

VMware vSphere Bitfusion 安裝指南

2021 年 5 月 11 日

進行了更新，以包括 VMware vSphere Bitfusion 3.5
VMware vSphere Bitfusion 3.0

您可以在 VMware 網站上找到最新的技術文件，網址如下：

<https://docs.vmware.com/tw/>

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

Copyright © 2020-2021 VMware, Inc. 保留所有權利。 [版權與商標資訊](#)。

目錄

關於 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南	4
1 瞭解 VMware vSphere Bitfusion	5
2 vSphere Bitfusion 安裝程序概觀	9
3 vSphere Bitfusion 伺服器的系統需求	11
4 部署 vSphere Bitfusion Appliance	13
準備 vSphere Bitfusion 部署	13
尋找 vCenter Server TLS 憑證指紋	13
啟用 GPU 用於傳遞	14
啟動 vSphere Bitfusion 應用裝置部署	15
自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本	16
將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 虛擬機器	18
確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。	20
新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器	21
5 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端	24
在 CentOS 和 Red Hat 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端	26
在 Ubuntu 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端	26
6 啟用 vSphere Bitfusion 用戶端	28
啟用 vSphere Bitfusion 用戶端	29
產生用戶端驗證 Token	30
7 安裝與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA 軟體	32
從網際網路安裝適用於 vSphere Bitfusion 的 NVIDIA 軟體	32
在氣隙網路環境中安裝 NVIDIA 軟體	33
8 將半虛擬化 RDMA 網路介面卡與 vSphere Bitfusion 搭配使用	37
9 升級 vSphere Bitfusion	39
將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.0 升級至 2.5	40
將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.5 升級至 3.0	43
將 vSphere Bitfusion 叢集從 3.0 升級至 3.5	46

關於 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南

VMware vSphere Bitfusion 安裝指南說明如何在 VMware[®] vSphere 環境中安裝和設定 VMware vSphere Bitfusion。

VMware 十分重視包含性。為了在我們的客戶、合作夥伴和內部社群中貫徹這一原則，我們將使用包含性語言建立內容。

VMware vSphere Bitfusion 安裝指南適用於要安裝和設定 vSphere Bitfusion 且富有經驗的 vSphere 管理員。

預定對象

本資訊適用於要安裝 vSphere Bitfusion 的任何人。本資訊是針對熟悉使用 VMware vSphere 和 vCenter Server 實作虛擬機器技術和資料中心作業且富有經驗的 Linux 系統管理員而撰寫。

瞭解 VMware vSphere Bitfusion

1

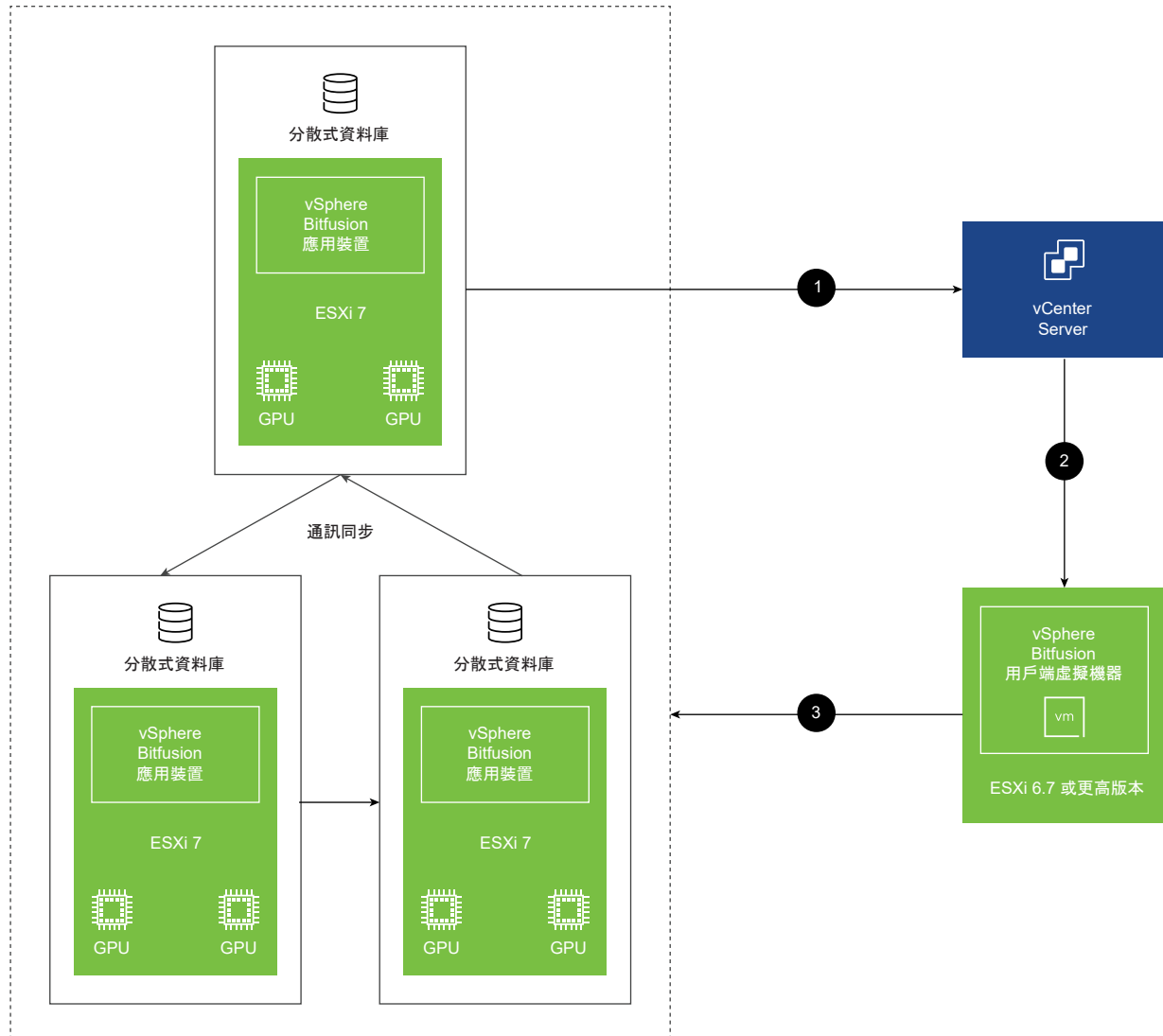
VMware vSphere Bitfusion 將虛擬化硬體加速器 (例如圖形處理單元 (GPU))，以提供支援人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 工作負載的網路可存取的共用資源集區。

vSphere Bitfusion 架構

vSphere Bitfusion 具有用戶端-伺服器架構。此產品允許多個用戶端虛擬機器 (VM) 執行人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 應用程式，以便在執行 vSphere Bitfusion 伺服器軟體的虛擬機器上共用對遠端 GPU 的存取權。可以在 vSphere Bitfusion 用戶端機器上執行應用程式，而提供加速的 GPU 則安裝在網路中的 vSphere Bitfusion 伺服器機器上。應用程式可以開啟檔案、配置記憶體和呼叫 CUDA，就像在具有本機 GPU 的機器上運作一樣。

下圖是小型 vSphere Bitfusion 叢集的範例，例如一組 vSphere Bitfusion 伺服器-用戶端機器和交換網路中的 vCenter Server。最小 vSphere Bitfusion 叢集組態包括一個用戶端、一個伺服器和一個 vCenter Server。您可以建立具有多個用戶端和多個伺服器的大型叢集。

圖 1-1. 小型 vSphere Bitfusion 叢集範例



- 1 主要 vSphere Bitfusion 伺服器會向 vCenter Server 登錄 vSphere Bitfusion 外掛程式。
- 2 vSphere Bitfusion 外掛程式可啟用 vSphere Bitfusion 用戶端虛擬機器。
- 3 vSphere Bitfusion 用戶端可以對 vSphere Bitfusion 叢集中的所有 vSphere Bitfusion 伺服器進行授權存取。

備註 使用 VMware vSphere Bitfusion 之前，您必須先部署 vSphere Bitfusion 伺服器，然後安裝並啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。如需詳細資訊，請參閱《VMware vSphere Bitfusion 安裝指南》。

vSphere Bitfusion 功能

在 vSphere Bitfusion 用戶端上啟動 AI 或 ML 應用程式時，vSphere Bitfusion 會攔截應用程式的 CUDA 呼叫，並查看呼叫的資料和資料指標。vSphere Bitfusion 伺服器不需要與資料建立連線，只需要與 vSphere Bitfusion 用戶端建立連線。用戶端會向伺服器傳輸資料和其餘的 CUDA 呼叫。vSphere Bitfusion 伺服器處理呼叫並將結果傳回給用戶端。

執行 AI 和 ML 應用程式時，vSphere Bitfusion 可以執行下列作業。

- 從 vSphere Bitfusion 伺服器動態配置和存取 GPU 資源。

應用程式可以共用未專用於個別機器的 GPU 資源，並且可以在已設定的機器、容器和環境中執行每個應用程式。應用程式會從網路上的 vSphere Bitfusion 伺服器集區中耗用 GPU 加速服務，且僅在應用程式或工作階段執行期間耗用資源。當應用程式或工作階段完成後，GPU 會返回集區。

- 存取 GPU 資源的磁碟分割，以與其他應用程式並行共用。

共用 GPU 的另一個選項是對 GPU 進行磁碟分割。實體 GPU 的記憶體可分為任意大小的部分，並且同時配置給不同的應用程式。vSphere Bitfusion 透過介入技術執行共用。vSphere Bitfusion 會攔截通常在 PCIe 主機匯流排上定址本機加速器的 API 呼叫，並透過網路傳送 API 呼叫和相關資料。vSphere Bitfusion 為 AI 和 ML 應用程式提供共用服務，並支援 CUDA API 將 NVIDIA GPU 設為目標。

vSphere Bitfusion 元件

vSphere Bitfusion 伺服器

vSphere Bitfusion 伺服器在使用本機安裝的 GPU 作為 VMware 應用裝置的 ESXi 主機上執行，它是預先封裝了軟體和服務的預先設定的虛擬機器 (VM)。伺服器需要存取本機 GPU，通常是透過 VMware vSphere® DirectPath I/O™ 進行存取。

vSphere Bitfusion 用戶端

vSphere Bitfusion 用戶端會在執行 AI 和 ML 應用程式的虛擬機器上執行。

vSphere Bitfusion 外掛程式

vSphere Bitfusion 伺服器會向 VMware vCenter Server 登錄 vSphere Bitfusion 外掛程式。此外掛程式可監控和管理 vSphere Bitfusion 用戶端和伺服器。

vSphere Bitfusion 叢集

vSphere Bitfusion 叢集是 vCenter Server 執行個體中所有 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端的集合。

vSphere Bitfusion 群組

vSphere Bitfusion 用戶端會在安裝過程中建立 vSphere Bitfusion 群組。只有群組成員才可以使用 vSphere Bitfusion。某些組態檔設有適當的權限，而群組成員會繼承相應限制以搭配 vSphere Bitfusion 有效使用。

vSphere Client

vSphere Client 可讓您透過網頁瀏覽器連線至 vCenter Server 執行個體，以便管理 vSphere 基礎結構。您可以透過 vSphere Client 存取 vSphere Bitfusion 外掛程式。

命令列介面 (CLI)

