

VMware vSphere Bitfusion ユーザー ガイド

2020 年 12 月 3 日

VMware vSphere Bitfusion 2.5

最新の技術ドキュメントは、VMware の Web サイト (<https://docs.vmware.com/jp/>)

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

VMware株式会社
105-0013 東京都港区浜松町 1-30-5
浜松町スクエア 13F
www.vmware.com/jp

Copyright © 2020 VMware, Inc. All rights reserved. [著作権および商標情報。](#)

目次

- 1 VMware vSphere Bitfusion ユーザー ガイド について 4**
 - [更新情報 5](#)
- 2 VMware vSphere Bitfusion について 6**
- 3 コマンドライン インターフェイスでの vSphere Bitfusion の使用 10**
 - [Run コマンドによるアプリケーションの起動 10](#)
 - [RUN コマンドを使用した GPU の割り当て 11](#)
 - [GPU メモリのパーティショニング 11](#)
 - [GPU のパーティション分割の例 12](#)
 - [予約済み GPU を使用したアプリケーションの起動 13](#)
 - [vSphere Bitfusion サービスの開始と停止 14](#)
 - [vSphere Bitfusion 構成ファイル 15](#)
 - [vSphere Bitfusion コマンド リファレンス 16](#)
- 4 vSphere Bitfusion プラグインを使用した vSphere Bitfusion の管理 20**
 - [vSphere Bitfusion サーバの追加 21](#)
 - [vSphere Bitfusion サーバの削除 22](#)
 - [vSphere Bitfusion クライアントの無効化または削除 22](#)
 - [vSphere Bitfusion サーバ ログの表示 23](#)
 - [vSphere Bitfusion サーバの健全性チェックの実行 23](#)
 - [vSphere Bitfusion 健全性チェック リスト 24](#)
 - [vSphere Bitfusion クライアントの GPU 情報の表示 25](#)
 - [vSphere Bitfusion サーバの GPU 情報の表示 25](#)
 - [グローバル表示の更新間隔の設定 26](#)
 - [vSphere Bitfusion クライアントの設定の変更 26](#)
 - [vSphere Bitfusion サーバの設定の変更 27](#)
- 5 vSphere Bitfusion 環境の監視 28**
 - [vSphere Bitfusion プラグインでの vSphere Bitfusion の監視 28](#)
 - [CLI での vSphere Bitfusion の監視 29](#)
 - [vSphere Bitfusion 監視データのダウンロード 30](#)
- 6 vSphere Bitfusion クラスタのバックアップとリストア 32**
 - [vSphere Bitfusion クラスタのバックアップ 32](#)
 - [vSphere Bitfusion クラスタをリストアする 32](#)

VMware vSphere Bitfusion ユーザーガイドについて

1

『VMware vSphere Bitfusion ユーザーガイド』では、VMware vSphere[®] Bitfusion[®] の使用および構成に関する情報について説明しています。

『VMware vSphere Bitfusion ユーザーガイド』では、GPU の割り当て、パーティション分割、ワークロードへの接続を行う方法や、vSphere Bitfusion を構成および監視する方法について説明しています。

対象読者

このガイドは、ESXi、vCenter Server、およびコマンドライン インターフェイス (CLI) に詳しい上級ユーザーを対象としています。

更新情報

『VMware vSphere Bitfusion ユーザー ガイド』は、製品のリリースごとに、または必要に応じて更新されます。

『VMware vSphere Bitfusion ユーザー ガイド』の更新履歴については、次の表をご確認ください。

リビジョン	説明
2020 年 12 月 3 日	<ul style="list-style-type: none">■ vSphere Bitfusion サーバの削除、vSphere Bitfusion クライアントの無効化または削除、および vSphere Bitfusion クラスターのバックアップのグラフィック ユーザー インターフェイスを反映するためのマイナー更新。■ vSphere Bitfusion コマンド リファレンスへのマイナー更新。
2020 年 11 月 5 日	初期リリース。

VMware vSphere Bitfusion について

2

VMware vSphere Bitfusion は、グラフィック処理ユニット (GPU) などのハードウェア アクセラレータを仮想化することで、人工知能 (AI) や機械学習 (ML) のワークロードをサポートするネットワーク アクセス可能な共有リソースのプールを提供します。

vSphere Bitfusion アーキテクチャおよびコンポーネント

vSphere Bitfusion は、クライアント/サーバ アーキテクチャを採用しています。この製品を使用すると、人工知能 (AI) および機械学習 (ML) のアプリケーションを実行している複数のクライアント仮想マシン (VM) が、vSphere Bitfusion サーバ ソフトウェアを実行している仮想マシン上のリモート GPU へのアクセスを共有できます。アプリケーションは vSphere Bitfusion クライアント マシン上で実行しますが、アクセラレーションを提供する GPU はネットワーク経由で vSphere Bitfusion サーバ マシンにインストールされています。

vSphere Bitfusion Server

vSphere Bitfusion サーバは、GPU がローカルにインストールされている ESXi ホストで VMware アプライアンスとして実行されます。これは、事前にパッケージ化されたソフトウェアとサービスによる、事前構成済みの仮想マシン (VM) です。サーバは、通常は VMware vSphere® DirectPath I/O™ を通じて、ローカル GPU にアクセスできる必要があります。

vSphere Bitfusion クライアント

vSphere Bitfusion クライアントは、AI および ML のアプリケーションを実行する仮想マシンで実行されます。

vSphere Bitfusion プラグイン

vSphere Bitfusion サーバは、vSphere Bitfusion プラグインを VMware vCenter Server に登録します。このプラグインを使用すると、vSphere Bitfusion のクライアントとサーバの監視と管理が可能になります。

vSphere Bitfusion クラスタ

vSphere Bitfusion クラスタは、vCenter Server インスタンスのすべての vSphere Bitfusion サーバとクライアントのセットです。

vSphere Bitfusion グループ

vSphere Bitfusion クライアントは、インストール時に vSphere Bitfusion グループを作成します。

vSphere Bitfusion は、グループのメンバーのみが使用できます。特定の構成ファイルに適切な権限が設定さ

れており、グループのメンバーは、vSphere Bitfusion で効果的に作業できるように、適切な制限を継承します。

vSphere Client

vSphere Client を使用すると、Web ブラウザを使用して vCenter Server インスタンスに接続し、vSphere インフラストラクチャを管理できます。vSphere Client を通じて、vSphere Bitfusion プラグインにアクセスします。

コマンドライン インターフェイス (CLI)

