

VMware Bitfusion インストール 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

ヴィエムウェア株式会社
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

VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド について	5
更新情報	6
1 VMware vSphere Bitfusion について	7
2 vSphere Bitfusion のインストール プロセスの概要	11
3 vSphere Bitfusion サーバのシステム要件	14
4 vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイ	16
vSphere Bitfusion デプロイの準備	16
vCenter Server の TLS 証明書サムプリントの検索	16
パススルーでの GPU の有効化	17
vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイの開始	18
vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ	19
vSphere Bitfusion 仮想マシンへの GPU のパススルー	22
vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認	24
5 vSphere Bitfusion サーバの追加	26
6 vSphere Bitfusion サーバの削除	28
7 vSphere Bitfusion クライアントのインストール	29
CentOS および Red Hat への vSphere Bitfusion クライアントのインストール	30
Ubuntu への vSphere Bitfusion クライアントのインストール	31
8 vSphere Bitfusion クライアントの有効化	33
vSphere Bitfusion クライアントの有効化	34
クライアント認証トークンの生成	35
9 vSphere Bitfusion での使用を目的とした NVIDIA ドライバのインストール	37
vSphere Bitfusion 用の NVIDIA ドライバをインターネットからインストール	37
エア ギャップ ネットワーク環境での NVIDIA ドライバのインストール	38
10 vSphere Bitfusion での準仮想化 RDMA ネットワーク アダプタの使用	40
11 vSphere Bitfusion のアップグレード	42

[vSphere Bitfusion クラスターの 2.0 から 2.5 へのアップグレード](#) 42

VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド について

VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド では、VMware[®] vSphere 環境に VMware vSphere Bitfusion をインストールして構成する方法について説明します。

VMware vSphere Bitfusion インストール ガイド は、vSphere Bitfusion をインストールして構成する経験豊富な vSphere 管理者を対象としています。

対象読者

この情報は、vSphere Bitfusion をインストールするユーザーを対象としています。ここに記載の情報は、Linux のシステム管理者としての経験があり、VMware vSphere および vCenter Server を使用した仮想マシン テクノロジーおよびデータセンターの運用に詳しい方を想定しています。

更新情報

『VMware vSphere Bitfusion インストール 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 インストール 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">■ 2 章 vSphere Bitfusion のインストール プロセスの概要のインストール手順を変更して、図を追加。■ 新しいセクション vSphere Bitfusion デプロイの準備を追加。<ul style="list-style-type: none">■ vCenter Server の TLS 証明書サムプリントの検索に TLS 証明書サムプリントの検索方法についての情報を追加。■ パススルーでの GPU の有効化にパススルーに対して GPU カードを有効にする方法についての情報を追加。■ vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイの開始へのマイナー更新。■ vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズを更新してグラフィック ユーザー インターフェイスを適切に反映。■ vSphere Bitfusion 仮想マシンへの GPU のパススルーの前提条件および手順を更新。■ vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認にトラブルシューティング情報を追加。■ クライアント認証トークンの生成に示されている <code>ca.crt</code> ファイルの場所を変更。■ 9 章 vSphere Bitfusion での使用を目的とした NVIDIA ドライバのインストール、vSphere Bitfusion 用の NVIDIA ドライバをインターネットからインストール、および エアギャップ ネットワーク環境での NVIDIA ドライバのインストール に対するマイナー更新。■ vSphere Bitfusion クラスターの 2.0 から 2.5 へのアップグレードのアップグレード手順を変更して、図を追加。
2020 年 11 月 5 日	初期リリース。

VMware vSphere Bitfusion について

1

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)

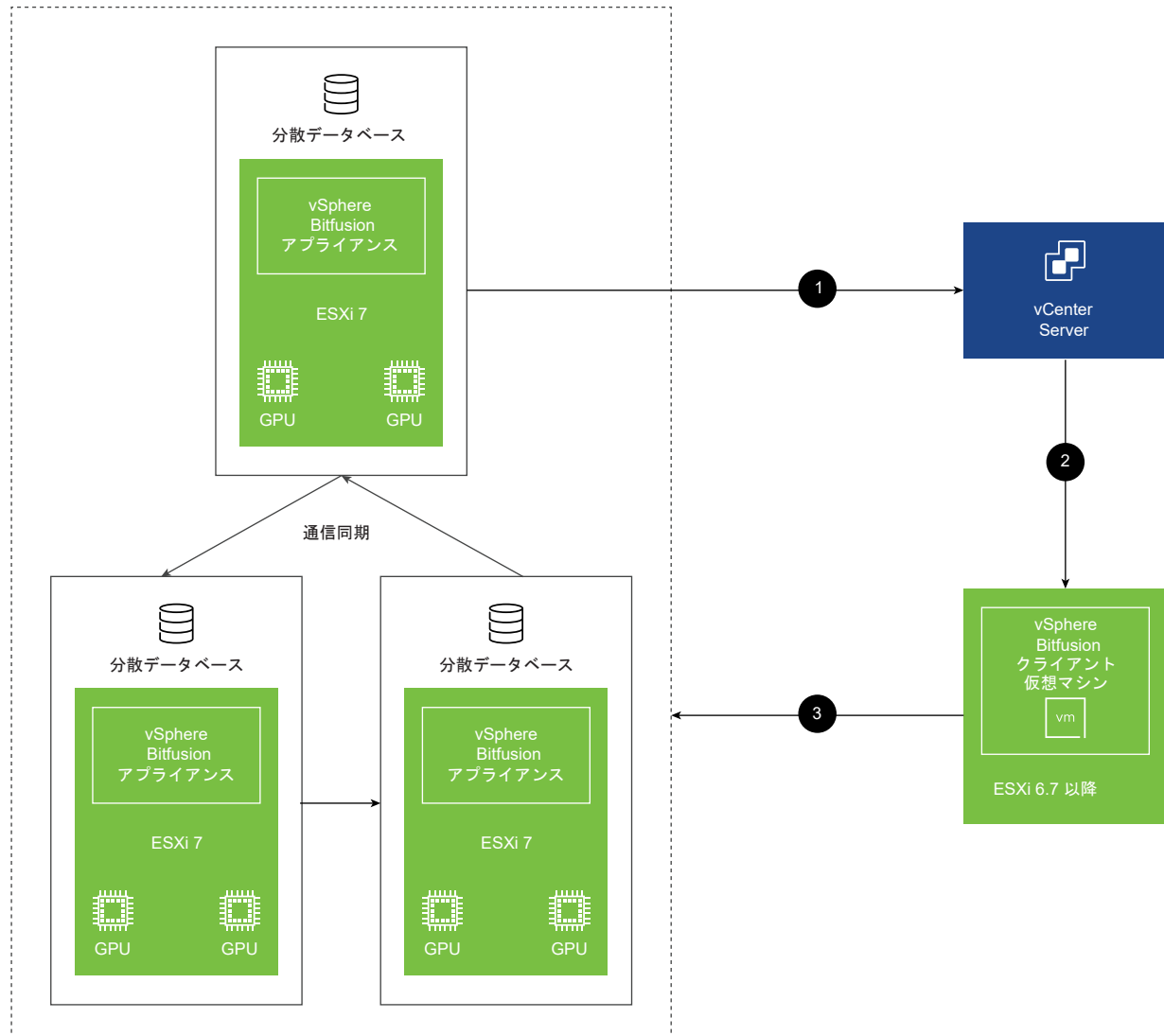
コマンドライン インターフェイス (CLI) コマンドを使用して、vSphere Bitfusion サーバとクライアントを管理できます。

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 1-1. 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。

