

## Hyper-V 2016 および Citrix XenDesktop を使用した Cisco HyperFlex M5 オールフラッシュ ハイパーコンバージドシステム

Citrix XenDesktop 7.16 を使用した仮想デスクトップ インフラストラクチャとしての Cisco HyperFlex の設計と導入

最終更新日：2018年8月21日



## Cisco Validated Design プログラムについて

Cisco Validated Design (CVD) プログラムは、お客様による信頼性の高い、確実かつ速やかな展開を容易にするために、デザイン、テスト、および文書化されたシステムおよびソリューションで構成されています。詳細については、以下を参照してください。

<http://www.cisco.com/go/designzone>

このマニュアルに記載されているデザイン、仕様、表現、情報、および推奨事項（総称して「デザイン」）は、本マニュアル作成時点における、障害も含めた「現状のまま」として提供されます。シスコ及びそのサプライヤは、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、及び権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、一切の保証責任を負わないものとします。いかなる場合においても、シスコ及びそのサプライヤは、このデザインを使用すること、または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはそのサプライヤに知らされていたとしても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

デザインは予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されているデザインの使用は、すべてユーザ側の責任になります。これらのデザインは、シスコ、シスコのサプライヤ、またはシスコのパートナーからの技術的な助言や他の専門的な助言に相当するものではありません。ユーザは、デザインを実装する前に技術アドバイザーに相談してください。シスコによるテストの対象外となった要因によって、結果が異なることがあります。

CCDE、CCENT、Cisco Eos、Cisco Lumin、Cisco Nexus、Cisco StadiumVision、Cisco TelePresence、Cisco WebEx、Cisco ロゴ、DCE、Welcome to the Human Network は商標です。Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn、および Cisco Store はサービス マークです。Access Registrar、Aironet、AsyncOS、Bringing the Meeting To You、Catalyst、CCDA、CCDP、CCIE、CCIP、CCNA、CCNP、CCSP、CCVP、Cisco、Cisco Certified Internetwork Expert ロゴ、Cisco IOS、Cisco Press、Cisco Systems、Cisco Systems Capital、Cisco Systems ロゴ、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS)、Cisco UCS B-Series Blade Servers、Cisco UCS C-Series Rack Servers、Cisco UCS S-Series Storage Servers、Cisco UCS Manager、Cisco UCS Management Software、Cisco Unified Fabric、Cisco Application Centric Infrastructure、Cisco Nexus 9000 Series、Cisco Nexus 7000 Series、Cisco Prime Data Center Network Manager、Cisco NX-OS Software、Cisco MDS Series、Cisco Unity、Collaboration Without Limitation、EtherFast、EtherSwitch、Event Center、Fast Step、Follow Me Browsing、FormShare、GigaDrive、HomeLink、Internet Quotient、IOS、iPhone、iQuick Study、LightStream、Linksys、MediaTone、MeetingPlace、MeetingPlace Chime Sound、MGX、Networkers、Networking Academy、Network Registrar、PCNow、PIX、PowerPanels、ProConnect、ScriptShare、SenderBase、SMARTnet、Spectrum Expert、StackWise、The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient、TransPath、WebEx、および WebEx ロゴは Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国および一部の国における登録商標です。

本書または Web サイトにおけるその他の商標は、第三者の知的財産です。パートナーという言葉が使用されていても、シスコとその他の会社とのパートナーシップを示すものではありません (©809R)。

© 2018 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

## 目次

エグゼクティブサマリー.....	6
ソリューション概要.....	8
はじめに.....	8
対象読者.....	8
このドキュメントの使用目的.....	8
最新情報.....	8
ソリューションの概要.....	10
シスコデスクトップ仮想化ソリューション：データセンター.....	12
進化する職場環境.....	12
シスコデスクトップ仮想化における重点項目.....	13
使用例.....	15
物理トポロジ.....	18
ファブリック インターコネクト.....	19
HX シリーズラック マウント サーバ.....	20
Cisco UCS B シリーズ ブレードサーバ.....	21
論理ネットワークの設計.....	21
設定のガイドライン.....	23
ソリューションの設計.....	25
Cisco Unified Computing System.....	25
Cisco Unified Computing System のコンポーネント.....	25
バージョン 3.0.1 の拡張機能.....	26
新しいソフトウェア機能.....	26
新しいハードウェア機能.....	27
サポート対象バージョンおよびシステム要件.....	28
ハードウェアおよびソフトウェアの相互運用性.....	28
Microsoft Hyper-V のソフトウェア要件.....	28
Cisco UCS ファブリック インターコネクト.....	28
Cisco HyperFlex HX シリーズ ノード.....	29
Cisco HyperFlex コンピューティング ノード.....	36
Cisco UCS B200 M5 ブレード.....	36
Cisco VIC1340 コンバージドネットワーク アダプタ.....	36
Cisco UCS 5108 ブレードシャーシ.....	37
Cisco UCS 2304XP ファブリック エクステンダ.....	38
Cisco UCS C220 M5 ラック サーバ.....	38
Cisco UCS C240 M5 ラック サーバ.....	39
Cisco HyperFlex コンバージド データ プラットフォーム ソフトウェア.....	39
Cisco HyperFlex Connect HTML5 対応の管理 Web ページ.....	40
Cisco Intersight 管理 Web ページ.....	40
Cisco Nexus 9310 YCPX スイッチ.....	47
柔軟なアーキテクチャ.....	47
多機能.....	47
リアルタイムの可視化とテレメトリ.....	48
高可用性と効率に優れた設計.....	49
運用のシンプル化.....	49

投資保護.....	49
Microsoft Hyper-V 2016 .....	50
Microsoft System Center 2016 .....	50
Citrix XenApp™ と XenDesktop™ 7.16 .....	50
ゾーン.....	53
改善されたデータベース フローと設定.....	53
アプリケーションの制限.....	53
マシンの更新または再起動のスケジュールの前に、複数の通知を送信.....	53
セッションのローミング管理用の API のサポート .....	53
ハイパーバイザのテンプレートからの VM のプロビジョニング用 API のサポート .....	54
新規およびその他のプラットフォームのサポート.....	54
Cisco Unified Computing System の Citrix XenDesktop のアーキテクチャと設計、および Cisco HyperFlex のストレージ設計の基本 .....	55
アプリケーションおよびデータの把握.....	56
プロジェクト計画とソリューションサイジングに関する確認事項の例.....	57
Citrix XenDesktop の設計の基本.....	58
マシンカタログ.....	58
デリバリーグループ.....	58
XenDesktop 導入例 .....	59
分散コンポーネント構成.....	59
マルチサイト構成.....	60
Citrix のクラウドサービス .....	61
混合ワークロードに対する XenDesktop 環境の設計.....	61
Deployment Hardware and Software .....	64
Products Deployed .....	64
Hardware Deployed.....	66
Software Deployed.....	66
Logical Architecture .....	67
VLANs .....	68
Jumbo Frames .....	68
Solution Configuration.....	72
Cisco UCS Compute Platform .....	72
Physical Infrastructure .....	72
Cisco Unified Computing System Configuration .....	74
Deploy and Configure HyperFlex Data Platform .....	75
Prerequisites .....	75
Deploying HX Data Platform Installer on Hyper-V Infrastructure .....	80
Deploy the HX Data Platform Installer OVA with a Static IP Address .....	87
Cisco UCS Manager Configuration using HX Data Platform Installer .....	88
Microsoft Windows OS and Hyper-V Installation .....	96
Configure vMedia and Boot Policies through Cisco UCS Manager .....	96
Next Steps.....	103
Hypervisor Configuration .....	110
Deploying HX Data Platform Installer and Cluster Configuration .....	115
Cluster Validation .....	122
Post HyperFlex Cluster Installation for Hyper-V 2016.....	124
Create Run As Account in VMM.....	124
Servers.....	124



Networking.....	125
Storage .....	127
Build the Virtual Machines and Environment for Workload Testing .....	130
Software Infrastructure Configuration .....	130
Prepare the Master Images.....	131
Install and Configure XenDesktop Delivery Controller, Citrix Licensing, and StoreFront .....	132
Install Citrix License Server .....	132
Install Citrix Licenses .....	136
Install the XenDesktop .....	137
Configure the XenDesktop Site.....	143
Configure the XenDesktop Site Administrators .....	150
Configure Additional XenDesktop Controller .....	152
Add the Second Delivery Controller to the XenDesktop Site .....	155
Install and Configure StoreFront.....	156
Additional StoreFront Configuration .....	165
Install XenDesktop Virtual Desktop Agents .....	171
Persistent Static Provisioned with MCS.....	177
Create Delivery Groups .....	185
Citrix XenDesktop Policies and Profile Management .....	189
Configure Citrix XenDesktop Policies .....	189
Configuring User Profile Management .....	190
Test Setup and Configurations .....	192
Testing Methodology and Success Criteria .....	193
Testing Procedure .....	193
Pre-Test Setup for Testing .....	193
Test Run Protocol .....	193
Success Criteria.....	194
Test Results .....	199
Boot Storms .....	199
Recommended Maximum Workload and Configuration Guidelines .....	199
Four Node Cisco HXAF220c-M5S Rack Server and HyperFlex All-Flash Cluster .....	199
Summary.....	203
About the Authors .....	204
Acknowledgements .....	204
Appendix A – Cisco Nexus 93108YC Switch Configuration.....	205
Switch A Configuration .....	205
Switch B Configuration .....	214

日本語は部分翻訳のみ、全文は英語版を参照下さい。

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified\\_computing/ucs/UCS\\_CVDs/hx301a\\_vdi\\_hyperv\\_xd716.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/unified_computing/ucs/UCS_CVDs/hx301a_vdi_hyperv_xd716.html)



## エグゼクティブサマリー

市場の変化に即応するためには、瞬時に対応できる開発プロセスを支えるシステムが欠かせません。Cisco HypFlex™ システムでは、ハイパーコンバージェンスの持てる力を最大限に引き出し、ITをワークロードニーズに適応させることができます。ソフトウェア デファインド インフラストラクチャ アプローチを採用したこのシステムでは、Cisco HyperFlex HX シリーズ ノードによるソフトウェア デファインド コンピューティング、強力な Cisco HyperFlex HX Data Platform を利用したソフトウェア デファインド ストレージ、そして Cisco® Application Centric Infrastructure (Cisco ACI™) と統合できる Cisco UCS ファブリックによるソフトウェア デファインド ネットワークが1つのシステムに統合されています。

この一元化された技術により、サーバ、ストレージ、ネットワークが統合された適応性の高いクラスタとして実現します。この中では、リソースの迅速な導入、適合、拡大・縮小、管理が可能で、アプリケーションとビジネスを効率化できます。

このドキュメントは、4ノード（Cisco HyperFlex HXAF220C-M5SX サーバ 4台）の Cisco HyperFlex システムで、最大 450 ユーザの混合ワークロードを扱う場合のアーキテクチャ リファレンスと設計ガイドです。Citrix XenDesktop 7.16 仮想デスクトップで、Office 2016 マシンの作成サービスが動作する Microsoft Windows 10 を実行する場合の導入ガイダンスとパフォーマンス データを提供します。このソリューションでは、あらかじめ統合され、ベストプラクティスに則ったデータセンターアーキテクチャが採用されており、Cisco Unified Computing System (UCS)、Cisco Nexus® 9000 ファミリスイッチ、Cisco HyperFlex Data Platform ソフトウェアバージョン 3.0.1a での構築が対象となっています。

ソリューションのコアとなる部分は、Cisco HyperFlex HXAF220C-M5SX ハイパーコンバージド ノード上で 100% 仮想化しており、オンボード M.2 SATA SSD ドライブを介して起動される Microsoft Hyper-V 2016 ハイパーバイザおよび Cisco HyperFlex Data Platform ストレージコントローラ VM を実行します。仮想デスクトップは XenDesktop 7.16 で構成されており、従来の永続/非永続仮想デスクトップ (Windows 7/8/10)、ホストアプリケーションおよびリモートデスクトップサービス (RDS) (Microsoft Server 2008 R2)、Windows Server 2012 R2 または Windows Server 2016 ベースのデスクトップが含まれています。これまでにない拡張性とシンプルな管理が実現されており、4ノードの Cisco HyperFlex クラスタで、Citrix XenDesktop Provisioning Services または Machine Creation Services による Windows 10 デスクトップ (450)、完全クローン デスクトップ (450)、XenApp サーバベース型デスクトップ (600) をプロビジョニングできます。本ドキュメントを利用することで、このソリューションを導入するお客様に対して、推奨されるベストプラクティスとサイジングに関するガイドラインも提供します。

このソリューションでは、450 の仮想デスクトップ マシンを 5 分以内で起動させ、ユーザが就業開始するような、HyperFlex 上の仮想ワークスペースを利用開始するケースでも、大きな遅延が発生しないようにします。

これまでの HyperFlex に関する Cisco Validated Design (CVD) での分析の結果、Cisco UCS B200 M5、Cisco UCS C220 M5、Cisco UCS C240 M5 を使用した HyperFlex ハイパーコンバージドハイブリッド構成ノード 8 台のクラスタサイズの制限を上回るリニアスケーラビリティが確認されています。Cisco HXAF220 M5 または Cisco HXAF240 M5 ノードで HX Data Platform 3.0.1 を実行する新しい HyperFlex オールフラッシュシステムでは、N+1 のサーバ耐障害性を備えた上で、クラスタあたりのナレッジワーカーユーザ数を最大 1,000 に拡張できます。

このソリューションでは、ハードウェアアクセラレーショングラフィックのワークロードもサポートしています。Cisco HyperFlex HXAF240c M5 ノード、および Cisco UCS C240 M5 コンピューティングサーバでは、それぞれ最大 2 枚の NVIDIA M10 カードまたは P40 カードをサポートできます。Cisco UCS B200 M5 サーバでは、高密度、高パフォーマンスのグラフィックワークロード用に、最大 2 枚の NVIDIA P6 カードをサポートします。この機能と Citrix XenDesktop との統合方法の詳細については、NVIDIA GPU およびソフトウェアを使用した第 5 世代サーバに関する『[Cisco Graphics White Paper](#)』[英語]を参照してください。

本ソリューションにより、仮想デスクトップを使用するエンドユーザに対して非常に優れた操作性が提供されます。Login VSI 4.1.25 を使用して Knowledge Worker ワークロードをベンチマークモードで評価したところ、テストしたすべての提供方法で、エンドユーザの反応時間を示す平均指数が 1 秒を下回りました。これは業界でも最も高い性能にあることを示しています。

## ソリューション概要

### はじめに

データセンター設計の分野における最近の傾向としては、ハイパーコンバージドインフラストラクチャを小規模ながら初めて、細かく拡張できることが求められつつあります。事前検証済みのITプラットフォームに合わせて仮想化をもちいることで、あらゆる規模のお客様がこの新しい技術を使用した「ジャストインタイムのインフラ提供」を模索しています。Cisco HyperFlex ハイパーコンバージドソリューションでは、導入時間を短縮できるため、俊敏性の向上とコストの削減が可能です。最高品質のストレージ、サーバ、ネットワークコンポーネントを使用して、デスクトップ仮想化のワークロード処理基盤として動作し、迅速かつ着実な導入とスケールアウトを可能とする効率的なアーキテクチャ設計が実現します。

### 対象読者

対象読者としては、セールスエンジニア、フィールドコンサルタント、プロフェッショナルサービス、ITマネージャ、パートナーエンジニアリング、およびインフラストラクチャによりITの効率向上と革新を実現したいお客様が挙げられますが、それらに限定されるわけではありません。

### このドキュメントの使用目的

このドキュメントは、Cisco HyperFlex オールフラッシュシステムのCisco Validated Design (CVD) として、段階的な設計、構成、実装について説明します。このCisco HyperFlex オールフラッシュシステムでは、Cisco UCS 6300 シリーズファブリックインターコネクトおよびCisco Nexus 9300 シリーズスイッチを使用したCitrix XenDesktop/XenAppのワークロードが4つ別個に実行されます。

### 最新情報

Cisco HyperFlex オールフラッシュシステムのCisco Validated Design で、第5世代UCSをベースにしたHyperFlexシステムに搭載可能なインテルXeon スケーラブルファミリープロセッサをベースとした仮想デスクトップインフラストラクチャの検証結果をご案内するのは、今回が初めてとなります。次の内容が含まれます。

- Cisco Nexus 9000 と Cisco HyperFlex を使用する場合は Cisco UCS 3.2(3) および Cisco HyperFlex Data Platform 3.0.1a サポートの検証。
- Microsoft Hyper-V 2016

Citrix XenDesktop 7.16 Persistent デスクトップと Citrix Machine Creation Services

Cisco HX Data Platform を正常にインストールするには、特定のソフトウェアおよびハードウェアのバージョン、ネットワーク設定が必要です。すべての要件については、[Cisco HyperFlex Systems Getting Started Guide](#) [英語] を参照してください。

ハードウェアとソフトウェアのすべての依存関係の一覧については、Cisco UCS Manager の Web ページを参照してください。[Hardware and Software Interoperability for Cisco HyperFlex HX-Series](#) [英語]

データセンターの市場分野は、業界標準のシステム上で動作する仮想化の進んだプライベート、パブリック、ハイブリッドクラウドコンピューティングモデルに移行しつつあります。こうした環境では、管理が容易で拡張性に優れ、繰り返し使用可能な統一的な設計ポイントが必要になります。

このような要因から、事前設計されたコンピューティング、ネットワーキング、ストレージの構成要素に対するニーズが生じ、初期設計のコスト削減、管理のシンプル化、水平スケーラビリティ、高い使用率の実現への最適化が求められています。

使用例として以下が挙げられます。

- 大企業のデータセンター（障害発生時の対象範囲は小さい）
- サービスプロバイダーのデータセンター（障害発生時の対象範囲は小さい）
- 一般企業・期間の汎用的データセンター
- 地方オフィス/分散環境
- 小中規模における独立、個別展開

## ソリューションの概要

この Cisco Validated Design では、Microsoft Server 2016 をベースとした Citrix XenDesktop Microsoft Windows 10 仮想デスクトップと Citrix XenApp サーバデスクトップセッション両方の統合基盤として機能するハードウェアとソフトウェアの定義・設定情報を含んでいます。単一システムとして、Cisco HyperFlex ハードウェアおよびデータ プラットフォーム ソフトウェア、Cisco Nexus® スイッチ、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS®)、Citrix XenDesktop、Microsoft Hyper-V を対象とした複合ワークロード ソリューションが含まれます。設置面積は、業界で標準的な 42U ラックシステムの 8 ラックユニット分に相当し、ネットワークング コンポーネント、コンピューティング コンポーネント、ストレージ コンポーネントなどに適した設計となっています。Cisco Nexus スイッチおよび Cisco UCS ファブリック インターコネクには十分なポート密度があり、ネットワーク コンポーネントに複数の HyperFlex クラスタを搭載し、単一の Cisco UCS ドメインとすることが可能です。

Cisco Validated Design アーキテクチャの主な利点は、お客様の要件に合わせて環境をカスタマイズできることです。要件や要求の変化に合わせて簡単に拡張でき、スケールアップ（Cisco Validated Design ユニットにリソースを追加）とスケールアウト（Cisco Validated Design ユニット自体を追加）の両方が可能です。

このドキュメントで詳しく説明するリファレンス アーキテクチャでは、ハイパーコンバージドデスクトップ仮想化ソリューションの特長として復元力、費用面でのメリット、導入の容易さが強調されています。単一のインターフェイスで複数のプロトコルを利用することができ、まさに一度接続すれば事足りるアーキテクチャであることから、顧客の選択と投資保護が実現します。

シスコと Microsoft 社のテクノロジーを結集することにより、効率性と堅牢性が高く、手頃なデスクトップ仮想化ソリューションが生まれました。このソリューションは、仮想デスクトップとホステッド共有デスクトップが混在する導入をサポートし、さまざまな使用例に対応できます。ソリューションの主要コンポーネントには、次のようなものがあります。

- **同じサイズで、より強力に。** Cisco HX シリーズ ノードは、768 GB の 2666 Mhz メモリを備えたデュアル 18 コア 2.3 GHz Intel Xeon (Gold 6140) スケーラブルファミリー プロセッサと Citrix XenDesktop を搭載しており、同一ハードウェアの過去にリリースされた世代の製品に比べ、より多くの仮想デスクトップをサポートします。さらに、この調査で使用された Intel Xeon Gold 6140 18 コア スケーラブルファミリー プロセッサを利用したケースでは、サーバごとの容量の増加とコストのバランスが実現されました。
- **デザインに組み込まれたハイアベイラビリティによる耐障害性。** 仮想デスクトップおよびインフラストラクチャ ワークロード用に、複数の Cisco HX シリーズ ノード、Cisco UCS ラック サーバ、Cisco UCS ブレードサーバをベースとして、さまざまな設計が行われており、テストされたあらゆるペイロードに対して、N+1 のサーバ耐障害性が考慮されています。
- **厳しいブートシナリオで限界に対するストレステストを実施。** 450 ユーザのホステッド仮想デスクトップと 600 ユーザのホステッド共有デスクトップが混在する環境をブートし、5 分以内に XenDesktop Studio への登録が完了しました。コールドスタートが非常に高速で安定したデスクトップ仮想化システムをお客様に提供できます。



- **シミュレーションされたログインストームで限界に対するストレステストを実施。**450人のユーザ全員がログインして、プロセッサが過負荷になったり、メモリまたはストレージリソースを使い果たしたりすることなく、ワークロードは48分の間、定常状態で実行されました。非常に要求の厳しいログインおよび起動ストームを簡単に処理できるデスクトップ仮想化システムをお客様に提供できます。
- **データセンター向けの非常にコンパクトなコンピューティング。**Cisco Nexus スイッチと Cisco ファブリックインターコネクトを含んだ初期段階のシステム構成は、8 ラックユニットで 450 ユーザをサポートできるようになっています。1つまたは複数のノードを追加することで、Citrix XenDesktop のユーザを、クラスタスケール上の上限（現在はハイパーコンバージドノード 16、コンピューティング専用ノード 16）に達するまで Cisco HyperFlex クラスタに段階的に追加できます。
- **100% の仮想化：**この CVD のデザインでは、Microsoft Hyper-V 2016 での 100% の仮想化が検証済みです。仮想デスクトップ、ユーザデータ、プロファイル、サポートするすべてのインフラストラクチャコンポーネント（Active Directory、SQL サーバ、Citrix XenDesktop コンポーネント、XenDesktop VDI デスクトップ、XENAPP サーバを含む）が仮想マシンとしてホストされました。これにより、システム全体が Cisco HyperFlex ハイパーコンバージドインフラストラクチャとステータスな Cisco UCS HX シリーズ サーバで実行されることになり、お客様にメンテナンス性と容量追加における高い柔軟性を提供します（ソリューションのキャパシティを最大に高め、最適な経済性を追求するため、VM のインフラストラクチャは HX クラスタの外側の Cisco UCS C220 M4 ラック サーバ 2 台でホストされています）。
- **シスコのデータセンターの管理：**シスコは、シンプルな拡張性、一貫性の保証、容易なメンテナンスを実現する新しい Cisco UCS Manager 3.2(2) ソフトウェアによって、業界におけるリーダーシップを維持しています。また、Cisco UCS Manager、Cisco UCS Central、Cisco UCS Director の継続的な開発に取り組んでおり、ローカル側、Cisco UCS ドメイン間、全世界における顧客環境の一貫性を確実なものとしています。Cisco UCS ソフトウェアスイートを提供することで、導入/運用管理をさらにシンプルにし、顧客組織におけるコンピューティング、ストレージ、ネットワークの各分野の専門家が、制御できる範囲を引き続き広げられるようになります。
- **Cisco 40G ファブリック：**40G ユニファイド ファブリックには、6300 シリーズ ファブリック インターコネクトに関する追加検証が加えられ、より厳しいワークロードテストを実施しながら、優れたユーザ応答時間が維持されました。
- **Cisco HyperFlex Connect (HX Connect)：**HyperFlex v2.5 では、HTML 5 をベースとした新しい Web UI が導入され、Cisco HyperFlex の主要管理ツールとして利用可能となっています。これはクラスタ上で一元化された制御ポイントとして機能します。管理者はボリュームの作成、データ プラットフォームの状態を監視、リソース使用率を管理できます。またこのデータを使用して、クラスタをいつ拡張する必要があるかを予測することもできます。
- **Cisco HyperFlex ストレージのパフォーマンス：**Cisco HyperFlex では、業界トップクラスのハイパーコンバージドストレージ性能が実現されており、相当に負荷の高い I/O バースト（ログインストームなど）でも効率的に処理できます。低遅延で書き込みスループットが高く、シンプルで柔軟なビジネス継続性を実現し、デスクトップ単位のストレージコストの削減を支援します。

- **Cisco HyperFlex の俊敏性**：Cisco HyperFlex システムにより、ユーザがインフラストラクチャに対してシームレスにストレージを追加、アップグレード、削除でき、仮想デスクトップの要件を満たせるようになります。
- **パフォーマンスと拡張性の最適化**。ホステッド共有デスクトップセッションの場合、仮想マシンに割り当てられた vCPU の数が、サーバ上で使用可能なハイパースレッド（論理）コアの数を超えない場合に最高のパフォーマンスが得られました。つまり、最高のパフォーマンスは、仮想化 RDS システムを実行している仮想マシンに対して、限度を超えた CPU リソースをコミットしない場合に得られます。

## シスコ デスクトップ仮想化ソリューション：データセンター

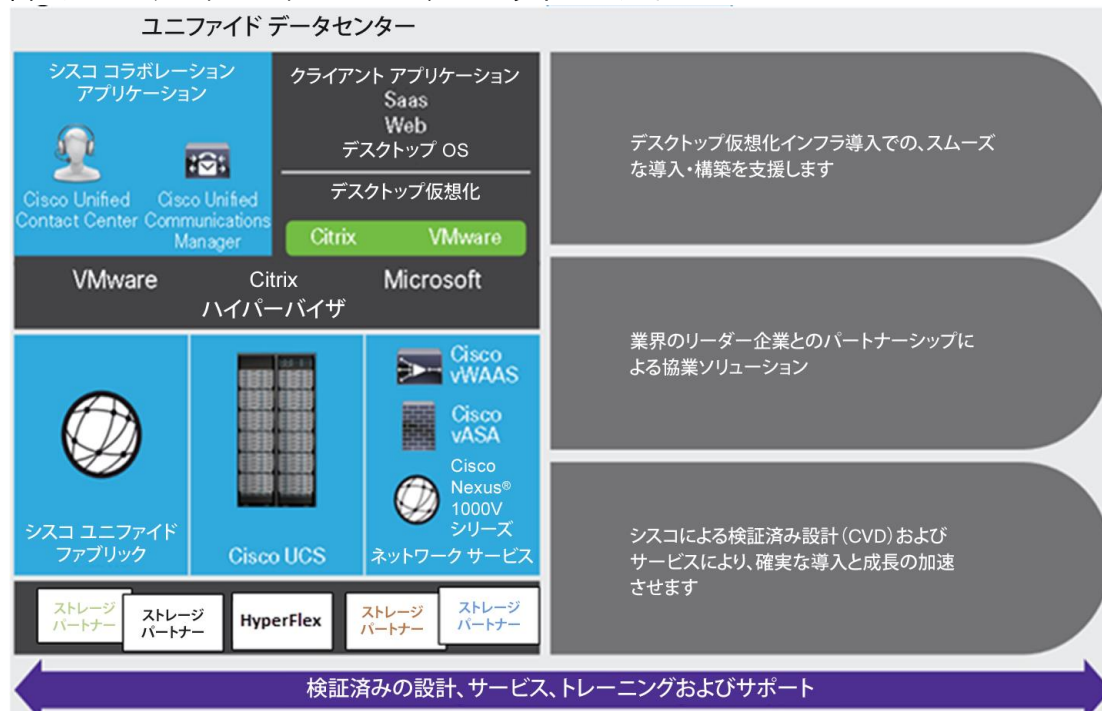
### 進化する職場環境

今日の IT 部門は、急速に進化する職場環境に直面しています。海外の請負業者、分散したコールセンターの運営、ナレッジワーカーとタスクワーカー、パートナー、コンサルタント、世界各地から時間を問わず接続してくるパートナー、コンサルタント、幹部など、ユーザの多様化と地理的分散はますます進んでいます。

こうしたユーザのモバイル化も進み、従来のようにオフィスだけでなく、社内の会議室やホーム オフィス、移動中やホテル、さらにはコーヒーショップなどで仕事する従業員が増えています。また、従業員は、増え続ける多様なクライアントコンピューティングデバイスやモバイルデバイスから、自分の好みのデバイスを選べることも望んでいます。こうした傾向から IT 部門にますます求められるのは、企業データの保護と、ユーザ、エンドポイントデバイス、デスクトップアクセスの複合的なシナリオによるデータの漏洩や損失の防止です（図 1）。

これらの課題は、古くなった PC や制限のあるローカルストレージに対応するためのデスクトップ更新サイクルや、新しいオペレーティングシステム（特に Microsoft Windows 10 や生産性ツール、Microsoft Office 2016）への移行によって複雑化しています。

図 1 シスコ データセンターパートナーコラボレーション



デスクトップ仮想化を推進する主要要素として、制御の向上と管理コストの削減によるデータセキュリティの向上、キャパシティの拡大・縮小、TCOの削減が挙げられます。

## シスコ デスクトップ仮想化における重点項目

シスコは、優れたデスクトップ仮想化データセンターインフラストラクチャを提供するため、シンプル化、セキュリティ、拡張性という3つの主要要素を重視しています。プラットフォームのモジュール化され、連係するソフトウェアが、シンプルで、セキュアで、スケーラブルなデスクトップ仮想化プラットフォームを実現します。

