端點對端點NVMe FlexPod 、適用於Cisco UCSM、VMware vSphere 7.0和NetApp ONTAP VMware vCenter 9的功能

FlexPod

NetApp
March 25, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/flexpod/infrastructure/nvme-vsphere-introduction.html on March 25, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

端點對端點NVMe FlexPod 、適用於Cisco UCSM、VMware vSphere 7.0和NetApp ONTAP VMware vCenter 9的功能 1
TR-4914：端點對端點NVMe FlexPod 、搭配Cisco UCSM、VMware vSphere 7.0及NetApp ONTAP ®4.9 1
測試方法 3
測試結果 6
結論 9

端點對端點NVMe FlexPod 、適用於Cisco UCSM 、VMware vSphere 7.0和NetApp ONTAP VMware vCenter 9的功能

TR-4914：端點對端點NVMe FlexPod 、搭配Cisco UCSM 、VMware vSphere 7.0及NetApp ONTAP ®4.9

Chris Schmittt和Kamini Singh、NetApp

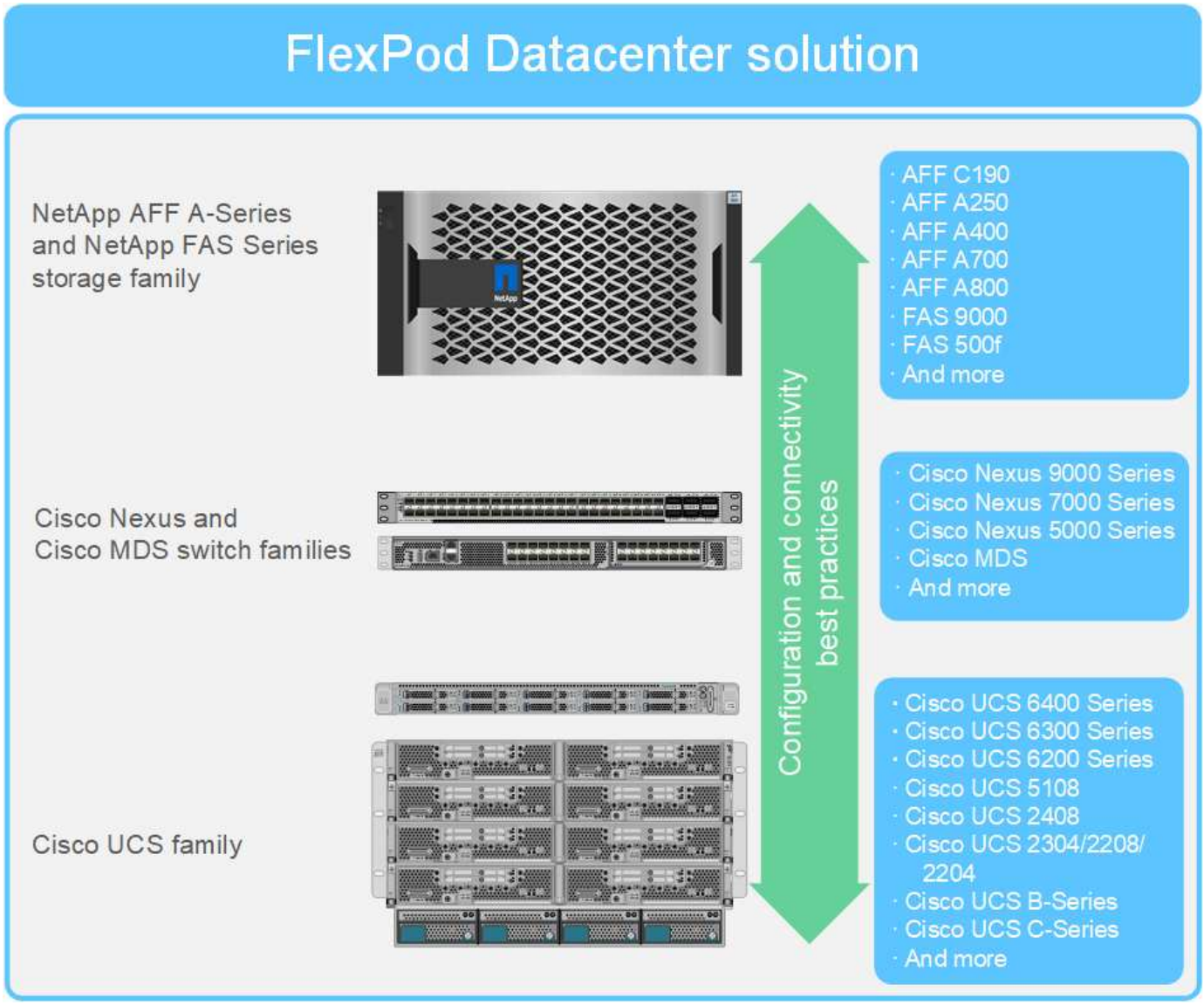
與下列合作夥伴合作：

NVMe資料儲存標準是新興的核心技術、為目前和未來的記憶體技術提供極高的頻寬和極低延遲的儲存存取、正在轉變企業資料儲存設備的存取與傳輸。NVMe會以NVMe命令集取代SCSI命令集。

