

VMware vSphere Bitfusion 使用者指南

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

1	關於 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南	5
2	瞭解 VMware vSphere Bitfusion	6
3	在 vSphere Bitfusion 中啟動應用程式	10
	使用 Run 命令啟動應用程式	10
	使用 RUN 命令配置 GPU	10
	對 GPU 記憶體進行磁碟分割	11
	GPU 磁碟分割範例	12
	啟動具有保留 GPU 的應用程式	13
4	管理 vSphere Bitfusion 伺服器	15
	新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器	15
	移除 vSphere Bitfusion 伺服器	18
	設定 vSphere Bitfusion 伺服器的網路設定	19
	新增網路介面	19
	設定網路介面	20
	移除網路介面	20
	vSphere Bitfusion vApp 內容	21
	變更 vSphere Bitfusion 伺服器的設定	23
	執行 vSphere Bitfusion 伺服器的健全狀況檢查	24
	vSphere Bitfusion 健全狀況檢查清單	24
	建立 vSphere Bitfusion 伺服器記錄	26
	檢視 vSphere Bitfusion 伺服器記錄	26
	檢視 vSphere Bitfusion 伺服器的 GPU 資訊	26
5	管理 vSphere Bitfusion 用戶端	28
	停用或刪除 vSphere Bitfusion 用戶端	28
	變更 vSphere Bitfusion 用戶端的設定	28
	檢視 vSphere Bitfusion 用戶端的 GPU 資訊	29
6	管理 vSphere Bitfusion	30
	備份 vSphere Bitfusion 叢集	31
	還原 vSphere Bitfusion 叢集	31
	啟動和停止 vSphere Bitfusion 服務	32
	下載 vSphere Bitfusion 監控資料	33
	設定全域顯示重新整理間隔	33

使用 vSphere Bitfusion 伺服器的子集清單	34
vSphere Bitfusion 組態檔	34
vSphere Bitfusion 命令參考	35
在 vSphere Bitfusion 外掛程式中監控 vSphere Bitfusion	38
在 CLI 中監控 vSphere Bitfusion	39

7 vSphere Bitfusion 疑難排解 41

vSphere Bitfusion 用戶端識別碼變更	41
已刪除的 vSphere Bitfusion 用戶端可以請求 GPU	41
vSphere Bitfusion 用戶端無法連線至 vSphere Bitfusion 伺服器	42
vSphere Bitfusion 伺服器無法啟動	43

關於 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南

1

VMware vSphere Bitfusion 使用者指南提供使用和設定 VMware vSphere[®] Bitfusion[®] 的相關資訊。

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。

此 VMware vSphere Bitfusion 使用者指南說明如何配置 GPU、進行磁碟分割並將其連結至工作負載，以及如何設定和監控 vSphere Bitfusion。

預定對象

本指南適用於熟悉 ESXi、vCenter Server 和命令列介面 (CLI) 的進階使用者。

瞭解 VMware vSphere Bitfusion

2

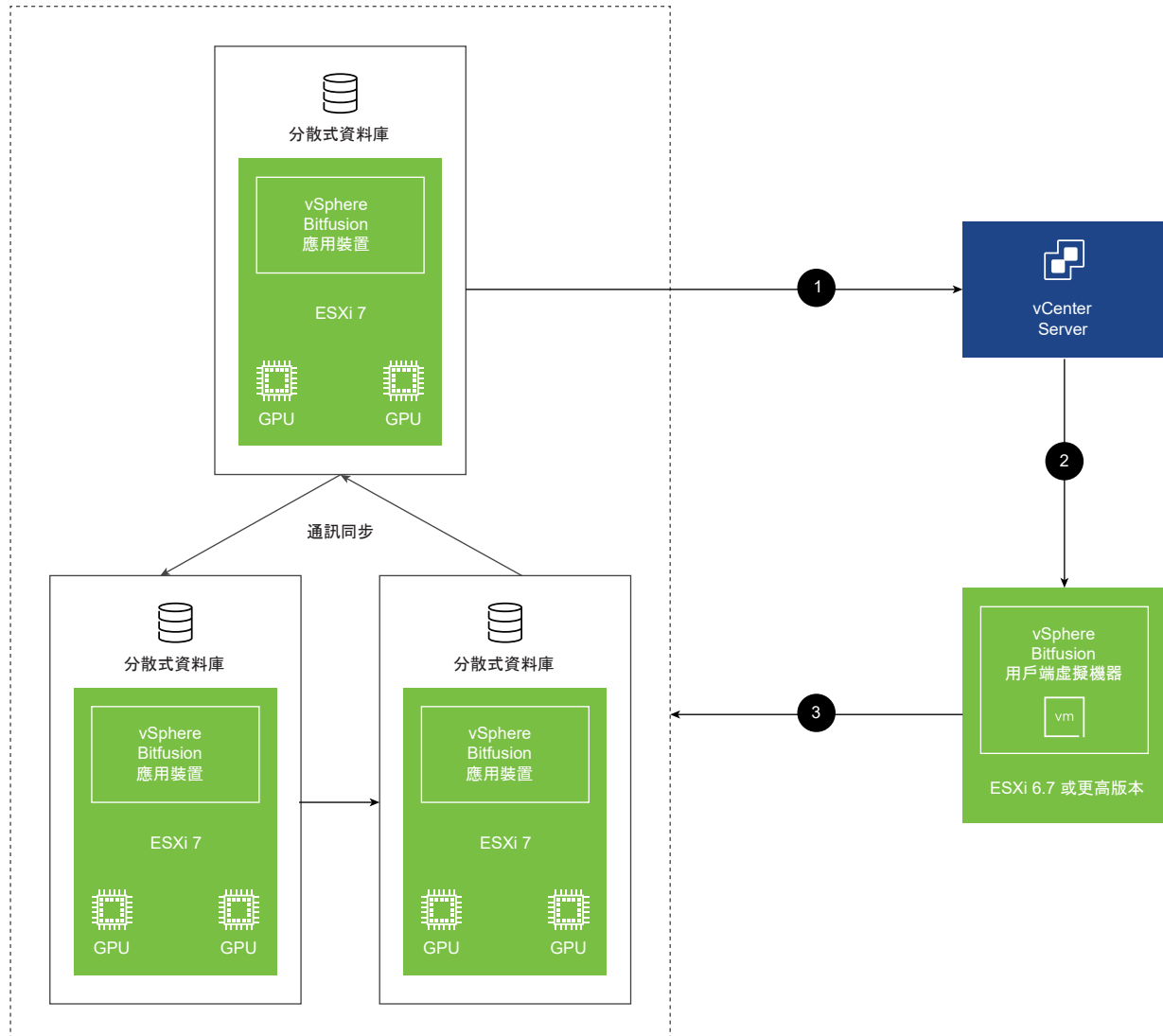
VMware vSphere Bitfusion 將虛擬化硬體加速器 (例如圖形處理單元 (GPU))，以提供支援人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 工作負載的網路可存取的共用資源集區。

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 2-1. 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 and 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。

在 vSphere Bitfusion 中啟動應用程式

3

您可以在整個 GPU 記憶體或僅在記憶體的專用磁碟分割中執行應用程式。vSphere Bitfusion 可以使用單一 CLI 命令配置 GPU、執行應用程式，以及取消配置 GPU，或者您可以使用個別命令執行相同的工作。

本章節討論下列主題：

- 使用 Run 命令啟動應用程式
- 使用 RUN 命令配置 GPU
- 對 GPU 記憶體進行磁碟分割
- GPU 磁碟分割範例
- 啟動具有保留 GPU 的應用程式

使用 Run 命令啟動應用程式

vSphere Bitfusion 用戶端可以在遠端共用 GPU 上執行機器學習應用程式。透過使用 `run` 命令，您可以在 vSphere Bitfusion 中啟動單一應用程式。

用於啟動應用程式的 vSphere Bitfusion 命令是具有必要引數 (GPU 數目) 的 `run`。若要區分 vSphere Bitfusion 引數與應用程式，請使用雙連字號分隔符號或將應用程式置於引號內。可以在 vSphere Bitfusion 中啟動應用程式，方法是將預留位置值取代為實際值並執行下列其中一個命令。

- `bitfusion run -n num_gpus other switches -- applications and arguments`
- `bitfusion run -n num_gpus other switches "applications and arguments"`

透過執行 `run` 命令，您可以執行下列三項工作。

- 1 從共用集區配置 GPU
- 2 當應用程式進行 CUDA 呼叫時，在環境中啟動可存取 GPU 的應用程式
- 3 當應用程式關閉時取消配置 GPU

`run` 命令封裝了 `request_gpus`、`client` 和 `release_gpus` 命令。您可以使用個別命令配置 GPU 並在相同的 GPU 上執行多個應用程式。如需詳細資訊，請參閱 [啟動具有保留 GPU 的應用程式](#)。

使用 RUN 命令配置 GPU

可以執行 `run` 命令為單一應用程式配置 GPU。應用程式會在 GPU 的整個記憶體資源中執行。

必須從單一 vSphere Bitfusion 伺服器配置使用 `run` 命令所請求的所有 GPU，並且該伺服器必須將 GPU 列為具有不同 PCIe 位址的單獨裝置。