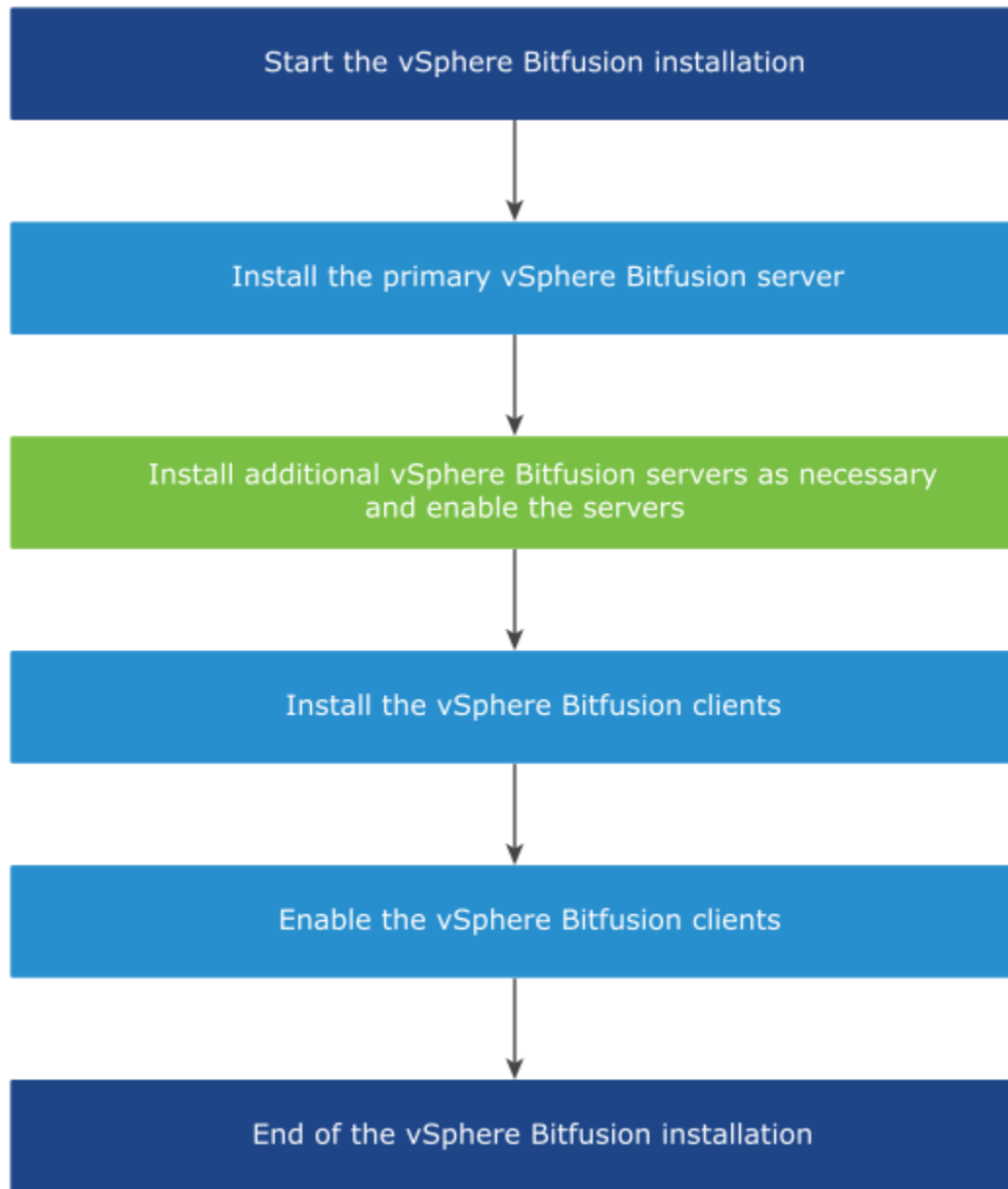
GPU を共有するためのもう 1 つのオプションは、GPU をパーティション分割することです。物理 GPU のメモリを任意のサイズの部分に分割して、複数のアプリケーションに同時に割り当てることができます。vSphere Bitfusion は、割り込みテクノロジーとの共有に対応しています。通常は PCIe ホスト バス上のローカル アクセラレータを対象にする API 呼び出しに vSphere Bitfusion が割り込み、API 呼び出しと関連データをネットワーク経由で送信します。vSphere Bitfusion は、AI および ML アプリケーション用の共有サービスを提供し、NVIDIA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

vSphere Bitfusion のインストール プロセスの概要

2

VMware vSphere Bitfusion は、インストールおよび設定用の複数のコンポーネントを備えた高機能の製品です。
vSphere Bitfusion を正常にデプロイするには、必要となる一連のタスクを理解します。

図 2-1. vSphere Bitfusion インストール ワークフロー



vSphere Bitfusion を正常にインストールするには、次の手順を実行します。

- 1 vSphere Bitfusion リリース ノートを参照します。
- 2 使用環境が、実行する人工知能および機械学習ワークロードに必要な最小限のシステム要件とその他のリソースを満たしていることを確認します。『[3 章 vSphere Bitfusion サーバのシステム要件](#)』と『[7 章 vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)』を参照してください。
- 3 vSphere Bitfusion プライマリ サーバをインストールします。[4 章 vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイ](#)を参照してください。
- 4 必要に応じて、追加の vSphere Bitfusion サーバをインストールします。[5 章 vSphere Bitfusion サーバの追加](#)を参照してください。

- 5 vSphere Bitfusion クライアントをインストールします。[7 章 vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)を参照してください。
- 6 vSphere Bitfusion クライアントを有効にします。[8 章 vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion サーバのシステム要件

3

vSphere Bitfusion には、vSphere Bitfusion サーバをインストールする ESXi ホストが必要です。

vSphere Bitfusion サーバのシステム要件

vSphere Bitfusion サーバは、次のシステム要件を満たす vSphere デプロイ環境で実行する必要があります。

- vSphere Bitfusion サーバ アプライアンスのディスク容量の最小要件は 50 GB です。
- vSphere Bitfusion サーバが実行される ESXi ホストのバージョンは、7.0 以降である必要があります。
- vSphere Bitfusion サーバの最小メモリ要件は、サーバにインストールされている GPU メモリの合計の 150% 以上である必要があります。
- vSphere Bitfusion サーバの仮想 CPU (vCPU) の最小要件は、GPU カードの数に 4 を乗じた値です。
- TCP/IP または RoCE (PVRDMA アダプター) をサポートするネットワーク。
- 2 つ以上の GPU にアクセスするマシンの場合、バンド幅が 10 Gbps 以上である必要があります。
- クライアント マシンとサーバ仮想マシン間の遅延は、50 マイクロ秒以下である必要があります。これは厳密な要件ではありませんが、vSphere Bitfusion 環境のパフォーマンスは、遅延が低いほど向上します。
- すべての vSphere Bitfusion サーバは、同一の有効な NTP サーバに接続されている必要があります。

vSphere Bitfusion サーバと vCenter Server に必要なポート

これらのポートが、拒否リストまたはファイアウォール ルールを使用してブロックされていないことを確認します。これらのポートは、vSphere Bitfusion コンポーネント間の通信に必要です。

- vSphere Bitfusion サーバは、次のポートを使用します。
 - 45201-46225
 - 54000
 - 55001-55100
 - 56001
 - 7000
 - 7001
 - 7199

- 9042
- vCenter Server は、次のポートを使用します。
 - 80
 - 443

vSphere Bitfusion アプライアンスの デプロイ

4

vSphere Bitfusion OVA ファイルには、vSphere Bitfusion サーバを構成する、圧縮された Open Virtualization Format ファイルが含まれています。vSphere 環境を設定したら、vSphere Bitfusion OVA ファイルをダウンロードし、vSphere アプライアンスとしてデプロイします。

仮想マシン、仮想アプライアンス、および vApp は、Open Virtual Format (OVF) および Open Virtual Appliance (OVA) にデプロイできます。OVF または OVA テンプレートをデプロイすることで、事前構成済み仮想マシンまたは vApp を vCenter Server または ESXi インベントリに追加できます。OVF または OVA テンプレートをデプロイすることは、テンプレートから仮想マシンをデプロイすることに似ています。ただし、OVF または OVA テンプレートの場合は、vSphere Client でアクセスできるすべてのローカル ファイル システム、またはリモート Web サーバからデプロイできます。

vSphere Bitfusion は、OVA ファイルとして配布されます。OVA または OVF ファイルの詳細については、『vSphere 仮想マシン管理』ドキュメントを参照してください。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion デプロイの準備](#)
- [vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイの開始](#)
- [vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ](#)
- [vSphere Bitfusion 仮想マシンへの GPU のパススルー](#)
- [vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認](#)

vSphere Bitfusion デプロイの準備

vSphere Bitfusion のデプロイを開始する前に、いくつかのタスクを実行する必要があります。これらのタスクの結果が、展開プロセスの前提条件となります。

vCenter Server の TLS 証明書サムプリントの検索

vCenter Server TLS 証明書のサムプリントは、vCenter Server TLS 証明書の Secure Hash Algorithm (SHA1) 署名です。

次の手順を実行して、使用環境の TLS 証明書サムプリントを検索します。サムプリントはコピーして、後で OVF テンプレートのデプロイ プロパティに追加する必要があります。