NVMe是專為非揮發性Flash磁碟機、多核心CPU和GB記憶體所設計。此外、它也能善用自20世紀70年代以來電腦科學領域的重大進展、讓精簡的命令集能夠更有效率地剖析及處理資料。端點對端點NVMe架構也能讓資料中心管理員重新思考如何推動虛擬化與容器化環境、以及其交易導向資料庫可支援的擴充性。

包含Cisco Unified Computing System（Cisco UCS）、Cisco Nexus交換器、Cisco MDS交換器及NetApp等系統的最佳實務資料中心架構。FlexPod AFF這些元件是根據Cisco和NetApp的最佳實務做法來連線和設定、提供絕佳的平台、讓您安心執行各種企業工作負載。可垂直擴充以獲得更高的效能和容量（視需要個別新增運算、網路或儲存資源）、也可針對需要多個一致部署的環境（例如、推出其他的支援堆疊）進行橫向擴充。FlexPod FlexPod

下圖顯示FlexPod 了零組件系列。



支援以支援FC-NVMe的理想平台。FlexPod可在現有Cisco UCS B200 M5或M6伺服器、Cisco UCS C系列M5或M6機架伺服器中新增Cisco UCS VIC 1400系列和連接埠擴充器、以及簡單且不中斷的軟體升級至Cisco UCS系統、Cisco MDS 32Gbps交換器、 以及NetApp AFF 的不完整儲存陣列。支援的硬體和軟體就位之後、FC-NVMe的組態就跟FCP組態類似。

NetApp ONTAP 支援9.5及更新版本、提供完整的FC-NVMe解決方案。不中斷營運ONTAP 的不中斷功能的更新功能可讓AFF 這些AFF 裝置支援端點對端點NVMe儲存堆疊。AFF AFF AFF因此、具有第六代主機匯流排介面卡（HBA）和NVMe驅動程式支援的伺服器、可以使用原生NVMe與這些陣列通訊。

目標

本解決方案針對VMware vSphere 7 FlexPod 的VMware vSphere 7 on VMware提供FC-NVMe效能的高階摘要。此解決方案已通過驗證、可成功通過FC-NVMe流量、並擷取各種資料區塊大小的FC-NVMe效能規格表。

解決方案效益

適用於FlexPod 整個流程的端點對端點NVMe為客戶提供卓越價值、並提供下列解決方案優勢：

- NVMe仰賴PCIe、這是一種高速、高頻寬的硬體傳輸協定、比舊標準（例如SCSI、SAS和SATA）快得

多。Cisco UCS伺服器與NetApp儲存陣列之間的高頻寬、超低延遲連線能力、適用於大多數嚴苛的應用程式。

- FC-NVMe解決方案不失真、可滿足新一代應用程式的擴充需求。這些新技術包括人工智慧（AI）、機器學習（ML）、深度學習（DL）、即時分析、以及其他關鍵任務應用程式。
- 有效運用堆疊中的所有資源、降低IT成本。
- 大幅縮短回應時間並提升應用程式效能、這相當於改善IOPS與處理量、同時縮短延遲時間。此解決方案可為現有工作負載提供約60%的效能、並將延遲減少約50%。
- FC-NVMe是一套精簡的傳輸協定、具備優異的佇列功能、尤其是在每秒I/O作業次數（IOPS、亦即交易量增加）和平行活動量增加的情況下。
- 提供不中斷的軟體升級至FlexPod 諸如Cisco UCS、Cisco MDS和NetApp AFF 等元件。無需修改應用程式。

"下一步：測試方法。"

測試方法

"上一篇：簡介。"

本節提供FC-NVMe關於FlexPod 驗證測試的高階摘要。其中包括測試環境/組態、以及針對FC-NVMe FlexPod for VMware vSphere 7執行工作負載測試所採用的測試計畫。