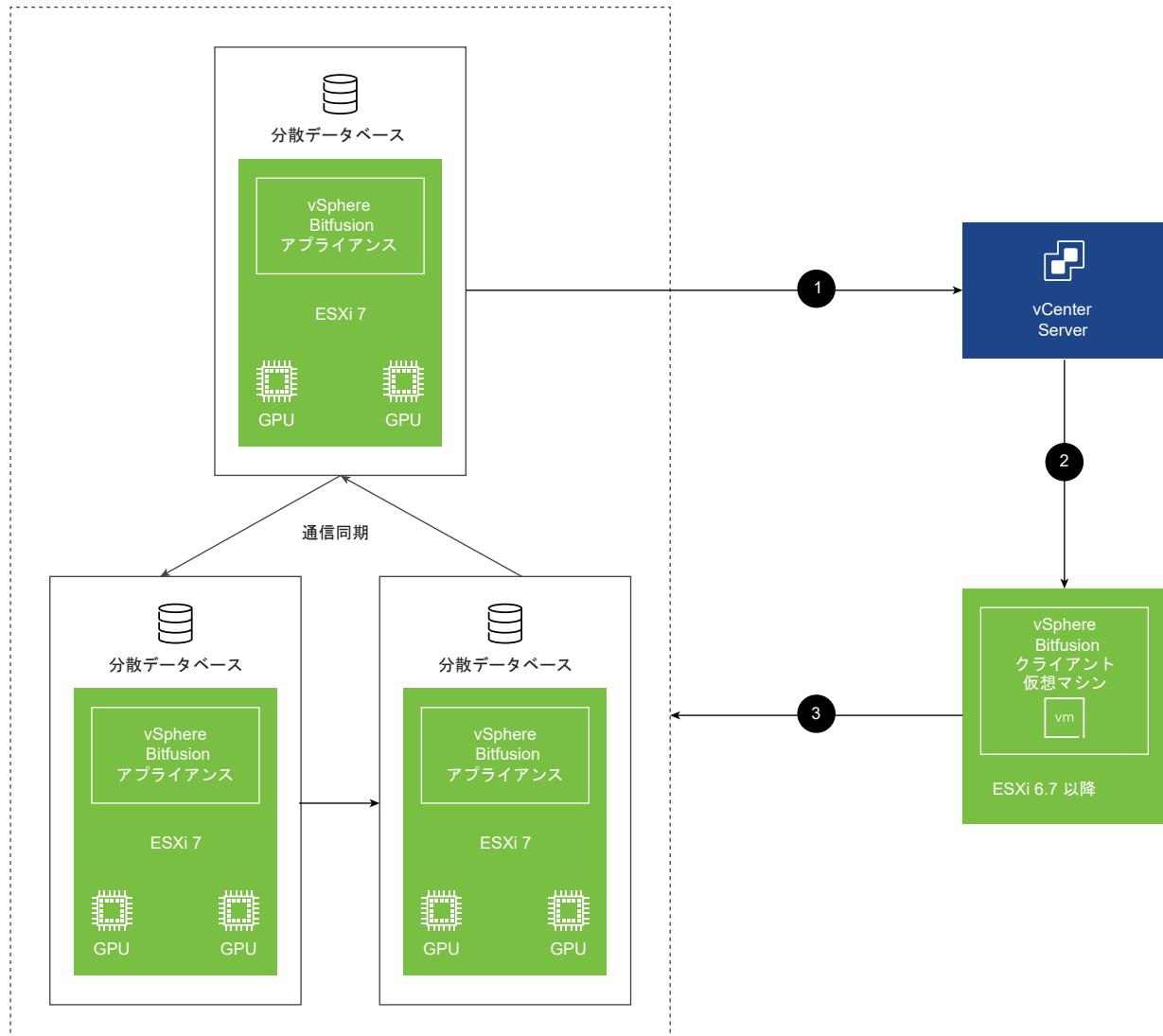
コマンドライン インターフェイス (CLI) コマンドを使用して、vSphere Bitfusion サーバとクライアントを管理できます。

vCenter Server

vCenter Server は、vSphere 環境を制御するための一元化されたプラットフォームを提供するサーバ管理ソフトウェアです。

次の図は小規模な vSphere Bitfusion クラスタの例であり、スイッチングされるネットワーク上の vSphere Bitfusion サーバ/クライアント マシンのセットと vCenter Server が示されています。最小の vSphere Bitfusion クラスタ構成は、1 台のクライアント、1 台のサーバ、および 1 台の vCenter Server です。複数のクライアントと複数のサーバを使用して、大規模なクラスタを作成できます。

図 2-1. 小規模 vSphere Bitfusion クラスターの例



- 1 プライマリ vSphere Bitfusion サーバによって、vCenter Server に vSphere Bitfusion プラグインが登録されます。
- 2 vSphere Bitfusion プラグインによって、vSphere Bitfusion クライアント仮想マシンが有効になります。
- 3 vSphere Bitfusion クライアントには、vSphere Bitfusion クラスター内のすべての vSphere Bitfusion サーバへのアクセスが許可されています。

注： VMware vSphere Bitfusion を使用する前に、vSphere Bitfusion サーバをデプロイし、vSphere Bitfusion クライアントをインストールして有効にする必要があります。詳細については、『VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド』を参照してください。

vSphere Bitfusion のメリット

AI および ML アプリケーションを実行するために、vSphere Bitfusion は次のタスクを実行できます。

- GPU リソースを動的に割り当て、vSphere Bitfusion サーバからアクセスします。

アプリケーションは、個々のマシン専用ではない GPU リソースを共有できます。ユーザーは、構成したマシン、コンテナ、および環境で、各アプリケーションを実行できます。アプリケーションは、ネットワーク全体の vSphere Bitfusion サーバのプールから GPU アクセラレーション サービスを使用し、アプリケーションまたはセッションが実行されている間だけ、リソースを使用します。GPU は、アプリケーションまたはセッションが完了すると、プールに戻されます。

- 他のアプリケーションとの同時共有のために、GPU リソースのパーティションにアクセスします。

GPU を共有するためのもう 1 つのオプションは、GPU をパーティション分割することです。物理 GPU のメモリを任意のサイズの部分に分割して、複数のアプリケーションに同時に割り当てることができます。vSphere Bitfusion は、割り込みテクノロジーとの共有に対応しています。通常は PCIe ホスト バス上のローカル アクセラレータを対象にする API 呼び出しに vSphere Bitfusion が割り込み、API 呼び出しと関連データをネットワーク経由で送信します。vSphere Bitfusion は、AI および ML アプリケーション用の共有サービスを提供し、NVIDIA GPU をターゲットとする CUDA API をサポートします。

コマンドライン インターフェイスでの vSphere Bitfusion の使用

3

vSphere Bitfusion クライアントでコマンドライン インターフェイス (CLI) コマンドを使用して、vSphere Bitfusion の使用、管理、構成を実行できます。

CLI コマンドを使用すると、vSphere Bitfusion でアプリケーションの実行、GPU メモリのパーティション分割、vSphere Bitfusion サービスの管理が複数の方法で可能になります。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [Run コマンドによるアプリケーションの起動](#)
- [予約済み GPU を使用したアプリケーションの起動](#)
- [vSphere Bitfusion サービスの開始と停止](#)
- [vSphere Bitfusion 構成ファイル](#)
- [vSphere Bitfusion コマンド リファレンス](#)

Run コマンドによるアプリケーションの起動

vSphere Bitfusion クライアントは、リモートの共有 GPU で機械学習アプリケーションを実行できます。run コマンドを使用すると、vSphere Bitfusion で 1 つのアプリケーションを起動できます。