例如，AI 應用程式 `asimov_i.py` 採用兩個引數：GPU 數目和批次大小。

- 如果應用程式預期具有 1 個 GPU，則執行 `bitfusion run -n 1 -- python asimov_i.py -- num_gpus=1 --batchsz=64`
- 如果應用程式預期具有 2 個 GPU，則執行 `bitfusion run -n 2 -- python asimov_i.py -- num_gpus=2 --batchsz=64`

依預設，vSphere Bitfusion 會等待 30 分鐘，以便有足夠的 GPU 可供使用。若要修改預設間隔，請使用 `--timeout value, -t value` 引數。輸入逾時值，以秒為單位或時間加單位，例如秒 (s)、分鐘 (m) 和小時 (h)。

例如，您可以為 `value` 引數定義下列值。

<code>10</code>	10 秒
<code>10s</code>	10 秒
<code>10m</code>	10 分鐘
<code>10h</code>	10 小時

對 GPU 記憶體進行磁碟分割

可以在 GPU 記憶體的專用磁碟分割中執行您的應用程式，而其他應用程式可以使用其餘的 GPU 記憶體。

GPU 磁碟分割引數是選用的 `run` 命令引數。可以使用引數在 GPU 記憶體的磁碟分割中執行應用程式。

- GPU 磁碟分割程序是動態的。啟動具有引數的 `run` 命令時，vSphere Bitfusion 將在應用程式執行之前配置磁碟分割，之後再取消配置磁碟分割。
- 同時共用 GPU 的應用程式透過使用單獨的用戶端程序、網路串流、伺服器程序和記憶體磁碟分割相互隔離。
- vSphere Bitfusion 僅對 GPU 的記憶體進行磁碟分割，而不對計算資源進行。應用程式嚴格包含在指派的記憶體磁碟分割中，但如果需要，此應用程式可存取完整的計算資源。如果需要相同的計算儲存格，應用程式會爭用計算資源。，否則應用程式會同時執行。

磁碟分割大小可以 MB 為單位指定，或指定為 GPU 記憶體總計的一部分。

按多個部分對 GPU 記憶體大小進行磁碟分割 (數字 > 0.0 且 <= 1.0，例如 0.37)

```
bitfusion run -n num_gpus -p gpu_fraction -- applications and arguments
```

以 MB 為單位對 GPU 的記憶體大小進行磁碟分割

```
bitfusion run -n num_gpus -p MBs_per_gpu -- applications and arguments
```

如需詳細資訊，請參閱 [GPU 磁碟分割範例](#)。

GPU 磁碟分割範例

與單一應用程式相比，多個並行應用程式可能會更高效地使用 GPU 的計算容量。您可以使用多種方式對 GPU 的記憶體進行磁碟分割。

如果使用的推理應用程式具有較小的模型大小或小批次的工作 (例如映像數目)，則可以在已進行磁碟分割的 GPU 上同時執行這些應用程式。

可以執行實證測試以瞭解應用程式所需的記憶體大小。某些應用程式會展開以使用所有可用的記憶體，但在超過特定臨界值的情況下可能無法獲得更佳效能。

下列範例假設您瞭解不同批次大小的可接受記憶體需求。

- 如果預期批次大小為 64 的應用程式需要 66% 的 GPU 記憶體，請執行 `bitfusion run -n 1 -p 0.66 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`
- 如果預期批次大小為 32 的應用程式需要 5461 MB 的 GPU 記憶體，請執行 `bitfusion run -n 1 -m 5461 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=32`

當您請求多個 GPU 時，所有 GPU 都會配置相同數量的記憶體。部分大小規格必須以具有最小記憶體數量的 GPU 為基礎。

在下列範例中，`-p` 引數會從兩個請求的 GPU 中的每一個 GPU 分別請求 33% 的記憶體。GPU 實際必須位於相同的伺服器上。如果 GPU 為 16 GB 裝置或最小 GPU 為 16 GB 裝置，則會在每個 GPU 上配置約 5461 MB。如果沒有其他應用程式正在執行，`asimov_i.py` 可存取兩個 GPU 的全部計算能力。

執行 `bitfusion run -n 2 -p 0.33 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`

可以同時在同一個 GPU 上從單一用戶端執行多個應用程式。

例如，若要在背景中啟動兩個並行應用程式執行個體，請執行這兩個命令。

```
1 bitfusion run -n 1 -p 0.66 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64
  &
2 bitfusion run -n 1 -p 0.33 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=32
  &
```

NVIDIA 系統管理介面 (nvidia-smi)

例如，您可以執行 NVIDIA 系統管理介面 `nvidia-smi` 監控應用程式，以檢查 GPU 磁碟分割大小或驗證 vSphere Bitfusion 伺服器上的可用資源。通常，當您安裝 NVIDIA 驅動程式時，會在伺服器上提供此應用程式。

例如，若要瞭解 GPU 的功能或確定 GPU 記憶體大小調整，在 vSphere Bitfusion 用戶端上執行的應用程式不需要 NVIDIA 驅動程式，但可能需要 `nvidia-smi` 應用程式。為了支援此類作業，自 vSphere Bitfusion 3.0 起，將在所有 vSphere Bitfusion 用戶端上提供 `nvidia-smi` 應用程式。vSphere Bitfusion 將應用程式從伺服器複製到用戶端。

例如，若要在 GPU 上請求 1024 MB 磁碟分割，請執行 `bitfusion run -n 1 -m 1024 -- nvidia-smi`。

nvidia-smi 應用程式的輸出會顯示請求的磁碟分割值 1024MiB。

```
Requested resources:
Server List: 172.16.31.241:56001
Client idle timeout: 0 min
Wed Sep 23 15:21:17 2020

+-----+
| NVIDIA-SMI 440.100      Driver Version: 440.64.00    CUDA Version: 10.2     |
+-----+-----+
| GPU   Name                Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan   Temp   Perf    Pwr:Usage/Cap|      Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
+-----+-----+
|    0   Tesla T4              Off      | 00000000:13:00.0 Off  |             0        |
| N/A   36C    P8          9W /  70W |  0MiB / 1024MiB |      0%      Default  |
+-----+-----+

+-----+
| Processes:                                                       GPU Memory |
|  GPU       PID    Type    Process name                     Usage    |
+-----+-----+
| No running processes found                                     |
+-----+
```

啟動具有保留 GPU 的應用程式

您可以配置多個 GPU，並在相同的 GPU 上執行多個應用程式。

雖然 `run` 命令能夠同時配置 GPU、執行應用程式和取消配置 GPU，但 vSphere Bitfusion 提供了三個單獨的命令來分別執行這些工作。透過使用單獨命令，您可以對多個應用程式使用相同的 GPU，並在將 vSphere Bitfusion 整合至其他工具和工作流程 (例如，排程軟體 SLURM) 時提供更好的控制。

- 若要配置 GPU，請執行 `request_gpus`。
- 若要在應用程式進行 CUDA 呼叫時於環境中啟動可存取 GPU 的應用程式，請執行 `client`。
- 若要取消配置 GPU，請執行 `release_gpus`。

備註 `request_gpus` 命令會建立可轉送至其他工具的檔案和環境變數。這些工具可使用相同的配置組態來執行 `client` 命令。

`run` 命令的引數會在 `request_gpus` 和 `client` 命令之間分割。

若要瞭解個別命令的使用情況，請參閱下列使用 AI 應用程式 `asimov_i.py` 的範例工作流程。

- 1 若要配置 GPU 以啟動多個連續的應用程式，請執行 `bitfusion request_gpus -n 1 -m 5461`。

```
Requested resources:
Server List: 172.16.31.241:56001
Client idle timeout: 0 min
```

- 2 若要透過執行 `client` 命令啟動應用程式，請執行 `bitfusion client nvidia-smi`。

```
Wed Sep 23 15:26:02 2020
+-----+
| NVIDIA-SMI 440.100      Driver Version: 440.64.00    CUDA Version: 10.2     |
+-----+-----+-----+
| GPU   Name                Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan   Temp   Perf    Pwr:Usage/Cap|      Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|=====+=====+=====+
|    0   Tesla T4              Off      | 00000000:13:00.0 Off  |             0        |
| N/A   36C    P8      10W /  70W |      0MiB /  5461MiB |           0%      Default |
+-----+-----+-----+

+-----+
| Processes:                                                       GPU Memory |
|  GPU       PID    Type    Process name                     Usage      |
|=====+=====+=====+
|   No running processes found                                   |
+-----+
+
|
```

- 3 若要透過執行 `client` 命令啟動另一個應用程式，請執行 `bitfusion client -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`。
- 4 若要取消配置 GPU，請執行 `bitfusion release_gpus`。

管理 vSphere Bitfusion 伺服器

4

透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式和 CLI 命令，您可以新增、移除、設定和監控叢集中的 vSphere Bitfusion 伺服器。

