



使用**FLI**進行**SAN**移轉

ONTAP FLI

NetApp
January 07, 2026

目錄

使用FLI進行SAN移轉	1
資料移轉方案總覽	1
資料移轉方案總覽	1
目標對象	1
外部LUN匯入支援的移轉類型	1
外部LUN匯入概念	1
資料移轉挑戰	2
SAN移轉解決方案的專業服務	2
資料移轉方法	2
資料移轉選項	3
建議的資料移轉工具	3
外部LUN匯入	4
資料移轉的實作基礎知識	7
資料移轉的實作基礎知識	7
FLI的實體配線需求	8
為啟動器模式配置 FC 適配器	8
ONTAP FLI 遷移的目標和啟動器連接埠分區	9
啟動器群組組態	11
執行測試移轉的理由	11
移轉程序總覽	11
移轉程序總覽	12
探索階段工作流程	12
分析階段工作流程	13
規劃階段工作流程	14
FLI支援的組態	16
執行階段工作流程	16
離線移轉工作流程	17
線上移轉工作流程	20
確認階段工作流程	23
探索階段資料收集程序	24
分析階段IMT 的最佳實務做法	25
規劃及準備階段程序	28
FLI 離線遷移	37
ONTAP FLI 離線遷移工作流程摘要	37
為ONTAP FLI 離線遷移準備主機	38
為ONTAP FLI 離線遷移準備外部儲存陣列 LUN	48
為ONTAP FLI 離線遷移建立 LUN 導入關係	50
使用ONTAP FLI 離線遷移從外部陣列導入數據	57
驗證ONTAP FLI 離線遷移結果	59

在ONTAP FLI 離線遷移後刪除 LUN 導入關係	61
執行ONTAP FLI 離線遷移後任務	65
FLI 線上遷移	65
ONTAP FLI 線上遷移工作流程摘要	65
為ONTAP FLI 線上遷移準備主機	66
為ONTAP FLI 線上遷移建立 LUN 導入關係	67
將來源 LUN 對應到ONTAP陣列以進行 FLI 線上遷移	76
使用ONTAP FLI 在線遷移從外部陣列導入數據	77
驗證ONTAP FLI 線上遷移結果	77
ONTAP FLI 線上遷移後刪除 LUN 匯入關係	79
執行ONTAP FLI 線上遷移後任務	80
FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程	80
FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程	80
7-Mode至ONTAP 支援的不支援FLI組態	81
重新開機主機	81
驗證主機LUN路徑和多重路徑組態	81
準備主機進行移轉	81
準備要移轉的來源陣列和目的地陣列	82
執行將FLI 7-Mode轉換為ONTAP VMware的中斷執行	90
將資料從FLI 7-Mode匯入ONTAP 到VMware	92
驗證FLI 7-Mode以ONTAP 驗證移轉結果	92
FLI移轉後的工作流程	94
使用工作流程自動化 (WFA) 的FLI	94
FLI移轉後程序	94
移除ONTAP 來源LUN的不穩定性儲存設備	94
從主機移除來源LUN	95
從區域集移除來源儲存設備和主機區域	97
建立移轉後的Snapshot複本	98
FLI移轉清除與驗證階段	99
移轉報告	99
取消來源陣列和目的地陣列的分區	99
將來源陣列從ONTAP 無法使用的資料中移除	101
正在移除目的地陣列組態	101
記錄新移轉的環境	102
外部LUN匯入效能	102
效能強化ONTAP 功能	102
影響外部LUN匯入移轉效能的變數	103
評估移轉持續時間的基準測試	104
外部LUN匯入移轉的最佳實務做法	104
ESXi CAW/ATS補救	104
主機補救	106

清除SCSI-3持續保留	106
建立主機對目的地區域	108
場地調查與規劃工作表範例	112
場地調查與規劃工作表範例	112
站台調查與規劃工作表聯絡人索引標籤	113
站台調查與規劃工作表問卷索引標籤	113
站台調查與規劃工作表切換標籤	115
站台調查與規劃工作表來源儲存設備索引標籤	115
站台調查與規劃工作表的「目的地儲存裝置」索引標籤	116
站台調查與規劃工作表的主機索引標籤	117
Site Survey and Planning工作表HBA and Zone Information (HBA與區域資訊) 索引標籤	117
站台調查與規劃工作表來源LUN索引標籤	118
站台調查與規劃工作表儲存群組索引標籤	118
站台調查與規劃工作表LUN詳細資料索引標籤	119
站台調查與規劃工作表NetApp LUN配置索引標籤	120
站台調查與規劃工作表移轉排程索引標籤	121
站台調查與規劃工作表Aggregate Status索引標籤	121
Site Survey and Planning工作表FAS 單「Config」 (組態) 索引標籤	121
站台調查與規劃工作表SDS CLI指令碼索引標籤	122

使用FLI進行SAN移轉

資料移轉方案總覽

資料移轉方案總覽

資料移轉方案可建立資料移轉解決方案、讓客戶更輕鬆地移轉至NetApp儲存設備、並將LUN從NetApp 7-Mode移轉至ONTAP VMware。外部LUN匯入 (FLI) 是資料移轉產品組合的一部分。

此方案提供成功移轉資料所需的必要工具、產品和服務輔助資料、藉此提升生產力。透過提供適當的技能和知識來執行資料移轉、本方案旨在加速採用NetApp技術。

目標對象

您可以使用此內容來協助將資料從外部陣列移轉至ONTAP VMware、或將LUN從NetApp 7-Mode陣列移轉至ONTAP VMware。

您應該熟悉常見的SAN概念和程序、包括分區、LUN遮罩、需要移轉LUN的主機作業系統、ONTAP 以及來源協力廠商陣列。

外部LUN匯入支援的移轉類型

FLI支援四種主要移轉工作流程：線上、離線、移轉和自動化。您選擇要使用的工作流程取決於您的組態和其他因素。

- 在線上移轉中、從協力廠商陣列移轉的FLI可讓用戶端系統在移轉期間保持連線（需要Windows、Linux或ESXi主機作業系統）。
- 在離線移轉中、來自協力廠商陣列的FLI會使用戶端系統離線、並將資料複製到新的LUN、然後再重新連線。
- 在轉換移轉過程中、FLI會將ONTAP 以7-Mode運作的功能從功能轉換為ONTAP 功能。除了來源陣列ONTAP 是指不一樣的程序、這項功能完全相同。轉換工作流程可在線上或離線模式下使用。
- 在自動化移轉中、FLI使用工作流程自動化 (WFA) 軟體來自動化部分移轉程序。配備WFA的FLI可在線上或離線模式下使用。

工作流程之間的差異、必須與轉換發生時間、中斷時間長度、自動化使用、或來源陣列是執行ONTAP VMware 7-Mode或協力廠商陣列的NetApp陣列有關。

外部LUN匯入概念

瞭解基本的FLI概念有助於正常運作、並減少初始組態工作。

- 外部陣列

外部陣列是無法執行ONTAP 功能不正常的儲存設備。這也稱為第三方陣列或來源陣列。如果是7-Mode to ONTAP VMware移轉、則異陣列將是由NetApp執行ONTAP VMware 7-Mode所產生的陣列。

- 外部LUN

外部LUN是一個LUN、其中包含使用該陣列原生磁碟格式、裝載在協力廠商陣列上的使用者資料。

- * FLI LUN關係*

FLI LUN關係是來源與目的地儲存設備之間的持續配對、用於資料匯入。來源端點和目的地端點是LUN。

- * LUN匯入*

LUN匯入是將外部LUN中的資料從協力廠商格式傳輸至原生NetApp格式LUN的程序。

資料移轉挑戰

資料移轉所帶來的一些挑戰包括延長停機時間、潛在風險、資源匱乏及專業知識不足。

資料可用度要求越來越嚴苛、停機時間也越來越難以接受、因此業務營運部門必須推動資料移轉程序。任何資料移轉程序都會考量效能對正式作業系統的影響、潛在的資料毀損和遺失等風險因素。

SAN移轉解決方案的專業服務

SAN移轉解決方案的專業服務

NetApp與合作夥伴專業服務使用經過時間測試的方法、引導SAN移轉完成所有主要階段。

NetApp FLI技術加上協力廠商資料移轉軟體、在資料移轉方面創造了專業技能、讓專業服務部門能夠在全球成功執行SAN資料移轉專案。透過NetApp與合作夥伴專業服務、客戶可釋出內部資源、將停機時間降至最低、並降低風險。

有了這個功能、專業服務執行的移轉作業不再是必要的。ONTAP不過、NetApp仍強烈建議專業服務或合作夥伴專業服務參與、以涵蓋範圍並規劃移轉作業、並訓練客戶人員如何使用FLI執行資料移轉。

適用於異質SAN環境的資料移轉服務

適用於異質SAN環境的資料移轉服務是使用FLI技術的全方位資料移轉解決方案。SAN資料移轉服務提供軟體與服務、可減少錯誤、提高生產力、並促進NetApp與合作夥伴專業服務的資料移轉一致交付。

資料移轉方法

資料移轉程序由提供已測試方法的階段所組成。您可以使用資料移轉方法來規劃、規劃及記錄移轉選項和工作。

1. 探索階段

收集環境中主機、儲存設備和架構的相關資訊。

2. 分析階段

檢查收集到的資料、並針對每個主機或儲存陣列判斷適當的移轉方法。

3. 規劃階段

建立並測試移轉計畫、配置目的地儲存設備、以及設定移轉工具。

4. 執行階段

移轉資料並執行主機修復。

5. 驗證階段

驗證新的系統組態並提供文件。

資料移轉選項

在選擇資料移轉選項時、需要考量的是使用資料傳輸設備或應用程式型移轉。

雖然FLI可能是大多數移轉作業的最佳選擇、但其他選項可能會在不中斷營運的情況下執行、因此可能較使用FLI執行移轉更為理想。您應該考量自己的選項、並針對每項移轉選擇適當的工具。所有這些工具都可用於最適合的部分移轉作業。

- 使用資料傳輸設備 (DTA)

DTA是NetApp品牌的應用裝置、連線至SAN架構、獲得每TB資料移轉授權、並支援離線和線上移轉。

- 主機作業系統或應用程式型移轉

有多種主機作業系統或應用程式型資料移轉選項、包括：

- VMware Storage VMotion
- 邏輯Volume Manager (LVM) 解決方案
- DD (Linux) 和Robocopy (Windows) 等公用程式

無論選擇何種程序和工具、您都可以而且應該使用資料移轉方法來規劃、規劃及記錄移轉選項和工作。

建議的資料移轉工具

建議的資料移轉工具

服務工具提供標準化的方法、可執行遠端資料收集、組態及儲存管理等實用功能。

下列服務工具可用來收集及剖析資料：

- 《》 OneCollect

NetApp Active IQ OneCollect 功能可搭配網路型UI或CLI使用、協助您從SAN和NAS環境中的儲存設備、主機、架構和交換器收集資料。收集的資料可用於疑難排解、解決方案驗證、資料移轉及升級評估。您的環境相關診斷內容可傳送至NetApp進行進一步分析或內部分析。

- * NetApp資料移轉Solaris Relabeler*

Solaris Relabeler是命令列公用程式、可在移轉後更新Volume目錄（VTOC）磁碟上的Ascii標籤。

在初始VTOC磁碟初始化常式期間、Solaris format命令會針對磁碟執行SCSI查詢、並將廠商專屬資訊（製造商、產品和修訂版）寫入磁碟標籤。所有進一步的查詢都會導向磁碟標籤、而非實際裝置。區塊層級移轉會將此磁碟標籤複製到新磁碟、而舊的SCSI查詢資料仍會顯示在系統工具和記錄中。重新篩選器會在移轉後以新的查詢資料更新磁碟。

這些工具和公用程式也適用於FLI移轉專案：

- 互通性對照表

互通矩陣工具 (IMT) 是NetApp基於 Web 的實用程序，用於檢查NetApp和第三方軟體元件的互通性。

- 《系統管理程式》 ONTAP

利用圖形介面、支援NetApp支援系統的遠端儲存管理功能。ONTAP FAS

- 《》 OnCommand Workflow Automation

WFA是一套軟體解決方案、可讓您建立儲存工作流程、並自動化儲存管理工作、例如資源配置、移轉、汰換及複製儲存設備。

相關資訊

["NetApp工具"](#)

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

["NetApp文件：OnCommand Workflow Automation 功能（最新版本）"](#)

評估移轉持續時間的基準測試

為了規劃目的、某些假設可用來預估資料移轉的工作程度和持續時間。

若要準確評估實際效能、您應該執行數種不同規模的測試移轉作業、以便針對特定環境取得正確的效能數據。



下列基準測試嚴格用於規劃目的、對於特定環境而言不太可能特別準確。

假設：每個主機移轉5小時、以8個LUN、總共2 TB資料的主機為基礎。這些參數提供每小時約400 GB的規劃數量。

外部LUN匯入

外部LUN匯入總覽

Foreign LUN Import (FLI) 功能內建ONTAP 於此功能中、可讓使用者以簡單且有效率的方式、將資料從外部陣列LUN匯入NetApp LUN。

所有FLI移轉作業均在LUN層級運作。FLI是嚴格的區塊型工具、不支援檔案、記錄、NFS及CIFS型移轉。如需檔案層級傳輸協定（例如NFS和CIFS/SMB）的其他移轉方法討論、請參閱 ["資料移轉工具快速參考"](#)。

儘管ONTAP不再需要專業服務人員進行遷移，但NetApp強烈建議專業服務人員參與除最簡單的遷移之外的所有遷移的範圍界定、規劃和培訓。

FLI的開發目的是將SAN LUN移轉至ONTAPFLI支援多種移轉需求、包括但不限於下列項目：

- 將來自 EMC、日立、惠普和其他供應商的異質儲存陣列之間的資料遷移到NetApp。
- 在資料中心重新配置、整合及更換陣列期間、簡化並加速區塊資料移轉。
- 將移轉和LUN重新配置整合至單一工作流程。

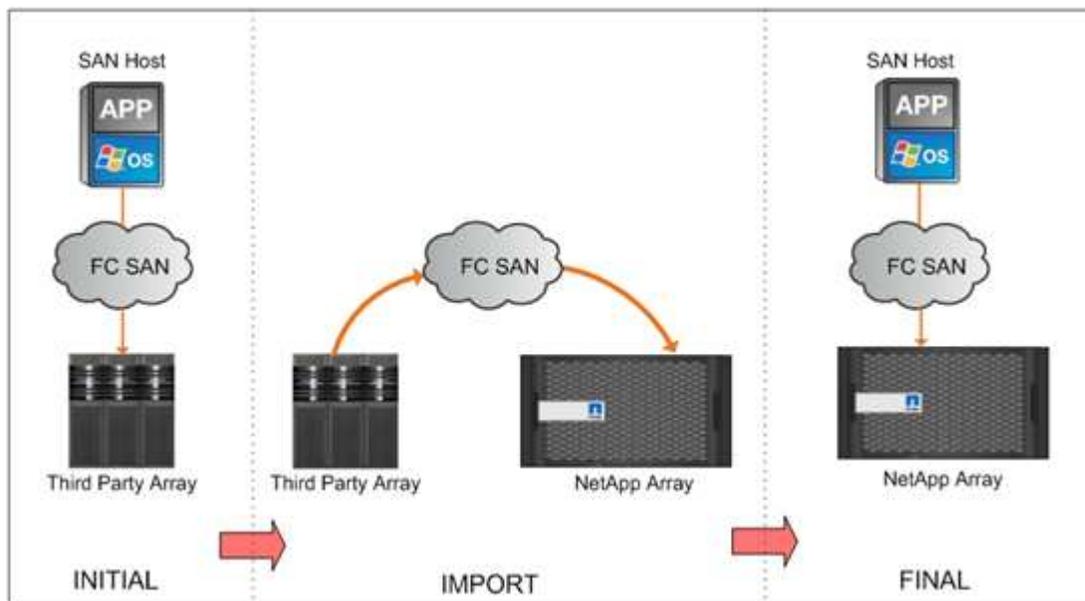
此外、7-Mode to ONTAP VMware移轉程序可將32位元集合體轉換為64位元集合體、修正對齊問題、並將LUN移轉為單一作業。

FLI可讓NetApp儲存設備探索要匯入以進行資料移轉的LUN。外部LUN會在NetApp儲存設備上顯示為磁碟、而且不會自動指派任何擁有權、因此不會誤覆使用者資料。包含外部陣列LUN的磁碟必須標示為Foreign（外部）。必須嚴格遵守外部陣列LUN的設定規則、才能將FLI用於NetApp儲存設備。請參閱主題：[LUN需求與限制](#)。

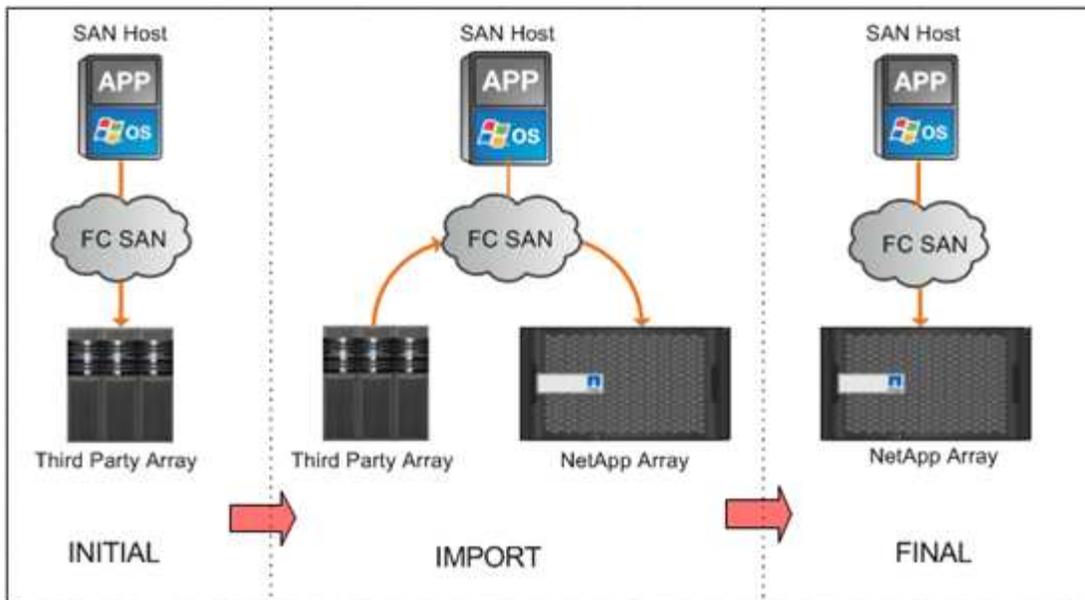
FLI 要求每個控制器上至少有一個實體 FC 端口，以便 LUN 在啟動器模式下直接遷移。建議使用兩個端口，每個光纖通道陣列一個，但也可以只使用一個端口。這些連接埠用於連接到來源陣列，需要進行分割和屏蔽，以便能夠查看和掛載來源 LUN。如果需要將連接埠從目標變更為啟動器，請參閱["配置 FC 適配器"](#)。

FLI移轉作業可以離線執行、這會在匯入期間中斷營運、或是在線上執行、這主要是不中斷營運的。

此圖顯示FLI離線資料移轉、讓主機離線進行移轉。NetApp陣列會直接從協力廠商陣列複製資料。



此圖顯示FLI線上資料移轉。主機連接至NetApp控制器、新LUN現在位於該控制器的主控位置。然後、主機作業可在匯入期間繼續執行。



外部LUN匯入功能

FLI功能可讓您將資料從第三方SAN儲存設備移轉至ONTAP 各種系統。FLI移轉功能可支援各種程序和系統。

- 支援線上和離線移轉。
- 獨立於作業系統：區塊層級的資料移轉不仰賴Volume Manager或作業系統公用程式。
- 光纖通道架構獨立性：FLI與Brocade和Cisco FC架構完全相容。
- 支援大部分的Fibre Channel儲存陣列。如需支援的陣列清單、請參閱互通性對照表。
- 支援原生多重路徑和負載平衡。
- CLI型管理：

相關資訊

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

基於FLI的解決方案的優點

FLI解決方案的設計旨在讓NetApp客戶享有這些優勢、並獲得卓越的價值。

- FLI內建ONTAP 於不需額外授權的功能。
- FLI不需要額外的硬體應用裝置來進行資料移轉。
- 基於FLI的解決方案可支援多種第三方儲存平台的移轉類型和組態。
- FLI會自動對齊LUN、並可將32位元Aggregate中的LUN移轉到ONTAP 位元組陣列上的64位元Aggregate。這使得FLI for 7-Mode成為ONTAP 將位於32位元Aggregate和/或未對齊的7-Mode託管LUN移轉的絕佳選擇。

LUN需求與限制

在開始FLI移轉之前、您的LUN應符合下列需求。

- FLI需要每個控制器上至少一個FC連接埠、並以啟動器模式直接移轉LUN。
- 必須在目標陣列上將外部 LUN 標記為外部，以防止從ONTAP進行分配。
- 導入之前，必須先將國外 LUN 與系統建立導入關係。
- LUN 的大小必須與外部 LUN 的大小相同。此要求在 LUN 建立步驟中已處理。
- 外部 LUN 區塊大小必須為 512 位元組。NetApp LUN 僅支援 512 位元組區塊大小。
- LUN不得擴充或外包。
- LUN必須至少對應至一個igroup。
- 在建立關係之前，應先將NetApp LUN 離線。但是，在建立 LUN 關係之後，如果 FLI 在線，則可以將其重新上線。

限制

- 所有移轉均位於LUN層級。
- FLI僅支援光纖通道（FC）連線。
- FLI不直接支援iSCSI連線。若要使用FLI移轉iSCSI LUN、必須將LUN類型變更為FC。移轉完成後、LUN類型會變更回iSCSI。

FLI支援的組態

FLI環境必須以支援的方式部署、以確保正常運作及支援。由於工程設計符合新組態的資格、因此支援的組態清單將會變更。請參閱NetApp互通性對照表、以驗證特定組態的支援。

僅支援使用支援的目的地儲存設備為支援的8.3及更新版本。ONTAP不支援移轉至協力廠商儲存設備。

如需支援的來源儲存陣列、交換器和韌體清單、請參閱互通性對照表。資料移轉方案將支援NetApp互通性對照表中的組態。

匯入完成且所有LUN均已移轉至NetApp控制器後、請確認所有組態均受到支援。

相關資訊

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

資料移轉的實作基礎知識

資料移轉的實作基礎知識

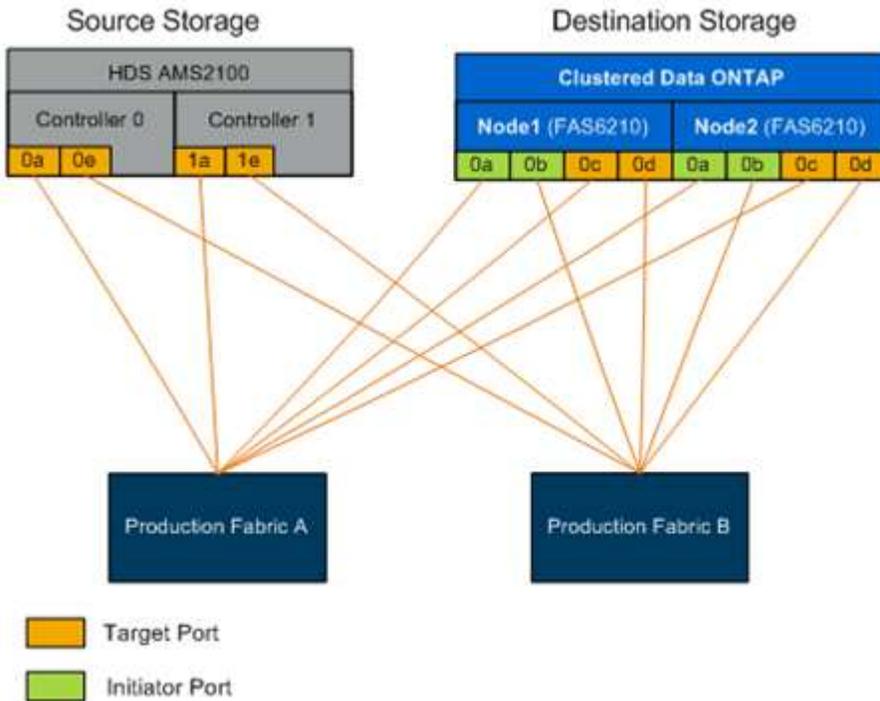
外部LUN匯入（FLI）實作包括實體配線、分區和建立啟動器記錄的步驟。NetApp儲存啟動器連接埠和來源儲存設備的初始組態可為環境做好移轉準備。

本節範例使用Hitachi Data Systems（HDS）AMS陣列、因此外部陣列命令會因您要移轉的協力廠商陣列而異。

FLI的實體配線需求

移轉期間所使用的儲存陣列、必須具有兩個Fabric中每個控制器（使用中）的主要路徑。這表示要移轉的來源陣列和目的地陣列節點必須位於兩個Fabric的通用區域中。不需要在NetApp叢集中新增其他控制器、只有實際匯入/移轉LUN的控制器。雖然您可以使用間接路徑進行移轉、但最佳實務做法是在來源陣列和目的地陣列之間使用主動/最佳化路徑。下圖顯示HDS AMS2100與NetApp ONTAP 支援儲存設備的主要（作用中）路徑同時存在於兩種架構中。

此圖為雙Fabric的儲存線路範例。



請遵循以下佈線最佳實務做法：

- 不需使用任何啟動器連接埠、即可連接至Fabric。ONTAP如果可用連接埠不存在、請設定啟動器連接埠。

為啟動器模式配置 FC 適配器

啟動器模式用於將連接埠連接到磁帶磁碟機、磁帶庫或具有外部 LUN 匯入 (FLI) 功能的第三方儲存。您需要將 FC 目標適配器轉換為啟動器模式才能將其用於 FLI。

開始之前

- 必須將適配器上的 LIF 從其所屬的任何連接埠集中刪除。
- 在將實體連接埠的特性從目標變更為啟動器之前，必須遷移或銷毀使用要修改的實體連接埠的每個儲存虛擬機器 (SVM) 的所有 LIF。

步驟

1. 從適配器中刪除所有 LIF：

```
network interface delete -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>,<lif_name>
```

2. 讓您的轉接器離線：

```
network fcp adapter modify -node <node_name> -adapter <adapter_port>  
-status-admin down
```

如果轉接器沒有離線，您也可以從系統上對應的轉接器連接埠移除纜線。

3. 將適配器從目標變更為啟動器：

```
system hardware unified-connect modify -t initiator <adapter_port>
```

4. 重新啟動託管您變更的適配器的節點。

5. 驗證 FC 連接埠是否配置為適合您的配置的正确狀態：

```
system hardware unified-connect show
```

6. 使適配器重新連線：

```
node run -node _node_name_ storage enable adapter <adapter_port>
```

下一步是什麼？

使用ONTAP儲存的啟動器連接埠對外部陣列的目標連接埠進行區域劃分。

ONTAP FLI 遷移的目標和啟動器連接埠分區

FLI 遷移需要NetApp儲存能夠存取外部陣列來源 LUN。這可以透過將來源儲存的目標連接埠與NetApp目標儲存的啟動器連接埠進行分區來實現。

不會修改現有的來源儲存設備對主機區域、並在移轉後停用這些區域。建立主機對目的地儲存區域、以便主機從目的地儲存設備存取移轉的LUN。

使用FLI的標準移轉案例需要四個不同的區域：

- 區域1：來源儲存設備至目的地儲存設備（正式作業架構A）
- 區域2：來源儲存設備至目的地儲存設備（正式作業光纖B）
- 區域3：主機對目的地儲存設備（正式作業架構A）
- 區域4：主機對目的地儲存設備（正式作業架構B）

請遵循以下分區最佳實務做法：

- 請勿將來源儲存目標連接埠與目的地儲存目標連接埠混合在同一個區域中。
- 請勿在同一個區域中混用目的地儲存啟動器連接埠和主機連接埠。
- 請勿在同一個區域中混用目的地儲存目標和啟動器連接埠。
- 每個控制器至少有兩個連接埠的區域、以提供備援。
- NetApp建議使用單一啟動器和單一目標分區。



將來源儲存目標連接埠與目的地儲存啟動器連接埠分區之後、使用儲存陣列show命令即可在目的地儲存設備中看到來源儲存設備。第一次探索儲存陣列時、NetApp控制器可能不會自動顯示陣列。請重設ONTAP 連接了交換器連接埠的交換器連接埠、以修正此問題。

使用FLI的標準移轉案例需要四個不同的區域。您應該在每個區域中包含特定的連接埠。

- 區域1：來源儲存設備至目的地儲存設備（正式作業架構A）

區域1應包含所有節點上的所有目的地儲存啟動器、以及Fabric A中的所有來源儲存目標連接埠區域成員包括：

- –Node1 - ONTAP 0A
- –Node2 - ONTAP 0A
- AMS2100 — Ctrl0 — 0A
- AMS2100 — Ctrl1 — 1a.