您可以使用命令列介面 (CLI) 命令來管理 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端。

vCenter Server

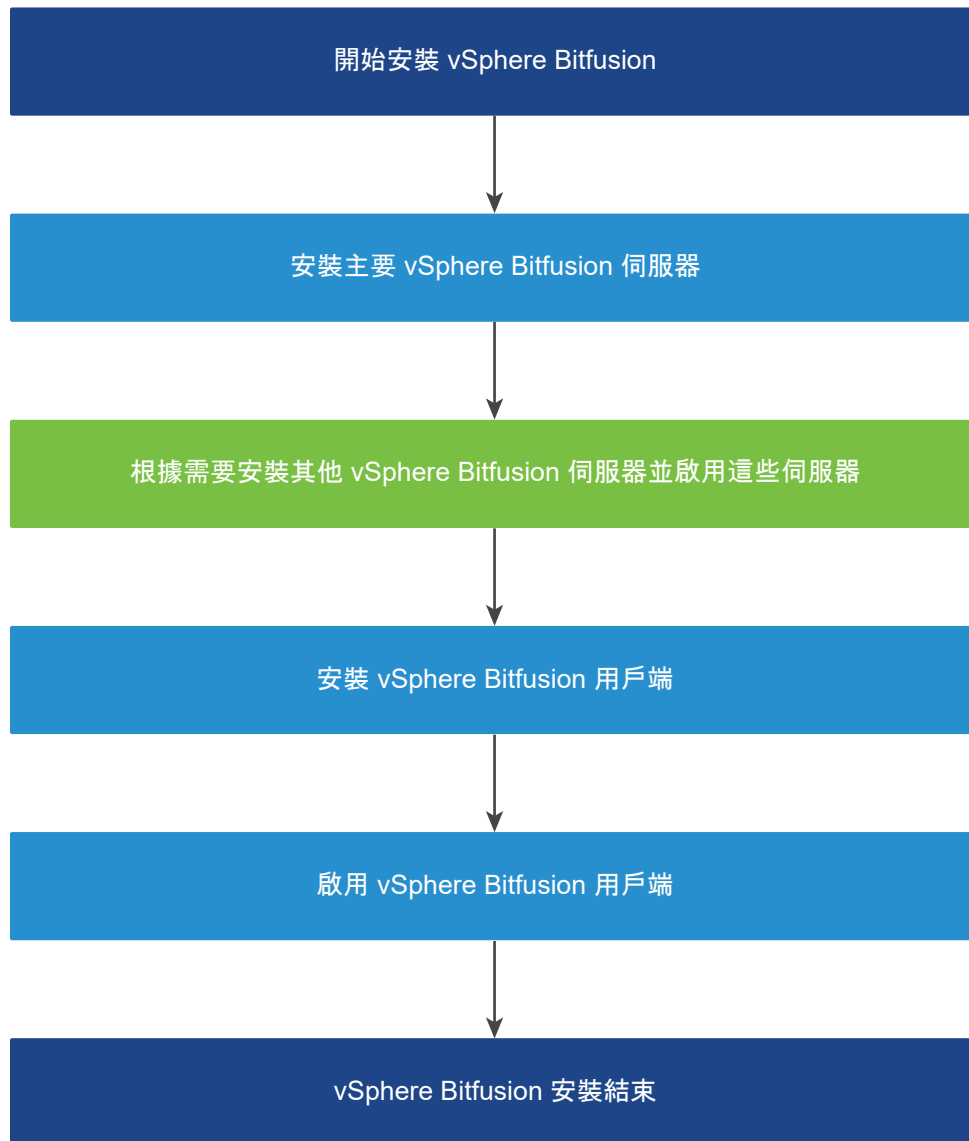
vCenter Server 是伺服器管理軟體，可提供用於控制 vSphere 環境的集中式平台。

vSphere Bitfusion 安裝程序概觀

2

VMware vSphere Bitfusion 是一項複雜的產品，包含多個要升級和設定的元件。為確保成功部署 vSphere Bitfusion，需要瞭解所需的工作順序。

圖 2-1. vSphere Bitfusion 安裝工作流程



成功安裝 vSphere Bitfusion 的步驟如下所示。

- 1 閱讀 vSphere Bitfusion 版本說明。
- 2 確保您的環境滿足最低系統需求以及執行您計劃執行的人工智慧和機器學習工作負載所需的任何其他資源。請參閱[第 3 章 vSphere Bitfusion 伺服器的系統需求](#)和[第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。
- 3 安裝主要 vSphere Bitfusion 伺服器。請參閱[第 4 章 部署 vSphere Bitfusion Appliance](#)。
- 4 視需要安裝其他 vSphere Bitfusion 伺服器。請參閱[新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。
- 5 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端。請參閱[第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。
- 6 啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。請參閱[第 6 章 啟用 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

vSphere Bitfusion 伺服器的系統需求

3

vSphere Bitfusion 需要一台 ESXi 主機，用於安裝 vSphere Bitfusion 伺服器。

vSphere Bitfusion 伺服器的系統需求

vSphere Bitfusion 伺服器必須在具有下列系統需求的 vSphere 部署上執行。

- vSphere Bitfusion 伺服器應用裝置的最低磁碟空間需求為 50 GB。
- vSphere Bitfusion 伺服器執行所在的 ESXi 主機版本必須是 7.0 或更新版本。
- vSphere Bitfusion 伺服器的最低記憶體需求至少為 32 GB 或該伺服器上安裝的 GPU 記憶體總計的 150% (以較高者為準)。
- vSphere Bitfusion 伺服器的最低虛擬 CPU (vCPU) 需求是 GPU 卡數目乘以 4。
- 支援 TCP/IP 或 RoCE 的網路 (PVRDMA 介面卡)。
- 任何存取兩個或更多 GPU 的機器的頻寬至少為 10 Gbps。
- 用戶端機器與伺服器虛擬機器之間的延遲不得超過 50 微秒。這不是嚴格要求，但延遲時間越少，vSphere Bitfusion 部署的效能越高。
- 所有 vSphere Bitfusion 伺服器都必須連線至同一組有效的 NTP 伺服器。

vSphere Bitfusion 伺服器所需的連接埠

確認未使用封鎖清單或防火牆規則封鎖這些連接埠。通訊時需要用到這些連接埠。

自 vSphere Bitfusion 3.5 起，基於安全考量，預設為停用 TLSv1.0 和 TLSv1.1 通訊協定。如需詳細資訊，請參閱知識庫文章 [2145796](#)。

連接埠	說明
443	此連接埠用於 vSphere Bitfusion 與 vSphere Client 之間的通訊。
7000 和 7001	Apache Cassandra 會使用此連接埠與 Cassandra 叢集進行通訊。
9042	Apache Cassandra 會使用此連接埠與原生通訊協定用戶端進行通訊。
9142	Apache Cassandra 會將此連接埠用於 Cassandra Thrift API。

連接埠	說明
9160	Apache Cassandra 會使用此連接埠。CQL 原生傳輸會在此連接埠上接聽 vSphere Bitfusion 用戶端，並且在需要加密連線和未加密的連線時使用此連接埠。
45201 - 46225	vSphere Bitfusion 用戶端使用這些連接埠與處理 CUDA 請求的 vSphere Bitfusion 伺服器程序進行通訊。
55001 - 55201	vSphere Bitfusion 用戶端使用這些連接埠與 vSphere Bitfusion 伺服器上執行的工作特定的分派程序進行通訊。此程序會請求工作階段，並啟動 vSphere Bitfusion 伺服器中處理工作負載的服務工作者。
56001	此連接埠將用於 vSphere Bitfusion 相互通訊。vSphere Bitfusion 伺服器透過此連接埠相互通訊，vSphere Bitfusion 用戶端使用此連接埠在 vSphere Bitfusion 伺服器上啟動工作。

vCenter Server 的網頁瀏覽器需求

若要使用 vSphere Bitfusion，則需要 vCenter Server 支援的網頁瀏覽器版本。如需詳細資訊，請參閱 [vSphere Client 軟體需求](#)。

vSphere Bitfusion 相容性和互通性

如需與 vSphere Bitfusion 相容的版本、型號和產品的清單，請參閱 [VMware vSphere Bitfusion 相容性和互通性](#) 頁面。

部署 vSphere Bitfusion Appliance

4

vSphere Bitfusion OVA 檔案包含構成 vSphere Bitfusion 伺服器的壓縮開放式虛擬化格式檔案。設定 vSphere 環境後，下載 vSphere Bitfusion OVA 檔案，並將其作為 vSphere 應用裝置進行部署。

您可以採用開放式虛擬格式 (OVF) 和開放式虛擬應用裝置 (OVA) 部署虛擬機器、虛擬應用裝置和 vApp。部署 OVF 或 OVA 範本後，您可以將預先設定的虛擬機器或 vApp 新增到 vCenter Server 或 ESXi 詳細目錄中。部署 OVF 或 OVA 範本的方式和從範本部署虛擬機器的方式相似。但是，您可以從 vSphere Client 可存取的任何本機檔案系統，或者從遠端 Web 伺服器部署 OVF 或 OVA 範本。

vSphere Bitfusion 以 OVA 檔案形式進行散佈。若要進一步瞭解 OVA 或 OVF 檔案，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

本章節討論下列主題：

- 準備 vSphere Bitfusion 部署
- 啟動 vSphere Bitfusion 應用裝置部署
- 自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本
- 將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 虛擬機器
- 確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。
- 新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器

準備 vSphere Bitfusion 部署

開始 vSphere Bitfusion 部署之前，必須執行多項工作。這些工作的結果是部署程序的必要條件。

尋找 vCenter Server TLS 憑證指紋

vCenter Server TLS 憑證指紋是 vCenter Server TLS 憑證的安全雜湊演算法 (SHA1) 簽名。

執行下列程序中的步驟，以找到適用於您環境的 TLS 憑證指紋。必須複製指紋，之後再將其新增至 OVF 範本的部署內容中。

程序

- 1 開啟網頁瀏覽器，然後輸入 vSphere Client 的 URL：
`https://vcenter_server_ip_address_or_fqdn/ui`
- 2 輸入具有 vCenter Server 權限之使用者的認證，然後按一下**登入**。

3 尋找 TLS 憑證指紋。

- 在 Google Chrome 中尋找 TLS 憑證指紋。
 - a 按一下網址左側的**安全圖示**，然後選取**憑證**。
 - b 在**憑證**對話方塊中，按一下**詳細資料索引**標籤。
 - c 在**詳細資料索引**標籤上，向下捲動清單，然後在**欄位資料行**中選取**指紋**。
 - d vCenter Server TLS 憑證指紋將顯示在清單方塊下方的文字方塊中。
- 在 Mozilla Firefox 中尋找 TLS 憑證指紋。
 - a 按一下網址左側的**安全圖示**，選取連線狀態右側的箭頭，然後按一下**更多資訊**。
 - b 在**頁面資訊**對話方塊的**安全性索引**標籤上，選取**檢視憑證**。
 - c 在**憑證**瀏覽器索引標籤上，指紋將會顯示在**指紋區段**中。

後續步驟

[自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本](#)

啟用 GPU 用於傳遞

若要在 vSphere Bitfusion 伺服器中使用 GPU，則必須以傳遞模式啟用裝置。此作業允許伺服器直接存取 GPU，以略過 ESXi Hypervisor，從而提供與原生系統上的 GPU 效能類似的效能層級。

使用傳遞模式時，每個 GPU 裝置專用於 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器 (VM)。您可以在傳遞模式下使用多個實體 GPU。必須針對您計劃在 vSphere Bitfusion 伺服器中使用的所有 GPU 裝置執行下列程序。

必要條件

- 確認伺服器廠商是否支援您的 GPU 裝置。
- 確認是否可以在傳遞模式下使用您的 GPU。
- 確認是否為 vSphere Bitfusion 伺服器建立了虛擬機器。
- 確認您的 GPU 裝置是否對應大小總計為 16 GB 或以上的記憶體區域。

備註 通常，高端 GPU 卡需要大量的記憶體對應。將在裝置的 PCI 基底位址暫存器 (BAR) 中指定這些記憶體對應。可以在 GPU 的廠商說明文件中找到相關資訊。