本章節討論下列主題：

- 新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器
- 移除 vSphere Bitfusion 伺服器
- 設定 vSphere Bitfusion 伺服器的網路設定
- 變更 vSphere Bitfusion 伺服器的設定
- 執行 vSphere Bitfusion 伺服器的健全狀況檢查
- vSphere Bitfusion 健全狀況檢查清單
- 建立 vSphere Bitfusion 伺服器記錄
- 檢視 vSphere Bitfusion 伺服器記錄
- 檢視 vSphere Bitfusion 伺服器的 GPU 資訊

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。

移除 vSphere Bitfusion 伺服器

若要對 vSphere Bitfusion 伺服器執行疑難排解或維護，則必須從 vSphere Bitfusion 叢集中移除該伺服器。

將 vSphere Bitfusion 伺服器電源關閉以進行維護或執行疑難排解時，vSphere Bitfusion 叢集的健全狀況狀態會發生變更。如果叢集未處於狀況良好狀態，則無法新增 vSphere Bitfusion 伺服器或執行叢集備份作業。如果半數的伺服器已關閉電源，則叢集將無法運作。如果將伺服器電源關閉較長一段時間，可以透過從叢集中移除伺服器以避免任何潛在風險。

執行下列程序會立即從 vSphere Bitfusion 叢集中移除伺服器。任何正在使用 GPU 的執行中應用程式均會收到立即 GPU 故障，並且通常會傳回錯誤狀況。

必要條件

- 在伺服器設定中，防止新的用戶端連線至特定伺服器。
- 確認伺服器上沒有正在執行的應用程式。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**伺服器索引**標籤上，從清單中選取伺服器。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**刪除**。
- 4 在確認對話方塊中，按一下**刪除**。
- 5 請等到該伺服器不再列於**伺服器索引**標籤中。

刪除作業最多可能需要 10 分鐘以上的時間。在此期間，支援儲存區將重新平衡。或者，您可以在執行中伺服器的終端機中執行 `nodetool status` 命令，以確認刪除作業是否已完成。

- 6 (選擇性) 刪除伺服器虛擬機器 (VM)。

意外將已移除的虛擬機器開啟電源可能會導致 vSphere Bitfusion 外掛程式和叢集資訊被覆寫。

結果

您已從 vSphere Bitfusion 叢集中刪除選取的伺服器。

後續步驟

若要重複使用虛擬機器或基礎硬體，您可以執行下列其中一項工作。

- 如果從叢集中刪除了伺服器而未刪除虛擬機器，請刪除虛擬機器上的 `/etc/bitfusion/bitfusion-manager.yaml` 組態檔，將虛擬機器作為 vSphere Bitfusion 伺服器重新啟用，重新啟動 vSphere Bitfusion 服務，然後開啟虛擬機器的電源。如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈啟用 vSphere Bitfusion 用戶端〉和[啟動和停止 vSphere Bitfusion 服務](#)。
- 如果已刪除伺服器虛擬機器，則可以透過建立虛擬機器並部署 vSphere Bitfusion 伺服器應用裝置，將基礎硬體作為 vSphere Bitfusion 伺服器重複使用。請參閱[新增後續 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。

設定 vSphere Bitfusion 伺服器的網路設定

部署 vSphere Bitfusion 伺服器後，可以透過新增、移除和修改網路介面將 vSphere Bitfusion 伺服器連線至多個網路。

可以將 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器最多連線至 4 個網路，如果不使用 DHCP 伺服器，則可以設定網路的 IPv4 位址、CIDR 首碼和 MTU 大小。此外，還可以为管理網路指定網路閘道位址、DNS 伺服器位址、DNS 搜尋網域位址和 NTP 伺服器位址。

介面卡	說明
網路介面卡 1	此網路用於管理和資料流量。
網路介面卡 2	此網路僅用於資料流量。
網路介面卡 3	此網路僅用於資料流量。
網路介面卡 4	此網路僅用於資料流量。

新增網路介面

您可以將 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器最多連線至四個網路。

在 vSphere Bitfusion 伺服器的部署程序期間，必須至少設定用於管理和資料流量的網路介面卡 1。網路介面卡 2、3 和 4 是可選的，並且僅用於資料流量。若要在伺服器的部署程序完成後新增用於資料流量的網路介面，請遵循此程序。

備註 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。

必要條件

- 確認您具有**虛擬機器組態新增或移除裝置**權限。
- 確認 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器電源已關閉。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 2 在**虛擬硬體**索引標籤上，按一下**新增裝置**按鈕。
- 3 在**網路**下，選取**網路介面卡**。
- 4 從**新增網路**下拉式功能表中，選取要將虛擬機器連線到的網路。
- 5 展開**新增網路**區段，然後從**介面卡類型**下拉式功能表中，選取要指派給虛擬機器的網路介面卡。
vSphere Bitfusion 支援 VMXNET3 和 PVRDMA 介面卡。
- 6 按一下**確定**。

結果

已將新的網路介面卡新增至 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器。

後續步驟

- 最多可以新增四個網路介面卡。
- 在 vSphere Bitfusion 伺服器上啟用介面卡，並指定其他設定 (如果未使用 DHCP)。請參閱[設定網路介面](#)。

設定網路介面

若要設定網路介面卡並指定網路的 IPv4 位址、CIDR 首碼和 MTU 大小，則必須設定 vApp 內容。在虛擬機器開機期間，vSphere Bitfusion 會使用這些內容的值並設定網路。

下列程序提供有關如何透過設定 vApp 內容為**網路介面卡 2** 啟用和設定網路組態的資訊。可以透過取代此程序中使用的內容來修改其他網路介面卡的組態。如需可修改的所有 vApp 內容的清單，請參閱[vSphere Bitfusion vApp 內容](#)。

必要條件

- 確認您擁有 **vApp.vApp 應用程式組態** 權限。
- 確認 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器電源已關閉。

程序

- 1 從 vCenter Server 中的**主機和叢集**視圖，選取 vSphere Bitfusion 的虛擬機器。
- 2 在**設定**索引標籤上，選取**設定 > vApp 選項**。
- 3 在**內容**窗格中，選取 `guestinfo.bitfusion.host.net2.configure` 內容，然後按一下**設定值**。
- 4 在**設定值**對話方塊中，啟用切換開關，然後按一下**確定**。
- 5 如果不使用 DHCP，請選取內容並指定**網路介面卡 2** 的值。

內容	值
<code>guestinfo.bitfusion.host.net2.ipv4address</code>	輸入 IPv4 位址。例如，192.168.200.111。
<code>guestinfo.bitfusion.host.net2.netmask</code>	從下拉式功能表中選取網路遮罩值。
<code>guestinfo.bitfusion.host.net2.mtu</code>	輸入有效的 MTU 大小。例如，9000。

結果

即已設定**網路介面卡 2**。

後續步驟

可以透過取代對應的內容並遵循相同的程序來設定其他網路介面卡。請參閱[vSphere Bitfusion vApp 內容](#)。

移除網路介面

您可以移除網路介面卡，例如，在 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器不再使用網路時。

必要條件

- 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 **vApp.vApp 應用程式組態**權限。
- 確認 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器電源已關閉。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器，然後選取**編輯設定**。
- 2 在**虛擬硬體**索引標籤中，若要刪除網路介面，請按一下網路介面卡旁邊的移除圖示 (✖)。
- 3 按一下**確定**。
- 4 從 vCenter Server 中的**主機和叢集**視圖，選取 vSphere Bitfusion 的虛擬機器。
- 5 在**設定**索引標籤上，選取**設定 > vApp 選項**。
- 6 在**內容**窗格中，選取內容，然後按一下**設定值**。
 - 如果已刪除**網路介面卡 2**，請選取 `guestinfo.bitfusion.host.net2.configure`。
 - 如果已刪除**網路介面卡 3**，請選取 `guestinfo.bitfusion.host.net3.configure`。
 - 如果已刪除**網路介面卡 4**，請選取 `guestinfo.bitfusion.host.net4.configure`。
- 7 在**設定值**對話方塊中，停用切換開關，然後按一下**確定**。

結果

您已移除網路介面卡，並且 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器未連線至此網路。

vSphere Bitfusion vApp 內容

可變更 vApp 內容的值進行修改的所有 vApp 內容的清單。

Bitfusion 伺服器設定

內容	值
<code>guestinfo.bitfusion.host.hostname</code>	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。
<code>guestinfo.bitfusion.server.vcenter-guid</code>	vCenter Server GUID。
<code>guestinfo.bitfusion.server.vcenter-url</code>	vCenter Server URL。
<code>guestinfo.bitfusion.server.vcenter-username</code>	vCenter Server 執行個體的使用者名稱。
<code>guestinfo.bitfusion.server.vcenter-password</code>	vCenter Server 執行個體的密碼。
<code>guestinfo.bitfusion.host.install_nvidia_packages</code>	將切換按鈕滑動至 [開啟] 位置以下載並安裝 NVIDIA 軟體，或將切換按鈕滑動至 [關閉] 位置以略過此程序。