- 區域2：來源儲存設備至目的地儲存設備（正式作業光纖B）

區域2應包含所有節點上的所有目的地儲存啟動器連接埠、以及Fabric B中的所有來源儲存目標連接埠區域2成員包括：

- –Node1 - ONTAP 0b
- 系統資訊- Node2 - ONTAP 0b
- AMS2100 — Ctrl0 — 0e
- AMS2100 — Ctrl1 — 1e

- 區域3：主機對目的地儲存設備（正式作業架構A）

區域3應包含主機匯流排介面卡（HBA）連接埠1、以及正式作業Fabric A中的目的地控制器連接埠區域3成員包括：

- 支援：生命1 ONTAP
- 資訊- ONTAP lif3.
- 主機- HBA0

- 區域4：主機對目的地儲存設備（正式作業架構B）

區域4應包含HBA連接埠2和正式作業架構B中的目的地控制器連接埠區域4成員包括：

- 資訊- ONTAP lif2.

- 資訊- ONTAP lif4.
- 主機- HBA1

啟動器群組組態

正確的LUN遮罩組態是正確運作的關鍵。所有的啟動器連接埠（在兩個節點上）ONTAP 都必須位於相同的igroup中。

FLI移轉需要NetApp儲存設備存取來源儲存LUN。若要啟用分區以外的存取、則必須使用目的地儲存設備啟動器連接埠的全球連接埠名稱（WWPN）、在來源儲存設備上建立啟動器群組。



本節範例使用Hitachi Data Systems（HDS）AMS陣列、因此外部陣列命令會因您要移轉的協力廠商陣列而異。

請務必在NetApp陣列的啟動器群組上啟用非對稱邏輯單元存取（ALUA）。

啟動器群組依廠商和產品的不同名稱而定。例如：

- Hitachi Data Systems（HDS）使用「host group」（主機群組）。
- NetApp E系列使用「主機入門級」。
- EMC使用「啟動器記錄」或「儲存群組」。
- NetApp使用「igroup.」

無論命名規則為何、啟動器群組的用途都是透過共用相同LUN對應的WWPN來識別啟動器。

若要定義啟動器群組，請查看陣列文件以了解如何設定 LUN 屏蔽（igroup/主機群組/儲存群組等）。

執行測試移轉的理由

NetApp建議在移轉正式作業資料之前、先在客戶測試環境中測試所有組態。

在執行正式作業移轉之前、您應該執行一系列不同規模的測試移轉。在正式作業移轉之前執行測試移轉、可讓您：

- 確認儲存設備和網路組態是否正確。
- 預估移轉的持續時間與效能。

使用測試移轉結果、您可以預估正式作業移轉可能需要多久時間、以及預期的處理量。否則、移轉所需時間的變數數量將難以準確估計。

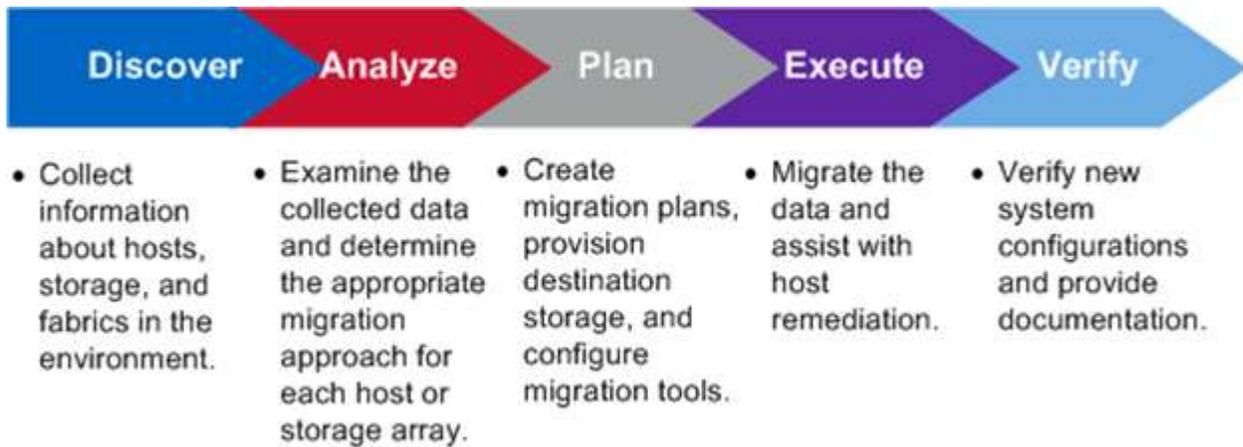


測試移轉應在正式作業資料移轉開始前至少一週執行。這將有足夠的時間來解決可能的問題、例如存取、儲存連線和授權。

移轉程序總覽

移轉程序總覽

FLI移轉程序是適用於任何資料移轉的五階段方法：探索、分析、規劃、執行及驗證。

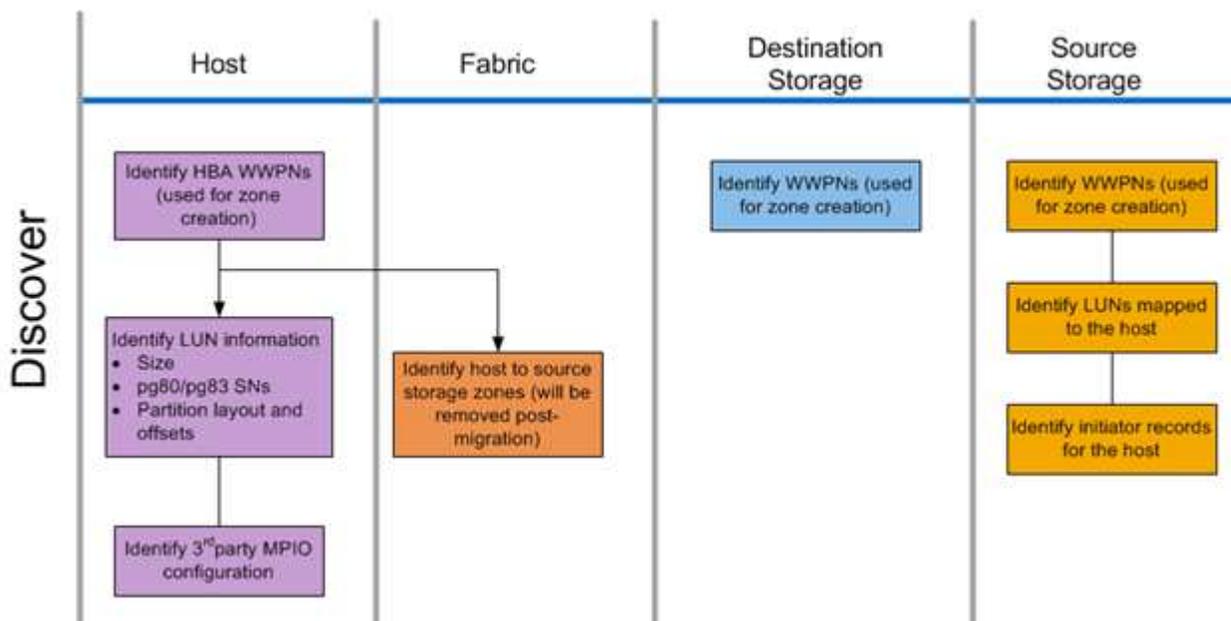


這些階段提供一般架構、可協助識別在整個移轉程序中執行一般工作的位置。本節圖表顯示可在主機、架構、目的地儲存設備及來源儲存設備等四大主要元件中同時執行的工作。

探索階段工作流程

移轉程序的「探索」階段著重於收集用於主機補救的資訊、並在後續步驟中建立移轉計畫。大部分資訊的收集都是使用OneCollect 資料收集工具（例如：）來自動化。

下圖顯示「探索」階段工作流程。



下表列出探索階段工作。

元件	工作
主機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 識別HBA WWPN（用於區域建立）。 2. 識別LUN資訊（大小、序號、分割區配置和偏移）。 3. 識別第三方MPIO組態、主機作業系統、HB/CNA機型和韌體等。
網路	識別主機對來源儲存區域。（移轉後移除）。
目的地儲存設備	識別將用於啟動器/目標使用量之連接埠的WWPN。
來源儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 識別WWPN（用於區域建立）。 2. 識別對應至主機的LUN。 3. 識別主機的啟動器記錄。

分析階段工作流程

「分析」階段著重於移轉規劃前必須解決的項目。必須識別出互操作性對照表之外的主機組態細節。

針對每個主機、系統會識別目標組態（移轉後）、並執行落差分析、以識別不受支援的特定元件。主機分析應在完成後立即審查。必要的更新可能會中斷與每部主機上執行的應用程式的相容性。

一般而言、在實際移轉事件發生之前、不會進行必要的主機變更。這是因為通常需要排程維護時間、但如果可能的話、事先進行主機變更（例如系統修補和主機匯流排介面卡（HBA）更新）通常風險較低。此外、系統更新通常會與應用程式更新協調、利用相同的維護事件來進行。一般而言、移轉前對多重路徑I/O（MPIO）組態所做的任何變更、也會影響目前儲存設備的支援。例如、目前的儲存組態可能不支援從主機移除PowerPath、並重新設定為在Linux上使用原生MPIO和非對稱邏輯單元存取（ALUA）。

延遲MPIO重新設定、直到移轉完成為止、可簡化必要時的復原程序。

下表列出規劃階段工作。

元件	工作
主機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對每個主機執行落差分析。找出所需的熱修復/修補程式、作業系統更新、HBA驅動程式和韌體升級、以符合NetApp IMT 支援系統上所選的目標組態。此外SnapDrive、還SnapManager 應考量此主機上安裝其他NetApp軟體的需求（例如：NetApp®、簡稱「支援」）。 2. 針對每個主機（作業系統組態、MPIO、HBA詳細資料、主機公用程式套件版本）、決定目標組態（移轉後）。 3. 判斷其他NetApp產品需求SnapDrive（例如、NetApp SnapManager）。

相關資訊

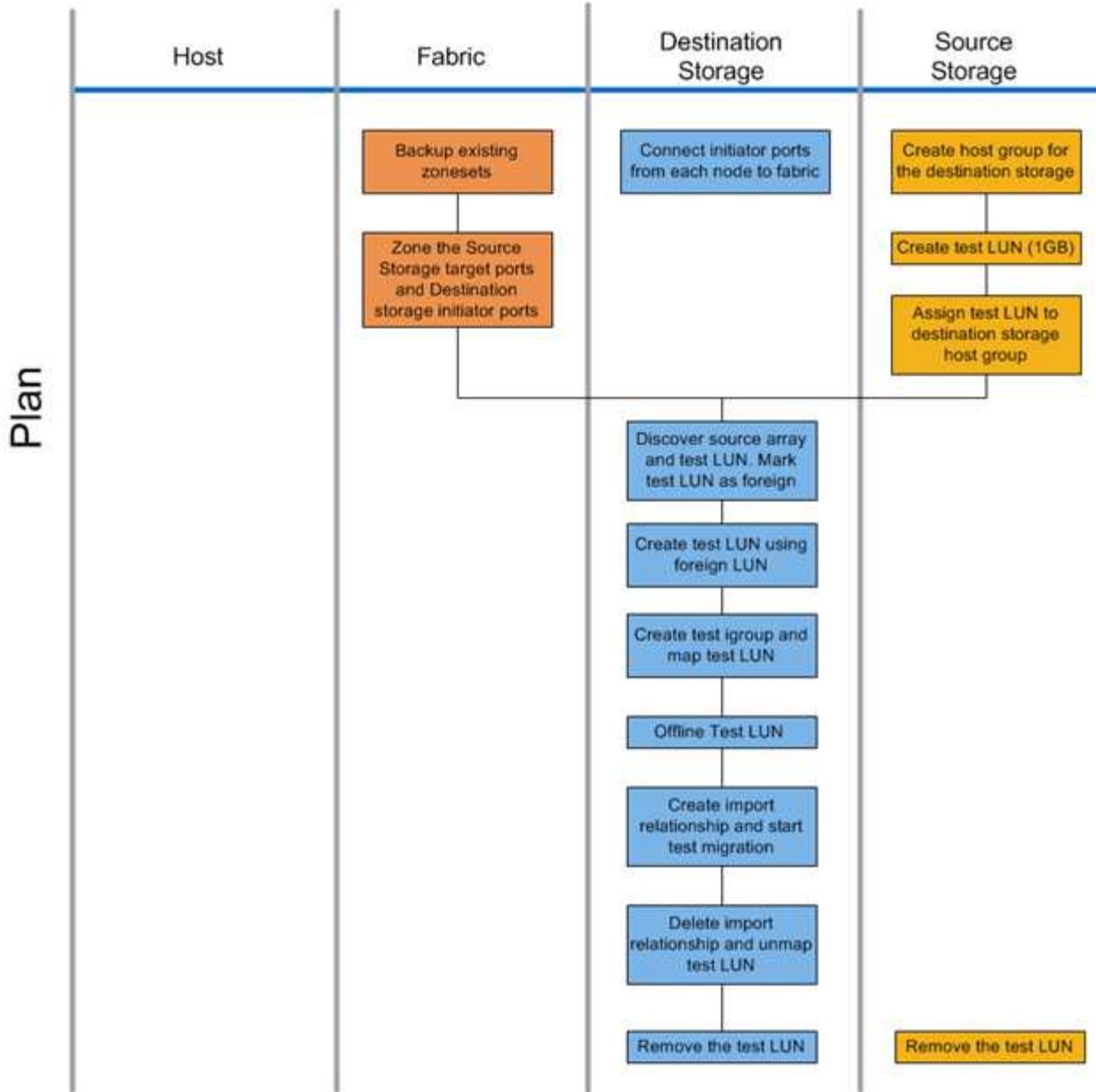
["NetApp互通性"](#)

規劃階段工作流程

資料移轉程序的規劃階段著重於建立詳細移轉計畫所需的工作、並確保所有工作都已準備好進行實際移轉。大部分的移轉工作都是在此階段執行的規劃。

規劃階段是使用分析階段收集的主機落差分析資訊來擬定補救計畫。規劃時請使用主機補救資訊。驗證端點對端點連線後、會執行測試移轉、以確保在開始正式作業移轉之前、所有項目都已正確設定。

下圖顯示計畫工作流程。



下表列出規劃階段工作。

元件	工作
網路	1. 備份現有的區域集。 2. 將來源儲存設備分區至目的地儲存設備。

元件	工作
目的地儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將啟動器連接埠連接至Fabric。 2. 探索來源儲存設備並測試LUN。將來源LUN標示為外部LUN。 3. 使用外部LUN建立測試LUN。 4. 建立測試igroup和對應測試LUN。 5. 離線測試LUN。 6. 建立匯入關係並開始測試移轉。 7. 刪除匯入關係並取消對應測試LUN。 8. 移除測試LUN。
來源儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用啟動器連接埠WWPN建立目的地儲存設備的主機群組。 2. 建立測試LUN（1GB）。 3. 將（對應/遮罩）測試LUN指派給目的地儲存主機群組。 4. 移除測試LUN。

FLI支援的組態

FLI環境必須以支援的方式部署、以確保正常運作及支援。由於工程設計符合新組態的資格、因此支援的組態清單將會變更。請參閱NetApp互通性對照表、以驗證特定組態的支援。

僅支援使用支援的目的地儲存設備為支援的8.3及更新版本。ONTAP不支援移轉至協力廠商儲存設備。

如需支援的來源儲存陣列、交換器和韌體清單、請參閱互通性對照表。資料移轉方案將支援NetApp互通性對照表中的組態。

匯入完成且所有LUN均已移轉至NetApp控制器後、請確認所有組態均受到支援。

相關資訊

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

執行階段工作流程

執行階段著重於執行FLI離線或線上移轉的LUN移轉工作。

系統會檢閱主機事件記錄、以找出並修正任何問題、並降低風險。重新啟動主機、以確保在發生重大重新設定之前、主機不會發生任何潛在問題。

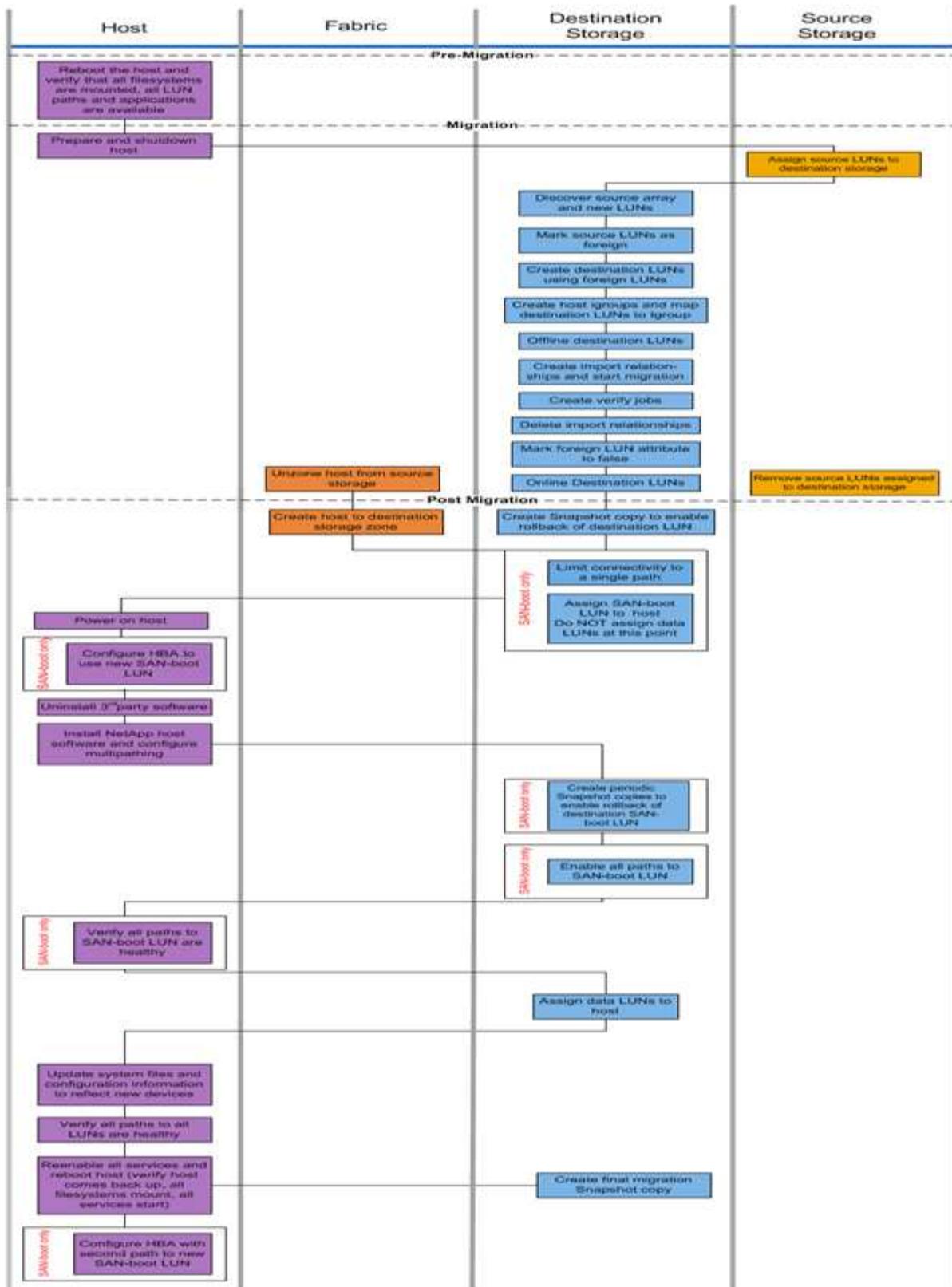
在目的地儲存設備上看到來源LUN之後、即可建立及執行移轉工作。完成移轉（FLI離線）或建立FLI LUN關係（FLI線上）之後、主機會分區至目的地儲存設備。系統會對應新的LUN、並開始針對驅動程式、多重路徑軟體

及分析階段中識別的任何其他更新進行主機修復。

離線移轉工作流程

離線移轉工作流程會在移轉程序的執行階段執行。離線工作流程圖顯示在主機、架構、目的地儲存設備和來源儲存設備上執行的工作。

Execute



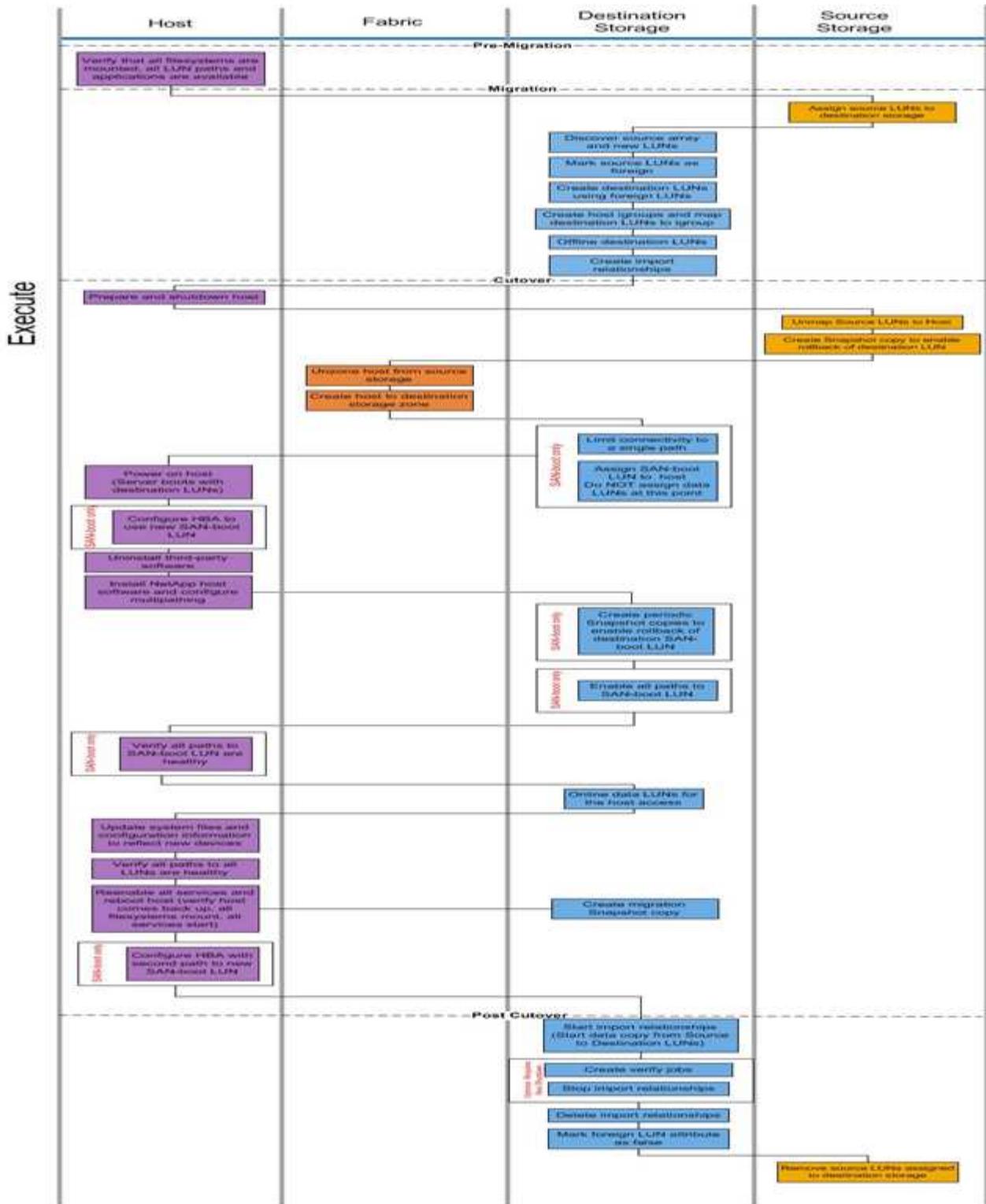
下表列出離線工作流程工作。

元件	工作
主機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新啟動主機、並確認所有檔案系統均已掛載、所有LUN路徑均可用、且服務已啟動。 2. 準備並關閉主機。 3. 移轉完成後、請開啟主機電源。 4. 將HBA設定為使用新的SAN開機LUN（僅限SAN開機）。 5. 解除安裝協力廠商MPIO。 6. 安裝NetApp主機軟體並設定多重路徑。 7. 驗證SAN開機LUN的所有路徑是否正常（僅適用於SAN開機）。 8. 更新系統檔案和組態以反映新裝置。 9. 驗證所有LUN的所有路徑是否正常。 10. 重新啟用所有服務並重新開機主機（確認主機已備份、所有檔案系統均已掛載、所有服務均已啟動）。 11. 使用第二個路徑設定HBA、以存取新的SAN開機LUN（僅限SAN開機）。
網路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從來源儲存設備取消主機的分區。 2. 建立主機對目的地儲存區域。