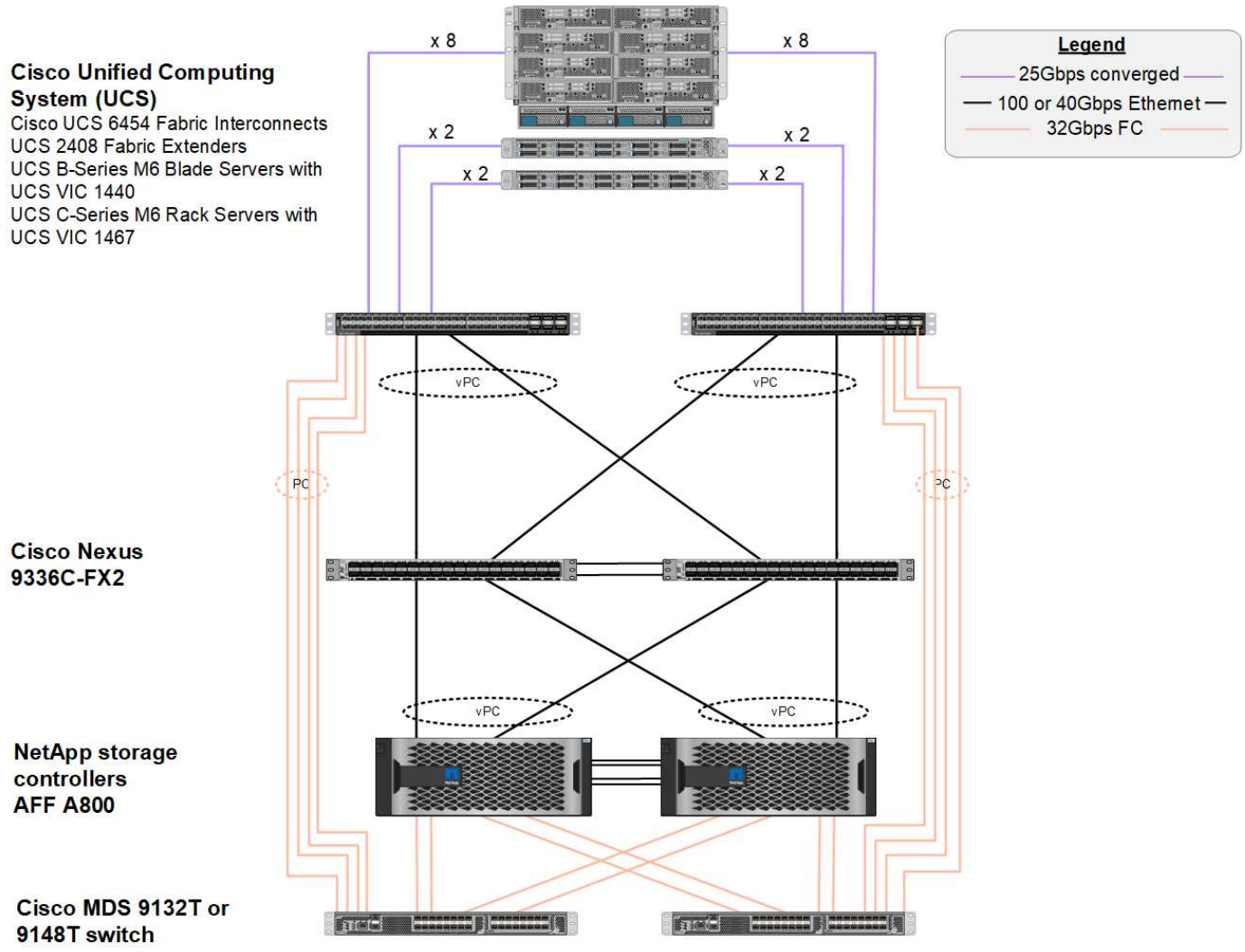
測試環境

Cisco Nexus 9000系列交換器支援兩種操作模式：

- NX-OS獨立模式、使用Cisco NX-OS軟體
- ACI網路模式、使用Cisco Application Centric Infrastructure（Cisco ACI）平台

在獨立模式中、交換器的效能就像一般Cisco Nexus交換器一樣、可增加連接埠密度、低延遲、以及40GbE和100GbE連線能力。

採用NX-OS的解決方案可在運算、網路和儲存層中完全備援。FlexPod從裝置或交通路況路徑的觀點來看、沒有單點故障。下圖顯示FlexPod 這項FC-NVMe驗證所使用的最新版外觀設計的各種元素的連線。



從FC SAN的觀點來看、此設計使用最新的第四代Cisco UCS 6454架構互連、以及在伺服器中使用連接埠擴充器的Cisco UCS VIC 1400平台。Cisco UCS機箱中的Cisco UCS B200 M6刀鋒伺服器使用Cisco UCS VIC 1440、連接埠擴充裝置連接至Cisco UCS 2408光纖延伸裝置IOM、而每個乙太網路光纖通道（FCoE）虛擬主機匯流排介面卡（vHBA）的速度都是40Gbps。Cisco UCS管理的Cisco UCS C220 M5機架伺服器使用Cisco UCS VIC 1457、每個Fabric互連有兩個25Gbps介面。每個C220 M5 FCoE vHBA的速度為50Gbps。