手順

- 1 Web ブラウザを開き、vSphere Client の URL (https://vcenter_server_ip_address_or_fqdn/ui) を入力します。
- 2 vCenter Server に対する権限があるユーザーの認証情報を入力し、[ログイン] をクリックします。
- 3 TLS 証明書サムプリントを検索します。
 - Google Chrome で TLS 証明書サムプリントを検索します。
 - a Web アドレスの左側にある [セキュア] アイコンをクリックし [証明書] を選択します。
 - b [証明書] ダイアログ ボックスで、[詳細] タブをクリックします。
 - c [詳細] タブで、リストを下にスクロールし、[フィールド] 列で [サムプリント] を選択します。
 - d vCenter Server の TLS 証明書のサムプリントが、リスト ボックスの下テキスト ボックスに表示されます。
 - Mozilla Firefox で TLS 証明書サムプリントを検索します。
 - a Web アドレスの左側にある [セキュア] アイコンをクリックし、接続状態の右側にある矢印を選択して、[詳細を表示] をクリックします。
 - b [ページ情報] ダイアログ ボックスの [セキュリティ] タブで [証明書を表示] を選択します。
 - c [証明書] ブラウザ タブの [フィンガープリント] セクションにフィンガープリントが表示されます。

次のステップ

[vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ](#)

パススルーでの GPU の有効化

vSphere Bitfusion サーバで GPU を使用するには、パススルー モードで GPU デバイスを有効にする必要があります。この操作を行うと、サーバは ESXi ハイパーバイザーをバイパスして GPU に直接アクセスできるようになるため、ネイティブ システム上の GPU のパフォーマンスと同様なレベルのパフォーマンスを実現できます。

パススルー モードを使用している場合、各 GPU デバイスは vSphere Bitfusion サーバの仮想マシン (VM) の専用デバイスになります。パススルー モードでは、複数の物理 GPU を使用できます。vSphere Bitfusion サーバで使用するすべての GPU デバイスに対し、次の手順を実行する必要があります。

前提条件

- GPU デバイスがサーバ ベンダーによってサポートされていることを確認します。
- GPU がパススルー モードで使用できることを確認します。
- vSphere Bitfusion サーバの仮想マシンが作成されていることを確認します。
- GPU デバイスに合計サイズが 16 GB 以上のメモリ領域がマッピングされているかどうかを確認します。

注： 通常、ハイエンド GPU カードには大量のメモリ マッピングが必要になります。これらのメモリ マッピングは、デバイスの PCI Base Address Registers (BAR) で指定されます。関連情報は、GPU のベンダーのドキュメントに記載されています。

手順

- 1 GPU で 16 GB 以上のメモリ マッピングが必要な場合は、ESXi ホストの BIOS 設定で、パススルーに対して GPU を有効にします。

通常、この設定の名前は、[Above 4G decoding]、[Memory mapped I/O above 4GB]、または [PCI 64-bit resource handing above 4G] です。

- 2 ESXi ホストで、パススルーに対して GPU を有効にします。
 - a vSphere Client で、ESXi ホストを右クリックし、[設定] を選択します。
 - b [構成] タブで [ハードウェア] - [PCI デバイス] の順に選択し、[パススルーの構成] をクリックします。
 - c [PCI デバイスの使用可能状況を編集] ダイアログ ボックスの [ID] 列で、GPU デバイスのチェック ボックスをオンにします。
 - d [OK] をクリックします。

[パススルー対応デバイス] タブに GPU が表示されます。

- e ESXi ホストを再起動します。
- 3 仮想マシンの起動オプションで UEFI または EFI を有効にします。

GPU を正しく使用するには、vSphere Bitfusion サーバの仮想マシンを EFI または UEFI モードで起動する必要があります。

- a vSphere Client で、仮想マシンを右クリックします。
- b [設定の編集] - [仮想マシン オプション] - [起動オプション] を選択します。
- c [ファームウェア] ドロップダウン メニューで UEFI または EFI を選択します。
- d [OK] をクリックします。

vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイ プロセスで、vSphere Bitfusion サーバの仮想マシンに CPU をパススルーできます。

vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイの開始

vSphere Bitfusion のデプロイを開始するには、名前、場所、および vSphere 環境内のストレージなど、製品に関する情報を指定します。

追加の vSphere Bitfusion サーバをインストールする場合は、インストールした最初の vSphere Bitfusion サーバまたはプライマリ サーバに以降のサーバを登録する必要があります。この追加手順は、vSphere Bitfusion 仮想マシンをパワーオンする前に実行する必要があります。5 章 [vSphere Bitfusion サーバの追加](#)を参照してください。

前提条件

- <https://my.vmware.com/> から vSphere Bitfusion OVA ファイルをダウンロードします。
- vSphere Bitfusion アプライアンスをデプロイする vSphere 環境が最小限のシステム要件を満たしていることを確認します。3 章 [vSphere Bitfusion サーバのシステム要件](#)を参照してください。

- 管理者として vSphere Client にログインできることを確認します。
- vSphere Bitfusion アプライアンスをデプロイする ESXi ホストが実行されていることを確認します。

手順

- 1 vSphere Client に管理者としてログインします。
- 2 vSphere Client で、vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイ先となる ESXi ホストを右クリックし、[OVF テンプレートのデプロイ] を選択します。
- 3 [OVF テンプレートの選択] 画面で、OVA ファイルの URL を入力するかファイルを参照して、[次へ] をクリックします。
- 4 [名前とフォルダの選択] 画面で、vSphere Bitfusion 仮想マシンの名前を入力してデプロイの場所を選択し、[次へ] をクリックします。
- 5 [コンピューティング リソースの選択] 画面で、デプロイされた仮想マシン テンプレートを実行するリソースを選択し、[次へ] をクリックします。
- 6 [詳細の確認] 画面で OVF テンプレートの詳細を確認し、[次へ] をクリックします。

[詳細の確認] 画面に、セキュリティ リスクを引き起こす可能性がある高度な構成値が vSphere Bitfusion OVF で使用されていることを示す警告が表示されます。アラートをトリガする構成値は、`pciPassthru.use64bitMMIO = true` および `pciPassthru.64bitMMIOSizeGB = 256` です。最初のパラメータは、16 GB 以上のメモリ マッピングを必要とする GPU デバイスに対して PCI パススルーを有効にします。2 つ目のパラメータは、メモリ マップド I/O (MMIO) のサイズを 256 GB に構成します。この値は、後で vSphere Bitfusion 仮想マシンの設定で調整できます。

- 7 [ストレージの選択] 画面で、デプロイされた OVF テンプレートのファイルを格納する場所と方法を指定して、[次へ] をクリックします。
- 8 [ネットワークの選択] 画面でネットワーク アダプタ 1 で使用するネットワークを選択し、[次へ] をクリックします。

ネットワーク アダプタ 1 で使用するネットワークは、管理トラフィックを伝送します。データ トラフィックに同じネットワークを同時に使用したり、後でネットワーク アダプタを追加したりできます。

次のステップ

vSphere Bitfusion アプライアンスには、いくつかのカスタム パラメータが必要です。[テンプレートのカスタマイズ] 画面を完了して、OVF テンプレートのデプロイ プロパティをカスタマイズします。[vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ

vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイの一部として、[OVF テンプレートのデプロイ] ダイアログ ボックスで複数のカスタム パラメータを指定する必要があります。

[OVF テンプレートのデプロイ] ダイアログ ボックスの [テンプレートのカスタマイズ] 画面で、OVF テンプレートのデプロイ プロパティをカスタマイズします。

前提条件

- vCenter Server の TLS 証明書サムプリントがあることを確認します。[vCenter Server の TLS 証明書サムプリントの検索](#)を参照してください。
- 使用している DNS および NTP サービスが環境内で適切に設定されていることを確認します。
 - DHCP を使用している場合は、DNS および NTP アドレスが提供されていることを確認します。
 - DHCP を使用していない場合は、OVF テンプレートで DNS および NTP サーバのアドレスを指定します。

注： 時刻の同期は vSphere Bitfusion の機能にとって重要です。

手順

- 1 [Bitfusion サーバのセットアップ] セクションで、サーバのホスト名を指定します。

ホスト名の有効な文字は、ASCII 文字の A ～ Z（大文字と小文字の両方）、0 ～ 9 の数字、およびハイフン (-) です。ホスト名の先頭にハイフンを使用することはできません。ホスト名は /etc/hostname に保存されます。

- 2 [Bitfusion サーバのセットアップ] セクションで、Web ブラウザのアドレス バーに表示されているとおりに vCenter Server の GUID と URL を入力します。

たとえば、ナビゲーション バーに URL として `https://example.vslab.local/ui/app/vm;nav=h/urn:vmomi:VirtualMachine:vm-4450:612d27ff-d297-4573-bdc0-2c0dac8589a5/summary` が表示されている場合、vCenter Server の URL は `https://example.vslab.local`、GUID は `612d27ff-d297-4573-bdc0-2c0dac8589a5` です。

- 3 [Bitfusion サーバのセットアップ] セクションで、vSphere Bitfusion OVF テンプレートをデプロイしている vCenter Server インスタンスのユーザー名とパスワードを入力します。
- 4 [Bitfusion サーバのセットアップ] セクションで、vCenter Server TLS 証明書のサムプリントを入力します。
- 5 [認証情報] セクションで、ユーザーのパスワードを指定します。

