

VMware vSphere Bitfusion 用戶指南

2021 年 5 月 11 日

更新以包含 VMware vSphere Bitfusion 3.5

VMware vSphere Bitfusion 3.0

您可以从 VMware 网站下载最新的技术文档:

<https://docs.vmware.com/cn/>。

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

**威睿信息技术（中国）有
限公司**
北京办公室
北京市
朝阳区新源南路 8 号
启皓北京东塔 8 层 801
www.vmware.com/cn

上海办公室
上海市
淮海中路 333 号
瑞安大厦 804-809 室
www.vmware.com/cn

广州办公室
广州市
天河路 385 号
太古汇一座 3502 室
www.vmware.com/cn

版权所有 © 2020-2021 VMware, Inc. 保留所有权利。 [版权和商标信息](#)

目录

- 1 关于 VMware vSphere Bitfusion 用户指南 5**
- 2 了解 VMware vSphere Bitfusion 6**
- 3 在 vSphere Bitfusion 中启动应用程序 9**
 - 通过 run 命令运行应用程序 9
 - 使用 RUN 命令分配 GPU 10
 - 对 GPU 内存进行分区 10
 - GPU 分区示例 11
 - 通过预留 GPU 启动应用程序 12
- 4 管理 vSphere Bitfusion 服务器 14**
 - 添加后续的 vSphere Bitfusion 服务器 14
 - 移除 vSphere Bitfusion 服务器 17
 - 配置 vSphere Bitfusion 服务器的网络设置 18
 - 添加网络接口 18
 - 配置网络接口 19
 - 移除网络接口 19
 - vSphere Bitfusion vApp 属性 20
 - 更改 vSphere Bitfusion 服务器的设置 22
 - 对 vSphere Bitfusion 服务器执行运行状况检查 23
 - vSphere Bitfusion 运行状况检查列表 23
 - 创建 vSphere Bitfusion 服务器日志 25
 - 查看 vSphere Bitfusion 服务器日志 25
 - 查看 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU 信息 25
- 5 管理 vSphere Bitfusion 客户端 26**
 - 禁用或删除 vSphere Bitfusion 客户端 26
 - 更改 vSphere Bitfusion 客户端的设置 27
 - 查看 vSphere Bitfusion 客户端的 GPU 信息 27
- 6 管理 vSphere Bitfusion 28**
 - 备份 vSphere Bitfusion 集群 29
 - 还原 vSphere Bitfusion 集群 30
 - 启动和停止 vSphere Bitfusion 服务 30
 - 下载 vSphere Bitfusion 监控数据 31
 - 设置全局显示刷新时间间隔 31

使用 vSphere Bitfusion 服务器的列表子集	32
vSphere Bitfusion 配置文件	32
vSphere Bitfusion 命令参考	33
在 vSphere Bitfusion 插件中监控 vSphere Bitfusion	37
在 CLI 中监控 vSphere Bitfusion	38

7 对 vSphere Bitfusion 进行故障排除 39

vSphere Bitfusion 客户端 ID 发生更改	39
已删除的 vSphere Bitfusion 客户端可以请求 GPU	39
vSphere Bitfusion 客户端无法连接到 vSphere Bitfusion 服务器	40
vSphere Bitfusion 服务器无法启动	41

关于 VMware vSphere Bitfusion 用户指南

1

VMware vSphere Bitfusion 用户指南提供有关使用和配置 VMware vSphere® Bitfusion® 的信息。

VMware 非常重视包容性。为了在客户、合作伙伴和内部社区中促进这一原则，我们采用包容性语言创建内容。

VMware vSphere Bitfusion 用户指南介绍如何分配 GPU、进行分区并将其连接到工作负载，以及如何配置和监控 vSphere Bitfusion。

目标读者

本指南面向熟悉 ESXi、vCenter Server 和命令行界面 (CLI) 的高级用户。

了解 VMware vSphere Bitfusion

2

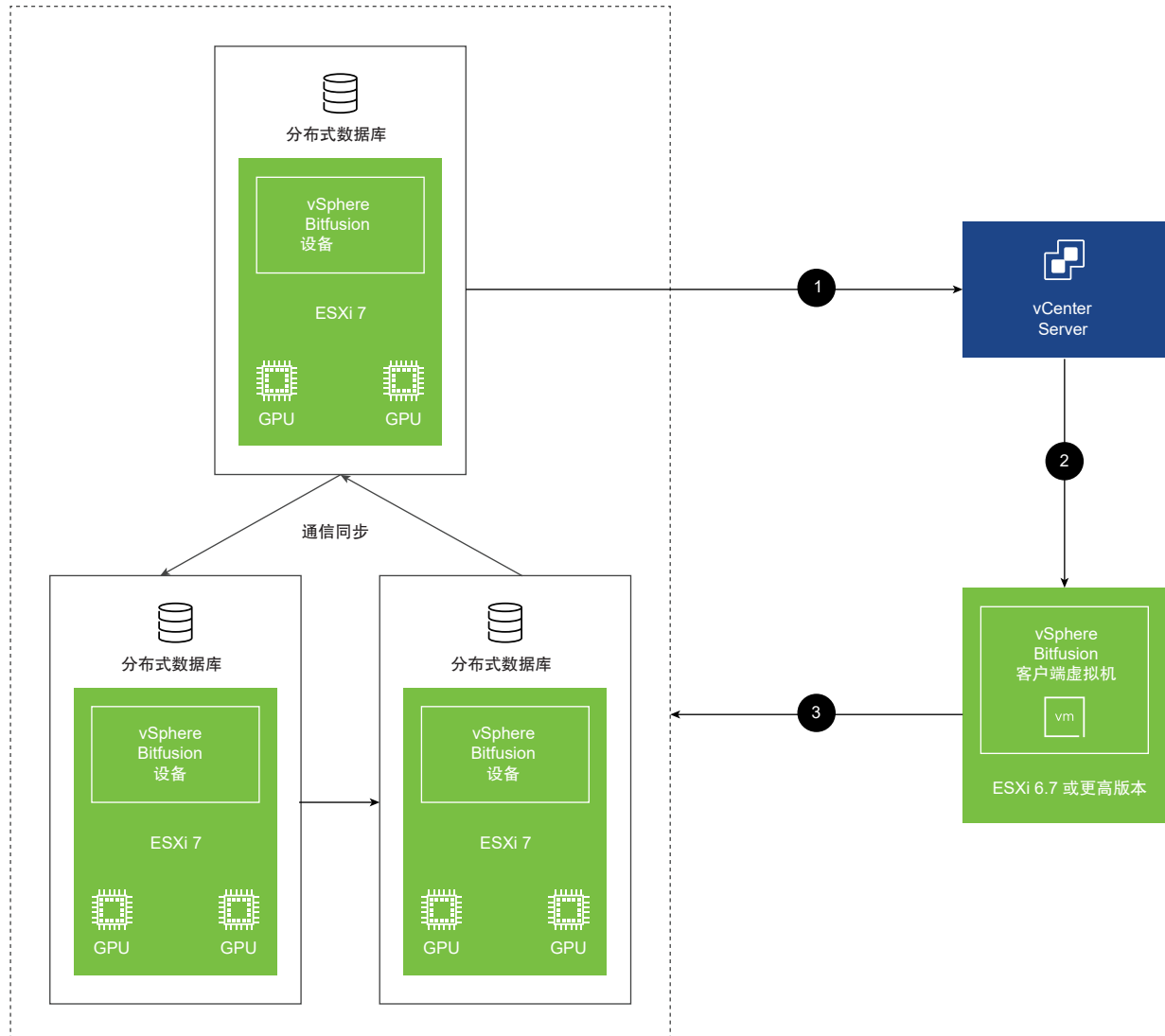
VMware vSphere Bitfusion 可虚拟化硬件加速器（例如图形处理单元 (GPU)），以提供可通过网络访问的共享资源池，从而支持人工智能 (AI) 和机器学习 (ML) 工作负载。

vSphere Bitfusion 架构

vSphere Bitfusion 采用客户端-服务器架构。该产品允许多个客户端虚拟机 (VM) 运行人工智能 (AI) 和机器学习 (ML) 应用程序，以便在运行 vSphere Bitfusion 服务器软件的虚拟机上共享对远程 GPU 的访问。您可以在 vSphere Bitfusion 客户端计算机上运行应用程序，而提供加速的 GPU 则安装在网络中的 vSphere Bitfusion 服务器计算机上。应用程序可以打开文件、分配内存并调用 CUDA，就像在具有本地 GPU 的计算机上运行一样。

下图是一个小型 vSphere Bitfusion 集群的示例，例如一组 vSphere Bitfusion 服务器-客户端计算机和交换网络中的 vCenter Server。最小 vSphere Bitfusion 集群配置为一个客户端、一个服务器和一个 vCenter Server。您可以创建具有多个客户端和多个服务器的大型集群。

图 2-1. 小型 vSphere Bitfusion 集群的示例



- 1 主 vSphere Bitfusion 服务器将向 vCenter Server 注册 vSphere Bitfusion 插件。
- 2 vSphere Bitfusion 插件可启用 vSphere Bitfusion 客户端虚拟机。
- 3 vSphere Bitfusion 客户端有权访问 vSphere Bitfusion 集群中的所有 vSphere Bitfusion 服务器。