網路介面卡 1 (管理和資料)

內容	值
questinfo.bitfusion.host.net1.ipv4address	網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此值保留空白。 備註 不支援 IPv6。
questinfo.bitfusion.host.net1.netmask	網路的無類別網域間路由 (CIDR) 設定。
questinfo.bitfusion.host.net1.mtu	MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請指定 MTU 大小為 4000 或更大的值。您可以將此文字方塊保留空白以作為預設值。 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。
questinfo.bitfusion.host.net1.gateway	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。
questinfo.bitfusion.host.net1.dns	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。
questinfo.bitfusion.host.net1.domain	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。
questinfo.bitfusion.host.net1.ntp	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。

網路介面卡 2 (資料)

內容	值
questinfo.bitfusion.host.net2.configure	啟用或停用切換開關以設定或不設定此介面。
questinfo.bitfusion.host.net2.ipv4address	網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此值保留空白。 備註 不支援 IPv6。
questinfo.bitfusion.host.net2.netmask	網路的無類別網域間路由 (CIDR) 設定。
questinfo.bitfusion.host.net2.mtu	MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請指定 MTU 大小為 4000 或更大的值。您可以將此文字方塊保留空白以作為預設值。 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。

網路介面卡 3 (資料)

內容	值
guestinfo.bitfusion.host.net3.configure	啟用或停用切換開關以設定或不設定此介面。
guestinfo.bitfusion.host.net3.ipv4address	網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此值保留空白。 備註 不支援 IPv6。
guestinfo.bitfusion.host.net3.netmask	網路的無類別網域間路由 (CIDR) 設定。
guestinfo.bitfusion.host.net3.mtu	MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請指定 MTU 大小為 4000 或更大的值。您可以將此文字方塊保留空白以作為預設值。 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。

網路介面卡 4 (資料)

內容	值
guestinfo.bitfusion.host.net4.configure	啟用或停用切換開關以設定或不設定此介面。
guestinfo.bitfusion.host.net4.ipv4address	網路介面卡的 IPv4 位址。如果您使用的是 DHCP，請將此值保留空白。 備註 不支援 IPv6。
guestinfo.bitfusion.host.net4.netmask	網路的無類別網域間路由 (CIDR) 設定。
guestinfo.bitfusion.host.net4.mtu	MTU 大小。預設值為 1500。為獲得最佳效能，請指定 MTU 大小為 4000 或更大的值。您可以將此文字方塊保留空白以作為預設值。 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。

變更 vSphere Bitfusion 伺服器的設定

您可以從 vSphere Bitfusion 外掛程式變更伺服器特定的設定，例如允許新的用戶端連線並輸入度量間隔。

下列程序僅變更特定 vSphere Bitfusion 伺服器的設定。可以在 **設定 > 全域伺服器預設值** 索引標籤中變更所有 vSphere Bitfusion 伺服器的全域設定。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**伺服器**索引標籤上，從清單中選取伺服器。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**設定**。

4 視需要變更一或多個伺服器設定。

- 選取或取消選取**允許新的用戶端連線**核取方塊。

若要正常關閉 vSphere Bitfusion 伺服器並執行維護或疑難排解，您可以取消選取**允許新的用戶端連線**核取方塊。此動作可在您等待所有執行中的應用程式完成時，阻止 vSphere Bitfusion 用戶端在 vSphere Bitfusion 伺服器的 GPU 上執行新應用程式。

- 若要設定收集伺服器統計資料的頻率，請輸入**度量間隔值** (以秒為單位)。
- 若要針對此 vSphere Bitfusion 伺服器使用全域伺服器設定，請按一下**比對預設值**。

5 按一下**儲存**。

執行 vSphere Bitfusion 伺服器的健全狀況檢查

透過執行健全狀況檢查，可以檢查 vSphere Bitfusion 伺服器的效能、穩定性、系統資源和軟體版本。

可以檢查所選 vSphere Bitfusion 伺服器的健全狀況狀態，並視需要執行疑難排解。透過健全狀況檢查，可檢查所選 vSphere Bitfusion 伺服器的效能、穩定性、系統資源和軟體版本以及伺服器周圍的 vCenter Server 環境。每個健全狀況檢查會傳回 [通過]、[不佳] 或 [嚴重] 狀態。

例如，健全狀況檢查會驗證所有節點是否正在執行、是否有足夠的可用空間，以及與 vCenter Server 的連線是否正常。若要檢視所有可用健全狀況檢查的清單，請參閱 [vSphere Bitfusion 健全狀況檢查清單](#)。

透過在下列程序中停用健全狀況檢查，可以僅變更特定 vSphere Bitfusion 伺服器的健全狀況檢查設定。停用的健全狀況檢查仍會在背景中執行，但檢查狀態不會變更**伺服器索引標籤**上顯示的伺服器的整體健全狀況狀態。可以在**設定 > 全域健全狀況檢查預設值**索引標籤中變更所有 vSphere Bitfusion 伺服器的全域健全狀況檢查設定。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**伺服器索引標籤**上，從清單中選取伺服器。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**健全狀況**。

此時會顯示**健全狀況記錄**對話方塊，並顯示健全狀況檢查的結果。您將會看到檢查的狀態、類型、名稱以及詳細資料。

- 4 (選擇性) 若要停用特定的健全狀況檢查，請按一下**切換按鈕**。
- 5 按一下**儲存並結束**。

後續步驟

- [檢視 vSphere Bitfusion 伺服器記錄](#)
- [備份 vSphere Bitfusion 叢集](#)

vSphere Bitfusion 健全狀況檢查清單

從 vSphere Bitfusion 外掛程式起始伺服器的健全狀況檢查時，vSphere Bitfusion 會執行下列檢查。

健全狀況檢查清單

名稱	類型	說明
cass_buckets	穩定性	驗證 Cassandra 用來儲存使用量資料和其他項目資料的值區。
cass_node_num	穩定性	確認 Cassandra 和 Bitfusion 在叢集中看到的伺服器數目是否相同。
cass_nodetool	穩定性	確認 Cassandra 可保證叢集處於狀況良好狀態。
cass_replication	穩定性	確認複寫因數。
compute_mode	穩定性	確認 GPU 是否已適當設定計算模式。
network	穩定性	確認網路上是否有捨棄的封包。
ecc	穩定性	確認 GPU 上是否有任何 ECC 錯誤。
gpu_api	穩定性	確認 GPU API 是否相符。
pci_nvml	穩定性	確認是否可以列舉所有 GPU。
pci_p2p	穩定性	驗證 PCIe P2P 是否受支援。
temperature	穩定性	確認 GPU 溫度是否低於 100 度 (攝氏)。
vcenter_check	穩定性	驗證伺服器是否可以連線至 vCenter Server。
xid	穩定性	確認是否出現任何 GPU Xid 故障。
bogomips	效能	驗證效能。此度量由 Linux 核心使用。
hostmem	效能	驗證系統上是否有足夠的主機記憶體。
iface_compat	效能	驗證網路組態是否有效。
memops	效能	確認是否已為 GPU 啟用 memops。
mtu	效能	確認是否已為網路啟用 Jumbo 框架。
nvidia_stats	效能	驗證 GPU 的統計資料。
nvidia_topo	效能	驗證主機拓撲。
pci_width	效能	驗證 GPU 是否使用了最大 PCIe 通道容量。
ulimit_n	效能	確認檔案描述元上限是否適當。
diskspace	系統資源	確認伺服器上的可用空間。
install	系統資源	驗證 Bitfusion 安裝。
pciinfo	系統資源	驗證 PCI 組態。
shadow_mem	系統資源	確認系統記憶體數量至少與 GPU 上的框架緩衝區記憶體相同。
cuda_version	軟體版本	驗證 CUDA 版本。

名稱	類型	說明
libdep	軟體版本	確認 Bitfusion 的軟體相依性是否已安裝。
driver_version	軟體版本	驗證 NVIDIA 驅動程式版本。

建立 vSphere Bitfusion 伺服器記錄

自 vSphere Bitfusion 2.5 起，您可以執行支援指令碼，該指令碼可收集重要伺服器資訊並建立伺服器記錄服務包。這些記錄在疑難排解伺服器時提供了重要資訊。

支援指令碼會收集有關 vSphere Bitfusion 的設定和組態、驅動程式版本、健全狀況檢查輸出、所有伺服器及伺服器硬體的狀態、Cassandra 組態和狀態等的資訊。通常，與 VMware 支援合作時需要用到支援服務包。

完成以下程序後，可以使用 vSphere Bitfusion 外掛程式建立支援服務包。或者，可以使用命令列介面 (CLI) 建立伺服器記錄。您可以登入正在執行的 vSphere Bitfusion 伺服器的終端機，然後執行 `sudo bitfusion-supportbundle.sh` 命令。將在 `/tmp/bitfusion-supportbundle.tar.gz` 中建立支援服務包。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**關於索引標籤**上的**支援**下，按一下**產生支援服務包**。
- 3 在本機電腦上選取用於儲存 `.tar` 檔案的位置。