## シンプル化

Cisco UCS と Cisco HyperFlex により、業界標準のコンピューティングに対して、先進的な新しいアプローチを提供し、デスクトップ仮想化におけるデータセンターインフラストラクチャの中核を担います。Cisco UCS の数多くの機能および利点の代表的な例として、必要なサーバ数やサーバあたりで使用されるケーブル数が大幅に削減されること、および Cisco UCS サービス プロファイルを通してサーバを迅速に導入または再プロビジョニングできることが挙げられます。管理が必要なサーバやケーブル数が削減され、サーバおよび仮想デスクトッププロビジョニングが合理化されることによって、操作が大幅にシンプル化されます。Cisco UCS Manager サービス プロファイルとシスコエコパートナーソリューションのクローニングを利用すると、数千ものデスクトップを数分でプロビジョニングできます。このアプローチにより、エンドユーザの生産性が高まり、ビジネスの俊敏性が向上するため、ITリソースを他のタスクに割り当てることができます。

Cisco UCS Manager は、データセンターで日常的に生じるサーバ、ネットワーク、ストレージアクセスインフラストラクチャの構成やプロビジョニングなどのエラーが発生しやすい操作を自動化します。さらに、1RUあたりのメモリ・CPU密度の高い Cisco UCSB シリーズ ブレードサーバ、C シリーズ、HX シリーズラックサーバにより、高いデスクトップ密度が実現し、サーバインフラストラクチャに求められる要件を軽減することができます。

シンプル化は、デスクトップ仮想化を実装する際の問題を減らす上でも役立ちます。シスコと Microsoft 社などをはじめとするテクノロジーパートナーが、HyperFlex などの事前定義済みハイパーコンバージドアーキテクチャインフラストラクチャパッケージを含む検証済み統合アーキテクチャを開発しました。シスコ デスクトップ仮想化ソリューションは、Microsoft Hyper-V を使用してテストされています。

### 安全性

仮想デスクトップは本質的に従来の物理的なものよりもセキュアですが、セキュリティに関する新たな課題も伴います。ミッションクリティカルなWebサーバやアプリケーションサーバと、仮想デスクトップなどが共通インフラストラクチャを使用している場合、セキュリティの脅威の上で高いリスクを負うようになりました。仮想マシン間でのトラフィックが、セキュリティ面での重要な検討課題となっています。特に、Microsoft Live Migration のようにサーバインフラストラクチャ内を仮想マシンが移動する場合など、動的な環境において、ITマネージャがリスクに対処する必要が生じています。

つまり、拡大されたコンピューティングインフラストラクチャにおける仮想マシンのモビリティの動的かつ流動的な性質を考慮すると、デスクトップ仮想化により、ポリシーやセキュリティを仮想マシンレベルで認識する必要性が大きく高まります。新しい仮想デスクトップを容易に増加させることが可能になったことが、仮想化対応のネットワークおよびセキュリティインフラストラクチャの重要性を高めています。デスクトップ仮想化のためのシスコのデータセンターインフラストラクチャ（Cisco UCS および Cisco Nexus ファミリソリューション）では、デスクトップからハイパーバイザまで包括的に対応したセキュリティを通して、データセンター、ネットワーク、およびデスクトップのセキュリティを強化します。セキュリティは、仮想デスクトップのセグメンテーション、仮想マシン対応のポリシーや管理、およびLANやWANのインフラ全体のネットワークセキュリティによって強化されます。

### 拡張性

デスクトップ仮想化ソリューションは拡大を続けています。したがって、そのような拡大に応じて、ソリューションの規模の拡張や推定が可能でなければなりません。シスコ デスクトップ仮想化ソリューションは、デスクトップ密度（サーバごとのデスクトップ数）が高く、サーバを追加することでほぼリニアに性能が増加します。シスコのデータセンターインフラストラクチャが提供する柔軟なプラットフォームを利用すると、このような拡大にも対応でき、ビジネスの俊敏性が向上します。Cisco UCS Manager のサービスプロファイルにより、オンデマンドでのデスクトップのプロビジョニングが可能となり、数千単位のデスクトップの展開が、数十単位での展開と同じように容易になります。

Cisco HyperFlex サーバは、ほぼリニアに性能を向上させ、規模を拡大することができます。Cisco UCSには、特許取得済みの Cisco 拡張メモリテクノロジーが実装されており、より少ないソケットで大きなメモリ面積を実現しています（2および4ソケットのサーバで最大1.5テラバイト(TB)の拡張性を実現）。構成要素としてユニファイドファブリックテクノロジーを使用しており、Cisco UCSサーバでの集約帯域幅は、サーバごとに最大80Gbpsにまで拡張できます。また、ノースバウンドCisco UCSファブリックインターコネクトでは、ラインレートでの2テラビット/秒(Tbps)での送信が可能です。これにより、デスクトップ仮想化のI/Oとメモリにおけるボトルネックの発生を防ぎます。Cisco UCSは高性能と低遅延を実現したユニファイドファブリックベースネットワークアーキテクチャであり、高精細ビデオやコミュニケーショントラフィックなどの非常に通信量の多い仮想デスクトップトラフィックをサポートします。さらに、Cisco HyperFlexは、シスコ デスクトップ仮想化ソリューションの一部として、起動時やログイン時のデータの可用性と最適なパフォーマンスを維持します。Citrix XenDesktop や Cisco HyperFlex ソリューションをベースとした最近の Cisco Validated Design では、拡張性とパフォーマンスが重視されており、450以上のホステッド仮想デスクトップとホステッド共有デスクトップが5分以内に起動されます。

Cisco UCS および Cisco Nexus データセンターインフラストラクチャでは、デスクトップ仮想化、データセンターアプリケーション、クラウドコンピューティングをサポートする、サーバ、ネットワーク、およびストレージリソースの透過的拡張機能を備えた、成長のための理想的なプラットフォームが提供されます。

### 節約と成功

簡素化された、安全性と拡張性の高いデスクトップ仮想化向けシスコ データセンターインフラストラクチャでは、他のアプローチと比べて時間とコストを節約できます。Cisco UCSにより、サーバあたり仮想デスクトップ密度が業界トップレベルの水準で提供されます。そして、導入コスト(CapEx)と運用コスト(OpEx)の両方が削減され、早期の投資回収および継続的なコスト削減（投資効果 (ROI) の向上と総所有コストの削減）が実現します。また、Cisco UCS アーキテクチャとシスコユニファイドファブリックにより、サーバごとの必要なケーブル数やポート数が減ることで、より低コストのネットワークインフラストラクチャを構築できます。また、ストレージの階層化と重複排除テクノロジーによって、ストレージコストを下げ、デスクトップストレージのニーズを最大50%にまで削減します。

デスクトップ仮想化対応のCisco HyperFlex を利用することで、導入が簡素化され、生産性発揮までの時間が短縮され、ビジネスの俊敏性が向上します。ITスタッフおよびエンドユーザは迅速に生産性を向上させることができ、企業が、仮想デスクトップを必要に応じて時間や場所を問わず導入できるため、新規のビジネスチャンスに迅速に対応できます。シスコの高性能なシステムとネットワークは物理PCデスクトップ環境に近いユーザエクスペリエンスを実現し、ユーザは時と場所を問わず生産性を発揮できます。

組織のデスクトップ仮想化の効果を測定するには、通常、直近および長期での効率性や有効性を確認します。シスコ デスクトップ仮想化ソリューションは非常に効率性が高く、迅速な導入が可能で、必要なデバイスやケーブルの数が少ないため、コストを削減できます。また、エンド ユーザの選択したデバイスに必要なサービスが提供され、同時にITの運用、管理、データセキュリティも向上するため、大変高い効果が見込めます。このような効果は、仮想化分野を主導するパートナーとシスコとの業界内でも最高のパートナーシップと設計のテストや検証を元を実現されており、ソリューションライフサイクルを通じて顧客を支援します。また、デスクトップ仮想化向けプラットフォームとして、安全かつ柔軟で拡張可能なシスコのプラットフォームを使用することで、長期的な効果を担保します。

最終的には、デスクトップ仮想化製品のそれぞれのエンド ユーザが、優れたエクスペリエンスを享受できるかが評価の基準になります。Cisco HyperFlex ではクラス最高の性能が提供されており、1秒を切るベースライン応答時間とフルロード時の1秒足らずの平均指数応答時間が実現されています。

## 使用例

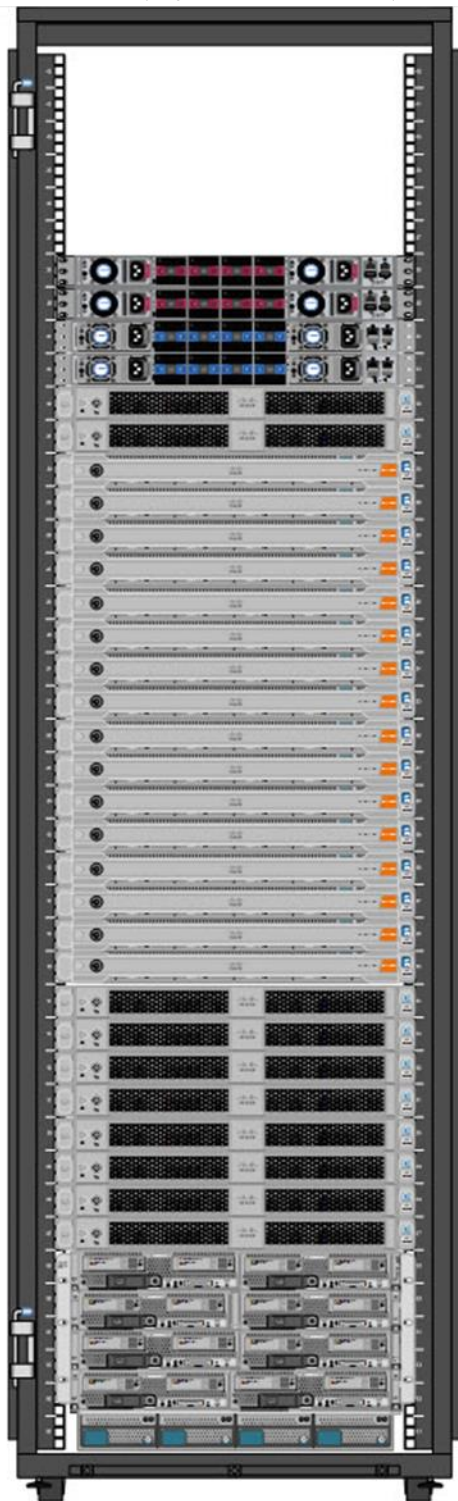
- 医療：デスクトップと端末間のモビリティ、コンプライアンス、コスト
- 官公庁：テレワーキング導入、ビジネス継続性、業務の連続性(COOP)トレーニングセンター
- 金融：リテールバンクのITコスト削減、保険代理店、コンプライアンス、プライバシー
- 教育：幼稚園から高校までの生徒のアクセス、高等教育、リモート学習
- 地方自治体：機関間のITおよびサービスの統合、セキュリティ
- 小売：ブランチオフィスITコストの削減およびリモートベンダー

- 製造：タスクワーカーおよびナレッジワーカーと海外請負業者
- Microsoft Windows 10 への移行
- グラフィック要件の厳しいアプリケーション
- セキュリティおよびコンプライアンスの取り組み
- リモートオフィスおよびブランチオフィス、またはオフショア施設の開設
- 合併と買収などによるクライアント基盤の統合

図 2 では、Cisco Validated Design コンポーネント上に構築された Hyper-V 2016 における Citrix XenDesktop とネットワーク接続について示しています。この参照アーキテクチャは、ワイヤワンス (wire-once) 戦略を強化するものです。新たなストレージがアーキテクチャに追加され、ホストから Cisco UCS ファブリックインターコネクトまでの配線をやり直す必要がありません。



図 2フルスケール、単一UCSドメイン、シスコのシングルラックアーキテクチャ



Cisco Nexus 93108YC x 2

Cisco UCS ファブリック  
インターコネクト 6332-16UP x 2

Cisco UCS C220 M5 ラック  
サーバ(インフラストラクチャ  
サーバ)x 2

Cisco HyperFlex HXAF220C-M5SX  
または HXAF240C-M5SX ラック  
サーバ(ハイパーコンバージド  
ノード)x 16

Cisco UCS B200 M5 ブレード  
サーバおよび/または Cisco UCS  
C220/C240 & C480 M5 ラック  
サーバ(コンピューティング専用  
ノード)x 16

## 物理トポロジ

Cisco HyperFlex System は、1組の Cisco UCS 6200/6300 シリーズ ファブリック インターコネクタから構成されており、クラスターあたり最大 16 の HXAF シリーズ ラック マウント サーバを備えています。さらに、クラスターごとに最大 16 の コンピューティング 専用サーバを追加できます。Cisco UCS 5108 ブレード シャーシを追加することで、ハイブリッドクラスター設計において追加のコンピューティングリソースに Cisco UCS B200 M5 ブレードサーバを使用できます。また、Cisco UCS C240 と C220 ラックサーバを、追加のコンピューティングリソースに使用することもできます。1組のファブリック インターコネクタに、最大 8 つの HX クラスターを個別に構築・共存させることが可能です。ファブリック インターコネクタは、すべての HX シリーズ ラック マウント サーバとすべての Cisco UCS 5108 ブレード シャーシの両方に接続されます。インストール時には、ファブリック インターコネクタから顧客のデータセンターネットワークに、ノースバウンドネットワーク接続とも呼ばれるアップストリーム ネットワーク接続が行われます。



この調査では、Cisco 6332-16UP ファブリック インターコネクタを Cisco Nexus 93108YCPX スイッチにアップリンクしました。

図 3 および図 4 では、ハイパーコンバージド トポロジ、ハイブリッドハイパーコンバージド トポロジ、コンピューティング専用 トポロジについて示しています。

図 3 Cisco HyperFlex の標準 トポロジ

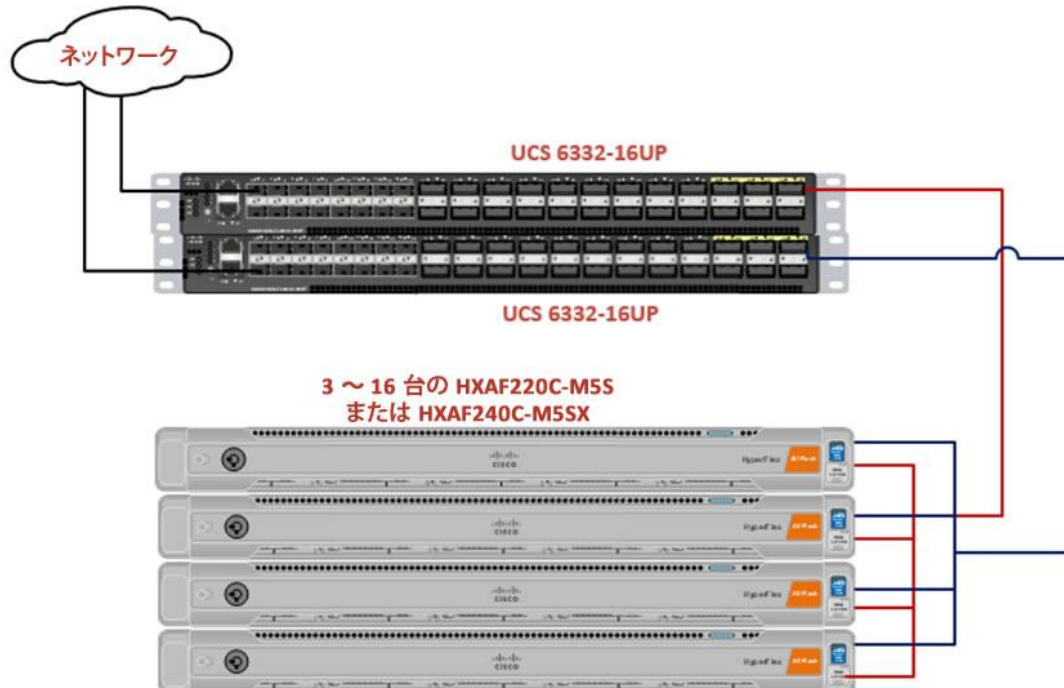
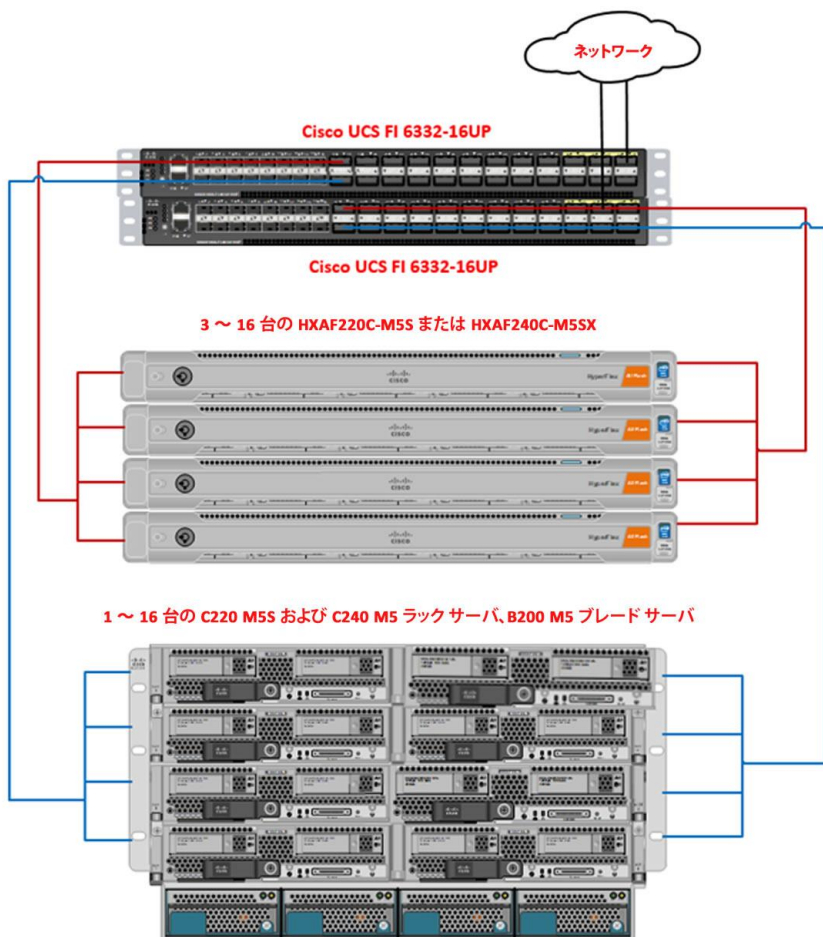


図 4 Cisco HyperFlex ハイパーコンバージドおよびコンピューティング専用ノードトポロジ



## ファブリック インターコネクト

ファブリック インターコネクト (FI) は、管理クラスタとして動作する 2 つのユニットのペアとして展開され、A サイドファブリックおよび B サイドファブリックからなる 2 つの別個のネットワークファブリックを構成します。そのため、設計上の要素表記として、FIA や FIB またはファブリック A、ファブリック B という呼称がもちいられます。これらのファブリック インターコネクトは両方とも常にアクティブで、冗長構成や高可用性構成のためのネットワークファブリック上でデータを通過させます。Cisco UCS Manager などの管理サービスにおいても、2 つの FI がクラスタ形式で提供されます。つまり、一方の FI がプライマリ/セカンダリとなり、クラスタ化されたローミング IP アドレスが付与されます。このプライマリ/セカンダリの関係は管理クラスタに関してのみであり、データ伝送には影響を与えません。

ファブリック インターコネクトには以下のポートがあり、Cisco UCS ドメインの適切な管理のためには、それらのポートに接続する必要があります。

- **Mgmt** : GUI または CLI ツールを通じて、ファブリック インターコネクトや Cisco UCS ドメインを管理する際に使用するポート (10/100/1000 Mbps) です。また、ドメイン内の管理対象サーバへのリモート KVM、IPMI、SoL セッションにも使用されます。これは通常、管理ネットワークに接続されます。
- **L1** : Cisco UCS 管理クラスタを構成する際のクロス接続ポートです。これは、RJ45 プラグを備えた標準の CAT5/CAT6 イーサネットケーブルを使用して、ファブリック インターコネクトのペアの L1 ポートに直接接続されます。スイッチやハブに接続する必要はありません。
- **L2** : Cisco UCS 管理クラスタを構成する際のクロス接続ポートです。これは、RJ45 プラグを備えた標準の CAT5/CAT6 イーサネットケーブルを使用して、ファブリック インターコネクトのペアの L2 ポートに直接接続されます。スイッチやハブに接続する必要はありません。

- **Console** : ファブリックインターコネクタに直接コンソールアクセスを行うためのRJ45シリアルポートです。通常、RJ45アダプタを備えたシリアルケーブルを使用して、FIの初期設定プロセスを実施する際に使用されます。また、ターミナルアグリゲータ、またはリモートコンソールサーバデバイスにも接続できます。

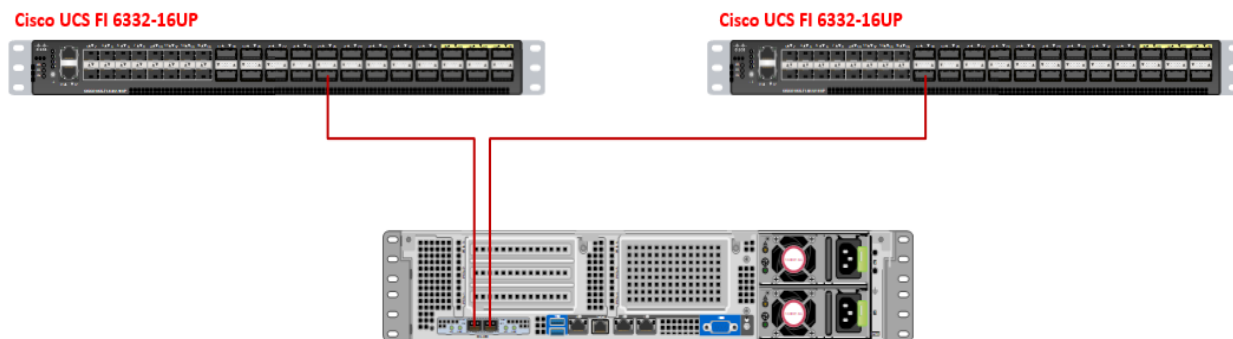
### HXシリーズラックマウントサーバ

HXシリーズコンバージドサーバは、Cisco UCS ファブリックインターコネクタに、直接接続モードで接続されます。このオプションを使用すると、Cisco UCS Manager は、管理通信とデータ通信の両方にシングルケーブルを使用して HXシリーズラックマウントサーバを管理できます。HXAF220C-M5SX と HXAF240C-M5SX サーバの両方で、Cisco VIC 1387 ネットワークインターフェイスカード(NIC)を、デュアル 40 ギガビットイーサネット(GbE)ポートを備えたモジュール型 LAN on Motherboard (MLOM) スロットに取り付けて構成することができます。標準接続、および情報接続を行うには、VIC 1387 のポート 1 を FIA のポートにつなぎ、VIC 1387 のポート 2 を FIB のポートにつなぎます (図 5)。



このケーブル配線に誤りがあると、エラー、検出の失敗、冗長接続の失敗につながる可能性があります。

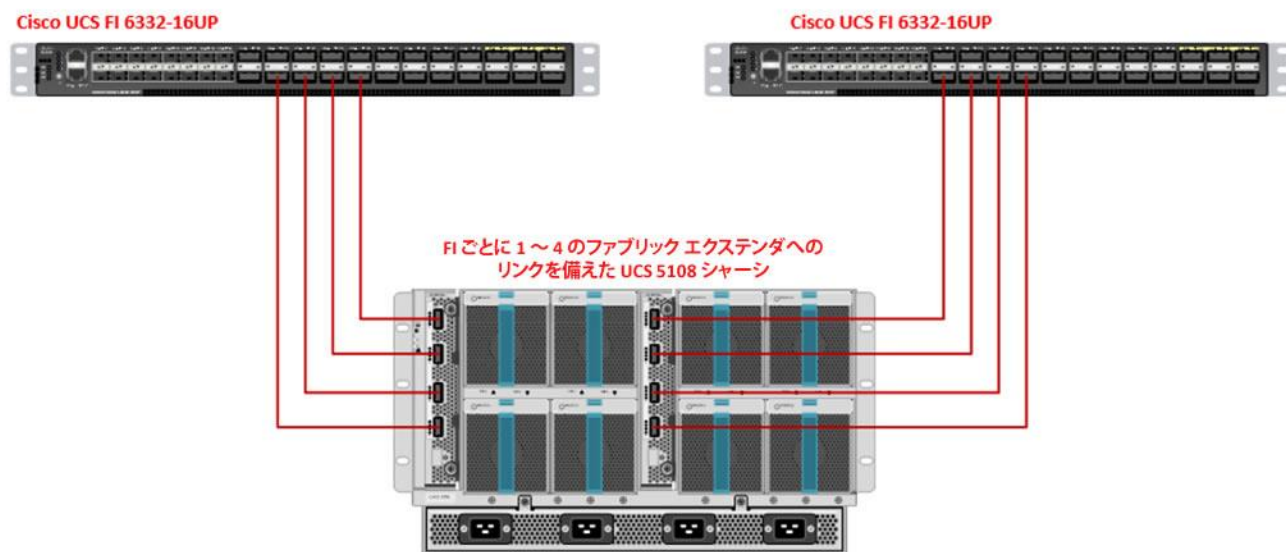
図 5 HXシリーズサーバの接続



## Cisco UCS B シリーズ ブレードサーバ

ハイブリッドHyperFlex クラスタには、コンピューティング容量の強化策として、Cisco UCS B200 M5 ブレードサーバも 1～8 台組み合わせることができます。他の Cisco UCS B シリーズ ブレードサーバと同様に、Cisco UCS B200 M5 は、Cisco UCS 5108 ブレードシャーシ内に取り付ける必要があります。ブレードシャーシには、1～4 基の電源装置と 8 台のモジュール型冷却ファンを装着できるようになっています。シャーシの背面には、シスコファブリック エクステンダを取り付けるためのベイが 2 つあります。ファブリック エクステンダ（一般的に IO モジュール、または IOM とも呼ばれます）は、シャーシをファブリック インターコネクタに接続します。内部的には、シャーシのバックプレーンにある各ブレードサーバに取り付けられた Cisco VIC 1340 カードに、ファブリック エクステンダが接続されます。標準的な方法で接続するには、左側の IOM または IOM 1 から 10 GbE リンク（1～4）か 40 GbE リンク（ネイティブ X2）を FIA に接続し、右側の IOM または IOM 2 から同じ数の 10 GbE リンクを FIB に接続します（図 6）。ケーブルの設定が不正な場合は、エラー、検出の失敗、冗長接続の失敗につながる可能性があります。

図 6 Cisco UCS 5108 シャーシの接続



## 論理ネットワークの設計

Cisco HyperFlex システムでは、通信パスが 4 つの定義ゾーンに分類されています（図 6）。

- 管理ゾーン：**このゾーンは、物理ハードウェア、ハイパーバイザホスト、ストレージプラットフォームコントローラ仮想マシン (SCVM) を管理する際に必要な接続で構成されます。これらのインターフェイスと IP アドレスは、LAN や WAN の全体で、HX システムを管理する担当者全員で利用できる必要があります。このゾーンでは、ドメインネームシステム (DNS)、Network Time Protocol (NTP) サービスへのアクセス権限があり、セキュアシェル (SSH) 通信が許可されている必要があります。このゾーンは、複数の物理コンポーネントと仮想コンポーネントからできています。