程序

- 1 如果您的 GPU 需要 16 GB 或更多記憶體對應，請在 ESXi 主機的 BIOS 設定中啟用 GPU 用於傳遞。
通常，設定的名稱為 4G 以上的解碼、4GB 以上的記憶體對應 I/O 或 4G 以上的 PCI 64 位元資源處理。
- 2 在 ESXi 主機上啟用 GPU 用於傳遞。
 - a 在 vSphere Client 中，在 ESXi 主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**設定**。

- b 在**設定索引標籤**上，選取**硬體 > PCI 裝置**，然後按一下**設定傳遞**。
- c 在**編輯 PCI 裝置可用性對話方塊**的 [識別碼] 資料行中，選取 GPU 裝置的核取方塊。
- d 按一下**確定**。

GPU 隨即顯示在**已啟用傳遞的裝置索引標籤**上。

- e 將 ESXi 主機重新開機。

3 在虛擬機器的開機選項中啟用 UEFI 或 EFI。

vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器必須在 EFI 或 UEFI 模式下開機，才能正確使用 GPU。

- a 在 vSphere Client 中，在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵。
- b 選取**編輯設定 > 虛擬機器選項 > 開機選項**。
- c 從**韌體**下拉式功能表中，選取 UEFI 或 EFI。
- d 按一下**確定**。

在 vSphere Bitfusion 應用裝置的部署程序期間，可以將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器。

啟動 vSphere Bitfusion 應用裝置部署

若要開始 vSphere Bitfusion 部署，請在 vSphere 環境中指定產品的相關資訊，包括其名稱、位置和儲存區。

安裝其他 vSphere Bitfusion 伺服器時，必須向已安裝的第一個或主要的 vSphere Bitfusion 伺服器登錄後續伺服器。開啟 vSphere Bitfusion 虛擬機器的電源之前，必須先執行此額外步驟。請參閱[新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。

必要條件

- 從 <https://my.vmware.com/downloads/> 下載 vSphere Bitfusion OVA 檔案。
- 確認您要部署 vSphere Bitfusion 應用裝置的 vSphere 環境滿足最低系統需求。請參閱[第 3 章 vSphere Bitfusion 伺服器的系統需求](#)。
- 確認您可以管理員身分登入 vSphere Client。
- 確認您要部署 vSphere Bitfusion 應用裝置的 ESXi 主機正在執行。

程序

- 1 以管理員身分登入 vSphere Client。
- 2 在 vSphere Client 中，在要部署 vSphere Bitfusion 應用裝置的 ESXi 主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**部署 OVF 範本**。
- 3 在**選取 OVF 範本**頁面上，輸入 OVA 檔案的 URL 或瀏覽至檔案，然後按**下一步**。
- 4 在**選取名稱和資料夾**頁面上，輸入 vSphere Bitfusion 虛擬機器的名稱，選取部署位置，然後按**下一步**。

- 5 在**選取計算資源**頁面上，選取要執行已部署虛擬機器範本的資源，然後按下一步。
- 6 在**檢閱詳細資料**頁面上，驗證 OVF 範本詳細資料，然後按下一步。

檢閱詳細資料頁面將顯示警告，指出 vSphere Bitfusion OVF 使用的進階組態值可能會帶來安全性風險。觸發警示的組態值為 `pciPassthru.use64bitMMIO = true` 和 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB = 256`。第一個參數可針對 GPU 裝置啟用 PCI 傳遞 (需要 16 GB 或更多記憶體對應)，而第二個參數會設定 256 GB 的記憶體對應 I/O (MMIO) 大小。可以稍後在 vSphere Bitfusion 虛擬機器的設定中調整此值。

- 7 在**選取儲存區**頁面上，定義針對已部署 OVF 範本儲存檔案的位置和方式，然後按下一步。
- 8 在**選取網路**頁面上，選取要與網路介面卡 1 搭配使用的網路，然後按下一步。

與網路介面卡 1 搭配使用的網路可承載管理流量。可以同時對資料流量使用相同的網路，也可以稍後新增其他網路介面卡。

後續步驟

vSphere Bitfusion 應用裝置需要多個自訂參數。完成**自訂範本**頁面，以自訂 OVF 範本的部署內容。請參閱[自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本](#)。

自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本

在 vSphere Bitfusion 應用裝置部署過程中，必須在**部署 OVF 範本**對話方塊中指定多個自訂參數。

在**部署 OVF 範本**對話方塊的**自訂範本**頁面上，自訂 OVF 範本的部署內容。

必要條件

- 確認是否具有 vCenter Server TLS 憑證指紋。請參閱[尋找 vCenter Server TLS 憑證指紋](#)。
- 確認是否已在您的環境中正確設定所使用的 DNS 和 NTP 服務。
 - 如果使用 DHCP，請確認它是否提供 DNS 和 NTP 位址。
 - 如果不使用 DHCP，請在 OVF 範本中指定 DNS 和 NTP 伺服器位址。

備註 時鐘同步對於 vSphere Bitfusion 的功能很重要。

程序

- 1 在 **Bitfusion 伺服器設定** 區段中，指定伺服器的主機名稱。

主機名稱的有效字元包括 ASCII 字元 A 到 Z (大小寫)、數字 0 到 9 和連字號 (-)。主機名稱不能以連字號開頭。主機名稱儲存在 `/etc/hostname` 中。

- 2 在 **Bitfusion 伺服器設定** 區段中，輸入 vCenter Server GUID 和 URL，如網頁瀏覽器的位址列中所顯示。

例如，如果導覽列顯示 URL `https://example.vslab.local/ui/app/vm;nav=h/urn:vmomi:VirtualMachine:vm-4450:612d27ff-d297-4573-bdc0-2c0dac8589a5/summary`，則 vCenter Server URL 為 `https://example.vslab.local`，而 GUID 為 `612d27ff-d297-4573-bdc0-2c0dac8589a5`。

- 3 在 **Bitfusion 伺服器設定** 區段中，輸入要部署 vSphere Bitfusion OVF 範本之 vCenter Server 執行個體的使用者名稱和密碼。
- 4 在 **Bitfusion 伺服器設定** 區段中，輸入 vCenter Server TLS 憑證指紋。
- 5 在 **認證** 區段中，指定客戶密碼。

部署完成後，可以使用客戶使用者帳戶，透過主控台 shell 或 SSH 登入 vCenter Server 應用裝置。

- 6 (選擇性) 在 **NVIDIA 驅動程式** 區段中，選取**下載並安裝 NVIDIA 驅動程式**核取方塊以接受 NVIDIA 授權。

透過接受 NVIDIA 授權，vSphere Bitfusion 會在虛擬機器首次開機期間下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager。

備註 如果在沒有網際網路存取權的環境 (例如使用氣隙網路) 中運作 vSphere Bitfusion，請勿選取此核取方塊。必須在部署 vSphere Bitfusion 應用裝置後手動下載並安裝 NVIDIA 軟體。

- 7 在 **網路介面卡** 區段中，指定適用於您環境的網路組態。

您必須指定用於管理和資料流量的網路介面卡 1 的組態。網路介面卡 1 必須連線至與 vCenter Server 執行個體進行通訊的網路。

網路介面卡 2、3 和 4 是可選的，並且僅用於資料流量。每個網路介面卡必須連線至單獨的網路。vSphere Bitfusion 將選擇能夠最有效地將資料傳輸到 vSphere Bitfusion 伺服器的網路。

選項	說明
IPv4 位址	輸入網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。 備註 不支援 IPv6。
網路 CIDR 首碼	輸入網路的無類別網域間路由 (CIDR) 設定。 例如，如果您的網路使用 /24 網路遮罩，請從下拉式功能表中選擇 24 (255.255.255.0)。
MTU	輸入 MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請將 MTU 大小指定為等於網路硬體支援的最大 MTU 大小。 備註 如果將 MTU 大小設定為大於 1500，請確認針對 Jumbo 框架已啟用資料中心內的網路交換器。
閘道	輸入要與應用裝置搭配使用的網路閘道位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。
DNS	輸入要與應用裝置搭配使用的 DNS 伺服器位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。

選項	說明
DNS 搜尋網域	輸入要與應用裝置搭配使用的 DNS 搜尋網域位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。
NTP	輸入要與應用裝置搭配使用的 NTP 伺服器位址。如果使用的是 DHCP，且 DHCP 伺服器支援傳送 NTP 伺服器資訊，則將此文字方塊保留空白。
設定網路介面卡	如果您要設定網路介面卡 2，請選取此核取方塊。針對每個後續網路介面卡重複此操作。

8 按下一步。

9 在即將完成頁面上，檢閱 vSphere Bitfusion 伺服器組態並按一下**完成**。

結果

用於建立 vSphere Bitfusion 應用裝置的新工作將顯示在 [最近的工作] 窗格中。工作完成後，將在所選資源上建立新的應用裝置。

後續步驟

- 將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 虛擬機器。請參閱[將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 虛擬機器](#)。
- 如果在首次開機期間未選擇下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager，則必須手動安裝軟體。請參閱[第 7 章 安裝與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA 軟體](#)。
- 可以新增更多用於資料流量的網路介面卡。請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈修改 vSphere Bitfusion 伺服器的網路設定〉。

將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 虛擬機器

VMDirectPath I/O 允許客體作業系統直接存取 GPU，以略過 ESXi Hypervisor。透過使用傳遞裝置，您可以更高效地使用資源，並提升 vSphere Bitfusion 環境的效能。透過啟用 GPU 傳遞，可使 vSphere 上的效能層級接近其原生系統的層級。

必要條件

- 確認您具有打算執行的工作所需的權限。
 - 確認您具有**虛擬機器.組態.新增或移除裝置**權限。
 - 確認您擁有**虛擬機器.組態.進階組態**權限。
 - 如果您打算在編輯虛擬機器時增加記憶體保留區，請確認您具有**虛擬機器.組態.變更資源**權限。
 - 確認您具有**虛擬機器.組態.變更記憶體**權限。
- 確認 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器電源已關閉。
- 若要使用 DirectPath，請確認已在 ESXi 主機 BIOS 中啟用 Intel Virtualization Technology for Directed I/O (VT-d) 或 AMD I/O Virtualization Technology (IOMMU)。
- 確認 GPU PCI 裝置已連線到主機，且標記為可用於傳遞。請參閱[啟用 GPU 用於傳遞](#)。

- 如果您的 ESXi 主機設定為從 USB 裝置開機，或者作用中的核心傾印磁碟分割設定為位於透過 USB 通道連線的 USB 裝置或 SD 卡上，請停用用於傳遞的 USB 控制器。

備註 對於從透過 USB 通道連線的 USB 裝置或 SD 卡開機的 ESXi 主機，VMware 不支援 USB 控制器傳遞。也不支援將作用中的核心傾印磁碟分割設定為位於透過 USB 通道連線的 USB 裝置或 SD 卡上的組態。如需相關資訊，請參閱 <http://kb.vmware.com/kb/1021345>。

程序

1 新增 GPU 裝置。

- 在 vSphere Client 中，在詳細目錄中的 vSphere Bitfusion 虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 在**虛擬硬體**索引標籤上，按一下**新增裝置**按鈕。
- 從下拉式功能表的**其他裝置**下，選取**PCI 裝置**。
- 展開**新增 PCI 裝置**區段，然後選取存取類型。
- 在**新增 PCI 裝置**區段中，從**PCI 裝置**下拉式功能表中選取 GPU。

備註 依預設，系統會針對每個新 GPU 列出相同的 PCI 裝置位址。新增多個裝置時，必須選取每個個別裝置的 PCI 位址。

- 按一下**確定**。

2 設定 ESXi 主機的 CPU 和記憶體資源。

如果 ESXi 主機是專用的 vSphere Bitfusion 伺服器，則將 CPU 和記憶體設定為其最大值。如果主機電腦並非專用於 vSphere Bitfusion，請將最小 CPU 值指定為 GPU 數目乘以 4，並將最小記憶體值指定為彙總 GPU 卡記憶體的 1.5 倍或指定為 32 GB (以較高者為準)。