元件	工作
目的地儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探索來源陣列和新LUN。 2. 將來源LUN標示為外部。 3. 使用外部LUN建立目的地LUN。 4. 建立主機啟動器igroup並將目的地LUN對應至igroup.移 轉Snapshot複本。 5. 離線目的地LUN。 6. 建立匯入關係並開始匯入工作。 7. 建立驗證工作（選用）。 8. 刪除匯入關係。 9. 將Foreign LUN（外部LUN）屬性標記為假。 10. 線上目的地LUN。 11. 建立Snapshot@複本、以便復原目的地LUN。 12. 限制單一路徑的連線（僅限SAN開機）。 13. 將SAN開機LUN指派給主機；此時請勿指派資料LUN（僅限SAN開機）。 14. 確認所有主機連接埠均已登入。 15. 建立週期性Snapshot複本、以便復原目的地SAN開機LUN（僅限SAN開機）。 16. 啟用SAN開機LUN的所有路徑（僅SAN開機）。 17. 將資料LUN指派給主機。 18. 建立最終Snapshot複本。
來源儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將來源LUN指派給目的地儲存設備。 2. 移除指派給目的地儲存設備的來源LUN。

線上移轉工作流程

線上移轉工作流程是在移轉程序的執行階段執行。線上工作流程圖顯示在主機、架構、目的地儲存設備和來源儲存設備上執行的工作。



下表列出線上工作流程工作。

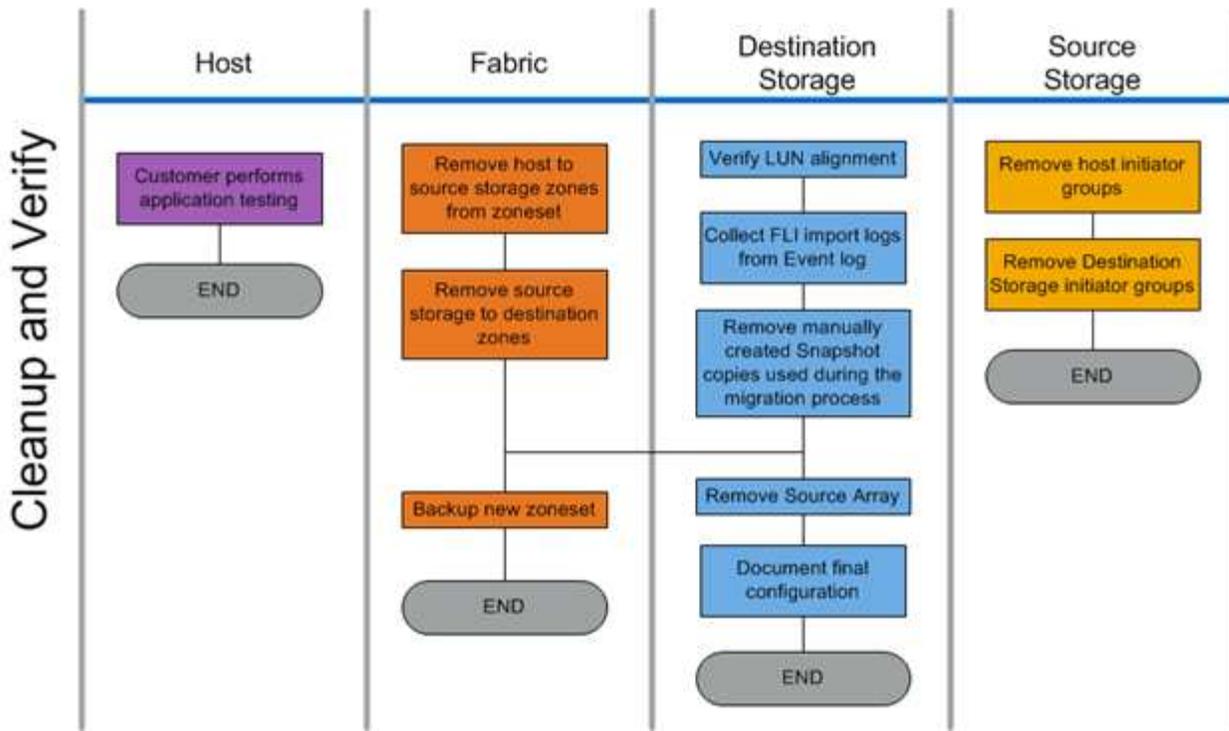
元件	工作
主機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認所有檔案系統均已掛載、且所有LUN路徑和應用程式均可供使用。 2. *可選：*如果要匯入的LUN適用於ESX、請檢閱附錄A：ESX CAW/ATS修正中的指示、並遵循其中的指示進行。 3. 準備並關閉主機。 4. 使用目的地LUN開啟主機電源。 5. 將HBA設定為使用新的SAN開機LUN（僅限SAN開機）。 6. 解除安裝協力廠商MPIO。 7. 安裝NetApp主機軟體並設定多重路徑。 8. 驗證SAN開機LUN的所有路徑是否正常（僅適用於SAN開機）。 9. 更新系統檔案和組態以反映新裝置。 10. 驗證所有LUN的所有路徑是否正常。 11. 重新啟用所有服務並重新開機主機（確認主機已備份、所有檔案系統均已掛載、所有服務均已啟動）。 12. 使用第二個路徑設定HBA、以存取新的SAN開機LUN（僅限SAN開機）。
網路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從來源儲存設備取消主機的分區。 2. 建立主機對目的地儲存區域。

元件	工作
目的地儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探索來源陣列和新LUN。 2. 將來源LUN標示為外部。 3. 使用外部LUN建立目的地LUN。 4. 建立主機啟動器igroup並將目的地LUN對應至igroup。 5. 使目的地LUN離線。 6. 從來源陣列LUN遮罩（igroup）移除主機。 7. 建立匯入關係並開始匯入工作。 8. 請稍早執行主機步驟4（將主機重新對應至新的LUN位置）。 9. 限制單一路徑的連線（僅限SAN開機）。 10. 將SAN開機LUN指派給主機；此時請勿指派資料LUN（僅限SAN開機）。 11. 建立週期性Snapshot複本、以便復原目的地SAN開機LUN（僅限SAN開機）。 12. 啟用SAN開機LUN的所有路徑（僅SAN開機）。 13. 線上目的地LUN。 14. 建立Snapshot複本、以便復原目的地LUN。 15. 開始匯入關係（從來源LUN開始複製資料至目的地LUN）。 16. 建立驗證工作並停止匯入關係（選用）。 17. 刪除匯入關係。 18. 將Foreign LUN（外部LUN）屬性標記為假。
來源儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將來源LUN指派給目的地儲存設備。 2. 將來源LUN取消對應至主機。 3. 建立Snapshot複本、以便復原目的地LUN。 4. 移除指派給目的地儲存設備的來源LUN。

確認階段工作流程

移轉程序的「驗證」階段著重於移轉後的清除作業、並確認移轉計畫的執行準確度。來源儲存設備上的啟動器記錄、以及來源和目的地區域之間的區域、都會移除。

下圖顯示驗證階段工作流程。



下表列出驗證階段工作。

元件	工作
主機	客戶執行應用程式測試。
網路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從區域集移除主機到來源儲存區域。 2. 移除來源儲存設備至目的地區域。 3. 備份新的區域集。
目的地儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 驗證LUN對齊。 2. 從事件記錄收集FLI匯入記錄。 3. 移除移轉程序期間使用的手動建立Snapshot複本。 4. 移除來源陣列。 5. 記錄最終組態。
來源儲存設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 移除主機儲存啟動器群組。 2. 移除目的地儲存啟動器群組。

探索階段資料收集程序

探索階段會收集成功移轉規劃與執行所需的客戶環境資訊。

在資料收集階段使用Active IQ OneCollect如需完整詳細資料、請參閱Active IQ OneCollect 《關於 "文件"》。

分析階段IMT 的最佳實務做法

分析階段IMT 的最佳實務做法

「分析」階段著重於移轉活動之前必須先處理的項目。主機組態資訊必須與NetApp互通性對照表IMT（NetApp Interoperability Matrix、簡稱「NetApp互通性對照表」）中所述的支援組態進行比較。

此功能為網路型公用程式、可搜尋與NetApp合格協力廠商產品和元件搭配使用之NetApp產品組態的相關資訊。IMT此支援與認證的NetApp組態均包含在內。IMT支援的組態必須符合NetApp的資格。認證組態是指符合第三方公司使用NetApp元件資格的組態。

最佳實務做法IMT

- 在IMT 規劃工作表的「交換器和主機」區段中、輸入所需軟體和升級的NetApp解決方案建議。
- 首先、將ONTAP 靜態資訊（例如、靜止OS、傳輸協定和CF模式）輸入IMT 到這個功能。然後、使用站台調查做為篩選指南、輸入主機作業系統、Volume Manager和HBA資訊。
- 請勿太具體、以免傳回任何結果；最好檢視多個傳回的結果、然後選擇最適合的結果。
- 主機HBA有時會在OEM零件編號上報告、而且在輸入IMT 到該等主機HBA之前、必須交叉參考。
- 請對照IMT 支援功能檢查每個主機。

相關資訊

["NetApp互通性"](#)

FLI互通性與支援條件

FLI 互通性矩陣 (IMT) 是一種截然不同的互通性工具，旨在更好地支援與 FLI 配合使用的NetApp認證來源陣列。

在執行外部LUN匯入之前、需要檢查兩個互通性領域：

- 檢查是否支援FLI。您可以檢閱FLI IMT 才能做到這一點。
- 在匯入完成後、檢查完整的端點對端點組態是否為支援的組態。這是從FAS/AFF IMT 支援中完成的。

此外、請對照目標ONTAP 版本檢查這三項條件：

- 來源儲存平台模式與微碼版本。
- SAN交換器機型和微碼版本。
- 移轉後掛載LUN的NetApp控制器、客戶環境（交換器、HBA、韌體、伺服器硬體等）和SAN附加用戶端。

如果這三個元件中的任何一個不受支援、則可能需要進行一些補救措施、以確保在移轉過程中和之後都能獲得完整的成功和支援。

相關資訊

["NetApp互通性"](#)

使用IMT 支援的功能表檢查FLI組態

您應該使用互通性對照表工具IMT（NetApp）來尋找與符合NetApp資格的協力廠商產品和元件搭配使用的NetApp產品組態相關資訊。



從ONTAP 0：9.9.1開始、如果您的陣列未列IMT 在支援範圍內、您可以使用NetApp支援網站上的SAN LUN移轉應用程式來判斷您的陣列是否受到支援。

步驟

1. 前往互通性對照表工具。
2. 搜尋陣列模型。
3. 選擇解決方案*外部LUN匯入（FLI）後端互通性*。
4. 選擇* FAS 支援的模型*和* ONTAP 支援的版本*來決定支援的組態。
5. 如需前端支援的主機組態、請按一下*建置端點對端點檢視（使用ONTAP ESAN host*）。
6. 如需交換器支援的組態、請從* ONTAP 《SAN主機*》索引標籤按一下「SAN交換器*的*建置端點對端點檢視」。

相關資訊

"NetApp互通性"

使用SAN LUN移轉應用程式檢查FLI支援的組態

從ONTAP 供應到支援的9.9版開始、您可以使用SAN LUN移轉應用程式來驗證FLI的外部來源陣列。如果FLI IMT 不列出所需的外部陣列、則可使用SAN LUN移轉應用程式。

步驟

1. 前往NetApp支援網站。
2. 在*依類別篩選*下、選取*移轉*。
3. 在「* SAN LUN Migration 」下、按一下「Download App*」。
4. 從具有區塊存取來源陣列的FC或iSCSI Linux主機執行應用程式。

如果外部來源陣列可以符合資格、則會顯示綠色核取符號。如果外部來源陣列無法符合資格、則會顯示紅色X。

啟用不受支援的LUN

啟用不受支援的LUN

請務必確認ONTAP 來源陣列的主機作業系統、HBA、交換器及支援的動作、以及您的最終組態、均列於互通性對照表中。

以下各節提供這些使用案例的相關資訊：

- 將iSCSI LUN匯入為FC LUN

- 將移轉的LUN移至AFF 支援平台

相關資訊

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

匯入非FC LUN

FLI 僅支援 FC LUN。但是，有一個變通方法可以讓你導入 iSCSI LUN。由於您將把 iSCSI LUN 作為 FC LUN 導入，與其他 FLI 線上 7 模式到ONTAP工作流程不同，中斷視窗將貫穿整個工作流程：

因為您將iSCSI LUN匯入為FC LUN、而不像其他FLI線上7-Mode匯入ONTAP 到各個工作流程、因此中斷時間會橫跨整個工作流程。

步驟

1. 在來源陣列上、您需要從iSCSI igroup中取消對應所需的iSCSI LUN。
2. 在來源陣列上、將LUN對應至FC igroup、確保目的地陣列WWPN已新增至igroup。
3. 匯入LUN。
4. 匯入LUN之後、您可以建立新的iSCSI igroup、並將主機新增至igroup。
5. 在主機上、重新掃描LUN。

請參閱IMT NetApp支援網站上的互通性對照表工具（英文）、以驗證您的特定環境是否支援本文所述的确切產品與功能版本。NetApp IMT 解決方案定義了可用於建構NetApp支援組態的產品元件和版本。具體結果取決於每位客戶依照已發佈規格所安裝的產品。

相關資訊

["NetApp 互通性對照表工具"](#)

使用**Foreign LUN Import**（外部LUN匯入）將LUN匯入AFF 到物件庫

從ONTAP 9.1 開始， AFF支援 FLI。您可以使用 FLI 將其他陣列中的 LUN 直接匯入ONTAP叢集。

從ONTAP 8.3.2 開始， AFF可以透過已核准的流程變更請求 (PVR) 來支援 FLI。請聯絡您的NetApp客戶團隊，提交 PVR 以供核准。獲得批准後，提交人（通常是NetApp系統工程師）將收到一封批准函，其中包含啟用 FLI 功能的說明。

對於 8.3.2 之前的ONTAP軟體版本，您需要將 FLI 匯入暫存到與AFF位於同一叢集上的非AFF HA 對中。遷移完成後，您可以使用非中斷操作 (NDO)，例如磁碟區或 LUN 移動，將遷移的 LUN 移至AFF。如果您的AFF叢集沒有任何非AFF節點，請與您的客戶團隊討論借用備用設備以方便實施的可能性。

落差分析報告

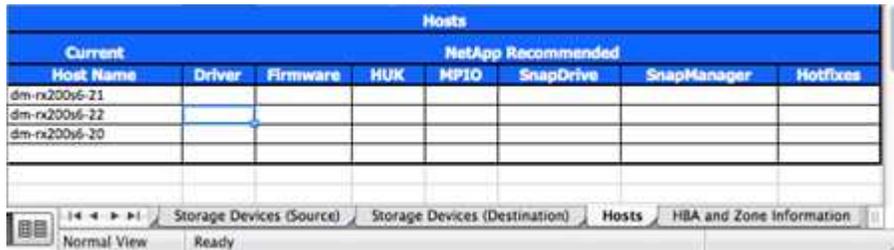
落差分析是客戶目前與NetApp建議環境的報告。它會針對移轉後所需的客戶環境、提供所有建議的升級。

目標組態（移轉後）包含每個主機的詳細資料（OS組態、MPIO、HBA詳細資料、主機公用程式套件版本等）。如SnapDrive 需其他NetApp所需產品的相關資訊、例如：功能表和SnapManager 功能表。

由於通常需要排程維護時間、因此在實際移轉事件發生之前、通常不會進行必要的變更。一般而言、在移轉之前對MPIO組態所做的任何變更、也會影響目前儲存設備的支援。

「站台調查與規劃」工作表的「主機」區段中、完整的NetApp建議區段將做為落差分析報告。必須針對移轉專案所包含的每個主機完成落差分析。完成的落差分析報告必須與客戶一起審查。

以下是差距分析報告範例。



Hosts							
Current				NetApp Recommended			
Host Name	Driver	Firmware	HUK	MPIO	SnapDrive	SnapManager	Hotfixes
d3m-nx200s6-21							
d3m-nx200s6-22							
d3m-nx200s6-20							

規劃及準備階段程序

規劃及準備階段程序

FLI規劃階段著重於建立詳細移轉計畫、以及為實際移轉做好客戶環境準備所需的工作。在此階段會執行一或多個測試移轉、以驗證外部LUN匯入的安裝與設定。

以下是在計畫階段中要完成的工作：

- 在「站台調查與規劃」工作表的「LUN詳細資料」區段中、輸入每個儲存陣列的儲存對應資訊、以建立來源和目的地LUN的對應。
- 根據規劃資訊、將來源儲存設備連線至網路。
- 設定交換器區域。
- 執行一或多項測試移轉、以驗證安裝與設定。

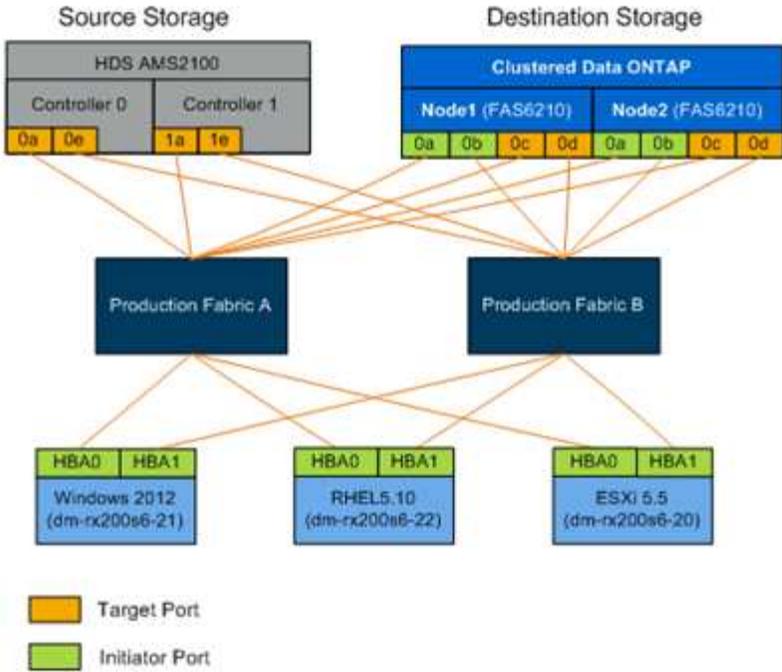
連接FLI移轉的最佳實務做法

若要設定ONTAP 適用於FLI移轉的靜態儲存設備、您應該根據規劃資訊和建議的最佳實務做法、將來源儲存設備連線至光纖網路。

在設定ONTAP 用於FLI移轉的薦下列線路最佳實務做法。

- 使用雙Fabric提供備援。
- 從每個目的地儲存設備使用至少兩個啟動器和兩個目標連接埠進行FLI移轉。
- 請勿將目的地儲存啟動器連接埠與主機分區。啟動器ONTAP 連接埠的功能可用於連接來源儲存設備的目標連接埠。

以下是正式作業網路中來源儲存設備和目的地儲存設備的佈線範例。

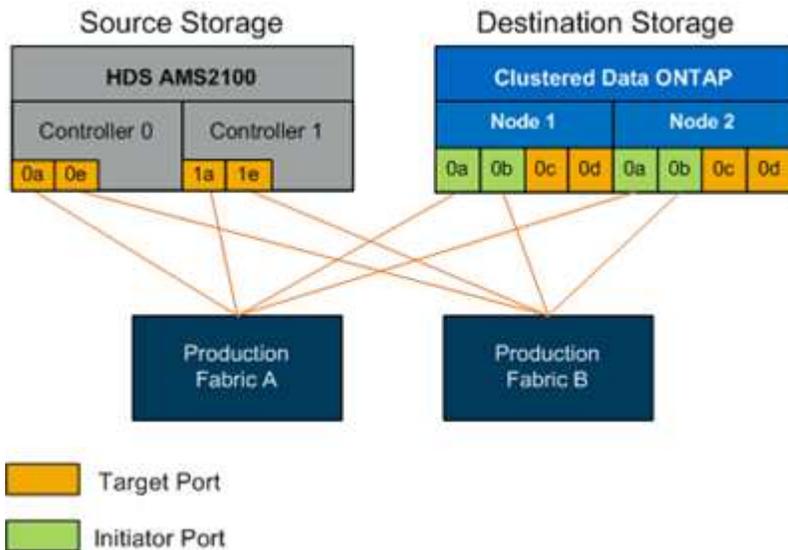


設定交換器區域

您必須在SAN交換器上建立必要的區域、才能將來源儲存設備連接至目的地儲存設備。

步驟

1. 備份正式作業和移轉架構中每個交換器上的現有區域集。
2. 將來源儲存設備和目的地儲存設備分區、如下所示。



3. 建立區域、並將其新增至正式作業Fabric A的區域集

以下是正式作業區域的範例：適用於區域的正式作業架構A_AMS2100_cDOT_Initiator、fabA。

WWPN	區域成員
50:06:0e:80:10:46:b9:60	AMS2100 Ctrl 0 Port 0a
50:06:0e:80:10:46:b9:68	AMS2100 Ctrl 1 Port 1a
50:0a:09:80:00:d3:51:59	ONTAP Node 1 Port 0a
50:0a:09:80:00:e7:81:04	ONTAP Node 2 Port 0a

4. 在Fabric A中啟動區域集
5. 建立區域、並將其新增至正式作業架構B的區域集

以下是正式作業區域的範例：適用於區域的正式作業架構A_AMS2100_cDOT_Initiator、fabB。

WWPN	區域成員
50:06:0e:80:10:46:b9:64	AMS2100 Ctrl 0 Port 0e
50:06:0e:80:10:46:b9:6c	AMS2100 Ctrl 1 Port 1e
50:0a:09:80:00:d3:51:59	ONTAP Node 1 Port 0b
50:0a:09:80:00:e7:81:04	ONTAP Node 2 Port 0b

6. 在正式作業架構B中啟動區域網路

如何設定來源陣列

請參閱來源陣列的陣列文件、以新增啟動器連接埠的主機項目（NetApp參數中的LUN遮罩、igroup）。您可以從「站台調查與規劃」工作表的「儲存群組」區段擷取此資訊。