光纖互連可透過32Gbps SAN連接埠通道連接至最新一代Cisco MDS 9142T或9132T FC交換器。Cisco MDS交換器與NetApp AFF 432A800儲存叢集之間的連線能力也是32Gbps FC。此組態可在儲存叢集與Cisco UCS之間支援32Gbps FC、適用於光纖通道傳輸協定（FCP）、以及FC-NVMe儲存設備。在這項驗證中、會使用四個FC連線來連線至每個儲存控制器。在每個儲存控制器上、四個FC連接埠同時用於FCP和FC-NVMe傳輸協定。

Cisco Nexus交換器與最新一代NetApp AFF VA800儲存叢集之間的連線速度也高達100Gbps、儲存控制器上的連接埠通道與交換器上的VPC。NetApp AFF 推出的A800儲存控制器配備高速周邊連接介面Express（PCIe）匯流排上的NVMe磁碟。

本驗證所使用的功能就是以實作為基礎FlexPod "採用Cisco UCS 4.2（1）、UCS託管模式、VMware vSphere 7.0U2和NetApp 9.9的資料中心FlexPod ONTAP"。

已驗證的硬體與軟體

下表列出解決方案驗證程序期間所使用的硬體和軟體版本。請注意、Cisco與NetApp擁有互通性對照表、應參考該對照表來判斷FlexPod 是否支援任何特定的實作。如需詳細資訊、請參閱下列資源：

- "NetApp 互通性對照表工具"
- "Cisco UCS硬體與軟體互通性工具"

層級	裝置	映像	註解
運算	• 兩個Cisco UCS 6454光纖互連 • 一個Cisco UCS 5108刀鋒機箱、含兩個Cisco UCS 2408 I/O模組 • 四個Cisco UCS B200 m6刀鋒、每個刀鋒配備一個Cisco UCS VIC 1440介面卡和連接埠擴充卡	4.2版（1f）	包括Cisco UCS Manager、Cisco UCS VIC 1440及連接埠擴充器
CPU	2個Intel Xeon Gold 6330 CPU、2.0 GHz、42 MB第3層快取、每個CPU 28核心	–	–
記憶體	1024GB（16x 64GB DIMM以3200MHz運作）	–	–
網路	兩個Cisco Nexus 9336C-FX2交換器、採用NX-OS獨立模式	9.3版（8）	–
儲存網路	兩個Cisco MDS 9132T 32Gbps 32埠FC交換器	版本8.4（2c）	支援FC-NVMe SAN分析
儲存設備	兩AFF 個NetApp固態A800儲存控制器、搭配24個1.8TB NVMe SSD	NetApp ONTAP 0.9.9.1P1	–
軟體	Cisco UCS Manager	4.2版（1f）	–
	VMware vSphere	7.0U2	–
	VMware ESXi	7.0.2	–
	VMware ESXi原生光纖通道NIC驅動程式（NFNIC）	5.0.0.12	在VMware上支援FC-NVMe
	VMware ESXi原生乙太網路NIC驅動程式（NENIC）	1.0.35.0	–
測試工具	FIO	3.19	–

測試計畫

我們開發了效能測試計畫、使用FlexPod 綜合工作負載在不支援的情況下驗證NVMe。此工作負載可讓我們執行8KB隨機讀取與寫入、以及64KB的讀取與寫入。我們使用VMware ESXi主機來執行測試案例、以搭配AFF 使用VMware A800儲存設備。

我們使用開放原始碼的綜合I/O工具FIO來產生我們的綜合工作負載、該工具可用於效能測量。

為了完成效能測試、我們在儲存設備和伺服器上執行了數個組態步驟。以下是實作的詳細步驟：

1. 在儲存設備方面、我們建立了四個儲存虛擬機器（SVM、先前稱為Vserver）、每個SVM 8個磁碟區、以及每個磁碟區1個命名空間。我們建立了1TB磁碟區和960GB命名空間。我們為每個SVM建立了四個生命週期、以及每個SVM建立一個子系統。SVM LIF平均分散於叢集上的八個可用FC連接埠。
2. 在伺服器端、我們在每個ESXi主機上建立了單一虛擬機器（VM）、總共可容納四個VM。我們在伺服器上安裝FIO、以執行綜合工作負載。
3. 儲存設備和VM設定完成後、我們就能從ESXi主機連線至儲存命名空間。如此一來、我們就能根據命名空間建立資料存放區、然後根據這些資料存放區建立虛擬機器磁碟（VMDK）。