デプロイの完了後、ユーザーのユーザー アカウントを使用し、コンソール シェルまたは SSH を使って vCenter Server アプライアンスにログインします。

- 6 (オプション) [NVIDIA ドライバ] セクションで [NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストール] チェック ボックスを選択して、NVIDIA ライセンスを承諾します。

NVIDIA ライセンスを承諾すると、vSphere Bitfusion は、仮想マシンの初回起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストールします。

注： エアギャップネットワークなどを使用している環境など、インターネットにアクセスできない環境で vSphere Bitfusion を運用している場合は、このチェック ボックスを選択しないでください。vSphere Bitfusion アプライアンスをデプロイした後に、NVIDIA ドライバを手動でダウンロードして、インストールする必要があります。

7 [ネットワーク アダプタ] セクションで、環境のネットワーク構成を指定します。

ネットワーク アダプタ 1 を指定する必要があります。ネットワーク アダプタ 2、3、4 はオプションです。

オプション	説明
IPv4 アドレス	ネットワーク アダプタの IPv4 アドレスを入力します。DHCP を使用している場合は、このテキスト ボックスを空白のままにします。 注： IPv6 はサポートされていません。
ネットワーク CIDR のプリフィックス	ネットワークの Classless Inter-Domain Routing (CIDR) の設定を入力します。CIDR の形式は <code>network_gateway_IP_address/subnet_prefix_length</code> です。例えば、 <code>192.167.1.1/24</code> です。
MTU	MTU サイズを入力します。デフォルト値は 1500 です。パフォーマンスを最適化するには、MTU サイズに 4,000 以上を指定します。 注： MTU サイズを 1,500 より大きい値に設定した場合は、データセンターのネットワークスイッチがジャンボ フレームに対して有効になっていることを確認します。
ゲートウェイ	アプライアンスで使用するネットワークゲートウェイアドレスを入力します。DHCP を使用している場合は、このテキスト ボックスを空白のままにします。
DNS	アプライアンスで使用する DNS サーバ アドレスを入力します。DHCP を使用している場合は、このテキスト ボックスを空白のままにします。
DNS 検索ドメイン	アプライアンスで使用する DNS 検索ドメインのアドレスを入力します。DHCP を使用している場合は、このテキスト ボックスを空白のままにします。
NTP	アプライアンスで使用する NTP サーバのアドレスを入力します。DHCP を使用していて、DHCP サーバで NTP サーバ情報の送信がサポートされている場合は、このテキスト ボックスを空白のままにします。
ネットワーク アダプタの構成	ネットワーク アダプタ 2 を構成する場合は、このチェック ボックスを選択します。以降の各ネットワーク アダプタにこの手順を繰り返します。

8 [次へ] をクリックします。

9 [設定の確認] 画面で vSphere Bitfusion サーバの構成を確認し、[終了] をクリックします。

結果

vSphere Bitfusion アプライアンスを作成するための新しいタスクが [最近のタスク] ペインに表示されます。タスクが完了したら、選択したリソースに新しいアプライアンスが作成されます。

次のステップ

- GPU を vSphere Bitfusion 仮想マシンにパススルーします。[vSphere Bitfusion 仮想マシンへの GPU のパススルー](#)を参照してください。
- 初回起動時に NVIDIA ドライバのダウンロードとインストールを実行しないことを選択した場合は、ドライバを手動でインストールできます。[9 章 vSphere Bitfusion での使用を目的とした NVIDIA ドライバのインストール](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion 仮想マシンへの GPU のパススルー

VMDirectPath I/O を使用すると、ゲスト OS は ESXi ハイパーバイザーをバイパスして、GPU に直接アクセスできます。パススルー デバイスを使用することで、リソースをより効率的に使用し、vSphere Bitfusion 環境のパフォーマンスを向上させることができます。GPU のパススルーを有効にすると、vSphere でのパフォーマンスのレベルが、ネイティブ システムでのレベルに近くなります。

前提条件

- 実行する予定のタスクに必要な権限があることを確認します。
 - 仮想マシンを編集するときに PCI デバイスを追加する場合は、仮想マシン.設定.デバイスの追加または削除権限があることを確認します。
 - 仮想マシンを編集するときにメモリ予約を増やす場合は、仮想マシン.設定.リソースの変更権限があることを確認します。
 - 仮想マシンを編集するときに仮想マシンのメモリを削減する場合は、仮想マシン.設定.メモリの変更権限があることを確認します。
- vSphere Bitfusion サーバの仮想マシンがパワーオフ状態になっていることを確認します。
- DirectPath を使用するには、ESXi ホストの BIOS で Intel Virtualization Technology for Directed I/O (VT-d) または AMD I/O Virtualization Technology (IOMMU) が有効になっていることを確認します。
- GPU PCI デバイスがホストに接続され、パススルーが使用可能になっていることを確認します。[パススルーでの GPU の有効化](#)を参照してください。
- ESXi ホストが USB デバイスから起動するように構成されている場合、またはアクティブなコアダンプパーティションが、USB チャンネルを介して接続されている USB デバイスまたは SD カード上に構成されている場合は、USB コントローラのパススルーを無効にします。

注： USB チャンネルを使用して接続された USB デバイスや SD カードから起動する ESXi ホストでは、USB コントローラのパススルーはサポートされません。アクティブなコアダンプパーティションが USB デバイスまたは USB チャンネルを介して接続された SD カードに配置される構成はサポートされません。詳細については、<http://kb.vmware.com/kb/1021345> を参照してください。

手順

- 1 GPU デバイスを追加します。
 - a vSphere Client で、インベントリにある vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックして、[設定の編集] を選択します。
 - b [仮想ハードウェア] タブで、[新規デバイスを追加] ボタンをクリックします。
 - c ドロップダウン メニューの [その他のデバイス] で、[PCI デバイス] を選択します。
 - d [新規 PCI デバイス] セクションを展開し、アクセス タイプを選択します。

- e [新規 PCI デバイス] セクションの [PCI デバイス] ドロップダウン メニューで GPU を選択します。

注： デフォルトでは、新しい各 GPU に同じ PCI デバイス アドレスが割り当てられます。複数のデバイスを追加する場合は、各デバイスの PCI アドレスを選択する必要があります。

- f [OK] をクリックします。

2 ネットワーク アダプタを追加します。

- a vSphere Client で、インベントリにある vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックして、[設定の編集] を選択します。
- b [仮想ハードウェア] タブで、[新規デバイスを追加] ボタンをクリックします。
- c [ネットワーク] で[ネットワーク アダプタ] を選択します。
- d [新規ネットワーク] ドロップダウン メニューで、仮想マシンを接続する分散ポート グループを選択します。
- e [新規ネットワーク] セクションを展開し、[アダプタ タイプ] ドロップダウン メニューで、仮想マシンに割り当てられるネットワーク アダプタを選択します。
- f [OK] をクリックします。

3 ESXi ホストの CPU およびメモリ リソースを構成します。

ESXi ホストが vSphere Bitfusion 専用サーバである場合は、CPU とメモリを最大値に設定します。ホストマシンが vSphere Bitfusion 専用でない場合、CPU の最小値には GPU の数を 4 倍した値を指定し、メモリの最小値には GPU カードの合計メモリの 1.5 倍の値を指定します。

- a vSphere Client で、vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックし、[設定の編集] を選択します。
- b [CPU] セクションを展開して、リソースを編集します。
- c [メモリ] セクションを展開して、リソースを編集します。
- d [メモリ] の [すべてのゲスト メモリを予約 (すべてロック)] チェック ボックスを選択します。
- e [OK] をクリックします。

4 メモリ マッピングされた I/O (MMIO) サイズを調整します。

デフォルトでは、vSphere Bitfusion インストーラは MMIO サイズとして 256 GB を構成します。MMIO で予約する必要がある実際のメモリの量を計算するには、次に示す 16 GB のメモリ カードを 2 枚および 3 枚使用する場合の MMIO メモリの計算を使用します。

- $2 \times 16 \text{ GB} = 32$ 。32 GB を次の 2 の累乗にし、必要なメモリ容量は 64 GB になります。
- $3 \times 16 \text{ GB} = 48$ 。48 GB を次の 2 の累乗にし、必要なメモリ容量は 64 GB になります。

- a vSphere Client で、vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックし、[設定の編集] を選択します。
- b [仮想マシン オプション] をクリックし、[詳細] セクションを展開します。
- c [構成パラメータ] の [構成の編集] をクリックします。
- d [構成パラメータ] ダイアログ ボックスで pciPassthru.64bitMMIOSizeGB パラメータを特定し、MMIO サイズをギガバイト単位で入力します。
- e [OK] をクリックします。