注 在使用 VMware vSphere Bitfusion 之前，您必须部署 vSphere Bitfusion 服务器以及安装并启用 vSphere Bitfusion 客户端。有关详细信息，请参见《VMware vSphere Bitfusion 安装指南》。

vSphere Bitfusion 功能

在 vSphere Bitfusion 客户端上启动 AI 或 ML 应用程序时，vSphere Bitfusion 会拦截应用程序的 CUDA 调用并查看调用的数据和数据指针。vSphere Bitfusion 服务器不需要连接到数据，只需连接到 vSphere Bitfusion 客户端。客户端会将数据和其余的 CUDA 调用传输至服务器。vSphere Bitfusion 服务器将处理调用，并将结果返回给客户端。

运行 AI 和 ML 应用程序时，vSphere Bitfusion 可以执行以下任务。

- 从 vSphere Bitfusion 服务器动态分配和访问 GPU 资源。

应用程序可以共享并非专用于单个计算机的 GPU 资源，并且可以在配置的计算机、容器和环境中运行每个应用程序。应用程序将消耗网络上 vSphere Bitfusion 服务器池中的 GPU 加速服务，但仅在应用程序或会话运行期间消耗资源。在应用程序或会话完成后，GPU 将返回到池。

- 访问 GPU 资源的分区，以与其他应用程序进行并发共享。

共享 GPU 的另一个选项是对 GPU 进行分区。物理 GPU 的内存可以分为任意大小的部分，并同时分配给不同的应用程序。vSphere Bitfusion 使用介入技术执行共享。vSphere Bitfusion 会截获通常寻址本地加速器（在 PCIe 主机总线上）的 API 调用，并通过网络发送 API 调用及相关数据。vSphere Bitfusion 为 AI 和 ML 应用程序提供共享服务，并支持 CUDA API 将 NVIDIA GPU 作为目标。

vSphere Bitfusion 组件

vSphere Bitfusion 服务器

vSphere Bitfusion 服务器在具有本地安装 GPU 的 ESXi 主机上作为 VMware 设备运行，即具有预打包软件和服务的预配置虚拟机 (VM)。服务器需要访问本地 GPU，通常通过 VMware vSphere® DirectPath I/O™ 访问。

vSphere Bitfusion 客户端

vSphere Bitfusion 客户端在运行 AI 和 ML 应用程序的虚拟机上运行。

vSphere Bitfusion 插件

vSphere Bitfusion 服务器将向 VMware vCenter Server 注册 vSphere Bitfusion 插件。该插件可监控和管理 vSphere Bitfusion 客户端与服务器。

vSphere Bitfusion 个集群

vSphere Bitfusion 集群是 vCenter Server 实例中所有 vSphere Bitfusion 服务器和客户端的集合。

vSphere Bitfusion 组

vSphere Bitfusion 客户端会在安装过程中创建一个 vSphere Bitfusion 组。只有该组的成员才能使用 vSphere Bitfusion。某些配置文件设置有适当的权限，组成员将继承相应的限制，以高效使用 vSphere Bitfusion。

vSphere Client

通过 vSphere Client，可以使用 Web 浏览器连接到 vCenter Server 实例，以便管理 vSphere 基础架构。您可以通过 vSphere Client 访问 vSphere Bitfusion 插件。

命令行界面 (CLI)

您可以使用命令行界面 (CLI) 命令管理 vSphere Bitfusion 服务器和客户端。

vCenter Server

vCenter Server 是服务器管理软件，提供了一个集中式平台来控制您的 vSphere 环境。

在 vSphere Bitfusion 中启动应用程序

3

您可以在整个 GPU 内存中运行应用程序，也可以仅在内存的专用分区中运行应用程序。vSphere Bitfusion 可以使用单个 CLI 命令分配 GPU、运行应用程序和解除分配 GPU，或者可以使用各个命令执行相同的任务。

本章讨论了以下主题：

- [通过 run 命令运行应用程序](#)
- [使用 RUN 命令分配 GPU](#)
- [对 GPU 内存进行分区](#)
- [GPU 分区示例](#)
- [通过预留 GPU 启动应用程序](#)

通过 run 命令运行应用程序

vSphere Bitfusion 客户端可以在远程共享 GPU 上运行机器学习应用程序。通过使用 run 命令，可在 vSphere Bitfusion 中启动单个应用程序。

用于启动应用程序的 vSphere Bitfusion 命令是 run 和必需参数（GPU 数量）。为将 vSphere Bitfusion 参数与应用程序区分开，请使用双连字符分隔符或将应用程序放在引号内。可以通过将占位符值替换为实际值并运行以下命令之一，在 vSphere Bitfusion 中启动应用程序。

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

通过运行 run 命令，可以执行以下三个任务。

- 1 从共享池分配 GPU
- 2 在应用程序执行 CUDA 调用时可访问 GPU 的环境中启动应用程序
- 3 在应用程序关闭时解除分配 GPU

run 命令封装了 request_gpus、client 和 release_gpus 命令。您可以使用各个命令分配 GPU 并在同一 GPU 上运行多个应用程序。有关详细信息，请参见[通过预留 GPU 启动应用程序](#)。

使用 RUN 命令分配 GPU

可以通过运行 `run` 命令为单个应用程序分配 GPU。应用程序在 GPU 的整个内存资源中运行。

使用 `run` 命令请求的所有 GPU 必须从单个 vSphere Bitfusion 服务器进行分配，并且服务器必须将 GPU 列为具有不同 PCIe 地址的单独设备。

例如，AI 应用程序 `asimov_i.py` 采用两个参数：GPU 数量和批处理大小。

- 当应用程序需要 1 个 GPU 时，运行 `bitfusion run -n 1 -- python asimov_i.py -- num_gpus=1 --batchsz=64`
- 当应用程序需要 2 个 GPU 时，运行 `bitfusion run -n 2 -- python asimov_i.py -- num_gpus=2 --batchsz=64`

默认情况下，vSphere Bitfusion 等待 30 分钟，以便有足够的 GPU 可用。要修改默认间隔，请使用 `--timeout value, -t value` 参数。输入超时（以秒为单位），或者时间和单位，例如秒 (s)、分钟 (m) 和小时 (h)。

例如，可以为 *value* 参数定义以下值。

<i>10</i>	10 秒
<i>10s</i>	10 秒
<i>10m</i>	10 分钟
<i>10h</i>	10 小时

对 GPU 内存进行分区

您可以在 GPU 内存的专用分区中运行您的应用程序，其他应用程序可以使用 GPU 的剩余内存。

GPU 分区参数是可选的 `run` 命令参数。可以通过参数，限定为仅在 GPU 内存的一个分区中运行您的应用程序。

- GPU 分区过程是动态的。启动带参数的 `run` 命令时，vSphere Bitfusion 会在应用程序运行之前分配分区，随后再解除分配分区。
- 同时共享 GPU 的应用程序通过使用单独的客户端进程、网络流、服务器进程和内存分区彼此隔离。
- vSphere Bitfusion 仅对 GPU 的内存（而不是计算资源）进行分区。应用程序严格包含在分配的内存分区中，但如果需要，它可以访问完整的计算资源。当需要相同的计算单元时，应用程序会争用计算资源，否则应用程序将同时运行。

可以使用 MB 为单位指定分区大小，也可以将其指定为总 GPU 内存的一部分。

对 GPU 内存大小进行分区，分成多个部分（数字 > 0.0 且 <= 1.0，例如 0.37）

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

以 MB 为单位对 GPU 的内存大小进行分区

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

有关详细信息，请参见 [GPU 分区示例](#)。

GPU 分区示例

多个并发应用程序可能会比单个应用程序更高效地使用 GPU 的计算容量。可以通过多种方法对 GPU 的内存进行分区。

如果使用的是模型规模较小或具有小批量工作任务（例如，图像数量）的推理应用程序，则可以在分区的 GPU 上同时运行这些应用程序。

可以执行实证测试以了解应用程序所需的内存大小。某些应用程序扩展为使用所有可用内存，但其性能在超出特定阈值后可能无法再提高。

以下示例假设您了解不同批处理大小的可接受内存要求。

- 预计批处理大小为 64 的应用程序需要使用 66% 的 GPU 内存时，请运行 `bitfusion run -n 1 -p 0.66 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`
- 预计批处理大小为 32 的应用程序需要使用 5461 MB 的 GPU 内存时，请运行 `bitfusion run -n 1 -m 5461 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=32`

请求多个 GPU 时，所有 GPU 都分配相同的内存量。部分大小规格必须基于内存量最小的 GPU。

在以下示例中，`-p` 参数会请求两个已请求 GPU 各自内存的 33%。GPU 必须在物理上位于同一个服务器上。如果 GPU 为 16 GB 设备，或者最小 GPU 为 16 GB 设备，则每个 GPU 上大约分配 5461 MB。当没有任何其他应用程序运行时，`asimov_i.py` 可以利用两个 GPU 的全部计算能力。