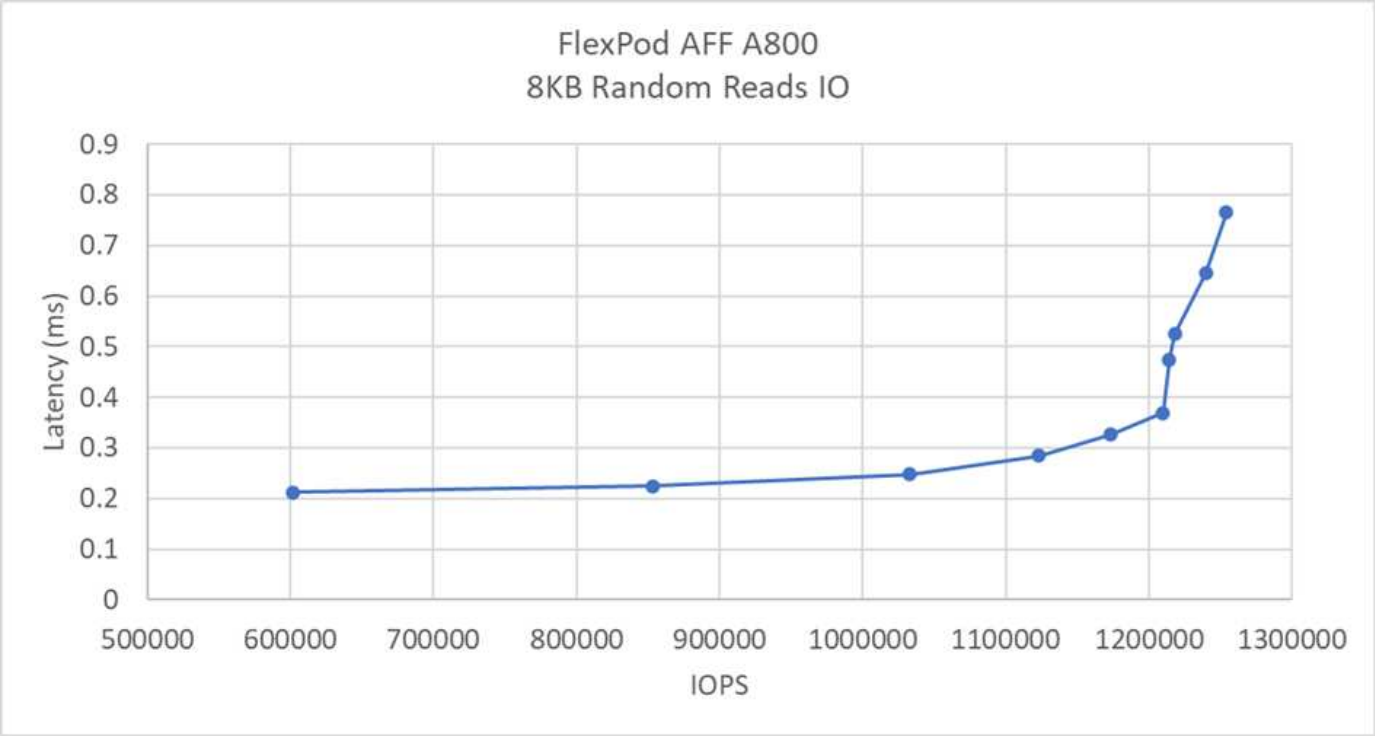
"下一步：測試結果。"

測試結果

"上一篇：測試方法。"