移轉測試

您應該執行一或多個測試移轉、以驗證陣列、交換器和主機是否已正確設定、以及是否有幾個範例可供推斷、以判斷移轉持續時間和工作層級。

使用Hitachi AMS2100測試移轉範例

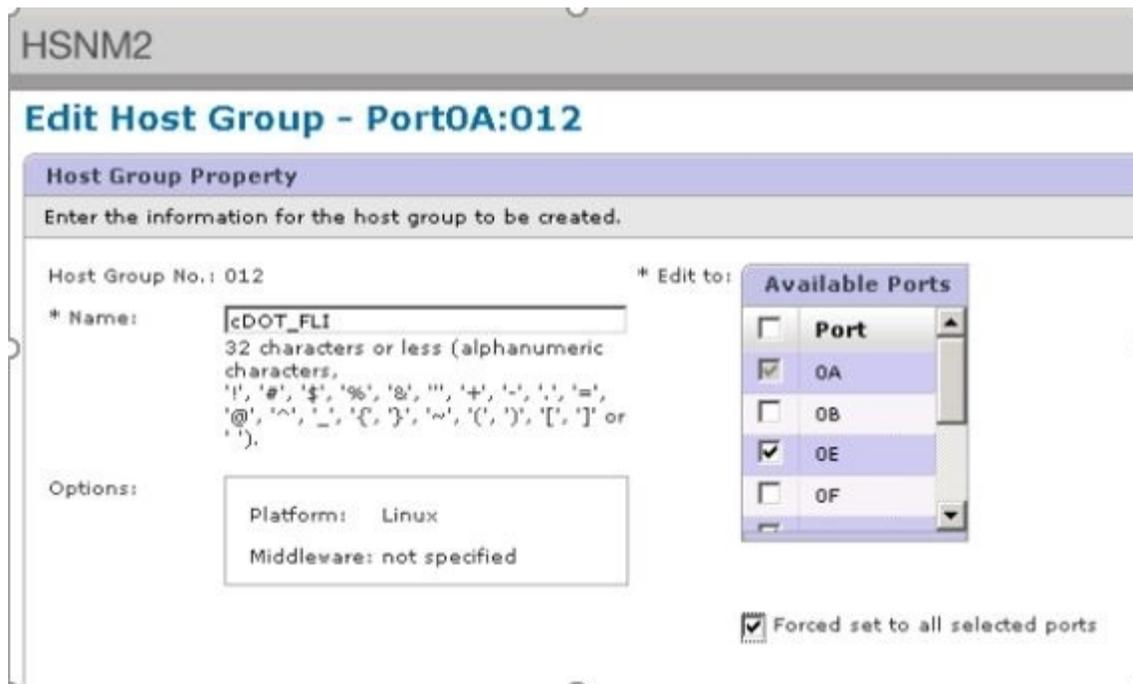
以下是使用Hitachi AMS2100做為外部陣列的測試移轉範例。視所涉及的陣列、主機作業系統及其他變數而定、您的步驟可能有所不同。

您可以使用下列範例作為執行測試移轉所需步驟的一般指南。NetApp建議您儘早執行測試移轉、以便找出測試所帶來的任何問題、並有足夠的時間解決。在繼續正式作業移轉之前、應先在所有來源陣列和目的地陣列的組合上執行測試移轉。

若要執行測試移轉、請完成下列步驟：

步驟

1. 在來源陣列上建立2 GB測試LUN。
2. 以系統的形式登入Hitachi Storage Navigator模組化。
3. 選取AMS 2100陣列。
4. 按一下*顯示及設定陣列*。
5. 使用root登入。
6. 展開*群組*並選取*邏輯單位*。
7. 選擇* Create LU* (創建LU*) 以創建測試LUN。
8. 建立2 GB的測試LUN。
9. 按一下「確定」。
10. 跳過此處的LUN指派、然後按一下*關閉*繼續。
11. 驗證是否已建立LUN 0026。
12. 展開「*群組」並選取「邏輯單位」*。
13. 選取*主機群組*、將測試LUN對應至cDOT_FLI主機群組。
14. 選擇在上一步中建立的主機群組cDOT_FLI、然後按一下*編輯主機群組*。
15. 選擇主機群組的连接埠。在此範例中、我們選擇0A、0e、1a、1e。選取強制設定為所有選取的连接埠選項。



16. 按一下「邏輯單元」、然後新增測試LUN LUN0026。
17. 按一下「確定」以對應LUN。
18. 選擇*是、我已閱讀上述警告並想要編輯主機群組*、然後按一下*確認*。
19. 驗證主機群組建立、然後按一下*關閉*。
20. 驗證測試LUN、並從來源儲存設備對應至目的地儲存設備、然後執行Foreign LUN Import (FLI) 匯入。
21. 使用管理員使用者透過SSH登入ONTAP 到這個功能區。
22. 將模式變更為「進階」。「Data mig-cmode: :>設定-權限進階」
23. 當系統詢問您是否要繼續執行進階命令時、請輸入y。
24. 探索ONTAP 有關的來源陣列。等待幾分鐘、然後重試偵測來源陣列。「最小陣列顯示」
 - a. 第一次發現儲存陣列時ONTAP、可能無法自動探索以顯示陣列。請依照下列指示、重設ONTAP 連接了交換器連接埠的交換器連接埠。

例如、DataMig-cmode叢集啟動器連接埠0A和0b of ONTAP the 0連接至Cisco連接埠4/9和4/11。若要重設Cisco交換器的連接埠4/9：

```
conf t
interface fc4/9
shutdown
no shutdown
exit
exit
```

+ 重設一個連接埠通常已足夠。重設一個連接埠後、請檢查陣列清單和LUN路徑。

25. 驗證是否已透過所有啟動器連接埠探索來源陣列：「torage Array config show -array-name Hitachi

Node	LUN Group	LUN Count	Array Name	Array Target	Port

DataMig-cmode-01	0	1	HITACHI_DF600F_1	50060e801046b960	
0a					
0b				50060e801046b964	
0a				50060e801046b968	
0b				50060e801046b96c	
DataMig-cmode-02	0	1	HITACHI_DF600F_1	50060e801046b960	
0a					
0b				50060e801046b964	
0a				50060e801046b968	
0b				50060e801046b96c	

26. 列出從Hitachi儲存設備對應的測試LUN、並驗證磁碟內容和路徑：「storage disk show -array-name Hitachi DF600F_1 -instance」

```

Disk: HIT-1.1
Container Type: unassigned
Owner/Home: - / -
DR Home: -
Stack ID/Shelf/Bay: - / - / -
LUN: 0
Array: HITACHI_DF600F_1
Vendor: HITACHI
Model: DF600F
Serial Number: 83017542001A
UID:
48495441:43484920:38333031:37353432:30303236:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: -
Position: present
Checksum Compatibility: block
Aggregate: -

```

```

Plex: -
Paths:
          LUN  Initiator Side          Target Side
Link
Controller      Initiator      ID  Switch Port          Switch Port
Acc Use  Target Port          TPGN  Speed          I/O KB/s
IOPS
-----
DataMig-cmode-01  0a          0  DM-Cisco9506-1:4-9  DM-Cisco9506-
1:2-24  AO  INU  50060e801046b968          2  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-01  0b          0  DM-Cisco9506-2:4-9  DM-Cisco9506-
2:2-24  AO  INU  50060e801046b96c          2  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-01  0b          0  DM-Cisco9506-2:4-9  DM-Cisco9506-
2:1-14  AO  INU  50060e801046b964          1  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-01  0a          0  DM-Cisco9506-1:4-9  DM-Cisco9506-
1:1-14  AO  INU  50060e801046b960          1  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-02  0a          0  DM-Cisco9506-1:4-11  DM-Cisco9506-
1:2-24  AO  INU  50060e801046b968          2  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-02  0b          0  DM-Cisco9506-2:4-11  DM-Cisco9506-
2:2-24  AO  INU  50060e801046b96c          2  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-02  0b          0  DM-Cisco9506-2:4-11  DM-Cisco9506-
2:1-14  AO  INU  50060e801046b964          1  2 Gb/S          0
0
DataMig-cmode-02  0a          0  DM-Cisco9506-1:4-11  DM-Cisco9506-
1:1-14  AO  INU  50060e801046b960          1  2 Gb/S          0
0

Errors:
-

DataMig-cmode::*>

```

27. 使用序號「storage disk Set-Foreign」（磁碟集外部LUN）{-Serial-Number 83017542001A} -is -Foreign true（序列號83017542001A）、將來源LUN標記為外部LUN
28. 確認來源LUN標示為Foreign（外部）：「storage disk show -array-name Hitachi DF600F_1」
29. 列出所有外部陣列及其序號：「storage disk show -conter-type Foreign -Fields序號」



LUN create命令會根據分割區偏移量來偵測大小和對齊方式、並據此以Foreign磁碟引數建立LUN。

30. 建立目的地Volume：「vol create -vserver datamig flivol aggr1 -size 10g」
31. 使用外部LUN建立測試LUN：「LUN create -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1 -ostype Linux -Foreign磁碟83017542001a」
32. 列出測試LUN、並使用來源LUN「LUN show」驗證LUN的大小



對於FLI離線移轉、LUN必須在線上、才能將其對應至igroup、然後必須離線才能建立LUN匯入關係。

33. 建立傳輸協定FCP的測試igroup而不新增任何啟動器：「LUN igroup create -vserver datamig -igroup testg1 -protocol FCP -ostype Linux」
34. 將測試LUN對應至測試igroup：「LUN map -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1 -igroup testg1」
35. 離線測試LUN：「LUN離線-vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
36. 建立與測試LUN和外部LUN的匯入關係：「LUN匯入create -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1 -Foreign磁碟83017542001a」
37. 開始移轉（匯入）：「LUN匯入start -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
38. 監控匯入進度：「LUN匯入show -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
39. 檢查匯入工作是否成功完成：「LUN匯入show -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」

```

vserver foreign-disk  path                operation admin operational
percent
                                in progress state state
complete
-----
-----
datamig 83017542001A  /vol/flivol/testlun1
                                import    started
                                completed
100

```

40. 啟動驗證工作以比較來源和目的地LUN。監控驗證進度：「LUN匯入驗證start -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」

```

DataMig-cmode::*> lun import show -vserver datamig -path
/vol/flivol/testlun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
datamig 83017542001A /vol/flivol/testlun1
verify started
in_progress
44

```

41. 檢查確認工作是否完成、且無任何錯誤：「LUN匯入show -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」

```

vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
datamig 83017542001A /vol/flivol/testlun1
verify started
completed
100

```

42. 刪除匯入關係以移除移轉工作：「LUN匯入刪除-vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1`LUN匯入show -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
43. 從測試igroup中取消對應測試LUN：「LUN unmap -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1 -igroup testg1」
44. 線上測試LUN：「LUN online -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
45. 將Foreign LUN（外部LUN）屬性標記為假：「storage disk modify {-sSerial-number 83017542001A} -is（外部錯誤）」



請勿移除使用ONTAP 來源儲存設備所建立的主機群組、並使用非同步啟動器連接埠。在從該來源陣列進行移轉時、會重複使用相同的主機群組。

46. 從來源儲存設備移除測試LUN。
- 以系統的形式登入Hitachi Storage Navigator模組化。
 - 選擇AMS 2100 Array（AMS 2100陣列）、然後按一下* Show and Configure Array*（顯示並設定陣列）
 - 使用root登入。
 - 選取*群組*、然後選取*主機群組*。

- e. 選取 `_cDOT_FLI igroup_`、然後按一下*編輯主機群組*。
 - f. 在*編輯主機群組*視窗中、選取所有選定的目標連接埠來對應測試LUN、然後選取*強制設定為所有選取的連接埠*。
 - g. 選取*邏輯單位*索引標籤。
 - h. 從*指派的邏輯單元*視窗中選取測試LUN。
 - i. 選取*移除*以移除LUN對應。
 - j. 按一下「確定」。
 - k. 請勿移除主機群組、並繼續刪除測試LUN。
 - l. 選取「邏輯單位」。
 - m. 選取在上一步 (LUN0026) 中建立的測試LUN。
 - n. 按一下*刪除LUN*。
 - o. 按一下*「Confirm (確認)」以刪除測試LUN。
47. 刪除目的地儲存設備上的測試LUN。
- a. 使用管理員使用者透過SSH登入ONTAP 到這個功能區。
 - b. 離線NetApp儲存系統上的測試LUN：「LUN離線-vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」



請確定您未選取其他主機LUN。

- c. 銷毀NetApp儲存系統上的測試LUN：「LUN destroy -vserver datamig -path /vol/flivol/testlun1」
- d. 離線NetApp儲存系統上的測試磁碟區：「vol offline -vserver datamig -volume」
- e. 銷毀NetApp儲存系統上的測試磁碟區：「vol destroy -vserver datamig -volume」

FLI 離線遷移

ONTAP FLI 離線遷移工作流程摘要

外部 LUN 匯入 (FLI) 資料遷移過程涉及多個關鍵步驟，以確保資料從第三方儲存陣列成功遷移到NetApp儲存系統。FLI支援離線和線上遷移。在 FLI 離線遷移中，用戶端系統在從第三方外部儲存陣列向NetApp儲存系統遷移資料期間處於離線狀態。

開始之前

- 您應該完成"發現"，"分析"，和"規劃"遷移過程的各個階段。
- 你應該"為啟動器模式配置 FC 適配器"。
- 你應該"使用ONTAP儲存啟動器連接埠對外部陣列目標連接埠進行分割區"。

FLI 離線工作流程包括準備主機和外部 LUN 以供匯入、建立 LUN 匯入關係以及匯入資料。

1

"準備你的主人"。

在執行 FLI 離線遷移之前，您應該重新啟動主機並驗證主機多路徑配置。

2**"準備外部 LUN"。**

在 FLI 離線遷移過程中，您必須從外部陣列採取手動步驟將外部來源 LUN 呈現給 ONTAP 儲存系統；然後，您必須採取額外的手動步驟來在 ONTAP 儲存系統上發現外部來源 LUN。

3**"建立 LUN 導入關係"。**

為 FLI 離線遷移建立 LUN 匯入關係包括在 ONTAP 中將來源陣列 LUN 識別為外部 LUN、建立和設定目標磁碟區以包含外部 LUN、建立目標 LUN，最後建立匯入關係。

4**"從外部陣列匯入 LUN 數據"。**

使用 FLI 從外部陣列匯入 LUN 資料。

5**"驗證遷移結果"。**

對來源 LUN 和目標 LUN 進行逐塊比較，以驗證遷移是否完整且準確。

6**"解除 LUN 導入關係"。**

FLI 離線移轉完成後，可以安全地移除 LUN 匯入關係。

7**"執行遷移後任務"。**

查看日誌中的錯誤，驗證主機多路徑配置，並執行應用程式測試以驗證遷移是否成功完成。

為 ONTAP FLI 離線遷移準備主機

在開始外部 LUN 匯入 (FLI) 離線遷移之前，您應該執行分析階段確定的主機修復所需的所有步驟，例如安裝主機連線套件或 DSM。您也應該重新啟動主機，並驗證主機多路徑是否已正確配置。

步驟

1. 執行"分析階段"。
2. 關閉所有開啟的應用程式。
3. 重新啟動主機。
4. 檢閱記錄以找出錯誤。
5. 驗證您的主機多路徑配置。
 - 有關 Windows 主機：請參閱["搭配 ONTAP 使用 Windows Server 2022"](#)了解驗證多路徑配置的步驟。
 - 對於 Linux 主機：運行 `multipath-ll` 命令並查看輸出。所有路徑都應顯示為活動且就緒。

multipath-ll 指令的範例輸出

```
mpath2 (360060e801046b96004f2bf460000012) dm-6 日立 , DF600F

\_ 循環 0 [優先權=1][活動] \_ 0:0:1:2 sdg 8:96 [活動][ sdk 8:160 [活動][就緒] mpath1
(360060e801046b96004f2bf460000011) dm-5 HITACHI,DF600F

\_ 循環 0 [優先權=1][活動] \_ 0:0:0:1 sdb 8:16 [活動][ sdn 8:208 [活動][就緒] mpath0
(360060e801046b96004f2bf460000010) dm-0 HITACHI , DF600F

\_ 循環 0 [優先權=1][活動] \_ 0:0:1:0 sde 8:64 [活動][就緒] \_ 1:0:1:0 sdm 8:192 [活動][就緒] \_ 循
環 0 [0:0:00:0:00 sdi 8:128 [活動][就緒] mpath3 (360060e801046b96004f2bf460000013) dm-7
HITACHI , DF600F

\_ 循環 0 [優先級=1][活動] \_ 0:0:0:3 sdd 8:48 [活動][就緒] \_ 1:0:0:3 sdl 8:176 [活動][就緒] \_ 循環
0 [31] \_ 1:0:1:3 sdp 8:240 [活動][就緒] [root@dm-rx200s6-22 ~]#
```

ESXi主機的多重路徑驗證

作為外部 LUN 匯入 (FLI) 流程的一部分，您應該驗證多路徑是否在 ESXi 主機上設定並正常運作。

步驟

1. 使用VMware vSphere Client判斷ESXi和虛擬機器。



2. 使用vSphere Client判斷要移轉的SAN LUN。



3. 確定要移轉的VMFS和RDM (vfat) 磁碟區：「esxcli儲存檔案系統清單」

```

Mount Point                               Volume Name
UUID                                     Mounted Type                               Size
Free
-----
/vmfs/volumes/538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700  BootLun_datastore
538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700      true  VMFS-5  13421772800
12486443008
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700  VM_datastore
53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700      true  VMFS-5  42681237504
6208618496
/vmfs/volumes/538400f6-781de9f7-c321-00262d04d700
538400f6-781de9f7-c321-00262d04d700      true  vfat    4293591040
4269670400
/vmfs/volumes/c49aad7f-afbab687-b54e-065116d72e55
c49aad7f-afbab687-b54e-065116d72e55      true  vfat    261853184
77844480
/vmfs/volumes/270b9371-8fbedc2b-1f3b-47293e2ce0da
270b9371-8fbedc2b-1f3b-47293e2ce0da      true  vfat    261853184
261844992
/vmfs/volumes/538400ef-647023fa-edef-00262d04d700
538400ef-647023fa-edef-00262d04d700      true  vfat    299712512
99147776
~ #

```



如果VMFS具有extends（跨距VMFS）、則應移轉屬於跨距的所有LUN。若要顯示GUI中的所有擴充功能、請移至「組態」→「硬體」→「儲存設備」、然後按一下「資料存放區」以選取「內容」連結。



移轉後、將其新增回儲存設備時、您會看到多個具有相同VMFS標籤的LUN項目。在此案例中、您應要求客戶僅選取標示為標頭的項目。

4. 確定要移轉的LUN和大小：「esxcfg-scsidevs -c」

```

Device UID                               Device Type      Console Device
Size      Multipath PluginDisplay Name
mpx.vmhba36:C0:T0:L0                     CD-ROM
/vmfs/devices/cdrom/mpx.vmhba36:C0:T0:L0      0MB      NMP
Local Optiarc CD-ROM (mpx.vmhba36:C0:T0:L0)
naa.60060e801046b96004f2bf4600000014 Direct-Access
/vmfs/devices/disks/naa.60060e801046b96004f2bf4600000014 20480MB  NMP
HITACHI Fibre Channel Disk (naa.60060e801046b96004f2bf4600000014)
naa.60060e801046b96004f2bf4600000015 Direct-Access
/vmfs/devices/disks/naa.60060e801046b96004f2bf4600000015 40960MB  NMP
HITACHI Fibre Channel Disk (naa.60060e801046b96004f2bf4600000015)
~~~~~ Output truncated ~~~~~
~ #

```

5. 識別要移轉的原始裝置對應 (RDM) LUN。
6. 尋找RDM裝置：「尋找/vmfs/volumes -name *-rdm*」

```

/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1-rdmp.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2-rdm.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700/Linux/Linux_1-rdm.vmdk
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1-
rdmp.vmdk

```

7. 從先前的輸出中移除-rdmp和-RDM、然後執行vmkfsools命令來尋找VML對應和RDM類型。

```

# vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk
vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_1.vmdk is a Passthrough Raw Device
Mapping
Maps to: vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003_2.vmdk is a Non-passthrough Raw
Device Mapping
Maps to: vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux_1.vmdk is a Non-passthrough Raw Device Mapping
Maps to: vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
~ # vmkfstools -q /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1.vmdk
Disk /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10_1.vmdk is a Passthrough Raw Device
Mapping
Maps to: vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
~ #

```



PassthThrough為RDM、實體為（RDMP）、而非PassthThrough則為RDM、虛擬為（RDMV）。虛擬RDM和VM Snapshot複本的VM會在移轉後中斷、因為VM Snapshot delta vmDK指向具有過時naa ID的RDM。因此在移轉之前、請客戶移除此類VM中的所有Snapshot複本。在VM上按一下滑鼠右鍵、然後按一下Snapshot（快照）→ Snapshot Manager Delete All（全部刪除）按鈕。請參閱NetApp知識庫3013935、以瞭解有關NetApp儲存設備上VMware硬體加速鎖定的詳細資訊。

8. 識別LUN naa與RDM裝置對應。

```

~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
vml.020002000060060e801046b96004f2bf4600000016444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000017
vml.020003000060060e801046b96004f2bf4600000017444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000019
vml.020005000060060e801046b96004f2bf4600000019444636303046
~ # esxcfg-scsidevs -u | grep
vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
naa.60060e801046b96004f2bf4600000018
vml.020004000060060e801046b96004f2bf4600000018444636303046
~ #

```

9. 確定虛擬機器組態：「esxcli儲存檔案系統清單| grep VMFS」

```

/vmfs/volumes/538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700  BootLun_datastore
538400f6-3486df59-52e5-00262d04d700      true  VMFS-5  13421772800
12486443008
/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700  VM_datastore
53843dea-5449e4f7-88e0-00262d04d700      true  VMFS-5  42681237504
6208618496
~ #

```

10. 記錄資料存放區的UUID。

11. 複製「/etc/vmware/hostd/vmlInventory.xml」、並記下檔案和vmx組態路徑的內容。

```

~ # cp /etc/vmware/hostd/vmInventory.xml
/etc/vmware/hostd/vmInventory.xml.bef_mig
~ # cat /etc/vmware/hostd/vmInventory.xml
<ConfigRoot>
  <ConfigEntry id="0001">
    <objID>2</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
  <ConfigEntry id="0004">
    <objID>5</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
  <ConfigEntry id="0005">
    <objID>6</objID>
    <vmxCfgPath>/vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10.vmx</vmxCfgPath>
  </ConfigEntry>
</ConfigRoot>

```

12. 識別虛擬機器硬碟。

移轉後必須提供此資訊、才能依序新增移除的RDM裝置。

```

~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Windows2003/Windows2003.vmx
scsi0:0.fileName = "Windows2003.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Windows2003_1.vmdk"
scsi0:2.fileName = "Windows2003_2.vmdk"
~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Linux/Linux.vmx
scsi0:0.fileName = "Linux.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Linux_1.vmdk"
~ # grep fileName /vmfs/volumes/53843dea-5449e4f7-88e0-
00262d04d700/Solaris10/Solaris10.vmx
scsi0:0.fileName = "Solaris10.vmdk"
scsi0:1.fileName = "Solaris10_1.vmdk"
~ #

```

13. 判斷RDM裝置、虛擬機器對應及相容模式。

14. 使用上述資訊、記下RDM對應至裝置、虛擬機器、相容模式和順序。

稍後將RDM裝置新增至VM時、您將需要此資訊。

```

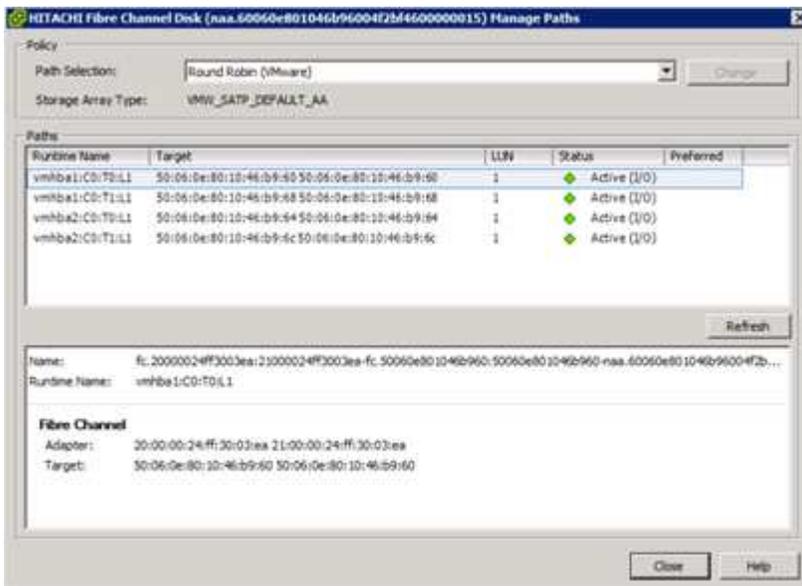
Virtual Machine -> Hardware -> NAA -> Compatibility mode
Windows2003 VM -> scsi0:1.fileName = "Windows2003_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
-> RDM Physical
Windows2003 VM -> scsi0:2.fileName = "Windows2003_2.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000017
-> RDM Virtual
Linux VM -> scsi0:1.fileName = "Linux_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000019 -> RDM Virtual
Solaris10 VM -> scsi0:1.fileName = "Solaris10_1.vmdk" ->
naa.60060e801046b96004f2bf4600000018 -> RDM Physical

```

15. 確定多重路徑組態。

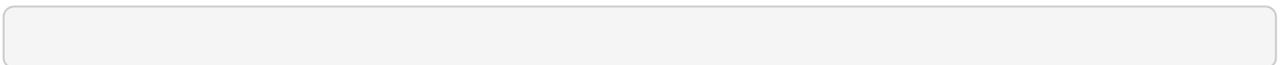
16. 在vSphere Client中取得儲存設備的多重路徑設定：

- a. 在vSphere Client中選取ESX或ESXi主機、然後按一下「組態」索引標籤。
- b. 按一下「儲存設備」。
- c. 選取資料存放區或對應的LUN。
- d. 按一下*「內容」*。
- e. 在「內容」對話方塊中、視需要選取所需的範圍。
- f. 按一下*「Extent Device」（範圍裝置）>*「Manage Paths」（管理路徑）*、然後在「Manage Path」（管理路徑）對話方塊中取得路徑



17. 從ESXi主機命令列取得LUN多重路徑資訊：

- a. 登入ESXi主機主控台。
- b. 跑步 `esxcli storage nmp device list` 獲取多重路徑資訊。