檢視 vSphere Bitfusion 伺服器記錄

伺服器記錄可在對 vSphere Bitfusion 伺服器進行疑難排解時提供有用的見解。

若要調查 vSphere Bitfusion 的任何可能問題，您可以檢視特定 vSphere Bitfusion 伺服器的活動記錄。例如，您可以查看在 vSphere Bitfusion 外掛程式登錄程序期間發生的指紋問題或 vCenter Server GUID 問題的記錄。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**伺服器索引標籤**上，從清單中選取伺服器。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**記錄**。

檢視 vSphere Bitfusion 伺服器的 GPU 資訊

您可以檢視 GPU 相關資訊，例如驅動程式版本、磁碟分割大小及可用於 vSphere Bitfusion 伺服器的資源。

顯示的資訊與 `nvidia-smi` 應用程式的輸出類似。例如，您可以檢視 GPU 溫度、風扇速度、目前正在執行的程序，以及 vSphere Bitfusion 伺服器上的可用資源。

如果您要檢視特定 vSphere Bitfusion 用戶端的已配置和部分 GPU，請參閱[檢視 vSphere Bitfusion 用戶端的 GPU 資訊](#)。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**伺服器**索引標籤上，從清單中選取伺服器。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取 **GPU**。

管理 vSphere Bitfusion 用戶端

5

透過使用 vSphere Bitfusion 外掛程式，您可以移除、設定和監控叢集中的 vSphere Bitfusion 用戶端。

本章節討論下列主題：

- 停用或刪除 vSphere Bitfusion 用戶端
- 變更 vSphere Bitfusion 用戶端的設定
- 檢視 vSphere Bitfusion 用戶端的 GPU 資訊

停用或刪除 vSphere Bitfusion 用戶端

可以阻止用戶端啟動新的應用程式工作，或立即阻止用戶端存取所有 vSphere Bitfusion 伺服器。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**用戶端**索引標籤上，從清單中選取用戶端。
- 3 停用或刪除 vSphere Bitfusion 用戶端。

- a 從**動作**下拉式功能表中，選取**停用**。
- b 在確認對話方塊中，按一下**停用**。

此選項會阻止用戶端啟動新的應用程式，並允許執行中的應用程式完成。停用用戶端後，您仍可以檢視歷史用戶端資料，並稍後重新啟用用戶端。

- a 從**動作**下拉式功能表中，選取**刪除**。
- b 在確認對話方塊中，按一下**刪除**。

此選項會立即阻止用戶端存取所有 vSphere Bitfusion 伺服器。刪除用戶端後，在 vSphere Bitfusion 伺服器的資料庫中只能檢視歷史用戶端資料。

變更 vSphere Bitfusion 用戶端的設定

您可以從 vSphere Bitfusion 外掛程式變用戶端特定的設定，例如目前的 GPU 配額、自動中斷連線和自動關閉閒置間隔。

下列程序僅變更特定 vSphere Bitfusion 用戶端的設定。您可以在**設定 > 全域用戶端預設值**索引標籤中變更所有 vSphere Bitfusion 用戶端的全域設定。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**用戶端**索引標籤上，從清單中選取用戶端。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**設定**。
- 4 視需要變更一或多個用戶端設定。

- **輸入目前 GPU 配額。**

配額是 vSphere Bitfusion 用戶端可針對所有用戶端應用程式配置的 GPU 數目上限。可使用非整數值。例如，如果配額為 3.5，則允許用戶端同時在兩個 GPU 上執行一個應用程式，並且在 3 個一半大小的 GPU 上執行第二個應用程式。預設值 64 已足夠，幾乎接近無限制配額。

- 選取**自動中斷連線閒置 GPU**核取方塊，然後輸入閒置間隔 (以分鐘為單位)。

此選項允許 vSphere Bitfusion 在達到自動關閉閒置間隔時取消配置用戶端 GPU 並將 GPU 傳回至集區。

- 若要針對此 vSphere Bitfusion 用戶端使用全域用戶端設定，請按一下**比對預設值**。

- 5 按一下**儲存**。

檢視 vSphere Bitfusion 用戶端的 GPU 資訊

您可以檢視針對特定 vSphere Bitfusion 用戶端完全和部分配置的 GPU 數目。此外，還會顯示 GPU 模型和已配置的記憶體。

若要檢視與特定伺服器相關的 GPU 資訊，請參閱[檢視 vSphere Bitfusion 伺服器的 GPU 資訊](#)。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**用戶端**索引標籤上，從清單中選取用戶端。
- 3 從**動作**下拉式功能表中，選取**GPU**。

管理 vSphere Bitfusion

6

可以使用 vSphere Bitfusion 外掛程式、CLI 命令和 vSphere Client 來管理 vSphere Bitfusion。例如，您可以備份、還原、設定和監控 vSphere Bitfusion。

備份和還原 vSphere Bitfusion 叢集

您可以備份和還原 vSphere Bitfusion 資料庫。分散式資料庫包含 vSphere Bitfusion 叢集的組態、連線、健全狀況狀態和歷程記錄資料。備份作業會儲存資料庫資訊的快照，如果叢集失敗，還原作業會將該叢集還原為先前狀況良好的狀態。

使用 vSphere Bitfusion 外掛程式管理 vSphere Bitfusion

在 vSphere Bitfusion 伺服器首次啟動後，該伺服器會向 vCenter Server 登錄外掛程式。vSphere Bitfusion 外掛程式在主導覽窗格和 vCenter Server 的下拉式功能表中提供圖形使用者介面 (GUI)。GUI 會顯示下列資料。

- GPU 配置
- 記憶體和計算資源使用情況
- 網路流量
- 記錄報告
- 健全狀況報告

可以使用外掛程式來管理配置限制和閒置間隔。也可以執行其他管理功能，例如結束用戶端連線、使伺服器正常離線以及從 vSphere Bitfusion 叢集中移除主機。

使用 vSphere Client 管理 vSphere Bitfusion

- 您可以建立 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器 (VM) 的快照，但必須先關閉虛擬機器的電源。在虛擬機器電源開啟時建立快照可能會導致作業失敗，因為傳遞裝置已連線至伺服器。
- 可以使用 vSphere Client 中的 **關閉客體作業系統** 和 **重新啟動客體作業系統** 選項，對伺服器虛擬機器執行正常關閉或重新啟動。使用開啟電源、關閉電源、暫停和重設選項可能會導致 vSphere Bitfusion 應用裝置出現故障。

使用 CLI 命令管理 vSphere Bitfusion

您可以啟動和停止 vSphere Bitfusion 服務、使用備用 vSphere Bitfusion 伺服器清單 (即 GPU 伺服器的主要伺服器清單的一部分) 啟動應用程式，以及使用 CLI 命令監控 vSphere Bitfusion。

本章節討論下列主題：

- [備份 vSphere Bitfusion 叢集](#)
- [還原 vSphere Bitfusion 叢集](#)
- [啟動和停止 vSphere Bitfusion 服務](#)
- [下載 vSphere Bitfusion 監控資料](#)
- [設定全域顯示重新整理間隔](#)
- [使用 vSphere Bitfusion 伺服器的子集清單](#)
- [vSphere Bitfusion 組態檔](#)
- [vSphere Bitfusion 命令參考](#)
- [在 vSphere Bitfusion 外掛程式中監控 vSphere Bitfusion](#)
- [在 CLI 中監控 vSphere Bitfusion](#)

備份 vSphere Bitfusion 叢集

您可以備份 vSphere Bitfusion 資料庫，並儲存 vSphere Bitfusion 叢集的組態、連線、健全狀況狀態和歷程記錄資料的快照。

您可以儲存 vSphere Bitfusion 叢集資料庫的快照，並將備份複本下載到本機電腦。

必要條件

確認您的叢集處於狀況良好狀態，並且所有 vSphere Bitfusion 伺服器均可以連線。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**設定索引標籤**上，按一下**備份/還原**。
- 3 按一下**新增備份**，輸入備份名稱，然後按一下**建立備份**。
備份將列在資料表中。
- 4 選取備份，然後按一下**下載**。
- 5 (選擇性) 在本機電腦上選取備份檔案的位置。

還原 vSphere Bitfusion 叢集

可以還原 vSphere Bitfusion 資料庫並將叢集復原到先前的狀況良好狀態。

若要從故障或狀況不良狀態復原 vSphere Bitfusion 叢集，您可以使用備份檔案來還原叢集的組態、連線、健全狀況狀態和歷程記錄資料。

必要條件

- 確認您已備份 vSphere Bitfusion 環境。
- 確認您的 vSphere Bitfusion 叢集中有一個 vSphere Bitfusion 伺服器處於狀況良好狀態。


程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**設定索引標籤**上，按一下**備份/還原**。
- 3 還原叢集。
 - a 按一下**從下載還原**。
 - b 選取備份檔案。
 - c 按一下**從備份還原**。