アプリケーションを起動する vSphere Bitfusion コマンドは run で、GPU の数に対応する引数が必須です。vSphere Bitfusion の引数をアプリケーションから区別するには、二重のハイフンを区切りとして使用するか、アプリケーションを二重引用符で囲みます。vSphere Bitfusion でアプリケーションを起動するには、プレースホルダの値を実際の値に置き換え、次のいずれかのコマンドを実行します。

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

run コマンドを実行すると、次の 3 つのタスクを実行できます。

- 1 共有プールからの GPU を割り当て
- 2 アプリケーションが CUDA の呼び出しを行った際に GPU にアクセスできる環境でアプリケーションを起動
- 3 アプリケーションの終了時に GPU の割り当てを解除

run コマンドは、request_gpus、client、release_gpus のコマンドをカプセル化します。個々のコマンドを使用して、GPU を割り当て、同じ GPU で複数のアプリケーションを実行できます。詳細については、『[予約済み GPU を使用したアプリケーションの起動](#)』を参照してください。

RUN コマンドを使用した GPU の割り当て

run コマンドを実行して、単一アプリケーションに複数の GPU を割り当てることができます。アプリケーションは、GPU のメモリ リソース全体で実行されます。

run コマンドを使用して要求されたすべての GPU は、単一の vSphere Bitfusion サーバから割り当てする必要があります。また、GPU は、それぞれ異なる PCIe アドレスを持つ独立したデバイスとしてこのサーバに表示される必要があります。

たとえば、AI アプリケーション `asimov_i.py` は GPU の数とバッチ サイズという 2 つの引数を取ります。

- アプリケーションが 1 つの GPU を使用する場合は、`bitfusion run -n 1 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64` を実行します。
- アプリケーションが 2 つの GPU を使用する場合は、`bitfusion run -n 2 -- python asimov_i.py --num_gpus=2 --batchsz=64` を実行します。

デフォルトでは、vSphere Bitfusion は必要な数の GPU が使用可能になるまで 30 分間待機します。デフォルトの間隔を変更するには、`--timeout value`, `-t value` 引数を使用します。タイムアウト時間（秒単位）で入力するか、秒 (s)、分 (m)、時間 (h) のように時間と単位で入力します。

たとえば、`value` 引数には次の値を定義することができます。

10	10 秒
10s	10 秒
10m	10 分間
10h	10 時間

GPU メモリのパーティショニング

GPU のメモリの専用パーティションでアプリケーションを実行することができます。また、残りの GPU のメモリは他のアプリケーションが使用できます。

GPU パーティショニングの引数はオプションの run コマンド引数です。引数を使用して、GPU メモリのパーティションでのみアプリケーションを実行します。

- GPU パーティショニングは動的です。パーティションは、アプリケーションの実行前に割り当てられ、後で割り当てが解除されます。
- GPU を同時に共有しているアプリケーションは、個別のクライアント プロセス、ネットワーク ストリーム、サーバ プロセス、およびメモリ パーティションを使用して相互に分離されます。
- vSphere Bitfusion は、GPU コンピューティング リソースをパーティション分割しません。同じコンピューティング セルが要求された場合、これらのアプリケーションはコンピューティング リソースと競合します。それ以外の場合は、アプリケーションは同時に実行されます。

パーティション サイズは、MB で指定することも、GPU の合計メモリの割合として指定することもできます。

比率による GPU メモリ サイズのパーティショニング (0.0 ~ 1.0 の数字。0.37 など)

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

パーティショニング GPU のメモリ サイズ (MB 単位)

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

詳細については、『[GPU のパーティション分割の例](#)』を参照してください。

GPU のパーティション分割の例

複数の同時実行アプリケーションで GPU のコンピューティング キャパシティを使用する場合、1つのアプリケーションで使用した場合よりも効率的に使用できることがあります。GPU のメモリのパーティション分割には、いくつかの方法があります。

推論アプリケーションをより小さいモデル サイズで使用する場合、または複数のイメージなど、作業を小さいバッチとともに使用している場合は、パーティション分割された GPU でアプリケーションを同時に実行できます。

アプリケーションに必要なメモリ サイズは、テストを実験的に実行することで把握できます。一部のアプリケーションは使用可能なすべてのメモリを使用するように拡張されますが、特定のしきい値を超えてパフォーマンスが向上しないこともあります。

次の例は、各バッチ サイズで許容されるメモリ要件が把握されていることを前提としています。

- バッチ サイズが 64 のアプリケーションが、GPU メモリの 66% を必要とすると予想される場合は、次のコマンドを実行します: `bitfusion run -n 1 -p 0.66 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64`
- バッチ サイズが 32 のアプリケーションが、GPU メモリの 5,461 MB を必要とすると予想される場合は、次のコマンドを実行します: `bitfusion run -n 1 -m 5461 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=32`

複数の GPU を要求すると、すべての GPU は同じ量のメモリを割り当てます。分割サイズの仕様は、メモリが最小容量の GPU に基づいている必要があります。

次の例では、`-p` の引数で、2つの要求された GPU でそれぞれ 33% のメモリを要求します。GPU は、物理的に同じサーバ上に配置する必要があります。GPU が 16 GB のデバイスである場合、または最小の GPU が 16 GB のデバイスの場合は、各 GPU に約 5,461 MB が割り当てられます。ほかのアプリケーションが実行されていない場合、`asimov_i.py` を使用して 2つの GPU のコンピューティング能力にフルにアクセスできます。

`bitfusion run -n 2 -p 0.33 -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64` を実行します。

同一の GPU の1つのクライアントから複数のアプリケーションを同時に実行できます。

たとえば、同時実行される 2つのアプリケーション インスタンスをバックグラウンドで起動するには、次のコマンドを両方とも実行します。

- 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)

NVIDIA System Management Interface `nvidia-smi` 監視アプリケーションを実行することで、GPU パーティション サイズの確認や、vSphere Bitfusion サーバで使用可能なリソースの確認が可能になります。アプリケーションは NVIDIA ドライバによって提供されます。

たとえば、GPU に 1,024 MB のパーティションを要求するには、次のコマンドを実行します：`bitfusion run -n 1 -m 1024 -- nvidia-smi`。

`nvidia-smi` アプリケーションの出力には、要求されたパーティションの値 1024MiB が表示されます。

```
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                     |
+-----+

```

予約済み GPU を使用したアプリケーションの起動

複数の GPU を割り当てて、同じ GPU で複数のアプリケーションを実行できます。

`run` コマンドを実行すると GPU が割り当てられ、アプリケーションが実行され、GPU は一括で解放されますが、vSphere Bitfusion には同じタスクを実行するためのコマンドが 3 つあります。各コマンドを使用すると、複数のアプリケーションに同じ GPU を使用することができます。また、スケジュール設定ソフトウェア、SLURM などの他のツールやワークフローに vSphere Bitfusion を統合する場合の管理が向上します。

- GPU を割り当てするには、`request_gpus` を実行します。
- アプリケーションが CUDA の呼び出しを行った際に GPU にアクセスできる環境でアプリケーションを起動するには、`client` を実行します。
- GPU の割り当てを解除するには、`release_gpus` を実行します。