```

# esxcli storage nmp device list
naa.60060e801046b96004f2bf4600000014
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
  (naa.60060e801046b96004f2bf4600000014)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L0, vmhba2:C0:T0:L0, vmhba1:C0:T1:L0,
vmhba1:C0:T0:L0
  Is Local SAS Device: false
  Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000015
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
  (naa.60060e801046b96004f2bf4600000015)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L1, vmhba2:C0:T0:L1, vmhba1:C0:T1:L1,
vmhba1:C0:T0:L1
  Is Local SAS Device: false
  Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000016
  Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
  (naa.60060e801046b96004f2bf4600000016)
  Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA
  Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does
not support device configuration.
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba2:C0:T1:L2, vmhba2:C0:T0:L2, vmhba1:C0:T1:L2,
vmhba1:C0:T0:L2

```

Is Local SAS Device: false

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000017

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000017)

Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW_PSP_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

Working Paths: vmhba2:C0:T1:L3, vmhba2:C0:T0:L3, vmhba1:C0:T1:L3,
vmhba1:C0:T0:L3

Is Local SAS Device: false

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000018

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000018)

Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW_PSP_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

Working Paths: vmhba2:C0:T1:L4, vmhba2:C0:T0:L4, vmhba1:C0:T1:L4,
vmhba1:C0:T0:L4

Is Local SAS Device: false

Is Boot USB Device: false

naa.60060e801046b96004f2bf4600000019

Device Display Name: HITACHI Fibre Channel Disk
(naa.60060e801046b96004f2bf4600000019)

Storage Array Type: VMW_SATP_DEFAULT_AA

Storage Array Type Device Config: SATP VMW_SATP_DEFAULT_AA does not support device configuration.

Path Selection Policy: VMW_PSP_RR

Path Selection Policy Device Config:

{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}

Path Selection Policy Device Custom Config:

```
Working Paths: vmhba2:C0:T1:L5, vmhba2:C0:T0:L5, vmhba1:C0:T1:L5,  
vmhba1:C0:T0:L5  
Is Local SAS Device: false  
Is Boot USB Device: false
```

下一步是什麼？

"為 [FLI 離線遷移準備外部儲存陣列 LUN](#)"。

為ONTAP FLI 離線遷移準備外部儲存陣列 LUN

在外部 LUN 匯入 (FLI) 離線遷移中，您必須從外部儲存陣列採取手動步驟將外部來源 LUN 呈現給您的ONTAP儲存系統；然後，您必須從ONTAP儲存系統採取措施來發現外部 LUN。

步驟 1：將外部陣列來源 LUN 呈現給ONTAP存儲

在開始使用 FLI 離線遷移從外部儲存陣列 LUN 匯入資料之前，您必須將外部儲存陣列上的來源 LUN 提供給ONTAP儲存系統。

步驟

1. 登入來源陣列。
2. 將NetApp啟動器新增至計畫階段所建立的主機群組。
3. 從可用的邏輯LUN選擇需要遷移的主機LUN。

使用來源 LUN 部分中提到的每個主機的 LUN 名稱"[現場勘察與規劃工作表](#)"。

步驟 2：在ONTAP中發現外部陣列來源 LUN

將外部陣列來源 LUN 提供給ONTAP儲存系統後，必須在ONTAP中發現這些 LUN，然後才能建立 LUN 匯入關係。

步驟

1. 驗證來源 LUN 以及從來源儲存到目標儲存的對應。
2. 使用管理員使用者透過 SSH 登入ONTAP儲存系統。
3. 將模式變更為進階。

```
set -privilege advanced
```

4. 當系統詢問您是否要繼續時、請輸入「y」。
5. 在ONTAP上發現來源陣列。等待幾分鐘，然後重試偵測來源陣列。

```
storage array show
```

以下範例顯示了 Hitachi DF600F 陣列的發現。

```
DataMig-ontap::*> storage array show
Prefix                               Name      Vendor      Model Options
-----
HIT-1                                HITACHI_DF600F_1  HITACHI      DF600F
```



第一次發現儲存陣列時ONTAP、可能無法自動探索以顯示陣列。請依照下列指示、重設ONTAP 連接了交換器連接埠的交換器連接埠。

6. 驗證是否已透過所有啟動器連接埠探索來源陣列。

```
storage array config show -array-name <array_name>
```

以下範例顯示透過所有啟動器連接埠發現的 Hitachi DF600F 陣列。

```
DataMig-ontap::*> storage array config show -array-name HITACHI_DF600F_1
Node          LUN  LUN
Group Count   Array Name      Array Target Port
Initiator
-----
DataMig-ontap-01 0    1    HITACHI_DF600F_1  50060e801046b960
0a
                                50060e801046b964
0b
                                50060e801046b968
0a
                                50060e801046b96c
0b
DataMig-ontap-02 0    1    HITACHI_DF600F_1  50060e801046b960
0a
                                50060e801046b964
0b
                                50060e801046b968
0a
                                50060e801046b96c
0b
```

下一步是什麼？

["建立LUN導入關係"](#)。

為ONTAP FLI 離線遷移建立 LUN 導入關係

在將 LUN 從外部陣列遷移到ONTAP儲存系統之前，必須先建立 LUN 導入關係。LUN導入關係是來源儲存和目標儲存之間為了匯入資料而建立的持久配對。源端點和目標端點都是 LUN。

為外部 LUN 匯入 (FLI) 離線遷移建立 LUN 匯入關係包括在ONTAP中將來源陣列 LUN 識別為外部 LUN、建立和設定目標磁碟區以包含外部 LUN、建立目標 LUN、最後建立匯入關係。

開始之前

您應該已經完成以下步驟"[準備外部 LUN 以進行 FLI 離線遷移](#)"。

步驟 1：在ONTAP中將來源陣列 LUN 標識為外來

在開始 FLI 離線遷移之前，您需要在ONTAP中將來源陣列 LUN 標識為外部 LUN。

步驟

1. 列出從外部陣列對應的來源 LUN；然後驗證磁碟屬性和路徑。

```
storage disk show -array-name <array_name> -fields disk, serial-number,
container-type, owner, path-lun-in-use-count, import-in-progress, is-
foreign
```

您應該會看到根據纜線所預期的路徑數目（每個來源控制器至少有兩個路徑）。您也應該在遮罩陣列LUN之後、檢查事件記錄。

以下範例顯示了來自 Hitachi DF600F 陣列的來源 LUN。

```
DataMig-ontap::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields
disk, serial-number, container-type, owner, path-lun-in-use-count,
import-in-progress, is-foreign

disk      owner is-foreign container-type import-in-progress path-lun-in-
use-count serial-number
-----
-----
HIT-1.2   -     false      unassigned    false          0,0,0,0,0,0,0,0
83017542001E
HIT-1.3   -     false      unassigned    false          0,0,0,0,0,0,0,0
83017542000E
HIT-1.14  -     false      unassigned    false          0,0,0,0,0,0,0,0
830175420019
3 entries were displayed.
```

2. 使用序號在ONTAP來源 LUN 標記為外來 LUN：

```
storage disk set-foreign-lun -serial-number <lun_serial_number> -is-foreign true
```

以下範例將 Hitachi DF600F 陣列中的來源 LUN 標記為外來 LUN。

```
DataMig-ontap::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number 83017542001E }
                    -is-foreign true
DataMig-ontap::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number 83017542000E }
                    -is-foreign true
DataMig-ontap::*> storage disk set-foreign-lun { -serial-number 83017542000F }
                    -is-foreign true
```

3. 驗證來源LUN是否標記為「Foreign (外部)」。

```
storage disk show -array-name <array_name> -fields disk, serial-number, container-type, owner,import-in-progress, is-foreign
```

以下範例顯示來自 Hitachi DF600F 陣列的來源 LUN 被標記為外部。

```
DataMig-ontap::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields disk, serial-number, container-type, owner,import-in-progress, is-foreign

disk      owner is-foreign container-type import-in-progress serial-number
-----
HIT-1.2  -      true      foreign      false      83017542001E
HIT-1.3  -      true      foreign      false      83017542000E
HIT-1.4  -      true      foreign      false      83017542000F
3 entries were displayed.
```

步驟 2：建立並配置目標卷

在為 FLI 離線遷移建立 LUN 匯入關係之前，您必須在 ONTAP 儲存系統上建立磁碟區來包含將從外部陣列匯入的 LUN。

關於此任務

從 ONTAP 9.17.1 開始，ASA r2 系統支援使用 FLI 離線遷移對外部 LUN 進行資料遷移。ASAASA 系統與其

他ONTAP系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實施方面有所不同。在ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。因此，您無需在建立 LUN 匯入關係之前建立磁碟區。如果您使用的是ASA r2 系統，則可以跳過此步驟。

詳細了解"ASA r2 系統"。

步驟

1. 建立目的地Volume。

```
volume create -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -aggregate  
<aggregate> -size <volume_size> -snapshot-policy default
```

以下範例建立一個名為 `winvol` 在 `aggr1` 大小為 100 GB 的聚合。

```
DataMig-ontap::*> vol create -vserver datamig winvol aggr1 -size 100g
```

2. 停用每個磁碟區上的預設 Snapshot 原則。

```
volume modify -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -snapshot-policy  
none
```

如果在 FLI 遷移之前存在預設 Snapshot 副本，則磁碟區需要額外的空間來儲存變更的資料。

以下範例禁用 `winvol` 體積。

```
DataMig-ontap::> volume modify -vserver datamig -volume winvol -snapshot  
-policy none
```

```
Warning: You are changing the Snapshot policy on volume winvol to none.  
Any Snapshot copies on this volume from the previous policy will not be  
deleted by
```

```
    this new Snapshot policy.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

3. 將每個磁碟區的「fresse_rereserveoption」設為「0」、並將Snapshot原則設為「NONE」。

```
vol modify -vserver <SVM_name> -volume * -fractional-reserve 0  
-snapshot-policy none
```

以下範例設定 `fractional-reserve` 選擇 `0` 並將快照策略 `none` 適用於 datamig SVM 中的所有磁碟區。

```
DataMig-ontap::> vol modify -vserver datamig -volume * -fractional
-reserve 0 -snapshot-policy none
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

4. 驗證您的音量設定。

```
volume show -vserver <SVM_name> -volume * -fields fractional-
reserve,snapshot-policy
```

fractional-reserve 和 snapshot-policy 設定應該是 0 和 none，分別。

5. 刪除任何現有的Snapshot複本。

```
set advanced; snap delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>
-snapshot * -force true
```



FLI移轉會修改目標LUN的每個區塊。如果在FLI移轉之前磁碟區上存在預設或其他Snapshot複本、則磁碟區會被填滿。需要進行FLI移轉之前、請先變更原則並移除任何現有的Snapshot複本。可在移轉後再次設定Snapshot原則。

步驟 3：建立目標 LUN 和 LUN 匯入關係

對於 FLI 離線遷移，必須建立ONTAP儲存系統上的目標 LUN 並將其對應到 igroup；然後必須在建立 LUN 匯入關係之前將其離線。

關於此任務

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ASA r2 系統與其他ONTAP系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於ASA r2 系統，您無需在`-path`建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 建立目標 LUN。

```
lun create -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
-ostype <os_type> -foreign-disk <serial_number>
```

以下範例在`datamig`具有指定路徑和外部磁碟序號的 SVM。`-ostype`選項指定 LUN 的作業系統類型。

```
DataMig-ontap::*> lun create -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun
-ostype windows_2008 -foreign-disk 83017542001E

Created a LUN of size 40g (42949672960)

Created a LUN of size 20g (21474836480)
DataMig-ontap::*> lun create -vserver datamig -path
/vol/linuxvol/lvmlun1 -ostype linux -foreign-disk 830175420011

Created a LUN of size 2g (2147483648)
DataMig-ontap::*> lun create -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
-ostype vmware -foreign-disk 830175420014

Created a LUN of size 20g (21474836480)
```



這 `lun create` 指令會根據分割區偏移量偵測 LUN 的大小和對齊方式，並使用 Foreign-Disk 選項相應地建立 LUN。某些 I/O 總是會顯示為部分寫入，因此看起來會不對齊。例如，資料庫日誌。

2. 驗證新建立的 LUN 的大小和來源 LUN。

```
lun show -vserver <SVM_name> -fields vserver, path, state, mapped, type,
size
```

以下範例顯示了在 datamig SVM 及其路徑、狀態、映射狀態、類型和大小。

```
DataMig-ontap::*> lun show -vserver datamig

Vserver      Path                               State  Mapped  Type
Size
-----
datamig      /vol/esxvol/bootlun               online unmapped vmware
20GB
datamig      /vol/esxvol/linuxrdmvlun          online unmapped linux
2GB
datamig      /vol/esxvol/solrdmplun            online unmapped solaris
2GB
datamig      /vol/winvol/gdrive                 online unmapped windows_2008
3GB
4 entries were displayed.
```

3. 如果您執行的是 ONTAP 9.15.1 或更高版本，請停用新建立的 LUN 的空間分配。

在ONTAP 9.15.1 及更高版本中，新建立的 LUN 預設啟用空間分配。

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation disabled
```

4. 驗證空間分配是否已停用。

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

5. 建立協定FCP的主機igroup，並新增主機啟動器。

```
lun igroup create -ostype <os_type> -protocol fcp -vserver <SVM_name>
-igroup <igroup_name> -initiator <initiator_wwpn1>,<initiator_wwpn2>
```

從網站調查規劃工作表的儲存群組部分中尋找啟動器 WWPN。

以下範例為具有指定作業系統類型和啟動器的目標 LUN 建立 igroup。

```
DataMig-ontap::*> lun igroup create -ostype windows -protocol fcp
-vserver datamig -igroup dm-rx200s6-21 -initiator
21:00:00:24:ff:30:14:c4,21:00:00:24:ff:30:14:c5

DataMig-ontap::*> lun igroup create -ostype linux -protocol fcp -vserver
datamig -igroup dm-rx200s6-22 -initiator
21:00:00:24:ff:30:04:85,21:00:00:24:ff:30:04:84

DataMig-ontap::*> lun igroup create -ostype vmware -protocol fcp
-vserver datamig -igroup dm-rx200s6-20 -initiator
21:00:00:24:ff:30:03:ea,21:00:00:24:ff:30:03:eb
```



使用與來源相同的LUN ID。請參閱現場調查規劃工作表的來源LUN區段。

6. 將目標 LUN 對應到 igroup。

```
lun map -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
-igroup <igroup_name> -lun-id <lun_id>
```

以下範例使用指定的路徑和 LUN ID 將目標 LUN 對應到其各自的 igroup。

```
DataMig-ontap::*> lun map -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun
-iigroup dm-rx200s6-21 -lun-id 0
DataMig-ontap::*> lun map -vserver datamig -path /vol/linuxvol/bootlun
-iigroup dm-rx200s6-22 -lun-id 0
DataMig-ontap::*> lun map -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
-iigroup dm-rx200s6-20 -lun-id 0
```

7. 使目的地LUN離線。

```
lun offline -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

以下範例將使 `datamig` 支援向量機。

```
DataMig-ontap::*> lun offline -vserver datamig -path /vol/esxvol/bootlun
DataMig-ontap::*> lun offline -vserver datamig -path
/vol/esxvol/linuxrdmvlun
DataMig-ontap::*> lun offline -vserver datamig -path
/vol/esxvol/solrdmplun
```

8. 在目標 LUN 和來源 LUN 之間建立 LUN 匯入關係。

```
lun import create -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path> -foreign-disk <serial_number>
```

以下範例為 datamig SVM 及其各自的路徑和外部磁碟序號。

```
DataMig-ontap::*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun -foreign-disk 83017542001E
DataMig-ontap::*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/linuxvol/ext3lun -foreign-disk 830175420013
DataMig-ontap::*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/esxvol/linuxrdmvlun -foreign-disk 830175420018
DataMig-ontap::*> lun import create -vserver datamig -path
/vol/esxvol/solrdmplun -foreign-disk 830175420019
```

9. 驗證 LUN 導入關係是否已建立。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -fields vserver, foreign-disk, path,
operation, admin-state, operational-state, percent-complete
```

以下範例顯示了為目標 LUN 建立的 LUN 匯入關係 datamig SVM 及其各自的外部磁碟和路徑。

```
DataMig-ontap::*> lun import show -vserver datamig
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive import stopped
0 stopped
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive import stopped
0 stopped
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
import stopped
0 stopped
3 entries were displayed.
```

下一步是什麼？

["將資料從外部 LUN 匯入到ONTAP LUN"](#)。

相關資訊

- ["了解有關未對齊 I/O 的更多信息"](#)。
- ["了解有關為 SAN 協定啟用空間分配的更多信息"](#)。

使用ONTAP FLI 離線遷移從外部陣列導入數據

為 FLI 離線遷移建立來源 LUN 和目標 LUN 之間的 LUN 匯入關係後，您可以將資料從外部陣列匯入到ONTAP儲存系統。

從ONTAP 9.17.1 開始，ASA r2 系統支援使用 FLI 離線遷移對外部 LUN 進行資料遷移。ASAASA系統與其他ONTAP系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實施方面有所不同。在ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於ASA r2 系統，您無需在`-path` 建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

詳細了解["ASA r2 系統"](#)。

步驟

1. 開始從外部 LUN 向ONTAP LUN 匯入資料。

```
lun import start -vserver <SVM_name> -path  
<volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示了啟動對 **winvol** 捲和 **datamig** SVM 中名為 **bootlun**、**fdrive** 和 **gdrive** 的 LUN 的資料導入的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import start -vserver datamig -path  
/vol/winvol/bootlun  
  
DataMig-ontap::*> lun import start -vserver datamig -path  
/vol/winvol/fdrive  
  
DataMig-ontap::*> lun import start -vserver datamig -path  
/vol/winvol/gdrive
```

2. 監控導入進度。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -fields vserver, foreign-disk, path,  
admin-state, operational-state, percent-complete, imported-blocks,  
total-blocks, estimated-remaining-duration
```

您可以將此處看到的進度與執行測試遷移後製定的遷移效能估計進行比較。

此範例顯示用於監控 **datamig** SVM 的導入進度的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration

vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started completed
100 4194304 4194304 -
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started completed
100 6291456 6291456 -
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started in_progress 83
35107077 41943040 00:00:48
3 entries were displayed.
```

3. 驗證資料導入是否成功完成。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -fields vserver, foreign-disk, path,
admin-state, operational-state, percent-complete, imported-blocks,
total-blocks, , estimated-remaining-duration
```

此範例顯示用於驗證 **datamig** SVM 的導入狀態的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration
```

當導入作業成功完成時，操作狀態*顯示為*已完成。

下一步是什麼？

["驗證遷移結果"](#)。

驗證ONTAP FLI 離線遷移結果

將 LUN 從外部陣列遷移到ONTAP儲存系統後，FLI 可以對來源 LUN 和目標 LUN 進行逐塊比較，以驗證遷移是否完整且準確。遷移驗證所需的時間與遷移過程大致相同（或略長）。

不需要進行遷移驗證，但強烈建議進行。

關於此任務

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ASA r2 系統與其他 ONTAP 系統（ASA、AFF 和 FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於 ASA r2 系統，您無需在 `-path` 建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 開始 LUN 遷移驗證。

```
lun import verify start -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示用於啟動 **winvol** 捲和 **datamig** SVM 中名為 **bootlun**、**fdrive** 和 **gdrive** 的 LUN 遷移驗證的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun

DataMig-ontap::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/fdrive

DataMig-ontap::*> lun import verify start -vserver datamig -path
/vol/winvol/gdrive
```

2. 監控驗證狀態。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -fields vserver, foreign-disk, path,
admin-state, operational-state, percent-complete, imported-blocks,
total-blocks, estimated-remaining-duration
```

此範例顯示用於監控 **datamig** SVM 的驗證狀態的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import show -vserver datamig -fields vserver,
foreign-disk, path, admin-state, operational-state, percent-complete,
imported-blocks, total-blocks, , estimated-remaining-duration

vserver foreign-disk path admin-state operational-state
percent-complete imported-blocks total-blocks estimated-remaining-
duration
-----
-----
-----
datamig 83017542000E /vol/winvol/fdrive started in_progress 57
- 4194304 00:01:19
datamig 83017542000F /vol/winvol/gdrive started in_progress 40
- 6291456 00:02:44
datamig 830175420010 /vol/linuxvol/bootlun
started in_progress 8
- 41943040 00:20:29
3 entries were displayed.
```

您可以執行相同的命令來追蹤驗證進度。驗證作業成功完成後，**operational-state** 會顯示 **completed** 狀態。

3. 停止 LUN 驗證。

```
lun import verify stop -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示停止 **datamig** SVM 的 LUN 驗證的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import verify stop -vserver datamig -path
/vol/esxvol/winrdmplun
```

必須先明確停止 LUN 導入驗證，然後才能將 LUN 恢復連線。否則，`lun online` 命令失敗。即使狀態顯示驗證已完成，也必須手動執行此步驟。

下一步是什麼？

["解除LUN導入關係"](#)。

在ONTAP FLI 離線遷移後刪除 LUN 導入關係

外部 LUN 匯入 (FLI) 離線遷移完成後，可以安全地移除 LUN 匯入關係。此時，主機正在存取新的NetApp陣列，執行對新ONTAP LUN 的所有 I/O，且來源 LUN 不再使用，因此不再需要匯入關係。

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 "ASA r2 系統"。ASA r2 系統與其他 ONTAP 系統（ASA、AFF 和 FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於 ASA r2 系統，您無需在 `path` 建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 刪除匯入關係以移除資料匯入作業。

```
lun import delete -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示用於刪除 **winvol** 捲和 **datamig** SVM 中名為 **bootlun**、**fdrive** 和 **gdrive** 的 LUN 的導入關係的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/bootlun

DataMig-ontap::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/fdrive

DataMig-ontap::*> lun import delete -vserver datamig -path
/vol/winvol/gdrive
```

2. 驗證導入作業是否已刪除。

```
lun import show -vserver <SVM_name>
```

此範例顯示用於驗證是否已刪除 **datamig** SVM 的導入作業的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun import show -vserver datamig
There are no entries matching your query.
```

3. 將 Foreign LUN（外部 LUN）屬性標記為「假」。

```
storage disk modify -serial-number <serial_number> -is-foreign false
```

此範例顯示將外部 LUN 屬性標記為 `false` 對於 **winvol** 捲和 **datamig** SVM 中名為 **bootlun**、**fdrive** 和 **gdrive** 的 LUN。

```
DataMig-ontap::*> storage disk modify { -serial-number 83017542001E }
-is-foreign false

DataMig-ontap::*> storage disk modify { -serial-number 83017542000E }
-is-foreign false

DataMig-ontap::*> storage disk modify { -serial-number 83017542000F }
-is-foreign false
```

4. 驗證外部 LUN 是否標記為 false。

```
storage disk show -array-name <array_name> -fields disk, serial-number,
container-type, owner, import-in-progress, is-foreign
```

此範例顯示用於驗證外部 LUN 是否標記為 `false` 在 **HITACHI_DF600F_1** 陣列上。

```
DataMig-ontap::*> storage disk show -array-name HITACHI_DF600F_1 -fields
disk, serial-number, container-type, owner, import-in-progress, is-
foreign

disk      owner is-foreign container-type import-in-progress serial-
number
-----
-----
HIT-1.2  -      false      unassigned      false      83017542001E
HIT-1.3  -      false      unassigned      false      83017542000E
HIT-1.4  -      false      unassigned      false      83017542000F
3 entries were displayed.
```

5. 使目標 LUN 連線。

```
lun online -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示使 **winvol** 捲和 **datamig** SVM 中名為 **bootlun**、**fdrive** 和 **gdrive** 的 LUN 的目標 LUN 線上的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/bootlun

DataMig-ontap::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/fdrive

DataMig-ontap::*> lun online -vserver datamig -path /vol/winvol/gdrive
```

6. 驗證LUN是否在線上。

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

此範例顯示用於驗證 **datamig** SVM 的 LUN 是否在線的命令。

```
DataMig-ontap::*> lun show -vserver datamig
Vserver   Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
datamig   /vol/esxvol/bootlun               online  mapped   vmware
20GB
datamig   /vol/esxvol/linuxrdmvlun          online  mapped   linux
2GB
datamig   /vol/esxvol/solrdmplun            online  mapped   solaris
2GB
3 entries were displayed.
```

7. 或者，查看事件日誌以驗證遷移結果。