- 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 展開**CPU** 區段，然後編輯資源。
- 展開**記憶體**區段，然後編輯資源。
- 在**記憶體**下，選取**保留所有客體記憶體 (全部鎖定)**核取方塊。
- 按一下**確定**。

3 調整記憶體對應 I/O (MMIO) 大小。

依預設，vSphere Bitfusion 安裝程式會設定 256 GB 的 MMIO 大小。若要計算必須為 MMIO 保留的實際記憶體數量，請針對均具有 16 GB 記憶體的兩個和三個卡考慮以下 MMIO 記憶體計算。

- $2 \times 16 \text{ GB} = 32$ 。將 32 GB 四捨五入到下一個 2 的乘冪，所需的記憶體對應 I/O 大小為 64 GB。
 - $3 \times 16 \text{ GB} = 48$ 。將 48 GB 四捨五入到下一個 2 的乘冪，所需的記憶體對應 I/O 大小為 64 GB。
- 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
 - 按一下**虛擬機器選項**，然後展開**進階**區段。
 - 在**組態參數**下，按一下**編輯組態**。

- d 在**組態參數**對話方塊中，找到參數 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB`，然後輸入 MMIO 大小 (以 GB 為單位)。
 - e 按一下**確定**。
- 4 (選擇性) 建立虛擬機器的快照。
- 快照在建立時會擷取虛擬機器的狀態。如果在啟動虛擬機器時發生錯誤，您可以從快照復原 vSphere Bitfusion 安裝。
- a 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**快照 > 建立快照**。
 - b 輸入快照的名稱和說明。
 - c 按一下**建立**。
- 5 如果您要部署後續 vSphere Bitfusion 伺服器，請將其啟用。

備註 啟用其他 vSphere Bitfusion 伺服器時，伺服器會辨識您先前部署的主要 vSphere Bitfusion 伺服器。如果在開啟 vSphere Bitfusion 虛擬機器電源之前未執行此步驟，則後續伺服器會成為主要伺服器，並且 vSphere Bitfusion 叢集的組態將被覆寫。

- a 在 vSphere Client 中，在詳細目錄中的虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Bitfusion > 啟用 Bitfusion**。
 - b 在**啟用 Bitfusion** 對話方塊中，選取**對於伺服器**，這將允許其用作 GPU 伺服器選項按鈕，然後按一下**啟用**。
- 6 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**電源 > 開啟電源**。
- 如果您要開啟多個 vSphere Bitfusion 伺服器的電源，請一次開啟一個。開啟上一個伺服器的電源後，請等待三分鐘或更長時間再開啟下一個伺服器的電源。

結果

在虛擬機器開啟電源後，請讓其執行 10 分鐘或更長的時間，然後再執行任何進一步的設定工作或作業。在此期間，如果您選擇此安裝選項，虛擬機器會向 vCenter Server 登錄並下載及安裝 NVIDIA 驅動程式。

後續步驟

- 如果您在首次開機期間未選擇下載並安裝 NVIDIA 驅動程式，則現在可以手動安裝驅動程式。請參閱[從網際網路安裝適用於 vSphere Bitfusion 的 NVIDIA 軟體](#)。
- 確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。請參閱[確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄](#)。

確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。

部署 vSphere Bitfusion 伺服器並安裝 NVIDIA 驅動程式後，請確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否顯示在 vSphere Client 中。

必要條件

- 先重新啟動 vSphere Bitfusion 虛擬機器，然後再確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否顯示在 vSphere Client 中。

備註 如果您選擇將 NVIDIA 驅動程式作為 vSphere Bitfusion 部署的一部分進行安裝，則伺服器會自行重新啟動。

- 允許虛擬機器執行 10 分鐘或更長的時間，然後再執行任何進一步的設定工作或作業。在此期間，虛擬機器會向 vCenter Server 登錄。

程序

- 1 開啟網頁瀏覽器，然後輸入 vCenter Server 執行個體的 URL：`https://vcenter_server_ip_address_or_fqdn`。
- 2 選取**啟動 vSphere Client (HTML5)**。
- 3 輸入具有 vCenter Server 權限之使用者的認證，然後按一下**登入**。
- 4 (選擇性) 若要更新目前 vSphere Client 視圖中的所有資料，請按一下重新整理圖示 ()。
- 5 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。

vSphere Bitfusion 外掛程式隨即載入。

後續步驟

如果 vSphere Bitfusion 外掛程式已正確登錄，則可以部署其他 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端。

如果 vSphere Bitfusion 外掛程式未運作或無法使用，請確認是否已在 OVF 範本中正確設定 NTP、DNS、GUID 和 SHA1 設定。請參閱[自訂 vSphere Bitfusion 應用裝置 OVF 範本](#)。

新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器

如果需要更多 GPU 資源，可以向 vSphere Bitfusion 叢集新增更多伺服器。

在主要 vSphere Bitfusion 伺服器啟動後，vSphere Bitfusion 會在 vCenter Server 中登錄 vSphere Bitfusion 外掛程式，從而導致單一 vSphere Bitfusion 叢集包含一個 vSphere Bitfusion 伺服器。登錄 vSphere Bitfusion 外掛程式後，您可以遵循此程序中的步驟新增後續伺服器。vSphere Bitfusion 外掛程式會使用主要伺服器的組態資料，以便加快後續伺服器的部署速度。

或者，還可以遵循主要伺服器的部署程序在 vSphere Bitfusion 叢集中新增伺服器。您可以在虛擬機器 (VM) 上部署 vSphere Bitfusion 應用裝置、自訂 vSphere Bitfusion OVF 範本、將 GPU 傳遞至 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器，以及將虛擬機器作為 vSphere Bitfusion 伺服器啟用。

其他 vSphere Bitfusion 伺服器必須與第一個 vSphere Bitfusion 伺服器屬於相同的 vCenter Server 執行個體。

必要條件

- 確認您已安裝主要 vSphere Bitfusion 伺服器。

- 確認已向 vCenter Server 登錄 vSphere Bitfusion 伺服器。

程序

- 1 從 vCenter Server 中的**主機和叢集**視圖，在 ESXi 主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Bitfusion > 安裝 Bitfusion 伺服器**。

隨即顯示**安裝 Bitfusion 伺服器**對話方塊。

- 2 在**選取 OVA 映像**頁面上，輸入 vSphere Bitfusion OVA 檔案的 URL 或瀏覽至檔案，然後按**下一步**。
- 3 在**驗證範本詳細資料**頁面上，檢閱 OVA 範本詳細資料，然後按**下一步**。

- 4 在**選取名稱和主機名稱**頁面上，輸入虛擬機器的名稱以及 vSphere Bitfusion 伺服器的主機名稱，然後按**下一步**。

您可以選擇性地為 vSphere Bitfusion 伺服器指定主機識別碼，例如，在升級 vSphere Bitfusion 伺服器時。如果略過此步驟，則系統會自動產生並指派主機識別碼。

- 5 在**選取儲存區**頁面上，定義已部署虛擬機器之檔案的儲存位置和方式，然後按**下一步**。
- 6 在**選取網路**頁面上，指定網路介面卡 1 的網路組態，然後按**下一步**。

您必須指定用於管理和資料流量的網路介面卡 1 的組態。網路介面卡 1 必須連線至與 vCenter Server 執行個體進行通訊的網路。

如果 vSphere Bitfusion 伺服器需要其他網路介面卡用於資料流量，您可以按一下**新增網路介面卡**並指定其他介面卡的網路組態。

選項	說明
網路介面卡	從下拉式功能表中選取網路。
介面卡類型	選取要指派給虛擬機器的網路介面卡。 備註 vSphere Bitfusion 支援 VMXNET3 和 PVRDMA 介面卡。
DHCP/固定 IP	指定由 DHCP 伺服器指派網路介面卡的位址，還是使用固定 IPv4 位址。
IPv4 位址	輸入網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。 備註 不支援 IPv6。
網路遮罩	從下拉式功能表中選取網路遮罩。 例如，如果您的網路使用 /24 網路遮罩，請選取 24 (255.255.255.0)。
閘道	輸入要與應用裝置搭配使用的網路閘道位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。
MTU	輸入 MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請將 MTU 大小指定為等於網路硬體支援的最大 MTU 大小。 備註 如果將 MTU 大小設定為大於 1500，請確認針對 Jumbo 框架已啟用資料中心內的網路交換器。
DNS 伺服器	輸入要與應用裝置搭配使用的 DNS 伺服器位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。

選項	說明
DNS 搜尋網域	輸入要與應用裝置搭配使用的 DNS 搜尋網域位址。如果您使用的是 DHCP，請將此文字方塊保留空白。
NTP	輸入要與應用裝置搭配使用的 NTP 伺服器位址。如果使用的是 DHCP，且 DHCP 伺服器支援傳送 NTP 伺服器資訊，則將此文字方塊保留空白。

7 在選取 GPU 頁面上，將 GPU 新增到後續伺服器，然後按下一步。

- a 按一下**新增 GPU**。
- b 從 **GPU 裝置**下拉式功能表中選取 GPU。
- c (選擇性) 指定 GPU 的記憶體總計。

vSphere Bitfusion 外掛程式使用在**選取 GPU**頁面上新增的所有 GPU 的彙總 GPU 記憶體，來計算 vSphere Bitfusion 伺服器之虛擬機器的最小記憶體值與建議的記憶體對應 I/O 大小。

- d (選擇性) 若要接受 NVIDIA 授權，請選取**下載並安裝 NVIDIA 驅動程式**核取方塊。

透過接受 NVIDIA 授權，vSphere Bitfusion 會在虛擬機器首次開機期間下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager。

備註 如果在沒有網際網路存取權的環境 (例如使用氣隙網路) 中運作 vSphere Bitfusion，請勿選取此核取方塊。必須在部署 vSphere Bitfusion 應用裝置後手動下載並安裝 NVIDIA 軟體。

如果 vSphere Bitfusion 伺服器需要額外的 GPU，您可以再次按一下**新增 GPU 裝置**並指定 GPU 的設定。

8 在自訂伺服器頁面上，指定 vSphere Bitfusion 伺服器詳細資料，然後按下一步。

- a 指定虛擬機器的 CPU 數目。
- b 指定虛擬機器的記憶體對應 I/O (MMIO) 大小 (以 GB 為單位)。
- c (選擇性) 輸入客戶帳戶的密碼。

部署完成後，可以使用客戶使用者帳戶，透過主控台 shell 或 SSH 登入 vSphere Bitfusion 伺服器。如果略過此步驟，將無法登入後續伺服器。

- d (選擇性) 選取**建立後開啟虛擬機器電源**核取方塊。

如果在開啟電源之前對虛擬機器進行變更，則可以取消選取此核取方塊。

9 在摘要頁面上，檢閱部署詳細資料並按一下完成。

結果

用於安裝 vSphere Bitfusion 伺服器的新工作將顯示在 [最近的工作] 窗格中。工作完成後，將在所選資源上建立新的應用裝置。

當新的 vSphere Bitfusion 伺服器加入叢集時，vCenter Server 會提供 Token、憑證和組態來存取 vSphere Bitfusion 叢集。

安裝 vSphere Bitfusion 用戶端

5

可以在 vSphere Bitfusion 用戶端上執行 AI 和 ML 應用程式。自 vSphere Bitfusion 2.5 起，您可以在任何機器上安裝並啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

vSphere Bitfusion 用戶端的系統需求

- vSphere Bitfusion 用戶端的最低磁碟空間需求為 2 GB。
- vSphere Bitfusion 用戶端的最低記憶體需求至少為應用程式要求使用的 GPU 記憶體的 150%。
- vSphere Bitfusion 用戶端的最低虛擬 CPU (vCPU) 需求與執行具有專用本機 GPU 的應用程式的需求相同。
- vSphere Bitfusion 用戶端必須安裝在使用下列其中一種作業系統的機器上。
 - CentOS 7
 - CentOS 8
 - Red Hat Linux 7.4 或更新版本
 - Ubuntu 16.04
 - Ubuntu 18.04
 - Ubuntu 20.04