注： `request_gpus` コマンドでは、他のツールに転送できるファイルおよび環境変数が作成されます。ツールは、同じ割り当て設定を使用して `client` コマンドを実行できます。

`run` コマンドの引数は、`request_gpus` と `client` のコマンドの間で分割されます。

各コマンドの使用方法を理解するには、AI アプリケーション `asimov_i.py` を使用している次のワークフローの例を参照してください。

- 1 複数のシーケンシャル アプリケーションを起動するために GPU を割り当てるには、`bitfusion request_gpus -n 1 -m 5461` を実行します。

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

- 2 `client` コマンドを実行してアプリケーションを起動するには、`bitfusion client nvidia-smi` を実行します。

```
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 `client` コマンドを実行して別のアプリケーションを起動するには、`bitfusion client -- python asimov_i.py --num_gpus=1 --batchsz=64` を実行します。
- 4 GPU の割り当てを解除するには、`bitfusion release_gpus` を実行します。

vSphere Bitfusion サービスの開始と停止

vSphere Bitfusion を停止および開始して、構成の変更やデバッグを行うことができます。

vSphere Bitfusion は、vSphere Bitfusion サーバとクライアントの両方で通常のアプリケーションとして実行されます。vSphere Bitfusion サーバが起動すると、`systemd` サービスは vSphere Bitfusion サーバ ソフトウェアを起動します。vSphere Bitfusion サービスの停止、開始、再起動や、サービス ログの確認を実行するには、コマンドラインを使用して vSphere Bitfusion サーバにアクセスする必要があります。`systemd` ファイルは `/lib/systemd/system/bitfusion-manager.service` にあります。

注： 通常、管理者とユーザーは CLI から vSphere Bitfusion サーバと通信しません。通信は、vSphere Bitfusion プラグインを使用して実行する必要があります。

手順

- 1 ターミナル アプリケーションを開いて `ssh customer@ip_address` を実行します。
vSphere Bitfusion プラグインから vSphere Bitfusion サーバの IP アドレスを取得できます。
- 2 vSphere Bitfusion OVA (Open Virtual Appliance) のデプロイ時に指定したユーザー パスワードを入力します。
- 3 vSphere Bitfusion サービスを開始、停止、または監視します。
エイリアス `bitfusion` は `bitfusion-manager.service` に使用できます。

操作	CLI コマンド
Bitfusion サービスの確認	<code>sudo systemctl status bitfusion</code>
Bitfusion サービスの停止	<code>sudo systemctl stop bitfusion</code>
Bitfusion サービスの起動	<code>sudo systemctl start bitfusion</code>
Bitfusion サービスの再起動	<code>sudo systemctl restart bitfusion</code>
Bitfusion サービス ログの確認	<code>sudo journalctl -u bitfusion-manager.service</code>
	注： エイリアスを使用することはできません。

vSphere Bitfusion 構成ファイル

vSphere Bitfusion サーバ インスタンスを起動すると、vSphere Bitfusion によってクライアント仮想マシン (VM) 上に `servers.conf` および `bitfusion-limits.conf` 構成ファイルが作成されて、維持されます。クライアント仮想マシンは、vSphere Bitfusion サーバ インスタンスと同じ vCenter Server 環境内の ESXi ホストにデプロイする必要があります。

サーバの構成ファイル

vSphere Bitfusion は `~/.bitfusion/servers.conf` に優先度の高いユーザー固有のファイルを作成します。または、vSphere Bitfusion がユーザー固有のファイルよりも低い優先度で使用するシステム ファイル `/etc/bitfusion/servers.conf` を作成することも可能です。cat コマンドを使用して、サーバ リストを表示します。

コマンドの使用方法を理解するには、次の例を参照してください。

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

サーバ構成ファイルには、vSphere Bitfusion クライアントからアクセスできるすべての vSphere Bitfusion サーバの IPv4 アドレスとポートが一覧表示されています。デフォルト ポートの 56001 は一覧表示されていません。

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

run コマンドを実行する際に、代わりの vSphere Bitfusion サーバ リストを指定できます。このリストは、vSphere Bitfusion によって `~/bitfusion/servers.conf` ファイル内で維持されている、GPU サーバのプライマリ サーバ リストのサブセットです。vSphere Bitfusion サーバのサブセット リストを作成するには、次のいずれかの手順を実行します。vSphere Bitfusion では、IPv4 アドレスのみがサポートされています。

- `--servers value`, `-s value` を使用して、選択したファイル内のプライマリ サーバ リストのサブセットを指定できます。value 引数は `servers.conf` ファイルのファイルパスに変更できます。
- `--server_list value`, `-l value` を使用して、コマンドライン内でプライマリ サーバ リストのサブセットを指定できます。value 引数は `"ip_address:port; ip_address:port"` 形式に変更する必要があります。

複数のアドレスを指定すると、セミコロンが区切り文字として使用され、コマンドライン インタープリタでリストが複数のコマンドとして解析されることがあるため、リストを二重引用符で囲む必要があります。

構成ファイルの制限

vSphere Bitfusion グループのメンバーには、次の制限が適用されます。vSphere Bitfusion クライアントのすべてのユーザーは、vSphere Bitfusion グループのメンバーである必要があります。

`bitfusion-limits.conf` 構成ファイルは、クライアント パッケージによって、vSphere Bitfusion クライアントの `/etc/security/limits.d/bitfusion-limits.conf` にインストールされます。このファイルには、次の設定が含まれています。この設定を表示および適用するには、標準の Linux ユーティリティ `ulimit` を使用します。

- 開いているファイルの最大数

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

- メモリ内にロックされた無制限のアドレス空間

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

- 無制限の最大常駐セット サイズ

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

注： 開いているファイル数に対するリソース制限が低すぎる場合、vSphere Bitfusion は「メモリを割り当てることができません」という接続エラーを受け取ることがあります。この問題を解決するには、`ulimit -n 4096` コマンドを実行して、開いているファイル数の上限を 4,096 以上に設定します。

vSphere Bitfusion コマンド リファレンス

このセクションには、最も重要な vSphere Bitfusion CLI コマンドとそのタスクが一覧表示されています。VMware サポート チームから追加の CLI コマンドが提供されることがあります。

GPU の割り当て

単一のアプリケーションに複数の GPU を割り当てするには、run コマンドを実行します。

複数の GPU を割り当ててセッションを開始し、同じ GPU で複数のアプリケーションを実行できるようにするには、`request_gpus` を実行します。

vSphere Bitfusion 環境でアプリケーションを起動して GPU にアクセス

単一のアプリケーションを起動するには、`run` コマンドを実行します。

`request_gpus` コマンドで開始されたセッション内で複数のアプリケーションを起動するには、`client` コマンドを実行します。

GPU の割り当て解除

`request_gpus` コマンドで開始されたセッション内で GPU の割り当てを解除するには、`release_gpus` コマンドを実行します。

使用可能な GPU の一覧表示

vSphere Bitfusion サーバのインストールを確認し、使用可能な GPU のリストを検索するには、`list_gpus` コマンドを実行します。