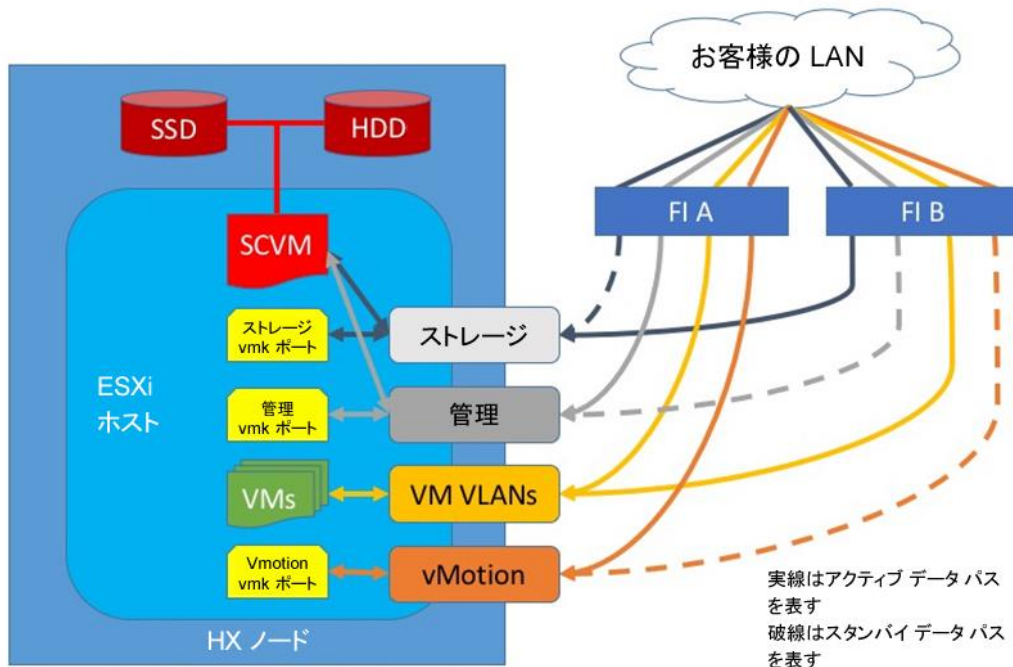


- ファブリックインターコネクト管理ポート。
  - Cisco UCS 外部管理インターフェイス。サーバやブレードによって使用され、FI 管理ポートを通じて応答します。
  - Hyper-V ホスト管理インターフェイス。
  - ストレージコントローラVM管理インターフェイス。
  - ローミングHXクラスタ管理インターフェイス。
- **VM ゾーン**：このゾーンは、HyperFlex ハイパーコンバージドシステム内で実行されるゲストVMへのサービスネットワークIOに必要な接続で構成されます。通常、このゾーンには、ネットワークのアップリンクを介してCisco UCSファブリックインターコネクトにトランクされる複数のVLANが含まれており、802.1Q VLAN IDのタグが付けられます。これらのインターフェイスとIPアドレスは、LANやWANの全体を通じて、HXシステムのゲストVMと通信する必要があるスタッフやコンピュータエンドポイントのすべてで利用できるようになっている必要があります。
  - **ストレージゾーン**：このゾーンは、Cisco HX Data Platform ソフトウェア、Hyper-V ホスト、およびストレージコントローラVMがHX分散データファイルシステムにサービス提供するために使用する接続で構成されます。適切に運用するためには、これらのインターフェイスとIPアドレスが相互に通信する必要があります。通常の運用では、このトラフィックはすべてCisco UCSドメイン内で発生しますが、ハードウェア障害が生じた場合には、Cisco UCSドメインのネットワークノースバウンドを通過する必要があります。そのため、HXストレージトラフィックに使用されるVLANは、Cisco UCSドメインからのネットワークアップリンクを通過し、FIBからFIAに到達するか、その逆が可能である必要があります。このゾーンは、基本的にはジャンボフレームでのトラフィックになるため、Cisco UCSのアップリンクでジャンボフレームを有効にする必要があります。このゾーンには、複数のコンポーネントがあります。
    - HXクラスタ内の各HYPER-Vホストのストレージトラフィックに使用するvmmnicインターフェイス。
    - ストレージコントローラVMストレージインターフェイス。
    - ローミングHXクラスタストレージインターフェイス。
  - **ライブマイグレーションゾーン**：このゾーンは、ホストからホストへのゲストVMのライブマイグレーションを有効にするために、Hyper-Vホストによって使用される接続から構成されます。通常の運用では、このトラフィックはすべてCisco UCSドメイン内で発生しますが、ハードウェア障害が生じた場合には、Cisco UCSドメインのネットワークノースバウンドを通過する必要があります。そのため、HXストレージトラフィックに使用されるVLANは、Cisco UCSドメインからのネットワークアップリンクを通過し、FIBからFIAに到達するか、その逆が可能である必要があります。



図7に論理ネットワークの設計について示します。

図7論理ネットワークの設計



参照ハードウェア構成は次のとおりです。

- Cisco Nexus 93108YCPX スイッチ X 2
- Cisco UCS 6332-16UP ファブリックインターコネクト X 2
- HyperFlex Data Platform バージョン 3.0.1a を実行する Cisco HX シリーズラックサーバ X 4

デスクトップ仮想化の場合、導入には Microsoft Hyper-V を実行する Citrix XenDesktop が含まれます。設計においては、永続デスクトップ/非永続デスクトップ用に大規模な構成要素が意図され、4 ノード構成ごとに次の密度で提供されます。

- MCS を使用した Citrix XenDesktop Windows 10 非永続仮想デスクトップ X 450



今回の調査においては、すべての Windows 10 仮想デスクトップが 4 GB のメモリでプロビジョニングされました。通常、永続デスクトップのユーザは、より多くのメモリを必要とします。4 GB 以上のメモリが必要な場合、Cisco HXAF220c-M5SX HX シリーズラックサーバ上のセカンドメモリチャネルが利用される必要があります。

ここで提供されるデータにより、顧客環境に合わせて VDI デスクトップを実行できるようになります。たとえば、既存のサーバにドライブを追加することで、I/O キャパシティやスループットを改善することができます。もしくは、新しい機能を導入するために、特別なハードウェアやソフトウェア機能を追加することができます。このドキュメントでは、図2で示したベースアーキテクチャ導入の詳細な手順について案内します。これらの手順には、物理的なネットワークのケーブルリングやコンピューティングデバイス、ストレージデバイスの設定などがすべて含まれます。

## 設定のガイドライン

このドキュメントでは、Cisco HyperFlex の仮想デスクトップにおけるさまざまな種類のワークロードに対して、Cisco Validated Design (CVD) での冗長構成や高可用性設定を行う際の詳細について説明します。どの冗長コンポーネントが各手順で設定されるかを示す設定のガイドラインが提示されます。たとえば、Cisco Nexus A および Cisco Nexus B は、設定される Cisco Nexus スイッチのペアメンバーを識別します。同様に、Cisco UCS 6332

ファブリックインターコネクトも識別されます。さらに、このドキュメントでは、複数の Cisco UCS および HyperFlex ホスト (VM-Host-Infra-01、VM-Host-Infra-02、VM-Host-VDI-01 などのように連番で識別されます) をプロビジョニングするための詳細な手順について説明します。最後に、環境に関連する情報を、所定の手順で指定する必要がある点についてふれます。<text>がコマンド構造の一部として表示されます。

## ソリューションの設計

この項では、この調査で概要を示すソリューションで使用されているインフラストラクチャコンポーネントについて説明します。

### Cisco Unified Computing System

Cisco UCS Manager (UCSM) は、Cisco Unified Computing System™ (Cisco UCS) と Cisco HyperFlex のすべてのソフトウェアとハードウェアのコンポーネントを、直感的な GUI、コマンドラインインターフェイス (CLI)、XML API によって統合管理できる機能を備えています。一元管理機能を備えた単一の管理ドメインがあり、複数のシャーシや数千台もの仮想マシンを制御できます。

Cisco UCS は、コンピューティング、ネットワーキング、およびストレージアクセスを統合した次世代のデータセンタープラットフォームです。仮想環境向けに最適化されており、業界標準のオープンテクノロジーを利用して設計されたもので、総所有コスト (TCO) の削減とビジネスの俊敏性強化を目的としています。このシステムは、低遅延のロスレス 40 ギガビットイーサネットユニファイドネットワークファブリックと、エンタープライズクラスの x86 アーキテクチャサーバを統合します。これはすべてのリソースが単一の管理ドメインに集約された、統合型の拡張性に優れたマルチシャーシ対応のプラットフォームです。

### Cisco Unified Computing System のコンポーネント

Cisco UCS の主なコンポーネントは、次のとおりです。

- コンピューティング**：インテル® Xeon® スケラブルファミリープロセッサをベースとしたブレードサーバ、ラックサーバ、ハイパーコンバージドサーバをシステムに組み込んだ、まったく新しいクラスのコンピューティングシステムをベースとする設計です。
- ネットワーク**：このシステムは低遅延でロスレスの 40 Gbps ユニファイドネットワークファブリック上で統合されています。このネットワーク基盤は、現状では LAN、SAN、高性能コンピューティング (HPC) ネットワークとして扱われている異なるネットワークを統合します。ユニファイドファブリックにより、ネットワークアダプタ、スイッチ、およびケーブルの数が減少し、電力と冷却の要件が緩和されるため、コスト削減につながります。
- 仮想化**：仮想環境のスケラビリティ、パフォーマンス、および運用制御を強化することで、仮想化の可能性を最大限に活用します。シスコのセキュリティ、ポリシー適用、および診断機能は仮想化環境にまで拡張されており、変化するビジネス要件や IT 要件により適切に対応できます。
- ストレージ**：Cisco HyperFlex ラックサーバにより、強力な HX データプラットフォームソフトウェアを使用した高性能で復元力の高いストレージを提供します。顧客は、耐障害性要件に応じて、少なくとも 3 つのノード (レプリケーションファクタ 2/3) を展開できます。これらのノードは、HyperFlex ストレージとコンピューティングクラスタを構成します。各ノードのオンボードストレージはクラスタレベルで集約され、すべてのノードで自動的に共有されます。

- **管理** : Cisco UCS の特色は、あらゆるシステムコンポーネントを統合し、ソリューション全体を1つの大きなサーバ・ネットワーク・ストレージリソースとして、Cisco UCS Manager ソフトウェアから管理できることです。すべてのシステムの構成プロセスや動作を管理できる直感的な GUI、CLI、堅牢な API を備えています。直近の開発結果として、Cisco [Intersight](#) というクラウドベースの管理システムも用意されています。

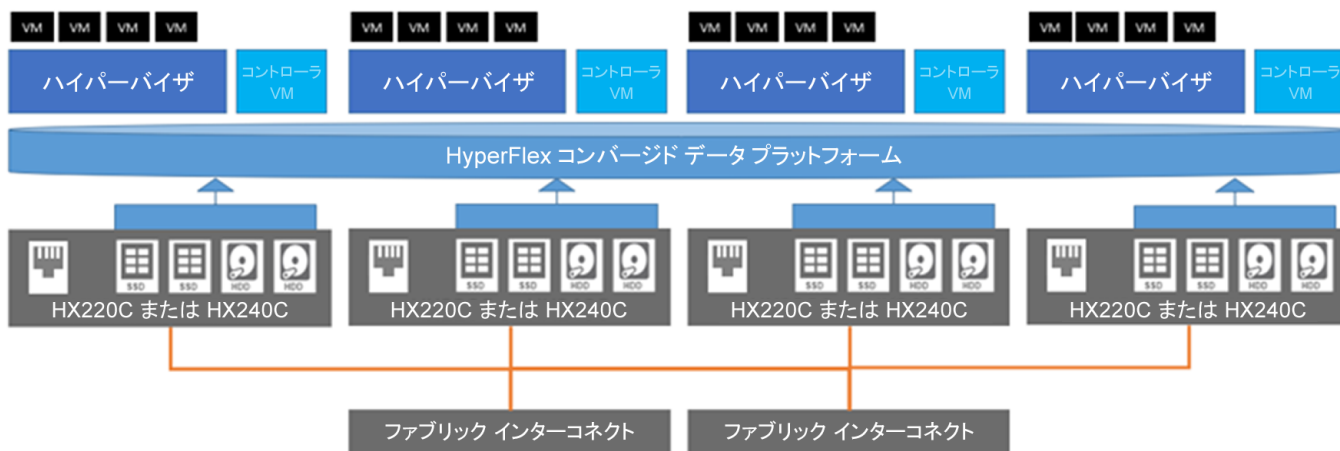
Cisco UCS と Cisco HyperFlex は、次の機能を提供するように設計されています。

- TCO の削減と、ビジネスの俊敏性の向上。
- ジャストインタイムのプロビジョニングとモビリティのサポートによる、IT スタッフの生産性の向上。
- 単一の統合されたシステムにより、データセンターのテクノロジーを統合し、全体として管理、サービスを提供。
- 数百台の個別サーバと数千台の仮想マシンに対応する設計と要件に合わせて I/O 帯域幅を拡張できる拡張性。
- 業界のリーダー企業とのパートナーエコシステムによって支えられている業界標準を提供。

Cisco UCS Manager は、複数のブレードシャーシ、ブレード/ラックサーバ、および数千単位の仮想マシンにわたる Cisco Unified Computing System のすべてのソフトウェアコンポーネントとハードウェアコンポーネントを管理する、統合された組み込みソフトとしての管理機能を提供します。Cisco UCS Manager は、すべての機能にわたって管理情報にアクセスできる直感的な GUI、コマンドラインインターフェイス (CLI)、および XML API を介して Cisco UCS 全体を1つのエンティティとして管理します。

Cisco HyperFlex システムは、サーバおよびメモリリソース、統合されたネットワーク接続、VM ストレージ用の高性能の分散ログ構造ファイルシステム、仮想化サーバ用のハイパーバイザソフトウェア、これらが単一の Cisco UCS 管理ドメインに統合された、完結型の仮想サーバプラットフォームです。

図 8 Cisco HyperFlex システムの概要



## バージョン 3.0.1 の拡張機能

### 新しいソフトウェア機能

このリリースでは、クラウドネイティブのワークロードの中でもミッションクリティカルなものサポートに関して、大きな進展がありました。

- **複数のハイパーバイザ** : VMware vSphere、Microsoft Hyper-V Server 2016 をサポートしています。インストール要件と手順の詳細については、VMware 用 Cisco HyperFlex システム インストールガイド、および『[Cisco HyperFlex Systems Installation Guide on Microsoft Hyper-V \(Microsoft Hyper-V での Cisco HyperFlex System インストールガイド\)](#)』を参照してください。

- ストレッチ クラスタ：単一の HyperFlex クラスタで2つのデータセンターをカバーすることで、高い水準の可用性を可能とする機能です。詳細については、『[Cisco HyperFlex Systems Stretched Cluster Guide \(Cisco HyperFlex System ストレッチ クラスタ ガイド\)](#)』を参照してください。
- Kubernetes FlexVolume ドライバ：永続型ボリュームの Kubernetes ポッドへの自動プロビジョニングを有効にします。
- 復元力の向上：論理可用性ゾーン(LAZ)を有効にすることで、自動的にクラスタを分割し、ノードの復元力を高め、ディスク障害に対処します。この機能は、HyperFlex クラスタに8つ以上のコンバージド ノードがある場合にのみ有効になります。クラスタがLAZに対応している場合は、1つのノードで同時に展開が行われます。詳細については、[リリース 3.0\(1a\)の公開済みの問題](#)を参照してください。
- ディザスタ リカバリ ワークフロー：Cisco HX Connect を使用したディザスタ リカバリ ワークフローの強化（計画/未計画の VM 移行）詳細については、『[Cisco HyperFlex Systems Administration Guide, Release 3.0 \(Cisco HyperFlex System 管理ガイド\)](#)』を参照してください。
- REST API: HyperFlex REST API 開発者向けの追加ガイダンスとして、クイックスタート ガイドを Cisco DevNet に用意しています。詳細については、『[Cisco HyperFlex Systems REST API Getting Started Guide \(Cisco HyperFlex System REST API スタートアップガイド\)](#)』を参照してください。
- リンク モード：vCenter の強化されたリンク モード機能を使用して、複数の環境用の HyperFlex プラグインをサポートします。

## 新しいハードウェア機能

- HX 容量スケーリングオプションの拡張
  - 大型フォームファクタ (LFF) HX M5 240 シャーシで、最大 12 台の 6 TB/8 TB ドライブをサポートします。注：現在は、HX M5 240 ノードでのみサポートしています。詳細については、[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)を参照してください。
  - 18.06TiB の最大クラスタ キャパシティを備えた 1.8 TB SFF HDD を、ハイブリッド M5 エッジ ノードでのみサポートします。詳細については、[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)を参照してください。
  - 強化されたノード拡張オプション：32 のコンピューティング ノードで、最大 32 のコンバージェンス（クラスタあたり）をサポートします。詳細については、[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)を参照してください。
- Intel Optane SSD のサポートにより、ドライブレベルでの高いパフォーマンスと耐久性をサポートします。HyperFlex で最新のフラッシュ メモリ技術である 3D Xpoint の要件を満たしています。新しい キャッシング ドライブ オプションとして、Intel Optane NVMe SSD HX-NVMEXP-1375 を追加しました。



M5 オールフラッシュ構成でのみサポートされます。詳細については、次を参照してください。[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)、『[Cisco HX220c M5 HyperFlex Node Installation Guide \(Cisco HX220c M5 HyperFlex ノード インストール ガイド\)](#)』、『[Cisco HX240c M5 HyperFlex Node Installation Guide \(Cisco HX240c M5 HyperFlex ノード インストール ガイド\)](#)』

- HX240c M5 ノードは、従来の NVIDIA カードに加えて、AMD マルチユーザ GPU (MxGPU) ハードウェアベースのグラフィック仮想化をサポートします。AMD FirePro S7150 シリーズ GPU が HX240c M5 ノードで使用できるようになりました。これらのグラフィック アクセラレータにより、安全性とパフォーマンスに優れた、コスト効率の高い VDI 環境が有効になります。詳細については、次を参照してください。[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)、『[Cisco HX240c M5 HyperFlex Node Installation Guide \(Cisco HX240c M5 HyperFlex Node インストール ガイド\)](#)』 導入手順については、[AMD GPU の導入](#)を参照してください。
- HyperFlex Edge の構成を拡張：HyperFlex Edge の発注時の PID が新しくなり、より柔軟でシンプルな構成が可能になり、コストが削減できます。詳細については、[Cisco HyperFlex HX シリーズ スペック シート](#)を参照してください。

## サポート対象バージョンおよびシステム要件

Cisco HX Data Platform を正常にインストールするには、特定のソフトウェアおよびハードウェアのバージョン、ネットワーク設定が必要です。

要件の一覧については、『[Cisco HyperFlex Systems Installation Guide on Microsoft Hyper-V \(Microsoft Hyper-V での Cisco HyperFlex System インストールガイド\)](#)』を参照してください。

## ハードウェアおよびソフトウェアの相互運用性

ハードウェアとソフトウェアの相互依存関係の一覧については、それぞれの Cisco UCS Manager リリースバージョンの[Cisco HyperFlex HX シリーズにおけるハードウェアおよびソフトウェアの相互運用性](#) [英語] を参照してください。

## Microsoft Hyper-V のソフトウェア要件

ソフトウェア要件には、互換性のあるバージョンの Cisco HyperFlex システム (HX) コンポーネントと Microsoft サーバコンポーネントを使用していることの確認が含まれます。

## HyperFlex ソフトウェアのバージョン

HX コンポーネント (Cisco HX データ プラットフォーム インストーラ、Cisco HX データ プラットフォーム、Cisco UCS ファームウェア) が別々のサーバにインストールされています。HX ストレージクラスターで使用される各サーバの各コンポーネントと、その中で使用される各サーバの各コンポーネントに互換性があることを確認します。

- 事前に設定された HX サーバに同じバージョンの Cisco UCS サーバ ファームウェアがインストールされていることを確認します。Cisco UCS ファブリック インターコネクタ (FI) のファームウェアバージョンが異なる場合は、『[Cisco HyperFlex System アップグレードガイド](#)』を参照して、ファームウェアバージョンの調整手順について確認してください。
- M5: 新しくハイブリッドまたはオールフラッシュ (Cisco HyperFlex HX240c M5 または HX220c M5) 導入する場合、Cisco UCS Manager 3.2(3b) 以降がインストールされていることを確認します。
- SED ベースの HyperFlex システムの場合、M4 SED システムであれば、A バンドル (インフラストラクチャ) と C バンドル (ラックサーバ) が、Cisco UCS Manager バージョン 3.1(3h) 以上であることを確認します。M5 SED システムであれば、すべてのバンドルが Cisco UCS Manager バージョン 3.2(3b) 以上であることを確認します。

## Cisco UCS ファブリック インターコネクタ

Cisco UCS 6300 シリーズ ファブリック インターコネクタは、Cisco UCS の中核であり、システムのネットワーク接続と管理の機能を提供します。Cisco UCS 6300 シリーズは、ラインレート、低遅延、ロスレスの 40 ギガビットイーサネット、FCoE、ファイバチャネル機能を提供します。

ファブリック インターコネクタは、Cisco UCS B シリーズ ブレードサーバ、Cisco UCS C シリーズおよび HX シリーズ ラックサーバ、Cisco UCS 5100 シリーズ ブレードサーバシャーシの管理および通信の基盤となります。ファブリック インターコネクタに接続されているすべてのサーバは、可用性の高い単一の管理ドメインの一部として管理されます。さらに、Cisco UCS 6300 シリーズは、ユニファイド ファブリックをサポートしているため、ドメイン内のすべてのブレードが LAN と SAN の両方に接続できます。

ネットワーキングでは、Cisco UCS 6300 シリーズはカットスルーアーキテクチャを使用し、パケットサイズや対応サービスに依存せず、すべてのポートで低遅延のラインレート 40 ギガビットイーサネット、2.56 テラビット (Tb) のスイッチング容量、シャーシあたり 320 Gbps の帯域幅をサポートします。この製品シリーズでは、シスコの低遅延でロスレスの 40 ギガビットイーサネットユニファイドネットワークファブリック機能をサポートし、これによりイーサネットネットワークの信頼性、効率性、拡張性が向上します。ファブリック インターコネクタでは、ロスレスイーサネットファブリックに対する複数のトラフィッククラスがブレードサーバからインターコネクタにかけてサポートされます。ネットワーク インターフェイスカード (NIC)、ホストバスアダプタ (HBA)、ケーブル、スイッチを統合可能な FCoE が最適化されたサーバ設計によって、TCO を大幅に削減できます。



図 9 Cisco UCS 6332 ファブリックインターコネク

正面図



背面図



図 10 Cisco UCS 6332-16UP ファブリックインターコネク

正面図



背面図



## Cisco HyperFlex HX シリーズ ノード

ソフトウェア デファインド インフラをベースとする Cisco HyperFlex システムでは、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) サーバによるソフトウェア デファインドのコンピューティング、強力な Cisco HX Data Platform を利用したソフトウェア デファインドストレージ、そして Cisco Application Centric Infrastructure (Cisco ACI™) とも連携・統合可能な Cisco UCS ファブリックによるソフトウェア デファインド ネットワーキングが一元化されています。こうしたテクノロジーにより接続とハードウェア管理を一元化することで、統合されたリソース プールをビジネス ニーズに合わせて提供できる、適応性の高い統合クラスタが実現します。

Cisco HyperFlex クラスタには（ディスクストレージと共に）最低3つのHXシリーズノードが必要です。データはこれらのうち最低2つのノードで複製され、3番目のノードは単一ノードの障害時に運用を継続する上で必要になります。各ノードのディスクストレージには1台の高性能SSDドライブが搭載されており、データキャッシュと書き込み要求への迅速な応答 (ACK) を可能にしています。また、各ノードの最大データ容量には、プラットフォームの回転ディスクかエンタープライズレベルのSSDの物理的な容量が備えられています。

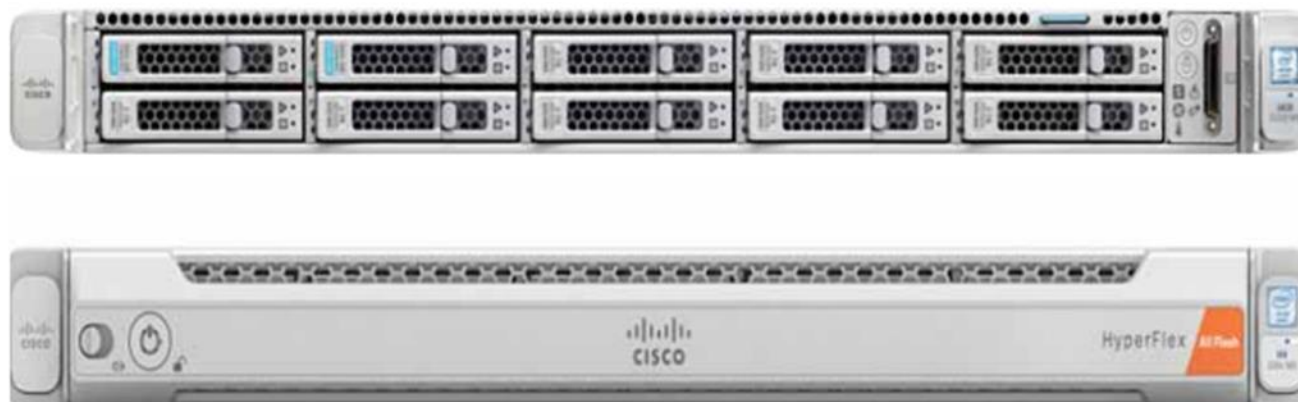
### Cisco UCS HXAF220c-M5S ラックサーバ

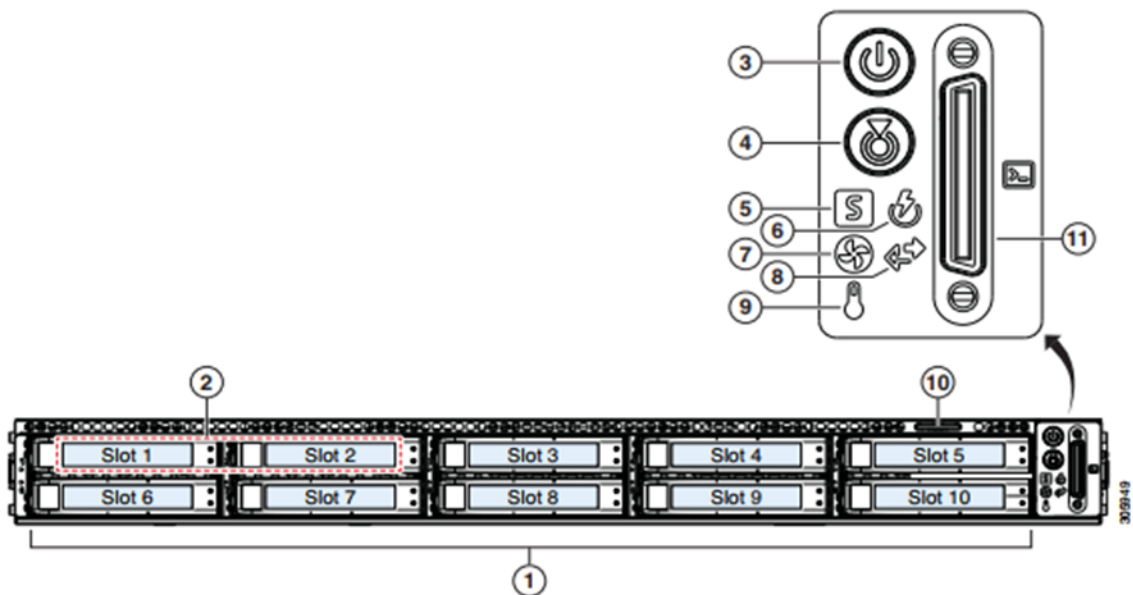
HXAF220c M5サーバは、インテル® Xeon® プロセッサ スケーラブル ファミリ、24 個の 2666MHz DIMM 用 DIMM スロット、最大128 GBの個別 DIMM 容量、および最大 3.0TB の総 DRAM 容量を搭載した1U フォームファクタで Cisco HyperFlex ポートフォリオの機能を拡張します。

この構成の Cisco HyperFlex オールフラッシュノードは設置面積が小さく、ストレージキャパシティ用として、起動ドライブとして動作する M.2 SATA SSD ドライブを1台、240 GB のソリッドステートドライブ (SSD) データロギングドライブを1台、400 GB の SSD ログ書き込みドライブを1台、3.8 テラバイト (TB) もしくは 960 GB の SATA SSD ドライブを最大8台含んでいます。1つのHXクラスタには、最小で3個、最大で16個のノードを構成できます。詳細については、[Cisco HyperFlex HXAF220c-M5S スペックシート](#)を参照してください。

図 11 Cisco UCS HXAF220c M5SX ラックサーバの正面図

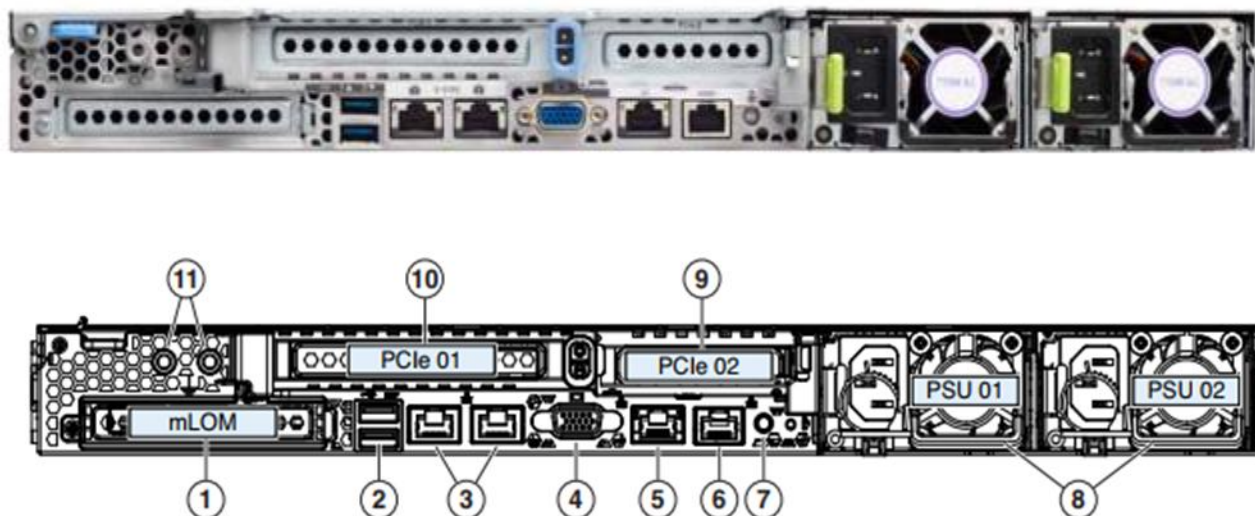
#### 正面図





1	ドライブ スロット スロット 01(システム/ログドライブ用) <ul style="list-style-type: none"> <li>• シリアル ATA SSD x 1</li> </ul> スロット 02(キャッシュドライブ用) <ul style="list-style-type: none"> <li>• NVMe SSD x 1 または</li> <li>• SAS SSD x 1 または</li> <li>• SED SAS SSD x 1</li> </ul> スロット 03 ~ 10(キャパシティドライブ用) <ul style="list-style-type: none"> <li>• シリアル ATA SSD x 最大 8 または</li> <li>• SED シリアル ATA SSD x 最大 8 または</li> <li>• SED SAS SSD x 最大 8 まで</li> </ul>	7	ファン ステータス LED
2	該当なし	8	ネットワークリンク アクティビティ LED
3	電源ボタン/電源ステータス LED	9	温度ステータス LED
4	ユニット識別ボタン/LED	10	引き抜きアセット タグ
5	システム ステータス LED	11	KVM コネクタ(USB 2.0 x 2、VGA x 1、シリアル コネクタ x 1 を装備した KVM ケーブルで使用)
6	電源ステータス LED	-	-