```
event log show -event fli*
```

此範例顯示用於查看 FLI 遷移結果的事件日誌的命令的範例輸出。

```
DataMig-ontap::*> event log show -event fli*

7/7/2014 18:37:21 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 83017542001E of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiS is successfully completed.
7/7/2014 18:37:15 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 830175420015 of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiX is successfully completed.
7/7/2014 18:02:21 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.import.complete: Import of foreign LUN 83017542000F of size
3221225472 bytes from array model DF600F belonging to vendor HITACHI is
successfully completed. Destination NetApp LUN is QvChd+EUXoiU.
```

下一步是什麼？

["執行 FLI 離線遷移的遷移後任務"](#)。

執行ONTAP FLI 離線遷移後任務

任何未在移轉之前執行的未完成伺服器補救、都會在移轉後執行。

刪除第三方軟體、安裝並設定NetApp軟體、然後主機存取NetApp上的LUN。如需特定主機類型的移轉後補救範例、請參閱主題 [_Host補救_](#)。

檢閱記錄檔中是否有錯誤、檢查路徑、並執行任何應用程式測試、以驗證移轉是否順利完成。

FLI 線上遷移

ONTAP FLI 線上遷移工作流程摘要

外部 LUN 匯入 (FLI) 資料遷移過程涉及多個關鍵步驟，以確保資料從第三方儲存陣列成功遷移到NetApp儲存系統。FLI支援離線和線上遷移。在外部 LUN 匯入 (FLI) 線上遷移過程中，用戶端系統在資料從第三方外部儲存陣列遷移到NetApp儲存系統期間保持線上狀態。

開始之前：

- 您應該完成["發現"](#)，["分析"](#)，和["規劃"](#)遷移過程的各個階段。
- 您應該驗證您的主機類型和NetApp目標儲存陣列配置是否支援線上遷移。

MetroCluster配置不支援線上遷移。如果在活動線上匯入期間發生站點故障轉移，則寫入來源陣列的直通操作可能會失敗，從而導致驗證失敗和潛在的資料遺失。如果您的NetApp目標控制器採用MetroCluster配置，則應使用["FLI 離線遷移過程"](#)。

以下版本的 Windows、Linux 或 ESXi 主機作業系統支援線上遷移。對於其他主機作業系統，您應該使用["FLI 離線遷移過程"](#)。

- Microsoft（支援列出的所有伺服器版本）：
 - Windows Server 2008 R2 及更高版本（包含 Windows Server 故障轉移叢集）
 - Microsoft Hyper-V Server 2008 及更高版本
 - Windows Server 2012及更新版本（包括Windows Server 2012叢集）
 - Microsoft Hyper-V Server 2012及更新版本
- VMware ESXi 5.x 及更高版本
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.x 及更高版本
- 您應該驗證主機多路徑是否已正確配置並正常運作。所有可用的 LUN 路徑都應處於活動狀態。
- 你應該["為啟動器模式配置 FC 適配器"](#)。
- 你應該["使用ONTAP儲存啟動器連接埠對外部陣列目標連接埠進行分割區"](#)。

關於此任務

若要執行 FLI 線上遷移，您應該準備主機、建立 LUN 匯入關係、將外部 LUN 對應到ONTAP儲存系統、從外部 LUN 匯入資料、驗證遷移結果、刪除 LUN 匯入關係，最後執行遷移後任務。

1

"準備你的主人"。

執行任何必要的主機修復步驟並重新啟動主機。

2

"建立LUN導入關係"。

建立 LUN 匯入關係包括識別要從來源陣列匯入的外部 LUN、建立包含外部 LUN 的目標磁碟區、在ONTAP儲存系統上建立目標 LUN，最後建立匯入關係。

3

"將外部 LUN 對應到您的ONTAP儲存系統"。

在外部陣列上，取消映射要遷移的 LUN，然後將其重新對應到ONTAP儲存系統。此過程會造成中斷。

4

"從外部 LUN 匯入數據"。

將資料從外部陣列來源 LUN 匯入到ONTAP目標 LUN。

5

"驗證遷移結果"。

使用 FLI 對來源 LUN 和目標 LUN 進行逐塊比較，以驗證遷移是否完整且準確

6

"解除LUN導入關係"。

FLI 線上遷移完成後，可以安全地移除 LUN 匯入關係。

7

"執行遷移後任務"。

查看日誌中的錯誤，驗證主機多路徑配置並執行應用程式測試以驗證遷移是否成功完成。

為ONTAP FLI 線上遷移準備主機

在開始外部 LUN 匯入 (FLI) 線上遷移之前，您應該執行分析階段確定的主機修復所需的所有步驟，例如安裝主機連線工具包或 DSM。執行完所有必要的修復步驟後，建議您重新啟動主機。

開始之前

作為預防措施，請對主機資料進行快照複製，以便日後需要時進行復原。

步驟

1. 執行任何必要的主機修復步驟。
2. 關閉所有開啟的應用程式。
3. 重新啟動主機。
4. 檢閱記錄以找出錯誤。

下一步是什麼？

"[建立LUN導入關係](#)"。

為ONTAP FLI 線上遷移建立 LUN 導入關係

在將 LUN 從外部陣列遷移到ONTAP儲存之前，您必須建立 LUN 匯入關係。LUN導入關係是來源儲存和目標儲存之間為了匯入資料而建立的持久配對。源端點和目標端點都是 LUN。

為外部 LUN 匯入 (FLI) 線上遷移建立 LUN 匯入關係包括識別要從來源陣列匯入的外部 LUN、建立和設定目標磁碟區以包含外部 LUN、建立目標 LUN 以及最終建立匯入關係。

步驟 1：在ONTAP中將來源陣列 LUN 識別為外部 LUN

在開始 FLI 線上遷移之前，您需要將來源陣列 LUN 標識為外部 LUN。

步驟

1. 在ONTAP中，將權限等級變更為進階。

```
set -privilege advanced
```

2. 當系統詢問您是否要繼續時、請輸入「y」。
3. 確認來源陣列可在目的地控制器上看到。

```
storage array show
```

以下範例顯示了 DGC LUNZ 陣列的發現。

```
cluster::*> storage array show
Prefix                               Name      Vendor      Model Options
-----
DGC-1                                DGC_LUNZ_1  DGC         LUNZ
1 entries were displayed.
```

4. 顯示來源LUN詳細資料。

```
storage array config show -array-name <array_name> -instance
```

以下範例顯示了 DGC LUNZ 陣列的詳細資訊。

```
cluster::*> storage array config show -array-name DGC_LUNZ_1 -instance

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
      LUN Group: 0
    Array Target Ports: 500601643ea067da
      Initiator: 0c
      Array Name: DGC_LUNZ_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-3:2-1
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-3:2-3
    Number of array LUNs: 1

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
      LUN Group: 0
    Array Target Ports: 500601653ea067da
      Initiator: 0d
      Array Name: DGC_LUNZ_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-4:2-1
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-4:2-3
    Number of array LUNs: 1
~~~~~ output truncated for readability ~~~~~
8 entries were displayed.
```

5. 驗證是否已透過所有啟動器連接埠探索來源陣列。

```
storage array config show -array-name <array_name>
```

以下範例顯示透過所有啟動器連接埠發現的 DGC LUNZ 陣列。

```

cluster::*> storage array config show -array-name DGC_LUNZ_1
          LUN  LUN
Node      Group Count          Array Name      Array Target
Port Initiator
-----
ontaptme-fc-cluster-01
          0    1          DGC_LUNZ_1
500601643ea067da      0c
500601653ea067da      0d
5006016c3ea067da      0c
5006016d3ea067da      0d
ontaptme-fc-cluster-02
          0    1          DGC_LUNZ_1
500601643ea067da      0c
500601653ea067da      0d
5006016c3ea067da      0c
5006016d3ea067da      0d
8 entries were displayed.

```

6. 列出從來源儲存映射的 LUN；然後驗證磁碟屬性和路徑。

```
storage disk show -array-name <array_name> -container-type lun
```

以下範例顯示了從來源儲存對應的 LUN。

```

cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1 -instance
          Disk: DGC-1.9
    Container Type: unassigned
      Owner/Home: - / -
        DR Home: -
Stack ID/Shelf/Bay: - / - / -
          LUN: 0
          Array: DGC_LUNZ_1
          Vendor: DGC
          Model: VRAID
    Serial Number: 600601603F103100662E70861000E511
          UID:
60060160:3F103100:662E7086:1000E511:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
          BPS: 512
    Physical Size: -
          Position: present
Checksum Compatibility: block
          Aggregate: -
          Plex: -

Paths:

          LUN  Initiator Side          Target Side
Link
Controller      Initiator      ID  Switch Port          Switch Port
Acc Use  Target Port          TPGN  Speed          I/O KB/s
IOPS
-----
ontaptme-fc-cluster-02
          0c          0  stme-5010-3:2-4          stme-5010-
3:2-2          AO INU  5006016c3ea067da          2  4 Gb/S
0          0
ontaptme-fc-cluster-02
          0d          0  stme-5010-4:2-4          stme-5010-
4:2-2          AO INU  5006016d3ea067da          2  4 Gb/S
0          0
ontaptme-fc-cluster-02
          0d          0  stme-5010-4:2-4          stme-5010-
4:2-1          ANO RDY  500601653ea067da          1  4 Gb/S
0          0

Errors:
-
```

7. 檢視來源LUN。

```
storage disk show -array-name <array_name>
```

以下範例顯示了來源 LUN。

```
cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1
          Usable          Disk      Container      Container
Disk      Size Shelf Bay Type      Type          Name
Owner
-----
DGC-1.9   -      -      - LUN      unassigned   -      -
```

8. 將來源LUN標示為外部LUN。

```
storage disk set-foreign-lun -is-foreign true -disk <disk_name>
```

以下範例顯示將來源 LUN 標記為外部的命令。

```
cluster::*> storage disk set-foreign-lun -is-foreign true -disk DGC-1.9
```

9. 驗證來源LUN是否標記為「Foreign (外部)」。

```
storage disk show -array-name <array_name>
```

以下範例顯示標記為外部的來源 LUN。

```
cluster::*> storage disk show -array-name DGC_LUNZ_1
          Usable          Disk      Container      Container
Disk      Size Shelf Bay Type      Type          Name
Owner
-----
DGC-1.9
```

10. 列出所有外部 LUN 及其序號。

```
storage disk show -container-type foreign -fields serial-number
```

序號用於 FLI LUN 導入命令。

以下範例顯示了外部 LUN 及其序號。

```
disk      serial-number
-----  -----
DGC-1.9  600601603F103100662E70861000E511
```

步驟 2：建立並配置目標卷

在為 FLI 線上遷移建立 LUN 匯入關係之前，您必須在 ONTAP 儲存系統上建立磁碟區來包含您將從外部陣列匯入的 LUN。

關於此任務

從 ONTAP 9.17.1 開始，ASA r2 系統支援使用 FLI 線上遷移對外部 LUN 進行資料遷移。ASA 系統與其他 ONTAP 系統（ASA、AFF 和 FAS）在儲存層實施方面有所不同。在 ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。因此，您無需在建立 LUN 匯入關係之前建立磁碟區。如果您使用的是 ASA r2 系統，則可以跳過此步驟。

詳細了解["ASA r2 系統"](#)。

步驟

1. 建立目的地 Volume。

```
volume create -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -aggregate
<aggregate_name> -size <size>
```

2. 驗證磁碟區是否已建立。

```
volume show -vserver <SVM_name>
```

以下範例顯示在 **fli** SVM 中建立的 **fli_vol** 磁碟區。

```
cluster::*> vol show -vserver fli
Vserver   Volume           Aggregate        State      Type      Size
Available Used%
-----  -----
fli       fli_root         aggr1           online    RW        1GB
972.6MB   5%
fli       fli_vol          aggr1           online    RW        2TB
1.90TB   5%
2 entries were displayed.
```

3. 將每個磁碟區的fraction保留選項設為「0」、並將Snapshot原則設為「無」。

```
volume modify -vserver <SVM_name> -volume * -fractional-reserve 0
-snapshot-policy none
```

4. 驗證音量設定。

```
volume show -vserver <SVM_name> -volume * -fields fractional-
reserve,snapshot-policy
```

以下範例顯示將 **fractional-reserve** 設定為 `0` 並將 **snapshot-policy** 設定為 `none` 用於 **fli SVM** 中的 **fli_vol** 磁碟區。

```
cluster::*> vol show -vserver datamig -volume * -fields fractional-
reserve,snapshot-policy
vservervolumesnapshot-policyfractional-reserve
-----
datamigdatamig_rootnone0%
datamigwinvolnone0%
Volume modify successful on volume winvol of Vserver datamig.
```

5. 刪除任何現有的Snapshot複本。

```
set advanced; snap delete -vserver <SVM_name> -vol <volume_name>
-snapshot * -force true
```



FLI移轉會修改目標LUN的每個區塊。如果在FLI移轉之前磁碟區上存在預設或其他Snapshot複本、則磁碟區會被填滿。需要進行FLI移轉之前、請先變更原則並移除任何現有的Snapshot複本。可在移轉後再次設定Snapshot原則。

步驟 3：建立目標 LUN 和 LUN 匯入關係

為準備外部 LUN 匯入，請建立目標 LUN 和 igroup，將 LUN 對應到 igroup 並建立 LUN 匯入關係。

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ASA r2 系統與其他 ONTAP 系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於 ASA r2 系統，您無需在 `path` 建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 建立目標 LUN。

```
lun create -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
-ostype <os_type> -foreign-disk <serial_number>
```



這 `lun create` 指令會根據分割區偏移量偵測 LUN 的大小和對齊方式，並使用 Foreign-Disk 選項相應地建立 LUN。某些 I/O 總是會顯示為部分寫入，因此看起來會不對齊。例如，資料庫日誌。

2. 驗證是否已建立新的 LUN。

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

以下範例顯示了在 **fli** SVM 中建立的新 LUN。

```
cluster::*> lun show -vserver fli
Vserver   Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
fli       /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN        online  unmapped windows_2008
1TB
```

3. 如果您執行的是 ONTAP 9.15.1 或更高版本，請停用新建立的 LUN 的空間分配。

在 ONTAP 9.15.1 及更高版本中，新建立的 LUN 預設啟用空間分配。

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation disabled
```

4. 驗證空間分配是否已停用。

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

5. 使用主機啟動器建立傳輸協定 FCP 的群組。

```
igroup create -vserver <SVM_name> -igroup <igroup_name> -protocol fcp
-ostype <os_type> -initiator <initiator_name>
```

6. 驗證主機是否可以存取新 igroup 的所有路徑。

```
igroup show -vserver <SVM_name> -igroup <igroup_name>
```

以下範例顯示了 **fli** SVM 中的 **FLI** igroup，其中有兩個啟動器已登入。

```
cluster::*> igroup show -vserver fli -igroup FLI
  Vserver name: fli
  Igroup name: FLI
  Protocol: fcp
  OS Type: Windows
  Portset Binding Igroup: -
  Igroup UUID: 5c664f48-0017-11e5-877f-00a0981cc318
  ALUA: true
  Initiators: 10:00:00:00:c9:e6:e2:77 (logged in)
              10:00:00:00:c9:e6:e2:79 (logged in)
```

7. 使目的地LUN離線。

```
lun offline -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

以下範例顯示了在 **fli** SVM 中使新 LUN 離線的命令。

```
cluster::*> lun offline -vserver fli -path /vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN

Warning: This command will take LUN "/vol/fli_vol/OnlineFLI_LUN" in
Vserver "fli" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

8. 將目的地LUN對應至igroup。

```
lun map -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
-igroup <igroup_name>
```

9. 在新LUN與外部LUN之間建立匯入關係。

```
lun import create -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path> -foreign-disk <disk_serial_number>
```

下一步是什麼？

["將來源 LUN 對應到ONTAP目標 LUN"](#)。

["了解有關未對齊 I/O 的更多信息"](#)。

將來源 LUN 對應到ONTAP陣列以進行 FLI 線上遷移

若要從外部陣列 LUN 匯入數據，必須先在外部陣列上取消映射該 LUN，然後將其重新對應到您的ONTAP儲存系統。用於取消外部陣列上 LUN 映射的命令因陣列供應商而異。您應該遵循整個過程提供的步驟，並參閱外部陣列的文件以了解特定命令。

開始之前

從 igroup 移除主機（啟動器）會影響對應到該 igroup 的所有 LUN。為防止外部陣列上的其他 LUN 中斷，要遷移的 LUN 必須是對應到其 igroup 的唯一 LUN。如果還有其他 LUN 共用該 igroup，請將它們重新對應到其他 igroup，或專門為要移轉的 LUN 建立一個新的 igroup。請參閱供應商文件以了解相應的命令。

步驟

1. 在外部陣列上、顯示來源LUN對應的儲存群組。

請參閱廠商文件以取得適當的命令。

2. 如果要匯入的 LUN 用於 ESXi 主機，請查看並遵循["ESXi CAW/ATS補救"](#)。
3. 從主機取消對應來源LUN。



執行「unmap」命令之後、就會立即開始中斷作業。一般而言、中斷時間可在幾分鐘內測量。中斷時間是指將主機重新指向新的NetApp目標並掃描LUN所需的時間。

4. 驗證主機啟動器是否不再存在。
5. 在實體叢集上、將目的地LUN上線、然後確認其已對應。ONTAP

```
lun online -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

6. 驗證LUN是否在線上。

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

7. 重新掃描主機上的磁碟、在ONTAP 支援對象上找到LUN、然後確認DSM已宣告LUN。



中斷時間到此結束。

8. 請確認您可以查看所有預期路徑、並檢查事件記錄以確認不存在任何錯誤。

結果

此遷移的破壞性部分已完成，除非存在破壞性的未完成的主機修復任務（在分析和規劃階段確定）。

LUN已連線並對應、主機現在正在掛載新的ONTAP託管LUN。讀取內容會透過ONTAP the sunse-Array傳送到來源LUN、寫入內容會寫入新的ONTAP託管LUN和原始來源LUN。來源LUN和目的地LUN會保持同步、直到移轉

完成且LUN關係中斷為止。

下一步是什麼？

["從外部 LUN 匯入數據"](#)。

使用ONTAP FLI 在線遷移從外部陣列導入數據

建立 LUN 匯入關係並將主機連線從外部陣列移至ONTAP陣列後，您可以將資料從外部來源 LUN 匯入到ONTAP目標 LUN。

步驟

1. 將權限等級設定為進階。

```
set -privilege advanced
```

2. 當系統詢問您是否要繼續時、請輸入「y」。
3. 開始匯入移轉。

```
lun import start -vserver <SVM_name> -path  
<volume_path|storage_unit_path>
```

4. 顯示FLI狀態。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -path  
<volume_path|storage_unit_path>
```

下一步是什麼？

["驗證遷移結果"](#)。

驗證ONTAP FLI 線上遷移結果

將 LUN 從外部陣列遷移到ONTAP陣列後，外部 LUN 導入 (FLI) 功能可以對來源 LUN 和目標 LUN 進行逐區塊比較，以驗證遷移是否完整且準確。遷移驗證所需的時間與遷移過程大致相同（或略長）。

不需要進行遷移驗證，但強烈建議進行。

關於此任務

- 從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ASA r2 系統與其他ONTAP系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於ASA r2 系統，您無需在`-path`建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。
- 遷移驗證會造成中斷。正在驗證的 LUN 需要在驗證期間處於離線狀態。

步驟

1. 離線待驗證的LUN。

```
lun offline -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示使 **flivol** 捲和 **fli_72C** SVM 中名為 **72Clun1** 的 LUN 離線的命令。

```
cluster::*> lun offline -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
Warning: This command will take LUN "/vol/flivol/72Clun1" in Vserver
"fli_72C" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

中斷時間從這裡開始。

2. 開始LUN遷移驗證。

```
lun import verify start -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

3. 監控驗證狀態。

```
lun import show -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

此範例顯示用於監控 **flivol** 捲和 **fli_72C** SVM 中名為 **72Clun1** 的 LUN 的驗證狀態的命令。

```
ontaptme-fc-cluster::*> lun import show -vserver fli_72C -path
/vol/flivol/72Clun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
fli_72C D0i1E+G8Wg6m /vol/flivol/72Clun1 verify started
9
```

4. 停止 LUN 驗證。

```
lun import verify stop -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

在將 LUN 重新連線之前，必須先明確停止 LUN 匯入驗證。否則，LUN 線上將會失敗。即使狀態顯示驗證已完成，也必須手動執行此步驟。

5. 使 LUN 聯機。

```
lun online -vserver <SVM_name> -path <volume_path|storage_unit_path>
```

中斷時間到此結束。

下一步是什麼？

["解除LUN導入關係"](#)。

ONTAP FLI 線上遷移後刪除 LUN 匯入關係

外部 LUN 匯入 (FLI) 線上遷移完成後，可以安全地移除 LUN 匯入關係。此時，主機正在存取新的NetApp陣列，執行對新ONTAP LUN 的所有 I/O，且來源 LUN 不再使用。

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ["ASA r2 系統"](#)。ASA r2 系統與其他ONTAP系統 (ASA、AFF和FAS) 在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元 (LUN 或命名空間) 時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於ASA r2 系統，您無需在 `path` 建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 刪除LUN匯入關係。

```
lun import delete -vserver <SVM_name> -path
<volume_path|storage_unit_path>
```

2. 驗證導入關係是否已刪除。

```
lun import show -vserver <SVM_name>
```

3. 或者，查看事件日誌以驗證遷移結果。

```
event log show -event fli*
```

此範例顯示用於查看 FLI 遷移結果的事件日誌的命令的範例輸出。

```
DataMig-ontap::*> event log show -event fli*

7/7/2014 18:37:21 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 83017542001E of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiS is successfully completed.
7/7/2014 18:37:15 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 830175420015 of
size 42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor
HITACHI with NetApp LUN QvChd+EUXoiX is successfully completed.
7/7/2014 18:02:21 DataMig-ontap-01 INFORMATIONAL
fli.lun.import.complete: Import of foreign LUN 83017542000F of size
3221225472 bytes from array model DF600F belonging to vendor HITACHI is
successfully completed. Destination NetApp LUN is QvChd+EUXoiU.
```

下一步是什麼？

["執行遷移後任務"](#)。

執行ONTAP FLI 線上遷移後任務

任何未在移轉前執行的伺服器補救、都會在移轉後執行。

任何第三方軟體都會移除。NetApp軟體已安裝並設定完成。如需特定主機類型的移轉後補救範例、請參閱主機補救。

檢閱記錄檔中是否有錯誤、檢查路徑、並執行任何應用程式測試、以驗證移轉是否順利完成。

FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程

FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程

本節提供FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程的範例。轉換工作流程可以執行為線上或離線工作流程。

如果來源LUN裝載於32位元Aggregate和/或LUN未對齊、建議使用FLI轉換。FLI 7-Mode to ONTAP VMware Transition能夠將LUN從7-Mode移轉至ONTAP VMware、同時修正LUN對齊、並將LUN從32位元集合體移轉至64位元集合體。其他轉換LUN的方法、包括7-Mode Transition Tool (7MTT)、可能需要修正LUN對齊及(或)在轉換ONTAP 至VMware®之前、將32位元的Aggregate轉換為64位元的Aggregate。

FLI 7-Mode to ONTAP VMware移轉工作流程可以是線上或離線工作流程。這些工作流程在功能上與兩個對應的FLI離線和線上移轉工作流程相同、但來源陣列為NetApp 7-Mode儲存陣列除外。這兩種工作流程的規則和程序、都與移轉對等項目相同。這包括FLI線上工作流程主機操作支援清單。

所提供的範例應徹底瀏覽FLI 7-Mode to ONTAP VMware流程。FLI 7-mode to ONTAP VMware移轉流程包括下列工作：

1. 準備來源陣列和目的地陣列
2. 執行中斷轉換
3. 匯入資料
4. 驗證移轉結果
5. FLI移轉後的移轉工作

7-Mode至ONTAP 支援的不支援FLI組態

請務必確認ONTAP 您最終要移轉的主機作業系統、HBA、交換器和架構陣列是否受到支援。

如果您使用 FLI 7-Mode 到ONTAP 的過渡工作流程，則無需在IMT中驗證您的來源（7-Mode 控制器）。它不會被列入清單，但專門為這種過渡工作流程提供支援。您仍然需要驗證所有主機是否都處於支援的配置中。

沒有FLI專屬平台需求。雖然Data ONTAP 版本必須支援Fibre Channel傳輸協定（FCP）、但也沒有7-Mode的最低版本。

FLI可匯入的最大LUN大小為6 TB。這是根據ONTAP 目前支援的最大磁碟機大小而定的限制。如果您嘗試掛載較大的外部LUN、LUN會標示為「中斷」、您將無法在其中寫入標籤。

重新開機主機

您可以選擇在啟動此工作流程之前重新開機主機、以驗證主機是否處於已知的正常狀態。

這也是拍攝Snapshot複本的好時機、以便日後需要時進行還原。若要確認伺服器組態在重新開機後持續且不變、請完成下列步驟：

步驟

1. 關閉所有開啟的應用程式。
2. 檢閱記錄以找出錯誤。
3. 驗證主機是否能看到其所有路徑。
4. 重新啟動主機。

驗證主機LUN路徑和多重路徑組態

在進行任何移轉之前、請確認多重路徑的設定正確、而且運作正常。

LUN的所有可用路徑都應為作用中。請參閱SAN主機多重路徑驗證主題、以取得如何驗證Windows、Linux和ESXi主機上多重路徑的範例。

準備主機進行移轉

執行階段包括準備移轉主機。

在許多情況下、可能會在此步驟之前執行補救。如果沒有、您可以在這裡執行任何主機補救、例如安裝主機附加套件或DSM。從分析階段、您將會有一份落差清單、列出每部主機需要執行的項目、以便該主機使用NetApp

ONTAP 功能以支援的組態執行。視執行的移轉類型而定、主機可能會先修復、然後重新開機（FLI 7-Mode 轉ONTAP 到線上）、或是重新開機、修復、然後關機（FLI 7-Mode轉ONTAP 到非線上）。

準備要移轉的來源陣列和目的地陣列

若要準備FLI 7-mode to ONTAP VMware移轉、請驗證主機和來源LUN路徑及其他詳細資料。

步驟

1. 在本系統中、改為「進階」權限等級。ONTAP

```
cluster::> set adv

Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them
only when directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y

cluster::*>
```

2. 確認來源陣列可在目的地控制器上看到。

```

cluster::*> storage array show
Prefix                               Name      Vendor      Model Options
-----
NET-1                                NETAPP_LUN_1  NETAPP      LUN

cluster::*> storage array config show -array-name NETAPP_LUN_1
          LUN  LUN
Node      Group Count          Array Name      Array Target
Port Initiator
-----
ontaptme-fc-cluster-01
          1    2              NETAPP_LUN_1
500a0981880b813d      0d

500a0981980b813d      0d
ontaptme-fc-cluster-02
          1    2              NETAPP_LUN_1
500a0981880b813d      0d

500a0981980b813d      0d
4 entries were displayed.

Warning: Configuration errors were detected. Use 'storage errors show'
for detailed information.