```
- 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
```

健全性チェックの実行

健全性チェックにはコマンド ラインからアクセスできます。

- すべての vSphere Bitfusion サーバと Bitfusion クライアントの健全性をチェックするには、`bitfusion health` を実行します。
- 1 台の vSphere Bitfusion クライアントまたはサーバの健全性をチェックするには、`bitfusion localhealth` を実行します。

vSphere Bitfusion のバージョン確認

インストールされている vSphere Bitfusion のバージョンを確認するには、`version` コマンドを実行します。

```
Bitfusion version: 2.5.0 release
```

GPU 情報の表示

GPU 情報を表示するには、`smi` コマンドを実行します。また、同様な出力を取得するには、`run` コマンドを使用して `nvidia-smi` アプリケーションを起動します。

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

帯域幅のテスト

vSphere Bitfusion のクライアントとサーバ間の帯域幅および遅延をテストするには、`net_perf` コマンドを実行します。

単一のネットワーク インターフェイス

```
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
```

複数のネットワーク インターフェイス

```
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
```

サポートの要求

vSphere Bitfusion CLI コマンドの完全なリストまたは特定のコマンドの詳細を取得するには、`help` コマンドを実行します。

```
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>
```

vSphere Bitfusion プラグインを使用した vSphere Bitfusion の管理

4

vSphere Bitfusion プラグインを使用することで、vSphere Bitfusion の管理、構成、監視が可能になります。

vSphere Bitfusion サーバの初回起動後、サーバによってプラグインが vCenter Server に登録されます。

vSphere Bitfusion サーバとクライアントを追加する場合は、vSphere Bitfusion クラスタへの参加と vSphere Bitfusion プラグインの使用を有効にする必要があります。

vSphere Bitfusion プラグインを使用すると、メインのナビゲーション ペインのグラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI) と、vCenter Server のドロップダウンメニューが利用できます。GUI には、次のデータが表示されます。

- GPU の割り当て
- メモリおよびコンピューティング リソースの使用
- ネットワーク トラフィック
- ログ レポート
- 健全性レポート

プラグインを使用して、割り当て制限とアイドル間隔を管理できます。また、クライアント接続の終了、サーバのグレースフル オフラインの実行、vSphere Bitfusion クラスタからのホストの削除など、他の管理機能を実行することもできます。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion サーバの追加](#)
- [vSphere Bitfusion サーバの削除](#)
- [vSphere Bitfusion クライアントの無効化または削除](#)
- [vSphere Bitfusion サーバ ログの表示](#)
- [vSphere Bitfusion サーバの健全性チェックの実行](#)
- [vSphere Bitfusion 健全性チェック リスト](#)
- [vSphere Bitfusion クライアントの GPU 情報の表示](#)
- [vSphere Bitfusion サーバの GPU 情報の表示](#)
- [グローバル表示の更新間隔の設定](#)
- [vSphere Bitfusion クライアントの設定の変更](#)

■ vSphere Bitfusion サーバの設定の変更

vSphere Bitfusion サーバの追加

さらに多くの GPU リソースが必要な場合は、vSphere Bitfusion クラスタにサーバを追加できます。vSphere Bitfusion クラスタに新しいサーバを追加するには、まず仮想マシン (VM) に vSphere Bitfusion アプライアンスをデプロイし、GPU の vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンへのパススルーを有効にし、vSphere Bitfusion の OVF テンプレートをカスタマイズして、仮想マシンを vSphere Bitfusion サーバとして有効にします。

最初の vSphere Bitfusion サーバが起動すると、vSphere Bitfusion は vCenter Server に vSphere Client プラグインを登録して、1 つの vSphere Bitfusion サーバを含む単一の vSphere Bitfusion クラスタを作成します。クラスタに新しいサーバを追加するには、前提条件として示されている手順を実行し、vCenter Server でサーバを有効にしてから、仮想マシンをパワーオンする必要があります。追加の vSphere Bitfusion サーバは、最初の vSphere Bitfusion サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている必要があります。

前提条件

- すべての既存の vSphere Bitfusion サーバが健全な状態であることを確認します。
- vSphere Bitfusion アプライアンスがデプロイされていることを確認します。
- vSphere Bitfusion の OVF テンプレートをカスタマイズしていることを確認します。
- GPU の vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンへのパススルーを有効にしていることを確認します。
- vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンをパワーオフします。

手順

- 1 vCenter Server の [ホストおよびクラスタ] ビューで、サーバ仮想マシンを右クリックします。
- 2 [Bitfusion] - [Bitfusion の有効化] の順に選択します。
- 3 [Bitfusion の有効化] ダイアログ ボックスで、[サーバの場合は、GPU サーバとしての使用を許可する] オプションをオンにして、[有効化] をクリックします。
- 4 サーバ仮想マシンをパワーオンします。

複数の vSphere Bitfusion サーバをクラスタに追加する場合は、仮想マシンを順番にパワーオンする必要があります。

注： vCenter Server で仮想マシンを有効にする前に、仮想マシンをパワーオンしないでください。事前に仮想マシンをパワーオンすると、新しい vSphere Bitfusion サーバによって vSphere Client プラグインが置き換えられるため、クラスタが排除されて、新しいクラスタが作成されます。

結果

新しい vSphere Bitfusion サーバがクラスタに参加すると、vCenter Server から、vSphere Bitfusion クラスタにアクセスするためのトークン、証明書、および構成が提供されます。

vSphere Bitfusion サーバの削除

vSphere Bitfusion サーバでトラブルシューティングまたはメンテナンスを実行するには、vSphere Bitfusion クラスタからサーバを削除する必要があります。

メンテナンスのために vSphere Bitfusion サーバをパワーオフするか、トラブルシューティングを実行すると、vSphere Bitfusion クラスタの健全性ステータスが変化します。クラスタが健全な状態でない場合は、新しい vSphere Bitfusion サーバを追加したり、バックアップ操作を実行したりすることはできません。半数のサーバがパワーオフされている場合、クラスタは動作不能になります。サーバを長期間パワーオフする場合は、クラスタからサーバを削除することで、潜在的なリスクを回避できます。

次の手順を実行すると、サーバは vSphere Bitfusion クラスタからすぐに削除されます。GPU を使用している実行中のアプリケーションでは、即座に GPU の障害が発生し、通常、エラー状態が返されます。

前提条件

- サーバ設定で、特定のサーバへの新しいクライアント接続が実行されないようにします。