図 12 Cisco UCS HXAF220c-M5SX ラック サーバの背面図



1	モジュール型 LAN-on-motherboard (mLOM) カード ベイ(x16)	7	背面ユニット識別ボタン/LED
2	USB 3.0 ポート(x 2)	8	電源ユニット(x 2、1 + 1 冗長)
3	デュアル 1/10 Gb イーサネット ポート (LAN1 と LAN2) LAN1 は左コネクタ、LAN2 は右コネクタ	9	PCIe ライザ 2(スロット 2)(ハーフハイト、x16)
4	VGA ビデオ ポート(DB-15)	10	PCIe ライザ 1(スロット 1)(フルハイト、x16)
5	1 Gb イーサネット専用管理ポート	11	デュアルホール アース ラグ用ネジ穴
6	シリアル ポート(RJ-45 コネクタ)	-	-

Cisco UCS HXAF220c-M5S は、データセンターおよびリモートサイト向での高いパフォーマンスと柔軟性を提供し、最適化を可能とします。このエンタープライズクラスのサーバは、Web インフラストラクチャから分散型データベースの処理サービスに関して妥協することなく、市場で最高レベルの性能、汎用性、密度を実現します。Cisco UCS HXAF220c-M5SX は、プログラム制御機能を備えた使いやすい Cisco UCS Manager ソフトウェアと、Cisco® Single Connect テクノロジーによる簡素化されたサーバアクセスにより、ステータスで実際の処理サービスおよび仮想化での処理状況に合わせて迅速に実行することが可能です。インテル Xeon スケーラブルファミリー プロセッサ製品ファミリーを基盤とし、64 GB の DIMM を使用した場合、最大 1.5 TB のメモリ、最大 10 台のディスクドライブを搭載でき、最大 40 Gbps の I/O スループットを実現します。Cisco UCS HXAF220c-M5S は、要求の厳しいアプリケーション処理の実行に必要なとされる優れたパフォーマンス、柔軟性、I/O スループットを提供します。



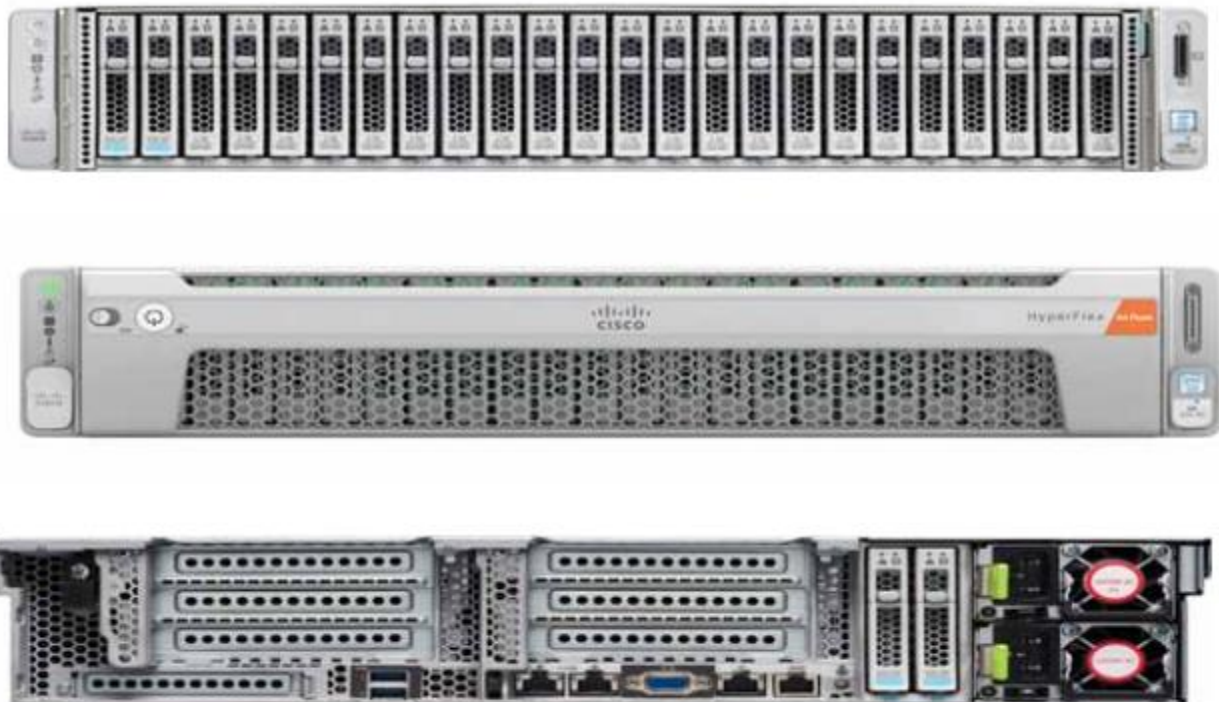
Cisco UCS HXAF220c-M5S では、次の内容が提供されます。

- 最大2つのマルチコアインテルXeonスケーラブルファミリープロセッサ。最大56プロセスコア
- 業界標準のDDR4メモリ用DIMMスロット24個、2666MHzのメモリアクセス速度をサポート、合計で最大1.5TBのメモリ容量（64GBDIMM使用時）
- 10台のホットプラグ対応SASおよびSATAHDDまたはSSD
- Cisco UCS VIC 1387、2ポート、80ギガビットイーサネットおよびFCoE：モジュラ型（mLOM）対応メザニアダプタ
- Cisco FlexStorage ローカルドライブストレージサブシステム。柔軟なブートおよびローカルストレージ機能により、ハイパーバイザのインストールおよび起動が可能
- エンタープライズクラスのパススルーRAIDコントローラ
- Cisco FlexStorage モジュールの追加、変更、削除が容易

### Cisco HyperFlex HXAF240c-M5SX ノード

この最適化されたキャパシティ構成には、最低限3つのノードが含まれています。クラスタストレージを補強するSED SATA または SAS SSD ドライブが最大23台、240GB SATA SSD ハウスキーピングドライブが1台、400GB SAS SSD キャッシングドライブが1台、起動ドライブとして動作するM.2 SATA SSD ドライブが1台構成可能です。詳細については、[Cisco HyperFlex HXAF240c M5 ノードスペックシート](#)を参照してください。

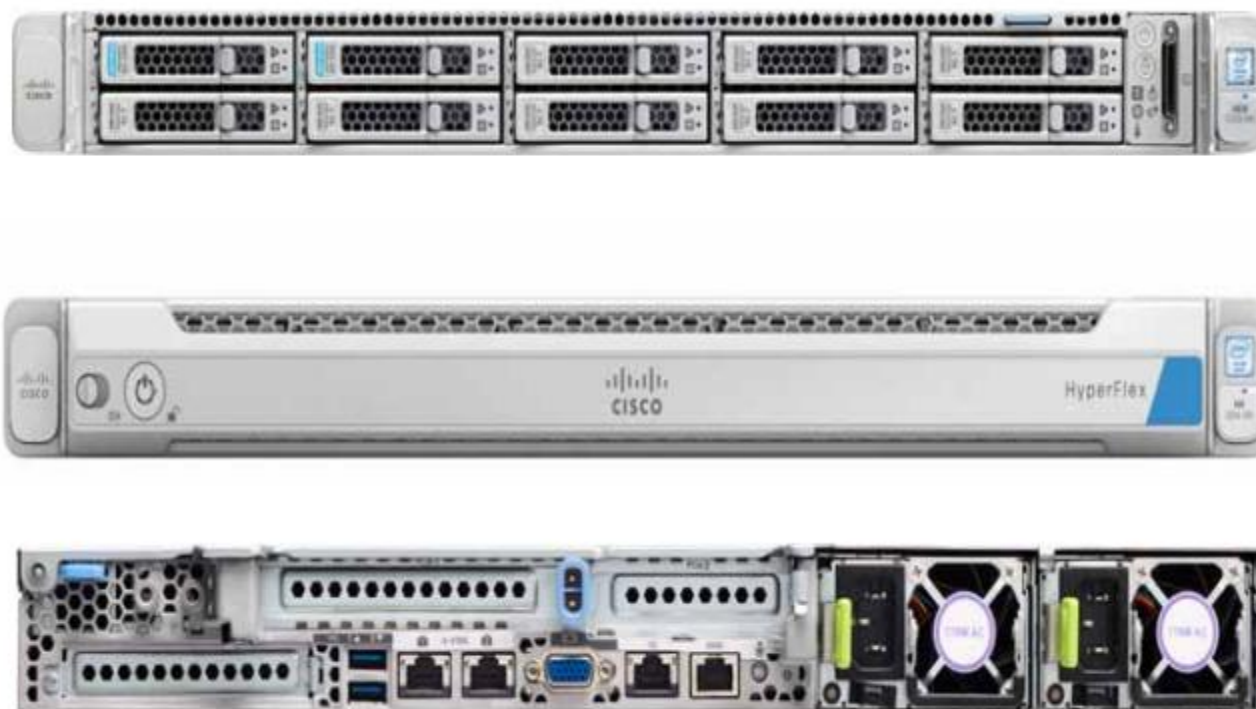
図 13 HXAF240c-M4SX ノード



### HyperFlex HX220C-M4S ハイブリッドノード

この設置面積の少ない構成には、最低限3つのノードが含まれており、クラスタストレージの容量を補強する1.2テラバイト (TB) SAS ドライブが6台、240GB SSD ハウスキーピングドライブが1台、480GB SAS SSD キャッシングドライブが1台、起動ドライブとして動作する240Gb SATA M.2 SSD 1台構成可能です。詳細については、[Cisco HyperFlex HX220c M5 ノードスペックシート](#)を参照してください。

図 14 HX220C-M4S ノード

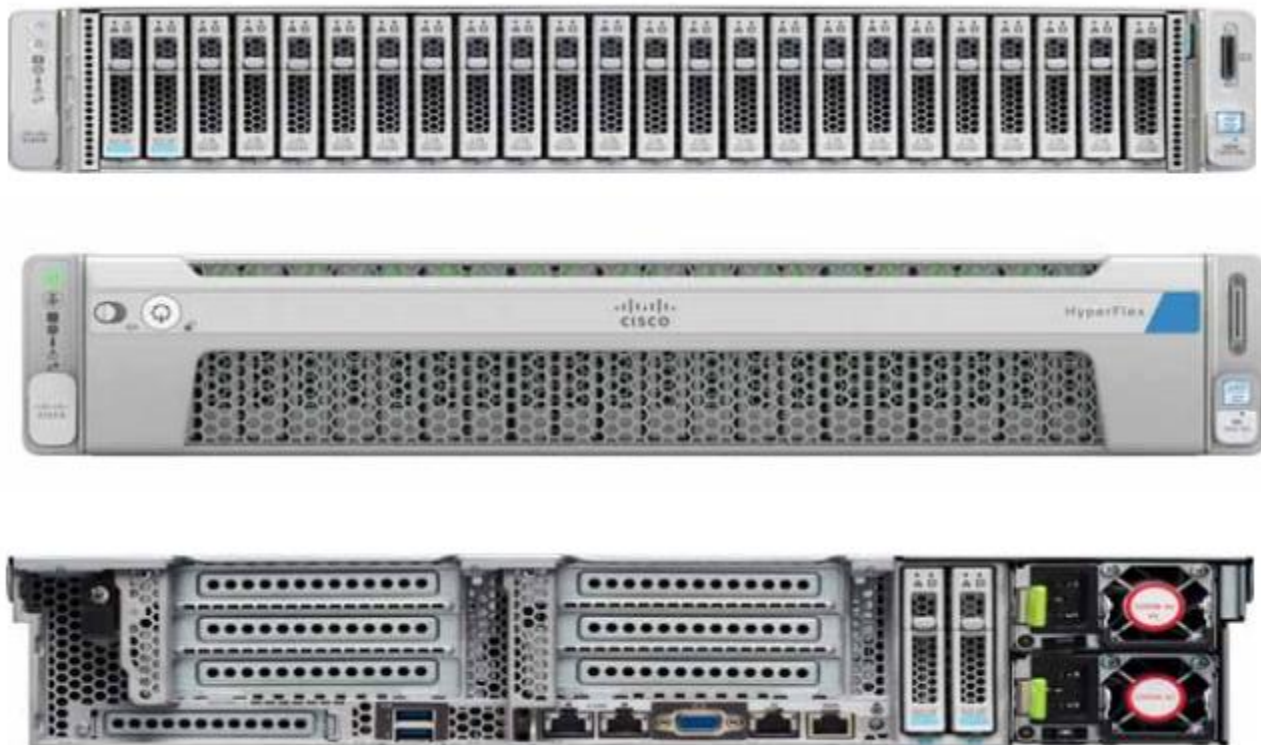


#### HyperFlex HX240C-M4SXハイブリッドノード

この最適化されたキャパシティ構成には、最低限3つのノードが含まれています。クラスタストレージを補強する1.2 TB SAS ドライブが最大23台、240 GB SSD ハウスキーピングドライブが1台、1.6 TB SSD キャッシングドライブが1台、起動ドライブとして動作する240 Gb SATA M.2 SSDが1台構成可能です。詳細については、[Cisco HyperFlex HX240c M5 ノードのスペックシート](#)を参照してください。



図 15 HX240C-M5SX ノード



### Cisco VIC 1387 MLOM インターフェイスカード

Cisco UCS 仮想インターフェイスカード (VIC) 1387 は、Cisco UCS HX シリーズ ラック サーバに搭載可能なカードで、拡張された着脱可能小型フォームファクタ (QSFP+) の 40 Gbps イーサネットおよび Fibre Channel over Ethernet (FCoE) を 2 ポート搭載したモジュール型 LAN On Motherboard (mLOM) アダプタです (図 11)。mLOM スロットを使用すれば PCIe スロットを使用せずに Cisco VIC を構成できるため、I/O の拡張性が向上します。シスコの次世代統合型ネットワークアダプタ (CNA) テクノロジーを取り入れることで、将来の機能リリースにおける投資を保護します。このカードにより、ポリシーベースでステートレス、かつ俊敏性に優れたサーバインフラストラクチャが実現します。PCIe 標準準拠のインターフェイスを最大 256 個までホストに提供可能で、ネットワークインターフェイスカード (NIC) またはホストバスアダプタ (HBA) として動的に構成することができます。カードの特性は、ブート時にサーバに関連付けられたサービスプロファイルを使用して動的に設定されます。PCIe インターフェイスの番号、タイプ (NIC または HBA)、ID (MAC アドレスおよび World Wide Name (WWN))、フェールオーバーポリシー、帯域幅、Quality of Service (QoS) ポリシーは、すべてサービスプロファイルから決定されます。

図 16 Cisco VIC 1387 mLOM カード



## Cisco HyperFlex コンピューティングノード

### Cisco UCS B200 M5 ブレード

ワークロードに対して、コンピューティングリソースやメモリリソースを追加する必要が生じたが、追加できるストレージ容量がない場合には、コンピューティング専用のハイブリッドクラスタ構成を使用することができます。この構成を使用する場合には、HyperFlex コンバージドノードが最小で3台（最大で16台）と、追加のコンピューティング容量として Cisco UCS B200-M5 ブレードサーバが1～16台必要になります。HX シリーズノードは前述のように設定し、Cisco UCS B200 M5 サーバにはブートドライブが搭載されています。Cisco UCS B200 M5 コンピューティングノードを使用するは、Cisco UCS 5108 ブレードサーバシャーシ、および Cisco UCS 2300/2200 シリーズ ファブリック エクステンダのペアも必要です。詳細については、[Cisco UCS B200 M5 ブレードサーバ仕様シート](#)を参照してください。

図 17 Cisco UCS B200 M5 サーバ



### Cisco VIC1340 コンバージド ネットワーク アダプタ

Cisco UCS 仮想インターフェイスカード (VIC) 1340 (図 18) は、Cisco UCS B シリーズ ブレードサーバの M4 世代に特化して設計された、2ポート 40 Gbps イーサネットまたはデュアル 10 Gbps イーサネット X4、Fibre Channel over Ethernet (FCoE) 対応のモジュール型 LAN on Motherboard (mLOM) です。オプションのポートエクステンダと組み合わせると、40 Gbps イーサネットの2つのポートに対して Cisco UCS VIC 1340 の機能を有効にできます。

Cisco UCS VIC 1340 では、ポリシーベースでステートレス、かつ俊敏性の高いサーバインフラストラクチャを構築できます。このインフラストラクチャは、ネットワークインターフェイスカード (NIC) またはホストバスアダプ

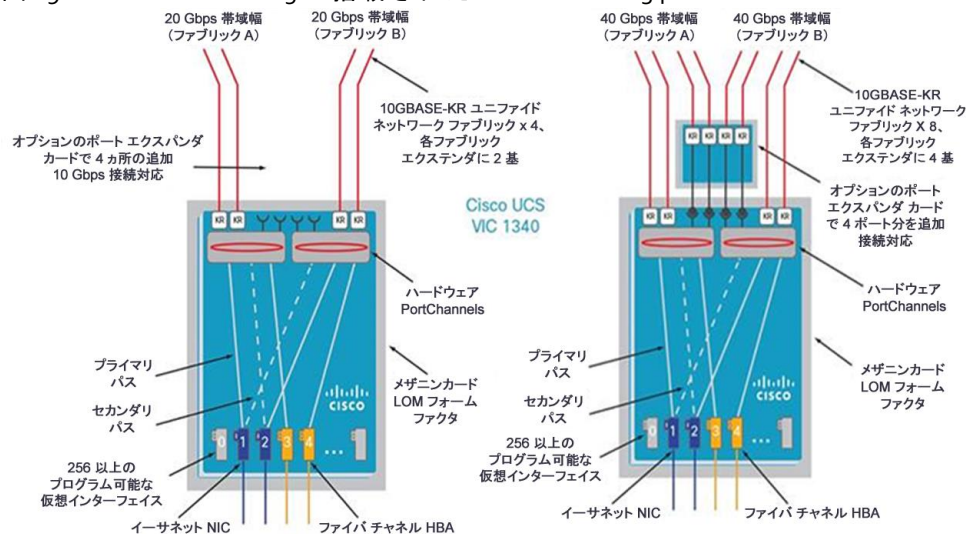
タ (HBA) として動的に設定可能な、最大 256 の PCIe 規格準拠インターフェイスをホストに提供します。さらに、Cisco UCS VIC 1340 は Cisco UCS ファブリック インターコネクト ポートを仮想マシンに拡張し、サーバ仮想化の展開および管理を簡素化する Cisco® DataCenter Virtual Machine Fabric Extender (VM-FEX) をサポートします。

図 18 Cisco UCS VIC 1340



図 19 では、Cisco UCS B シリーズ B200 M4 ブレードサーバに搭載された Cisco UCS VIC 1340 仮想インターフェイスカードを示しています。

図 19 Cisco UCS B200 M5 に搭載された Cisco UCS VIC 1340



## Cisco UCS 5108 ブレード シャーシ

Cisco UCS 5100 シリーズ ブレードサーバシャーシは、Cisco Unified Computing System の重要な構成要素であり、スケラブルで柔軟なブレードサーバシャーシを提供します。Cisco UCS 5108 ブレードサーバシャーシは、高さが6ラックユニット(6RU)で、業界標準の19インチラックシステムに搭載可能です。1台のシャーシに最大で8個のハーフ幅のCisco UCS Bシリーズブレードサーバを格納できます。また、ハーフ幅とフル幅の両方のブレードのフォームファクタに対応できます。

ホットスワップ可能な4基の単相電源装置にシャーシの前面からアクセスできます。これらの電源装置の効率は92%で、非冗長、N+1冗長、およびグリッド冗長の各構成をサポートするように設定できます。シャーシの背面には、8基のホットスワップ可能なファン、4つの電源コネクタ(各電源装置に1つ)、Cisco UCS ファブリックエクステンダ用の2つのI/Oベイがあります。パッシブミッドプレーンでは、各ファブリックエクステンダのサーバスロットあたりで最大40 GbpsのI/O帯域幅が提供されます。このシャーシは、40ギガビットイーサネット標準もサポート可能です。

図 20 Cisco UCS 5108 ブレード シャーシ (前面と背面)





### Cisco UCS 2304XP ファブリック エクステンダ

Cisco UCS 2304 ファブリック エクステンダは、ファブリック インターコネクとブレード シャーシに格納されている各ブレードサーバの間でユニファイドファブリック接続するモジュールとして組み込みます。40ギガビットイーサネット接続を提供し、接続配線、診断、サーバネットワーク管理を簡素化します。本製品は第3世代のI/Oモジュール(IOM)となり、第2世代のCisco UCS 2200 シリーズ ファブリック エクステンダと共通のモジュールサイズで、現在提供中のCisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシと互換性を持ちます。

Cisco UCS 2304によって、Cisco UCS 6300 シリーズ ファブリック インターコネクと Cisco UCS 5100 シリーズ ブレードサーバシャーシとの間でI/O ファブリック接続され、すべてのブレードサーバとシャーシがロスレスで、ユーザ定義可能な Fibre Channel over Ethernet (FCoE) ファブリックによって1つに結ばれます。ファブリック エクステンダは分散型ラインカードと同様の製品であるため、スイッチング処理は行わず、ファブリック インターコネクの拡張部分として管理されます。このようなアプローチを取ることで、ブレード シャーシから各種スイッチが取り払われ、システム全体構造の複雑さが低減します。また、Cisco UCSの規模を拡大してシャーシの数を増やしても、必要なスイッチの数が増えることはないので、TCOが削減され、すべてのシャーシを可用性の高い1つの管理ドメインとして扱うことが可能になります。

Cisco UCS 2304 ではファブリック インターコネクと併せてシャーシ環境（電源、ファン、ブレード）も管理できます。したがって、シャーシごとに管理のためのモジュールを構成する必要もありません。

Cisco UCS 2304 ファブリック エクステンダはCisco UCS 5100 シリーズ ブレードシャーシの背面に取り付けられます。Cisco UCS 5100 シリーズ ブレードシャーシ 1台あたり最大 22 台のファブリック エクステンダを搭載でき、接続帯域の拡大と冗長性を実現します（図 22）。

Cisco UCS 2304 ファブリック エクステンダには 40ギガビットイーサネット、FCoE対応のQuad Small Form-Factor Pluggable (QSFP+) ポートが4個あり、これらのポートでブレードシャーシとファブリック インターコネクに接続します。それぞれのCisco UCS 2304では、40ギガビットイーサネットポートが1基あり、ミッドプレーンを経由してシャーシのハーフ幅スロットにそれぞれ接続されます。その結果、合計で40GX8のコンピューティング用インターフェイスが提供されます。通常は冗長性を得るためファブリック エクステンダをペアで構成し、その2台により、最大320 GbpsのI/Oをシャーシに提供することが可能です。

図 21 Cisco UCS 2304XP ファブリック エクステンダ



### Cisco UCS C220 M5 ラック サーバ

Cisco UCS C220 M5 ラック サーバは、1RU フォーム ファクタのエンタープライズクラスのインフラストラクチャサーバです。インテル Xeon スケラブルファミリー プロセッサ製品ファミリと次世代のDDR4メモリが組み込まれており、12 GbpsのSASスループットにより、非常に高いパフォーマンスと効率性を実現します。ワークロードに対して追加のコンピューティングリソースやメモリリソースが必要になる一方でストレージ容量を追加できない場合にも、HXシリーズ コンバージドノードの数に応じて、Cisco UCS C220 M5

ラックサーバをコンピューティング専用ハイブリッドHXクラスタの構築に使用することができます。この構成には、HXシリーズコンバージドノードが最小で3台（最大で16台）と、追加のコンピューティング容量として Cisco UCS C220-M4 ラックサーバが1～16台が含まれています。

図 22 Cisco UCS C220 M5 ラックサーバ



### Cisco UCS C240 M5 ラックサーバ

Cisco UCS C240 M5 ラックサーバは、2ソケット、2ラックユニット(2RU)フォームファクタのエンタープライズクラスのサーバです。Intel Xeon スケーラブルファミリープロセッサ製品ファミリーと次世代のDDR4メモリが組み込まれており、12 GbpsのSASスループットにより、非常に高いパフォーマンスと、多岐にわたるストレージとI/Oの集中するインフラストラクチャワークロードに対する優れた拡張性を提供します。Cisco UCS C240 M5 ラックサーバは、HXシリーズコンバージドノードの数に応じて、コンピューティングリソースとメモリリソースを追加することで、コンピューティング専用ハイブリッドHXクラスタの拡張に使用することができます。この構成には、HXシリーズコンバージドノードが最小で3台（最大で16台）と、追加のコンピューティング容量として Cisco UCS C240-M4 ラックサーバが1～16台が含まれています。

図 23 Cisco UCS C240 M5 ラックサーバ



### Cisco HyperFlex コンバージドデータプラットフォームソフトウェア

HXデータプラットフォームは専用の高性能な分散ファイルシステムで、多岐にわたるエンタープライズクラスデータ管理サービスを提供します。データプラットフォームの技術革新により、分散ストレージ技術が再定義され、従来のハイパーコンバージドインフラストラクチャを凌ぐ性能を発揮します。このデータプラットフォームにはエンタープライズ共有ストレージシステムに期待されるすべての機能があるため、複雑なファイバチャネルストレージネットワークとデバイスの設定や管理をする必要がなくなります。このプラットフォームは操作を簡素化し、データの可用性を保証します。エンタープライズクラスのストレージ機能には、次のものがあります。

- レプリケーションがクラスタ全体のデータを複製するため、単一または複数のコンポーネントに障害が発生した場合にも、データの可用性は影響を受けません（設定されたレプリケーションファクタの設定によります）。

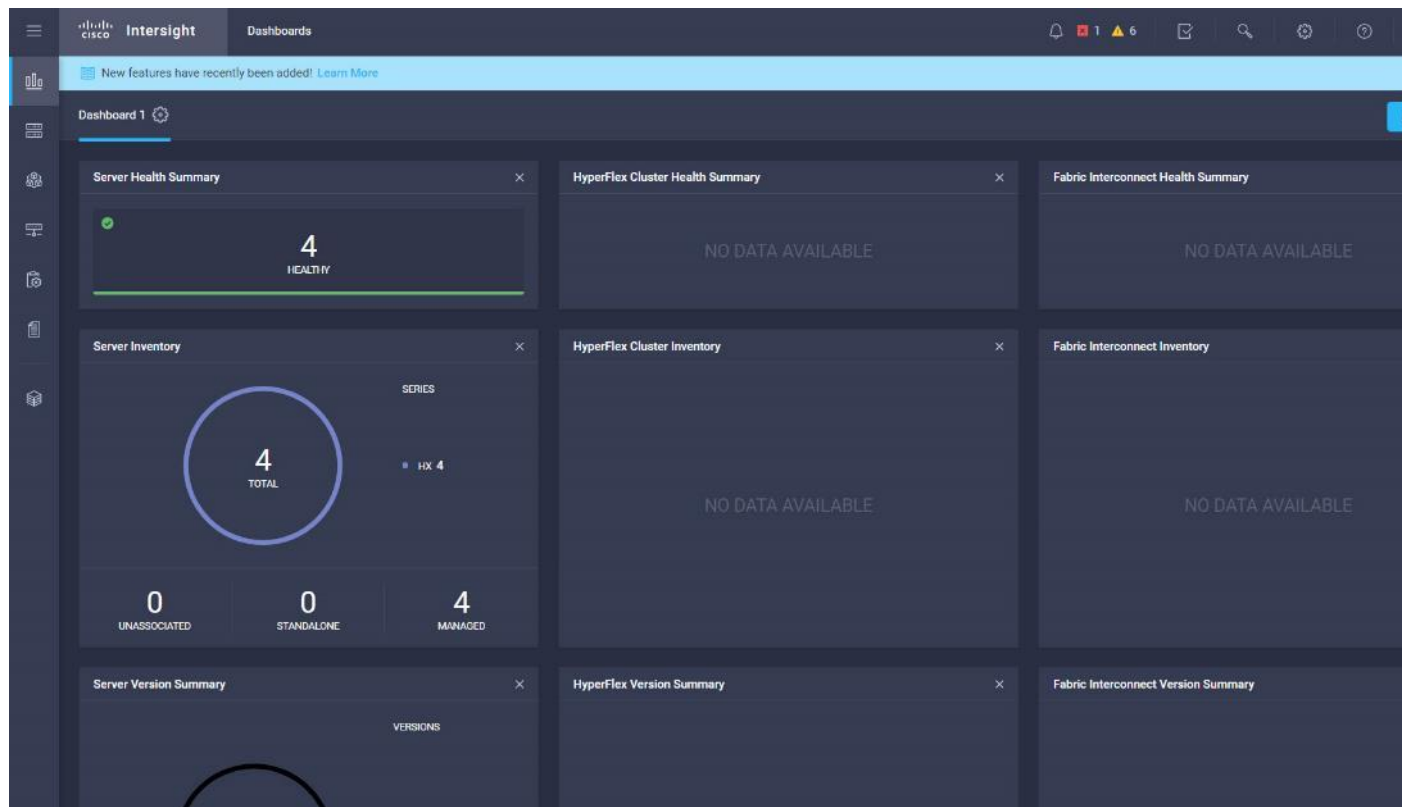
- **重複排除**は常にオンになっているので、仮想クラスタ内のストレージ要件を削減できます。仮想クラスタ内では、クライアント仮想マシンにおける複数のオペレーティングシステムのインスタンスが複製された大量のデータアクセスを提供します。
- **圧縮**：データストレージ使用量を削減し、コストを削減します。ログ構造のファイルシステムは、さまざまなサイズのブロックを保存し、内部のフラグメンテーションを減らすよう設計されています。
- **シンプロビジョニング**：実際に利用する必要性が生じるまでストレージスペースを消費しないため、データボリュームの増加を抑制し、ストレージに「成長に合わせて投資」できます。
- **高速でスペース効率の高いクローン機能**により、ストレージボリュームを迅速に複製可能です。そのため、仮想マシンをメタデータの操作だけで複製でき、実際のデータコピーは書き込み操作に対してのみ実行されます。
- **スナップショット**はバックアップとリモートレプリケーション操作を促進し、常時「オン」状態となっているため、データ可用性のニーズに対応します。