結果

還原作業可能需要幾分鐘才能完成。在此程序期間，**備份/還原**窗格中將顯示**還原正在進行中**通知。

後續步驟

在此作業完成並且再次向 vCenter Server 登錄 vSphere Bitfusion 外掛程式後，按一下**重新整理圖示** ()，以更新目前 vSphere Client 視圖中的所有資料。

啟動和停止 vSphere Bitfusion 服務

可以停止和啟動 vSphere Bitfusion 以進行組態變更或執行偵錯。

vSphere Bitfusion 在 vSphere Bitfusion 伺服器和用戶端上作為一般應用程式執行。當 vSphere Bitfusion 伺服器啟動時，`systemd` 服務會啟動 vSphere Bitfusion 伺服器軟體。若要停止、啟動和重新啟動 vSphere Bitfusion 服務或檢查服務記錄，您必須使用命令列存取 vSphere Bitfusion 伺服器。`systemd` 檔案位於 `/lib/systemd/system/bitfusion-manager.service` 中。

備註 通常，管理員和使用者不會從 CLI 與 vSphere Bitfusion 伺服器進行互動。必須使用 vSphere Bitfusion 外掛程式執行互動。

程序

- 1 開啟終端機應用程式並執行 `ssh customer@ip_address`。
您可以從 vSphere Bitfusion 外掛程式取得 vSphere Bitfusion 伺服器 IP 位址。
- 2 輸入您在 vSphere Bitfusion 開放式虛擬應用裝置 (OVA) 部署期間指定的客戶密碼。

3 啟動、停止或監控 vSphere Bitfusion 服務。

可以將別名 `bitfusion` 用於 `bitfusion-manager.service`。

動作	CLI 命令
檢查 Bitfusion 服務	<code>sudo systemctl status bitfusion</code>
停止 Bitfusion 服務	<code>sudo systemctl stop bitfusion</code>
啟動 Bitfusion 服務	<code>sudo systemctl start bitfusion</code>
重新啟動 Bitfusion 服務	<code>sudo systemctl restart bitfusion</code>
檢查 Bitfusion 服務記錄	<code>sudo journalctl -u bitfusion-manager.service</code>
	備註 無法使用別名。

下載 vSphere Bitfusion 監控資料

可以在 vSphere Bitfusion 外掛程式中下載 vSphere Bitfusion 叢集、伺服器和用戶端的監控資料。

透過匯出監控資料，可以使用外部工具來檢閱和疑難排解您的 vSphere Bitfusion 環境。vSphere Bitfusion 外掛程式中每個索引標籤上的**下載 CSV** 按鈕，可為您提供不同的監控資料集。您可以下載過去 5 分鐘、1 小時、24 小時和 30 天的監控資料。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 選取監控資料的時段。
- 3 下載所需的監控資料。

選項	動作
叢集資料	若要儲存叢集 GPU 配置資料，請在 叢集 索引標籤上，按一下 下載 CSV 。
伺服器資料	若要儲存針對所選伺服器和窗格顯示的資料，請在 伺服器 索引標籤上，按一下 下載 CSV 。
用戶端資料	若要儲存針對所選用戶端和窗格顯示的資料，請在 用戶端 索引標籤上，按一下 下載 CSV 。

- 4 (選擇性) 在本機電腦上選取 `.csv` 檔案的位置。

設定全域顯示重新整理間隔

可以設定 vSphere Bitfusion 外掛程式以定期重新整理顯示的叢集、伺服器和用戶端資料。

重新整理間隔控制 vSphere Bitfusion 外掛程式重新整理所顯示資訊的頻率。或者，您可以在 GUI 中停用自動重新整理，然後手動按**重新整理**按鈕或導覽至新的索引標籤。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，選取**功能表 > Bitfusion**。
- 2 在**設定索引標籤**上，按一下**應用程式設定**。
- 3 設定全域重新整理間隔。
 - a 選取**啟用重新整理核取方塊**。
 - b 輸入**重新整理間隔**。
該值以秒為單位。
- 4 按一下**儲存**。

使用 vSphere Bitfusion 伺服器的子集清單

您可以對替代的 vSphere Bitfusion 伺服器清單執行 `run` 命令，此清單是 vSphere Bitfusion 在 `~/.bitfusion/servers.conf` 檔案中所維護的 GPU 伺服器之主要伺服器清單的子集。

vSphere Bitfusion 僅支援 IPv4 位址。

程序

- ◆ 執行下列其中一個步驟。
 - 若要使用主要伺服器的子集檔案，請執行 `bitfusion run --servers value, -s value`。
必須以 `servers.conf` 檔案的檔案路徑變更 `value` 引數。
 - 若要建立 vSphere Bitfusion 伺服器的子集清單，請執行 `bitfusion run --server_list value, -l value`。
必須將 `value` 引數變更為 `"ip_address:port;ip_address:port"` 格式。將清單括在引號內，因為在列出多個位址時，分號會用作分隔符號，而命令列解譯器可將清單剖析為多個命令。

vSphere Bitfusion 組態檔

啟動 vSphere Bitfusion 伺服器執行個體後，vSphere Bitfusion 會在用戶端虛擬機器 (VM) 上建立並維護 `servers.conf` 和 `bitfusion-limits.conf` 組態檔。用戶端虛擬機器必須部署在與 vSphere Bitfusion 伺服器執行個體屬於相同 vCenter Server 環境的 ESXi 主機上。

伺服器組態檔

vSphere Bitfusion 會在 `~/.bitfusion/servers.conf` 中建立較高優先順序的使用者特定檔案。或者，您可以建立 `/etc/bitfusion/servers.conf` 系統檔案，vSphere Bitfusion 使用此檔案的優先順序低於使用者特定的檔案。可以使用 `cat` 命令顯示伺服器清單。

若要瞭解命令使用情況，請參閱下列範例。

```
cat ~/.bitfusion/servers.conf
```

伺服器組態檔會列出 vSphere Bitfusion 用戶端可以存取的所有 vSphere Bitfusion 伺服器 and 連接埠的 IPv4 位址。不會列出預設連接埠 56001。

```
172.31.51.20
172.31.51.26:56003
172.31.51.42 56003
```

限制組態檔

下列限制適用於 vSphere Bitfusion 群組的成員。vSphere Bitfusion 用戶端的任何使用者都必須是 vSphere Bitfusion 群組的成員。

`bitfusion-limits.conf` 組態檔會透過用戶端套件安裝在 vSphere Bitfusion 用戶端的 `/etc/security/limits.d/bitfusion-limits.conf` 中。此檔案包含下列設定，您可以使用標準 Linux 公用程式 `ulimit` 檢視和強制執行這些設定。

- 開啟檔案數目上限

```
@bitfusion soft nfile 100000
@bitfusion hard nfile 100000
```

- 無限制鎖定記憶體位址空間

```
@bitfusion soft memlock unlimited
@bitfusion hard memlock unlimited
```

- 無限制駐留集大小上限

```
@bitfusion soft rss unlimited
@bitfusion hard rss unlimited
```

備註 如果開啟檔案的資源限制過低，vSphere Bitfusion 可能會收到連線錯誤：無法配置記憶體錯誤。若要解決此問題，請透過執行 `ulimit -n 4096` 命令將開啟檔案限制設為 4096 或更高。

vSphere Bitfusion 命令參考

本節列出了最重要的 vSphere Bitfusion CLI 命令及其工作。其他 CLI 命令可由 VMware 支援團隊提供。

配置 GPU

若要為單一應用程式配置多個 GPU，請執行 `run` 命令。

若要配置多個 GPU，並啟動工作階段，以便在同一個 GPU 上執行多個應用程式，請執行 `request_gpus`。

在存取 GPU 的 vSphere Bitfusion 環境中啟動應用程式

若要啟動單一應用程式，請執行 `run` 命令。

若要在使用 `request_gpus` 命令啟動的工作階段中啟動多個應用程式，請執行 `client` 命令。

取消配置 GPU

若要在使用 `request_gpus` 命令啟動的工作階段中取消配置 GPU，請執行 `release_gpus` 命令。

列出可用的 GPU

若要驗證 vSphere Bitfusion 伺服器安裝並尋找可用 GPU 的清單，請執行 `list_gpus` 命令。

```
- server 0 [172.31.51.20:56001]: running 0 tasks
|- GPU 0: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
|- GPU 1: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
|- GPU 2: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
|- GPU 3: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
- server 1 [172.31.51.26:56003]: running 0 tasks
|- GPU 0: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
|- GPU 1: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
- server 2 [172.31.51.42:56003]: running 0 tasks
|- GPU 0: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
|- GPU 1: free memory 12000 MiB / 12000 MiB
```

執行健全狀況檢查

您可以從命令列存取健全狀況檢查。

- 若要檢查所有 vSphere Bitfusion 伺服器及 Bitfusion 用戶端的健全狀況，請執行 `bitfusion health`。
- 若要檢查單一 vSphere Bitfusion 用戶端或伺服器的健全狀況，請執行 `bitfusion localhealth`。

檢查 vSphere Bitfusion 版本

若要檢查已安裝 vSphere Bitfusion 的版本，請執行 `version` 命令。

```
Bitfusion version: 2.5.0 release
```