虛擬機器的必要條件

如果 vSphere Bitfusion 用戶端在虛擬機器 (VM) 上執行，則必須啟用所有 VMware Tools 指令碼。建立新虛擬機器時，將在預設組態中啟用指令碼。

虛擬機器的其他必要條件

如果 vSphere Bitfusion 用戶端在與 vSphere Bitfusion 伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的虛擬機器上執行，則適用其他系統需求。

- vSphere Bitfusion 用戶端虛擬機器必須在 vCenter Server 7.0 管理的 vSphere 部署上執行。
- vSphere Bitfusion 用戶端必須安裝在版本 6.7 或更新版本的 ESXi 主機上。
- 必須啟用所有 VMware Tools 指令碼。建立新虛擬機器時，將在預設組態中啟用指令碼。

vSphere Bitfusion 用戶端啟用

可以使用下列其中一種方式來啟用用戶端。

- 如果用戶端未在與 vSphere Bitfusion 伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的虛擬機器上執行，請參閱[產生用戶端驗證 Token](#)。
- 如果用戶端在與 vSphere Bitfusion 伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的虛擬機器上執行，請參閱[啟用 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

vSphere Bitfusion 外掛程式必須已向 vCenter Server 登錄。請參閱[確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄](#)。

vSphere Bitfusion 用戶端所需的連接埠

確認未使用封鎖清單或防火牆規則封鎖下列連接埠。vSphere Bitfusion 用戶端透過下列連接埠與 vSphere Bitfusion 伺服器進行通訊。

自 vSphere Bitfusion 3.5 起，基於安全考量，預設為停用 TLSv1.0 和 TLSv1.1 通訊協定。如需詳細資訊，請參閱知識庫文章 [2145796](#)。

連接埠	說明
45201 - 46225	vSphere Bitfusion 用戶端使用這些連接埠與處理 CUDA 請求的 vSphere Bitfusion 程序進行通訊。
55001 - 55201	vSphere Bitfusion 用戶端使用這些連接埠與 vSphere Bitfusion 伺服器上執行的工作特定的分派程序進行通訊。此程序會請求工作階段，並啟動 vSphere Bitfusion 伺服器中處理工作負載的服務工作者。
56001	此連接埠將用於 vSphere Bitfusion 相互通訊。vSphere Bitfusion 伺服器透過此連接埠相互通訊，vSphere Bitfusion 用戶端使用此連接埠在 vSphere Bitfusion 伺服器上啟動工作。

vCenter Server 的網頁瀏覽器需求

若要使用 vSphere Bitfusion，則需要 vCenter Server 支援的網頁瀏覽器版本。如需詳細資訊，請參閱 [〈vSphere Client 軟體需求〉](#)。

vSphere Bitfusion 相容性和互通性

如需與 vSphere Bitfusion 相容的版本、型號和產品的清單，請參閱 [VMware vSphere Bitfusion 相容性和互通性](#) 頁面。

本章節討論下列主題：

- [在 CentOS 和 Red Hat 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)
- [在 Ubuntu 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)

在 CentOS 和 Red Hat 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端

可以在 CentOS 和 Red Hat 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端。

必要條件

- 確認 CentOS 或 Red Hat 作業系統的版本是否受支援。請參閱[第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。
- 確認您安裝的 vSphere Bitfusion 用戶端版本與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。請參閱[第 9 章 升級 vSphere Bitfusion](#)。

程序

- 1 對於 CentOS，請安裝 Extra Packages for Enterprise Linux (EPEL)，這個額外的套件存放庫可提供為常用軟體安裝套件的權限。

```
sudo yum install -y epel-release
```

- 2 將 VMware Bitfusion 的公開金鑰新增至 GNU Privacy Guard (GPG)。

```
sudo rpm --import https://packages.vmware.com/bitfusion/vmware.bitfusion.key
```

- 3 從 VMware 網站下載 vSphere Bitfusion 用戶端版本，網址為：<https://packages.vmware.com/bitfusion/centos/>。

例如，執行 `wget https://packages.vmware.com/bitfusion/centos/8/bitfusion-client-centos8-3.5.0-5.x86_64.rpm`

- 4 透過執行 `sudo yum install -y ./bitfusion_client_version` 命令安裝用戶端套件，其中 `bitfusion_client_version` 是 vSphere Bitfusion 用戶端的檔案名稱。

例如，`sudo yum install -y ./bitfusion-client-centos8-3.5.0-5.x86_64.rpm`。

- 5 (選擇性) 驗證 vSphere Bitfusion 用戶端的版本。

```
bitfusion version
Bitfusion version 3.5.0
```

後續步驟

在用戶端虛擬機器 (VM) 上啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。請參閱[啟用 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。如果用戶端未安裝在與伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的虛擬機器上，請參閱[產生用戶端驗證 Token](#)。

在 Ubuntu 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端

可以在 Ubuntu 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端。

必要條件

- 確認您的 Ubuntu 作業系統版本是否受支援。請參閱第 5 章 [安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。
- 確認您安裝的 vSphere Bitfusion 用戶端版本與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。請參閱第 9 章 [升級 vSphere Bitfusion](#)。

程序

- 1 從 VMware 網站下載適用於您的 Linux 發行版的 vSphere Bitfusion 用戶端，網址為 <https://packages.vmware.com/bitfusion/ubuntu/>。

例如，執行 `wget https://packages.vmware.com/bitfusion/ubuntu/20.04/bitfusion-client-ubuntu2004_3.5.0-5_amd64.deb`。

- 2 透過執行 `apt-get update` 命令更新套件。

```
sudo apt-get update
```

- 3 透過執行 `sudo apt-get install -y ./bitfusion_client_version` 命令安裝套件，其中 **bitfusion_client_version** 是 vSphere Bitfusion 用戶端的檔案名稱。

例如，`sudo apt-get install -y ./bitfusion-client-ubuntu2004_3.5.0-5_amd64.deb`

- 4 驗證 vSphere Bitfusion 用戶端的版本。

```
bitfusion version
Bitfusion version 3.5.0
```

後續步驟

在用戶端虛擬機器 (VM) 上啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。請參閱[啟用 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。如果用戶端未安裝在與伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的虛擬機器上，請參閱[產生用戶端驗證 Token](#)。

啟用 vSphere Bitfusion 用戶端

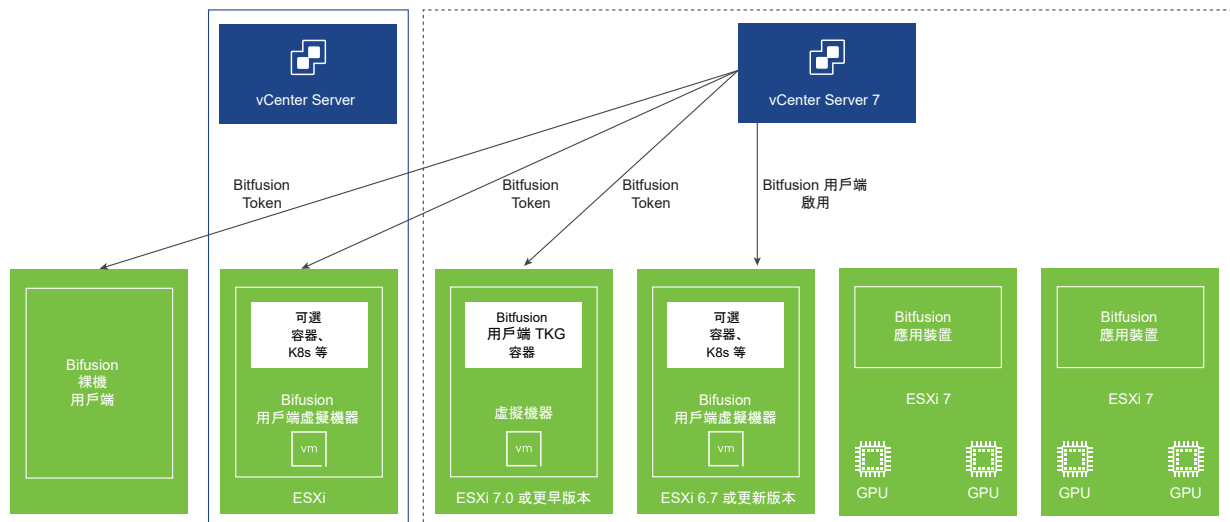
6

自 vSphere Bitfusion 2.5 起，可以在多個平台上安裝並啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

有兩種方式可啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

- 對於與伺服器在相同 vCenter Server 執行個體中的用戶端，可以從 vSphere Bitfusion 外掛程式啟用用戶端。
- 在 vSphere Bitfusion 2.5 中，可以在 Tanzu Kubernetes Grid (TKG) 容器、其他 vCenter Server 執行個體以及裸機機器上啟用用戶端。透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式，可以產生授權 Token，並使用它來啟用單一或多個用戶端。您可以建立多個 Token，以啟用用戶端群組。若要管理用戶端或用戶端群組，您可以啟用或停用特定 Token。

下圖顯示了多個平台上適用於 vSphere Bitfusion 用戶端的可用啟用選項。



本章節討論下列主題：

- 啟用 vSphere Bitfusion 用戶端
- 產生用戶端驗證 Token

啟用 vSphere Bitfusion 用戶端

可以在用戶端虛擬機器 (VM) 上啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

備註 Bitfusion 用戶端必須與 Bitfusion 伺服器屬於相同的 vCenter Server 執行個體。若要新增在 vCenter Server 執行個體之外安裝的用戶端，請參閱[產生用戶端驗證 Token](#)。

必要條件

- 安裝適用於 Linux 發行版的 vSphere Bitfusion 用戶端。請參閱在 [CentOS 和 Red Hat 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#) 和在 [Ubuntu 上安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。
- 關閉 vSphere Bitfusion 用戶端虛擬機器的電源。

程序

- 1 在 vCenter Server 詳細目錄中，在 vSphere Bitfusion 用戶端虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Bitfusion > 啟用 Bitfusion**。
- 2 在 **Bitfusion 啟用** 對話方塊中，選取**對於用戶端**，這將允許使用者執行 Bitfusion 工作負載選項按鈕，然後按一下**啟用**。
- 3 開啟用戶端虛擬機器的電源。
- 4 在虛擬機器終端機中，透過使用 `sudo usermod -aG bitfusion username` 命令將使用者新增至 vSphere Bitfusion 群組。
- 5 (選擇性) 確認使用者已成功新增至 vSphere Bitfusion 群組。
 - a 登出 vSphere Bitfusion 虛擬機器終端機後再登入。

備註 如果您未登出並重新登入虛擬機器終端機，則新的使用者及其群組指派將不會進行註冊。

- b 在虛擬機器終端機中，執行 `groups` 命令列出使用者及其相關聯的群組。

```
groups
testuser bitfusion
```

- 6 (選擇性) 透過執行 `bitfusion list_gpus` 命令列出 vSphere Bitfusion 部署中的可用 GPU，確認 vSphere Bitfusion 用戶端是否正常運作。

```
/home/bitfusion$ bitfusion list_gpus
- server 0 [10.202.8.185:56001]: running 0 tasks
|- GPU 0: free memory 16160 MiB / 16160 MiB
|- GPU 1: free memory 16160 MiB / 16160 MiB
|- GPU 2: free memory 16160 MiB / 16160 MiB
|- GPU 3: free memory 16160 MiB / 16160 MiB
```

結果

您已成功啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

後續步驟

在 vSphere Bitfusion 用戶端中啟動應用程式。第一次執行後，vSphere Bitfusion 用戶端會加入叢集。

產生用戶端驗證 Token

啟用在 Tanzu Kubernetes Grid (TKG) 容器、其他 vCenter Server 執行個體或裸機機器上安裝的 vSphere Bitfusion 用戶端。

