



故障案例

Enterprise applications

NetApp
December 17, 2024

目錄

| | |
|-----------------|---|
| 故障案例 | 1 |
| 總覽 | 1 |
| 範例架構 | 2 |
| RAC 互連故障 | 3 |
| SnapMirror 通訊失敗 | 4 |
| 網路互連性總故障 | 5 |
| 站台故障 | 6 |
| 中介故障 | 8 |
| 服務還原 | 9 |
| 手動容錯移轉 | 9 |

故障案例

總覽

規劃完整的 SnapMirror 主動式同步應用程式架構時、需要瞭解 SM-AS 在各種計畫性和非計畫性容錯移轉案例中的回應方式。

針對下列範例、假設站台 A 已設定為慣用站台。

喪失複寫連線能力

如果 SM-AS 複寫中斷、寫入 IO 就無法完成、因為叢集無法將變更複寫到相反的站台。

站台 A (慣用站台)

偏好的站台上的複寫連結失敗、在寫入 IO 處理中會有大約 15 秒的暫停、因為 ONTAP 會在判斷複寫連結確實無法連線之前、重試複寫的寫入作業。15 秒後、站台 A 系統會恢復讀寫 IO 處理。SAN 路徑不會變更、LUN 也會保持連線。

站台 B

由於站台 B 不是 SnapMirror 作用中同步偏好的站台、因此其 LUN 路徑將在大約 15 秒後變成無法使用。

儲存系統故障

儲存系統故障的結果與遺失複寫連結的結果幾乎完全相同。當仍在運作的站台發生 IO 暫停約 15 秒。一旦超過 15 秒、IO 就會像往常一樣繼續在該站台上進行。

調解員遺失

中介服務無法直接控制儲存作業。它可作為叢集之間的替代控制路徑。它主要用於自動化容錯移轉、而不會有發生分裂的風險。在正常作業中、每個叢集都會將變更複寫到其合作夥伴、因此每個叢集都可以驗證合作夥伴叢集是否在線上並提供資料。如果複寫連結失敗、複寫就會停止。

安全自動容錯移轉需要協調員、因為否則儲存叢集就無法判斷雙向通訊是否因為網路中斷或實際儲存設備故障而中斷。

中介程序為每個叢集提供替代路徑、以驗證其合作夥伴的健全狀況。案例如下：

- 如果叢集可以直接聯絡其合作夥伴、複寫服務就可以運作。無需採取任何行動。
- 如果偏好的站台無法直接聯絡其合作夥伴或透過中介人聯絡、則會假設該合作夥伴實際上無法使用、或是被隔離、並已將其 LUN 路徑離線。接著、偏好的站台會繼續釋放 RPO=0 狀態、並繼續處理讀取和寫入 IO。
- 如果非偏好的站台無法直接聯絡其合作夥伴、但可以透過協調器聯絡、則會使其路徑離線、並等待複寫連線的恢復。
- 如果非偏好的站台無法直接或透過營運協調員聯絡其合作夥伴、則會假設該合作夥伴實際上無法使用、或是被隔離、並已將其 LUN 路徑離線。然後、非偏好的站台會繼續釋放 RPO = 0 狀態、並繼續處理讀取和寫入 IO。它將扮演複寫來源的角色、並將成為新的慣用站台。

如果調解器完全無法使用：

- 複寫服務因任何原因而失敗、包括非慣用站台或儲存系統故障、將導致偏好的站台釋放 RPO = 0 狀態、並恢復讀寫 IO 處理。非慣用站台將使其路徑離線。
- 偏好的站台故障將導致中斷、因為非偏好的站台將無法驗證相對站台是否確實離線、因此非偏好的站台無法安全恢復服務。

還原服務

解決故障（例如還原站台對站台連線或啟動故障系統）後、SnapMirror 作用中同步端點會自動偵測是否存在錯誤的複寫關係、並將其恢復至 RPO=0 狀態。重新建立同步複寫後、故障路徑將再次上線。