顯示 GPU 資訊

若要顯示 GPU 資訊，請執行 `smi` 命令。或者，若要接收類似輸出，您可以使用 `run` 命令啟動 `nvidia-smi` 應用程式。

```
+-----+
| 172.16.31.243:56001                                     Driver Version: 440.64.00 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| GPU  Name                Persistence-M | Virt Mem    Alloc / All | BusId  Vol Uncorr ECC |
| Fan  Temp  Perf          Pwr:Usage/Cap | Phy Mem     Used  / All | GPU-Util  Compute M. |
|=====+=====+=====+=====+=====+=====+=====+
| 0    Tesla T4            Disabled | 0          MB / 15109  MB | 00000000:13:00.0    0 |
| 0 %   36C   P8           10W /  70W | 11         MB / 15109  MB |    0%           Default |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+
```

```
| 172.16.31.241:56001 |
+-----+

```

測試頻寬

若要測試 vSphere Bitfusion 用戶端和伺服器之間的頻寬和延遲，請執行 `net_perf` 命令。

單一網路介面

```
Displayed results are calculated from round-trip measurements
BW(1MB) = 1000/(LAT(1MB) - LAT(1B))

[ <client>] ens160 => [10.202.8.169] net1 ( tcp) Single packet lat = 51 us, bw(1MB) = 1.71
GB/s
[ <client>] ens160 => [10.202.8.185] net1 ( tcp) Single packet lat = 48 us, bw(1MB) = 1.09
GB/s
[ <client>] ens160 => [10.202.8.233] net1 ( tcp) Single packet lat = 50 us, bw(1MB) = 0.87
GB/s
```

多個網路介面

```
Displayed results are calculated from round-trip measurements
BW(1MB) = 1000/(LAT(1MB) - LAT(1B))

[ <client>] ens160 => [10.202.8.169] net1 ( tcp) Single packet lat = 51 us, bw(1MB) = 1.71
GB/s
[ <client>] ens160 => [10.202.8.185] net1 ( tcp) Single packet lat = 48 us, bw(1MB) = 1.09
GB/s
[ <client>] ens160 => [10.202.8.233] net1 ( tcp) Single packet lat = 50 us, bw(1MB) = 0.87
GB/s
[ <client>] ens192f0 => [10.202.8.169] net2 ( tcp) Single packet lat = 47 us, bw(1MB) = 2.14
GB/s
[ <client>] ens192f0 => [10.202.8.185] net2 ( tcp) Single packet lat = 49 us, bw(1MB) = 1.11
GB/s
[ <client>] ens192f0 => [10.202.8.233] net2 ( tcp) Single packet lat = 50 us, bw(1MB) = 1.15
GB/s
[ <client>] vmw_pvrDMA0 => [10.202.8.169] vmw_pvrDMA0 ( infiniband) Single packet lat = 19 us,
bw(1MB) = 3.66 GB/s Single packet Write lat = 8 us, bw = 10.101 GB/s
[ <client>] vmw_pvrDMA0 => [10.202.8.185] vmw_pvrDMA0 ( infiniband) Single packet lat = 21 us,
bw(1MB) = 3.45 GB/s Single packet Write lat = 8 us, bw = 10.5263 GB/s
[ <client>] vmw_pvrDMA0 => [10.202.8.233] vmw_pvrDMA0 ( infiniband) Single packet lat = 21 us,
bw(1MB) = 3.46 GB/s Single packet Write lat = 8 us, bw = 10.4167 GB/s
```

請求說明

若要取得 vSphere Bitfusion CLI 命令的完整清單或有關特定命令的詳細資訊，請執行 `help` 命令。

```
NAME:
    bitfusion - Run application with VMware Bitfusion

USAGE:
    bitfusion <command> <options> "application"
    bitfusion <command> <options> -- [application]
```

```

bitfusion help [command]

For more information, system requirements, and advanced usage please visit
docs.bitfusion.io

COMMANDS:
    tls-certs, TC    Manage TLS certificates used by bitfusion server.  Requires root
privileges.
    version, v       Display full Bitfusion version
    localhealth, LH  Run health check on current node only
    dealloc          Deallocate license certificate.  Requires root privileges.
    crashreport      Send crash report to bitfusion
    license          Check license status
    list_gpus        List the available GPUs in a shared pool
    initdb           Init database setup
    token            Fetch and manipulate tokens
    register         Register remote server as the plugin
    unregister       Unregister remote plugin
    removenode       Remove unavailable nodes
    user             Manage bitfusion users
    help, h          Shows a list of commands or help for one command

Client Commands:
    client, c        Run application
    health, H        Run health check on all specified servers and current node
    request_gpus     Request GPUs from a shared pool
    release_gpus     Release GPUs back into a shared pool. Options must match a previous
request_gpus command
    run              Request GPUs from a shared pool, run a client command, then release the
GPUs
    stats            Gather stats from all servers.
    smi              Display smi-like info for all servers.
    local            Run a CUDA application locally
    net_perf         Gather network performance data from all SRS servers.

Server Commands:
    server, s        Run dispatcher service - listens for 'bitfusion client'
commands
    resource_scheduler, srs  Run Bitfusion resource scheduler (SRS) on GPU server
    analytics         Run Bitfusion analytics server
    manager           Run Bitfusion manager server

EXAMPLES:
$ sudo bitfusion init -l <license_key>

$ bitfusion resource_scheduler --srs_port 50001

$ bitfusion run -n 4 -- <application>

```

在 vSphere Bitfusion 外掛程式中監控 vSphere Bitfusion

在 vSphere Bitfusion 外掛程式中，可以檢視 vSphere Bitfusion 叢集、伺服器 and 用戶端的 IP 位址、主機名稱、GPU 配置、記憶體使用情況和其他資料。

監控 vSphere Bitfusion 叢集

可以使用 vSphere Bitfusion 外掛程式檢視叢集的以下資料。

- 主要 vSphere Bitfusion 伺服器的 IP 位址。vSphere Bitfusion 外掛程式會使用 IP 進行通訊。
- GPU 的配置歷程記錄，如 [叢集 GPU 配置] 圖所示。此圖涵蓋了從過去 5 分鐘到過去 30 天的範圍內，填入叢集的 GPU 數目以及從所有 vSphere Bitfusion 伺服器配置的 GPU 數目。
- vSphere Bitfusion 叢集中的所有 vSphere Bitfusion 伺服器，包括已停用或關閉電源的伺服器，如 [伺服器] 資料表所示。每個項目會顯示主機名稱、IP 位址以及已配置的 GPU 數目。
- 在 vSphere Bitfusion 伺服器上執行應用程式的所有 vSphere Bitfusion 用戶端，如 [用戶端] 資料表所示。每個項目會列出主機名稱、識別碼以及目前配置給用戶端的 GPU 數目。

監控 vSphere Bitfusion 伺服器

可以使用 vSphere Bitfusion 外掛程式檢視伺服器的以下資料。

- vSphere Bitfusion 叢集中的所有 vSphere Bitfusion 伺服器，如 [伺服器] 資料表所示。可以選取任何伺服器來顯示伺服器詳細資料。下表顯示了每個伺服器的主機名稱、IP 位址、目前的 GPU 配置和目前的健全狀況狀態。
- 包含伺服器上每個 GPU 的項目的熱圖，如 [配置] 圖所示。每個儲存格透過色彩強度顯示在所選時間間隔內 GPU 的參與程度。參與程度為記憶體配置和 CUDA 儲存格使用量的加權總和。
- 記憶體和核心使用量圖表，每個 GPU 各有一對。[記憶體] 圖還會顯示記憶體容量。
- 每個網路介面的傳出和傳入流量。

監控 vSphere Bitfusion 用戶端

可以使用 vSphere Bitfusion 外掛程式檢視用戶端的以下資料。

- vSphere Bitfusion 叢集中的所有 vSphere Bitfusion 用戶端，如 [用戶端] 資料表所示。在新用戶端首次執行需要伺服器連線的 vSphere Bitfusion 命令後，會在清單中顯示新項目。可以選取某個用戶端以顯示用戶端詳細資料。此資料表會顯示每個用戶端的主機名稱、識別碼、目前 GPU 配置和版本。
- 配置給用戶端的 GPU，如 [GPU 指派] 圖所示。一個用戶端可以執行多個應用程式，每個應用程式分別配置不同的 GPU，但會一起顯示。部分 GPU 的配置會將分數值加到總和。

在 CLI 中監控 vSphere Bitfusion

透過使用 CLI 命令，您可以檢查 vSphere Bitfusion 用戶端的陰影記憶體、網路的 MTU 大小，以及針對錯誤統計資料和捨棄封包計數的網路介面。

陰影記憶體檢查

vSphere Bitfusion 用戶端使用部分記憶體空間作為已配置遠端 GPU 記憶體的陰影記憶體。用戶端主機所需的確切記憶體數量因應應用程式而異。陰影記憶體檢查可確定主機記憶體是否與 GPU 記憶體一樣大。如需有關記憶體需求的詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈vSphere Bitfusion 系統需求〉主題。

