



ASA r2 系統上的網路配置

Enterprise applications

NetApp
February 11, 2026

目錄

| | |
|--------------------------|---|
| ASA r2 系統上的網路配置 | 1 |
| 邏輯介面 | 1 |
| LIF 類型 | 1 |
| SAN LIF 設計 | 1 |
| TCP/IP 和乙太網路組態 | 2 |
| 主機作業系統設定 | 2 |
| 乙太網路流量控制 | 3 |
| MTU 大小 | 3 |
| TCP 參數 | 4 |
| FC SAN 組態 | 4 |
| 分區 | 4 |
| 直接連線網路 | 4 |
| iSCSI 和 NVMe / TCP | 4 |
| FC 直接連線 | 4 |

ASA r2 系統上的網路配置

邏輯介面

Oracle 資料庫需要存取儲存設備。邏輯介面（Lifs）是將儲存虛擬機器（SVM）連接到網路、然後再連接到資料庫的網路配送。需要適當的 LIF 設計、才能確保每個資料庫工作負載都有足夠的頻寬、而且容錯移轉不會導致儲存服務遺失。

本節概述了ASA r2 系統的關鍵 LIF 設計原則，該系統針對僅限 SAN 環境進行了最佳化。如需更全面的文檔，請參閱 ["ONTAP 網路管理文件"](#)。與資料庫架構的其他方面一樣，儲存虛擬機器 (SVM，在 CLI 中稱為 vserver) 和邏輯介面 (LIF) 設計的最佳選擇很大程度上取決於擴充要求和業務需求。

建置 LIF 策略時、請考量下列主要主題：

- *表現。* 網路頻寬是否足以滿足Oracle工作負載的需求？
- * 恢復能力。* 設計中是否有任何單點故障？
- * 管理能力。* 網路是否能不中斷地擴充？

這些主題適用於端點對端點解決方案、從主機到交換器、再到儲存系統。

LIF 類型

有多種 LIF 類型。["LIF 類型的 ONTAP 文件"](#) 提供更完整的本主題資訊、但從功能觀點來看、生命可分為下列群組：

- * 用於管理儲存叢集的叢集與節點管理生命期 *。
- * SVM 管理階層。* 允許透過 REST API 或 ONTAPI（也稱為 ZAPI）存取 SVM 的介面、以執行快照建立或磁碟區調整大小等功能。SnapManager for Oracle（SMO）等產品必須能夠存取 SVM 管理 LIF。
- *數據 LIF。* 僅支援 SAN 協定的介面：FC、iSCSI、NVMe/FC、NVMe/TCP。ASA r2 系統不支援 NAS 協定（NFS、SMB/CIFS）。



儘管 iSCSI（或 NVMe/TCP）和管理流量都使用 IP 協議，但無法為兩者配置同一個介面。在 iSCSI 或 NVMe/TCP 環境中，需要單獨的管理 LIF。為了提高彈性和效能，每個節點每個協定配置多個 SAN 資料 LIF，並將它們分佈在不同的實體連接埠和結構上。與AFF/ FAS系統不同，ASA r2 不允許 NFS 或 SMB 流量，因此無法將 NAS 資料 LIF 重新用於管理。

SAN LIF 設計

SAN 環境中的 LIF 設計相對簡單、原因有一：多重路徑。所有現代化的 SAN 實作均可讓用戶端透過多個、不受限制的網路路徑存取資料、並選擇最佳的存取路徑或路徑。因此、LIF 設計的效能更容易因應、因為 SAN 用戶端會在最佳可用路徑之間自動平衡 I/O 負載。

如果路徑無法使用、用戶端會自動選取不同的路徑。因此設計簡易性讓 SAN 的工作更容易管理。這並不表示 SAN 環境總是更容易管理、因為 SAN 儲存設備還有許多其他層面比 NFS 複雜得多。這只是表示 SAN LIF 設計更簡單。

效能

在 SAN 環境中，影響 LIF 效能的最重要因素是頻寬。例如，一個雙節點 ASA r2 集群，每個節點有兩個 32Gb FC 端口，每個節點最多可提供 64Gb 的頻寬。同樣，對於 NVMe/TCP 或 iSCSI，請確保 Oracle 工作負載有足夠的 25GbE 或 100GbE 連線。

恢復能力

SAN LIF 的故障轉移方式與 ASA LIF 不同。ASA r2 系統依賴主機多路徑 (MPIO/ALUA) 來實現彈性復原。如果由於控制器故障轉移導致 SAN LIF 不可用，用戶端的多路徑軟體會偵測到路徑遺失，並將 I/O 重新導向至備用路徑。ASA r2 可能會在短暫延遲後執行 LIF 重定位以恢復完整路徑的可用性，但這不會中斷 I/O，因為夥伴節點上已經存在活動路徑。故障轉移過程是為了恢復所有已定義連接埠上的主機存取權限。