若要啟用與伺服器不屬於相同 vCenter Server 執行個體的 vSphere Bitfusion 用戶端，請遵循程序進行操作。必須產生授權 Token，下載相關 tar 檔案，然後在用戶端的檔案系統中解壓縮檔案的內容。

若要啟用與伺服器屬於相同 vCenter Server 執行個體的用戶端，請參閱[啟用 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

必要條件

- 確認您已安裝 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器或更新版本。
- 確認 vSphere Bitfusion 用戶端版本與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。請參閱[第 9 章 升級 vSphere Bitfusion](#)。
- 確認 vSphere Bitfusion 用戶端擁有叢集中伺服器的網路存取權。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在 **Token** 索引標籤上，選取**新增 Token**。
- 3 在**建立 Token** 對話方塊中，輸入說明，然後按一下**建立**。
- 4 從清單中選取 Token，按一下**下載**，然後將 tar 檔案儲存至您的本機機器。
- 5 將 tar 檔案複製到用戶端機器或機器的檔案系統。
- 6 將 tar 檔案的內容進行解壓縮，並將其複製到下列資料夾。
 - a 將 `ca.crt` 複製到 `/etc/bitfusion/tls`。
 - b 將 `client.yaml` 複製到 `~/.bitfusion`。
 - c 將 `servers.conf` 複製到 `~/.bitfusion`。
- 7 在機器的終端機中，透過執行 `sudo usermod -aG bitfusion username` 命令將使用者新增至 Bitfusion 群組。
- 8 (選擇性) 確認使用者已成功新增至 vSphere Bitfusion 群組。
 - a 登出機器的終端機後再登入。
 - b 在終端機中執行 `groups` 命令。
 隨即列出使用者及其相關聯的群組。

- 9 (選擇性) 透過執行 `bitfusion list_gpus` 命令列出 vSphere Bitfusion 部署中的可用 GPU，確認 vSphere Bitfusion 用戶端是否正常運作。

結果

您已成功啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

後續步驟

在 vSphere Bitfusion 用戶端中啟動應用程式。第一次執行後，vSphere Bitfusion 用戶端會加入叢集。

安裝與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA 軟體

7

如果在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器初始開機期間未選擇下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager，則必須手動安裝軟體。

NVIDIA 軟體有三種不同的安裝方法，具體取決於您的 vSphere Bitfusion 叢集環境。

- 直接從網際網路安裝。
- 在具有本機 Web 伺服器的氣隙網路環境中安裝。
- 在不具有本機 Web 伺服器的氣隙網路環境中安裝。

本章節討論下列主題：

- [從網際網路安裝適用於 vSphere Bitfusion 的 NVIDIA 軟體](#)
- [在氣隙網路環境中安裝 NVIDIA 軟體](#)

從網際網路安裝適用於 vSphere Bitfusion 的 NVIDIA 軟體

可以手動安裝適用於 vSphere Bitfusion 部署的 NVIDIA 軟體。如果在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器 (VM) 初始開機期間未選擇下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager，並且您的 vSphere Bitfusion 可存取網際網路，請遵循此程序。

如果您在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器初始開機期間選擇下載並安裝 NVIDIA 軟體，可以略過此程序。

必要條件

- 使用 NVIDIA 驅動程式即表示接受 NVIDIA 軟體授權合約。請參閱[可供客戶使用 NVIDIA 軟體的授權](#)。
- 通過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA 驅動程式為 `NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run`。
- NCCL 作業所需的並且經過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 CUDA 程式庫為 `cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run`。
- 已經過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA Fabric Manager 套件為 `nvidia-fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm`。

程序

- 1 登入 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器的應用裝置 shell。

```
ssh customer@bitfusion_server_IP_address
```

- 2 若要安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager，請執行 `sudo install-nvidia-packages --defaults --yes` 命令。
- 3 重新啟動虛擬機器。

結果

在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器開啟電源後，請讓該虛擬機器執行 10 分鐘或更長時間，然後再執行任何進一步的設定工作或作業。在這段時間內，vSphere Bitfusion 伺服器會向 vCenter Server 登錄。

後續步驟

確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。

在氣隙網路環境中安裝 NVIDIA 軟體

可以在具有氣隙網路的環境中手動安裝 NVIDIA 軟體。如果在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器 (VM) 初始開機期間未選擇下載並安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager，並且您的 vSphere Bitfusion 無法存取網際網路，請遵循此程序工作。

如果您在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器初始開機期間選擇下載並安裝 NVIDIA 軟體，可以略過此程序。

必要條件

- 使用 NVIDIA 驅動程式即表示接受 NVIDIA 軟體授權合約。請參閱[可供客戶使用 NVIDIA 軟體的授權](#)。
- 通過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA 驅動程式為 `NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run`。您可以從 NVIDIA 的網站下載驅動程式軟體：http://us.download.nvidia.com/tesla/460.32.03/NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run
- NCCL 作業所需的並且經過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 CUDA 程式庫為 `cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run`。您可以從 NVIDIA 的網站下載程式庫：https://developer.download.nvidia.com/compute/cuda/11.2.0/local_installers/cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run
- 已經過認證可與 vSphere Bitfusion 搭配使用的 NVIDIA Fabric Manager 套件為 `nvidia-fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm`。您可以從 NVIDIA 的網站下載程式庫：http://developer.download.nvidia.com/compute/cuda/repos/rhel7/x86_64/nvidia-fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm

程序

- 1 在可存取網際網路的機器上，建立並導覽至 `nvidia-packages` 資料夾。

```
mkdir ~/nvidia-packages  
cd ~/nvidia-packages
```

- 2 下載 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager。

```
wget http://us.download.nvidia.com/tesla/460.32.03/NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run  
wget https://developer.download.nvidia.com/compute/cuda/11.2.0/local_installers/  
cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run  
wget http://developer.download.nvidia.com/compute/cuda/repos/rhel7/x86_64/nvidia-  
fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm
```

3 移動並安裝 NVIDIA 軟體。

請根據您的 vSphere Bitfusion 網路環境，遵循下列程序使用本機 Web 伺服器或不使用 Web 伺服器安裝 NVIDIA 驅動程式、CUDA 程式庫及 NVIDIA Fabric Manager。

選項	敘述
選項	動作
具有本機 Web 伺服器	a 若要將 NVIDIA 軟體資料夾複製到根目錄或本機 Web 伺服器上的類似目錄，請執行下列 scp 命令。
	<pre>scp ~/nvidia-packages/* mylogin@mylocalwebserver:/var/www/html/</pre>
	b 若要登入本機 Web 伺服器，請執行 mylogin 命令。
	<pre>ssh mylogin@mylocalwebserver@mylocalwebserver</pre>
	c 若要授與 NVIDIA 驅動程式的讀取權限，請執行 chmod 命令。
不具有 Web 伺服器	<pre>chmod +r /var/www/html/*</pre>
	d 若要登入 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行 ssh
	<pre>customer@bitfusion_server_ip_address。</pre>
	e 若要從本機 Web 伺服器安裝 NVIDIA 軟體，請執行 install-nvidia-packages 命令。
	<pre>sudo install-nvidia-packages --yes --driver http:// mylocalwebserver/NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run \ --cuda http://mylocalwebserver/ cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run \ --fm http://mylocalwebserver/nvidia- fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm</pre>
不具有 Web 伺服器	a 若要將 NVIDIA 軟體複製到 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行 scp 命令。
	<pre>scp NVIDIA-Linux-x86_64-460.32.03.run customer@bitfusion_server_ip_address:~/ scp cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run customer@bitfusion_server_ip_address:~/ scp nvidia-fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm customer@bitfusion_server_ip_address:~/</pre>
	b 若要登入 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行 ssh
	<pre>customer@bitfusion_server_ip_address。</pre>
	c 若要從本機檔案安裝 NVIDIA 軟體，請執行 install-nvidia-packages 命令。
	<pre>sudo install-nvidia-packages --yes --driver NVIDIA- Linux-x86_64-460.32.03.run \ --cuda cuda_11.2.0_460.27.04_linux.run \ --fm nvidia- fabricmanager-460-460.32.03-1.x86_64.rpm</pre>

4 重新啟動虛擬機器。

結果

在 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器開啟電源後，請讓該虛擬機器執行 10 分鐘或更長時間，然後再執行任何進一步的設定工作或作業。在這段時間內，vSphere Bitfusion 伺服器會向 vCenter Server 登錄。

後續步驟

確認 vSphere Bitfusion 外掛程式是否向 vCenter Server 登錄。

將半虛擬化 RDMA 網路介面卡與 vSphere Bitfusion 搭配使用

8

您可以使用半虛擬化 RDMA (PVRDMA) 介面卡來提升 vSphere Bitfusion 部署的效能。

RDMA 提供從一台電腦的記憶體到另一台電腦的記憶體的直接記憶體存取，而不涉及作業系統或 CPU。記憶體的傳輸將卸載至具備 RDMA 功能的主機通道介面卡 (HCA)。PVRDMA 網路介面卡在虛擬環境中提供遠端直接記憶體存取。

必要條件

- 您的 vSphere 環境必須已設定 PVRDMA，才能將 vSphere Bitfusion 設定為使用 PVRDMA。若要進一步瞭解，請參閱《vSphere 網路》說明文件。
- vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端必須設有兩個網路介面卡。對於使用預設介面卡類型 (例如 VMXNET3) 的管理流量，使用第一個網路介面卡。對於 PVRDMA 流量，使用第二個網路介面卡。
- 將 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端虛擬機器重新設定為使用 PVRDMA 介面卡之前，必須先關閉其電源。

程序

- 1 在 vSphere Client 中找到主控 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端的虛擬機器。
- 2 在詳細目錄中的虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 3 從**新增裝置**下拉式功能表中，選取**網路介面卡 2**。
[新增網路] 區段將會新增至**虛擬硬體**索引標籤中的清單。
- 4 選取 PVRDMA 網路。
- 5 展開 [新增網路] 區段並將虛擬機器連線到分散式連接埠群組。
- 6 將**狀態**設定變更為**開啟電源時連線**。
- 7 從**介面卡類型**下拉式功能表，選取 [PVRDMA]。
- 8 開啟虛擬機器電源。
- 9 如果已將主控 vSphere Bitfusion 用戶端的虛擬機器開啟電源，請安裝 RDMA 驅動程式。

除了 RDMA 驅動程式之外，還會安裝診斷工具。

- 對於 CentOS 和 Red Hat Linux，請執行下列命令。

```
yum install -y open-vm-tools rdma-core libibverbs libibverbs-utils infiniband-diags
```

- 對於 Ubuntu Linux，請執行下列命令。

```
sudo apt-get install -y rdma-core libmlx4-1 infiniband-diags ibutils ibverbs-utils  
rdmacm-utils perftest
```

結果

您已成功啟用 vSphere Bitfusion 以使用 PVRDMA 網路介面卡。

可以使用 `ib_send_bw` (InfinBand 傳送頻寬) 命令測試 vSphere Bitfusion 伺服器 and 用戶端之間的連線。

例如，如果 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端的 IP 位址為 192.168.10.10 和 192.16.10.11，請執行下列命令。

```
#From the server 192.16.10.10  
ib_send_bw  
  
#From the client 192.16.10.11 - connects to the server  
ib_send_bw 192.168.10.10
```

vSphere Bitfusion 用戶端會將頻寬報告寫入標準輸出 (stdout)。

升級 vSphere Bitfusion

9

自 vSphere Bitfusion 2.5 起，可以執行 vSphere Bitfusion 環境的升級。透過升級叢集，您可以保留目前的組態資料和監控統計資料。

vSphere Bitfusion 支援多版本伺服器和用戶端環境。所有伺服器都必須執行相同的 vSphere Bitfusion OVA 版本，而用戶端版本可以混合執行。vSphere Bitfusion 用戶端版本必須與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。升級 vSphere Bitfusion 環境時，請先升級伺服器，然後再升級用戶端。

vSphere Bitfusion 版本	伺服器版本	用戶端版本
2.0.0	2.0.0	2.0.0
2.0.1	2.0.1	2.0.1
2.0.2	2.0.2	2.0.2
2.5.0	2.5.0	2.0.0 2.0.1 2.0.2 2.5.0
2.5.1	2.5.1	2.0.0 2.0.1 2.0.2 2.5.0 2.5.1
3.0.0	3.0.0	2.0.0 2.0.1 2.0.2 2.5.0 2.5.1 3.0.0

vSphere Bitfusion 版本	伺服器版本	用戶端版本
3.0.1	3.0.1	2.0.0
		2.0.1
		2.0.2
		2.5.0
		2.5.1
		3.0.0
		3.0.1
3.5.0	3.5.0	2.0.0
		2.0.1
		2.0.2
		2.5.0
		2.5.1
		3.0.0
		3.0.1
		3.5.0