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

可以在同一个 GPU 上从一个客户端同时运行多个应用程序。

例如，要在后台启动两个并发应用程序实例，请运行以下两个命令。

```
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 System Management Interface (nvidia-smi)

可以通过运行 NVIDIA System Management Interface (`nvidia-smi`) 监控应用程序执行各种操作，例如，查看 GPU 分区大小或验证 vSphere Bitfusion 服务器上的可用资源。通常，在安装 NVIDIA 驱动程序时，服务器上会提供该应用程序。

在 vSphere Bitfusion 客户端中运行的应用程序不需要 NVIDIA 驱动程序，但可能需要 `nvidia-smi` 等应用程序，以了解 GPU 的功能或确定 GPU 内存大小。为了支持此类操作，从 vSphere Bitfusion 3.0 起，所有 `nvidia-smi` 客户端上均提供 vSphere Bitfusion 应用程序。vSphere Bitfusion 会将应用程序从服务器复制到客户端。

例如，要在 GPU 上请求 1024 MB 分区，请运行 `bitfusion run -n 1 -m 1024 -- nvidia-smi`。

nvidia-smi 应用程序的输出显示请求的分区值 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                       |
+-----+

```

通过预留 GPU 启动应用程序

您可以分配多个 GPU，并在同一 GPU 上运行多个应用程序。

虽然 run 命令可以分配 GPU、运行应用程序以及集中取消分配 GPU，但 vSphere Bitfusion 提供了三个命令来分别执行这些任务。通过使用单个命令，可将同一 GPU 用于多个应用程序，并且可在将 vSphere Bitfusion 集成到其他工具和工作流（如调度软件 SLURM）时更好地进行控制。

- 要分配 GPU，请运行 request_gpus。
- 要在应用程序执行 CUDA 调用时可访问 GPU 的环境中启动应用程序，请运行 client。
- 要解除分配 GPU，请运行 release_gpus。

注 request_gpus 命令用于创建可转发到其他工具的文件和环境变量。这些工具可以使用相同的分配配置运行 client 命令。

run 命令的参数拆分到 request_gpus 和 client 命令中。

要了解各个命令的用法，请参见以下使用 AI 应用程序 asimov_i.py 的示例工作流。

- 1 要分配 GPU 以启动多个连续的应用程序，请运行 bitfusion request_gpus -n 1 -m 5461。

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

- 2 要通过运行 `client` 命令启动应用程序，请运行 `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 要通过运行 `client` 命令启动另一个应用程序，请运行 `bitfusion client -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`。
- 4 要解除分配 GPU，请运行 `bitfusion release_gpus`。

管理 vSphere Bitfusion 服务器

4

通过使用 vSphere Bitfusion 插件和 CLI 命令，可以添加、移除、配置和监控集群中的 vSphere Bitfusion 服务器。

本章讨论了以下主题：

- 添加后续的 vSphere Bitfusion 服务器
- 移除 vSphere Bitfusion 服务器
- 配置 vSphere Bitfusion 服务器的网络设置
- 更改 vSphere Bitfusion 服务器的设置
- 对 vSphere Bitfusion 服务器执行运行状况检查
- vSphere Bitfusion 运行状况检查列表
- 创建 vSphere Bitfusion 服务器日志
- 查看 vSphere Bitfusion 服务器日志
- 查看 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU 信息

添加后续的 vSphere Bitfusion 服务器

需要更多 GPU 资源时，可以向 vSphere Bitfusion 集群中添加更多服务器。

主 vSphere Bitfusion 服务器启动后，vSphere Bitfusion 将在 vCenter Server 中注册 vSphere Bitfusion 插件，从而形成一个 vSphere Bitfusion 集群，其中包含一个 vSphere Bitfusion 服务器。注册 vSphere Bitfusion 插件后，可以按照此过程中的步骤添加后续服务器。该 vSphere Bitfusion 插件使用主服务器的配置数据，因此可以加快后续服务器的部署。

或者，您也可以按照主服务器的部署过程在 vSphere Bitfusion 集群中添加新服务器。您可以在虚拟机 (VM) 上部署 vSphere Bitfusion 设备，自定义 vSphere Bitfusion OVF 模板，将 GPU 传递到 vSphere Bitfusion 服务器虚拟机，以及将虚拟机启用为 vSphere Bitfusion 服务器。

添加的 vSphere Bitfusion 服务器必须与第一个 vSphere Bitfusion 服务器属于同一个 vCenter Server 实例。

前提条件

- 确认已安装主 vSphere Bitfusion 服务器。

- 确认 vSphere Bitfusion 已注册到 vCenter Server 服务器。

步骤

- 1 在 vCenter Server 的**主机和集群**视图中，右键单击 ESXi 主机，然后选择 **Bitfusion > 安装 Bitfusion 服务器**。

此时将出现**安装 Bitfusion 服务器**对话框。

- 2 在**选择 OVA 映像**页面上，输入 vSphere Bitfusion OVA 文件的 URL 或浏览到该文件，然后单击**下一步**。
- 3 在**验证模板详细信息**页面上，查看 ova 模板详细信息，然后单击**下一步**。
- 4 在**选择名称和主机名**页面上，输入虚拟机名称和 vSphere Bitfusion 服务器的主机名，然后单击**下一步**。

（可选）您可以指定 vSphere Bitfusion 服务器的主机 ID，例如，在升级 vSphere Bitfusion 服务器时。如果跳过此步骤，将自动生成并分配主机 ID。

- 5 在**选择存储**页面上，定义在哪里以及如何存储已部署虚拟机的文件，然后单击**下一步**。
- 6 在**选择网络**页面上，指定网络适配器 1 的网络配置，然后单击**下一步**。

必须指定用于管理和数据流量的网络适配器 1 的配置。网络适配器 1 必须连接到与 vCenter Server 实例通信的网络。

如果您的 vSphere Bitfusion 服务器需要其他网络适配器处理数据流量，可以单击**添加网络适配器**并指定其他适配器的网络配置。

选项	描述
网络适配器	从下拉菜单中选择一个网络。
适配器类型	选择要分配给虚拟机的网络适配器。 注 vSphere Bitfusion 支持 VMXNET3 和 PVRDMA 适配器。
DHCP/固定 IP	指定由 DHCP 服务器分配网络适配器的地址，还是使用固定 IPv4 地址。
IPv4 地址	输入网络适配器的 IPv4 地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。 注 IPv6 不受支持。
网络掩码	从下拉菜单中选择网络掩码。 例如，如果您的网络使用网络掩码 /24，请选择 24 (255.255.255.0)。
网关	输入要用于设备的网络网关地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。
MTU	输入 MTU 大小。默认值为 1500。为获得最佳性能，请将 MTU 大小指定为网络硬件支持的最大 MTU 大小。 注 如果将 MTU 大小设置为大于 1500，请确认数据中心的网络交换机是否已启用巨型帧。
DNS 服务器	输入要用于设备的 DNS 服务器地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。

选项	描述
DNS 搜索域	输入要用于设备的 DNS 搜索域地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。
NTP	输入要用于设备的 NTP 服务器地址。如果您使用的是 DHCP，并且 DHCP 服务器支持发送 NTP 服务器信息，请将此文本框留空。

7 在**选择 GPU**页面上，将 GPU 添加到后续服务器，然后单击**下一步**。

- a 单击**添加 GPU**。
- b 从 **GPU 设备**下拉菜单中选择一个 GPU。
- c （可选）指定 GPU 的总内存。

vSphere Bitfusion 插件使用在**选择 GPU**页面上添加的所有 GPU 的总 GPU 内存计算 vSphere Bitfusion 服务器虚拟机的最小内存值和建议的内存映射 I/O 大小值。

- d （可选）要接受 NVIDIA 许可证，请选中**下载并安装 NVIDIA 驱动程序**复选框。

通过接受 NVIDIA 许可证，vSphere Bitfusion 会在首次引导虚拟机期间下载并安装 NVIDIA 驱动程序、CUDA 库和 NVIDIA Fabric Manager。

注 如果在无法访问 Internet 的环境（例如，使用气隙网络）中运行 vSphere Bitfusion，请不要选中该复选框。必须在部署 vSphere Bitfusion 设备后手动下载并安装 NVIDIA 软件。

如果您的 vSphere Bitfusion 服务器需要额外的 GPU，您可以再次单击**添加 GPU 设备**并指定 GPU 的设置。

8 在**自定义服务器**页面上，指定 vSphere Bitfusion 服务器详细信息，然后单击**下一步**。

- a 指定虚拟机的 CPU 数量。
- b 指定虚拟机的内存映射 I/O (MMIO) 大小（以 GB 为单位）。
- c （可选）输入客户帐户的密码。

部署完成后，使用客户用户帐户通过控制台 shell 或 SSH 登录到 vSphere Bitfusion 服务器。如果跳过此步骤，您无法登录到后续服务器。

- d （可选）选中**创建后打开虚拟机电源**复选框。

如果在打开虚拟机电源之前对其进行更改，可以取消选中该复选框。

9 在**摘要**页面上，查看部署详细信息，然后单击**完成**。

结果

用于安装 vSphere Bitfusion 服务器的新任务将显示在“近期任务”窗格中。该任务完成后，会在所选资源上创建新设备。

当新的 vSphere Bitfusion 服务器加入集群时，vCenter Server 将提供令牌、证书和配置以访问 vSphere Bitfusion 集群。