### Cisco HyperFlex Connect HTML5 対応の管理 Web ページ

Cisco HyperFlex の主要な管理ツールとして、新しいHTML5ベースのWeb UIを使用できます。これはクラスタ上で一元化された制御ポイントとして機能します。管理者はボリュームを作成し、データプラットフォームの状態をモニタリングし、リソースの使用率を管理できます。またこのデータを使用して、クラスタをいつ拡張する必要があるかを予測することもできます。HyperFlex Connect UIを使用するには、WebブラウザからHyperFlexクラスタのIPアドレス [http://<hx\\_controller\\_cluster\\_ip>](http://<hx_controller_cluster_ip>) にアクセスします。

### Cisco Intersight 管理 Web ページ

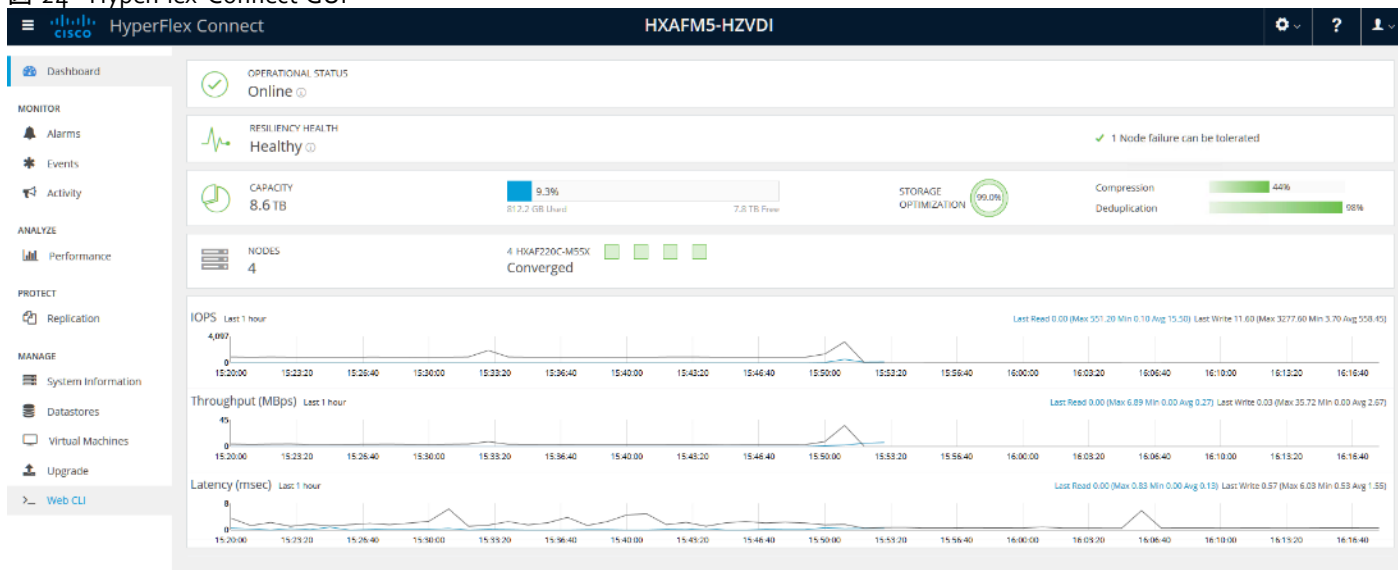
Cisco Intersight は、IT運用管理 (ITOM) を単純化および自動化し、日常的な業務作業をより容易により効率的にします。Cisco Intersight クラウドベースプラットフォームを通じて、Cisco UCS および HyperFlex システムの適応型管理という考え方をさらに拡張します。データセンターからエッジまでのITインフラストラクチャの自動操作、簡素化と効率性を提供します。





Name	Health	Management IP	Model	CPU Capacity (GHz)	Memory Capacity (GB)	UCS Domain	HX Cluster	Server Profile	Utility Storage	Firmware
k-20-c3-9	OK	10.29.132.15	HXAF220C-M5...	82.8	768.0	k-20-c3	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	3.1(2d)	
k-20-c3-8	OK	10.29.132.15	HXAF220C-M5...	82.8	768.0	k-20-c3	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	3.1(2d)	
k-20-c3-6	OK	10.29.132.15	HXAF220C-M5...	82.8	768.0	k-20-c3	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	3.1(2d)	
k-20-c3-7	OK	10.29.132.15	HXAF220C-M5...	82.8	768.0	k-20-c3	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	org-root/org-xd-cvd/fs-rack-1	3.1(2d)	

図 24. HyperFlex Connect GUI



## レプリケーションファクタ

各ストレージブロックで重複する複製の数に関するポリシーは、クラスタのセットアップ時に選択され、「レプリケーションファクタ」(RF)と呼ばれます。

- レプリケーションファクタ RF<sub>3</sub>**: ストレージ層に対して I/O 書き込みがあるたびに、書き込まれたブロックからさらに 2 つの複製が追加され、別の場所に保存されます。つまりブロックの複製が合計 3 つ作成されます。ブロックの各複製が同じディスク上、またはクラスタ上の同じノードに複数保存されないようにブロックが分散されます。この仕組みにより、2 つのノード全体で同時に障害が発生してもデータ損失が発生せず、バックアップなどのリカバリプロセスによる復元が可能になります。
- レプリケーションファクタ RF<sub>2</sub>**: ストレージ層に対して I/O 書き込みがあるたびに、書き込まれたブロックからさらに 1 つの複製が追加され、別の場所に保存されます。つまりブロックの複製が合計 2 つ作成されます。ブロックの各複製が同じディスク上、またはクラスタ上の同じノードに複数保存されないようにブロックが分散されます。この仕組みにより、1 つのノード全体で障害が発生してもデータ損失が発生せず、バックアップなどのリカバリプロセスによる復元が可能になります。

## データ分散化

キャッシングレイヤを使用してパフォーマンスが最適化されるように、着信データがクラスタ内のすべてのノードに分散されます。すべてのノードに均等に保存されているストライプユニットに対して、新しいデータをマッピングすることで、効果的なデータ分散化を実現します。データレプリカ数は、設定したポリシーによって

決まります。アプリケーションがデータを書き込むと、そのデータは関連する情報ブロックが含まれているストライプユニットに基づいて適切なノードに送信されます。このデータ分散化アプローチを、同時に複数のストリームを書き込める機能と組み合わせることで、ネットワークとストレージのホットスポットを回避できます。また、仮想マシンの場所にかかわらず同じ I/O パフォーマンスを実現でき、ワークロード配置の柔軟性も向上します。これは、データをローカルで使用するアプローチを取り、利用可能なネットワークリソースと I/O リソースを完全に使用せず、ホットスポットに対して脆弱な他のアーキテクチャとは逆のアプローチになります。

Hyper-V Cluster Optimization などのツールを使用して仮想マシンを新しい場所に移動する場合に、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームではデータを移動する必要がありません。このアプローチにより、システム間での仮想マシンの移動に伴う影響やコストを大幅に削減できます。

### データ操作

データ プラットフォームに分散型のログ構造ファイル システムを採用することで、ノードの構成に応じてキャッシング容量やストレージ容量の処理方法が変化します。

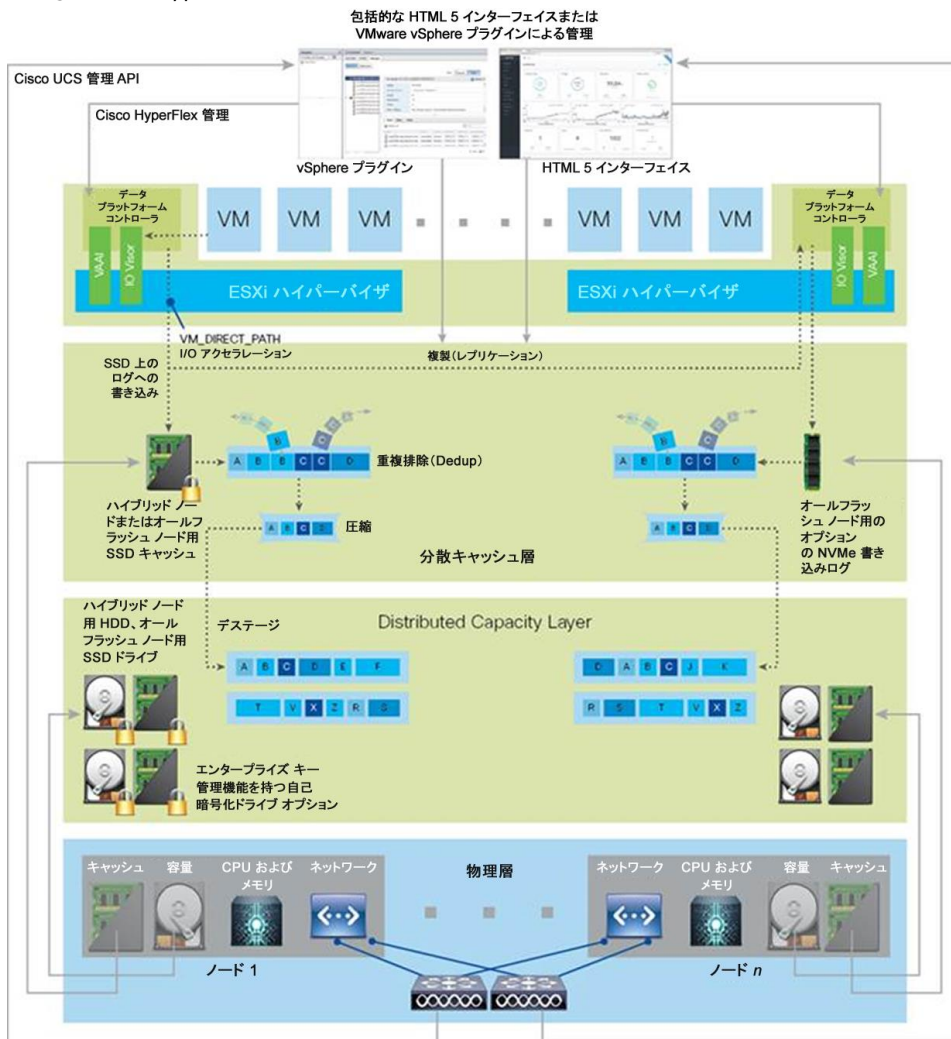
オールフラッシュメモリ構成の場合、データ プラットフォームでは SSD にキャッシング レイヤが使用され、書き込み時の処理速度を向上させます。そして、SSD でキャパシティ レイヤが構成され、読み込み要求が SSD で取得されたデータに対して、直接実行されます。読み込み処理の速度を向上させるために、専用の読み込み キャッシュを用意する必要はありません。

新しいデータは、可用性要件に対応できるように複数のノードにわたってストライプされます（通常は 2 台または 3 台のノードです）。設定したポリシーに基づき、新しい書き込み操作は、クラスタ内の別のノードにある SSD ドライブに複製されます。その後で、永続的な書き込み操作として認識されます。このアプローチにより、SSD やノードで障害が発生した場合のデータ損失の可能性を低減できます。なお、データを長期間格納する場合には、書き込み操作がオールフラッシュメモリ構成にあるキャパシティ レイヤの SSD に移行されます。

ログ構造ファイル システムでは、2 つのうち 1 つの書き込みログ（RF=3 の場合は 3 つのうち 1 つ）に、容量が満たされるまで順に書き込みが行われます。そして、最初のレイヤからキャパシティ レイヤにデータが移行される際に、他の書き込みログに切り替えられます。既存のデータが（論理的に）上書きされる場合、ログ構造のアプローチではシンプルに新しいブロックを付加し、メタデータを更新します。このレイアウトの利点は、シーク操作に大きく時間を費やすことがないように SSD を構成できることです。これにより、データへの書き込み操作と上書き操作がランダムに実行されることによるフラッシュメディア上のトータルの書き込み処理数を削減し、SSD における書き込み操作の増幅レベルを低減させます。

各ノードのキャパシティ レイヤに移行されたデータは、重複排除されて圧縮されます。このプロセスは書き込み操作が認識された後に行われるため、これらの操作でパフォーマンスに悪影響が及ぶことはありません。小さな重複排除ブロックサイズにより、重複排除率が向上します。さらに圧縮によりデータ スペースを削減します。その後、データはキャパシティ レイヤに移動され、書き込みキャッシュ セグメントは解放されて再利用可能になります（図 25）。

図 25 Cisco HyperFlex HX Data Platform 書き込みオペレーションフロー



キャパシティレイヤから頻りに読み取られる直近のデータであるホットデータセットは、メモリにキャッシュされます。しかしながら、オールフラッシュ構成では、高性能のSSDにすでに永続型のデータコピーがあることから、そのようなキャッシュにはパフォーマンス上の利点がなく、キャッシュの読み込みにSSDは使用されません。これらの構成では、SSDで読み込みキャッシュを使用するとボトルネックとなり、SSD全体で集約された帯域幅を使用する際の妨げとなる可能性があります。

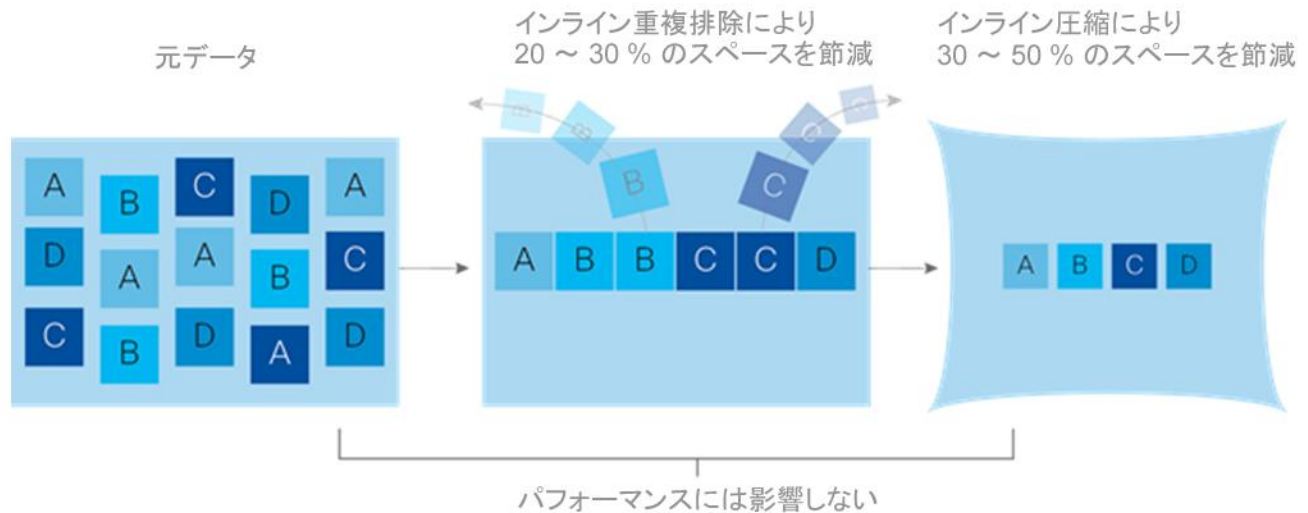
### データ最適化

Cisco HyperFlex HX Data Platform には、精密なインライン重複排除や可変ブロックインライン圧縮が搭載されており、キャッシュ（SSD、メモリ）レイヤおよびキャパシティ（SSDまたはHDD）レイヤのオブジェクトに対して常に有効になっています。他社のソリューションでは、パフォーマンス維持のためにこれらの機能を無効にする必要があります。一方、シスコのデータプラットフォームの重複排除と圧縮機能は、パフォーマンスを維持、強化し、物理ストレージのキャパシティ要件を大幅に削減できるように設計されています。

## データ重複排除

データ重複排除は、クラスタ内のすべてのストレージ（メモリ、SSD ドライブを含む）で使用されます。このプラットフォームは、特許出願中の Top-K Majority アルゴリズムを基盤とし、実証的研究の成果を活用しています。実証的研究では、小さなデータ ブロックに分割し、少数のデータ ブロックに基づけば、ほとんどのデータは大幅に重複排除できる可能性があることが示されています。頻繁に使用されるブロックのみに対してフィンガープリントとインデックスを作成することにより、少量のメモリで高い重複排除率を実現でき、クラスタノード内の価値の高いリソースであるメモリ使用量を節約できます（図 26）。

図 26 Cisco HyperFlex HX Data Platform はパフォーマンスに影響を与えずにデータストレージを最適化



## インライン圧縮

Cisco HyperFlex HX Data Platform は、データセットに対して高性能なインライン圧縮を使用し、ストレージ容量を節約します。他の製品も圧縮機能を提供していますが、パフォーマンスに悪影響を及ぼす場合が少なくありません。一方、シスコのデータプラットフォームはCPUオフロード指示を使用して、圧縮操作によるパフォーマンスへの影響を軽減します。さらに、ログ構造の分散オブジェクトレイヤは、以前に圧縮されたデータの変更（書き込み操作）に影響を及ぼしません。新規の変更は圧縮されて新しい場所に書き込まれ、既存の（古い）データは削除用にマークされます（そのデータをスナップショット内で保持する必要がある場合を除きます）。

書き込み操作の前に、変更対象のデータを読み取る必要はありません。一般的には読み取り、変更、書き込みという手順が必要ですが、この機能はその手順に伴う悪影響を回避し、書き込みパフォーマンスを大幅に向上させます。

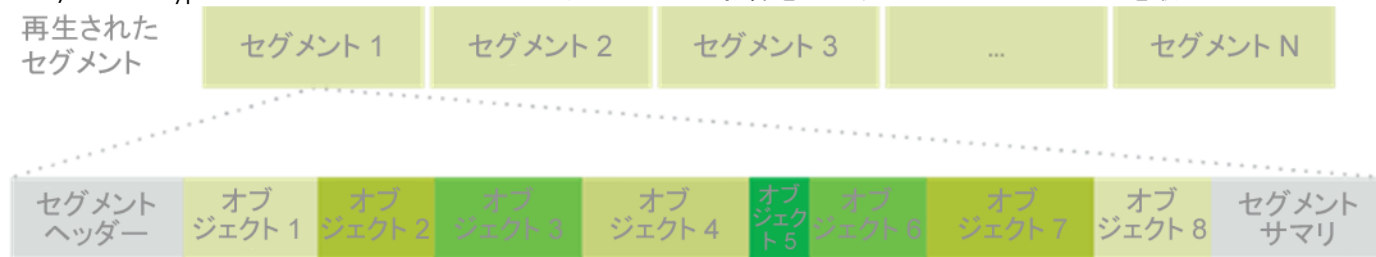
## ログ構造の分散オブジェクト

Cisco HyperFlex HX Data Platform では、ログ構造の分散オブジェクトストアレイヤにより、データをグループ化して圧縮します。データは、重複排除エンジンでフィルタされ、自己アドレス可能なオブジェクトになります。これらのオブジェクトは、ログ構造でディスクに順次書き込まれます。すべての新しい I/O（ランダム I/O を含む）は、キャッシング層（SSD、メモリ）および永続層（SSD または HDD）の両方に順次書き込まれます。オブジェクトはクラスタ内のすべてのノードにわたって分散されるため、ストレージ容量を均等に使用できます。

シーケンシャルレイアウトを使用することで、プラットフォームのフラッシュメモリの耐久性を向上させることができます。読み取り、変更、書き込みという手順ではないため、圧縮、スナップショット、複製操作のパフォーマンスには影響がほとんどないか、まったくありません。また、全体的なパフォーマンスに対しても同様です。

データブロックはオブジェクトに圧縮され、固定サイズのセグメント内に順次配置されます。次に、それらのセグメントはログ構造で順次配置されます（図 27）。ログ構造セグメント内の圧縮された各オブジェクトは、キーを使用して一意にアドレス可能です。各キーはフィンガープリントされ、チェックサムと保存されており、高度なデータ整合性を実現します。また、オブジェクトが時系列で書き込まれるため、このプラットフォームはメディアやノードの障害から迅速に回復できます。障害が発生してデータが削除された場合、その時点より後にシステムが受信したデータのみを再度書き込めば回復できるからです。

図 27 Cisco HyperFlex HX Data Platform はパフォーマンスに影響を与えずにデータストレージを最適化



自己記述型の可変サイズの圧縮オブジェクト

## 暗号化

セキュアな状態で暗号化されたストレージにより、データプラットフォームのキャッシングレイヤと永続型レイヤの両方を随時暗号化します。エンタープライズキー管理ソフトウェアによる統合、またはパズフレーズで保護されたキーによる統合を通じて、保管中のデータを暗号化することで、HIPAA、PCI DSS、FISMA、SOX 規制に準拠できます。プラットフォーム自体が連邦情報処理標準 (FIPS) 140-1 に沿うように強化され、暗号化ドライブにキー管理の仕組みを備えることで FIPS 140-2 標準にも準拠します。

## データサービス

Cisco HyperFlex HX Data Platform では、スペース効率の高いデータサービスがスケーラブルに実装されています。これらのサービスには、シンプロビジョニング、スペース再利用、ポインタベースのスナップショット、クローンが含まれ、パフォーマンスには影響が及びません。

## シンプロビジョニング

このプラットフォームでは、予測に基づいてディスク容量を購入してインストールする必要がないため、長期間使用されないままになるリスクを避けられ、ストレージを効率的に使用できます。仮想データコンテナは、任意の量の論理スペースをアプリケーションに示せます。一方、必要な物理記憶域の量は、書き込まれるデータによって決定されます。ビジネス要件に応じて、既存ノードのストレージを拡張したり、ストレージ集約型ノードを追加してクラスタを拡張したりできます。必要になる前の段階で容量確保のためにストレージを購入しておく必要性はなくなります。



## スナップショット

Cisco HyperFlex HX Data Platform はメタデータベースのゼロコピースナップショットを使用して、バックアップ操作やリモート複製を容易にします。これらの機能は、データを常時利用できる必要がある企業にとって極めて重要です。スペース効率の高いスナップショットにより、物理ストレージ容量の消費を心配せずに、データのオンラインバックアップを頻繁に実行できます。データはオフライン移動や、これらのスナップショットからの迅速な復元が可能です。

- **高速なスナップショットの更新**：スナップショットに変更されたデータが含まれている場合、新しい場所に書き込まれ、メタデータが更新されます。読み取り、変更、書き込みという手順を実行する必要はありません。
- **高速なスナップショットの削除**：スナップショットは迅速に削除できます。このプラットフォームでは、SSD上の少量のメタデータを削除するだけで済みます。デルタディスク技術を使用するソリューションで必要となる、長時間の統合プロセスは不要です。
- **柔軟なスナップショット**：Cisco HyperFlex HX Data Platform を使用すると、個別のファイルベースでスナップショットを作成できます。仮想環境内で、これらのファイルは仮想マシンのドライブにマッピングされます。柔軟に異なる仮想マシンに異なるスナップショットポリシーを適用できます。

多くの基本的なバックアップアプリケーションでは、データセット全体、または前回のバックアップ以降に変更されたブロックが、ストレージあるいはオペレーティングシステムが処理可能な速度で読み取られます。この場合、HyperFlex が Cisco UCS 上に 10GbE で構築されていることから、複数のバックアップスループットが数ギガビット/秒単位となり、パフォーマンスに影響が生じる可能性があります。Windows Server Backup などの基本的なバックアップアプリケーション、特に初回のバックアップで変更ブロックトラッキングなどが行われない場合には、ピーク時以外の時間にスケジュールする必要があります。

[Veeam Backup and Replication v9.5](#) などのフル機能のバックアップアプリケーションでは、バックアップアプリケーションが利用できるスループットを制限して、遅延の影響を受けやすいアプリケーションを稼働時間中に保護する機能があります。v9.5 Update 2 のリリースによって、Veeam は [HX のネイティブスナップショットを統合](#)した製品になりました。HX のネイティブスナップショットでは、デルタディスクスナップショットによるパフォーマンスの低下が起らず、スナップショットを削除する際の統合作用に影響を与えるサイズの大きなディスク IO が発生しません。

SQL の管理者にとって特に重要となるのは、[Veeam Explorer for SQL](#) です。[Microsoft VSS フレームワーク](#)内でのトランザクションレベルを回復させることができます。Veeam Explorer for SQL Server では SQL Server データベースの復元が可能で、バックアップ復元ポイントから、特定の時点までのログ再生から、特定のトランザクションまでのログ再生から、という 3 つの方法があります。その際に、VM または SQL Server をオフラインにする必要はありません。

## 高速でスペース効率の高いクローン

Cisco HyperFlex HX Data Platform では、クローンは書き込み可能なスナップショットです。クローンを使用すると、テストや開発環境用に、仮想デスクトップやアプリケーションなどの項目を迅速にプロビジョニングできます。これらの高速でスペース効率の高いクローンにより、ストレージボリュームを迅速に複製可能です。そのため、仮想マシンをメタデータの操作だけで複製でき、実際のデータコピーは書き込み操作に対してのみ実行されます。このアプローチでは、何百個ものクローンの作成や削除を数分で行えます。フルコピー方式と比較すると、このアプローチは時間を大幅に節約し、IT の俊敏性や生産性を高められます。

クローンは作成時に重複排除されます。それぞれのクローンに差が生じ始めた場合は、共通するデータは共有され、固有のデータのみが新たな記憶域に保存されます。差が生じたクローン内にあるデータ重複は、重複排除エンジンが排除し、クローンのストレージフットプリントをさらに削減します。

## データレプリケーションと可用性

Cisco HyperFlex HX Data Platform では、ログ構造の分散オブジェクトレイヤが新しいデータを複製し、データの可用性を高めます。設定したポリシーに基づき、書き込みキャッシュに書き込まれたデータは、異なるノードにある 1 台または 2 台の SSD ドライブに同時に複製されます。その後で、書き込み操作がアプリケーションに認識されます。このアプローチにより、新しい書き込みが迅速に認識されるとともに、SSD やノードの障害からデータを保護できます。SSD またはノードで障害が発生した場合、データの利用可能なコピーを使用して、別の SSD ドライブまたはノード上でレプリカが迅速に再作成されます。

ログ構造の分散オブジェクトレイヤは、書き込みキャッシュからキャパシティ レイヤに移動されたデータも複製します。この複製されたデータは、先ほどと同様に、SSD やノードの障害から保護されています。2 つの



レプリカ（合計3つのデータコピー）があるため、クラスタは2台のSSDドライブ、または2台のノードで、関連性のない障害が発生しても対応でき、データ損失のリスクがありません。関連性のない障害とは、複数の物理ノードで発生する障害のことです。同じノード上で発生した障害は、同じデータのコピーに影響することから、単一の障害として扱われます。たとえば、ノードのあるディスクで障害が起き、続いて同じノードの別のディスクで障害が発生した場合、これらの関連する障害は、そのシステムでは1件の障害とみなされます。この場合、クラスタは、別のノードで関連性のない障害が発生しても耐えられる場合があります。フォールトトレラントな構成および設定の一覧については、Cisco HyperFlex HX Data Platform のシステム管理者ガイドを参照してください。

Cisco HyperFlex HX コントローラソフトウェアで問題が発生した場合、そのノード内にあるアプリケーションからのデータ要求は、クラスタ内の別のコントローラに自動で転送されます。この機能を使用すると、クラスタやデータの可用性に影響を与えずに、コントローラソフトウェアのアップグレードやメンテナンスをローリング方式で実施できます。この自己修復機能は、Cisco HyperFlex HX Data Platform が実稼働アプリケーションに最適な理由の1つです。

さらに、ネイティブレプリケーションにより、ローカルまたはリモートクラスタに整合性のとれたクラスタデータが転送されます。ネイティブレプリケーションを使用することで、ローカルまたはリモート環境のスナップショットを取得したり、特定の時点のコピーを格納したりすることができ、バックアップやディザスタリカバリにもちいることができます。

### データリバランシング

分散ファイルシステムには、堅牢なデータリバランシング機能が必要です。Cisco HyperFlex HX Data Platform では、メタデータアクセスでオーバーヘッドが生じず、リバランシングが極めて効率的です。リバランシングは、中断を伴わないオンラインプロセスであり、キャッシングレイヤと永続レイヤの両方で実行されます。データを詳細に特定して移動することで、ストレージ容量の使用を改善します。このプラットフォームでは、ノードやドライブが追加または削除された場合や、それらで障害が発生した場合に、既存データが自動でリバランスされます。新しいノードがクラスタに追加されると、その容量とパフォーマンスを新しいデータと既存データで利用可能になります。リバランシングエンジンは、既存データを新しいノードに分配し、クラスタ内にあるすべてのノードの容量とパフォーマンスが均等に使用されるようにします。ノードで障害が発生した場合や、ノードがクラスタから削除された場合は、リバランシングエンジンがデータのコピーを再構築し、それらのノードからクラスタ内にある利用可能なノードに分配します。