5 (オプション) 仮想マシンのスナップショットを作成します。

スナップショットには、スナップショットの作成時の仮想マシンの状態が保存されます。仮想マシンの起動時にエラーが発生する場合は、スナップショットから vSphere Bitfusion のインストールをリカバリできます。

- a vSphere Client で vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックして、[スナップショット] - [スナップショットの作成] の順に選択します。
- b スナップショットの名前と説明を入力します。
- c [作成] をクリックします。

6 後続の vSphere Bitfusion サーバをデプロイする場合は、このサーバを有効にします。

注： 追加の vSphere Bitfusion サーバを有効にすると、サーバは、以前にデプロイした vSphere Bitfusion プライマリ サーバを認識します。vSphere Bitfusion 仮想マシンをパワーオンする前にこの手順を実行しなかった場合は、この後のサーバがプライマリになり、vSphere Bitfusion クラスタの構成が上書きされます。

- a vSphere Client で、インベントリにある仮想マシンを右クリックし、[Bitfusion] - [Bitfusion を有効にする] の順に選択します。
- b [Bitfusion を有効にする] ダイアログ ボックスで、[サーバの場合、GPU サーバとして使用することを許可する] ラジオ ボタンを選択し、[有効] をクリックします。

7 vSphere Client で vSphere Bitfusion 仮想マシンを右クリックして、[電源] - [パワーオン] の順に選択します。

複数の vSphere Bitfusion サーバをパワーオンしている場合は、一度に 1 台ずつパワーオンします。各サーバのパワーオンには、3 分以上の間隔を空けます。

結果

仮想マシンをパワーオンした後、さらに構成タスクや操作を実行する前に、10 分以上待機します。この間に、仮想マシンが vCenter Server に登録され、NVIDIA ドライバのインストール オプションを選択した場合は、そのダウンロードとインストールが行われます。

次のステップ

- 最初の起動中に NVIDIA ドライバのダウンロードとインストールを行わないことを選択した場合は、ここで手動でドライバをインストールできます。[vSphere Bitfusion 用の NVIDIA ドライバをインターネットからインストール](#)を参照してください。
- vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることを確認します。[vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認

vSphere Bitfusion サーバをデプロイし、NVIDIA ドライバをインストールした後、vSphere Bitfusion プラグインが vSphere Client に表示されることを確認します。


前提条件

- vSphere Client に vSphere Bitfusion プラグインが表示されることを確認する前に vSphere Bitfusion 仮想マシンを再起動します。

注： vSphere Bitfusion デプロイの一部として NVIDIA ドライバをインストールすることを選択した場合、サーバは自動で再起動します。

- 仮想マシンを 10 分以上動作したままにしてから構成タスクや操作を実行します。この間に、仮想マシンが vCenter Server に登録されます。

手順

- 1 Web ブラウザを開き、vCenter Server インスタンスの URL を入力します (`https://vcenter_server_ip_address_or_fqdn`)。
- 2 [vSphere Client (HTML5) の起動] を選択します。
- 3 vCenter Server に対する権限があるユーザーの認証情報を入力し、[ログイン] をクリックします。
- 4 (オプション) 現在の vSphere Client ビューですべてのデータを更新するには、更新アイコン () をクリックします。
- 5 vSphere Client で、[メニュー] - [[Bitfusion]] を選択します。
vSphere Bitfusion プラグインがロードされます。

次のステップ

vSphere Bitfusion プラグインが適切に登録されている場合は、その他の vSphere Bitfusion サーバおよびクライアントをデプロイできます。

vSphere Bitfusion プラグインが機能していない場合、または使用できない場合は、NTP、DNS、GUID、SHA1 の設定が OVF テンプレートで適切に構成されていることを確認します。[vSphere Bitfusion アプライアンス OVF テンプレートのカスタマイズ](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion サーバの追加

5

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

6

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 クライアントのインストール

7

AI アプリケーションと ML アプリケーションを vSphere Bitfusion クライアントで実行します。vSphere Bitfusion 2.5 以降では、任意のマシンに vSphere Bitfusion クライアントをインストールして有効にすることができます。

vSphere Bitfusion クライアントのシステム要件

- vSphere Bitfusion クライアントのディスク容量の最小要件は 2 GB です。
- vSphere Bitfusion クライアントの最小メモリ要件は、アプリケーションでの使用に必要な GPU メモリの 150% 以上です。
- vSphere Bitfusion クライアントの仮想 CPU (vCPU) の最小要件は、専用のローカル GPU を使用してアプリケーションを実行するための要件と同じです。
- vSphere Bitfusion クライアントは、次のいずれかのオペレーティング システムを使用するマシンにインストールする必要があります。
 - CentOS 7.0
 - CentOS 8.0
 - Red Hat Linux 7.4 以降
 - Ubuntu 16.04
 - Ubuntu 18.04
 - Ubuntu 20.04

仮想マシンの前提条件

vSphere Bitfusion クライアントが仮想マシン (VM) で実行されている場合、すべての VMware Tools スクリプトを有効にする必要があります。新しい仮想マシンを作成すると、スクリプトがデフォルトの構成で有効になります。

仮想マシンのその他の前提条件

vSphere Bitfusion サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている仮想マシンで vSphere Bitfusion クライアントが実行されている場合、追加のシステム要件が適用されます。

- vSphere Bitfusion クライアント仮想マシンは vCenter Server 7.0 によって管理される vSphere デプロイ環境で実行する必要があります。
- vSphere Bitfusion クライアントは、バージョン 6.7 以降の ESXi ホストにインストールする必要があります。
- すべての VMware Tools スクリプトが有効になっている必要があります。新しい仮想マシンを作成すると、スクリプトがデフォルトの構成で有効になります。

vSphere Bitfusion クライアントの有効化

クライアントは次のいずれかの方法で有効にできます。

- クライアントが、vSphere Bitfusion サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている仮想マシンで実行されていない場合は、[クライアント認証トークンの生成](#)を参照してください。
- クライアントが、vSphere Bitfusion サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている仮想マシンで実行されている場合は、[vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion プラグインは vCenter Server に登録する必要があります。[vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることの確認](#)を参照してください。

vSphere Bitfusion クライアントに必要なポート

以下のポートが、拒否リストまたはファイアウォール ルールを使用してブロックされていないことを確認します。vSphere Bitfusion クライアントは、以下のポートで vSphere Bitfusion サーバと通信します。

- 56001
- 55001–55100
- 45201–46225

この章には、次のトピックが含まれています。

- [CentOS および Red Hat への vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)
- [Ubuntu への vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)

CentOS および Red Hat への vSphere Bitfusion クライアントのインストール

vSphere Bitfusion クライアントは、CentOS および Red Hat にインストールできます。

前提条件

- CentOS または Red Hat オペレーティング システムのバージョンがサポートされていることを確認します。[7 章 vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)を参照してください。
- インストールする vSphere Bitfusion クライアントのバージョンが、vSphere Bitfusion サーバ以前のバージョンと同じであることを確認します。[11 章 vSphere Bitfusion のアップグレード](#)を参照してください。

手順

- 1 CentOS の場合は、一般に使用されているソフトウェアのインストール パッケージへのアクセスを提供する追加パッケージ リポジトリである Extra Packages for Enterprise Linux (EPEL) をインストールします。

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

- 2 署名された GNU Privacy Guard (GPG) とキー 09A8D39499E550D1 を使用して RPM をインポートします。

```
sudo rpm --import https://packages.vmware.com/bitfusion/09A8D39499E550D
```

- 3 `sudo yum install -y ./bitfusion_client_version` コマンドを実行して、CentOS パッケージをインストールします。**bitfusion_client_version** は vSphere Bitfusion クライアントのファイル名です。

例えば、`sudo yum install -y ./bitfusion-client-centos8-2.5.0-10.x86_64.rpm` です。

- 4 vSphere Bitfusion クライアントのバージョンを確認します。

```
bitfusion version
Bitfusion version 2.5.0
```

次のステップ

クライアント仮想マシン (VM) で vSphere Bitfusion クライアントを有効にします。[vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#)を参照してください。サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている仮想マシンにクライアントがインストールされていない場合は、[クライアント認証トークンの生成](#)を参照してください。

Ubuntu への vSphere Bitfusion クライアントのインストール

vSphere Bitfusion クライアントは、Ubuntu にインストールできます。

前提条件

- Ubuntu オペレーティング システムのバージョンがサポートされていることを確認します。[7 章 vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)を参照してください。
- インストールする vSphere Bitfusion クライアントのバージョンが、vSphere Bitfusion サーバ以前のバージョンと同じであることを確認します。[11 章 vSphere Bitfusion のアップグレード](#)を参照してください。