- サーバに実行中のアプリケーションがないことを確認します。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [サーバ] タブで、リストからサーバを選択します。
- 3 [アクション] ドロップダウン メニューから、[削除] を選択します。
- 4 確認ダイアログ ボックスで [削除] をクリックします。

結果

選択したサーバが vSphere Bitfusion クラスタから削除されました。

次のステップ

vSphere Bitfusion サーバを削除した後、仮想マシンを 10 分以上実行してから仮想マシンをパワーオフします。この間、バックアップ ストレージが再調整されます。

注： 削除操作が終了した後に、基盤となるハードウェアを vSphere Bitfusion サーバとして再利用するには、vSphere Bitfusion サーバ仮想マシン (VM) を削除してから vSphere Bitfusion サーバ アプライアンスを再デプロイする必要があります。

vSphere Bitfusion クライアントの無効化または削除

クライアントが新しいアプリケーション ジョブを開始することや、クライアントがすべての vSphere Bitfusion サーバにアクセスすることを防止できます。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [クライアント] タブで、リストからクライアントを選択します。

3 vSphere Bitfusion クライアントを無効にするか、削除します。

- a [アクション] ドロップダウン メニューから、[無効] を選択します。

- b 確認ダイアログ ボックスで [無効] をクリックします。

このオプションを選択すると、クライアントは新しいアプリケーションを起動できなくなり、実行中のアプリケーションを終了できるようになります。クライアントを無効にした場合でも、クライアントの履歴データを表示し、後でクライアントを再度有効にすることができます。

- a [アクション] ドロップダウン メニューから、[削除] を選択します。

- b 確認ダイアログ ボックスで [削除] をクリックします。

このオプションを選択すると、クライアントは直ちにすべての vSphere Bitfusion サーバにアクセスできなくなります。クライアントを削除すると、vSphere Bitfusion サーバのデータベース内にあるクライアント履歴データのみが表示されるようになります。

vSphere Bitfusion サーバ ログの表示

サーバ ログは、vSphere Bitfusion サーバのトラブルシューティングを行うときに役立つ判断材料を提供します。

vSphere Bitfusion で発生する可能性のある問題を調査するには、特定の vSphere Bitfusion サーバのアクティビティ ログを表示します。たとえば、vSphere Bitfusion プラグインの登録プロセス中に発生したサンプリの問題や vCenter Server GUID の問題をログで確認できます。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [サーバ] タブで、リストからサーバを選択します。
- 3 [アクション] ドロップダウン メニューから、[ログ] を選択します。

vSphere Bitfusion サーバの健全性チェックの実行

健全性チェックを実行して、vSphere Bitfusion サーバのパフォーマンス、安定性、システム リソース、およびソフトウェア バージョンを確認することができます。

選択した vSphere Bitfusion サーバの健全性ステータスを確認し、必要に応じてトラブルシューティングを実行できます。健全性チェックでは、選択した vSphere Bitfusion サーバのパフォーマンス、安定性、システム リソース、およびソフトウェア バージョンと、サーバの周囲の vCenter Server 環境が確認されます。各健全性チェックでは、パス、最低限、または致命的のステータスを返すことができます。

たとえば、健全性チェックによって、すべてのノードが実行中であること、十分な空き容量があること、vCenter Server への接続が機能していることが確認されます。使用可能なすべての健全性チェックのリストを表示するには、[vSphere Bitfusion 健全性チェック リスト](#) を参照してください。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [サーバ] タブで、リストからサーバを選択します。

3 [アクション] ドロップダウン メニューから、[健全性] を選択します。

[健全性ログ] ダイアログ ボックスが表示され、健全性チェックの結果が表示されます。チェックのステータス、タイプ、名前、および詳細が表示されます。

4 (オプション) 特定の健全性チェックを無効にするには、トグル ボタンをクリックします。

健全性チェックは無効にしてもバックグラウンドで引き続き実行されますが、チェックのステータスによって [サーバ] タブのサーバの全体的な健全性ステータスが変更されることはありません。

5 [保存して終了] をクリックします。

次のステップ

- [vSphere Bitfusion サーバ ログの表示](#)
- [vSphere Bitfusion クラスタのバックアップ](#)

vSphere Bitfusion 健全性チェック リスト

vSphere Bitfusion では、サーバの健全性チェックが vSphere Bitfusion プラグインから開始されると、以下のチェックが実行されます。

健全性チェック リスト

名前	タイプ	説明
cass_buckets	安定性	使用率およびその他の項目に関するデータを保存するために Cassandra で使用されるバケッティングを検証します。
cass_node_num	安定性	Cassandra と Bitfusion で、クラスタ内のサーバが同じ数表示されていることを確認します。
cass_nodetool	安定性	Cassandra でクラスタが健全な状態であると表示されていることを確認します。
cass_replication	安定性	レプリケーション係数を確認します。
compute_mode	安定性	GPU のコンピューティング モードが適切に設定されていることを確認します。
network	安定性	ネットワーク上にドロップされたバケットがあるかどうかを確認します。
ecc	安定性	GPU に ECC エラーがあるかどうかを確認します。
gpu_api	安定性	GPU API が一致していることを確認します。
pci_nvml	安定性	すべての GPU を列挙できることを確認します。
pci_p2p	安定性	PCIe P2P がサポートされていることを確認します。
temperature	安定性	GPU の温度が 100°C を下回っていることを確認します。
vcenter_check	安定性	サーバが vCenter Server に接続可能であることを検証します。
xid	安定性	GPU Xid 障害があるかどうかを確認します。
bogomips	パフォーマンス	パフォーマンスを検証します。メトリックは、Linux カーネルで使用されます。
hostmem	パフォーマンス	システムに十分なホスト メモリがあることを検証します。
iface_compat	パフォーマンス	ネットワークの構成が有効であることを検証します。
memops	パフォーマンス	GPU で memops が有効になっていることを確認します。

名前	タイプ	説明
mtu	パフォーマンス	ネットワークでジャンボ フレームが有効になっていることを確認します。
nvidia_stats	パフォーマンス	GPU の統計情報を検証します。
nvidia_topo	パフォーマンス	ホスト トポロジーを検証します。
pci_width	パフォーマンス	GPU が PCIe レーンの最大容量を使用していることを検証します。
ulimit_n	パフォーマンス	ファイル記述子の最大値が適切であることを確認します。
diskspace	システム リソース	サーバ上の空き容量を確認します。
install	システム リソース	Bitfusion のインストールを検証します。
pciinfo	システム リソース	PCI 構成を検証します。
shadow_mem	システム リソース	システム メモリの量が、GPU 上のフレーム バッファ メモリの量以上あることを確認します。
cuda_version	ソフトウェア バージョン	CUDA バージョンを確認します。
libdep	ソフトウェア バージョン	Bitfusion のソフトウェア依存関係がインストールされていることを確認します。
driver_version	ソフトウェア バージョン	NVIDIA ドライバ バージョンを確認します。

vSphere Bitfusion クライアントの GPU 情報の表示

特定の vSphere Bitfusion クライアントに対して完全または部分的に割り当てられた GPU の数を表示できます。GPU モデルと割り当てられたメモリも表示されます。

特定のサーバに関連する GPU 情報を表示するには、[vSphere Bitfusion サーバの GPU 情報の表示](#)を参照してください。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [クライアント] タブで、リストからクライアントを選択します。