管理能力

在 SAN 環境中，當 HA 對內的磁碟區被重新定位時，無需遷移 LIF。這是因為，磁碟區遷移完成後，ONTAP 會向 SAN 發送路徑變更通知，SAN 用戶端會自動重新最佳化。使用 SAN 進行 LIF 遷移主要與重大的實體硬體變更相關。例如，如果需要對控制器進行無中斷升級，則 SAN LIF 會遷移到新硬體。如果發現 FC 連接埠發生故障，可以將 LIF 遷移到未使用的連接埠。

設計建議

NetApp 針對 ASA r2 SAN 環境提出以下建議：

- 請勿建立超過所需的路徑。過多的路徑會使整體管理更為複雜、並可能導致部分主機上路徑容錯移轉的問題。此外、有些主機對 SAN 開機等組態有非預期的路徑限制。
- 極少數組態需要四條以上的路徑才能連接到 LUN。如果擁有 LUN 的節點及其 HA 合作夥伴故障、則無法存取主控 LUN 的集合、因此限制將超過兩個節點的路徑通告至 LUN 的價值。在非主要 HA 配對的節點上建立路徑、在這種情況下並無幫助。
- 雖然可視 LUN 路徑的數量可以透過選擇 FC 區域中包含哪些連接埠來進行管理、但通常較容易在 FC 區域中包含所有潛在目標點、並控制 ONTAP 層級的 LUN 可見度。
- 使用選擇性 LUN 對應 (SLM) 功能，此功能預設為啟用。使用 SLM，任何新的 LUN 都會從擁有底層聚合的節點和該節點的 HA 夥伴自動發布。這種安排避免了建立連接埠集或配置區域來限制連接埠存取權限的需求。每個 LUN 都部署在滿足最佳效能和彈性所需的最少節點上。
- 如果需要將 LUN 遷移到兩個控制器之外，則可以使用以下方式新增額外的節點：`lun mapping add-reporting-nodes` 指令將 LUN 通告到新節點上。這樣做會為 LUN 遷移建立額外的 SAN 路徑。但是，主機必須執行發現操作才能使用新路徑。
- 不要過度擔心間接流量。最好在 I/O 密集環境中避免間接流量、因為每微秒的延遲都是關鍵、但對於一般工作負載而言、可見的效能影響卻微不足道。

TCP/IP 和乙太網路組態

許多 Oracle on ASA r2 ONTAP 客戶使用乙太網路、iSCSI 網路協定和 NVMe/TCP。

主機作業系統設定

大多數應用程式廠商文件都包含特定的 TCP 和乙太網路設定、以確保應用程式能以最佳方式運作。這些相同的設定通常足以提供最佳的 IP 型儲存效能。

乙太網路流量控制

這項技術可讓用戶端要求傳送者暫時停止資料傳輸。這通常是因為接收者無法快速處理傳入的資料。一次、要求傳送者停止傳輸的中斷程度比接收者丟棄封包的中斷程度低、因為緩衝區已滿。現今作業系統中使用的 TCP 堆疊已不再如此。事實上、流量控制所造成的問題比解決的問題還多。

近年來、乙太網路流量控制所造成的效能問題不斷增加。這是因為乙太網路流量控制是在實體層運作。如果網路組態允許任何主機作業系統將乙太網路流量控制要求傳送至儲存系統、則所有連線的用戶端都會暫停 I/O。由於單一儲存控制器服務的用戶端數量不斷增加、因此其中一或多個用戶端傳送流量控制要求的可能性會增加。在擁有廣泛作業系統虛擬化的客戶據點、經常會發現這個問題。

NetApp 系統上的 NIC 不應接收流量控制要求。實現此結果的方法因網路交換器製造商而異。在大多數情況下、可將乙太網路交換器上的流量控制設定為 `receive desired` 或 `receive on`，這意味着流控制請求不會轉發到儲存控制器。在其他情況下、儲存控制器上的網路連線可能不允許停用流程控制。在這些情況下、用戶端必須設定為永遠不要傳送流量控制要求、方法是變更至主機伺服器本身的 NIC 組態、或是變更主機伺服器所連接的交換器連接埠。

對於僅限 SAN 的 ASA r2 系統，乙太網路流量控制考量主要適用於 iSCSI 和 NVMe/TCP 流量。



NetApp 建議確保 NetApp ASA r2 儲存控制器不會接收乙太網路串流控制資料包。這通常可以透過設定控制器所連接的交換器連接埠來實現，但某些交換器硬體有限制，可能需要進行客戶端變更。