### オンラインアップグレード

Cisco HyperFlex HX シリーズシステムとHXデータプラットフォームではオンラインアップグレードがサポートされており、業務を中断することなく、環境の更新や拡張を行えます。プロセッサ性能の追加、BIOS、ドライバ、ハイパーバイザ、ファームウェアのダウンロードおよびインストール、Cisco UCS Manager のアップデート、強化、バグ修正などの物理リソースの拡張を容易に行うことができます。

## Cisco Nexus 93108YCPX スイッチ

Cisco Nexus 93180YC-EX スイッチは、48個の1/10/25 Gbps Small Form Pluggable Plus (SFP+) ポートと6個の40/100 Gbps Quad SFP+ (QSFP+) アップリンクポートを備えています。すべてのポートはラインレートであり、1ラックユニット(1RU)のフォームファクタで3.6 Tbpsのスループットを提供します。

### 柔軟なアーキテクチャ

- 従来型とリーフ/スパイン型の両方のアーキテクチャに対応した、トップオブラック、ファブリックエクステンダグリゲーション、ミドルブローファイバベースのサーバアクセス接続を含む
- Cisco ACI アーキテクチャのリーフノードサポートを含む
- Cisco Nexus 2000 ファブリックエクステンダのサポートにより、拡張性の向上と管理のシンプル化を実現

### 多機能

- パフォーマンス、復元力、拡張性、管理性、およびプログラマビリティを確保するように設計された Cisco NX-OS ソフトウェアの改良バージョン
- ACI 対応インフラストラクチャにより、ユーザが自動化されたポリシーベースでのシステム管理を活用可能
- ネットワークサービスを提供する仮想拡張 LAN (VXLAN) ルーティング

- ラインレートでのデータ収集による充実したトラフィックフローのテレメトリ
- ポート単位およびキュー単位でリアルタイムにバッファ利用状態を把握し、トラフィックのマイクロバーストやアプリケーションのトラフィックパターンをモニタリング可能

### リアルタイムの可視化とテレメトリ

- Cisco Tetration Analytics プラットフォームと組み込みのハードウェアセンサーによる、豊富なトラフィックフローテレメトリとラインレートでのデータ収集
- Cisco Nexus Data Broker によるネットワークトラフィックのモニタリングと分析
- ポート単位およびキュー単位でリアルタイムにバッファの利用状態を把握し、トラフィックのマイクロバーストやアプリケーションのトラフィックパターンをモニタリング

### 高可用性と効率に優れた設計

- 高性能な非ブロックアーキテクチャ
- ホットアイル/コールドアイル型の構成への容易な導入
- ホットスワップ可能な冗長構成の電源モジュールおよびファントレイ

### 運用のシンプル化

- Pre-boot Execution Environment (PXE) と Power-On Auto Provisioning (POAP) のサポートにより、ソフトウェアのアップグレードと設定ファイルのインストールをシンプル化
- Puppet、Chef、Ansible などの DevOps ツールとスイッチの設定と自動化
- インテリジェントな API により、HTTP/HTTPS インフラストラクチャ上で実行するリモートプロシージャコール (RPC、JSON または XML) を介したスイッチ管理が可能
- Python スクリプトにより、スイッチのコマンドライン インターフェイス (CLI) へのプログラマ的なアクセスを提供
- ホット/コールドパッチとオンライン診断を含む

### 投資保護

- シスコの 40 GB 双方向トランシーバを使用し、40 ギガビットイーサネット用に既存の 10 ギガビットイーサネットケーブル設備の再利用が可能
- 10 Gb/25 Gb でのアクセス接続および 40 Gb/100 Gb でのアップリンクをサポートすることで、より速い速度でのデータセンターのインフラストラクチャの移行と切り替えを促進
- 1 RU フォーム ファクタで 1.44 Tbps の帯域幅
- 1/10 Gbps SFP+ 固定ポート X 48
- アップリンク接続用の 40 Gbps QSFP+ 固定ポート X 6 (QSFP to SFP または SFP+ アダプタ (QSA) を介して 10 Gb ポートに変換可能)
- 1 ~ 2 マイクロ秒の遅延
- 前面から背面、背面から前面への切り替えが可能なエアフロー設定
- 80 PLUS プラチナ規格に準拠した、ホットスワップ可能な冗長構成の 1+1 電源モジュール
- ホットスワップ可能な冗長構成の 2+1 ファントレイ

図 28 Cisco Nexus 93108YC スイッチ



## Microsoft Hyper-V 2016

Microsoft Hyper-V Server 2016 は、Windows ハイパーバイザ、Windows Server ドライバモデル、仮想化コンポーネントのみを含んだスタンドアロンの製品です。シンプルで信頼性の高い仮想化ソリューションを提供し、サーバ使用率の向上とコストの削減を支援します。

Microsoft Hyper-V Server 2016 の Windows ハイパーバイザテクノロジーは、Windows Server 2016 の Hyper-V ロールと同じものです。したがって、Windows Server 2016 の Hyper-V ロールで利用できるコンテンツの大半は、Microsoft Hyper-V Server 2016 にも当てはまります。

## Microsoft System Center 2016

このドキュメントでは、Microsoft System Center Operations Manager (SCOM)、および Virtual Machine Manager (SCVMM) のインストール手順については説明しません。SCOM および SCVMM 2016 をインストールするには、Microsoft のガイドラインに従ってください。

- SCOM : <https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/scom/deploy-overview> [英語]
- SCVMM : <https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/install-console> [英語]

## Citrix XenApp™ と XenDesktop™ 7.16

企業の IT 部門には、コストの管理、制御の一元化、企業のセキュリティポリシーの適用を行いつつ、Microsoft Windows アプリケーションやデスクトップのプロビジョニングを行うという課題が課せられています。デバイスの種類や使用可能なネットワーク帯域幅にかかわらず、あらゆる場所でユーザーに Windows アプリケーションを導入し、モバイルワーカーの生産性を向上させます。Citrix XenDesktop 7.16 を使用することで、IT 部門はデータ資産を保護し、設備投資や運用コスト削減しながら、アプリケーションやデスクトップのプロビジョニングを効果的に制御できます。

XenDesktop 7.16 リリースでは、次のような利点を提供しています。

- **あらゆる使用例をカバーした包括的な仮想デスクトップを配信。** XenDesktop 7.16 リリースには、XenApp のすべての機能が含まれ、ユーザに対してアプリケーションのみを提供したり、デスクトップ全体を提供したりすることができます。管理者は、同じ管理コンソールから、XenApp の公開済みアプリケーションやデスクトップを展開（低コストで IT 制御を最大化）できますし、パーソナライズされた VDI デスクトップ（イメージの管理をシンプル化）を展開することもできます。Citrix XenDesktop 7.16 では、共通のポリシーと統合されたツールが利用して、インフラストラクチャリソースとユーザアクセスの両方を管理することができます。
- **BYO (Bring Your Own) デバイスのサポートと選択のシンプル化。** XenDesktop 7.16 では、企業の何千もの Microsoft Windows ベース アプリケーションやモバイルデバイスに対して、最適化されたパフォーマンスと、ネイティブ感覚の操作感をもたらします。HDX テクノロジーにより、グラフィック集約型の設計やエンジニアリングアプリケーションに対しても、「高解像度」のユーザエクスペリエンスを生み出します。
- **アプリケーションおよびデスクトップ管理のコストと複雑さを低減。** XenDesktop 7.16 により、IT 部門が俊敏性に優れ、コスト効率の高いクラウド サービスを活用でき、季節的な需要の変動や突発的なキャパシティの変化に対応できるようになります。IT 部門は、プライベートまたはパブリッククラウドに XenDesktop アプリケーションやデスクトップのワークロードを導入できます。
- **一元化による機密情報の保護。** XenDesktop では、情報資産がデータセンターに存在することから、アプリケーションの一元化や知的財産の保護と、データの利用を同時に行うことができ、企業データの損失リスクを軽減します。
- **Virtual Delivery Agent の改善。** XenDesktop 7.16 では、主要な改善項目として、ユニバーサル プリントサーバとドライバの強化、Windows 10 での HDX 3D Pro グラフィック アクセラレーションのサポートが行われています。
- **ユーザの高解像度エクスペリエンスの改善。** XenDesktop 7.16 では、画期的なディスプレイ プロトコルの開発において、引き続き先駆的な取り組みが行われており、Thinwire ディスプレイ リモート処理 プロトコルの強化や HDX 3D Pro 用の Framehawk のサポートが実施されています。

Citrix XenApp と XenDesktop は、統合型アーキテクチャ上に構築されたアプリケーションおよびデスクトップ仮想化ソリューションです。管理が容易で、あらゆる組織のユーザのニーズを満たすのに十分な柔軟性を備えています。XenApp と XenDesktop には、IT タスクを簡素化して自動化する、共通の管理ツールセットがあります。オンプレミス導入と同じアーキテクチャと管理ツールを使用して、パブリッククラウド、プライベートクラウド、およびハイブリッドクラウドの導入を管理できます。

Citrix XenApp の機能を以下に示します。

- サーバベースのホスト型アプリケーションとも呼ばれる XenApp 公開アプリ：これは、Microsoft Windows サーバから任意のタイプのデバイス（Windows PC、Mac、スマートフォン、タブレットなど）にホストされるアプリケーションです。一部の XenApp エディションには、モバイルデバイス上での Windows アプリケーションのユーザエクスペリエンスをさらに最適化するテクノロジーが組み込まれています。たとえば、ネイティブモバイルデバイスのディスプレイ、ナビゲーション、コントロールを自動的に Windows アプリケーションに変換し、モバイルネットワーク上のパフォーマンスを向上させ、開発者があらゆるモバイル環境にカスタム Windows アプリケーションを最適化できるようになっています。
- サーバホスト型デスクトップとも呼ばれる XenApp 公開デスクトップ：これは、Windows サーバオペレーティングシステムからホストされる、低コストのロックダウン型 Windows 仮想デスクトップです。このデスクトップは、コールセンターの従業員など、標準の一連作業を行うユーザに最適です。
- 仮想マシンホスト型アプリケーション：これは、サーバ環境でホストできないアプリケーションのために Windows デスクトップオペレーティングシステムを実行しているマシンからホストされるアプリケーションです。
- Microsoft App-V で提供される Windows アプリケーション：このアプリケーションは、他の XenApp 導入に使用される管理ツールと同じものを使用します。
- Citrix XenDesktop：重要な機能強化が行われ、お客様は Windows アプリケーションおよびデスクトップをモバイルサービスとして容易に配信でき、同時に管理の複雑さと関連コストの問題にも対応できます。このリリースの機能強化は、次のとおりです。
- XenApp と XenDesktop での製品アーキテクチャの統一：FlexCast Management Architecture (FMA)。このリリースでは、ホステッド共有アプリケーション (RDS) と包括的な仮想デスクトップ (VDI) の両方を提供する単一の管理インターフェイスセットが用意されています。Citrix XenApp ファームと XenDesktop ファームが別々にプロビジョニングされていた以前のリリースとは異なり、XenDesktop 7.16 リリースでは、管理者は単一のインフラストラクチャを導入し、一貫性のあるツールセットを使用して、混在するアプリケーションとデスクトップのワークロードを管理することができます。
- クラウドへの導入の拡張をサポート。このリリースでは、Microsoft Azure、Amazon Web Services (AWS)、もしくは任意のクラウドプラットフォームを利用したパブリッククラウドまたはプライベートクラウドから、ハイブリッドクラウドのプロビジョニングを行うことができます。クラウド導入は、従来のオンプレミスインフラストラクチャ上の導入と同じ管理コンソールを通して、設定、管理、監視されます。

Citrix XenDesktop の機能を以下に示します。

- VDI デスクトップ：これらの仮想デスクトップは、1つの共有サーバベースの環境で動作するのではなく、それぞれが Microsoft Windows デスクトップオペレーティングシステムを実行します。また、ユーザが自由にパーソナライズできる各ユーザ用のデスクトップを提供できます。
- ホスト型物理デスクトップ：このソリューションは、データセンター内から、ブレードサーバのような強力な物理マシンへのセキュアなアクセスを提供するのに最適です。
- リモート PC アクセス：このソリューションを使用すれば、ユーザは、セキュアな XenDesktop 接続を介してどこからでも物理 Windows PC にログインすることができます。
- サーバ VDI：これは、マルチテナントクラウド環境にホスト型デスクトップを提供するために設計されたソリューションです。
- ユーザが仮想デスクトップを使用し続けるための機能：これらの機能により、ユーザはネットワークに接続していなくても作業を続けることができます。

この製品リリースには、次の新機能や拡張機能が含まれています。



XenDesktop の一部のエディションには、XenApp で利用できる機能が含まれます。



### ゾーン

複数の地点が広範囲に分散して WAN で接続されている配置の場合、ネットワークの遅延と信頼性が問題となります。ゾーンを設定することで、リモートロケーションのユーザがローカルのリソースに接続でき、WAN における大きなセグメントを通過させることなく通信が行えます。また、ゾーンを使用することで、単一の Citrix Studio コンソール、Citrix Director、サイトデータベースから効率的にサイトを管理することができます。これにより、導入、スタッフ配置、ライセンス、リモートロケーションの別のデータベースに含まれる追加のサイトのメンテナンスにかかるコストを削減できます。

ゾーンは、あらゆる規模の導入に役立ちます。ゾーンを使って、アプリケーションやデスクトップをエンドユーザの近くに配置することで、パフォーマンスが向上します。

詳細については、[ゾーン](#)に関する解説 [英語] を参照してください。

### 改善されたデータベースフローと設定

サイトの作成中にデータベースを設定する場合、サイト、ロギング、データベースのモニタリングで、別の場所を指定できるようになりました。設定後に、3つのすべてのデータベースで、複数の場所が指定できます。以前のリリースでは、3つのデータベースがすべて同じアドレスで作成され、設定後に、サイトデータベースに異なるアドレスを指定することができませんでした。

サイトの作成時には、複数のデリバリコントローラを設定後に同様に追加できるようになっています。以前のリリースでは、サイトを作成した後にしかコントローラを追加できませんでした。

詳細については、[データベース](#)および[コントローラ](#)の解説 [英語] を参照してください。

### アプリケーションの制限

アプリケーションの制限を設定して、アプリケーションの使用を管理することができます。たとえば、アプリケーションの制限を使用することで、アプリケーションを同時に利用できるユーザの数を管理できます。同様に、リソース集約型アプリケーションの同時インスタンスの数を管理することもできます。これにより、サーバパフォーマンスを維持し、サービスの低下を防ぐことができます。

詳細については、[アプリケーションの管理](#)に関する解説 [英語] を参照してください。

### マシンの更新または再起動のスケジュールの前に、複数の通知を送信

次のようなアクションが開始される前に、該当のマシンに通知メッセージを繰り返し送信するか、選択できるようになりました。

- 新しいマスターイメージを使用して、マシンカタログ内のマシンを更新
- 設定されたスケジュールに沿って、デリバリグループ内のマシンを再起動

該当するマシンに、最初のメッセージを更新や再起動の始まる 15 分前に送信するよう指定した場合、それらが開始されるまでに 5 分間隔で繰り返し送信されるメッセージも指定できます。

詳細については、[マシンカタログの管理](#)と[デリバリグループ内にあるマシンの管理](#)の解説 [英語] を参照してください。

### セッションのローミング管理用の API のサポート

デフォルトでは、セッションがユーザとクライアントデバイス間でローミングされます。ユーザがセッションを開始し、別のデバイスに移動すると、同じセッションが使用され、両方のデバイスでアプリケーションが利用可能となります。アプリケーションは、デバイスの種類や現在のセッションの場所にかかわらず、動作します。アプリケーションに割り当てられたプリンタやその他のリソースについても同様です。



セッションのローミングの調整を行う際に、PowerShell SDK を使用できるようになりました。これは、以前のリリースでは試験的な機能でした。

詳細については、[セッション](#)に関する解説 [英語] を参照してください。

## ハイパーバイザのテンプレートからのVMのプロビジョニング用 API のサポート

マシンカタログの作成または更新に PowerShell SDK を使用する場合、他のハイパーバイザ接続からテンプレートを選択できるようになりました。これにより、現在利用できる VM イメージとスナップショットに加えて、選択できるようになります。

## 新規およびその他のプラットフォームのサポート

すべてのサポート情報については、[システム要件](#)の解説[英語]を参照してください。サードパーティ製品バージョンのサポートについては、定期的に更新されます。

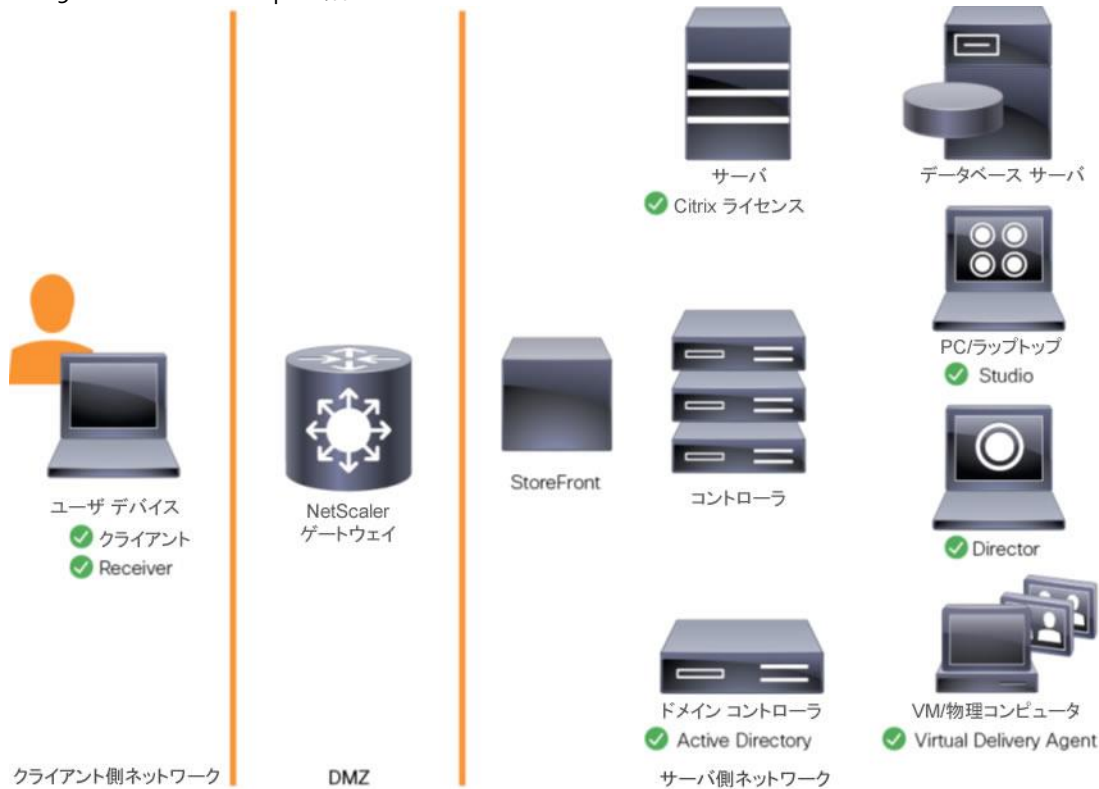
デフォルトでは、デリバリーコントローラをインストールする際に、SQL Server 2012 Express SP2 がインストールされます。SP1 はインストールされません。

コンポーネントインストーラにより、Microsoft Visual C++ ランタイムのより新しいバージョン（32 ビット/64 ビット Microsoft Visual C++ 2013、2010 SP1、2008 SP1）が自動的に導入されます。Visual C++ 2005 は導入されません。

Windows 10 で実行されているマシンには、Windows デスクトップ OS 用の Studio もしくは VDA をインストールできます。

Microsoft Azure の仮想化リソースへの接続も作成できます。

図 29 Citrix XenDesktop の論理アーキテクチャ



## Cisco Unified Computing System の Citrix XenDesktop のアーキテクチャと設計、および Cisco HyperFlex のストレージ設計の基本

ユーザ デバイスのますます増加する多様な基盤、従来のデスクトップの管理における複雑さ、セキュリティ、さらにはプログラムを機能させるための私物コンピュータの持ち込み (BYOC) など、仮想デスクトップソリューションを検討するには多くの理由があります。仮想デスクトップソリューションを設計する際の最初の手順は、ユーザコミュニティと、役割を正常に実行するために必要なタスクの種類を理解することです。次のユーザの分類があります。

- ナレッジワーカーは現在、ただオフィスで一日中作業するだけではありません。会議に出席し、支店を訪れ、自宅やコーヒーショップでさえも作業を行います。あらゆる場所で仕事するこのようなワーカーは、同じすべてのアプリケーションとデータに任意の場所からアクセスできることを求めています。
- 外部の請負業者は、ますます日常業務の一部となってきました。アプリケーションとデータの特定部分にアクセスする必要がありますが、管理者は、業者が使用するデバイスと作業する場所を依然としてほとんど制御できていません。このため、これらのユーザにデバイスを提供するコストと、これらのユーザに各自のデバイスからのアクセスを許可するセキュリティリスクとが妥協点を見つける上での妨げになっています。
- タスクワーカーは、明確に定義された一連のタスクを実行します。これらのワーカーは、少数のアプリケーションセットにアクセスし、PCからの要件は限定されています。ただし、これらのワーカーは、顧客、パートナー、および従業員と対話するため、最も機密性の高いデータにアクセスします。

- モバイルワーカーは、ネットワークに接続できるかどうかに関係なく、任意の場所から仮想デスクトップにアクセスする必要があります。さらに、これらのワーカーは、自分のPCに独自のアプリケーションをインストールし、写真や音楽などの自身のデータを格納することによって、このようなデバイスをパーソナライズできることを求めています。
- 共用ワークステーションユーザは、多くの場合最先端の大学やビジネス コンピュータ ラボ、会議室やトレーニングセンターにいます。共用ワークステーション環境には、組織のニーズが変わった場合に、上位に合わせて最新のオペレーティングシステムとアプリケーションでデスクトップを再プロビジョニングするための一定の要件があります。

ユーザの分類を識別して、ユーザの分類ごとにビジネス要件を定義した後は、ユーザの要件に基づいて必要な仮想デスクトップのタイプを評価することが不可欠になります。ユーザごとに本質的には次の5つのデスクトップ環境が考えられます。

- 従来のPC：従来のPCは、一般的にデスクトップ環境を構成していたもの（ローカルにオペレーティングシステムがインストールされた物理デバイス）です。
- ホステッド共有デスクトップ：ホステッドサーバベースデスクトップは、ユーザがデリバリー プロトコルを介して対話するデスクトップです。ホステッドサーバベース デスクトップの場合、インストールされた単一のサーバオペレーティングシステムインスタンス（Microsoft Windows Server 2012 など）が複数のユーザによって同時に共有されます。各ユーザは、デスクトップ「セッション」を受信し、隔離されたメモリスペースで作業します。1人のユーザによって行われた変更は他のユーザに影響を与える可能性があります。
- ホステッド仮想デスクトップ：ホステッド仮想デスクトップは、仮想化レイヤ (ESX) またはベアメタルハードウェアのいずれかで実行される仮想デスクトップです。ユーザはデスクトップを使用して作業したり、デスクトップの前に座ったりするのではなく、デリバリー プロトコルを介して対話します。
- 発行済みアプリケーション：発行済みアプリケーションは Microsoft Session Host のみで実行され、ユーザはデリバリー プロトコルを介して対話します。発行済みアプリケーションの場合、インストールされた単一のアプリケーションインスタンス（Microsoft など）が複数のユーザによって同時に共有されます。各ユーザは、アプリケーション「セッション」を受信し、隔離されたメモリスペースで作業します。
- ストリーミングされるアプリケーション：ストリーミングされるデスクトップやアプリケーションはユーザのローカルクライアントデバイスのみで実行され、要求に応じてサーバから送信されます。ユーザはアプリケーションやデスクトップと直接対話しますが、リソースはネットワークに接続している場合にのみ使用できます。
- ローカル仮想デスクトップ：ローカル仮想デスクトップは、ユーザのローカルデバイスのみで実行されるデスクトップで、ネットワークから切断されているときも作動し続けます。この場合、ユーザのローカルデバイスはタイプ1のハイパーバイザとして使用され、デバイスをネットワークに接続したときにデータセンターと同期されます。

このドキュメントにおける検証の目的は、XenDesktop 仮想デスクトップと XenApp ホステッド共有デスクトップサーバの両方のセッションが検証することです。各項では、この環境の基本的な設計決定について説明します。

## アプリケーションおよびデータの把握

デスクトップユーザグループおよびサブグループの識別が終了したら、次のタスクとして、グループアプリケーションおよびデータ要件をカタログに登録する必要があります。この作業は、VDI計画の中で最も時間のかかるプロセスの1つですが、VDIプロジェクトを成功させるには不可欠です。アプリケーションおよびデータを識別して同一の場所に配置しないと、パフォーマンスが低下します。

組織のさまざまなアプリケーションおよびデータのペアを分析するプロセスは、SalesForce.com などの包括的なクラウドアプリケーションが関連することによって複雑になる場合があります。このようなアプリケーションおよびデータの分析はこの Cisco Validated Design の処理対象ではありませんが、計画プロセスには含める必要があります。この重要な作業について組織を支援するサードパーティツールが各種提供されています。

## プロジェクト計画とソリューションサイジングに関する確認事項の例

ユーザグループ、アプリケーションおよびデータ要件を把握したら、プロジェクトとソリューションサイジングに関するいくつかの主要な確認事項を検討します。

プロジェクトに関する一般的な確認事項には、初期段階で対処しなければならないものもあります。次に例を挙げます。

- VDIのパイロット計画は、デスクトップグループ、アプリケーション、データのビジネス分析に基づいて作成されているか。
- パイロットプログラムを実行するインフラストラクチャと予算は用意されているか。
- VDIプロジェクトの実行に必要なスキルを持つ人材はいるか。そのような人材を雇用したり、契約を結んだりすることができるか。
- デスクトップサブグループごとにエンドユーザエクスペリエンスのパフォーマンス測定指標はあるか。
- 成功と失敗の評価基準をどうするか。
- 成功した場合、または失敗した場合、今後どのような影響が出るか。

次のリストは、ユーザサブグループごとに対処する必要があるサイジングに関する確認事項の一部です。

- 導入予定のデスクトップOSは何か Windows 7、Windows 8、Windows 10のどれか。
- 32ビットデスクトップOSか、64ビットデスクトップOSか。
- パイロットでは何台の仮想デスクトップを導入するか。実稼働環境ではどうか。すべてWindows 10/7/8か。
- 該当のデスクトップグループのデスクトップには、メモリ容量はどれぐらい必要か。
- リッチメディア、Flash、またはグラフィックを多用するワークロードはあるか。
- エンドポイントのグラフィック処理能力はどのくらいか。
- リモートデスクトップサーバ用のCitrix XenAppがホストするセッションは使用されるか。
- ソリューションのハイパーバイザは何か。



- 既存環境のストレージ構成はどのようなものか。
- 書き込み集中型 VDI ワークロードに十分な IOPS を確保できるか。
- VDI サービス専用に調整されたストレージはあるか。
- デスクトップに対する音声コンポーネントはあるか。
- ウイルス対策はイメージに含まれているか。
- ユーザ プロファイル管理（非ローミング プロファイルベースなど）はソリューションに含まれているか。
- 耐障害性、フェールオーバー、ディザスタ リカバリ計画はどのようなものか。
- 他にデスクトップサブグループ固有の確認事項はないか。

## Citrix XenDesktop の設計の基本

ますます増加し多様化するユーザデバイス基盤、従来のデスクトップの管理における複雑さ、セキュリティ、さらにはプログラムを機能させるための Bring Your Own (BYO) デバイスなどが、仮想デスクトップソリューションに移行する主な理由となります。

Citrix XenDesktop 7.16 では、ホステッド共有および VDI デスクトップ仮想化テクノロジーがユニファイドアーキテクチャに統合され、拡張性および効率性に優れたシンプルで扱いやすいソリューションによって Windows アプリケーションおよびデスクトップをサービスとして配信することができます。

ユーザは、タブレット、スマートフォン、PC、Mac、およびシンクライアントからアクセス可能な使いやすい「ストア」からアプリケーションを選択できます。XenDesktop は、HDX 高解像度パフォーマンスを備え、タッチ操作用に最適化されたネイティブエクスペリエンスを提供します。このことはモバイルネットワーク上でも同様です。

## マシンカタログ

同一の仮想マシン (VM) の集まりは、マシンカタログと呼ばれる単一エンティティとして管理されます。この CVD では、カタログ内のマシンが一貫していることを確認するために、VM プロビジョニングで Citrix Provisioning Services を利用しています。この CVD では、マシンカタログ内のマシンは、Windows Server OS（RDS ホステッド共有デスクトップの場合）または Windows デスクトップ OS（ホステッドプール VDI デスクトップの場合）のいずれかを実行するように設定されています。

## デリバリグループ

デスクトップやアプリケーションをユーザに配信するには、マシンカタログを作成してから、デリバリグループを作成してカタログ内のマシンをユーザに割り当てます。デリバリグループを通して、デスクトップ、アプリケーション、またはその組み合わせをユーザに提供します。デリバリグループを作成することで、マシンやアプリケーションをユーザに柔軟に割り当てることができます。デリバリグループでは、次のことが可能です。