在許多情況下、叢集式應用程式會自動偵測失敗路徑的傳回、這些應用程式也會重新上線。在其他情況下、可能需要主機層級的 SAN 掃描、或是需要手動將應用程式恢復上線。這取決於應用程式及其設定方式、一般而言、這類工作可以輕鬆自動化。ONTAP 本身具有自我修復功能、不應需要任何使用者介入、即可恢復 RPO = 0 儲存作業。

手動容錯移轉

變更偏好的站台需要簡單的操作。IO 會暫停一秒或兩秒、作為叢集之間複寫行為切換的權限、但 IO 不會受到影響。

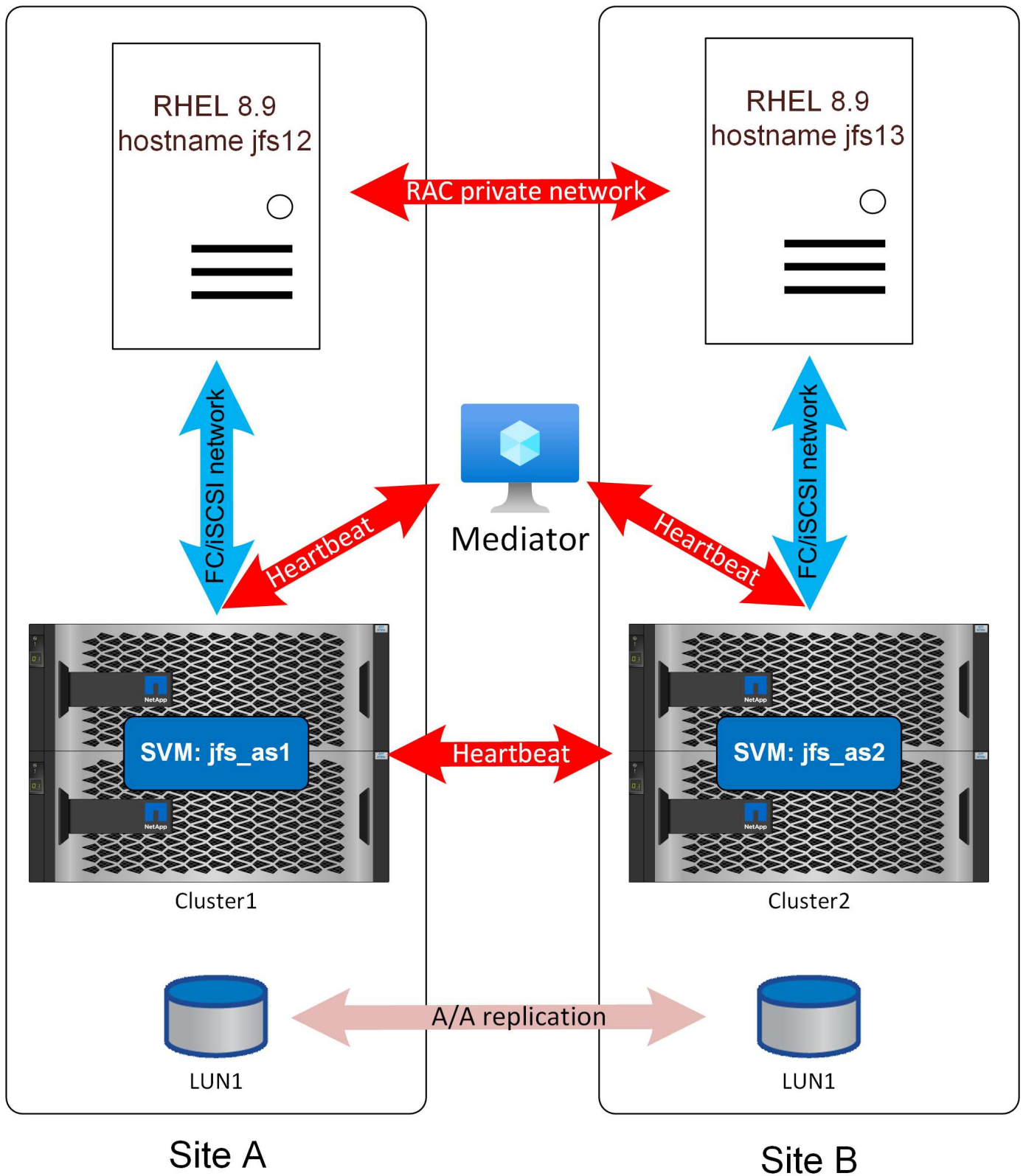
範例架構

本節所示的詳細故障範例是根據下列架構而定。



這只是 SnapMirror Active Sync 上 Oracle 資料庫的眾多選項之一。選擇此設計是因為它說明了一些較複雜的案例。

在此設計中，假設站台 A 是在設定的"偏好的網站"。



RAC 互連故障

喪失 Oracle RAC 複寫連結會產生類似於 SnapMirror 連線中斷的結果、但預設會縮短逾時時間。在預設設定下、Oracle RAC 節點會在遺失儲存連線後等待 200 秒後才會消失、但在 RAC 網路心跳中斷後、只會等待 30 秒。

CRS 訊息類似於下列訊息。您可以看到 30 秒的逾時時間。由於 CSS_critical 設定在站台 A 上的 jfs12 上、這將是要生存的站台、而站台 B 上的 jfs13 將被逐出。

```
2024-09-12 10:56:44.047 [ONMD(3528)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 6.980 seconds
2024-09-12 10:56:48.048 [ONMD(3528)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 2.980 seconds
2024-09-12 10:56:51.031 [ONMD(3528)]CRS-1607: Node jfs13 is being evicted
in cluster incarnation 621599354; details at (:CSSNM00007:) in
