   1% /mnt
10.0.2.4:/PR1-log-mnt00001-dr             107374182400   6400
107374176000   1% /hana/log/PR1/mnt00001
tmpfs                                      1641748        0
1641748    0% /run/user/0
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/hana-shared 107377178368 11317248
107365861120   1% /hana/shared
10.0.2.4:/PR1-shared-sm-dest/usr-sap-PR1 107377178368 11317248
107365861120   1% /usr/sap/PR1
10.0.2.4:/hanabackup-sm-dest              107379678976 35249408
107344429568   1% /hanabackup
10.0.2.4:/PR1-data-mnt0001-sm-dest        107376511232 6696960
107369814272   1% /hana/data/PR1/mnt00001
vm-pr1:~ #
```

HANA資料庫恢復

以下說明HANA資料庫還原的步驟

啟動所需的SAP服務。

```
vm-pr1:~ # systemctl start sapinit
```

下列輸出顯示所需的程序。

```
vm-pr1:/ # ps -ef | grep sap
root      23101      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saphostexec pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
pr1adm    23191      1  3 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/PR1/HDB01/exe/sapstartsrv
pf=/usr/sap/PR1/SYS/profile/PR1_HDB01_vm-pr1 -D -u pr1adm
sapadm    23202      1  5 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/sapstartsrv pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile -D
root      23292      1  0 11:29 ?          00:00:00
/usr/sap/hostctrl/exe/saposcol -l -w60
pf=/usr/sap/hostctrl/exe/host_profile
root      23359    2597  0 11:29 pts/1      00:00:00 grep --color=auto sap
```

以下小節將說明使用複寫的記錄備份進行還原的程序、以及不使用轉送還原的程序。使用系統資料庫的HANA恢復指令碼和租戶資料庫的hdbsql命令來執行恢復。

恢復至最新的**HANA**資料**Volume**備份儲存點

使用下列命令作為使用者pr1adm執行還原至最新的備份儲存點：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
```

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py
--command="RECOVER DATA USING SNAPSHOT CLEAR LOG"
[139702869464896, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 14:32:16
2021)
[139702869464896, 0.008] args: ()
[139702869464896, 0.009] keys: {'command': 'RECOVER DATA USING SNAPSHOT
CLEAR LOG'}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 14:32:16 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 14:32:16
stopped system: 2021-02-19 14:32:16
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 14:32:21
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T14:32:56+00:00 P0027646      177bab4d610 INFO      RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 14:32:58
[139702869464896, 42.017] 0
[139702869464896, 42.017] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
42.009 secs
prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01>

```

租戶資料庫恢復

如果尚未在來源系統上為pr1adm使用者建立使用者存放區金鑰、則必須在目標系統上建立金鑰。金鑰中設定的資料庫使用者必須擁有執行租戶還原作業的權限。

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbuserstore set PR1KEY vm-pr1:30113
<backup-user> <password>

```

租戶還原現在會使用hdbsql執行。

```
pr1adm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type:  \h for help with commands
       \q to quit
hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATA FOR PR1 USING SNAPSHOT CLEAR LOG
0 rows affected (overall time 66.973089 sec; server time 66.970736 sec)
hdbsql SYSTEMDB=>
```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

使用記錄/目錄備份進行轉送恢復

正在從來源系統複寫記錄備份和HANA備份目錄。

使用所有可用的記錄備份進行還原時、會以使用者pr1adm的身分執行下列命令：

- 系統資料庫

```
recoverSys.py --command "RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"
```

- 租戶資料庫

```
Within hdbsql: RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
```



若要使用所有可用的記錄進行還原、您可以隨時將恢復聲明中的時間戳記作為未來的時間戳記。

您也可以使用HANA Studio或Cockpit來執行系統和租戶資料庫的還原。

下列命令輸出顯示恢復執行。

系統資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> HDBSettings.sh recoverSys.py --command
"RECOVER DATABASE UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING
SNAPSHOT"
[140404915394368, 0.008] >> starting recoverSys (at Fri Feb 19 16:06:40
2021)
[140404915394368, 0.008] args: ()
[140404915394368, 0.008] keys: {'command': "RECOVER DATABASE UNTIL
TIMESTAMP '2021-02-20 00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT"}
using logfile /usr/sap/PR1/HDB01/vm-pr1/trace/backup.log
recoverSys started: =====2021-02-19 16:06:40 =====
testing master: vm-pr1
vm-pr1 is master
shutdown database, timeout is 120
stop system
stop system on: vm-pr1
stopping system: 2021-02-19 16:06:40
stopped system: 2021-02-19 16:06:41
creating file recoverInstance.sql
restart database
restart master nameserver: 2021-02-19 16:06:46
start system: vm-pr1
sapcontrol parameter: ['-function', 'Start']
sapcontrol returned successfully:
2021-02-19T16:07:19+00:00 P0009897 177bb0b4416 INFO RECOVERY
RECOVER DATA finished successfully, reached timestamp 2021-02-
19T15:17:33+00:00, reached log position 38272960
recoverSys finished successfully: 2021-02-19 16:07:20
[140404915394368, 39.757] 0
[140404915394368, 39.758] << ending recoverSys, rc = 0 (RC_TEST_OK), after
39.749 secs

```

租戶資料庫恢復

```

prladm@vm-pr1:/usr/sap/PR1/HDB01> hdbsql -U PR1KEY
Welcome to the SAP HANA Database interactive terminal.
Type: \h for help with commands
      \q to quit

hdbsql SYSTEMDB=> RECOVER DATABASE FOR PR1 UNTIL TIMESTAMP '2021-02-20
00:00:00' CLEAR LOG USING SNAPSHOT
0 rows affected (overall time 63.791121 sec; server time 63.788754 sec)

hdbsql SYSTEMDB=>

```

HANA資料庫現已開始運作、HANA資料庫的災難恢復工作流程已通過測試。

檢查最新記錄備份的一致性

由於記錄備份磁碟區複寫是獨立於SAP HANA資料庫執行的記錄備份程序、因此災難恢復站台可能會有開放且不一致的記錄備份檔案。只有最新的記錄備份檔案可能不一致、在災難恢復站台使用「hdbbackupcheck」工具執行轉送恢復之前、應先檢查這些檔案。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

```
prladm@hana-10: > hdbbackupcheck
/hanabackup/PR1/log/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148
Loaded library 'libhdbcsaccessor'
Loaded library 'libhdblivercache'
Backup '/mnt/log-backup/SYSTEMDB/log_backup_0_0_0_0.1589289811148'
successfully checked.
```

必須針對系統和租戶資料庫的最新記錄備份檔案執行檢查。

如果「hdbbackupcheck」工具回報最新記錄備份錯誤、則必須移除或刪除最新的記錄備份集。

更新歷史記錄

本解決方案自原始發佈以來、已進行下列技術變更。

版本	日期	更新摘要
1.0版	2021年4月	初始版本

版權資訊

Copyright © 2025 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。