手順

- 1 次の VMware の Web サイトから、Linux ディストリビューション用の vSphere Bitfusion クライアントをダウンロードします：<https://packages.vmware.com/bitfusion/ubuntu/>

- 2 apt-get update コマンドを実行して、パッケージをアップデートします。

```
sudo apt-get update
```

- 3 sudo apt-get install -y ./bitfusion_client_version コマンドを実行して、パッケージをインストールします。**bitfusion_client_version** は vSphere Bitfusion クライアントのファイル名です。

例えば、sudo apt-get install -y ./bitfusion-client-ubuntu2004_2.5.0-10_amd64.deb です。

- 4 vSphere Bitfusion クライアントのバージョンを確認します。

```
bitfusion version  
Bitfusion version 2.5.0
```

次のステップ

クライアント仮想マシン (VM) で vSphere Bitfusion クライアントを有効にします。[vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#) を参照してください。サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれている仮想マシンにクライアントがインストールされていない場合は、[クライアント認証トークンの生成](#) を参照してください。

vSphere Bitfusion クライアントの有効化

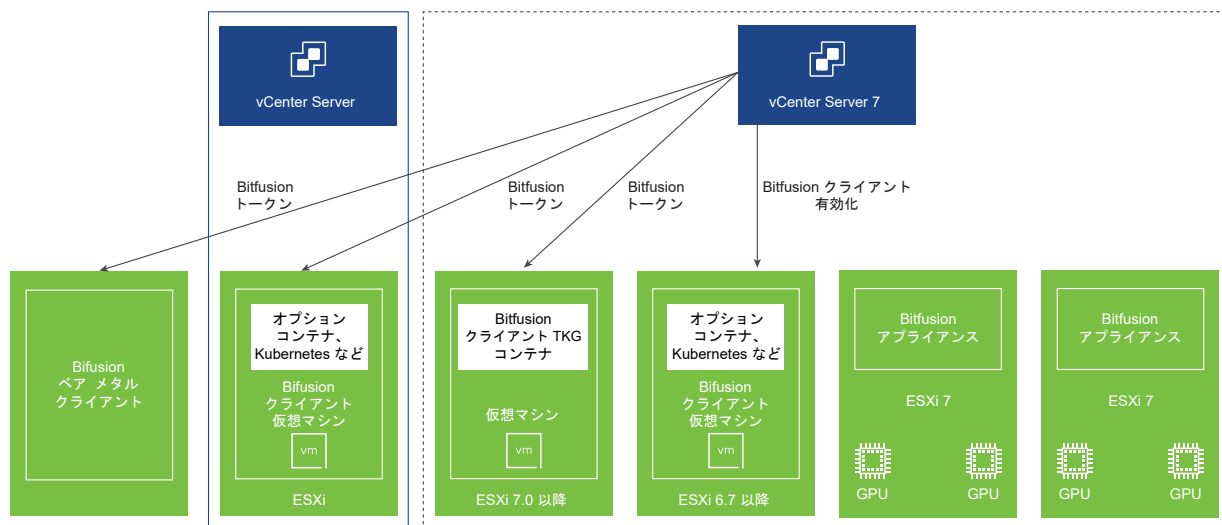
8

vSphere Bitfusion 2.5 以降では、vSphere Bitfusion クライアントを複数のプラットフォームにインストールして有効にすることができます。

vSphere Bitfusion クライアントを有効にするには 2 つの方法があります。

- サーバと同じ vCenter Server インスタンスのクライアントの場合、クライアントを vSphere Bitfusion プラグインから有効にすることができます。
- vSphere Bitfusion 2.5 では、クライアントを Tanzu Kubernetes Grid (TKG) コンテナ、別の vCenter Server インスタンス、およびベア メタル マシンで有効にすることができます。vSphere Bitfusion プラグインを使用して、認証トークンを生成し、それを使用して 1 つまたは複数のクライアントを有効にすることができます。複数のトークンを作成して、クライアントのグループを有効にすることができます。クライアントまたはクライアント グループを管理するには、特定のトークンを有効または無効にします。

次の図は、複数のプラットフォームで vSphere Bitfusion クライアントに利用可能な有効化オプションを示しています。



この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#)
- [クライアント認証トークンの生成](#)

vSphere Bitfusion クライアントの有効化

クライアント仮想マシン (VM) で vSphere Bitfusion クライアントを有効にします。

注： Bitfusion クライアントは、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。vCenter Server インスタンス外にインストールされているクライアントを追加する場合は、[クライアント認証トークンの生成](#)を参照してください。

前提条件

- Linux ディストリビューションの vSphere Bitfusion クライアントをインストールします。『[CentOS および Red Hat への vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)』と『[Ubuntu への vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)』を参照してください。
- vSphere Bitfusion クライアント仮想マシンをパワーオフします。

手順

- 1 vCenter Server インベントリで、vSphere Bitfusion クライアント仮想マシンを右クリックし、[Bitfusion] - [Bitfusion の有効化] を選択します。
- 2 [Bitfusion の有効化] ダイアログ ボックスで [クライアントの場合は、Bitfusion ワークロードの実行をユーザーに許可する] ラジオ ボタンを選択して、[有効] をクリックします。
- 3 クライアント仮想マシンをパワーオンします。
- 4 仮想マシンのターミナルで、`sudo usermod -aG bitfusion username` コマンドを使用して、vSphere Bitfusion グループにユーザーを追加します。
- 5 (オプション) ユーザーが vSphere Bitfusion グループに正常に追加されたことを確認します。
 - a ログアウトして、vSphere Bitfusion 仮想マシンのターミナルにログインします。

注： ログアウトしないで、仮想マシンのターミナルに戻っても、新しいユーザーとそのグループの割り当ては登録されません。

- b 仮想マシンのターミナルで `groups` コマンドを実行して、ユーザーとそれに関連付けられたグループを一覧表示します。

```
groups
testuser bitfusion
```

- 6 (オプション) `bitfusion list_gpus` コマンドを実行して、vSphere Bitfusion 環境で使用可能な GPU を一覧表示し、vSphere Bitfusion クライアントが機能していることを確認します。

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

結果

vSphere Bitfusion クライアントが正常に有効になりました。

次のステップ

vSphere Bitfusion クライアントでアプリケーションを起動します。最初の実行後、vSphere Bitfusion クライアントはクラスタに参加します。

クライアント認証トークンの生成

Tanzu Kubernetes Grid (TKG) コンテナ、別の vCenter Server インスタンス、またはベア メタル マシンにインストールされている vSphere Bitfusion クライアントを有効にします。

サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれていない vSphere Bitfusion クライアントを有効にするには、次の手順を実行します。認証トークンを生成し、関連する tar ファイルをダウンロードして、ファイルの内容をクライアントのファイルシステムに抽出する必要があります。

サーバと同じ vCenter Server インスタンスに含まれているクライアントを有効にするには、[vSphere Bitfusion クライアントの有効化](#) を参照してください。

前提条件

- vSphere Bitfusion 2.5 サーバ以降がインストールされていることを確認します。
- vSphere Bitfusion クライアントのバージョンが vSphere Bitfusion サーバ以前のバージョンと同じであることを確認します。[11 章 vSphere Bitfusion のアップグレード](#) を参照してください。
- vSphere Bitfusion クライアントにクラスタ内のサーバへのネットワーク アクセスが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 [トークン] タブで [新規トークン] を選択します。
- 3 [トークンの作成] ダイアログ ボックスで、説明を入力し、[作成] をクリックします。
- 4 リストからトークンを選択し、[ダウンロード] をクリックして、tar ファイルをローカル マシンに保存します。
- 5 tar ファイルをクライアント マシンのファイルシステムにコピーします。
- 6 tar ファイルの内容を抽出して、次のフォルダにコピーします。
 - a ca.crt を /etc/bitfusion/tls にコピーします。
 - b client.yaml を ~/.bitfusion にコピーします。
 - c servers.conf を ~/.bitfusion にコピーします。
- 7 マシンのターミナルで、`sudo usermod -aG bitfusion username` コマンドを実行して、Bitfusion グループにユーザーを追加します。

- 8 (オプション) ユーザーが vSphere Bitfusion グループに正常に追加されたことを確認します。
 - a ログアウトして、マシンのターミナルにログインします。
 - b ターミナルで、`groups` コマンドを実行します。ユーザーとそれに関連付けられているグループが一覧表示されます。
- 9 (オプション) `bitfusion list_gpus` コマンドを実行して、vSphere Bitfusion 環境で使用可能な GPU を一覧表示し、vSphere Bitfusion クライアントが機能していることを確認します。