移除 vSphere Bitfusion 服务器

要在 vSphere Bitfusion 服务器上执行故障排除或维护，必须从 vSphere Bitfusion 集群中移除该服务器。

在关闭 vSphere Bitfusion 服务器以进行维护或执行故障排除时，vSphere Bitfusion 集群的运行状况会发生变化。当集群运行状态不正常时，您无法添加 vSphere Bitfusion 服务器或执行集群备份操作。如果已有一半服务器关闭，集群将无法运行。如果服务器要关闭较长一段时间，可以通过从集群中移除服务器来防止任何潜在风险。

执行以下过程可立即从 vSphere Bitfusion 集群中移除服务器。任何使用 GPU 的正在运行的应用程序都会立即发生 GPU 故障，并且通常会返回错误状况。

前提条件

- 可在服务器设置进行配置，以防止新的客户端连接到特定服务器。
- 确认服务器上没有正在运行的应用程序。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**服务器**选项卡上，从列表选择一个服务器。
- 3 从**操作**下拉菜单中，选择**删除**。
- 4 在确认对话框中，单击**删除**。
- 5 等待一会儿，直到服务器不再列在**服务器**选项卡中为止。

删除操作可能需要 10 分钟或更长时间。在此期间，后备存储会实现重新均衡。或者，您可以在运行中的服务器所在的终端中运行 `nodetool status` 命令，以验证删除操作是否已完成。

- 6 （可选）删除服务器虚拟机 (VM)。

意外打开已移除虚拟机的电源可能会导致 vSphere Bitfusion 插件和集群信息被覆盖。

结果

您已从 vSphere Bitfusion 集群中删除所选的服务器。

后续步骤

要重用虚拟机或底层硬件，可以执行以下任务之一。

- 如果从集群中删除了服务器而未删除虚拟机，请删除虚拟机上的 `/etc/bitfusion/bitfusion-manager.yaml` 配置文件，将虚拟机作为 vSphere Bitfusion 服务器重新启用，重新启动 vSphere Bitfusion 服务，然后打开虚拟机电源。有关详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的“启用 vSphere Bitfusion 客户端”和[启动和停止 vSphere Bitfusion 服务](#)。
- 如果删除了服务器虚拟机，则可以通过创建一个虚拟机并部署 vSphere Bitfusion 服务器设备来将底层硬件重用为 vSphere Bitfusion 服务器。请参见[添加后续的 vSphere Bitfusion 服务器](#)。

配置 vSphere Bitfusion 服务器的网络设置

部署 vSphere Bitfusion 服务器后，可以通过添加、移除和修改网络接口将 vSphere Bitfusion 服务器连接到多个网络。

vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机可以连接到最多 4 个网络；如果不使用 DHCP 服务器，可以设置网络的 IPv4 地址、CIDR 前缀和 MTU 大小。您还可以为管理网络指定网络网关地址、DNS 服务器地址、DNS 搜索域地址和 NTP 服务器地址。

适配器	描述
网络适配器 1	此网络用于管理和数据流量。
网络适配器 2	该网络仅用于数据流量。
网络适配器 3	该网络仅用于数据流量。
网络适配器 4	该网络仅用于数据流量。

添加网络接口

可将 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机连接到最多四个网络。

在 vSphere Bitfusion 服务器的部署过程中，必须至少配置用于管理和数据流量的网络适配器 1。网络适配器 2、3 和 4 是可选的，并且仅用于数据流量。要在服务器部署完成后添加用于数据流量的网络接口，请执行以下过程。

注 每个网络适配器都必须连接到单独的网络。vSphere Bitfusion 会选择可将数据最高效地传输到 vSphere Bitfusion 服务器的网络。

前提条件

- 验证您是否具有**虚拟机.配置.添加或移除设备**特权。
- 确认 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机电源已关闭。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，右键单击 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机，然后选择**编辑设置**。
- 2 在**虚拟硬件**选项卡上，单击**添加新设备**按钮。
- 3 在**网络**下，选择**网络适配器**。
- 4 从**新网络**下拉菜单中，选择要将虚拟机连接到的网络。
- 5 展开**新网络**部分，然后从**适配器类型**下拉菜单中选择要分配给虚拟机的网络适配器。
vSphere Bitfusion 支持 VMXNET3 和 PVRDMA 适配器。
- 6 单击**确定**。

结果

已向 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机添加新的网络适配器。

后续步骤

- 最多可以添加四个网络适配器。
- 如果未使用 DHCP，请在 vSphere Bitfusion 服务器上启用适配器并指定其他设置。请参见[配置网络接口](#)。

配置网络接口

要配置网络适配器并指定网络的 IPv4 地址、CIDR 前缀和 MTU 大小，必须配置 vApp 属性。vSphere Bitfusion 会在虚拟机引导期间使用这些属性的值并配置网络。

以下过程提供了有关如何通过配置 vApp 属性为**网络适配器 2**启用和设置网络配置的信息。您可以通过替换此过程中使用的属性来修改其他网络适配器的配置。有关您可以修改的所有 vApp 属性的列表，请参见[vSphere Bitfusion vApp 属性](#)。

前提条件

- 确认您具有 **vApp. vApp 应用程序配置** 特权。
- 确认 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机电源已关闭。

步骤

- 1 从 vCenter Server 的**主机和集群**视图中，选择 vSphere Bitfusion 的虚拟机。
- 2 在**配置**选项卡上，选择**设置 > vApp 选项**。
- 3 在**属性**窗格中，选择 `questinfo.bitfusion.host.net2.configure` 属性，然后单击**设置值**。
- 4 在**设置值**对话框中，启用切换开关，然后单击**确定**。
- 5 如果不使用 DHCP，请选择属性并指定**网络适配器 2**的值。

属性	值
<code>questinfo.bitfusion.host.net2.ipv4address</code>	输入 IPv4 值。例如，192.168.200.111。
<code>questinfo.bitfusion.host.net2.netmask</code>	从下拉菜单中选择网络掩码值。
<code>questinfo.bitfusion.host.net2.mtu</code>	输入有效的 MTU 大小。例如，9000。

结果

网络适配器 2 配置完成。

后续步骤

您可以通过替换相应的属性并执行相同的过程来配置其他网络适配器。请参见[vSphere Bitfusion vApp 属性](#)。

移除网络接口

您可以移除网络适配器，例如，在 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机不再使用网络时。

前提条件

- 验证您是否具有**虚拟机.配置.添加或移除设备**特权。
- 确认您具有 **vApp. vApp 应用程序配置** 特权。
- 确认 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机电源已关闭。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机，然后选择**编辑设置**。
- 2 在**虚拟硬件**选项卡中，要删除网络接口，请单击网络适配器旁边的移除图标 (✖)。
- 3 单击**确定**。
- 4 从 vCenter Server 的**主机和集群**视图中，选择 vSphere Bitfusion 的虚拟机。
- 5 在**配置**选项卡上，选择**设置 > vApp 选项**。
- 6 在**属性**窗格中，选择属性，然后单击**设置值**。
 - 如果已删除**网络适配器 2**，请选择 `guestinfo.bitfusion.host.net2.configure`。
 - 如果已删除**网络适配器 3**，请选择 `guestinfo.bitfusion.host.net3.configure`。
 - 如果已删除**网络适配器 4**，请选择 `guestinfo.bitfusion.host.net4.configure`。
- 7 在**设置值**对话框中，禁用切换开关，然后单击**确定**。

结果

您已移除网络适配器，并且 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机未连接到该网络。

vSphere Bitfusion vApp 属性

可通过更改其值来修改的所有 vApp 属性的列表。

Bitfusion 服务器设置

属性	值
<code>guestinfo.bitfusion.host.hostname</code>	服务器的主机名。 主机名的有效字符为 ASCII 字符： A-Z （包括大小写）、数字 0-9 和连字符 (-)。主机名不能以连字符开头。
<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 实例的用户名。
<code>guestinfo.bitfusion.server.vcenter-password</code>	vCenter Server 实例的密码。
<code>guestinfo.bitfusion.host.install_nvidia_packages</code>	将切换按钮滑动到“开启”位置可下载并安装 NVIDIA 软件，将切换按钮滑动到“关闭”位置可跳过此过程。

网络适配器 1（管理和数据）

属性	值
questinfo.bitfusion.host.net1.ipv4address	网络适配器的 IPv4 地址。如果使用 DHCP，请将此值留空。 注 IPv6 不受支持。
questinfo.bitfusion.host.net1.netmask	网络无类别域际路由 (CIDR) 设置。
questinfo.bitfusion.host.net1.mtu	MTU 的大小。默认值为 1500。为获得最佳性能，请将 MTU 大小指定为 4000 或更大的值。您可以将此文本框留空作为默认值。 注 如果将 MTU 大小设置为大于 1500，请确认数据中心的网络交换机是否已启用巨帧。
questinfo.bitfusion.host.net1.gateway	要与设备一同使用的网络网关地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。
questinfo.bitfusion.host.net1.dns	要用于设备的 DNS 服务器地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。
questinfo.bitfusion.host.net1.domain	要用于设备的 DNS 搜索域地址。如果使用 DHCP，请将此文本框留空。
questinfo.bitfusion.host.net1.ntp	要用于设备的 NTP 服务器地址。如果您使用的是 DHCP，并且 DHCP 服务器支持发送 NTP 服务器信息，请将此文本框留空。