```

3. 查看列出的所有儲存錯誤詳情。有些錯誤可能需要先處理才能繼續。

```
cluster::*> storage errors show
Disk: NET-1.1
UID:
60A98000:44306931:452B4738:5767366B:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
-----
NET-1.1 (60a9800044306931452b47385767366b): This device is an ONTAP(R)
LUN.

Disk: NET-1.2
UID:
60A98000:44306931:452B4738:5767366D:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
-----
NET-1.2 (60a9800044306931452b47385767366d): This device is an ONTAP(R)
LUN.

2 entries were displayed.
```

4. 顯示來源LUN詳細資料。

```
cluster::*> storage array config show -array-name NETAPP_LUN_1 -instance

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
      LUN Group: 1
    Array Target Ports: 500a0981880b813d
      Initiator: 0d
      Array Name: NETAPP_LUN_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-4:2-6
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-4:2-3
    Number of array LUNs: 2

    Controller Name: ontaptme-fc-cluster-01
      LUN Group: 1
    Array Target Ports: 500a0981980b813d
      Initiator: 0d
      Array Name: NETAPP_LUN_1
    Target Side Switch Port: stme-5010-4:2-5
    Initiator Side Switch Port: stme-5010-4:2-3
    Number of array LUNs: 2

~~~~~ Output truncated ~~~~~
4 entries were displayed.

Warning: Configuration errors were detected. Use 'storage errors show'
for detailed information.
```

5. 驗證是否已透過所有啟動器連接埠探索來源陣列。

```

cluster::*> storage array config show -array-name NETAPP_LUN_1
          LUN  LUN
Node      Group Count          Array Name      Array Target
Port Initiator
-----
ontaptme-fc-cluster-01
          1    2              NETAPP_LUN_1
500a0981880b813d      0d

500a0981980b813d      0d
ontaptme-fc-cluster-02
          1    2              NETAPP_LUN_1
500a0981880b813d      0d

500a0981980b813d      0d
4 entries were displayed.

Warning: Configuration errors were detected.  Use 'storage errors show'
for detailed information.

```

6. 列出從7-Mode儲存設備對應的LUN。驗證磁碟內容和路徑。

```

cluster::*> storage disk show -array-name NETAPP_LUN_1 -instance
          Disk: NET-1.1
          Container Type: unassigned
          Owner/Home: - / -
          DR Home: -
          Stack ID/Shelf/Bay: - / - / -
          LUN: 0
          Array: NETAPP_LUN_1
          Vendor: NETAPP
          Model: LUN
          Serial Number: D0i1E+G8Wg6k
          UID:
60A98000:44306931:452B4738:5767366B:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
          BPS: 512
          Physical Size: -
          Position: present
          Checksum Compatibility: block
          Aggregate: -
          Plex: -

Paths:

```

```

LUN Initiator Side Target Side
Link
Controller Initiator ID Switch Port Switch Port
Acc Use Target Port TPGN Speed I/O KB/s
IOPS
-----
ontaptme-fc-cluster-02
0d 0 stme-5010-4:2-4 stme-5010-
4:2-6 ANO RDY 500a0981880b813d 1 4 Gb/S
0 0
ontaptme-fc-cluster-02
0d 0 stme-5010-4:2-4 stme-5010-
4:2-5 AO INU 500a0981980b813d 0 4 Gb/S
0 0
ontaptme-fc-cluster-01
0d 0 stme-5010-4:2-3 stme-5010-
4:2-6 ANO RDY 500a0981880b813d 1 4 Gb/S
0 0
ontaptme-fc-cluster-01
0d 0 stme-5010-4:2-3 stme-5010-
4:2-5 AO INU 500a0981980b813d 0 4 Gb/S
0 0

Errors:
NET-1.1 (60a9800044306931452b47385767366b): This device is a ONTAP(R)
LUN.
~~~~~ Output truncated ~~~~~

```

2 entries were displayed.

7. 驗證來源LUN是否標記為「Foreign (外部)」。

```

cluster::*> storage disk show -array-name NETAPP_LUN_1
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name
Owner
-----
NET-1.1 - - - LUN unassigned - -
NET-1.2 - - - LUN foreign - -
2 entries were displayed.

```

8. 在FLI LUN匯入命令中使用序號。列出所有外部LUN及其序號。

```
cluster::*> storage disk show -container-type foreign -fields serial-
number
disk      serial-number
-----  -----
NET-1.2  D0i1E+G8Wg6m
```

9. 建立目標LUN。 「LUN create」 命令會根據分割區偏移量來偵測大小和對齊方式、然後使用Foreign磁碟引數來建立LUN

```
cluster::*> vol create -vserver fli_72C -volume flivol -aggregate aggr1
-size 10G
[Job 12523] Job succeeded: Successful
```

10. 驗證Volume。

```
cluster::*> vol show -vserver fli_72C
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----  -----
fli_72C   flivol           aggr1         online     RW        10GB
9.50GB   5%
fli_72C   rootvol         aggr1         online     RW        1GB
972.6MB  5%
2 entries were displayed.
```

11. 建立目標LUN。

```
cluster::*> lun create -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
-ostype windows_2008 -foreign-disk D0i1E+G8Wg6m

Created a LUN of size 3g (3224309760)
```

12. 驗證新LUN。

```

cluster::*> lun show -vserver fli_72C
Vserver   Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
fli_72C   /vol/flivol/72Clun1               online  unmapped windows_2008
3.00GB

```

13. 使用主機啟動器建立傳輸協定FCP的群組。

```

cluster::*> lun igroup create -vserver fli_72C -igroup 72C_g1 -protocol
fcf -ostype windows -initiator 10:00:00:00:c9:e6:e2:79

cluster::*> lun igroup show -vserver fli_72C -igroup 72C_g1
      Vserver Name: fli_72C
      Igroup Name: 72C_g1
      Protocol: fcf
      OS Type: windows
Portset Binding Igroup: -
      Igroup UUID: 7bc184b1-dcac-11e4-9a88-00a0981cc318
      ALUA: true
      Initiators: 10:00:00:00:c9:e6:e2:79 (logged in)

```

14. 將測試LUN對應至測試igroup。

```

cluster::*> lun map -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1 -igroup
72C_g1

cluster::*> lun mapping show -vserver fli_72C
Vserver   Path                               Igroup   LUN ID
Protocol
-----
fli_72C   /vol/flivol/72Clun1               72C_g1   0
fcf

```

15. 離線測試LUN。

```

cluster::*> lun offline -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1

Warning: This command will take LUN "/vol/flivol/72Clun1" in Vserver
"fli_72C" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y

cluster::*> lun show -vserver fli_72C
Vserver   Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
-----
fli_72C   /vol/flivol/72Clun1               offline mapped   windows_2008
3.00GB

```

16. 在新LUN與外部LUN之間建立匯入關係。

```

cluster::*> lun import create -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
-foreign-disk D0i1E+G8Wg6m

cluster::*> lun import show -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
fli_72C D0i1E+G8Wg6m /vol/flivol/72Clun1 import stopped
0 stopped

```

執行將FLI 7-Mode轉換為ONTAP VMware的中斷執行

此範例提供執行FLI轉換程序中斷轉換的一般步驟。

如需Windows、Linux和ESXi主機的主機補救措施逐步解說、請參閱本指南的相關主題、以及主機作業系統和主機附加套件文件。

步驟

1. 在7-Mode系統上、顯示來源LUN對應的igroup。

```
stme-7ma> igroup show
FLI_on_fcp (FCP) (ostype: windows):
  10:00:00:00:c9:e6:e2:79 (logged in on: 0c, vtic)
  50:0a:09:81:00:96:43:70 (logged in on: 0c, vtic)
  50:0a:09:81:00:96:3c:f0 (logged in on: 0c, vtic)
```



執行unmap命令後、系統會立即開始中斷作業。一般而言、中斷時間可在幾分鐘內測量。這是將主機移至新NetApp目標並掃描LUN所需的時間長度。

2. 如果要匯入的LUN適用於ESXi主機、請檢閱並遵循_ESXi CAW/ATS修正主題中的指示。
3. 使用「unmap」命令、將LUN從主機移出。(中斷時間從這裡開始。)

```
stme-7ma> igroup remove -f FLI_on_fcp 10:00:00:00:c9:e6:e2:79
```

4. 驗證主機啟動器是否不再存在。

```
stme-7ma> igroup show
FLI_on_fcp (FCP) (ostype: windows):
  50:0a:09:81:00:96:43:70 (logged in on: 0c, vtic)
  50:0a:09:81:00:96:3c:f0 (logged in on: 0c, vtic)
```

5. 在實體叢集上、將目的地LUN上線、然後確認其對應。ONTAP

```
cluster::*> lun online -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1

cluster::*> lun show -path /vol/flivol/72Clun1
Vserver      Path                               State   Mapped   Type
Size
-----
-----
fli_72C      /vol/flivol/72Clun1               online  mapped   windows_2008
3.00GB
```

6. 重新掃描主機上的磁碟；在ONTAP 支援對象上找到LUN。



中斷時間到此結束。

LUN已上線並對應、主機現在正在安裝新ONTAP 的以供代管的LUN。讀取內容會透過ONTAP the s還原 陣列傳遞至來源LUN、寫入內容會同時寫入新ONTAP 的支援服務LUN和原始來源LUN。在移轉完成且LUN關係中斷之前、來源和目的地LUN都會保持同步。

將資料從FLI 7-Mode匯入ONTAP 到VMware

這些步驟說明如何ONTAP 使用FLI將資料從7-Mode來源LUN匯入到目的地LUN。

關於此任務

從 ONTAP 9.17.1 開始，支援使用 FLI 離線遷移進行外國 LUN 的資料遷移，並支援 ASA r2 系統與其他ONTAP 系統（ASA、AFF和FAS）在儲存層實作方面有所不同。ASA r2 系統中，建立儲存單元（LUN 或命名空間）時會自動建立磁碟區。每個磁碟區僅包含一個儲存單元。因此，對於ASA r2 系統，您無需在`-path`建立 LUN 時，請提供此選項；您應該包含儲存單元路徑。

步驟

1. 開始匯入移轉。

```
cluster::*> lun import start -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

2. 顯示FLI狀態。

```
cluster::*> lun import show -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
fli_72C D0i1E+G8Wg6m /vol/flivol/72Clun1 import started
completed
100
```

如果您想要在移轉完成後、確保來源LUN保持一致、您需要：

- 匯入顯示完成後、請關閉主機。
- 刪除LUN關係：「LUN匯入刪除-vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1」。



請記住、LUN關係中斷後、LUN很快就會失去同步、因為只會變更新的LUN。因此、在您想要還原原始狀態時、維持一致狀態可能會有所助益、但新的LUN可能不會在來源LUN中反映變更。



在停止匯入之後、除非您打算驗證匯入、否則您可以銷毀匯入關係。

驗證FLI 7-Mode以ONTAP 驗證移轉結果

您可以選擇確認LUN已從FLI 7-Mode正確移轉至ONTAP VMware。

啟動驗證工作以比較來源和目的地LUN。監控驗證進度。驗證中的LUN在驗證工作階段期間必須離線。驗證工作

階段可能會冗長、因為它是來源LUN與目的地LUN之間的區塊對區塊的比較。移轉所需的時間應與移轉所需的時間大致相同。不需要驗證、但我們建議您驗證匯入/移轉的LUN子集、以瞭解匯入程序。



LUN匯入驗證必須先明確停止、才能使LUN恢復連線。否則、LUN線上失敗。此行為將在即將推出ONTAP 的更新版本中改變。

步驟

1. 離線待驗證的LUN。

```
cluster::*> lun offline -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
Warning: This command will take LUN "/vol/flivol/72Clun1" in Vserver
"fli_72C" offline.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

2. 啟動LUN驗證。

```
lun import verify start -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

3. 顯示LUN驗證狀態。

```
ontaptme-fc-cluster::*> lun import show -vserver fli_72C -path
/vol/flivol/72Clun1
vserver foreign-disk path operation admin operational
percent
in progress state state
complete
-----
-----
fli_72C D0i1E+G8Wg6m /vol/flivol/72Clun1 verify started
9
```



LUN匯入驗證必須先明確停止、才能使LUN恢復連線。否則、LUN線上失敗。請參閱下列CLI輸出。

4. 停止LUN驗證。即使狀態顯示已完成驗證、仍需手動執行此步驟。

```
lun import verify stop -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

5. 驗證完成後將LUN連線。

```
lun online -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
```

FLI移轉後的工作流程

FLI 7-mode to ONTAP VMware工作流程的移轉後工作與其他FLI工作流程類似。

- 準備好之後、您可以刪除LUN匯入關係。

LUN匯入關係可以安全移除、因為主機現在正在存取新ONTAP的NetApp陣列、以便將所有I/O存取至新的VMware LUN、而且來源7-Mode LUN已不再使用。

- 所有的伺服器修復都會在移轉後執行。

刪除第三方軟體、安裝並設定NetApp軟體、然後主機存取NetApp上的LUN。

- 檢閱記錄檔中是否有錯誤、檢查路徑、並執行任何應用程式測試、以驗證移轉是否順利完成。

使用工作流程自動化 (WFA) 的FLI

工作流程自動化可與FLI搭配使用、以自動化移轉前與移轉後、移轉及移轉工作與狀態檢查。在自動化移轉中、FLI使用工作流程自動化軟體來自動化部分移轉程序。配備WFA的FLI可在線上或離線模式下使用。

若要搭配FLI使用WFA、您必須在環境中的適當伺服器上下載並安裝WFA。安裝WFA之後、您就會下載指定的工作流程。可供下載的兩個FLI自動化套件為離線FLI和線上FLI。自動化套件遵循的支援規則與FLI離線和FLI線上工作流程相同。這包括線上支援FLI的主機操作系統清單。

WFA自動化套件可從WFA自動化商店下載。如需執行的特定行動及其他詳細工作流程資訊的詳細資訊、請檢閱每個套件內嵌的說明檔案。

相關資訊

" [《Workflow Developer's Guide》 \(英文\) OnCommand Workflow Automation](#) "

FLI移轉後程序

移除ONTAP 來源LUN的不穩定性儲存設備

下列步驟說明如何ONTAP 在移轉完成後、從您的功能區移除來源LUN。



本工作使用範例中的_HDS AMS2100陣列。如果您使用不同的陣列或不同版本的陣列GUI、則工作可能會有所不同。

步驟

1. 登入Hitachi Storage Navigator模組化。

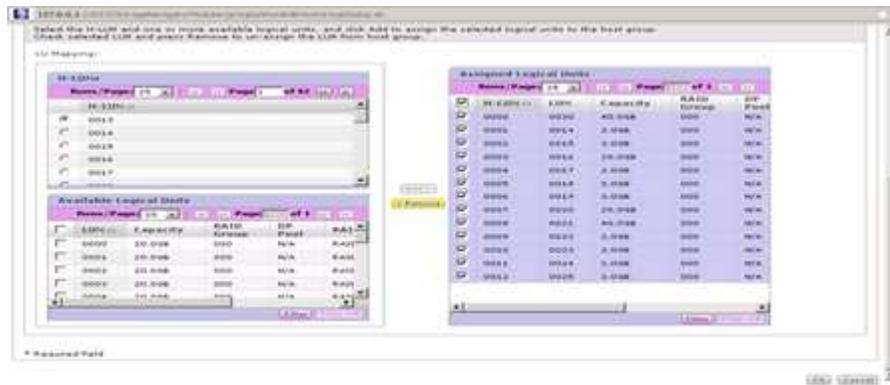
2. 選取ONTAP 在計畫階段建立的支援主機群組、然後選取*編輯主機群組*。



3. 選取*連接埠*並選取*強制設定*至所有選取的連接埠。



4. 選取從指派的邏輯LUN移轉的主機LUN。使用來源LUN工作表中提及的每個主機的主機LUN名稱。在此處、選取Windows 2012、RHEL 5.10和ESXi 5.5主機的LUN、然後選取*移除*。



從主機移除來源LUN

下列步驟說明如何在完成FLI移轉之後、從主機移除來源LUN。



本工作使用範例中的_HDS AMS2100陣列。如果您使用不同的陣列或不同版本的陣列GUI、則工作可能會有不同。

從區域集移除來源儲存設備和主機區域

Brocade網路範例

此程序顯示從Brocade網路區域集移除來源儲存設備和主機區域。



範例的區域名稱為_rx21_AMS2100。

步驟

1. 從Fabric A的區域中移除區域

```
cfgDelete "PROD_LEFT", "rx21_AMS2100"  
cfgDelete "PROD_LEFT", "rx22_AMS2100"  
cfgDelete "PROD_LEFT", "rx20_AMS2100"
```

2. 在Fabric A中啟動區域集

```
cfgEnable "PROD_LEFT"  
cfgSave
```

3. 從Fabric B的區域中移除區域

```
cfgDelete "PROD_RIGHT", "rx21_AMS2100"  
cfgDelete "PROD_RIGHT", "rx22_AMS2100"  
cfgDelete "PROD_RIGHT", "rx20_AMS2100"
```

4. 在Fabric B中啟動區域集

```
cfgEnable "PROD_RIGHT"  
cfgSave
```

Cisco Fabric範例

本程序說明從Cisco Fabric區域集移除來源儲存設備和主機區域。



範例的區域名稱為_rx21_AMS2100。

步驟

1. 從Fabric A的區域中移除區域

```
conf t
zoneset name PROD_LEFT vsan 10
no member rx21_AMS2100
no member rx22_AMS2100
no member rx20_AMS2100
exit
```

2. 在Fabric A中啟動區域集

```
zoneset activate name PROD_LEFT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

3. 從Fabric B的區域中移除區域

```
conf t
zoneset name PROD_RIGHT vsan 10
no member rx21_AMS2100
no member rx22_AMS2100
no member rx20_AMS2100
exit
```

4. 在Fabric B中啟動區域集

```
zoneset activate name PROD_RIGHT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

建立移轉後的**Snapshot**複本

您可以建立移轉後的Snapshot複本、以便日後需要時進行還原。

步驟

1. 若要建立移轉後的Snapshot複本、請執行「建立快照」命令。

```
DataMig-cmode::> snap create -vserver datamig -volume winvol -snapshot post-migration
```

```
DataMig-cmode::> snap create -vserver datamig -volume linuxvol -snapshot post-migration
```

```
DataMig-cmode::> snap create -vserver datamig -volume esxvol -snapshot post-migration
```

FLI移轉清除與驗證階段

在清理階段、您會收集FLI移轉記錄、從NetApp儲存設備移除來源儲存組態、以及從來源儲存設備移除NetApp儲存主機群組。此外、請刪除來源到目的地區域。驗證是決定移轉計畫執行準確度的點。

檢閱記錄檔中是否有錯誤、檢查路徑、並執行任何應用程式測試、以確認移轉是否順利完成。

移轉報告

匯入記錄會儲存在叢集事件記錄檔中。您應該檢閱記錄檔是否有錯誤、以驗證移轉是否成功。

移轉報告應顯示如下：

```
DataMig-cmode::*> rows 0; event log show -nodes * -event fli*
7/7/2014 18:37:21 DataMig-cmode-01 INFORMATIONAL
fli.lun.verify.complete: Import verify of foreign LUN 83017542001E of size
42949672960 bytes from array model DF600F belonging to vendor HITACHI
with NetApp LUN QvChd+EUXoiS is successfully completed.
~~~~~ Output truncated ~~~~~
```



在執行移轉階段中、會說明比較來源和目的地LUN的驗證步驟。執行移轉階段會涵蓋匯入和LUN驗證步驟、因為這些步驟會連結至匯入工作和外部LUN。

取消來源陣列和目的地陣列的分區

完成所有移轉、移轉和驗證之後、您就可以取消來源陣列和目的地陣列的分區。

若要取消來源陣列和目的地陣列的分區、請從兩個Fabric移除來源儲存設備到目的地區域。

Brocade網路範例

步驟

1. 從Fabric A的區域中移除區域

```
cfgDelete "PROD_LEFT", "ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabA"  
zoneDelete "ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabA"
```

2. 在Fabric A中啟動區域

```
cfgEnable "PROD_LEFT"  
cfgSave
```

3. 從Fabric B的區域中移除區域

```
cfgDelete "PROD_RIGHT", "ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabB"  
zoneDelete "ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabA"
```

4. 在Fabric B中啟動區域

```
cfgEnable "PROD_RIGHT"  
cfgSave
```

Cisco Fabric範例

步驟

1. 從Fabric A的區域中移除區域

```
conf t  
zoneset name PROD_LEFT vsan 10  
no member ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabA  
no zone name ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabA vsan 10  
exit
```

2. 在Fabric A中啟動區域

```
zoneset activate name PROD_LEFT vsan 10  
end  
copy running-config startup-config
```

3. 從Fabric B的區域中移除區域

```
conf t
zoneset name PROD_RIGHT vsan 10
no member ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabB
no zone name ZONE_AMS2100_cDOT_Initiator_fabB vsan 10
exit
```

4. 在Fabric B中啟動區域

```
zoneset activate name PROD_RIGHT vsan 10
end
Copy running-config startup-config
```

將來源陣列從**ONTAP** 無法使用的資料中移除

下列步驟說明如何在完成FLI移轉之後、從目的地陣列移除來源陣列。

步驟

1. 顯示所有可見的來源陣列。

```
DataMig-cmode::> storage array show
Prefix Name Vendor Model Options
-----
HIT-1 HITACHI_DF600F_1 HITACHI DF600F
```

2. 移除來源儲存陣列。

```
DataMig-cmode::> storage array remove -name HITACHI_DF600F_1
```

正在移除目的地陣列組態

下列步驟說明如何在完成FLI移轉之後、從來源陣列移除目的地陣列組態。

步驟

1. 以系統的形式登入Hitachi Storage Navigator模組化。
2. 選擇* AMS 2100* Array (* AMS 2100*陣列) 、然後按一下* Show (顯示) 和 Configure Array* (*組
3. 使用root登入。
4. 展開群組並選取*主機群組*。
5. 選取* cDOT_FLI*主機群組、然後按一下*刪除主機群組*。

Host Group	Port	Platform	Middleware
000-0000	00	not specified	not specified
000-DTMSL_VP01	00	Windows	not specified
000-win_spa_1	00	ADP	not specified
000-DTMSL_VP02	00	Windows	not specified
004-RS17_007	00	Windows	not specified
004-RS18_009	00	Windows	not specified
004-DTMSL_VP04	00	Windows	not specified
007-000-0000-00	00	Windows	not specified
008-000-0000-00	00	not specified	not specified
009-000-0000-00	00	Windows	not specified
010-000-0000-00	00	Linux	not specified
011-000-0000-00	00	VMware	not specified
012-000-0000-00	00	Linux	not specified
000-0000	00	not specified	not specified
000-0000	00	not specified	not specified
000-DTMSL_VP01	00	Windows	not specified
000-win_spa_1	00	ADP	not specified
000-DTMSL_VP01	00	Windows	not specified

6. 確認刪除主機群組。



記錄新移轉的環境

您需要發出「AutoSupport 支援」命令來記錄客戶環境。

若要記錄客戶環境、請完成下列步驟：

步驟

1. 發出「AutoSupport 指令檔」來記錄最終組態。

```
B9CModeCluster::*> autosupport invoke -node DataMig-cmode-01 -type all
-message "migration-final"
```

2. 完整記錄新移轉的環境。

外部LUN匯入效能

效能強化ONTAP 功能

FLI已有一些增強功能、可更有效地管理效能、並避免工作負載不足的情況發生。FLI在ONTAP S還原8.3.1中的增強功能包括新的節流命令、以及LUN匯入功能的增強功能、可顯示處理量和QoS原則群組。

「LUN匯入節流」命令是用來限制執行匯入的最大速度。

```
cluster::*> lun import throttle -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1
-max-throughput-limit

{<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]} Maximum Throughput Limit (per sec)
```

使用「執行個體」交換器搭配「LUN匯入顯示」、以顯示延伸LUN匯入資訊、包括節流和QoS資訊。

```
cluster::*> lun import show -instance

Vserver Name: fli_72C
LUN Path: /vol/flivol/72Clun1
Foreign Disk Serial Number: D0i1E+G8Wg6m
Import Home Node: ontaptme-fc-cluster-01
Import Current Node: ontaptme-fc-cluster-01
Operation In Progress: import
Admin State: stopped
Operational State: stopped
Percent Complete: 0
Blocks Imported: -
Blocks Compared: -
Total Blocks: 6297480
Estimated Remaining Duration: -
Failure Reason: -
Maximum Throughput Limit(per sec): -
Current Throughput (per sec): -
QoS Policy Group: -
```

「目前處理量」的值會顯示匯入或驗證作業目前的處理量速率。使用者應先檢查此項目、再設定節流值。未執行時為空白。如果使用LUN匯入節流、「QoS原則群組」會顯示QoS群組。

影響外部LUN匯入移轉效能的變數

有許多變數會影響特定移轉的完成速度。

這些變數包括：

- 指定來源與目的地之間執行的並行移轉數
- 來源陣列功能
- 來源陣列負載
- 目的地陣列功能
- 目的地陣列負載

- 移轉期間、LUN產生多少I/O
- 前端架構的類型、頻寬和連入/連出

為獲得最佳效能、每個節點最多可同時執行16次FLI移轉。

根據影響移轉效能的變數數量、建議執行多項測試移轉。一般而言、測試樣本越大、特性分析就越好。因此、我們建議您執行多項不同規模的測試移轉、以取得正確的處理量效能取樣。然後、這些測試的效能資料可用來推斷規劃的正式作業移轉的時間和持續時間。

評估移轉持續時間的基準測試

為了規劃目的、某些假設可用來預估資料移轉的工作程度和持續時間。

若要準確評估實際效能、您應該執行數種不同規模的測試移轉作業、以便針對特定環境取得正確的效能數據。



下列基準測試嚴格用於規劃目的、對於特定環境而言不太可能特別準確。

假設：每個主機移轉5小時、以8個LUN、總共2 TB資料的主機為基礎。這些參數提供每小時約400 GB的規劃數量。

外部LUN匯入移轉的最佳實務做法

NetApp強烈建議提供專業服務或合作夥伴專業服務、參與範圍及規劃移轉、以及訓練客戶人員如何使用Foreign LUN Import (FLI) 7-Mode移轉ONTAP 至VMware。

- 至少在移轉專案開始前一週執行一或多項測試移轉、以驗證組態、連線能力及處理量、找出任何其他問題、並驗證您的方法。
- 為達到最大處理量、每個節點並行執行的移轉數量不得超過16個。
- 不需要驗證、但我們建議您驗證匯入/移轉的LUN子集、以驗證匯入程序。
- 使用測試移轉中觀察到的處理量來規劃正式作業移轉期間。
- 為獲得最佳效能、請在非尖峰需求期間移轉LUN。

ESXi CAW/ATS補救

線上FLI不支援VMware原子測試與設定 (ATS) /SCSI比較與寫入 (CAW)。如果您使用的是VMFS5、而且來源陣列支援CAW、這一點很重要。若要修復主機、您必須遵循本節所述的程序。

FLI線上LUN關係不支援ATS / CAW命令、而VMFS5檔案系統會在目的地ESXi 5.x主機上無法掛載。這是VMware在VMFS5標頭上維護ATS位元的結果、此標頭會強制執行CAW/ATS、而且不允許標頭在沒有ATS的主機或陣列上運作。ATS位元會裝載在VMFS標頭中、這是_分割區_中列出的第一個LUN的一部分。這是唯一需要修正的LUN (如果列出多個範圍)。

如果LUN由多個主機共用、則在其中一個主機上更新LUN就足夠了。所有其他主機會在重新掃描後自動更新。如果任何共享主機的VM或ESXi使用中I/O都在LUN上執行、則停用ATS / CAW將會失敗。我們建議您在進行必要的ATS / CAW變更的同時、關閉共享LUN的VM和其他主機機器。此動作可在適當FLI工作流程的「中斷連接」區段中所列的主機重新定位/轉換的中斷部分開始時執行。

如果LUN由多個主機共用、則在啟用或停用ATS位元時、所有主機都必須離線。啟用或停用ATS之後、您將需要重新整理LUN。完成任何重新對應之後、您就可以將主機重新啟動、並確認您能夠存取LUN。

如果您執行的是舊版VMFS、或是從舊版升級、則不需要執行任何補救。如果您確實需要啟用或停用ATS / CAW、可以使用下列命令。不過、如果VM處於作用中狀態、且VMFS5資料存放區有任何I/O執行、則兩者都無法運作。我們建議關閉主機、進行必要的ATS / CAW變更、並執行適當FLI工作流程中「中斷連接」區段所列的主機復原點/轉換的其他中斷部分。

您可以執行下列命令來檢查ATS / CAW狀態：