/gridbase/diag/crs/jfs12/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-12 10:56:52.390 [CRSD(6668)]CRS-7503: The Oracle Grid
Infrastructure process 'crsd' observed communication issues between node
'jfs12' and node 'jfs13', interface list of local node 'jfs12' is
'192.168.30.1:33194;', interface list of remote node 'jfs13' is
'192.168.30.2:33621;'.
2024-09-12 10:56:55.683 [ONMD(3528)]CRS-1601: CSSD Reconfiguration
complete. Active nodes are jfs12 .
2024-09-12 10:56:55.722 [CRSD(6668)]CRS-5504: Node down event reported for
node 'jfs13'.
2024-09-12 10:56:57.222 [CRSD(6668)]CRS-2773: Server 'jfs13' has been
removed from pool 'Generic'.
2024-09-12 10:56:57.224 [CRSD(6668)]CRS-2773: Server 'jfs13' has been
removed from pool 'ora.NTAP'.
```

SnapMirror 通訊失敗

如果 SnapMirror 主動式同步複寫連結、則無法完成寫入 IO、因為叢集無法將變更複寫到另一個站台。

站台A

複寫連結失敗的站台 A 在寫入 IO 處理中會暫停約 15 秒、因為 ONTAP 會在判斷複寫連結確實無法運作之前、嘗試複寫寫入內容。經過 15 秒後、站台 A 上的 ONTAP 叢集會恢復讀寫 IO 處理。SAN 路徑不會變更、LUN 也會保持連線。