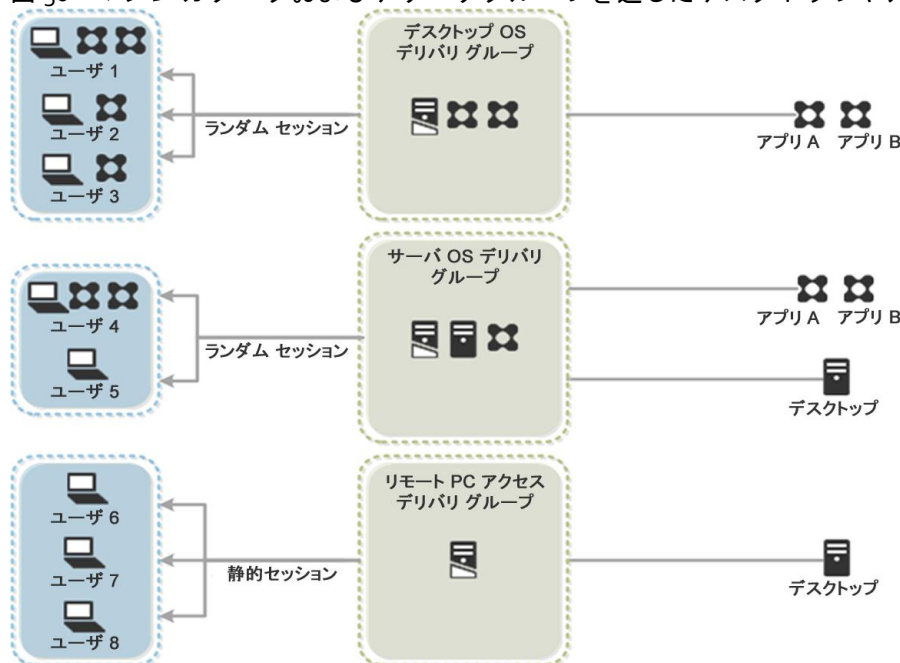
- 複数のカタログ内のマシンを使用する
- 複数のマシンにユーザを割り当てる
- 1つのマシンに複数のユーザを割り当てる

作成プロセスの一環として、次のデリバリグループプロパティを指定します。

- デリバリグループに割り当てるユーザ、グループ、およびアプリケーション
- ユーザのニーズに合ったデスクトップ設定
- デスクトップ電源管理オプション

図 30 に、ユーザがマシンカタログおよびデリバリグループを通じてデスクトップやアプリケーションにアクセスする仕組みを示します

図 30 マシンカタログおよびデリバリグループを通じたデスクトップやアプリケーションへのアクセス



## XenDesktop 導入例

一般的な XenDesktop の導入例は、次の 2 つです。

- 分散コンポーネント構成
- マルチサイト構成

XenApp および XenDesktop 7.16 は統合アーキテクチャに基づいているため、ホステッド共有デスクトップ (HSD、サーバ OS マシンを使用) とホステッド仮想デスクトップ (HVD、デスクトップ OS を使用) を組み合わせて導入することができます。

### 分散コンポーネント構成

導入対象コンポーネントを多数のサーバに分散させたり、サイト内のコントローラの数を増やして拡張性強化やフェールオーバーを実現したりすることができます。別のコンピュータに管理コンソールをインストールして、導入をリモートから管理できます。NetScaler ゲートウェイ (旧称アクセスゲートウェイ) を経由したリモートアクセスに基づくインフラストラクチャには、分散導入が必要となります。

図 31 に、分散コンポーネント構成の例を示します。初期の概念検証 (POC) 導入では、この構成の簡易バージョンがよく導入されます。このドキュメントで説明されている CVD では、示された分散コンポーネント

構成に似た構成で Citrix XenDesktop が導入されています。2つの Cisco C220 ラック サーバでは、インフラストラクチャサービス（AD、DNS、DHCP、プロファイル、SQL、Citrix XenDesktop 管理、および StoreFront サーバ）をホストしています。

図 31 分散コンポーネントの構成例

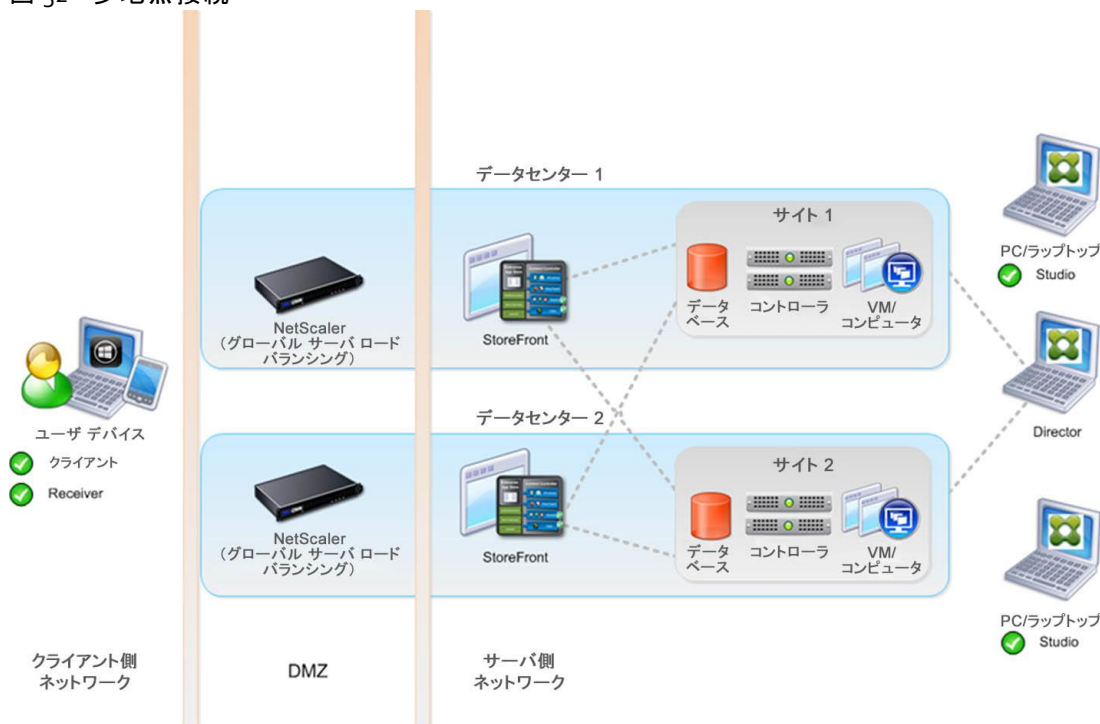


### マルチサイト構成

複数の地域にサイトがある場合、Citrix NetScaler を使用してユーザの接続を最も適切なサイトに誘導し、StoreFront を使用してデスクトップやアプリケーションをユーザに配信できます。

図 32 では複数のサイトが表現されており、2つのデータセンターでサイトが作成されています。サイトを1つだけでなく2つグローバルに持つことで、不要なWANトラフィックの量を最小限に抑えています。

図 32 多地点接続



StoreFront を使用することで、複数のサイトのリソースを集約し、ユーザに NetScaler による単一ポイントでのアクセスを提供します。各サイトを管理するのに個別の Studio コンソールが必要になります。サイトを単一エンティティとして管理することはできません。ディレクタを使用すると、複数のサイトをまたいでユーザをサポートできます。

Citrix NetScaler によって、アプリケーションパフォーマンスの向上、サーバのロードバランシング、セキュリティ強化、ユーザエクスペリエンスの最適化が促進されます。この例では、2つの NetScaler を使用してハイアベイラビリティ構成を実現しています。NetScaler をグローバルサーバロードバランシング用に構成し、DMZ に配置してマルチサイトフォールトトレラントソリューションを提供しています。

## Citrix のクラウド サービス

Citrix 製品のポートフォリオを、サービスとして簡単に提供します。Citrix Cloud サービスでは、Citrix のテクノロジーの配信と管理がシンプルになり、既存のオンプレミスソフトウェア導入への拡張を通じて、ハイブリッドワークスペースサービスを構築します。

- 高速：アプリケーションやデスクトップの導入、または安全なデジタルワークスペースの構築を、週単位ではなく時間単位で行います。
- 適応性：クラウド、仮想インフラストラクチャ、もしくはそれらのハイブリッドでの導入を選択できます。
- セキュア：制御対象のアプリケーション、デスクトップ、データにおけるすべての機密情報の安全を維持します。
- シンプル：単一の管理プレーンを通じて完全に統合された Citrix ポートフォリオを用意することで、管理をシンプルにします。

## 混合ワークロードに対する XenDesktop 環境の設計

Citrix XenDesktop 7.16 では、アプリケーションまたはデスクトップをユーザに提供するために使用する方法は、ホストするアプリケーションやデスクトップのタイプ、使用可能なシステムリソース、ユーザのタイプ、および提供するユーザエクスペリエンスによって異なります。

<p>サーバOS マシン</p>	<p><b>要件</b>：安価なサーバベース配信によって、最小限のコストで数多くのユーザにアプリケーションを配信すると同時に、セキュアで高解像度のユーザエクスペリエンスを提供します。</p> <p><b>ユーザ</b>：明確に定義されたタスクを実行し、パーソナライゼーションやアプリケーションへのオフラインアクセスは必要としません。ユーザには、タスクワーカー（コールセンターオペレータや小売従業員など）やワークステーションを共有するユーザが含まれます。</p> <p><b>アプリケーションタイプ</b>：アプリケーションのタイプは問いません。</p>
<p>デスクトップOS マシン</p>	<p><b>要件</b>：クライアントベースのセキュアなアプリケーション提供ソリューションによって集中管理を実現し、ホストサーバ（またはハイパーバイザ）1台あたりで数多くのユーザをサポートすると同時に、ユーザに高解像度でシームレスに表示されるアプリケーションを提供します。</p> <p><b>ユーザ</b>：社員、外部請負業者、サードパーティの協力者、および臨時のチームメンバーが対象となります。ユーザには、ホストされているアプリケーションへのオフラインアクセスは必要ありません。</p> <p><b>アプリケーションタイプ</b>：他のアプリケーションと一緒に適切に動作しないアプリケーションや.NETフレームワークなどのオペレーティングシステムと対話するアプリケーションが対象となります。これらのタイプのアプリケーションは、仮想マシンでのホスティングに理想的です。</p> <p>旧オペレーティングシステム（WindowsXP や Windows Vista など）および旧アーキテクチャ（32ビットや16ビットなど）で実行されるアプリケーションも同様です。各アプリケーションをそれぞれ個別の仮想マシンに分離することで、1台のマシンで障害が発生しても、他のユーザに影響しなくなります。</p>



<p>リモート PC アクセス</p>	<p><b>要件</b>：従業員がVPNを使用しなくても物理コンピュータにセキュアにリモートアクセスできるようにします。たとえば、ユーザは、自宅やパブリック Wi-Fi ホットスポットから物理デスクトップ PC にアクセスすることがあります。場所によっては、デスクトップ以外での印刷やコピー アンド ペーストを制限するのが望ましい場合もあります。この方法では、データセンターにデスクトップ イメージを移行しなくても BYO デバイス サポートを有効にできます。</p> <p><b>ユーザ</b>：自宅から作業するという選択肢はあっても、企業のデスクトップにある特定のソフトウェアやデータにリモートからアクセスする必要がある従業員や請負業者が対象となります。</p> <p><b>ホスト</b>：デスクトップ OS マシンと同じです。</p> <p><b>アプリケーションタイプ</b>：オフラインコンピュータから配信し、リモートユーザのデバイスに高解像度でシームレスに表示するアプリケーションが対象となります。</p>
-------------------------	--

## Deployment Hardware and Software

---

### Products Deployed

The architecture deployed is highly modular. While each customer's environment might vary in its exact configuration, the reference architecture contained in this document once built, can easily be scaled as requirements and demands change. This includes scaling both up (adding additional resources within existing Cisco HyperFlex system) and out (adding additional Cisco UCS HX-series nodes, or Cisco UCS B/C-series as compute nodes).

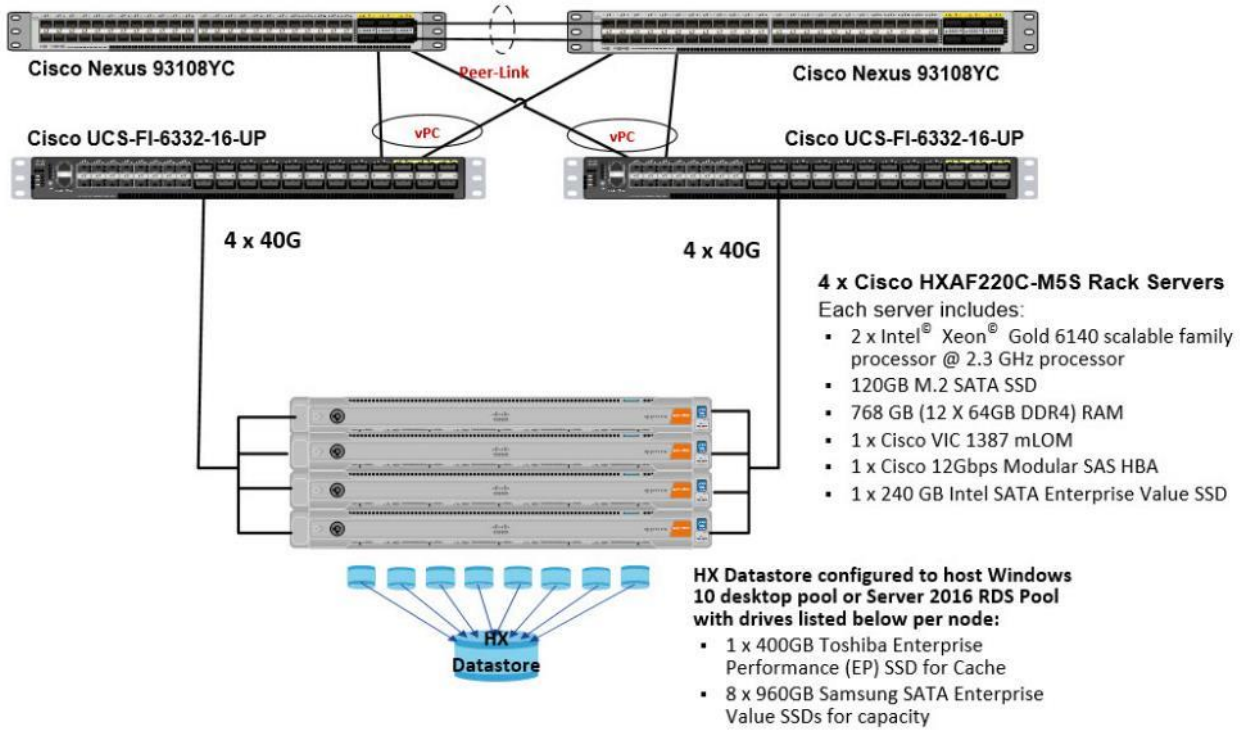
The solution includes Cisco networking, Cisco UCS, and Cisco HyperFlex hyper-converged storage, which efficiently fits into a single data center rack, including the access layer network switches.

This validated design document details the deployment of the multiple configurations extending to 4,500 users for virtual desktop and hosted shared desktop workload featuring the following deployment methods:

- Citrix XenDesktop 7.16 persistent HVDs provisioned with Citrix Machine Creation Services (MCS) and using full copy on Cisco HyperFlex
- Microsoft Windows Server 2016 for User Profile Manager
- Microsoft Windows 2016 Server for Login VSI Management and data servers to simulate real world VDI workload
- Microsoft Hyper-V 2016
- Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2016
- Windows 10 64-bit Operating Systems for VDI virtual machines
- Microsoft SQL Server 2016
- Cisco HyperFlex data platform v3.0.1a

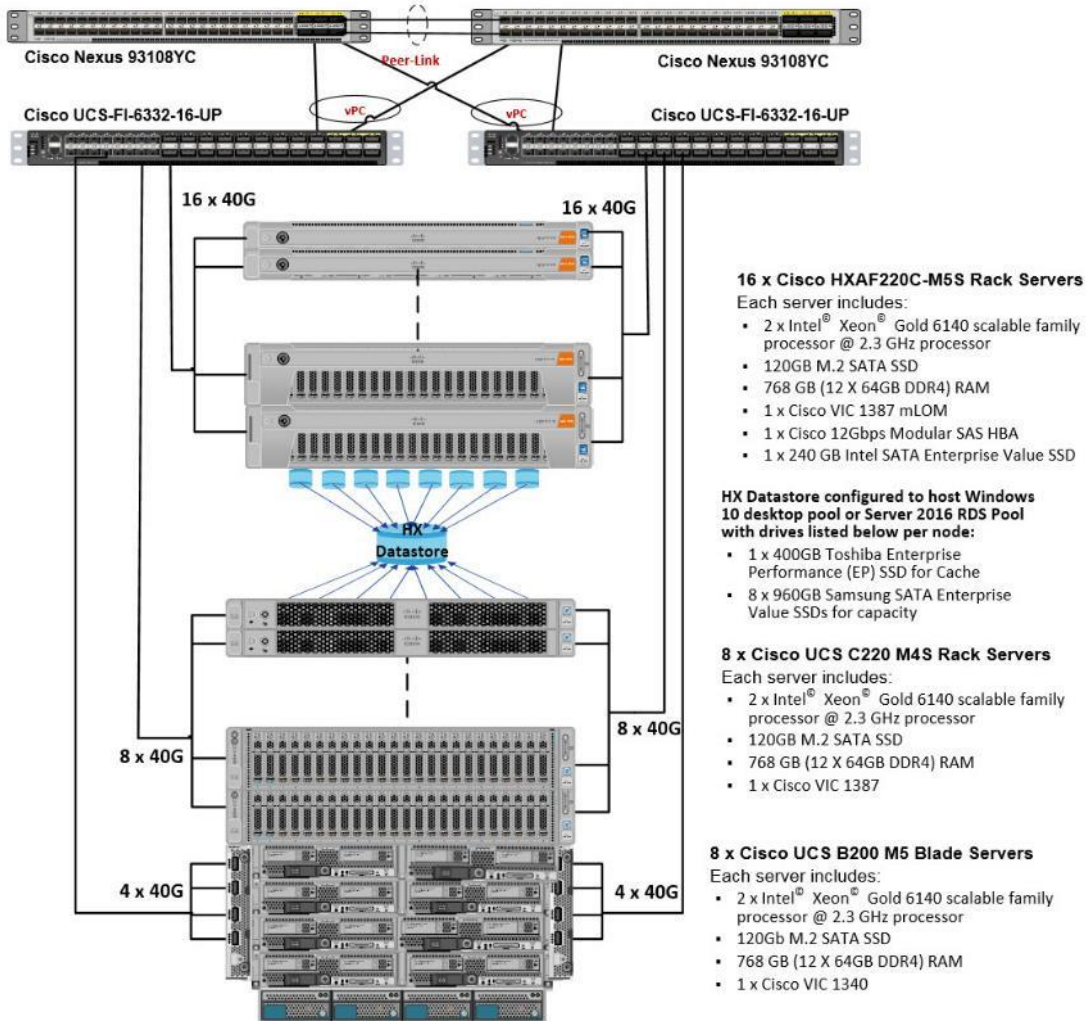
33 Detailed Reference Architecture with Physical Hardware Cabling Configured to Enable the Solution

**Cisco HyperFlex and Citrix XenDesktop 7.17, Reference Architecture**



34 Detailed Reference Architecture with Physical Hardware Cabling Configured to Enable the Scale-Out Solution as Per the Current Cluster Limit

Cisco HyperFlex and Citrix XenDesktop 7.16, Full Scale Single UCS Domain Reference Architecture



Hardware Deployed

The solution contains the following hardware as shown in 34:

- Two Cisco Nexus 93108YC Layer 2 Access Switches
- Two Cisco UCS C220 M4 Rack Servers with dual socket Intel Xeon E5-2620v4 2.1-GHz 8-core processors, 128GB RAM 2133-MHz and VIC1227 mLOM card for the hosted infrastructure with N+1 server fault tolerance. (Not show in the diagram).
- Four Cisco UCS HXAF220c-M5S Rack Servers with Intel Xeon Gold 6140 scalable family 2.3-GHz 18-core processors, 768GB RAM 2666-MHz and VIC1387 mLOM cards running Cisco HyperFlex data platform v3.0.1a for the virtual desktop workloads with N+1 server fault tolerance.

Software Deployed

Table 1 lists the software and firmware version used in the study.

Table 1 Software and Firmware Versions

Vendor	Product	Version
--------	---------	---------

<b>Vendor</b>	<b>Product</b>	<b>Version</b>
Cisco	UCS Component Firmware	3.2(3d) bundle release
Cisco	UCS Manager	3.2(3d) bundle release
Cisco	UCS HXAF220c-M5S rack server	3.2(3d) bundle release
Cisco	VIC 1387	4.2(2d)
Cisco	HyperFlex Data Platform	3.0.1a-26588
Network	Cisco Nexus 9000 NX-OS	7.0(3)I2(2d)
Citrix	XenDesktop	7.16
Citrix	Provisioning Services	7.16
Citrix	User Profile Manager	
Citrix	Receiver	4.11
Microsoft	SCVMM	2016
Microsoft	Hyper-V Server	2016

## Logical Architecture

The logical architecture of this solution is designed to support up to 450 Hosted Virtual Microsoft Windows 10 Desktops users within a four node Cisco UCS HXAF220c-HyperFlex cluster, which provides physical redundancy for each workload type.



35 Logical Architecture Design

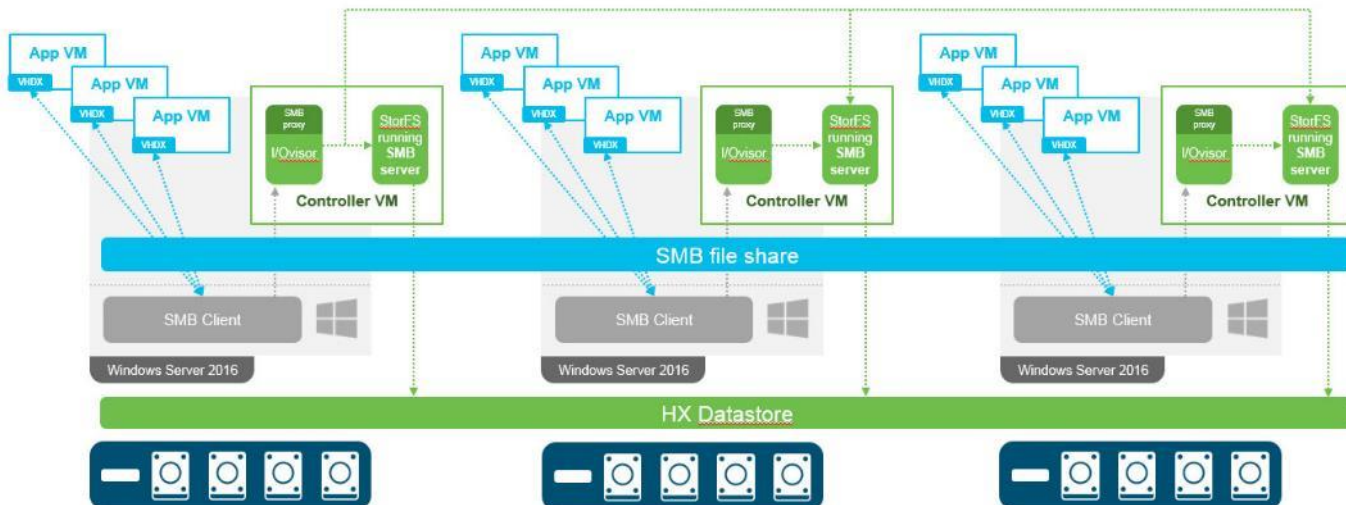


Table 1 lists the software revisions for this solution.



This document is intended to allow you to fully configure your environment. In this process, various steps require you to insert customer-specific naming conventions, IP addresses, and VLAN schemes, as well as to record appropriate MAC addresses. Table 2 through Table 6 lists the information you need to configure your environment.

VLANs

The VLAN configuration recommended for the environment includes a total of seven VLANs as outlined in Table 2 .

Table 2 Table 2 VLANs Configured in this Study

VLAN Name	VLAN ID	VLAN Purpose
Default	1	Native VLAN
Hx-in-Band-Mgmt	30	VLAN for in-band management interfaces
Infra-Mgmt	32	VLAN for Virtual Infrastructure
Hx-storage-data	101	VLAN for HyperFlex Storage
Hx-livemigration	33	VLAN for Hyper-V Live Migration
Vm-network	34	VLAN for VDI Traffic
OOB-Mgmt	132	VLAN for out-of-band management interfaces



A dedicated network or subnet for physical device management is often used in datacenters. In this scenario, the mgmt interfaces of the two Fabric Interconnects would be connected to that dedicated network or subnet. This is a valid configuration for HyperFlex installations with the following caveat; wherever the HyperFlex installer is deployed it must have IP connectivity to the subnet of the mgmt interfaces of the Fabric Interconnects, and also have IP connectivity to the subnets used by the hx-inband-mgmt VLANs listed above.

Jumbo Frames

All HyperFlex storage traffic traversing the hx-storage-data VLAN and subnet is configured to use jumbo frames, or to be precise all communication is configured to send IP packets with a Maximum Transmission Unit (MTU) size of 9000 bytes. Using a larger MTU value means that each IP packet sent carries a larger payload, therefore transmitting more data per packet, and consequently sending and receiving data faster. This requirement also means that the Cisco UCS uplinks must

be configured to pass jumbo frames. Failure to configure the Cisco UCS uplink switches to allow jumbo frames can lead to service interruptions during some failure scenarios, particularly when cable or port failures would cause storage traffic to traverse the northbound Cisco UCS uplink switches.

### Virtual Networking Design

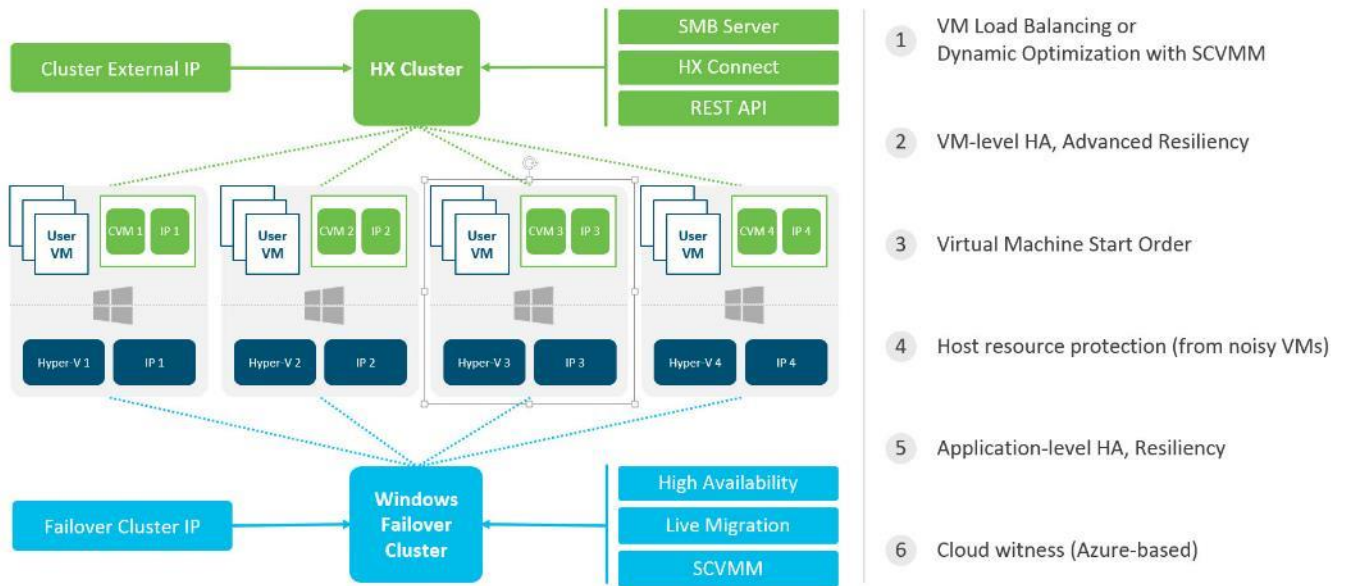
The Cisco HyperFlex system has a pre-defined virtual network design at the Hyper-V hypervisor level. Four different virtual switches are created by the HyperFlex installer, each using two uplinks, which are each serviced by a vNIC defined in the UCS service profile. The vSwitches created are:

- vswitch-hx-inband-mgmt:** This is the default vSwitch which is renamed by the Hyper-V kickstart file as part of the automated installation. The default vmkernel port, vmko, is configured in the standard Management Network port group. The switch has two uplinks, active on fabric A and standby on fabric B, without jumbo frames. A second port group is created for the Storage Platform Controller VMs to connect to with their individual management interfaces. The VLAN is not a Native VLAN as assigned to the vNIC template, and therefore assigned in Hyper-V/Hyper-V
- vswitch-hx-storage-data:** This vSwitch is created as part of the automated installation. A vmkernel port, vmk1, is configured in the Storage Hypervisor Data Network port group, which is the interface used for connectivity to the HX Datastores via NFS. The switch has two uplinks, active on fabric B and standby on fabric A, with jumbo frames required. A second port group is created for the Storage Platform Controller VMs to connect to with their individual storage interfaces. The VLAN is not a Native VLAN as assigned to the vNIC template, and therefore assigned in Hyper-V/Hyper-V
- vswitch-hx-vm-network:** This vSwitch is created as part of the automated installation. The switch has two uplinks, active on both fabrics A and B, and without jumbo frames. The VLAN is not a Native VLAN as assigned to the vNIC template, and therefore assigned in Hyper-V/Hyper-V
- live-migration:** This vSwitch is created as part of the automated installation. The switch has two uplinks, active on fabric A and standby on fabric B, with jumbo frames required. The VLAN is not a Native VLAN as assigned to the vNIC template, and therefore assigned in Hyper-V/Hyper-V

The following table and figures help give more details into the Hyper-V virtual networking design as built by the HyperFlex installer:

Table 3 Table Hyper-V Host Virtual Switch Configuration

Virtual Switch	Port Groups	Active vmnic(s)	Passive vmnic(s)	VLAN IDs	Jumbo
vswitch-hx-inband-mgmt	Management Network  Storage Controller Management Network	vmnic0	vmnic1	hx-inband-mgmt	no
vswitch-hx-storage-data	Storage Controller Data Network  Storage Hypervisor Data Network	vmnic3	vmnic2	hx-storage-data	yes
vswitch-hx-vm-network	none	vmnic4,vmnic5	none	vm-network	no
Live-migration	none	vmnic6	vmnic7	33	yes



### Storage Platform Controller Virtual Machines

A key component of the Cisco HyperFlex system is the Storage Platform Controller Virtual Machine running on each of the nodes in the HyperFlex cluster. The controller VMs cooperate to form and coordinate the Cisco HX Distributed Filesystem, and service all the guest VM IO requests. The controller VMs are deployed as a Hyper-V agent, which is similar in concept to that of a Linux or Windows service. Hyper-V agents are tied to a specific host, they start and stop along with the Hyper-V hypervisor, and the system is not considered to be online and ready until both the hypervisor and the agents have started. Each Hyper-V hypervisor host has a single Hyper-V agent deployed, which is the controller VM for that node, and it cannot be moved or migrated to another host. The collective Hyper-V agents are managed via a Hyper-V agency in the Hyper-V cluster.