MTU 大小

使用巨型框架的結果顯示、透過降低 CPU 和網路成本、可在速度較低的網路中提供一些效能改善、但效益通常並不顯著。



* NetApp 建議 * 盡可能實作巨型框架、以實現任何可能的效能效益、並確保解決方案符合未來需求。

對於僅限 SAN 的 ASA r2 系統，巨型幀僅適用於基於乙太網路的 SAN 協定（iSCSI 和 NVMe/TCP）。

在 10Gb 網路中使用巨型框架幾乎是強制性的。這是因為大多數的 10Gb 實作都達到每秒封包數的限制、而不需要巨型框架、就能達到 10Gb 標誌。使用巨型框架可改善 TCP/IP 處理效率、因為它可讓作業系統、伺服器、NIC 和儲存系統處理較少但較大的封包。效能的改善因 NIC 而異、但成效相當顯著。

對於巨型框架實作、通常但不正確的看法是、所有連線的裝置都必須支援巨型框架、而且 MTU 大小必須與端點對端點相符而是在建立連線時、兩個網路端點會協商最高的雙方可接受的框架大小。在一般環境中、網路交換器的 MTU 大小設為 9216、NetApp 控制器設為 9000、用戶端則設為 9000 和 1514 的混合。支援 9000 MTU 的用戶端可以使用巨型框架、而只支援 1514 的用戶端可以協商較低的值。

在完全交換的環境中、這種配置的問題很少發生。不過、在沒有中繼路由器被迫分割巨型框架的路由環境中、請務必小心。

NetApp 建議在 ASA r2 SAN 環境中設定以下內容：



- 對於 1GbE 來說，巨型幀是可取的，但並非必要。
- 對於 10GbE 而言，巨型幀是實現最佳效能的必要條件；對於 iSCSI 和 NVMe/TCP 流量而言，巨型幀的速度更快。

TCP 參數

三項設定通常設定錯誤：TCP 時間戳記、選擇性認可（SACK）和 TCP 視窗縮放。網際網路上的許多過時文件建議停用一或多個這些參數、以改善效能。這項建議在多年前就有一些優點、因為 CPU 功能較低、因此有助於盡可能降低 TCP 處理的成本。

然而、在現代化的作業系統中、停用任何這些 TCP 功能通常會導致無法偵測的效益、同時也可能造成效能受損。在虛擬化網路環境中、效能受損的可能性特別大、因為這些功能是有有效處理封包遺失和網路品質變更所必需的。



* NetApp 建議 * 在主機上啟用 TCP 時間戳記、SACK 和 TCP 視窗縮放功能、而且在任何目前的作業系統中、這三個參數都應該預設為開啟。

FC SAN 組態

在ASA r2 系統上為 Oracle 資料庫設定 FC SAN 主要在於遵循標準的 SAN 最佳實務。

ASA r2 針對僅限 SAN 的工作負載進行了最佳化，因此其原理與AFF/ FAS相同，重點在於效能、彈性和簡單性。這包括典型的規劃措施，例如確保主機和儲存系統之間的 SAN 有足夠的頻寬，檢查所有必需設備之間是否存在所有 SAN 路徑，使用 FC 交換器供應商要求的 FC 連接埠設置，避免 ISL 連接，以及使用適當的 SAN 結構監控。

分區

FC 區域不得包含多個啟動器。這種安排一開始可能會運作、但啟動器之間的串擾最終會影響效能和穩定性。

雖然在極少數情況下、來自不同廠商的 FC 目標連接埠行為造成問題、但多目標區域通常被視為安全區域。例如、避免將 NetApp 和非 NetApp 儲存陣列的目標連接埠同時納入同一區域。此外、將 NetApp 儲存系統和磁帶裝置置於同一個區域、更有可能造成問題。



- ASA r2 使用儲存可用區而不是聚合，但這並不會改變 FC 分區原則。
- 多路徑 (MPIO) 仍然是主要的彈性機制；然而，對於支援對稱主動-主動多路徑的ASA r2 系統，到 LUN 的所有路徑都是活動的，並同時用於 I/O。

直接連線網路

儲存管理員有時偏好從組態中移除網路交換器、以簡化其基礎架構。在某些情況下可能會支援這項功能。

iSCSI 和 NVMe / TCP

使用 iSCSI 或 NVMe/TCP 的主機可以直接連接到ASA r2 儲存系統並正常運作。原因在於路徑規劃。直接連接到兩個不同的儲存控制器，會產生兩條獨立的資料流路徑。只要多路徑配置正確，路徑、連接埠或控制器的遺失並不會阻止使用其他路徑。

FC 直接連線

使用 FC 協定無法將主機直接連線到ASA r2 儲存系統。原因與AFF/ FAS系統相同，即使用 NPIV。用於識別 FC

網路中ONTAP FC 連接埠的 WWN 使用一種稱為 NPIV 的虛擬化類型。任何連接到ONTAP系統的設備都必須能夠識別 NPIV WWN。目前還沒有任何 HBA 供應商提供可以安裝在能夠支援 IV 目標的宿主機上的 HBA。

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。