站台B

由於站台 B 不是 SnapMirror 作用中同步偏好的站台、因此其 LUN 路徑將在大約 15 秒後變成無法使用。

複寫連結的時間是 15 : 19 : 44。Oracle RAC 的第一個警告會在 200 秒逾時（由 Oracle RAC 參數 disktimeout 控制）接近 100 秒後到達。

```
2024-09-10 15:21:24.702 [ONMD(2792)]CRS-1615: No I/O has completed after
50% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 99340 milliseconds.
2024-09-10 15:22:14.706 [ONMD(2792)]CRS-1614: No I/O has completed after
75% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 49330 milliseconds.
2024-09-10 15:22:44.708 [ONMD(2792)]CRS-1613: No I/O has completed after
90% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 19330 milliseconds.
2024-09-10 15:23:04.710 [ONMD(2792)]CRS-1604: CSSD voting file is offline:
/dev/mapper/grid2; details at (:CSSNM00058:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-10 15:23:04.710 [ONMD(2792)]CRS-1606: The number of voting files
available, 0, is less than the minimum number of voting files required, 1,
resulting in CSSD termination to ensure data integrity; details at
(:CSSNM00018:) in /gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-10 15:23:04.716 [ONMD(2792)]CRS-1699: The CSS daemon is
terminating due to a fatal error from thread:
clssnmvDiskPingMonitorThread; Details at (:CSSSC00012:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-10 15:23:04.731 [OCSSD(2794)]CRS-1652: Starting clean up of CRS
resources.
```

達到 200 秒投票磁碟逾時後、此 Oracle RAC 節點將自行從叢集移除並重新開機。

網路互連性總故障

如果站台之間的複寫連結完全遺失、則 SnapMirror 主動式同步和 Oracle RAC 連線都會中斷。

Oracle RAC SPLIT 偵測功能與 Oracle RAC 儲存設備活動訊號有關。如果站台對站台連線中斷導致 RAC 網路心跳和儲存複寫服務同時中斷、結果是 RAC 站台無法透過 RAC 互連或 RAC 投票磁碟進行跨站台通訊。在預設定下、這兩個站台可能會被移除、因此產生一組偶數的節點。具體行為將取決於事件順序、RAC 網路和磁碟心跳輪詢的時間。

雙站台中斷的風險可透過兩種方式解決。首先、"斷路器"可以使用組態。

如果第三站台無法使用、則可調整 RAC 叢集上的「錯誤數」參數來解決此風險。根據預設值、RAC 網路心跳逾時為 30 秒。這通常是 RAC 用來識別故障的 RAC 節點、並將其從叢集中移除。它也與投票磁碟活動訊號有連線。

例如、如果反鏟切斷了傳輸 Oracle RAC 和儲存複寫服務站台間流量的處理通道、則 30 秒錯過計數倒數將會開始。如果 RAC 偏好的站台節點無法在 30 秒內重新與另一個站台建立連結、而且也無法使用投票磁碟來確認對方站台在相同的 30 秒內停機、則偏好的站台節點也會被移除。結果是資料庫完全中斷。

視發生錯誤數輪詢的時間而定、30 秒可能不足以讓 SnapMirror 作用中同步逾時、並允許首選站台上的儲存設備在 30 秒的時間過期之前恢復服務。這 30 秒的時間範圍可以增加。

```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl set css misscount 100
CRS-4684: Successful set of parameter misscount to 100 for Cluster
Synchronization Services.
```

此值可讓偏好的站台上的儲存系統在錯誤計數逾時過期之前恢復作業。然後、只會將 LUN 路徑移除站台上的節點移除。範例如下：

```
2024-09-12 09:50:59.352 [ONMD(681360)]CRS-1612: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 50% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 49.570 seconds
2024-09-12 09:51:10.082 [CRSD(682669)]CRS-7503: The Oracle Grid
Infrastructure process 'crsd' observed communication issues between node
'jfs12' and node 'jfs13', interface list of local node 'jfs12' is
'192.168.30.1:46039;', interface list of remote node 'jfs13' is
'192.168.30.2:42037;'.
2024-09-12 09:51:24.356 [ONMD(681360)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 24.560 seconds
2024-09-12 09:51:39.359 [ONMD(681360)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 9.560 seconds
2024-09-12 09:51:47.527 [OHASD(680884)]CRS-8011: reboot advisory message
from host: jfs13, component: cssagent, with time stamp: L-2024-09-12-
09:51:47.451
2024-09-12 09:51:47.527 [OHASD(680884)]CRS-8013: reboot advisory message
text: oracssdagent is about to reboot this node due to unknown reason as
it did not receive local heartbeats for 10470 ms amount of time
2024-09-12 09:51:48.925 [ONMD(681360)]CRS-1632: Node jfs13 is being
removed from the cluster in cluster incarnation 621596607
```