- 3 [アクション] ドロップダウン メニューから、[GPU] を選択します。

vSphere Bitfusion サーバの GPU 情報の表示

ドライバ バージョン、パーティション サイズ、vSphere Bitfusion サーバの使用可能なリソースなどの GPU 関連の情報を表示できます。

表示される情報は、nvidia-smi アプリケーションの出力と同様です。たとえば、GPU の温度、ファンの速度、現在実行中のプロセス、vSphere Bitfusion サーバで利用可能なリソースを表示できます。

特定の vSphere Bitfusion クライアントに割り当てられた、または一部が割り当てられた GPU を表示するには、[vSphere Bitfusion クライアントの GPU 情報の表示](#)を参照してください。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [サーバ] タブで、リストからサーバを選択します。
- 3 [アクション] ドロップダウン メニューから、[GPU] を選択します。

グローバル表示の更新間隔の設定

vSphere Bitfusion プラグインを構成して、クラスタ、サーバ、およびクライアントに対して表示されるデータを定期的に更新できます。

更新間隔は、vSphere Bitfusion プラグインが表示される情報を更新する頻度を制御します。または、GUI の自動更新を無効にして、[更新] ボタンを手動で押したり、新しいタブに移動したりすることもできます。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [設定] タブで、[詳細設定] をクリックします。
- 3 グローバル更新間隔を設定します。
 - a [更新を有効化] チェック ボックスを選択します。
 - b [間隔の更新] を入力します。

値は秒単位で指定します。
- 4 [保存] をクリックします。

vSphere Bitfusion クライアントの設定の変更

現在の GPU の割り当て、自動切断、および自動シャットダウンのアイドル間隔などのクライアント固有の設定は、vSphere Bitfusion プラグインから変更できます。

次の手順では、特定の vSphere Bitfusion クライアントの設定のみを変更します。すべての vSphere Bitfusion クライアントに対するグローバル設定は、[設定] - [グローバル クライアントのデフォルト] タブで変更できます。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [クライアント] タブで、リストからクライアントを選択します。
- 3 [アクション] ドロップダウン メニューで [設定] を選択します。
- 4 必要に応じて 1 つまたは複数のクライアント設定を変更します。
 - [現在の GPU 割り当て] を入力します。

割り当てとは、vSphere Bitfusion クライアント がすべてのクライアント アプリケーションに割り当てることができる GPU の最大数のことです。整数以外の値を使用できます。たとえば、3.5 を割り当てると、クライアントは 2 つの GPU で 1 つのアプリケーション、3 つのハーフサイズの GPU で 2 番目のアプリケーションを同時に実行できます。デフォルト値の 64 を使用すれば、割り当ての上限をほぼ無制限にすることができます。

- [アイドル状態の GPU の自動切断] チェック ボックスをオンにして、アイドル間隔を分単位で入力します。
このオプションを使用すると、自動シャットダウンのアイドル間隔に達した場合、vSphere Bitfusion はクライアント GPU の割り当てを解除して、GPU をプールに戻すことができます。
- この vSphere Bitfusion クライアントのグローバル クライアント設定を使用するには、[デフォルトと一致] をクリックします。

5 [保存] をクリックします。

vSphere Bitfusion サーバの設定の変更

新しいクライアント接続の許可や、メトリック間隔の入力などのサーバ固有の設定は、vSphere Bitfusion プラグインから変更できます。

次の手順では、特定の vSphere Bitfusion サーバの設定のみを変更します。すべての vSphere Bitfusion サーバに対するグローバル設定は、[設定] - [グローバル サーバのデフォルト] タブで変更できます。

手順

1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。

2 [サーバ] タブで、リストからサーバを選択します。

3 [アクション] ドロップダウン メニューで [設定] を選択します。

4 必要に応じて 1 つまたは複数のサーバ設定を変更します。

- [新しいクライアント接続を許可する] チェック ボックスをオンまたはオフにします。
vSphere Bitfusion サーバを正常にシャットダウンして、メンテナンスまたはトラブルシューティングを実行するには、[新しいクライアント接続を許可する] チェック ボックスをオフにします。このアクションを行うと、実行中のすべてのアプリケーションが完了するまで待機している間、vSphere Bitfusion クライアントは vSphere Bitfusion サーバの GPU で新しいアプリケーションを実行できなくなります。
- サーバ統計情報を収集する頻度を設定するには、[メトリック間隔] 値を秒単位で入力します。
- この vSphere Bitfusion サーバのグローバル サーバ設定を使用するには、[デフォルトと一致] をクリックします。

5 [保存] をクリックします。

vSphere Bitfusion 環境の監視

5

vSphere Bitfusion プラグインと CLI で vSphere Bitfusion 環境を監視できます。クラスタ、サーバ、およびクライアントの監視データをダウンロードすることもできます。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion プラグインでの vSphere Bitfusion の監視](#)
- [CLI での vSphere Bitfusion の監視](#)
- [vSphere Bitfusion 監視データのダウンロード](#)

vSphere Bitfusion プラグインでの vSphere Bitfusion の監視

vSphere Bitfusion プラグインで、vSphere Bitfusion クラスタ、サーバ、クライアントの IP アドレス、ホスト名、GPU の割り当て、メモリ使用量などのデータを表示することができます。

vSphere Bitfusion クラスタの監視

vSphere Bitfusion プラグインを使用すると、クラスタの次のデータを表示できます。

- プライマリ vSphere Bitfusion サーバの IP アドレス。vSphere Bitfusion プラグインは、通信に IP アドレスを使用します。
- [クラスタ GPU 割り当て] チャートには、GPU の割り当て履歴が表示されます。このチャートの対象範囲は、過去 5 分間～30 日間の範囲の、すべての vSphere Bitfusion サーバから割り当てられた GPU の数と、クラスタをポピュレートする GPU の数です。
- [サーバ] テーブルには、無効またはパワーオフ状態のサーバを含めた、vSphere Bitfusion クラスタ内のすべての vSphere Bitfusion サーバが表示されます。各エントリには、ホスト名、IP アドレス、割り当てられた GPU の数が表示されます。
- [クライアント] テーブルには、vSphere Bitfusion サーバ上でアプリケーションを実行しているすべての vSphere Bitfusion クライアントが表示されます。各エントリには、ホスト名、ID、および現在クライアントに割り当てられている GPU の数がリストされます。

vSphere Bitfusion サーバの監視

vSphere Bitfusion プラグインを使用すると、サーバの次のデータを表示できます。

- [サーバ] テーブルには、vSphere Bitfusion クラスタ内のすべての vSphere Bitfusion サーバが表示されます。任意のサーバを選択して、サーバの詳細を表示できます。このテーブルには、各サーバのホスト名、IP アドレス、現在の GPU の割り当て、および現在の健全性の状態が表示されます。
- [割り当て] チャートには、ヒート マップがサーバ上の各 GPU に対するエントリとともに表示されます。各セルは、選択した時間内で GPU が使用された程度を、色の強度で表示します。使用のレベルは、メモリの割り当てと CUDA セル使用量の重み付けされた合計です。
- メモリおよびコア使用量チャートは各 GPU に対して 1 つのペアで表示されます。[メモリ] チャートには、メモリ容量も表示されます。
- 各ネットワーク インターフェイスの発信トラフィックと受信トラフィック。

vSphere Bitfusion クライアントの監視