网络适配器 2（数据）

属性	值
questinfo.bitfusion.host.net2.configure	启用或禁用切换开关以配置或不配置此接口。
questinfo.bitfusion.host.net2.ipv4address	网络适配器的 IPv4 地址。如果使用 DHCP，请将此值留空。 注 IPv6 不受支持。
questinfo.bitfusion.host.net2.netmask	网络无类别域际路由 (CIDR) 设置。
questinfo.bitfusion.host.net2.mtu	MTU 的大小。默认值为 1500。为获得最佳性能，请将 MTU 大小指定为 4000 或更大的值。您可以将此文本框留空作为默认值。 注 如果将 MTU 大小设置为大于 1500，请确认数据中心的网络交换机是否已启用巨帧。

网络适配器 3（数据）

属性	值
questinfo.bitfusion.host.net3.configure	启用或禁用切换开关以配置或不配置此接口。
questinfo.bitfusion.host.net3.ipv4address	网络适配器的 IPv4 地址。如果使用 DHCP，请将此值留空。 注 IPv6 不受支持。

属性	值
questinfo.bitfusion.host.net3.netmask	网络无类别域际路由 (CIDR) 设置。
questinfo.bitfusion.host.net3.mtu	MTU 的大小。默认值为 1500。为获得最佳性能，请将 MTU 大小指定为 4000 或更大的值。您可以将此文本框留空作为默认值。 注 如果将 MTU 大小设置为大于 1500，请确认数据中心的网络交换机是否已启用巨帧。

网络适配器 4（数据）

属性	值
questinfo.bitfusion.host.net4.configure	启用或禁用切换开关以配置或不配置此接口。
questinfo.bitfusion.host.net4.ipv4address	网络适配器的 IPv4 地址。如果使用 DHCP，请将此值留空。 注 IPv6 不受支持。
questinfo.bitfusion.host.net4.netmask	网络无类别域际路由 (CIDR) 设置。
questinfo.bitfusion.host.net4.mtu	MTU 的大小。默认值为 1500。为获得最佳性能，请将 MTU 大小指定为 4000 或更大的值。您可以将此文本框留空作为默认值。 注 如果将 MTU 大小设置为大于 1500，请确认数据中心的网络交换机是否已启用巨帧。

更改 vSphere Bitfusion 服务器的设置

可以从 vSphere Bitfusion 插件更改服务器特定的设置，例如，允许新的客户端连接和输入衡量指标时间间隔。

以下过程仅更改特定 vSphere Bitfusion 服务器的设置。可以在**设置 > 全局服务器默认值**选项卡中更改所有 vSphere Bitfusion 服务器的全局设置。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**服务器**选项卡上，从列表选择一个服务器。
- 3 从**操作**下拉菜单中，选择**设置**。
- 4 根据需要更改一个或多个服务器设置。
 - 选中或取消选中**允许新的客户端连接**复选框。
要正常关闭 vSphere Bitfusion 服务器并执行维护或故障排除，可以取消选中**允许新的客户端连接**复选框。此操作可防止 vSphere Bitfusion 客户端在等待所有正在运行的应用程序完成时在 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU 上运行新的应用程序。
 - 要设置收集服务器统计信息的频率，请输入**衡量指标时间间隔**值（以秒为单位）。
 - 要对此 vSphere Bitfusion 服务器使用全局服务器设置，请单击**匹配默认值**。

5 单击**保存**。

对 vSphere Bitfusion 服务器执行运行状况检查

您可以通过执行运行状况检查来检查 vSphere Bitfusion 服务器的性能、稳定性、系统资源和软件版本。

您可以检查所选 vSphere Bitfusion 服务器的运行状况，并根据需要执行故障排除。运行状况检查将检查所选 vSphere Bitfusion 服务器的性能、稳定性、系统资源和软件版本以及服务器周围的 vCenter Server 环境。每个运行状况检查可能会返回“通过”、“不佳”或“严重”状态。

例如，运行状况检查会验证是否所有节点都在运行、是否有足够的可用空间以及与 vCenter Server 的连接是否正常。要查看所有可用运行状况检查的列表，请参见 [vSphere Bitfusion 运行状况检查列表](#)。

通过在以下过程中禁用运行状况检查，可以仅更改特定 vSphere Bitfusion 服务器的运行状况检查设置。禁用的运行状况检查仍在后台执行，但该检查的状态不会改变**服务器**选项卡上显示的服务器整体运行状况。可以在**设置 > 全局运行状况检查默认值**选项卡上更改所有 vSphere Bitfusion 服务器的全局运行状况检查设置。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**服务器**选项卡上，从列表选择一个服务器。
- 3 从**操作**下拉菜单中，选择**运行状况**。

此时将显示**运行状况日志**对话框，并显示运行状况检查的结果。您会看到该检查的状态、类型、名称和详细信息。

- 4 （可选）要禁用特定的运行状况检查，请单击切换按钮。
- 5 单击**保存并退出**。

后续步骤

- [查看 vSphere Bitfusion 服务器日志](#)
- [备份 vSphere Bitfusion 集群](#)

vSphere Bitfusion 运行状况检查列表

当从 vSphere Bitfusion 插件启动服务器的运行状况检查时，vSphere Bitfusion 会执行以下检查。

运行状况检查列表

名称	类型	描述
cass_buckets	稳定性	验证 Cassandra 用来存储利用率和其他项目数据的存储桶。
cass_node_num	稳定性	确认 Cassandra 和 Bitfusion 在集群中看到的服务器数量相同。
cass_nodetool	稳定性	确认 Cassandra 看到集群处于正常运行状态。

名称	类型	描述
cass_replication	稳定性	确认复制因子。
compute_mode	稳定性	确认 GPU 已正确设置计算模式。
network	稳定性	验证网络上是否存在丢弃的数据包。
ecc	稳定性	验证 GPU 上是否存在任何 ECC 错误。
gpu_api	稳定性	确认 GPU API 是匹配的。
pci_nvml	稳定性	确认可以枚举所有 GPU。
pci_p2p	稳定性	验证是否支持 PCIe P2P。
temperature	稳定性	验证 GPU 温度是否低于 100 摄氏度。
vcenter_check	稳定性	验证服务器是否可以连接到 vCenter Server。
xid	稳定性	验证是否存在任何 GPU Xid 故障。
bogomips	性能	验证性能。该衡量指标由 Linux 内核使用。
hostmem	性能	验证系统上是否有足够的主机内存。
iface_compat	性能	验证网络配置是否有效。
memops	性能	验证是否已为 GPU 启用 memops。
mtu	性能	验证是否已为网络启用巨帧。
nvidia_stats	性能	验证 GPU 的统计信息。
nvidia_topo	性能	验证主机拓扑。
pci_width	性能	验证 GPU 是否使用最大 PCIe 通道容量。
ulimit_n	性能	验证最大文件描述符限制是否合适。
diskspace	系统资源	确认服务器上的可用空间。
install	系统资源	验证 Bitfusion 安装。
pciinfo	系统资源	验证 PCI 配置。
shadow_mem	系统资源	确认系统内存至少等于 GPU 上存在的帧缓冲区内内存。
cuda_version	软件版本	验证 CUDA 版本。
libdep	软件版本	验证是否已安装 Bitfusion 的软件依赖关系。
driver_version	软件版本	验证 NVIDIA 驱动程序版本。

创建 vSphere Bitfusion 服务器日志

自 vSphere Bitfusion 2.5 起，您可以运行支持脚本，该脚本可收集基本服务器信息并创建服务器日志包。这些日志提供的信息对于服务器故障排除十分重要。

支持脚本收集有关 vSphere Bitfusion 的设置和配置、驱动程序版本、运行状况检查输出、所有服务器和服务器硬件的状态、Cassandra 配置和状态等的信息。通常，联系 VMware 技术支持时需要提供支持包。

通过完成以下过程，可以使用 vSphere Bitfusion 插件创建支持包。或者，也可以使用命令行界面 (CLI) 创建服务器日志。可以登录到正在运行的 vSphere Bitfusion 服务器的终端，然后运行 `sudo bitfusion-supportbundle.sh` 命令。将在 `/tmp/bitfusion-supportbundle.tar.gz` 中创建支持包

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**关于**选项卡中的**支持**下，单击**生成支持包**。
- 3 在本地计算机上选择一个用于保存 `.tar` 文件的位置。

查看 vSphere Bitfusion 服务器日志

在对 vSphere Bitfusion 服务器进行故障排除时，服务器日志可提供有用的见解。

要调查 vSphere Bitfusion 的任何可能问题，可以查看特定 vSphere Bitfusion 服务器的活动日志。例如，可以查看日志，了解 vSphere Bitfusion 插件注册过程中出现的指纹问题或 vCenter Server GUID 问题。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**服务器**选项卡上，从列表选择一个服务器。
- 3 从**操作**下拉菜单中，选择**日志**。