Oracle Support 強烈建議您不要變更錯誤數或磁碟逾時參數、以解決組態問題。不過、在許多情況下、變更這些參數可能是必要且不可避免的、包括 SAN 開機、虛擬化及儲存複寫組態。例如、如果 SAN 或 IP 網路發生穩定性問題、導致 RAC 遷離、您應該修正基礎問題、而不要收取錯誤數或磁碟逾時的值。為了解決組態錯誤而變更逾時是掩蓋問題、而非解決問題。根據基礎架構的設計層面、變更這些參數以正確設定 RAC 環境、是不同的、且與 Oracle 支援聲明一致。使用 SAN 開機時、通常會調整到最大 200 的 misscount、以符合磁碟逾時。如需其他資訊、請參閱[此連結](#)。

站台故障

儲存系統或站台故障的結果與遺失複寫連結的結果幾乎相同。當仍在運作的站台寫入時、IO 應該會暫停約 15 秒。一旦超過 15 秒、IO 就會像往常一樣繼續在該站台上進行。

如果只有儲存系統受到影響、故障站台上的 Oracle RAC 節點將會遺失儲存服務、並在遷離和後續重新開機之前、輸入相同的 200 秒磁碟逾時倒數。


```

2024-09-11 13:44:38.613 [ONMD(3629)]CRS-1615: No I/O has completed after
50% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 99750 milliseconds.
2024-09-11 13:44:51.202 [ORAAGENT(5437)]CRS-5011: Check of resource "NTAP"
failed: details at "(:CLSN00007:)" in
"/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/crsd_oraagent_oracle.trc"
2024-09-11 13:44:51.798 [ORAAGENT(75914)]CRS-8500: Oracle Clusterware
ORAAGENT process is starting with operating system process ID 75914
2024-09-11 13:45:28.626 [ONMD(3629)]CRS-1614: No I/O has completed after
75% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 49730 milliseconds.
2024-09-11 13:45:33.339 [ORAAGENT(76328)]CRS-8500: Oracle Clusterware
ORAAGENT process is starting with operating system process ID 76328
2024-09-11 13:45:58.629 [ONMD(3629)]CRS-1613: No I/O has completed after
90% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 19730 milliseconds.
2024-09-11 13:46:18.630 [ONMD(3629)]CRS-1604: CSSD voting file is offline:
/dev/mapper/grid2; details at (:CSSNM00058:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-11 13:46:18.631 [ONMD(3629)]CRS-1606: The number of voting files
available, 0, is less than the minimum number of voting files required, 1,
resulting in CSSD termination to ensure data integrity; details at
(:CSSNM00018:) in /gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-11 13:46:18.638 [ONMD(3629)]CRS-1699: The CSS daemon is
terminating due to a fatal error from thread:
clssnmvDiskPingMonitorThread; Details at (:CSSSC00012:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-11 13:46:18.651 [OCSSD(3631)]CRS-1652: Starting clean up of CRS
resources.

```

RAC 節點上遺失儲存服務的 SAN 路徑狀態如下：

```

oradata7 (3600a0980383041334a3f55676c697347) dm-20 NETAPP,LUN C-Mode
size=128G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  `-- 34:0:0:18 sdam 66:96  failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
   `-- 33:0:0:18 sdaj 66:48  failed faulty running

```

Linux 主機偵測到路徑遺失速度快於 200 秒、但從資料庫的角度來看、故障站台上的用戶端連線仍會在預設 Oracle RAC 設定下凍結 200 秒。完整資料庫作業只會在遷離完成後恢復。