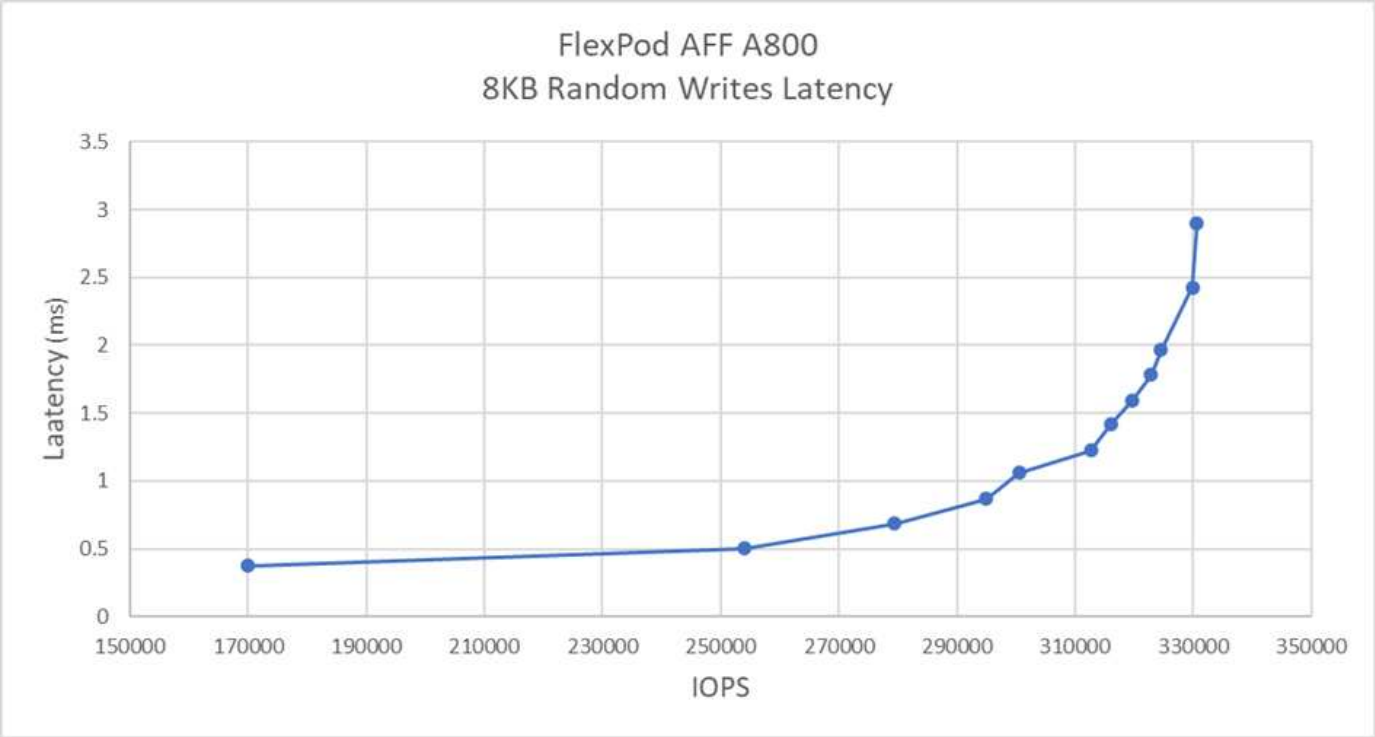
測試包括執行FIO工作負載、以測量FC-NVMe在IOPS和延遲方面的效能。

下圖說明使用8KB區塊大小執行100%隨機讀取工作負載時的發現結果。



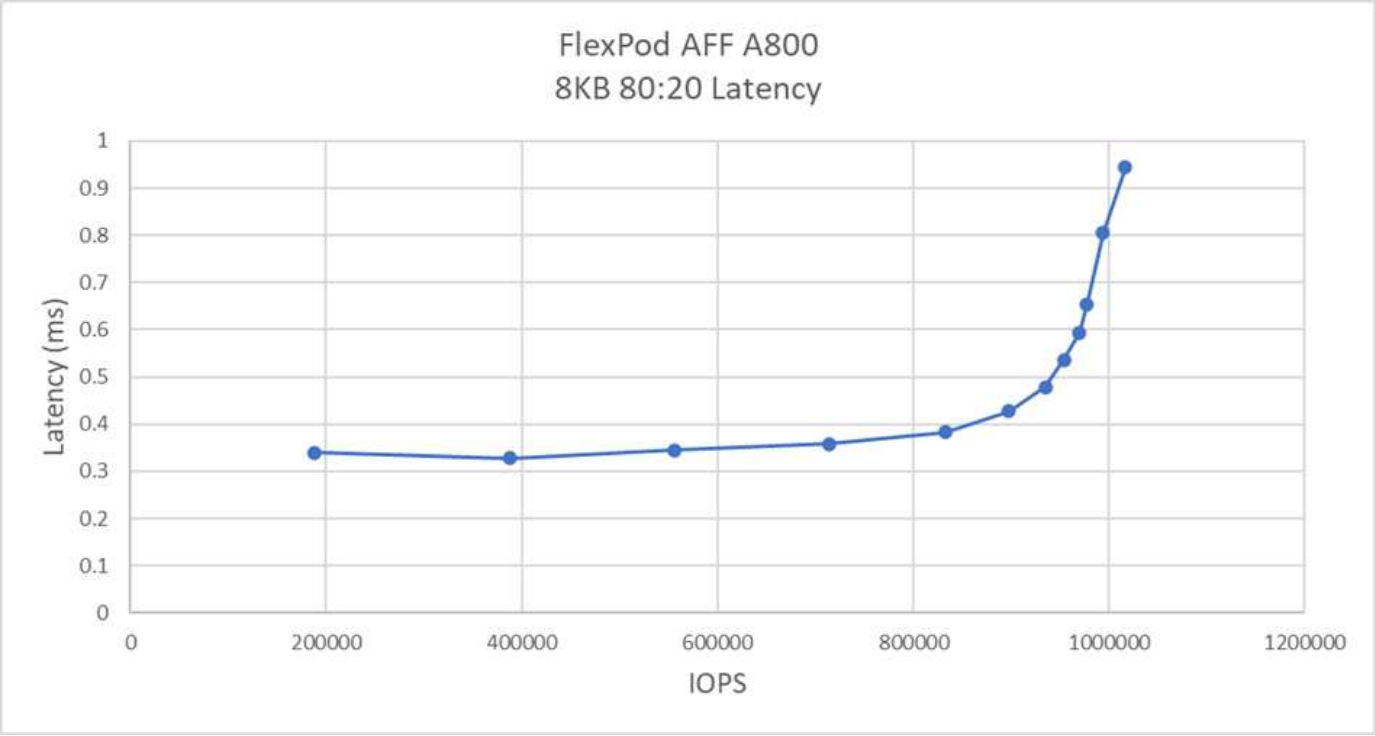
在我們的測試中、我們發現系統的IOPS超過120萬次、但伺服器端延遲僅低於0.35毫秒。