```
~ # vmkfstools -Ph -v 1 /vmfs/volumes/fli-orig-3
VMFS-5.58 file system spanning 1 partitions.
File system label (if any): fli-orig-3
Mode: public ATS-only
Capacity 99.8 GB, 58.8 GB available, file block size 1 MB, max file size
62.9 TB
Volume Creation Time: Wed Jun 10 13:56:05 2015
Files (max/free): 130000/129979
Ptr Blocks (max/free): 64512/64456
Sub Blocks (max/free): 32000/31995
Secondary Ptr Blocks (max/free): 256/256
File Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/41931/0
Ptr Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/56/0
Sub Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/5/0
Volume Metadata size: 804159488
UUID: 557841f5-145136df-8de6-0025b501a002
Partitions spanned (on "lvm"):
naa.60080e50001f83d4000003075576b218:1
Is Native Snapshot Capable: YES
OBJLIB-LIB: ObjLib cleanup done.
~ # vmkfstools -Ph -v 1 /vmfs/volumes/fli-orig-3
~ # vmkfstools --help
```

如果模式已列出「*publiconly*」這個字、則不需要進行任何補救。在上述情況下、`_publicATS`專屬_表示系統會啟用ATS、而且必須停用、直到匯入完成為止、之後才能重新啟用。

若要停用LUN上的ATS / CAW、請使用下列命令：

```
# vmkfstools --configATSOOnly 0 /vmfs/devices/disks/naa.xxxxxxxxxxxxxx
```

若要重新啟用ATS / CAW、請在移轉完成後、使用：

```
# vmkfstools --configATSOOnly 1 /vmfs/devices/disks/naa.xxxxxxxxxxxxxx
```

主機補救

視移轉類型而定、主機補救可能會在移轉過程中即時進行（外部LUN線上匯入、7-Mode至ONTAP VMware）、或在移轉完成後進行（外部LUN離線匯入）。

針對不同的主機作業系統、使用進行補救步驟。請參閱您的落差分析、並在規劃與分析階段彙總、以及適當的NetApp與廠商文件、以瞭解移轉的特定步驟。



FLI使用與7MTT相同的補救程序。因此、使用相同的修正文件、而非在不同位置多次記錄這些程序、是很合理的做法。



若要進行CAW補救、請使用ESXi CAW/ATS補救程序。

相關資訊

["SAN主機移轉與補救"](#)

清除SCSI-3持續保留

如果您有Windows叢集、則需要移除仲裁磁碟的SCSI-3保留、即使所有叢集主機都離線。

如果您嘗試將來源LUN標示為外部磁碟、將會出現下列錯誤訊息：

```
Error: command failed: The specified foreign disk has SCSI persistent reservations. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411". Clear the reservation using the "storage disk remove-reservation" command before creating the import relationship.
```

您可以使用「storage disk remove-reservation（移除磁碟保留）」指令、移除NetApp控制器上仲裁磁碟的SCSI-3保留：

```
storage disk remove-reservation -disk disk_name
```

以下是顯示此錯誤及其修正的程式碼片段：

```

cluster-4b:*> lun offline -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411
Error: command failed: The specified foreign disk is not marked as
foreign. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411".

cluster-4b:*> sto disk show -disk DGC-1.6 -fields serial-number,is-
foreign
  (storage disk show)
disk is-foreign serial-number
-----
DGC-1.6 true 6006016021402700787BAC217B44E411

cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411

Error: command failed: The specified foreign disk has SCSI persistent
reservations. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411".
Clear the reservation using the "storage disk remove-reservation" command
before creating the import relationship.

cluster-4b:*> storage disk remove-reservation -disk DGC-1.6
cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411
cluster-4b:*> lun online -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import show

vserver foreign-disk path operation admin operational percent in progress
state state complete
-----
-----
fli_cluster 6006016021402700787BAC217B44E411 /vol/fli_volume/cluster_1
import stopped stopped 0

cluster-4b:*> lun import start -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import show

vserver foreign-disk path operation admin operational percent in progress
state state complete
-----
-----
fli_cluster 6006016021402700787BAC217B44E411 /vol/fli_volume/cluster_1
import started in_progress 7

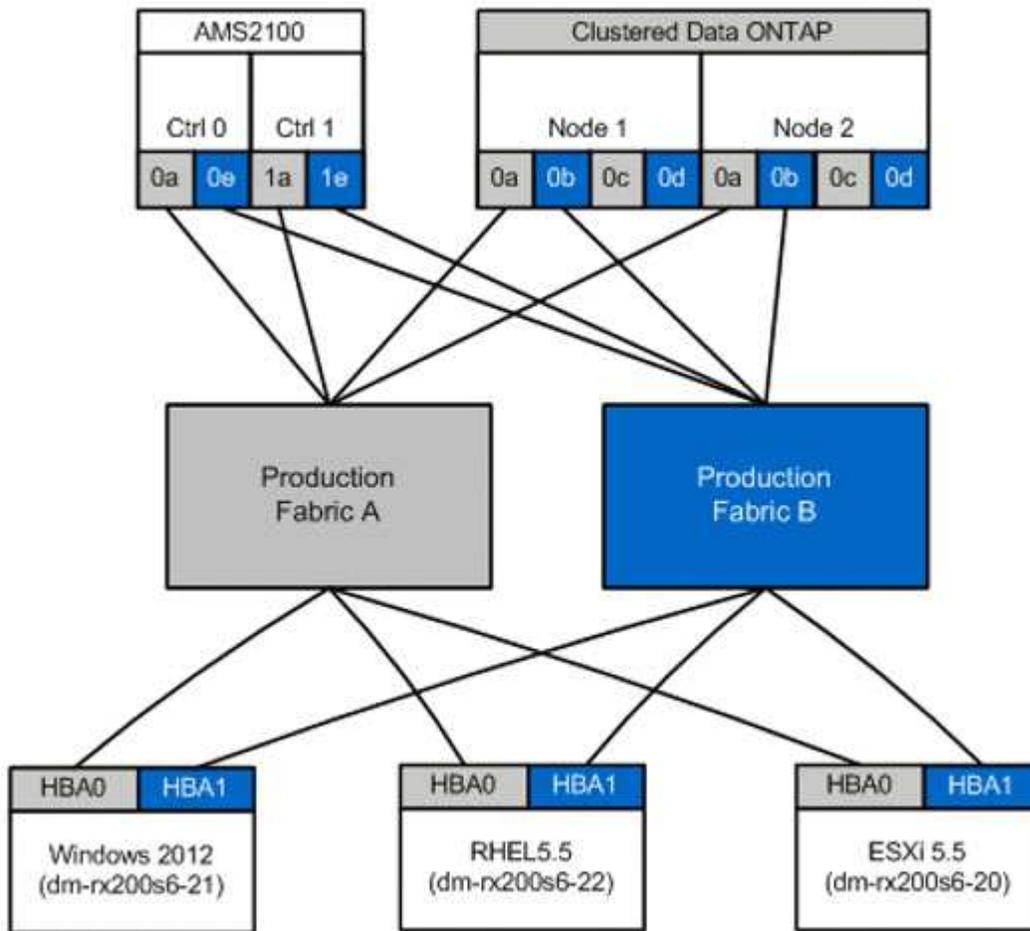
```

建立主機對目的地區域

建立主機對目的地區域

您需要建立主機對目的地區域。有兩種類型的正式作業架構：Fabric A和Fabric B

以下是主機與目的地儲存分區的圖例。



正式作業區域可在正式作業架構中使用A.

區域	WWPN	區域成員
區域：rx21_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c5 20 : 01 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 03 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX21 HBA 0 FlicDOT lif1. FlicDOT lif3.

區域	WWPN	區域成員
區域：rx22_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 85 20 : 01 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 03 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX22 HBA 0 FlicDOT lif1. FlicDOT lif3.
區域：rx20_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 03 : ea 20 : 01 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 03 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX20 HBA 0 FlicDOT lif1. FlicDOT lif3.

正式作業區域可在正式作業架構B中使用

區域	WWPN	區域成員
區域：rx21_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c4 20 : 02 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 04 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX21 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.
區域：rx22_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 84 20 : 02 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 04 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX22 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.
區域：rx20_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 03 : EB 20 : 02 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1 20 : 04 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	RX20 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.

正式作業架構中的**Brocade**網路就是一個範例

以下是正式作業Fabric A中的Brocade網路範例

步驟

1. 在正式作業架構A中建立區域

```
zoneCreate "rx21_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:14:c5"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx22_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:04:85"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx20_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:03:ea"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"
```

2. 在正式作業架構A中啟動區域

```
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx21_flicDOT"  
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx22_flicDOT"  
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx20_flicDOT"  
cfgEnable "PROD_LEFT"  
cfgSave
```

正式作業架構B中的Brocade網路範例

以下是正式作業光纖B中的Brocade網路範例

步驟

1. 在正式作業架構B中建立區域

```
zoneCreate "rx21_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:14:c4"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx22_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:04:84"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx20_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:03:eb"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"
```

2. 在正式作業架構B中啟動區域

```
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx21_flicDOT"
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx22_flicDOT"
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx20_flicDOT"
cfgEnable "PROD_RIGHT"
cfgSave
```

生產架構中的**Cisco Fabric**就是一個例子

以下是正式作業架構A中的Cisco Fabric範例

步驟

1. 在正式作業架構A中建立區域

```
conf t
zone name rx21_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:14:c5
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx22_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:04:85
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx20_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:03:ea
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
exit
end
```

2. 在正式作業架構A中啟動區域

```
conf t
zoneset name PROD_LEFT vsan 10
member rx21_flicDOT
member rx22_flicDOT
member rx20_flicDOT
exit
zoneset activate name PROD_LEFT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

生產架構B中的Cisco Fabric範例

以下是正式作業網路B中的Cisco Fabric範例

步驟

1. 在正式作業架構B中建立區域

```
conf t
zone name rx21_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:14:c4
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx22_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:04:84
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx20_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:03:eb
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
exit
end
```

2. 在正式作業架構B中啟動區域

```
conf t
zoneset name PROD_RIGHT vsan 10
member rx21_flicDOT
member rx22_flicDOT
member rx20_flicDOT
exit
zoneset activate name PROD_RIGHT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

場地調查與規劃工作表範例

場地調查與規劃工作表範例

在移轉方法的分析與規劃階段、您需要使用「站台調查與規劃」工作表來記錄現有的組態、目標組態、落差和補救計畫。

本節提供場地調查與規劃試算表應包含的資訊類型範例。建議使用下列索引標籤：

- 聯絡人
- 問卷
- 交換器
- 儲存設備（來源）
- 儲存設備（目的地）
- 主機
- HBA與區域資訊
- 來源LUN
- 儲存群組
- LUN詳細資料
- NetApp LUN配置
- 移轉排程
- Aggregate狀態
- 部分組態FAS
- SDS CLI指令碼

站台調查與規劃工作表聯絡人索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定包含移轉專案聯絡資訊的索引標籤。

以下是如何設定「聯絡人」索引標籤的範例。

移轉專案聯絡資訊					
資源名稱	組織	專案角色	辦公室電話	行動電話	電子郵件

站台調查與規劃工作表問卷索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含初始移轉問卷的移轉專案資訊。

以下是如何設定「問卷」索引標籤的範例。

移轉專案資訊		
專案類型	叢集資料移轉	
	其他	
資料移轉目標	[; 目標] ;	

移轉專案資訊		
來源裝置	儲存設備：[儲存設備類型] 不可以裝置數量：[No陣列數] 資源隨需配置：需求為：Yes（是）；否	列舉所有裝置
用戶端裝置	作業系統：[OS版本] SAN開機：Yes（是）= No（否） MPIO：[MPIO版本] HBA：[HBA廠商、機型、韌體]	
網路交換器	廠商： 機型： 韌體： 不可以連接埠數量：	
目前的通訊協定	FCP iSCSI	
Volume Manager	廠商： 產品： 版本：	
目的地裝置（儲存設備）	儲存設備：[儲存設備] 不可以[數量] 資源隨需配置：需求為：Yes（是）；否	對於此服務、僅限NetApp檔案管理器
要移轉的資料量（TB）	[；資料量]；	摘要與詳細資料（每個來源裝置）
LUN數量	[；LUN數量]；	摘要與詳細資料（每個來源裝置）
資料重組	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	客戶是否希望在移轉過程中、將磁碟區/目錄/資料夾/檔案移至不同的資料結構？

移轉專案資訊		
中斷期預期	中斷時間 預先定義的是彈性的 標準維護時段原則：[Info]	可用的中斷次數與持續時間。請列出維護時段（如果有）。
完成所需的時間範圍	[；完成所需時間範圍：#93 ；[；時間敏感度]；	
其他相關資訊	[；其他相關資訊]；	
客戶組織名稱與位置（城市與州）		

站台調查與規劃工作表切換標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定包含移轉交換器資訊的索引標籤。

以下是如何設定切換參數索引標籤的範例。

交換器							
目前	NetApp推薦	主機名稱	IP位址	廠商	模型	網路名稱	VSAN/網域
韌體	韌體	C9506-1-A	10.x.x.x	Cisco	9506	產品A	10.

站台調查與規劃工作表來源儲存設備索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含移轉來源儲存裝置的相關資訊。

以下是如何設定來源儲存裝置索引標籤的範例。

儲存系統				
陣列名稱	IP位址	廠商	陣列模型	微碼韌體/ ONTAP 功能
AMS2100	10.x.x.x	Hitachi	AMS 2100	0893/B-X
AMS2100	10.x.x.x	Hitachi	AMS 2100	0893/B-X
AMS2100	10.x.x.x	Hitachi	AMS 2100	0893/B-X
AMS2100	10.x.x.x	Hitachi	AMS 2100	0893/B-X

儲存系統				
控制器/節點	連接埠名稱	WWPN	網路名稱	目標類型
控制器0	0A	50060E80xxxxxxxx	正式作業架構A	來源
控制器0	0E	50060E80xxxxxxxx	正式作業架構B	來源
控制器1.	1A.	50060E80xxxxxxxx	正式作業架構A	來源
控制器1.	1E	50060E80xxxxxxxx	正式作業架構A	來源

站台調查與規劃工作表的「目的地儲存裝置」索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含目的地儲存裝置的相關資訊。

儲存系統					
叢集名稱	IP位址	陣列模式	ONTAP	Vserver	連接埠類型
DataMig-cDOT	10.x.x.x	FAS8080	8.3.1	資料	目標
DataMig-cDOT	10.x.x.x	FAS8080	8.3.1	資料	目標
DataMig-cDOT	10.x.x.x	FAS8080	8.3.1	DataMig-01	啟動器
DataMig-cDOT	10.x.x.x	FAS8080	8.3.1	DataMig-01	啟動器

儲存系統				
連接埠名稱	LIF名稱	WWPN	網路名稱	目標類型
0C	偏移1	20 : 01 : 00 : a0 : 98 : 2f : xx : xx	產品A	目標
0D	偏移2.	20 : 01 : 00 : a0 : 98 : 2f : xx : xx	產品B	目標
0A	不適用	50 : 0A : 09 : 81 : 00 : xx : xx : xx	產品A	目標
0B	不適用	50 : 0A : 09 : 81 : 00 : xx : xx : xx	產品B	目標

以下是如何設定「目的地儲存裝置」索引標籤的範例。

站台調查與規劃工作表的主機索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定包含移轉專案主機資訊的索引標籤。

以下是如何設定「主機」索引標籤的範例。

主機							
目前	• NetApp 推薦*	主機名稱	驅動程式	韌體	Huk	MPIO	SnapDrive
SnapManager	即時修復程式	DM-rx200s6-21					
		DM-rx200s6-22					
		DM-rx200s6-20					

Site Survey and Planning工作表HBA and Zone Information (HBA與區域資訊) 索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定一個索引標籤、其中包含HBA和區域資訊的相關資訊。

以下是如何設定HBA和區域資訊索引標籤的範例。

網路詳細資料			
主機名稱	說明	WWPN	網路名稱
DM-rx200s6-21	HBA0	21 : 00 : 00 : 24 : ff : xx : xx : xx : xx	產品A
DM-rx200s6-21	HBA1	21 : 00 : 00 : 24 : ff : xx : xx : xx : xx	產品B

網路詳細資料			
VSAN/網域	連接埠號碼	移轉前的區域成員資格	移轉後的區域成員資格
10.	FC2/3	rx21_AMS2100	rx21_flicDOT

網路詳細資料			
10.	FC2/3	rx21_AMS2100	rx21_flicDOT

站台調查與規劃工作表來源LUN索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定一個索引標籤、其中包含來源LUN的相關資訊。

以下是如何設定來源LUN索引標籤的範例。

來源LUN				
遮罩LUN	儲存群組名稱	主機LUN ID	陣列LUN ID	厚/薄
UID	DM-rx200s6-21	0	30	厚
60060e801046b960 04f2bf460000001e	DM-rx200s6-21	1.	14	厚
60060e801046b960 04f2bf460000000e	DM-rx200s6-21	2.	15	厚

來源LUN				
所有LUN .2a	自訂首碼	LUN名稱	UID	起始區段
分割區偏移		LUN30		
368050176	0	LUN14		
33619968	0	LUN15		

站台調查與規劃工作表儲存群組索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含儲存群組的相關資訊。

以下是如何設定「儲存群組」索引標籤的範例。

儲存群組			
來源	目的地	主機名稱	儲存群組
WWPN	igroup命令	DM-rx200s6-21	DM-rx200s6-21

儲存群組			
21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : C5221 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c4	「igroup create -ostype" windows \'-protocol' FCP \'-vserver' datamig \'- igroup' dm-rx200s6-21 \'- initiator'21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c4 \、21 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c5	DM-rx200s6-22	DM-rx200s6-22
21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 8521 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 84	「igroup create -ostype" Linux 「-Protocol」 FCP 「 -vserver」 datamig 「 -igroup」 dm-rx200s6- 22 「-initiator」 21 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 85 \、21 : 00 : 24 : ff : 30 : 04 : 84	DM-rx200s6-20	DM-rx200s6-20

站台調查與規劃工作表LUN詳細資料索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含LUN詳細資料的相關資訊。

以下是如何設定LUN詳細資料索引標籤的範例。

LUN詳細資料				
來源	主機名稱	儲存群組	作業系統	叢集式
儲存控制器	DM-rx200s6-21	DM-rx200s6-21	Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter	否
AMS2100	DM-rx200s6-22	DM-rx200s6-22	Red Hat Enterprise Linux Server版 本5.10	否
AMS2100	DM-rx200s6-20	DM-rx200s6-20	ESXi 5.5.0 build : 1331820	否
AMS2100	DM-rx200s6-20	DM-rx200s6-20	ESXi 5.5.0 build : 1331820	否

LUN詳細資料				
來源	掛載點	實體磁碟機編號	連接埠	匯流排

LUN詳細資料				
目標	C :	PHYSICALDRIVE0	2.	0
0	/	SDA	0	0
0	BootLUN_Datastore	NAA.60060e801046b96004f2bf4600000014	0	0
0	VM_Datastore	NAA.60060e801046b96004f2bf4600000015	0	0

LUN詳細資料				
來源	LUN	PG80 SN	pg83 SN / UID	LUN大小 (GB)
開始偏移	0		60060e801046b96004f2bf460000001e	40
0	0		60060e801046b96004f2bf4600000010	20
	0		60060e801046b96004f2bf4600000014	20
	1.		60060e801046b96004f2bf4600000015	40

LUN詳細資料				
來源	LUN類型	一致	自訂字首 (區塊)	自訂字首 (位元組)
	Windows	一致	0	0
	Linux	一致	0	0
	VMware	一致	0	0
	VMware	一致	0	0

站台調查與規劃工作表NetApp LUN配置索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該設定一個索引標籤、其中包含LUN配置的資訊。

以下是如何設定NetApp LUN配置索引標籤的範例。

NetApp LUN資訊						
儲存控制器	Aggregate	Volume名稱	Volume大小	Volume保證	SnapReserve	LUN名稱

NetApp LUN資訊						
S/N	LUN類型	自訂首碼	LUN說明	GB大小	LUN保留	部分保留

NetApp LUN資訊						
Volume自動調整大小	抓取自動刪除	igroup	LUN ID	主機類型	磁碟機代號	主機

站台調查與規劃工作表移轉排程索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含移轉排程的相關資訊。

以下是如何設定「移轉排程」索引標籤的範例。

移轉排程							
移轉日期	主機	作業系統	應用程式	儲存控制器	LUN UID	LUN大小	狀態

站台調查與規劃工作表Aggregate Status索引標籤

在您的「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含有關您Aggregate狀態的資訊。

以下是如何設定Aggregate Status索引標籤的範例。

NetApp Aggregate資訊					
控制器	Aggregate	總大小 (GB)	已用容量 (GB)	可用 (GB)	上一頁的「建置」

Site Survey and Planning工作表FAS 單「Config」 (組態) 索引標籤

在您的「場地調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含FAS 有關您的一套系統的資訊。

以下是如何設定FAS 「還原組態」標籤的範例。

叢集名稱	叢集管理IP位址	提供叢集管理認證	系統管理程式主機ONTAP	
			* IP位址*	提供認證資料

網路連接埠					
節點	介面名稱	連接埠類型	連接埠速度	VLAN名稱/ ID	IFGRP

SVM名稱	類型	通訊協定	Aggregate	SVM根Volume

SVM	Volume	Aggregate	尺寸	SAN
			* LUN名稱*	* LUN大小*

SVM網路介面					
SVM	介面名稱	介面角色	IP位址/子網路遮罩	主節點/主連接埠	容錯移轉群組

SVM FCP目標連接埠					
SVM	FCP連接埠名稱	WWPN	WWNN	主節點	主連接埠

節點FCP啟動器連接埠					
節點名稱	FCP連接埠名稱	WWPN	WWN	主節點	主連接埠

站台調查與規劃工作表SDS CLI指令碼索引標籤

在「站台調查與規劃」工作表中、您應該有一個索引標籤、其中包含SDS CLI指令碼的相關資訊。

以下是如何設定SDS CLI指令碼索引標籤的範例。

控制器1	控制器2
Vol尺寸vol0 aggr0 108 g	
SnapReserve bootcampvol 0	
SnapReserve vol0 20	
快照自動刪除bootcampvol	
Snapautodete bootcampvol承諾試用	

控制器1	控制器2
Snapautodete bootcampvol觸發Volume	
Snapautodete bootcampvol target自由空間20	
Snapautodete bootcampvolvol defer_delete user_reated	
快照自動刪除vol0	
Snapautodete vol0承諾試用	
Snapautodete vol0觸發Volume	
Snapautodete vol0 target可用空間20	
Snapautodete vol0 defer_delete user_已建立	
開啟Vol autossizе bootcampvol	
Vol自動調整vol0開啟	
Vol選項bootcampvolvol te_first volVolume擴充	
Vol選項bootcampvolvol分數保留100	
Vol選項vol0 te_first volVolume擴充	
Vol選項vol0分數保留100	
qtree安全性/vol/bootcampvol UNIX	
qtree安全性/vol/vol0 NTFS	
Snapsched bootcampvol 0	
Snapsched vol0 0 2 6@8、12、16、20	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/qavol_narayan/testlun跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm25_boot_LUN跳過#LUN對應。	

控制器1	控制器2
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm25_data1_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm25_data2_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm26_boot_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm26_data1_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm26_data2_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm27_boot_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm27_data1_LUN跳過#LUN對應。	
由於LUN未對應至iGroup、因此針對/vol/bootcampvol/dm27_data2_LUN跳過#LUN對應。	

版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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