同時、另一個站台上的 Oracle RAC 節點會記錄其他 RAC 節點的遺失。否則、它會繼續如常運作。

```
2024-09-11 13:46:34.152 [ONMD(3547)]CRS-1612: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 50% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 14.020 seconds
2024-09-11 13:46:41.154 [ONMD(3547)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 7.010 seconds
2024-09-11 13:46:46.155 [ONMD(3547)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 2.010 seconds
2024-09-11 13:46:46.470 [OHASD(1705)]CRS-8011: reboot advisory message
from host: jfs13, component: cssmonit, with time stamp: L-2024-09-11-
13:46:46.404
2024-09-11 13:46:46.471 [OHASD(1705)]CRS-8013: reboot advisory message
text: At this point node has lost voting file majority access and
oracssdmonitor is rebooting the node due to unknown reason as it did not
receive local hearbeats for 28180 ms amount of time
2024-09-11 13:46:48.173 [ONMD(3547)]CRS-1632: Node jfs13 is being removed
from the cluster in cluster incarnation 621516934
```

中介故障

中介服務無法直接控制儲存作業。它可作為叢集之間的替代控制路徑。它主要用於自動化容錯移轉、而不會有發生分裂的風險。

在正常作業中、每個叢集都會將變更複寫到其合作夥伴、因此每個叢集都可以驗證合作夥伴叢集是否在線上並提供資料。如果複寫連結失敗、複寫就會停止。

安全自動化作業需要協調員的原因、是因為儲存叢集無法判斷雙向通訊是否因為網路中斷或實際儲存設備故障而中斷。

中介程序為每個叢集提供替代路徑、以驗證其合作夥伴的健全狀況。案例如下：

- 如果叢集可以直接聯絡其合作夥伴、複寫服務就可以運作。無需採取任何行動。
- 如果偏好的站台無法直接聯絡其合作夥伴或透過中介人聯絡、則會假設該合作夥伴實際上無法使用、或是被隔離、並已將其 LUN 路徑離線。接著、偏好的站台會繼續釋放 RPO=0 狀態、並繼續處理讀取和寫入 IO。
- 如果非偏好的站台無法直接聯絡其合作夥伴、但可以透過協調器聯絡、則會使其路徑離線、並等待複寫連線的恢復。
- 如果非偏好的站台無法直接或透過營運協調員聯絡其合作夥伴、則會假設該合作夥伴實際上無法使用、或是被隔離、並已將其 LUN 路徑離線。然後、非偏好的站台會繼續釋放 RPO = 0 狀態、並繼續處理讀取和寫入 IO。它將扮演複寫來源的角色、並將成為新的慣用站台。

如果調解器完全無法使用：

- 由於任何原因而導致複寫服務失敗、將導致首選站台釋放 RPO = 0 狀態、並恢復讀寫 IO 處理。非慣用站台將使其路徑離線。

- 偏好的站台故障將導致中斷、因為非偏好的站台將無法驗證相對站台是否確實離線、因此非偏好的站台無法安全恢復服務。

服務還原

SnapMirror 可以自我修復。SnapMirror 主動式同步會自動偵測是否存在錯誤的複寫關係、並將其恢復至 RPO = 0 狀態。重新建立同步複寫後、路徑將再次上線。

在許多情況下、叢集式應用程式會自動偵測失敗路徑的傳回、這些應用程式也會重新上線。在其他情況下、可能需要主機層級的 SAN 掃描、或是需要手動將應用程式恢復上線。

這取決於應用程式及其設定方式、一般而言、這類工作可以輕鬆自動化。SnapMirror 主動式同步本身是自行修正的、在電源和連線恢復後、不應需要任何使用者介入、即可恢復 RPO = 0 儲存作業。