可以從 `pseudo` 檔案 `/proc/meminfo` 的 `MemTotal` 行查看用戶端上的記憶體數量。若要計算 GPU 記憶體，您可以從 GPU 伺服器執行 `bitfusion smi` 或 `nvidia-smi` 命令並將所有 GPU 的記憶體大小加總。

您可以將更多記憶體新增至 vSphere Bitfusion 用戶端以滿足需求。或者在執行應用程式時，配置的 GPU 數量不要超過可在 vSphere Bitfusion 用戶端記憶體中執行陰影處理的數量。

MTU 大小檢查

vSphere Bitfusion 的效能取決於狀況良好、低延遲的高速網路。如果應用程式傳送幾個大型封包而非多個小型封包，則應用程式的效能更佳。傳輸單元最大值 (MTU) 檢查可確定所有高速 (≥10 Gbps) 介面是否具有較大的 (≥4K) MTU 設定。對於不與 vSphere Bitfusion 搭配使用的介面，請略過此檢查。

備註 為了獲得在 vSphere Bitfusion 下執行之應用程式的最佳效能，請將 MTU 設定為 4096 或更高，並將 vSphere Bitfusion 用戶端設定為與已部署 vSphere Bitfusion 伺服器的 MTU 大小相符。如果 MTU 大於 1500，請在網路交換器中啟用 Jumbo 框架。

若要取得並設定 MTU 大小，請參閱下列範例。

- 若要檢查 MTU 大小，您可以執行 `ifconfig` 命令。
- 若要將網路介面 `enp175s` 上的 MTU 大小變更為 4096 個位元組，您可以執行 `ifconfig enp175s mtu 4096`。

如需有關 MTU 的詳細資訊，請參閱[確定最大 MTU](#)。

網路錯誤檢查

您可以在網路介面中檢查錯誤統計資料和捨棄封包計數。這些檔案位於以下位置。

```
/sys/class/net/<interface>/statistics/*errors
```

```
/sys/class/net/<interface>/statistics/*dropped
```

如果網路狀況良好，則兩次檢查之間的錯誤計數不會增加，不會出現新的錯誤訊息，也不會捨棄任何封包。只有在重新開機後，才會將檔案歸零。

vSphere Bitfusion 疑難排解

7

vSphere Bitfusion 疑難排解主題針對使用 vSphere Bitfusion 外掛程式和命令列介面 (CLI) 執行工作時可能遇到的問題提供了解決方案。

本章節討論下列主題：

- vSphere Bitfusion 用戶端識別碼變更
- 已刪除的 vSphere Bitfusion 用戶端可以請求 GPU
- vSphere Bitfusion 用戶端無法連線至 vSphere Bitfusion 伺服器
- vSphere Bitfusion 伺服器無法啟動

vSphere Bitfusion 用戶端識別碼變更

首次請求 GPU 後，vSphere Bitfusion 用戶端 2.0.2 版及更早版本的識別碼會發生變更。

原因

啟用 vSphere Bitfusion 用戶端 2.0.2 版及更早版本的虛擬機器時，用戶端識別碼會顯示在 vSphere Bitfusion 外掛程式中。用戶端首次請求 GPU 後，此識別碼會發生變更。

解決方案

將 vSphere Bitfusion 用戶端和伺服器升級至最新版本。如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈升級 vSphere Bitfusion〉。

已刪除的 vSphere Bitfusion 用戶端可以請求 GPU

vSphere Bitfusion 用戶端 2.0.2 版及更早版本在從叢集中刪除後仍可請求 GPU。

原因

使用 vSphere Bitfusion 外掛程式刪除 vSphere Bitfusion 用戶端 2.0.2 版及更早版本後，用戶端可以繼續從 vSphere Bitfusion 伺服器請求 GPU。

解決方案

- 如果使用 vSphere Bitfusion 外掛程式啟用了用戶端，請在 vSphere Bitfusion 用戶端的虛擬機器終端機中執行下列命令。

```
a vmttoolsd --cmd 'info-set guestinfo.bitfusion.client.accesstoken'
```

```
b rm ~/.bitfusion/client.yaml
```

- 如果透過產生授權 Token 啟用了用戶端，請使用 vSphere Bitfusion 外掛程式撤銷用戶端的 Token。
- 或者，可以將 vSphere Bitfusion 用戶端和伺服器升級至最新版本。如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈升級 vSphere Bitfusion〉。

vSphere Bitfusion 用戶端無法連線至 vSphere Bitfusion 伺服器

vSphere Bitfusion 用戶端在某些情況下可能無法連線至您叢集中的 vSphere Bitfusion 伺服器。

問題

嘗試將 vSphere Bitfusion 用戶端連線至叢集中的伺服器時，連線會失敗。通常，會看到類似以下範例的錯誤訊息。

```
Error querying server 10.115.27.120:56001:
Get https://10.115.27.120:56001/query: x509: certificate signed by unknown authority
Unable to contact any of the existing servers: 10.115.27.120:56001
```

原因

- 將 vSphere Bitfusion 用戶端移動或複製到新的 vCenter Server 執行個體。
- 安裝新 vSphere Bitfusion 伺服器，從而建立了一個新叢集，而您使用的是舊 vSphere Bitfusion 用戶端。
- 您的叢集中存在無效的 vSphere Bitfusion 伺服器。

解決方案

- 如果您的詳細目錄中存在無效的 vSphere Bitfusion 伺服器，請使用 vSphere Bitfusion 外掛程式從叢集中移除該伺服器。

如需詳細資訊，請參閱 [移除 vSphere Bitfusion 伺服器](#)。

如果無法使用 vSphere Bitfusion 外掛程式從詳細目錄中移除伺服器，請在正在執行的 vSphere Bitfusion 伺服器的終端機中執行 `bitfusion removenode` 命令。

- 請確認 vSphere Bitfusion 用戶端啟用過程中的所有步驟是否均已完成。

例如，確認在啟用過程中 vSphere Bitfusion 用戶端的虛擬機器是否已關閉電源。

如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈啟用 vSphere Bitfusion 用戶端〉。

- 在 vSphere Bitfusion 用戶端的虛擬機器終端機中，執行下列命令。

```
a rm ~/.bitfusion/client.yaml
b rm ~/.bitfusion/servers.conf
```

刪除 `client.yaml` 和 `servers.conf` 後，重新啟用 vSphere Bitfusion 用戶端。

如需詳細資訊，請參閱 VMware vSphere Bitfusion 安裝指南中的〈啟用 vSphere Bitfusion 用戶端〉。

- 如果上述步驟均無法解決此問題，請從 vSphere Bitfusion 伺服器建立記錄，並將支援服務包傳送至 VMware 支援。

如需詳細資訊，請參閱 [建立 vSphere Bitfusion 伺服器記錄](#)。

vSphere Bitfusion 伺服器無法啟動

vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器在某些情況下可能因 GPU 相關問題而無法啟動。

問題

將 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器開啟電源時，虛擬機器無法啟動。

原因

通常，在安裝新 vSphere Bitfusion 伺服器的過程中會出現下列情況。

- 多次將同一個 GPU 新增到 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器。
- 在 vSphere Bitfusion 伺服器上使用的 GPU 記憶體總計超過 128 GB。
- 使用的 GPU 已指派給正在執行的 vSphere Bitfusion 伺服器。

解決方案

- 如果多次新增同一個 GPU，vCenter Server 會多次新增第一個 GPU。必須手動使用唯一值為其他 GPU 更新 PCI 匯流排識別碼。
 - a 在 vSphere Client 中，在 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
 - b 從每個 **PCI 裝置** 下拉式功能表中，為 GPU 選取唯一識別碼。
- 如果單一 vSphere Bitfusion 伺服器上使用的 GPU 記憶體總計超過 128 GB，則必須變更 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB` 內容的值，該內容是 GPU 傳遞的進階虛擬機器內容。
 - a 為內容計算正確的值。計算 vSphere Bitfusion 伺服器虛擬機器使用的 PCI 裝置 (例如 GPU 和網路卡) 的數目，將此數值乘以 GPU 大小 (以 GB 為單位)，然後將值向上四捨五入到下一個 2 的乘幂。例如，若要將 GPU 傳遞用於 2 個 16 GB 的 GPU 裝置，請將值向上四捨五入為 64 ($2 * 16 = 32 * 2 = 64$)。對於單一 16 GB GPU，請使用值 32。
 - b 修改虛擬機器內容。
 - 1 在 vSphere Client 中，選取 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器，然後將其關閉電源。

- 2 選取虛擬機器後，選取**動作 > 編輯設定 > 虛擬機器選項 > 進階 > 編輯組態**。
 - 3 搜尋 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB`，然後設定新值。
 - 4 開啟虛擬機器電源。
- 如果要向 vSphere Bitfusion 伺服器的虛擬機器指派的 GPU 已指派給正在執行的伺服器，則必須選取其他 GPU。您只能將一個 GPU 傳遞至一個 vSphere Bitfusion 伺服器。