本章節討論下列主題：

- [將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.0 升級至 2.5](#)
- [將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.5 升級至 3.0](#)
- [將 vSphere Bitfusion 叢集從 3.0 升級至 3.5](#)

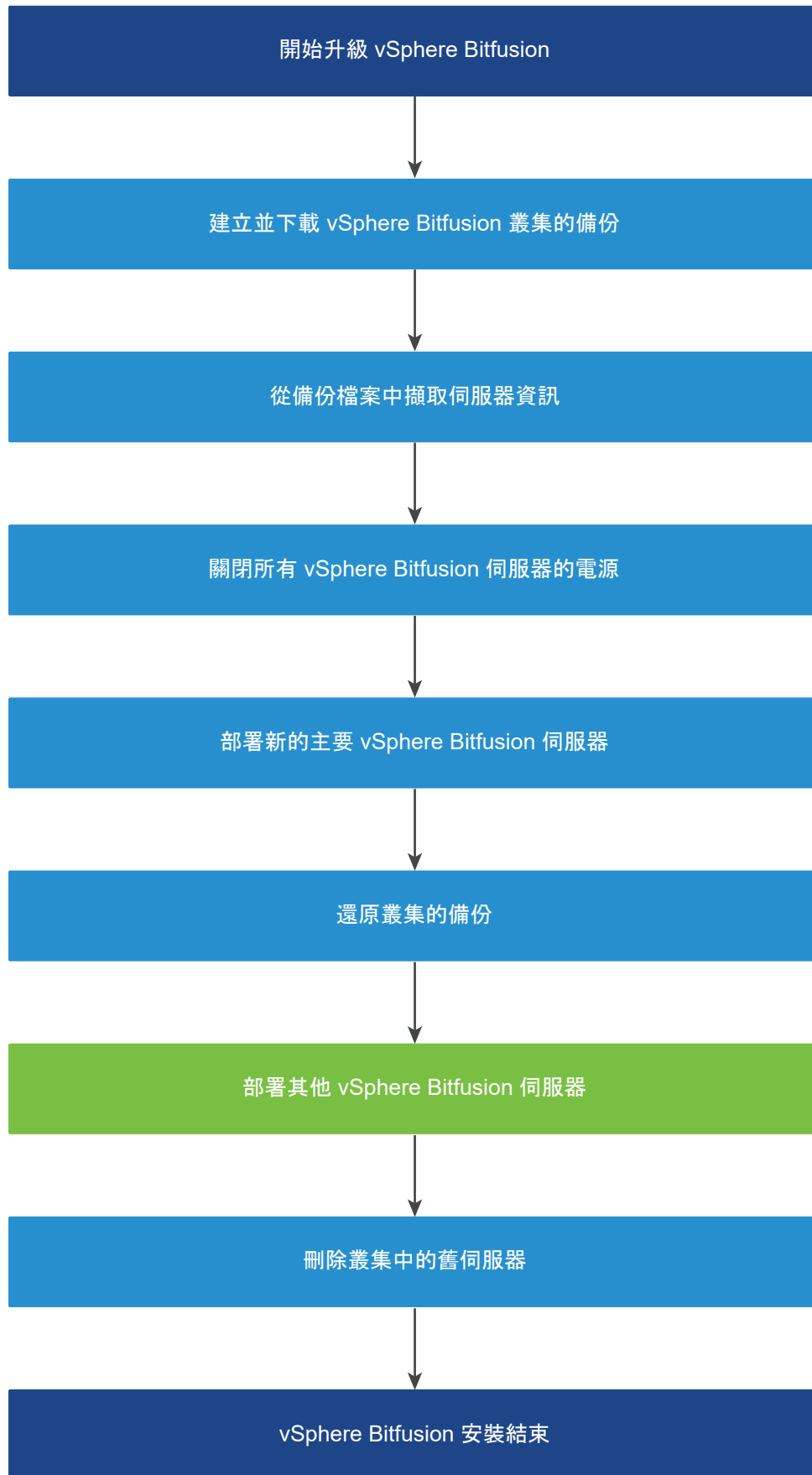
將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.0 升級至 2.5

可以在 vSphere Bitfusion 2.5 上執行人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 工作負載，而不會遺失目前的叢集組態和監控資料。

若要升級叢集，則必須備份環境、部署具有 vSphere Bitfusion 應用裝置版本 2.5 的新伺服器虛擬機器 (VM)，然後還原備份。

您可以使用目前的 vSphere Bitfusion 2.0 用戶端，或將用戶端升級至版本 2.5。若要升級用戶端，您必須安裝最新的 CentOS、Red Hat 或 Ubuntu 套件。如需詳細資訊，請參閱 [第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

圖 9-1. vSphere Bitfusion 升級工作流程



如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈備份 Bitfusion 叢集〉。

- 2 從下載的 `bitfusionbackup.tar.gz` 封存檔，開啟 `manifest.json` 檔案，然後找到 [伺服器] 區段。此區段包含備份時 vSphere Bitfusion 叢集中伺服器的相關資訊。

記下每個伺服器的主機識別碼、主機名稱和 GPU 數目。

例如，下列伺服器的主機識別碼為 `6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6`，主機名稱為 `bitfusion-server-2.0.1-3-1`，且該伺服器已安裝一個 GPU。

```
"servers": [
  {
    "id": "6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6",
    "hostname": "bitfusion-server-2.0.1-3-1",
    "ip": "10.202.8.209",
    "port": "56001",
    "address": "10.202.8.209:56001",
    "mode": "manager",
    "health": "PASS",
    "num_devices": 1,
    "lastseen": "2020-10-14T21:29:38Z",
    "license": {
      "type": "vcenter-license",
      "name": "vSphere 7 Enterprise Plus",
      "license-id": "example",
      "key": "example",
      "expiry": "2025-09-30T00:00:00Z"
    }
  }
]
```

- 3 關閉叢集中所有 vSphere Bitfusion 伺服器的電源。
- 4 安裝新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器。
 - a 透過使用 vSphere Bitfusion 2.5 應用裝置 OVF 範本，部署新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器。

如需詳細資訊，請參閱 [第 4 章 部署 vSphere Bitfusion Appliance](#)。

在部署程序期間，輸入與主要 vSphere Bitfusion 2.0 伺服器使用的主機名稱相同的主機名稱。

- b 在新虛擬機器的設定中，新增與主要 vSphere Bitfusion 2.0 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。
 - c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與 `manifest.json` 檔案中列出的主要伺服器版本 2.0 的主機識別碼相符。

如需詳細資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件中的〈編輯組態檔參數〉。

- d 開啟伺服器的電源，然後等待 vSphere Bitfusion 外掛程式向 vCenter Server 登錄。

- 5 透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式，還原 vSphere Bitfusion 2.0 叢集的備份。

如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈還原 Bitfusion 叢集〉。

- 6 對於叢集中的每個後續 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行下列步驟。
 - a 透過使用 vSphere Bitfusion 2.5 應用裝置 OVF 範本，部署新的伺服器虛擬機器。
在部署程序期間，輸入與對應 vSphere Bitfusion 2.0 伺服器使用的主機名稱相同的主機名稱。
 - b 在新虛擬機器的設定中，新增與對應 vSphere Bitfusion 2.0 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。
 - c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與 `manifest.json` 檔案中列出的對應伺服器版本 2.0 的主機識別碼相符。
 - d 將虛擬機器作為 vSphere Bitfusion 伺服器啟用。
如需詳細資訊，請參閱 [新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。
 - e 開啟虛擬機器電源。必須按順序開啟多個虛擬機器的電源。
- 7 刪除 vSphere Bitfusion 2.0 伺服器虛擬機器。
叢集中的伺服器已升級至 2.5 版。

將 vSphere Bitfusion 叢集從 2.5 升級至 3.0

可以將 vSphere Bitfusion 叢集升級至版本 3.0，並保留目前的叢集組態和監控資料。

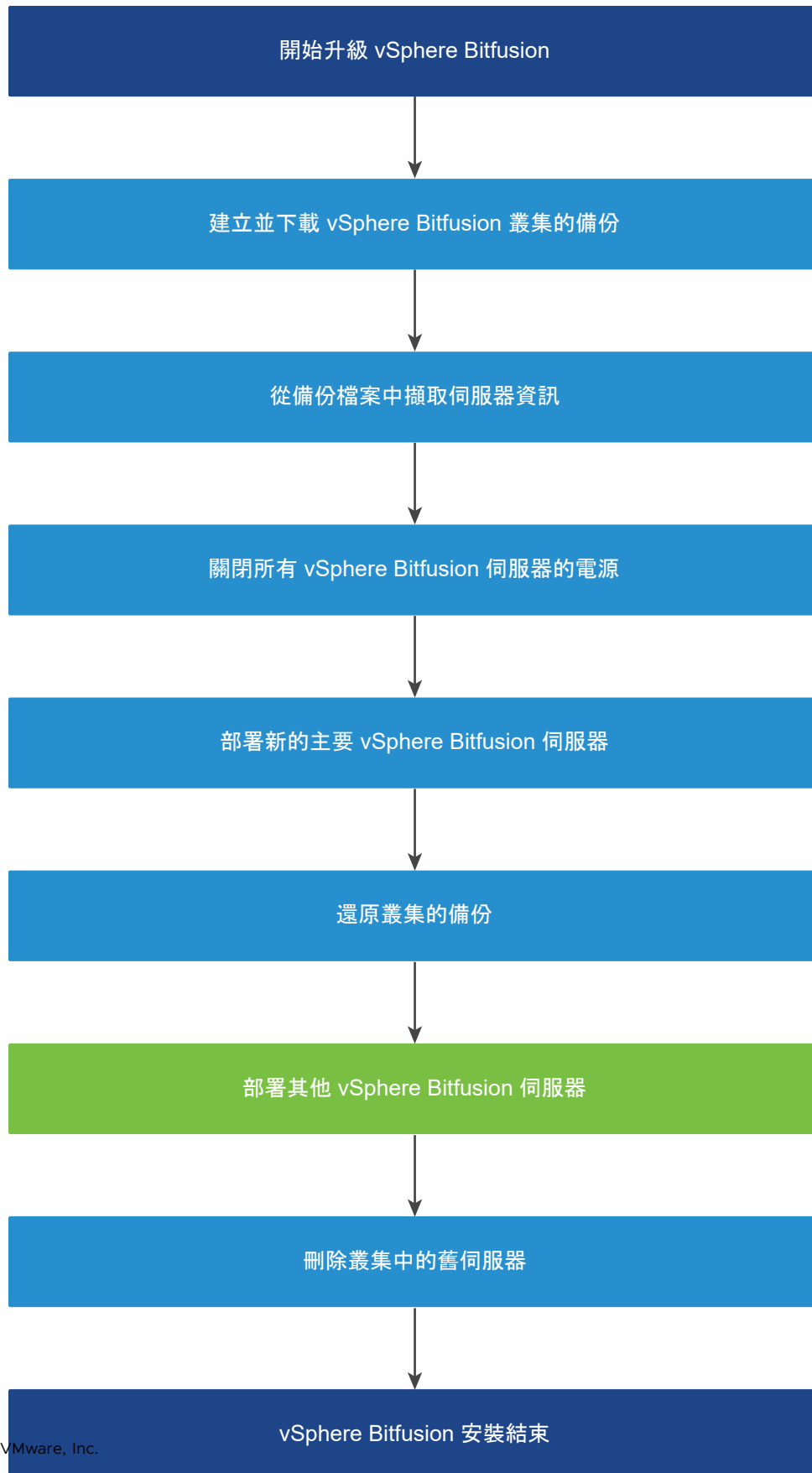
若要升級您的叢集，則必須升級 vSphere Bitfusion 環境中的伺服器。您必須備份環境、部署具有最新版 vSphere Bitfusion 應用裝置的新伺服器虛擬機器 (VM)，然後還原備份。

vSphere Bitfusion 用戶端升級

您可以使用目前的 vSphere Bitfusion 2.x 用戶端，或將用戶端升級至版本 3.0。若要升級用戶端，您必須在 Ubuntu、CentOS 或 Red Hat Linux 作業系統上安裝最新套件。用戶端版本可以與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。如需詳細資訊，請參閱 [第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

vSphere Bitfusion 伺服器升級

圖 9-2. vSphere Bitfusion 升級工作流程



如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈備份 Bitfusion 叢集〉。

- 2 從下載的 `bitfusionbackup.tar.gz` 封存檔，開啟 `manifest.json` 檔案，然後找到 [伺服器] 區段。此區段包含備份時 vSphere Bitfusion 叢集中伺服器的相關資訊。