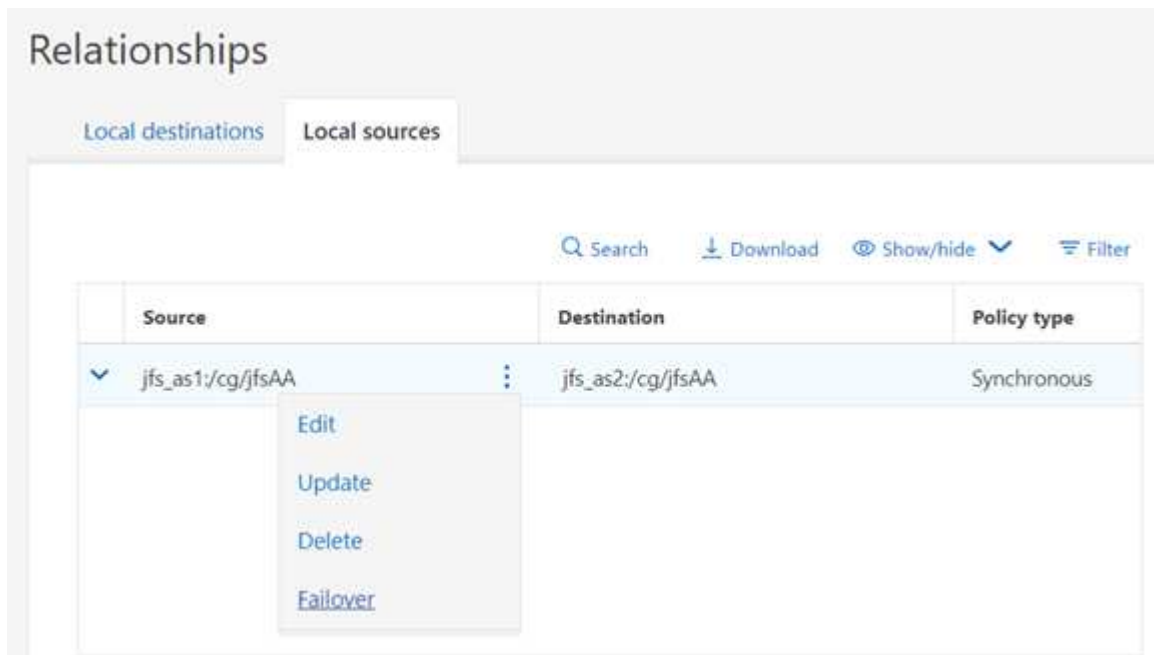
手動容錯移轉

「容錯移轉」一詞並不表示使用 SnapMirror 主動式同步進行複寫的方向、因為它是雙向複寫技術。相反地、「容錯移轉」是指在發生故障時、哪個儲存系統是偏好的站台。

例如、您可能想要在關閉站台進行維護之前、或是在執行 DR 測試之前、執行容錯移轉以變更偏好的站台。

變更偏好的站台需要簡單的操作。IO 會暫停一秒或兩秒、作為叢集之間複寫行為切換的權限、但 IO 不會受到影響。

GUI 範例：



透過 CLI 將其改回的範例：

```
Cluster2::> snapmirror failover start -destination-path jfs_as2:/cg/jfsAA
[Job 9575] Job is queued: SnapMirror failover for destination
"jfs_as2:/cg/jfsAA".
```

```
Cluster2::> snapmirror failover show
```

| Source Path | Destination Path | Type | Status | start-time | end-time | Error Reason |
|-------------------|-------------------|---------|-----------|--------------------|--------------------|--------------|
| jfs_as1:/cg/jfsAA | jfs_as2:/cg/jfsAA | planned | completed | 9/11/2024 09:29:22 | 9/11/2024 09:29:32 | |

The new destination path can be verified as follows:

```
Cluster1::> snapmirror show -destination-path jfs_as1:/cg/jfsAA
```

```
Source Path: jfs_as2:/cg/jfsAA
Destination Path: jfs_as1:/cg/jfsAA
Relationship Type: XDP
Relationship Group Type: consistencygroup
SnapMirror Policy Type: automated-failover-duplex
SnapMirror Policy: AutomatedFailOverDuplex
Tries Limit: -
Mirror State: Snapmirrored
Relationship Status: InSync
```

版權資訊

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

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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