結果

vSphere Bitfusion クライアントが正常に有効になりました。

次のステップ

vSphere Bitfusion クライアントでアプリケーションを起動します。最初の実行後、vSphere Bitfusion クライアントはクラスタに参加します。

vSphere Bitfusion での使用を目的とした NVIDIA ドライバのインストール

9

vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンの初回起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードおよびインストールしないことを選択した場合は、手動でドライバをインストールする必要があります。

NVIDIA ドライバ ソフトウェアのインストール方法には、vSphere Bitfusion クラスタ環境に応じて次の 3 つがあります。

- インターネットから直接インストールする。
- ローカル Web サーバを使用してエアギャップ ネットワーク環境にインストールする。
- ローカル Web サーバを使用せずにエアギャップ ネットワーク環境にインストールする。

この章には、次のトピックが含まれています。

- [vSphere Bitfusion 用の NVIDIA ドライバをインターネットからインストール](#)
- [エア ギャップ ネットワーク環境での NVIDIA ドライバのインストール](#)

vSphere Bitfusion 用の NVIDIA ドライバをインターネットからインストール

vSphere Bitfusion デプロイ環境に NVIDIA ドライバを手動でインストールできます。このタスクは、vSphere Bitfusion サーバ仮想マシン (VM) の最初の起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストールすることを選択しなかった場合に実行します。

vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンの最初の起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストールすることを選択した場合は、この手順をスキップします。

前提条件

- vSphere Bitfusion での使用を認証されている NVIDIA ドライバは、NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run です。ドライバ ソフトウェアは、次の NVIDIA の Web サイトからダウンロードできます：http://us.download.nvidia.com/tesla/450.51.06/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run
- NVIDIA のドライバを使用すると、NVIDIA のソフトウェア使用許諾契約書 (EULA) を承諾したことになります。詳細については、[License For Customer Use of NVIDIA Software](#) を参照してください。

手順

- 1 vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンのアプライアンス シェルにログインします。

```
ssh customer@bitfusion_server_IP_address
```

- 2 `sudo install-nvidia-driver NVIDIA_driver_URL` コマンドを実行します。`NVIDIA_driver_URL` は、ドライバ ソフトウェアのダウンロード リンクです。

`sudo` プリフィックスを使用して `install-nvidia-driver` スクリプトを実行すると、スーパーユーザー権限でコマンドが実行されます。

```
sudo install-nvidia-driver http://us.download.nvidia.com/tesla/450.51.06/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run
```

- 3 仮想マシンを再起動します。

結果

vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンをパワーオンした後、構成タスクや操作を実行する前に、仮想マシンを 10 分以上実行したままにします。この間に、vSphere Bitfusion サーバが vCenter Server に登録されます。

次のステップ

vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることを確認します。

エアギャップ ネットワーク環境での NVIDIA ドライバのインストール

エアギャップ ネットワークの環境では、NVIDIA ドライバを手動でインストールできます。このタスクは、vSphere Bitfusion サーバ仮想マシン (VM) の最初の起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストールすることを選択しなかった場合に実行する必要があります。

vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンの最初の起動時に NVIDIA ドライバをダウンロードしてインストールすることを選択した場合は、この手順をスキップします。

前提条件

- vSphere Bitfusion での使用を認証されている NVIDIA ドライバは、`NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run` です。ドライバ ソフトウェアは、次の NVIDIA の Web サイトからダウンロードできます：http://us.download.nvidia.com/tesla/450.51.06/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run
- NVIDIA のドライバを使用すると、NVIDIA のソフトウェア使用許諾契約書 (EULA) を承諾したことになります。詳細については、[License For Customer Use of NVIDIA Software](#) を参照してください。

手順

- 1 インターネットにアクセスできるマシンに NVIDIA ドライバをダウンロードします。

```
wget http://us.download.nvidia.com/tesla/450.51.06/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run
```

- 2 サイトのプロトコルに従って、NVIDIA ドライバ ソフトウェアを外部ネットワークからエアギャップ環境に移動し、ターゲットの vSphere デプロイ環境からアクセスできるようにします。
- 3 NVIDIA ドライバをインストールします。

環境に合わせて、NVIDIA ドライバをローカル Web サーバを使用したインストールか、または Web サーバなしでのインストールのいずれかの手順を実行します。

オプション	説明
オプション	操作
ローカル Web サーバを使用	<p>a ドライバをルート ディレクトリ、またはローカル Web サーバ上の相当するディレクトリにコピーするには、次の scp コマンドを実行します。</p> <pre>scp NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run mylogin@mylocalwebserver: root_directory</pre> <p>b ローカル Web サーバにログインするには、mylogin コマンドを実行します。</p> <pre>ssh mylogin@mylocalwebserver@mylocalwebserver: root_directory</pre> <p>c NVIDIA ドライバに読み取り権限を付与するには、chmod コマンドを実行します。</p> <pre>chmod +r root_directory/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run</pre> <p>d ローカル ファイルから NVIDIA ドライバをインストールするには、install-nvidia-driver コマンドを実行します。</p> <pre>sudo install-nvidia-driver mylogin/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run</pre>
Web サーバなし	<p>a ドライバを vSphere Bitfusion サーバにコピーするには、scp コマンドを使用します。</p> <pre>scp NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run mylogin@bitfusion_server_ip_address:~/</pre> <p>b vSphere Bitfusion サーバにログインするには、ssh コマンドを実行します。</p> <pre>ssh mylogin@bitfusion_server_ip_address</pre> <p>c Web サーバから NVIDIA ドライバをインストールするには、install-nvidia-driver コマンドを実行します。</p> <pre>sudo install-nvidia-driver mylogin/NVIDIA-Linux-x86_64-450.51.06.run</pre>

- 4 vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンを再起動します。

結果

vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンをパワーオンした後、構成タスクや操作を実行する前に、仮想マシンを 10 分以上実行したままにします。この間に、vSphere Bitfusion サーバが vCenter Server に登録されます。

次のステップ

vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されていることを確認します。

vSphere Bitfusion での準仮想化 RDMA ネットワーク アダプタの使用

10

準仮想化 RDMA (PVRDMA) アダプタを使用して、vSphere Bitfusion 環境のパフォーマンスを向上させることができます。

RDMA を使用すると、一方のコンピュータのメモリからもう一方のコンピュータのメモリに、オペレーティング システムや CPU を介さずに直接アクセスすることができます。メモリの転送は、RDMA 対応のホスト チャネル アダプタ (HCA) にオフロードされます。PVRDMA ネットワーク アダプタは、仮想環境におけるリモート ダイレクト メモリ アクセスを実現します。

前提条件

- PVRDMA を使用するように vSphere Bitfusion を設定するには、vSphere 環境で PVRDMA が設定されている必要があります。詳細は、『vSphere ネットワーク』を参照してください。
- vSphere Bitfusion のサーバとクライアントは、2 つのネットワーク アダプタで構成する必要があります。VMXNET3 などのデフォルトのアダプタ タイプを使用して、管理トラフィックに一方のネットワーク アダプタを使用します。PVRDMA トラフィックにはもう一方のネットワーク アダプタを使用します。
- PVRDMA アダプタを使用するように構成する前に、vSphere Bitfusion サーバとクライアント仮想マシンをパワーオフする必要があります。

手順

- 1 vSphere Client で vSphere Bitfusion サーバとクライアントをホストしている仮想マシンを特定します。
- 2 インベントリで仮想マシンを右クリックし、[設定の編集] を選択します。
- 3 [新規デバイスを追加] ドロップダウン メニューから [ネットワーク アダプタ 2] を選択します。
[仮想ハードウェア] タブのリストに [新規ネットワーク] セクションが追加されます。
- 4 PVRDMA ネットワークを選択します。
- 5 [新規ネットワーク] セクションを展開して、仮想マシンを分散ポート グループに接続します。
- 6 [ステータス設定] を [パワーオン時に接続] に変更します。
- 7 [アダプタ タイプ] ドロップダウン メニューから [PVRDMA] を選択します。
- 8 仮想マシンをパワーオンします。