記下每個伺服器的主機識別碼、主機名稱和 GPU 數目。

例如，下列伺服器的主機識別碼為 `6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6`，主機名稱為 `bitfusion-server-2.5.1-3-1`，且該伺服器已安裝一個 GPU。

```
"servers": [
  {
    "id": "6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6",
    "hostname": "bitfusion-server-2.5.1-3-1",
    "ip": "10.202.8.209",
    "port": "56001",
    "address": "10.202.8.209:56001",
    "mode": "manager",
    "health": "PASS",
    "num_devices": 1,
    "lastseen": "2020-10-14T21:29:38Z",
    "license": {
      "type": "vcenter-license",
      "name": "vSphere 7 Enterprise Plus",
      "license-id": "example",
      "key": "example",
      "expiry": "2025-09-30T00:00:00Z"
    }
  }
]
```

- 3 關閉叢集中所有 vSphere Bitfusion 伺服器的電源。
- 4 安裝新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器。
 - a 透過使用 vSphere Bitfusion 3.0 應用裝置 OVF 範本，部署新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器。

如需詳細資訊，請參閱 [第 4 章 部署 vSphere Bitfusion Appliance](#)。

在部署程序期間，輸入與主要 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器使用的主機名稱相同的主機名稱。
 - b 在新虛擬機器的設定中，新增與主要 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。
 - c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與 `manifest.json` 檔案中列出的主要伺服器版本 2.5 的主機識別碼相符。

如需詳細資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件中的〈編輯組態檔參數〉。
 - d 開啟伺服器的電源，然後等待 vSphere Bitfusion 外掛程式向 vCenter Server 登錄。
- 5 透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式，還原 vSphere Bitfusion 2.5 叢集的備份。

如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈還原 Bitfusion 叢集〉。

6 對於叢集中的每個後續 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行下列步驟。

a 使用 vSphere Bitfusion 外掛程式部署新的伺服器虛擬機器。

在部署程序期間，輸入 `manifest.json` 中針對對應的 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器列出的主機名稱和主機識別碼。如需詳細資訊，請參閱 [新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。

b 在新虛擬機器的設定中，新增與對應 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。

c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與具有版本 2.5 檔案的對應伺服器的主機識別碼相符。

d 開啟虛擬機器電源。必須按順序開啟多個虛擬機器的電源。

7 刪除 vSphere Bitfusion 2.5 伺服器虛擬機器。

將 vSphere Bitfusion 叢集從 3.0 升級至 3.5

若要使用最新的 vSphere Bitfusion 版本並保留您目前的叢集組態和監控資料，可以升級 vSphere Bitfusion 叢集。

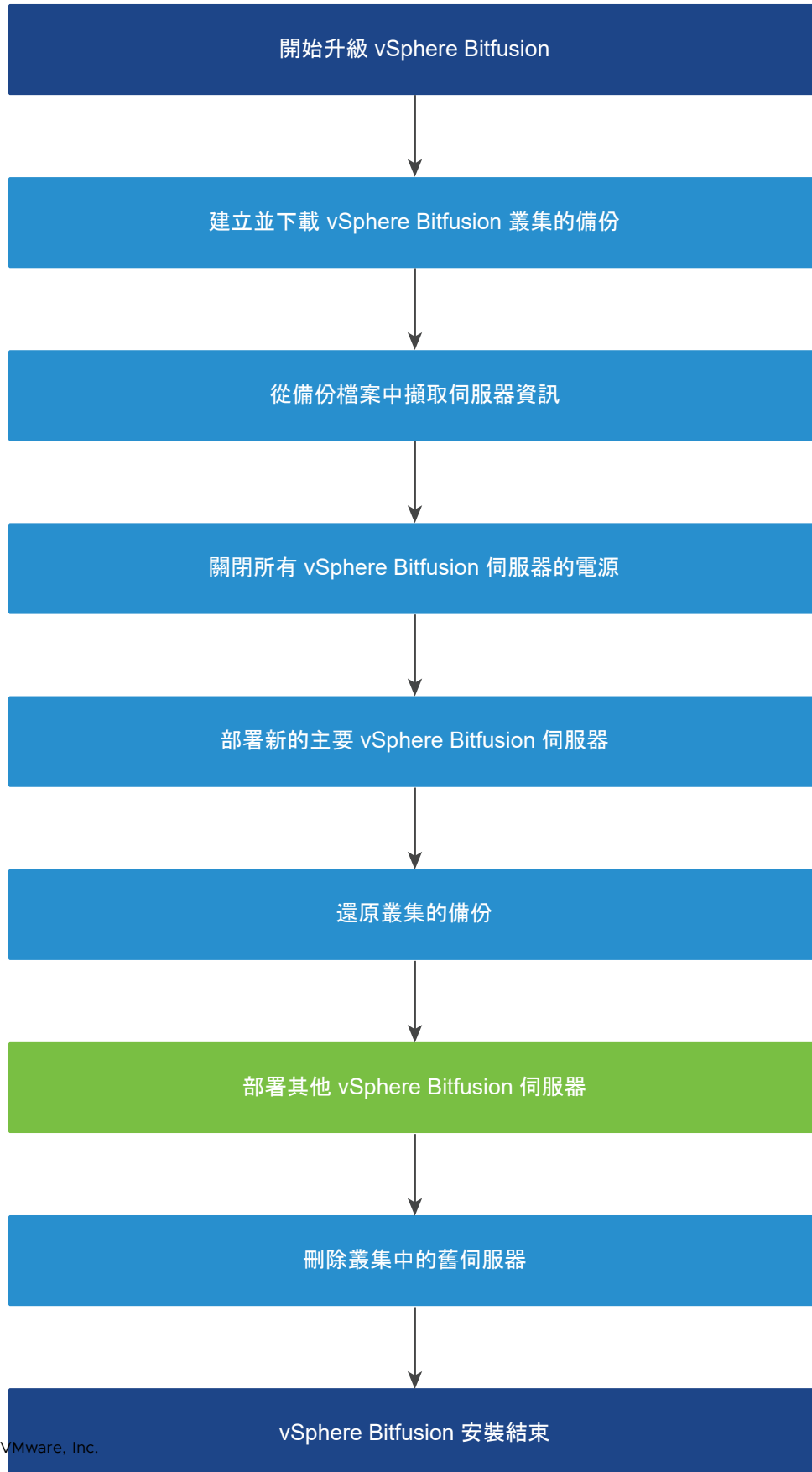
若要升級您的叢集，則必須升級 vSphere Bitfusion 環境中的伺服器。您必須備份環境、部署具有最新版 vSphere Bitfusion 應用裝置的新伺服器虛擬機器 (VM)，然後還原備份。

vSphere Bitfusion 用戶端升級

您可以使用目前的 vSphere Bitfusion 2.x 用戶端，或將用戶端升級至版本 3.5。若要升級用戶端，您必須在 Ubuntu、CentOS 或 Red Hat Linux 作業系統上安裝最新套件。用戶端版本可以與 vSphere Bitfusion 伺服器版本相同或是更早版本。如需詳細資訊，請參閱 [第 5 章 安裝 vSphere Bitfusion 用戶端](#)。

vSphere Bitfusion 伺服器升級

圖 9-3. vSphere Bitfusion 升級工作流程



如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈備份 Bitfusion 叢集〉。

- 2 從下載的 `bitfusionbackup.tar.gz` 封存檔，開啟 `manifest.json` 檔案，然後找到 [伺服器] 區段。此區段包含備份時 vSphere Bitfusion 叢集中伺服器的相關資訊。

記下每個伺服器的主機識別碼、主機名稱和 GPU 數目。

例如，下列伺服器的主機識別碼為 `6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6`，主機名稱為 `bitfusion-server-3.0.1-4`，且該伺服器已安裝一個 GPU。

```
"servers": [
  {
    "id": "6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6",
    "hostname": "bitfusion-server-3.0.1-4",
    "ip": "10.202.8.209",
    "port": "56001",
    "address": "10.202.8.209:56001",
    "mode": "manager",
    "health": "PASS",
    "num_devices": 1,
    "lastseen": "2020-10-14T21:29:38Z",
    "license": {
      "type": "vcenter-license",
      "name": "vSphere 7 Enterprise Plus",
      "license-id": "example",
      "key": "example",
      "expiry": "2025-09-30T00:00:00Z"
    }
  }
]
```

- 3 關閉叢集中所有 vSphere Bitfusion 伺服器的電源。
- 4 安裝新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器。
 - a 透過使用 vSphere Bitfusion 3.5 應用裝置 OVA 範本，部署新的主要 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器。

如需詳細資訊，請參閱 [第 4 章 部署 vSphere Bitfusion Appliance](#)。

在部署程序期間，輸入與主要 vSphere Bitfusion 3.0 伺服器使用的主機名稱相同的主機名稱。
 - b 在新虛擬機器的設定中，新增與主要 vSphere Bitfusion 3.0 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。
 - c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與 `manifest.json` 檔案中列出的主要伺服器版本 3.0 的主機識別碼相符。

如需詳細資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件中的〈編輯組態檔參數〉。
 - d 開啟伺服器的電源，然後等待 vSphere Bitfusion 外掛程式向 vCenter Server 登錄。
- 5 透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式，將 vSphere Bitfusion 3.0 叢集的備份還原到新叢集。

如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南中的〈還原 Bitfusion 叢集〉。

6 對於叢集中的每個後續 vSphere Bitfusion 伺服器，請執行下列步驟。

a 使用 vSphere Bitfusion 外掛程式部署新的伺服器虛擬機器。

在部署程序期間，輸入 `manifest.json` 中針對對應的 vSphere Bitfusion 3.0 伺服器列出的主機名稱和主機識別碼。如需詳細資訊，請參閱 [新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。

b 在新虛擬機器的設定中，新增與對應 vSphere Bitfusion 3.0 伺服器使用的 GPU 數目相同的 GPU。

c 在新虛擬機器的設定中，新增 `guestinfo.bitfusion.server.host-id` 組態參數。參數值必須與具有版本 3.0 檔案的對應伺服器的主機識別碼相符。

d 開啟虛擬機器電源。必須按順序開啟多個虛擬機器的電源。

7 刪除 vSphere Bitfusion 3.0 伺服器虛擬機器。