查看 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU 信息

您可以查看与 GPU 相关的信息，如 vSphere Bitfusion 服务器的驱动程序版本、分区大小和可用资源。

显示的信息与 `nvidia-smi` 应用程序的输出类似。例如，您可以查看 vSphere Bitfusion 服务器上的 GPU 温度、风扇速度、当前正在运行的进程以及可用的资源。

如果要查看特定 vSphere Bitfusion 客户端的已分配 GPU 和部分 GPU，请参见[查看 vSphere Bitfusion 客户端的 GPU 信息](#)。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**服务器**选项卡上，从列表选择一个服务器。
- 3 从**操作**下拉菜单中选择 **GPU**。

管理 vSphere Bitfusion 客户端

5

通过使用 vSphere Bitfusion 插件，可以移除、配置和监控集群中的 vSphere Bitfusion 客户端。

本章讨论了以下主题：

- 禁用或删除 vSphere Bitfusion 客户端
- 更改 vSphere Bitfusion 客户端的设置
- 查看 vSphere Bitfusion 客户端的 GPU 信息

禁用或删除 vSphere Bitfusion 客户端

可以阻止客户端启动新的应用程序作业，也可以立即阻止客户端访问所有 vSphere Bitfusion 服务器。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**客户端**选项卡上，从列表选择一个客户端。
- 3 禁用或删除 vSphere Bitfusion 客户端。

- a 从**操作**下拉菜单中，选择**禁用**
 - b 在确认对话框中，单击**禁用**。

此选项可阻止客户端启动新的应用程序，并允许正在运行的应用程序完成。禁用客户端后，仍可以查看历史客户端数据并在以后重新启用客户端。

- a 从**操作**下拉菜单中，选择**删除**
 - b 在确认对话框中，单击**删除**。

此选项将立即阻止客户端访问所有 vSphere Bitfusion 服务器。删除客户端后，只能在 vSphere Bitfusion 服务器的数据库中查看历史客户端数据。

更改 vSphere Bitfusion 客户端的设置

可以从 vSphere Bitfusion 插件更改客户端特定的设置，如当前 GPU 配额、自动断开连接和自动关闭闲置时间间隔。

以下过程仅更改特定 vSphere Bitfusion 客户端的设置。可以在 **设置 > 全局客户端默认值** 选项卡中更改所有 vSphere Bitfusion 客户端的全局设置。

步骤

1 在 vSphere Client 中，选择 **菜单 > Bitfusion**。

2 在 **客户端** 选项卡上，从列表选择一个客户端。

3 从 **操作** 下拉菜单中，选择 **设置**。

4 根据需要更改一个或多个客户端设置。

- 输入 **当前 GPU 配额**。

配额是 vSphere Bitfusion 客户端可为所有客户端应用程序分配的最大 GPU 数量。可以使用非整数值。例如，如果配额为 3.5，则客户端可以同时运行两个 GPU 上的应用程序，在 3 个半大小的 GPU 上运行第二个应用程序。默认值 64 足以接近无限配额。

- 选中 **自动断开闲置 GPU 的连接** 复选框，然后输入闲置时间间隔（以分钟为单位）。

通过此选项，vSphere Bitfusion 可以在达到自动关闭闲置时间间隔时，解除分配客户端 GPU 并将 GPU 返回到池中。

- 要对此 vSphere Bitfusion 客户端使用全局客户端设置，请单击 **匹配默认值**。

5 单击 **保存**。

查看 vSphere Bitfusion 客户端的 GPU 信息

您可以查看特定 vSphere Bitfusion 客户端的 GPU 数量（完全和部分分配）。此外，还将显示 GPU 型号和分配的内存。

要查看与特定服务器相关的 GPU 信息，请参见 [查看 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU 信息](#)。

步骤

1 在 vSphere Client 中，选择 **菜单 > Bitfusion**。

2 在 **客户端** 选项卡上，从列表选择一个客户端。

3 从 **操作** 下拉菜单中选择 **GPU**。

管理 vSphere Bitfusion

6

可以使用 vSphere Bitfusion 插件、CLI 命令和 vSphere Client 管理 vSphere Bitfusion。例如，您可以备份、还原、配置和监控 vSphere Bitfusion。

备份和还原 vSphere Bitfusion 集群

可以备份和还原 vSphere Bitfusion 数据库。分布式数据库包括 vSphere Bitfusion 集群的配置、连接、运行状况和历史记录数据。备份操作会保存数据库信息的快照，如果您的集群出现故障，还原操作会将集群恢复到以前的正常状态。

使用 vSphere Bitfusion 插件管理 vSphere Bitfusion

在 vSphere Bitfusion 服务器首次启动后，该服务器将向 vCenter Server 注册插件。vSphere Bitfusion 插件在主导航窗格和 vCenter Server 的下拉菜单中提供图形用户界面 (GUI)。GUI 中显示以下数据。

- GPU 分配
- 内存和计算资源使用情况
- 网络流量
- 日志记录报告
- 运行状况报告

您可以使用该插件来管理分配限制和闲置时间间隔。您还可以执行其他管理功能，例如断开客户端连接、使服务器正常脱机以及从 vSphere Bitfusion 集群中移除主机。

使用 vSphere Client 管理 vSphere Bitfusion

- 您可以创建 vSphere Bitfusion 服务器虚拟机 (VM) 的快照，但必须先关闭虚拟机电源。由于直通设备已连接到服务器，在打开虚拟机电源时创建快照可能会导致操作失败。
- 您可以使用 vSphere Client 中的**关闭客户机操作系统**和**重新启动客户机操作系统**选项对服务器虚拟机执行正常关机或重新启动。使用打开电源、关闭电源、挂起和重置选项可能会导致 vSphere Bitfusion 设备出现故障。

使用 CLI 命令管理 vSphere Bitfusion

您可以启动和停止 vSphere Bitfusion 服务，使用属于 GPU 服务器的主服务器列表一部分的备用 vSphere Bitfusion 服务器列表启动应用程序，以及使用 CLI 命令监控 vSphere Bitfusion。

本章讨论了以下主题：

- [备份 vSphere Bitfusion 集群](#)
- [还原 vSphere Bitfusion 集群](#)
- [启动和停止 vSphere Bitfusion 服务](#)
- [下载 vSphere Bitfusion 监控数据](#)
- [设置全局显示刷新时间间隔](#)
- [使用 vSphere Bitfusion 服务器的列表子集](#)
- [vSphere Bitfusion 配置文件](#)
- [vSphere Bitfusion 命令参考](#)
- [在 vSphere Bitfusion 插件中监控 vSphere Bitfusion](#)
- [在 CLI 中监控 vSphere Bitfusion](#)

备份 vSphere Bitfusion 集群

可以备份 vSphere Bitfusion 数据库，并保存 vSphere Bitfusion 集群的配置、连接、运行状况和历史记录数据的快照。

可以保存 vSphere Bitfusion 集群数据库的快照，并将备份副本下载到本地计算机。

前提条件

确认您的集群处于正常状态，并且所有 vSphere Bitfusion 服务器都可以进行访问。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**设置**选项卡上，单击**备份/还原**。
- 3 单击**新建备份**，输入备份名称，然后单击**执行备份**。
该备份将在表中列出。
- 4 选择该备份，然后单击**下载**。
- 5 （可选）为本地计算机上的备份文件选择一个位置。

还原 vSphere Bitfusion 集群

您可以还原 vSphere Bitfusion 数据库，并将集群恢复到先前的正常运行状态。

要使发生故障或状态不正常的 vSphere Bitfusion 集群恢复正常，可以使用备份文件还原集群的配置、连接、运行状况和历史记录数据。

前提条件

- 验证您是否具有 vSphere Bitfusion 环境的备份。
- 验证 vSphere Bitfusion 集群中是否有一个 vSphere Bitfusion 服务器处于正常状态。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 在**设置**选项卡上，单击**备份/还原**。
- 3 还原集群。
 - a 单击**从下载还原**。
 - b 选择备份文件。
 - c 单击**从备份还原**。

结果

还原操作可能需要几分钟时间才能完成。在该过程中，**备份/还原**窗格中将显示一条**正在还原**通知。

后续步骤

操作完成并再次向 vCenter Server 注册 vSphere Bitfusion 插件后，单击刷新图标 () 以更新当前 vSphere Client 视图中的所有数据。

启动和停止 vSphere Bitfusion 服务

您可以停止和启动 vSphere Bitfusion 以进行配置更改或执行调试。

vSphere Bitfusion 在 vSphere Bitfusion 服务器和客户端上作为常规应用程序运行。当 vSphere Bitfusion 服务器启动时，systemd 服务将启动 vSphere Bitfusion 服务器软件。要停止、启动和重新启动 vSphere Bitfusion 服务或检查服务日志，必须使用命令行访问 vSphere Bitfusion 服务器。systemd 文件位于 `/lib/systemd/system/bitfusion-manager.service` 中。

注 通常，管理员和用户不通过 CLI 与 vSphere Bitfusion 服务器进行交互，而是必须使用 vSphere Bitfusion 插件执行交互。

步骤

- 1 打开终端应用程序，并运行 `ssh customer@ip_address`。

您可以从 vSphere Bitfusion 插件中获取 vSphere Bitfusion 服务器 IP 地址。

- 2 输入在部署 vSphere Bitfusion 开放式虚拟设备 (OVA) 期间指定的客户密码。
- 3 启动、停止或监控 vSphere Bitfusion 服务。