vSphere Bitfusion プラグインを使用すると、クライアントの次のデータを表示できます。

- [クライアント] テーブルには、vSphere Bitfusion クラスタ内のすべての vSphere Bitfusion クライアントが表示されます。新しいクライアントが、初回にサーバ接続を必要とする vSphere Bitfusion コマンドを実行すると、リストに新しいエントリが表示されます。クライアントを選択して、クライアントの詳細を表示できます。表は、各クライアントのホスト名、ID、現在の GPU 割り当て、およびバージョンを示しています。
- [GPU 割り当て] チャートには、クライアントに割り当てられている GPU が表示されます。クライアントは、個別の GPU を割り当てて複数のアプリケーションを実行できますが、これらは一緒に表示されます。部分的な GPU の割り当てでは、合計に小数値が加算されます。

CLI での vSphere Bitfusion の監視

CLI コマンドを使用すると、vSphere Bitfusion クライアントのシャドウ メモリ、ネットワークの MTU サイズが確認できます。また、エラー統計情報およびドロップされたパケット数もネットワーク インターフェイスで確認できます。

シャドウ メモリ チェック

vSphere Bitfusion クライアントはメモリ容量の一部を、割り当てられたリモート GPU メモリのシャドウ メモリとして使用します。クライアント ホストに必要なメモリの正確な量は、アプリケーションによって異なります。シャドウ メモリ チェックでは、ホストのメモリが GPU メモリより大きいかが判断されます。メモリ要件の詳細については、『VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド』の「vSphere Bitfusion のシステム要件」トピックを参照してください。

クライアント上のメモリの量は、pseudo ファイルの `/proc/meminfo` の `MemTotal` 行に表示されています。GPU メモリを計算するには、GPU サーバから `bitfusion smi` または `nvidia-smi` コマンドを実行し、すべての GPU のメモリ サイズを合算します。

要件を満たすために、vSphere Bitfusion クライアントにメモリを追加することができます。または、アプリケーションの実行時に、vSphere Bitfusion クライアントのメモリのシャドウとして使用可能なメモリを超えて GPU を割り当てないようにします。

MTU サイズ チェック

vSphere Bitfusion のパフォーマンスは、健全性、低遅延、高速ネットワークに依存しています。アプリケーションのパフォーマンスは、多数の小さなパケットによる送信を、少数の大きなパケットによる送信に置き換えることで向上します。最大転送ユニット (MTU) チェックでは、すべての高速 (10 Gbps) インターフェイスに大規模 (4K) の MTU が設定されているかどうかを判断されます。vSphere Bitfusion で使用しないインターフェイスでは、このチェックは無視します。

注： vSphere Bitfusion で実行するアプリケーションのパフォーマンスを最適化するには、MTU を 4,096 以上に設定し、デプロイされた vSphere Bitfusion サーバの MTU サイズと一致するように vSphere Bitfusion クライアントを設定します。MTU が 1,500 を超えている場合は、ネットワーク スイッチでジャンボ フレームを有効にします。

MTU サイズを取得と設定を実行するには、次の例を参照してください。

- MTU サイズを確認するには、`ifconfig` コマンドを実行します。
- ネットワーク インターフェイス `enp175s` の MTU サイズを 4,096 バイトに変更するには、`ifconfig enp175s mtu 4096` を実行します。

MTU の詳細については、[MTU の最大値の決定](#)を参照してください。

ネットワーク エラー チェック

ネットワーク インターフェイスで、エラーの統計情報とドロップされたパケット数を確認できます。ファイルは以下の場所にあります。

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

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

ネットワークが健全な場合、チェック間のエラー数が増えることはありません。また、新しいエラー メッセージが表示されることも、パケットがドロップされることもありません。ファイルは、再起動後にのみゼロアウトされます。

vSphere Bitfusion 監視データのダウンロード

vSphere Bitfusion プラグインで、vSphere Bitfusion クラスタ、サーバ、およびクライアントの監視データをダウンロードできます。

監視データをエクスポートすると、外部ツールを使用して vSphere Bitfusion 環境の確認とトラブルシューティングを実行できるようになります。vSphere Bitfusion プラグインの各タブで [CSV のダウンロード] ボタンをクリックすると、異なる監視データ セットが提供されます。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。

2 必要な監視データをダウンロードします。

オプション	操作
クラスタ データ	クラスタの GPU 割り当てデータを保存するには、[クラスタ] タブで [CSV のダウンロード] をクリックします。
サーバ データ	表示されているデータを選択したサーバおよびベインに保存するには、[サーバ] タブで [CSV のダウンロード] をクリックします。
クライアント データ	表示されているデータを選択したクライアントおよびベインに保存するには、[クライアント] タブで [CSV のダウンロード] をクリックします。

3 (オプション) ローカル マシン上の .csv ファイルの場所を選択します。

vSphere Bitfusion クラスタのバックアップとリストア

6

vSphere vSphere Bitfusion データベースをバックアップおよびリストアできます。このデータベースには、vSphere Bitfusion クラスタの構成、接続、健全性の状態、および履歴データが含まれています。

vSphere Bitfusion サーバには、クラスタの構成、接続、状態、および履歴データを含む分散データベースが配置されています。バックアップ操作を行うと、データベース情報のスナップショットが保存されます。クラスタで障害が発生した場合は、リストア操作を行うことで、クラスタは以前の健全な状態にリカバリされます。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion クラスタのバックアップ](#)
- [vSphere Bitfusion クラスタをリストアする](#)

vSphere Bitfusion クラスタのバックアップ

vSphere Bitfusion データベースをバックアップして、vSphere Bitfusion クラスタの構成、接続、健全性の状態、履歴データのスナップショットを保存することができます。

vSphere Bitfusion クラスタ データベースのスナップショットを保存して、バックアップ コピーをローカル マシンにダウンロードできます。

前提条件

クラスタが健全な状態であることを確認します。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [設定] タブで [バックアップ/リストア] をクリックします。
- 3 [新しいバックアップ] をクリックし、バックアップ名を入力して、[バックアップの作成] をクリックします。
バックアップは表形式で表示されます。
- 4 バックアップを選択し、[ダウンロード] をクリックします。
- 5 (オプション) ローカル マシン上のバックアップ ファイルの場所を選択します。

vSphere Bitfusion クラスタをリストアする

vSphere Bitfusion データベースをリストアして、クラスタを以前の健全な状態にリカバリできます。

vSphere Bitfusion クラスタを障害または異常な状態からリカバリするには、バックアップ ファイルを使用して、クラスタの構成、接続、健全性の状態、および履歴データをリストアします。

前提条件

- vSphere Bitfusion 環境のバックアップがあることを確認します。
- vSphere Bitfusion クラスタの vSphere Bitfusion サーバの状態が健全であることを確認します。

手順

- 1 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
- 2 [設定] タブで [バックアップ/リストア] をクリックします。
- 3 クラスタをリストアします。
 - a [ダウンロードからリストア] をクリックします。
 - b バックアップ ファイルを選択します。
 - c [リストア] をクリックします。

結果

クラスタは、元の状態にリストアされます。