下圖說明使用8KB區塊大小執行100%隨機寫入工作負載時的發現結果。



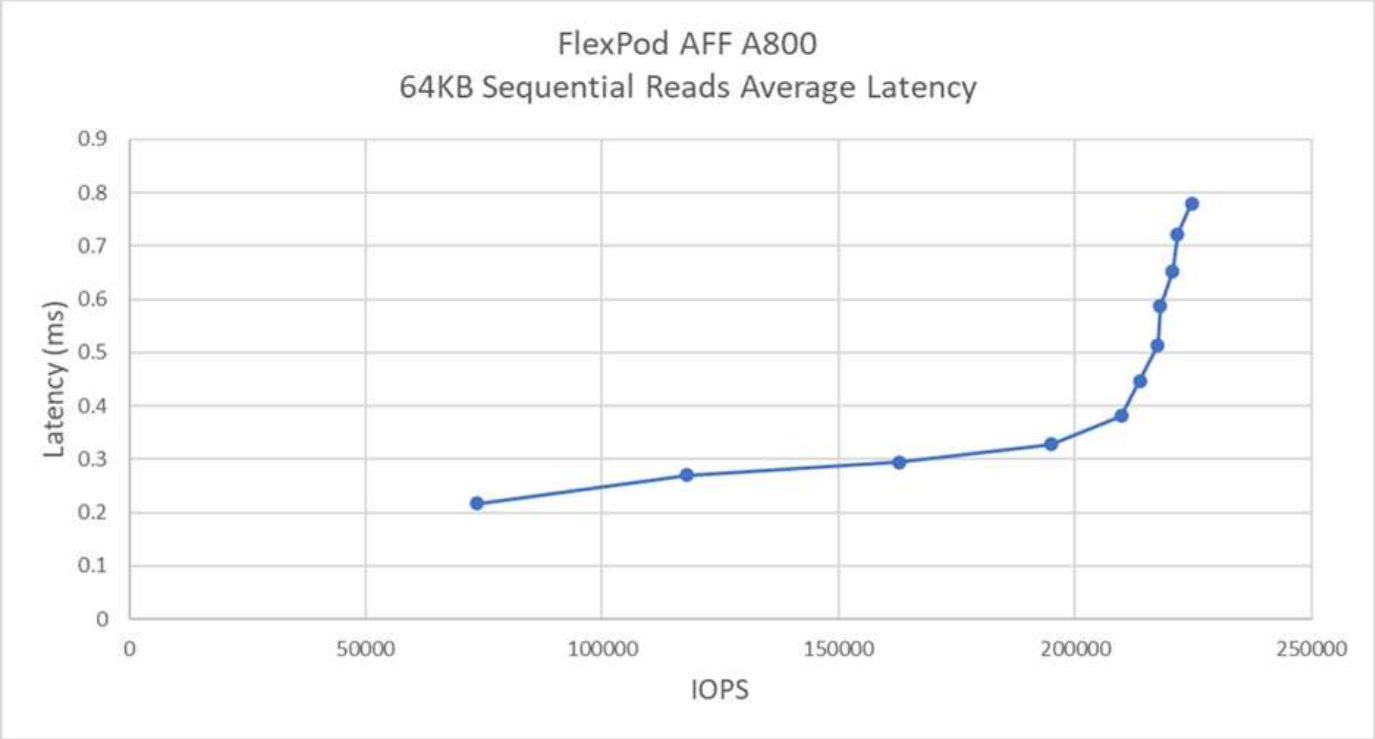
在我們的測試中、我們發現系統達到將近300k IOPS、同時維持不到1毫秒的伺服器端延遲。