- 9 vSphere Bitfusion クライアントをホストしている仮想マシンをパワーオンした場合は、RDMA ドライバをインストールします。

RDMA ドライバに加えて、診断ツールもインストールされます。

- CentOS および Red Hat Linux の場合は、次のコマンドを実行します。

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

- Ubuntu Linux については、次のコマンドを実行してください。

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

結果

PVRDMA ネットワーク アダプタを使用するために、vSphere Bitfusion を正常に有効にしました。

ib_send_bw (InfiniBand の送信帯域幅) コマンドを使用して、vSphere Bitfusion サーバとクライアント間の接続をテストできます。たとえば、vSphere Bitfusion サーバとクライアントの IP アドレスが 192.168.10.10 と 192.16.10.11 の場合は、次のコマンドを実行します。

```
#From the server 192.16.10.10
ib_send_bw

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

vSphere Bitfusion クライアントは、標準出力 (stdout) に帯域幅レポートを書き込みます。

vSphere Bitfusion のアップグレード

11

vSphere Bitfusion 2.5 以降では、vSphere Bitfusion 環境のアップグレードを実行できます。クラスタをアップグレードすることにより、現在の構成データと監視統計情報が保持されます。

vSphere Bitfusion 2.5 では、複数バージョンのサーバとクライアント環境がサポートされています。すべてのサーバは、vSphere Bitfusion OVA のバージョン 2.5 を実行する必要があります。クライアントのバージョンは混在させることができます。詳細については、互換性テーブルを参照してください。

vSphere Bitfusion のバージョン	サーババージョン	クライアントバージョン
2.0.0	2.0.0	2.0.0
2.0.1	2.0.1	2.0.1
2.0.2	2.0.2	2.0.2
2.5.0	2.5.0	2.0.0 2.0.1 2.0.2 2.5.0

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 2.0 から 2.5 へのアップグレード](#)

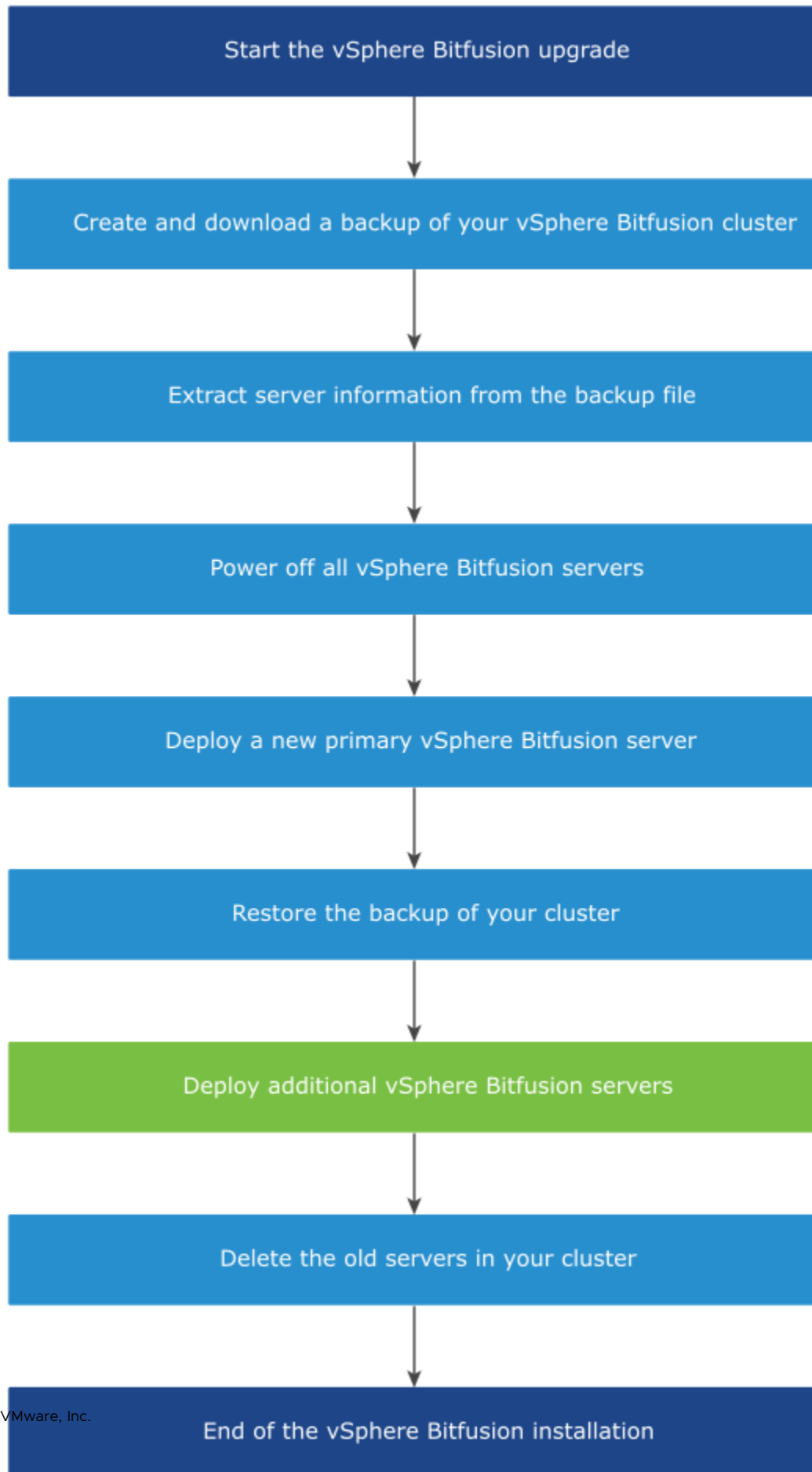
vSphere Bitfusion クラスタの 2.0 から 2.5 へのアップグレード

現在のクラスタ構成と監視データを失うことなく、人工知能 (AI) と機械学習 (ML) のワークロードを vSphere Bitfusion 2.5 で実行できます。

クラスタをアップグレードするには、環境をバックアップし、vSphere Bitfusion アプライアンスのバージョン 2.5 を含む新しいサーバ仮想マシン (VM) をデプロイしてから、バックアップをリストアする必要があります。

現在の vSphere Bitfusion 2.0 クライアントを使用することも、クライアントをバージョン 2.5 にアップグレードすることもできます。クライアントをアップグレードするには、最新の CentOS、Red Hat、または Ubuntu パッケージをインストールする必要があります。詳細については、『[7 章 vSphere Bitfusion クライアントのインストール](#)』を参照してください。

図 11-1. vSphere Bitfusion のアップグレード ワークフロー



ンロードします。

詳細については、『VMware vSphere Bitfusion ユーザー ガイド』の「Bitfusion クラスタのバックアップ」を参照してください。

- 2 ダウンロードした bitfusionbackup アーカイブ ファイルから manifest.json ファイルを開き、サーバ セクションを見つけます。セクションには、バックアップ時の vSphere Bitfusion クラスタのサーバに関する情報が含まれています。

サーバごとに ID、ホスト名、GPU の数を書き留めます。

たとえば、以下のサーバのホスト ID は 6a2f4e80-70d8-4c51-bf10-00284f3ed2c6 で、GPU が 1 つインストールされています。

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

- 3 クラスタ内のすべての vSphere Bitfusion サーバをパワーオフします。
- 4 新しいプライマリ vSphere Bitfusion サーバをインストールします。
 - a vSphere Bitfusion 2.5 アプライアンスの OVF テンプレートを使用して、新しいプライマリ vSphere Bitfusion サーバ仮想マシンをデプロイします。
詳細については、『[4 章 vSphere Bitfusion アプライアンスのデプロイ](#)』を参照してください。
 - b 新しい仮想マシンの設定で、プライマリ vSphere Bitfusion 2.0 サーバで使用される GPU と同じ数の GPU を追加します。
 - c 新しい仮想マシンの設定で、guestinfo.bitfusion.server.host-id 構成パラメータを manifest.json ファイルにリストされている、バージョン 2.0 のプライマリ サーバのホスト ID に一致するように変更します。
詳細については『vSphere の仮想マシン管理』の「構成ファイルのパラメータの編集」を参照してください。
 - d サーバをパワーオンし、vSphere Bitfusion プラグインが vCenter Server に登録されるまで待ちます。

- 5 vSphere Bitfusion プラグインを使用して、vSphere Bitfusion 2.0 クラスタのバックアップをリストアします。
- 6 クラスタ内の 2 番目以降の vSphere Bitfusion サーバごとに、次の手順を実行します。
 - a vSphere Bitfusion 2.5 アプライアンスの OVF テンプレートを使用して、新しいサーバ仮想マシンをデプロイします。
 - b 新しい仮想マシンの設定で、対応する vSphere Bitfusion 2.0 サーバで使用される GPU と同じ数の GPU を追加します。
 - c 新しい仮想マシンの設定で、`guestinfo.bitfusion.server.host-id` 構成パラメータを `manifest.json` ファイルにリストされている、バージョン 2.0 の対応するサーバのホスト ID に一致するように変更します。
 - d 仮想マシンを vSphere Bitfusion サーバとして有効にします。
詳細については、[5 章 vSphere Bitfusion サーバの追加](#)
 - e 仮想マシンをパワーオンします。複数の仮想マシンを順番にパワーオンする必要があります。
- 7 vSphere Bitfusion 2.0 サーバ仮想マシンを削除します。
クラスタ内のサーバがバージョン 2.5 にアップグレードされます。