可以使用别名 `bitfusion` 表示 `bitfusion-manager.service`。

操作	CLI 命令
检查 Bitfusion 服务	<code>sudo systemctl status bitfusion</code>
停止 Bitfusion 服务	<code>sudo systemctl stop bitfusion</code>
启动 Bitfusion 服务	<code>sudo systemctl start bitfusion</code>
重新启动 Bitfusion 服务	<code>sudo systemctl restart bitfusion</code>
检查 Bitfusion 服务日志	<code>sudo journalctl -u bitfusion-manager.service</code>
	注 不能使用别名。

下载 vSphere Bitfusion 监控数据

可以在 vSphere Bitfusion 插件中下载 vSphere Bitfusion 集群、服务器和客户端的监控数据。

通过导出监控数据，可以使用外部工具检查 vSphere Bitfusion 环境并对其进行故障排除。vSphere Bitfusion 插件中每个选项卡上的 **下载 CSV** 按钮提供不同的监控数据集。您可以下载过去 5 分钟、1 小时、24 小时和 30 天的监控数据。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。
- 2 选择监控数据的时间段。
- 3 下载所需的监控数据。

选项	操作
集群数据	要保存集群 GPU 分配数据，请在 集群 选项卡上，单击 下载 CSV 。
服务器数据	要保存显示的所选服务器和窗格数据，请在 服务器 选项卡上，单击 下载 CSV 。
客户端数据	要保存显示的所选客户端和窗格数据，请在 客户端 选项卡上，单击 下载 CSV 。

- 4 （可选）在本地计算机上为 `.csv` 文件选择一个位置。

设置全局显示刷新时间间隔

您可以配置 vSphere Bitfusion 插件以定期刷新其显示的集群、服务器和客户端数据。

刷新时间间隔可控制 vSphere Bitfusion 插件刷新所显示信息的频率。或者，您也可以在 GUI 中禁用自动刷新，然后手动按**刷新**按钮或导航到新选项卡。

步骤

- 1 在 vSphere Client 中，选择**菜单 > Bitfusion**。

- 2 在设置选项卡上，单击应用程序设置。
- 3 设置全局刷新时间间隔。
 - a 选中启用刷新复选框。
 - b 输入刷新时间间隔。
该值以秒为单位。
- 4 单击保存。

使用 vSphere Bitfusion 服务器的列表子集

可以在运行 `run` 命令时使用备用 vSphere Bitfusion 服务器列表，该列表是 vSphere Bitfusion 在 `~/.bitfusion/servers.conf` 文件中维护的 GPU 服务器的主服务器列表的子集。

vSphere Bitfusion 仅支持 IPv4 地址。

步骤

- ◆ 执行以下步骤之一。
 - 要使用主服务器的文件子集，请运行 `bitfusion run --servers value, -s value`。
必须将 `value` 参数更改为 `servers.conf` 文件的文件路径。
 - 要创建 vSphere Bitfusion 服务器的列表子集，请运行 `bitfusion run --server_list value, -l value`。
必须将 `value` 参数更改为 `"ip_address:port;ip_address:port"` 格式。将列表括在引号内，因为在列出多个地址时使用分号作为分隔符，并且命令行解释器可将该列表解析为多个命令。

vSphere Bitfusion 配置文件

启动 vSphere Bitfusion 服务器实例后，vSphere Bitfusion 会在客户端虚拟机 (VM) 上创建并维护 `servers.conf` 和 `bitfusion-limits.conf` 配置文件。客户端虚拟机必须部署在与 vSphere Bitfusion 服务器实例属于同一 vCenter Server 环境的 ESXi 主机上。

服务器配置文件

vSphere Bitfusion 在 `~/.bitfusion/servers.conf` 中创建一个具有高优先级的用户特定文件。或者，也可以创建一个系统文件 `/etc/bitfusion/servers.conf`，但 vSphere Bitfusion 使用该文件的优先级低于用户特定的文件。可以使用 `cat` 命令显示服务器列表。

要了解命令用法，请参见以下示例。

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


服务器配置文件列出了 vSphere Bitfusion 客户端可以访问的所有 vSphere Bitfusion 服务器和端口的 IPv4 地址。未列出默认端口 56001。

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

限制配置文件

以下限制适用于 vSphere Bitfusion 组的成员。vSphere Bitfusion 客户端的任何用户都必须是 vSphere Bitfusion 组的成员。

客户端软件包将 `bitfusion-limits.conf` 配置文件安装在 vSphere Bitfusion 客户端上的 `/etc/security/limits.d/bitfusion-limits.conf` 中。该文件包含以下设置，可以使用标准 Linux 实用程序 `ulimit` 查看和实施这些设置。

■ 最大打开文件数

```
@bitfusion soft nofile 100000
@bitfusion hard nofile 100000
```

■ 无限锁定内存地址空间

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

■ 无限最大常驻集大小

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

注 如果打开文件的资源限制过低，vSphere Bitfusion 可能会收到连接错误：无法分配内存错误 (Cannot allocate memory error)。要解决此问题，请通过运行 `ulimit -n 4096` 命令将打开文件的限制设置为 4096 或更大的值。

vSphere Bitfusion 命令参考

本部分列出最重要的 vSphere Bitfusion CLI 命令及其任务。其他 CLI 命令可由 VMware 技术支持团队提供。

分配 GPU

要为单个应用程序分配多个 GPU，请运行 `run` 命令。

要分配多个 GPU 并启动会话以便在相同 GPU 上运行多个应用程序，请运行 `request_gpus`。

在 vSphere Bitfusion 环境中启动访问 GPU 的应用程序

要启动单个应用程序，请运行 `run` 命令。

要在使用 `request_gpus` 命令启动的会话中启动多个应用程序，请运行 `client` 命令。

解除分配 GPU

要在使用 `request_gpus` 命令启动的会话中解除分配 GPU，请运行 `release_gpus` 命令。

列出可用 GPU

要验证 vSphere Bitfusion 服务器安装并查找可用 GPU 列表，请运行 `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
```

执行运行状况检查

可以从命令行访问运行状况检查。

- 要检查所有 vSphere Bitfusion 服务器和 Bitfusion 客户端的运行状况，请运行 `bitfusion health`。
- 要检查单个 vSphere Bitfusion 客户端或服务器的运行状况，请运行 `bitfusion localhealth`。

检查 vSphere Bitfusion 版本

要检查安装的 vSphere Bitfusion 的版本，请运行 `version` 命令。

```
Bitfusion version: 2.5.0 release
```

显示 GPU 信息

要显示 GPU 信息，请运行 `smi` 命令。或者，要收到类似的输出，可以使用 `run` 命令启动 `nvidia-smi` 应用程序。

```
+-----+
| 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 |
+-----+

```

测试带宽

要测试 vSphere Bitfusion 客户端和服务端之间的带宽和延迟，请运行 `net_perf` 命令。

单个网络接口