對於8KB區塊大小、80%隨機讀取和20%寫入、我們觀察到下列結果：



在我們的測試中、我們發現系統達到超過100萬IOPS、同時維持不到1毫秒的伺服器端延遲。

對於64KB區塊大小和100%循序讀取、我們觀察到下列結果：



在我們的測試中、我們發現系統達到約250k IOPS、同時維持不到1毫秒的伺服器端延遲。

對於64KB區塊大小和100%循序寫入、我們觀察到下列結果：

在我們的測試中、我們發現系統達到約120k IOPS、同時維持不到1毫秒的伺服器端延遲。

"下一步：結論。"

結論

"上一篇：測試結果。"

此解決方案觀察到的處理量為14GBps和220k IOPS、可在1毫秒延遲下執行連續讀取工作負載。對於隨機讀取工作負載、我們的處理量達到9.5GBps和1.25M IOPS。藉由FC-NVMe提供此效能的能力FlexPod 、可以滿足任何關鍵任務應用程式的需求。

採用VMware vSphere 7.0 U2的VMware Datacenter是最佳的共享基礎架構基礎、可針對各種IT工作負載部署FC-NVMe、進而提供高效能的儲存設備存取、以存取需要的應用程式。FlexPod由於FC-NVMe不斷進化、包括高可用度、多重路徑及額外的作業系統支援、FlexPod 因此作爲首選平台、提供支援這些功能所需的擴充性與可靠性。

有了這個功能、Cisco與NetApp建立了一個既靈活又可擴充的平台、適用於多種使用案例與應用程式。FlexPod藉由FC-NVMe、FlexPod 支援組織更有效率、更有效地支援從同一個共享基礎架構同時執行的業務關鍵應用程式。藉助FlexPod 於NetApp的靈活度與擴充性、客戶也能從規模適當的基礎架構著手、隨著業務需求的不斷演進而成長及調整。

其他資訊

若要深入瞭解本文所述資訊、請檢閱下列文件和 / 或網站：

- Cisco統一化運算系統（UCS）

  "http://www.cisco.com/en/US/products/ps10265/index.html"

- Cisco UCS 6400Series Fabric Interconnects資料表

  "https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/datasheet-c78-741116.html"

- Cisco UCS 5100系列刀鋒伺服器機箱

  "http://www.cisco.com/en/US/products/ps10279/index.html"

- Cisco UCS B系列刀鋒伺服器

  "http://www.cisco.com/en/US/partner/products/ps10280/index.html"

- Cisco UCS C系列機架伺服器

  "http://www.cisco.com/c/en/us/products/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/index.html"

- Cisco Unified Computing System介面卡

  "http://www.cisco.com/en/US/products/ps10277/prod_module_series_home.html"

- Cisco UCS Manager

  "http://www.cisco.com/en/US/products/ps10281/index.html"

- Cisco Nexus 9000系列交換器

  "http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-9000-series-switches/index.html"

- Cisco MDS 9000多層光纖交換器

  "http://www.cisco.com/c/en/us/products/storage-networking/mds-9000-series-multilayer-switches/index.html"

- Cisco MDS 9132T 32-Gbps 32埠光纖通道交換器

  "https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/storage-networking/mds-9100-series-multilayer-fabric-switches/datasheet-c78-739613.html"

- NetApp ONTAP 產品9.

  "http://www.netapp.com/us/products/platform-os/ontap/index.aspx"

- NetApp AFF A系列

  "http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/all-flash-array/aff-a-series.aspx"

- VMware vSphere

  "https://www.vmware.com/products/vsphere"

- VMware vCenter Server

  "http://www.vmware.com/products/vcenter-server/overview.html"

- 現代化SAN的最佳實務做法

  "https://www.netapp.com/us/media/tr-4080.pdf"

- 推出適用於FlexPod NVMe的端點對端點NVMe

  "https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/whitepaper-c11-741907.html"

互通性對照表

- NetApp 互通性對照表工具

  "http://support.netapp.com/matrix/"

- Cisco UCS硬體相容性對照表

  "https://ucshcltool.cloudapps.cisco.com/public/"

- VMware相容性指南

  "http://www.vmware.com/resources/compatibility"

感謝

作者感謝Cisco與Scott Lane的John George、以及NetApp的Bobby Oommen在專案執行期間所提供的協助與指導。

版權資訊

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

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

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

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

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

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

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

商標資訊

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