```
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
```

多个网络接口

```
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
```

请求帮助

要获取 vSphere Bitfusion CLI 命令的完整列表或有关特定命令的详细信息，请运行 `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 插件中监控 vSphere Bitfusion

您可以在 vSphere Bitfusion 插件中查看 vSphere Bitfusion 集群、服务器和客户端的 IP 地址、主机名、GPU 分配、内存使用情况和其他数据。

监控 vSphere Bitfusion 集群

可以使用 vSphere Bitfusion 插件查看集群的以下数据。

- 主 vSphere Bitfusion 服务器的 IP 地址。vSphere Bitfusion 插件使用 IP 进行通信。
- GPU 的分配历史记录，显示在“集群 GPU 分配”图表中。该图表包含集群中过去 5 分钟到过去 30 天内的 GPU 数量以及从所有 vSphere Bitfusion 服务器分配的 GPU 数量。
- vSphere Bitfusion 集群中的所有 vSphere Bitfusion 服务器，包括已禁用或已关闭电源的服务器，显示在“服务器”表中。每个条目都会显示主机名、IP 地址和已分配 GPU 的数量。
- 在 vSphere Bitfusion 服务器上运行应用程序的所有 vSphere Bitfusion 客户端，显示在“客户端”表中。每个条目都会列出主机名、ID 以及当前分配给该客户端的 GPU 数量。

监控 vSphere Bitfusion 服务器

您可以使用 vSphere Bitfusion 插件查看服务器的以下数据。

- vSphere Bitfusion 集群中的所有 vSphere Bitfusion 服务器，显示在“服务器”表中。您可以选择任意服务器以显示服务器详细信息。下表显示了每个服务器的主机名、IP 地址、当前 GPU 分配和当前运行状况。
- 包含了服务器上每个 GPU 的条目的热图，显示在“分配”图表中。每个单元格通过色彩强度显示选定时间间隔内 GPU 的参与程度。参与的级别为内存分配和 CUDA 单元使用情况的加权总和。
- 成对的内存和内核使用图表，每个 GPU 一对。“内存”图表还将显示内存容量。
- 每个网络接口的出站和入站流量。

监控 vSphere Bitfusion 客户端

可以使用 vSphere Bitfusion 插件查看客户端的以下数据。

- vSphere Bitfusion 集群中的所有 vSphere Bitfusion 客户端，显示在“客户端”表中。新客户端运行首次需要服务器连接的 vSphere Bitfusion 命令后，列表中会显示一个新条目。您可以选择一个客户端以显示客户端详细信息。该表格显示了每个客户端的主机名、ID、当前 GPU 分配和版本。
- 分配给客户端的 GPU，显示在“GPU 分配”图表中。客户端可以运行多个应用程序，每个应用程序分配单独的 GPU，但它们一起显示。部分 GPU 的分配会将其部分值累计到总和中。

在 CLI 中监控 vSphere Bitfusion

通过使用 CLI 命令，您可以检查 vSphere Bitfusion 客户端的影子内存、网络的 MTU 大小以及网络接口，以查看错误统计信息和丢弃的数据包计数。

影子内存检查

vSphere Bitfusion 客户端使用部分内存空间作为已分配远程 GPU 内存的影子内存。客户端主机上所需的精确内存量因应用程序而异。影子内存检查将确定主机的内存是否与 GPU 内存一样大。有关内存要求的详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的 vSphere Bitfusion 系统要求主题。

可以从 pseudo 文件 `/proc/meminfo` 的 `MemTotal` 一行查看客户端的内存量。要计算 GPU 内存，可以在 GPU 服务器中运行 `bitfusion smi` 或 `nvidia-smi` 命令，并累计所有 GPU 的内存大小。

您可以向 vSphere Bitfusion 客户端添加更多内存以满足要求。或者在运行应用程序时，确保分配的 GPU 数量不超过可在 vSphere Bitfusion 客户端内存中执行影子处理的数量。

MTU 大小检查

vSphere Bitfusion 性能依赖于运行正常的低延迟高速网络。与发送多个小数据包相比，应用程序在发送几个较大数据包时的性能更佳。最大传输单元 (MTU) 检查可确定是否为所有高速 (≥10 Gbps) 接口配置了较大的 (≥4K) MTU 设置。如果接口不用于 vSphere Bitfusion，请忽略此检查。

注 要使 vSphere Bitfusion 下运行的应用程序发挥最佳性能，请将 MTU 设置为 4096 或更高，并将 vSphere Bitfusion 客户端设置为与部署的 vSphere Bitfusion 服务器的 MTU 大小相匹配。如果 MTU 高于 1500，请在网络交换机中启用巨帧。

要获取并设置 MTU 大小，请参见以下示例。

- 要检查 MTU 大小，可以运行 `ifconfig` 命令。
- 要将网络接口 `enp175s` 上的 MTU 大小更改为 4096 字节，可以运行 `ifconfig enp175s mtu 4096`。

有关 MTU 的详细信息，请参见[确定最大 MTU](#)。

网络错误检查

您可以检查网络接口，以获取错误统计信息和丢弃的数据包计数。文件位于以下位置。

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

如果您的网络正常运行，则两次检查之间的错误计数不会增加，不会出现新的错误消息，也不会丢弃任何数据包。这些文件只有在重新引导后才会被置零。

对 vSphere Bitfusion 进行故障排除

7

vSphere Bitfusion 故障排除主题提供了使用 vSphere Bitfusion 插件和命令行界面 (CLI) 执行任务时可能遇到的问题的解决方案。

本章讨论了以下主题：

- vSphere Bitfusion 客户端 ID 发生更改
- 已删除的 vSphere Bitfusion 客户端可以请求 GPU
- vSphere Bitfusion 客户端无法连接到 vSphere Bitfusion 服务器
- vSphere Bitfusion 服务器无法启动

vSphere Bitfusion 客户端 ID 发生更改

首次请求 GPU 后，版本 2.0.2 及更低版本的 vSphere Bitfusion 客户端的 ID 将发生更改。

原因

启用版本 2.0.2 及更低版本的 vSphere Bitfusion 客户端的虚拟机时，客户端 ID 会显示在 vSphere Bitfusion 插件中。客户端首次请求 GPU 后，此 ID 会发生更改。

解决方案

将 vSphere Bitfusion 客户端和服务器升级到最新版本。有关详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的“升级 vSphere Bitfusion”。

已删除的 vSphere Bitfusion 客户端可以请求 GPU

版本 2.0.2 及更低版本的 vSphere Bitfusion 客户端在从集群中删除后仍然可以请求 GPU。

原因

通过使用 vSphere Bitfusion 插件删除版本 2.0.2 及更低版本的 vSphere Bitfusion 客户端之后，该客户端仍可以从 vSphere Bitfusion 服务器请求 GPU。

解决方案

- 如果是使用 vSphere Bitfusion 插件启用的客户端，请在 vSphere Bitfusion 客户端的虚拟机终端中，运行以下命令。

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

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

。

- 如果是通过生成授权令牌启用的客户端，请使用 vSphere Bitfusion 插件吊销客户端的令牌。
- 或者，也可以将 vSphere Bitfusion 客户端和服务端升级到最新版本。有关详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的“升级 vSphere Bitfusion”。

vSphere Bitfusion 客户端无法连接到 vSphere Bitfusion 服务器

在某些情况下，vSphere Bitfusion 客户端可能无法连接到集群中的 vSphere Bitfusion 服务器。

问题

尝试将 vSphere Bitfusion 客户端连接到集群中的服务器时，连接失败。通常，您会看到类似以下示例的错误消息。

```
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

- 将 vSphere Bitfusion 客户端移动或克隆到新的 vCenter Server 实例。
- 安装新的 vSphere Bitfusion 服务器，这会创建一个新集群，而您使用旧 vSphere Bitfusion 客户端。
- 集群中具有无效的 vSphere Bitfusion 服务器。

解决方案

- 如果清单中具有无效的 vSphere Bitfusion 服务器，则使用 vSphere Bitfusion 插件，从集群中移除该服务器。

有关详细信息，请参见[移除 vSphere Bitfusion 服务器](#)。

如果无法使用 vSphere Bitfusion 插件从清单中移除服务器，则在正在运行的 vSphere Bitfusion 服务器的终端中，运行 `bitfusion removemode` 命令。

- 验证 vSphere Bitfusion 客户端启用过程中的所有步骤是否都已完成。

例如，验证在启用过程中 vSphere Bitfusion 客户端的虚拟机是否已关闭电源。

有关详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的“启用 vSphere Bitfusion 客户端”。

- 在 vSphere Bitfusion 客户端的虚拟机终端中，运行以下命令。

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

删除 `client.yaml` 和 `servers.conf` 后，重新启用 vSphere Bitfusion 客户端。

有关详细信息，请参见 VMware vSphere Bitfusion 安装指南中的“启用 vSphere Bitfusion 客户端”。

- 如果上述步骤都无法解决该问题，请从 vSphere Bitfusion 服务器创建日志，并将支持包发送给 VMware 技术支持。

有关详细信息，请参见[创建 vSphere Bitfusion 服务器日志](#)。

vSphere Bitfusion 服务器无法启动

在某些情况下，vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机会由于 GPU 相关问题而无法启动。

问题

打开 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机的电源时，虚拟机无法启动。

原因

通常，在安装新 vSphere Bitfusion 服务器的过程中，会观察到以下情况。

- 多次将同一个 GPU 添加到 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机。
- vSphere Bitfusion 服务器上所用 GPU 的总内存大于 128 GB。
- 使用已分配给正在运行的 vSphere Bitfusion 服务器的 GPU。

解决方案

- 如果多次添加同一个 GPU，vCenter Server 会多次添加第一个 GPU。必须手动更新其他 GPU 的 PCI 总线的 ID，使其具有唯一值。
 - a 在 vSphere Client 中，右键单击 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机，然后选择**编辑设置**。
 - b 从每个 **PCI 设备** 下拉菜单中，选择 GPU 的唯一 ID。
- 如果单个 vSphere Bitfusion 服务器上所用 GPU 的总内存大于 128 GB，则必须更改 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB` 属性的值，该属性是 GPU 直通的高级虚拟机属性。
 - a 计算属性的正确值。计算 vSphere Bitfusion 服务器虚拟机使用的 PCI 设备（例如 GPU 和网卡）的数量，将该数值乘以 GPU 大小（以 GB 为单位），然后将该值向上舍入到下一个二次方。例如，要对 2 台 16 GB GPU 设备使用 GPU 直通，请将值向上舍入到 64 ($2 * 16 = 32 * 2 = 64$)。对于单个 16 GB GPU，请使用值 32。
 - b 修改虚拟机属性。
 - 1 在 vSphere Client 中，选择 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机，然后将其关闭电源。

- 2 选择虚拟机后，选择**操作 > 编辑设置 > 虚拟机选项 > 高级 > 编辑配置**。
 - 3 搜索 `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB` 并设置一个新值。
 - 4 打开虚拟机电源。
- 如果要分配给 vSphere Bitfusion 服务器的虚拟机的 GPU 已分配给正在运行的服务器，则必须选择其他 GPU。您可以将一个 GPU 直通到一个 vSphere Bitfusion 服务器。