The storage controller VM runs custom software and services that manage and maintain the Cisco HX Distributed Filesystem. The services and processes that run within the controller VMs are not exposed as part of the Hyper-V agents to the agency, therefore the Hyper-V hypervisors nor SCVMM server have any direct knowledge of the storage services provided by the controller VMs. Management and visibility into the function of the controller VMs, and the Cisco HX Distributed Filesystem is done via a plugin installed to the SCVMM server or appliance managing the Hyper-V cluster. The plugin communicates directly with the controller VMs to display the information requested.

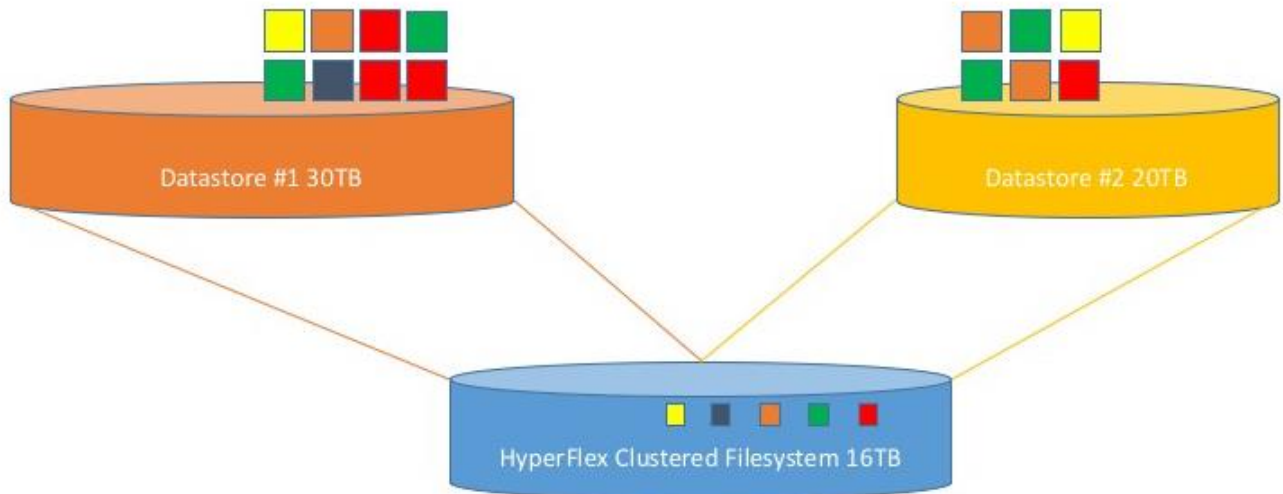
### Controller VM Locations

The physical storage location of the controller VM is similar between the Cisco HXAF220c-M5S and HXAF240c-M5SX model servers. The storage controller VM is operationally no different from any other typical virtual machines in a Hyper-V environment. The VM must have a virtual disk with the bootable root filesystem available in a location separate from the SAS HBA that the VM is controlling via SR-IOV. The configuration details of the models are as follows:

### Cisco HyperFlex Datastores

The new HyperFlex cluster has no default datastores configured for virtual machine storage, therefore the datastores must be created using the HyperFlex Connect GUI. Overall space consumption in the HyperFlex clustered filesystem is optimized by the default deduplication and compression features.

#### ☒ 37 Datastore Example



### CPU Resource Reservations

Since the storage controller VMs provide critical functionality of the Cisco HX Distributed Data Platform, the HyperFlex installer will configure CPU resource reservations for the controller VMs. This reservation guarantees that the controller VMs will have CPU resources at a minimum level, in situations where the physical CPU resources of the Hyper-V hypervisor host are being heavily consumed by the guest VMs. Table 4 details the CPU resource reservation of the storage controller VMs.

Table 4 Controller VM CPU Reservations

Number of vCPU	Shares	Reservation	Limit
8	Low	10800 MHz	unlimited

### Memory Resource Reservations

Since the storage controller VMs provide critical functionality of the Cisco HX Distributed Data Platform, the HyperFlex installer will configure memory resource reservations for the controller VMs. This reservation guarantees that the controller VMs will have memory resources at a minimum level, in situations where the physical memory resources of the Hyper-V hypervisor host are being heavily consumed by the guest VMs.

Table 5 lists the memory resource reservation of the storage controller VMs.

Table 5 Controller VM Memory Reservations

Server Model	Amount of Guest Memory	Reserve All Guest Memory
HX220c-M5	48 GB	Yes
HXAF220c-M5		
HX240c-M5SX	72 GB	Yes
HXAF240c-M5SX		

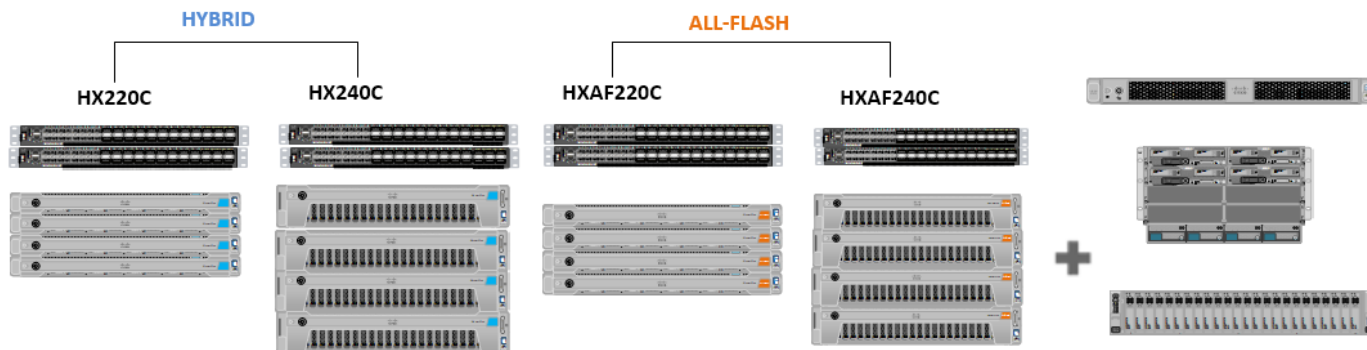


The Cisco UCS compute-only nodes have a lightweight storage controller VM; it is configured with only 1 vCPU and 512 MB of memory reservation.

## Solution Configuration

This section details the configuration and tuning that was performed on the individual components to produce a complete, validated solution. Figure 38 illustrates the configuration topology for this solution.

Figure 38 Configuration Topology for Scalable Citrix XenDesktop 7.16 Workload with HyperFlex



## Cisco UCS Compute Platform

The following subsections detail the physical connectivity configuration of the Citrix XenDesktop environment.

### Physical Infrastructure

#### Solution Cabling

The information in this section is provided as a reference for cabling the physical equipment in this Cisco Validated Design environment. To simplify cabling requirements, the tables include both local and remote device and port locations.

The tables in this section contain the details for the prescribed and supported configuration.

This document assumes that out-of-band management ports are plugged into an existing management infrastructure at the deployment site. These interfaces will be used in various configuration steps.



Be sure to follow the cabling directions in this section. Failure to do so will result in necessary changes to the deployment procedures that follow because specific port locations are mentioned.

Figure 39 shows a cabling diagram for a Citrix XenDesktop configuration using the Cisco Nexus 9000 and Cisco UCS Fabric Interconnect.

Table 6 Cisco Nexus 93108YC-Cabling Information

Local Device	Local Port	Connection	Remote Device	Remote Port
Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/1	10GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/1
	Eth1/2	10GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/2
	Eth1/3	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	Eth1/13
	Eth1/4	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	Eth1/14
	Eth1/5	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	Eth1/13



Local Device	Local Port	Connection	Remote Device	Remote Port
	Eth1/6	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	Eth1/14
	Eth1/25	10GbE	Infra-host-01	Port01
	Eth1/26	10GbE	Infra-host-02	Port01
	Eth1/27	10GbE	Launcher-host-01	Port01
	Eth1/28	10GbE	Launcher-host-02	Port01
	Eth1/29	10GbE	Launcher-host-03	Port01
	Eth1/30	10GbE	Launcher-host-04	Port01
	MGMT0	GbE	GbE management switch	Any



For devices requiring GbE connectivity, use the GbE Copper SFP+s (GLC-T=).

Table 7 Cisco Nexus 93108YC-B Cabling Information

Local Device	Local Port	Connection	Remote Device	Remote Port
Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/1	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/1
	Eth1/2	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/2
	Eth1/3	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	Eth1/15
	Eth1/4	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	Eth1/16
	Eth1/5	10GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	Eth1/15
	Eth1/6	40GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	Eth1/16
	Eth1/25	10GbE	Infra-host-01	Port02
	Eth1/26	10GbE	Infra-host-02	Port02
	Eth1/27	10GbE	Launcher-host-01	Port02
	Eth1/28	10GbE	Launcher-host-02	Port02
	Eth1/29	10GbE	Launcher-host-03	Port02
	Eth1/30	10GbE	Launcher-host-04	Port02
	MGMT0	GbE	GbE management switch	Any

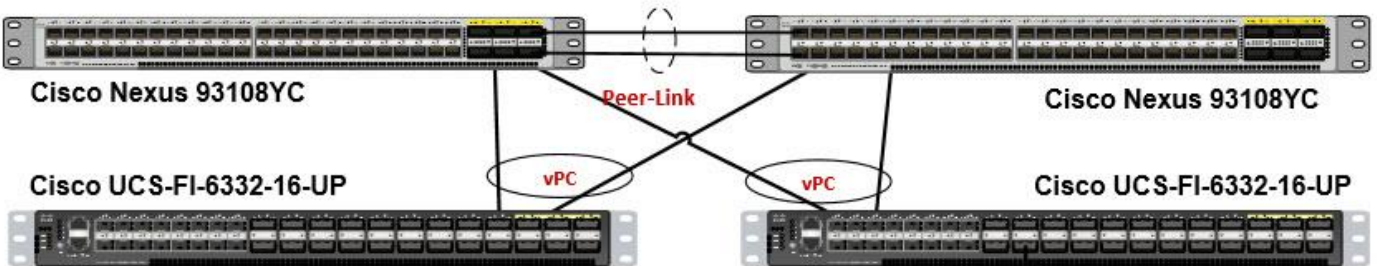
Table 8 Cisco UCS Fabric Interconnect A Cabling Information

Local Device	Local Port	Connection	Remote Device	Remote Port
Cisco UCS fabric interconnect A	Eth1/13	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/3
	Eth1/14	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/4
	Eth1/15	10GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/5
	Eth1/16	10 GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth 1/6
	MGMT0	GbE	GbE management switch	Any
	L1	GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	L1
	L2	GbE	Cisco UCS fabric interconnect B	L2

Table 9 Cisco UCS Fabric Interconnect B Cabling Information

Local Device	Local Port	Connection	Remote Device	Remote Port
Cisco UCS fabric interconnect B	Eth1/13	10GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/3
	Eth1/14	10GbE	Cisco Nexus 93108YC B	Eth1/4
	Eth1/15	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth1/5
	Eth1/16	10GbE	Cisco Nexus 93108YC A	Eth 1/6
	MGMT0	GbE	GbE management switch	Any
	L1	GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	L1
	L2	GbE	Cisco UCS fabric interconnect A	L2

39 Cable Connectivity Between Cisco Nexus 93108YC A and B to Cisco UCS 6248 Fabric A and B



## Cisco Unified Computing System Configuration

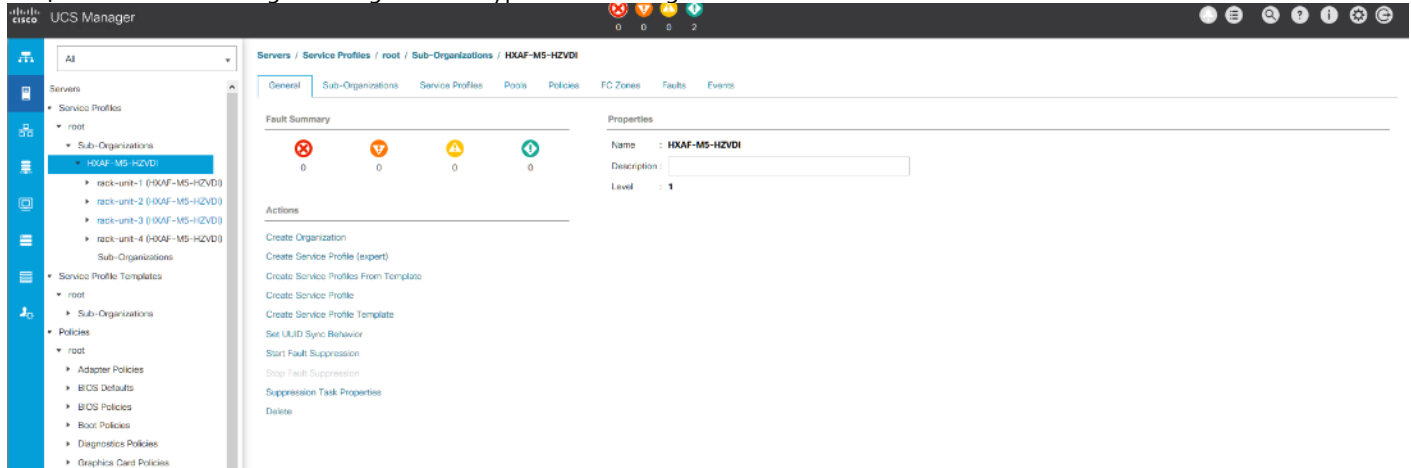
This section details the Cisco UCS configuration performed as part of the infrastructure build out by the Cisco HyperFlex installer. Many of the configuration elements are fixed in nature, meanwhile the HyperFlex installer does allow for some items to be specified at the time of creation, for example VLAN names and IDs, IP pools and more. Where the elements can be manually set during the installation, those items will be noted in << >> brackets.

For complete detail on racking, power, and installation of the chassis is described in the install guide (see [www.cisco.com/c/en/us/support/servers-unified-computing/ucs-manager/products-installation-guides-list.html](http://www.cisco.com/c/en/us/support/servers-unified-computing/ucs-manager/products-installation-guides-list.html)) and it is

beyond the scope of this document. For more information about each step, refer to the following documents: Cisco UCS Manager Configuration Guides - GUI and Command Line Interface (CLI) [Cisco UCS Manager - Configuration Guides - Cisco](#)

During the HyperFlex Installation a Cisco UCS Sub-Organization is created named “hx-cluster”. The sub-organization is created below the root level of the Cisco UCS hierarchy, and is used to contain all policies, pools, templates and service profiles used by HyperFlex. This arrangement allows for organizational control using Role-Based Access Control (RBAC) and administrative locales at a later time if desired. In this way, control can be granted to administrators of only the HyperFlex specific elements of the Cisco UCS domain, separate from control of root level elements or elements in other sub-organizations.

40 Cisco UCS Manager Configuration: HyperFlex Sub-organization

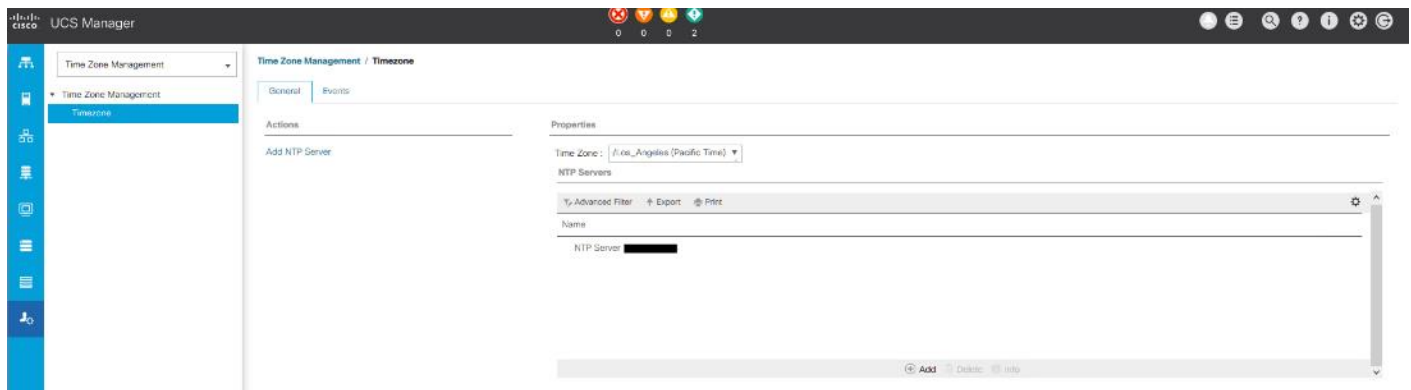


## Deploy and Configure HyperFlex Data Platform

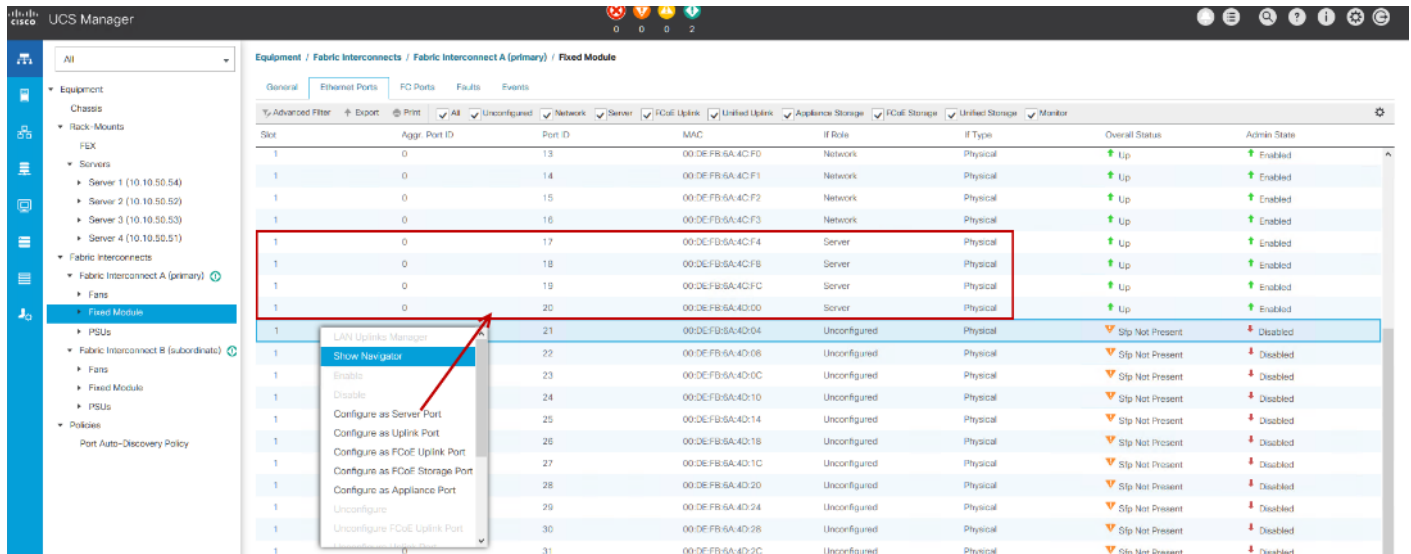
### Prerequisites

To deploy and configure the HyperFlex Data Platform, you must complete the following prerequisites:

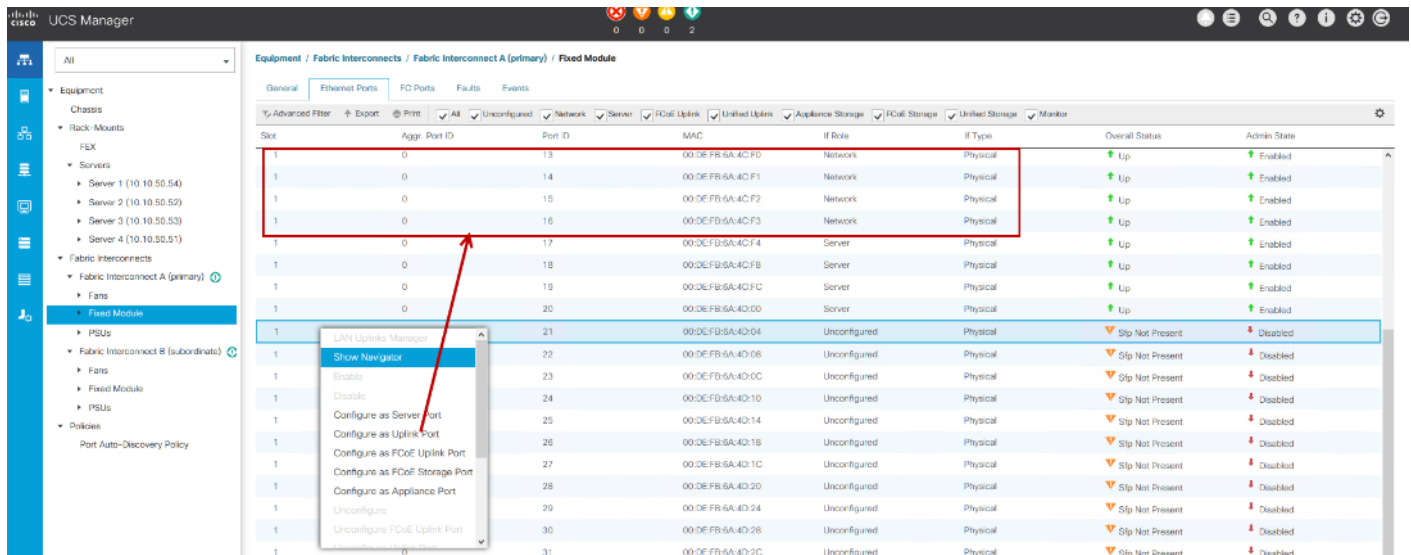
1. **Set Time Zone and NTP:** From the Cisco UCS Manager, from the Admin tab, Configure TimeZone and add NTP server. Save changes.



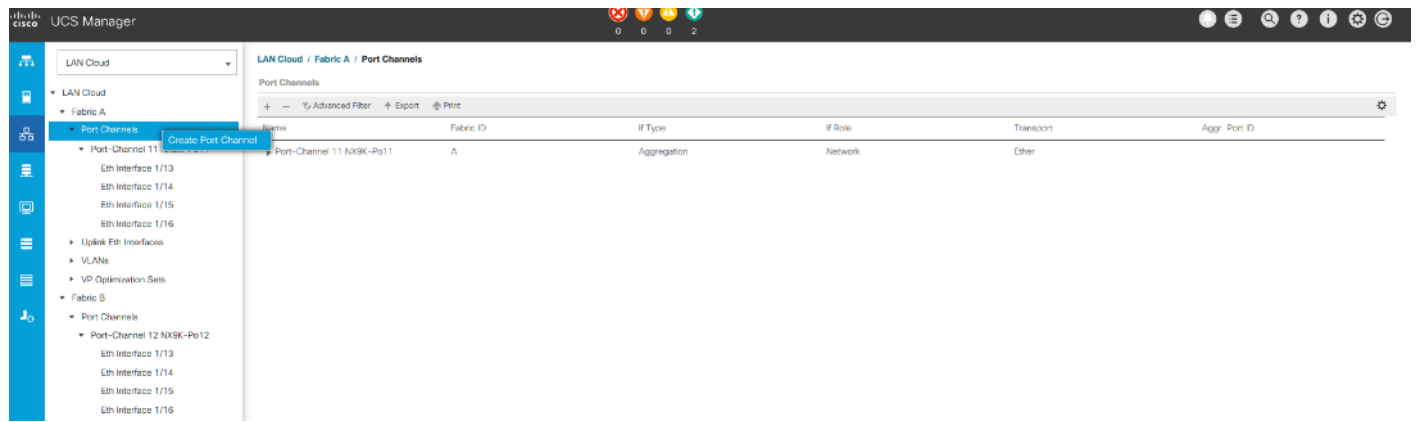
2. **Configure Server Ports:** Under the Equipment tab, Select Fabric A, select port to be configured as server port to manager HyperFlex rack server through Cisco UCS Manager.



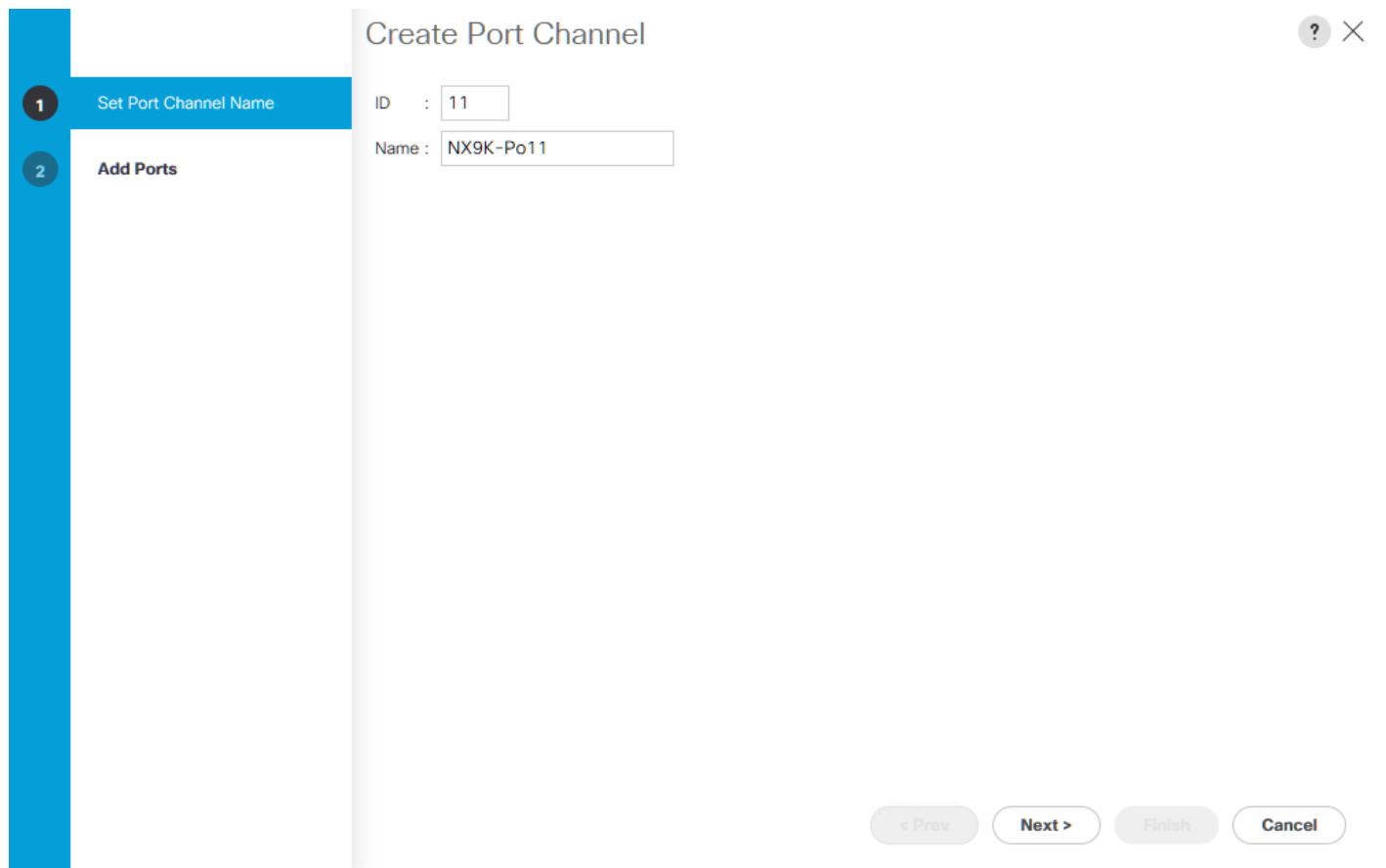
- Repeat this step to configure server port on Fabric B.
- Configure Uplink Ports:** On Fabric A, Select port to be configured as uplink port for network connectivity to north bound switch.



- Repeat this same on Fabric B.
- Create Port Channels:** Under LAN tab, select expand LAN > LAN cloud > Fabric A. Right-click Port Channel.
- Select Create port-channel to connect with upstream switch as per Cisco UCS best practice. For our reference architecture, we connected a pair of Nexus 93108YCPX switches.



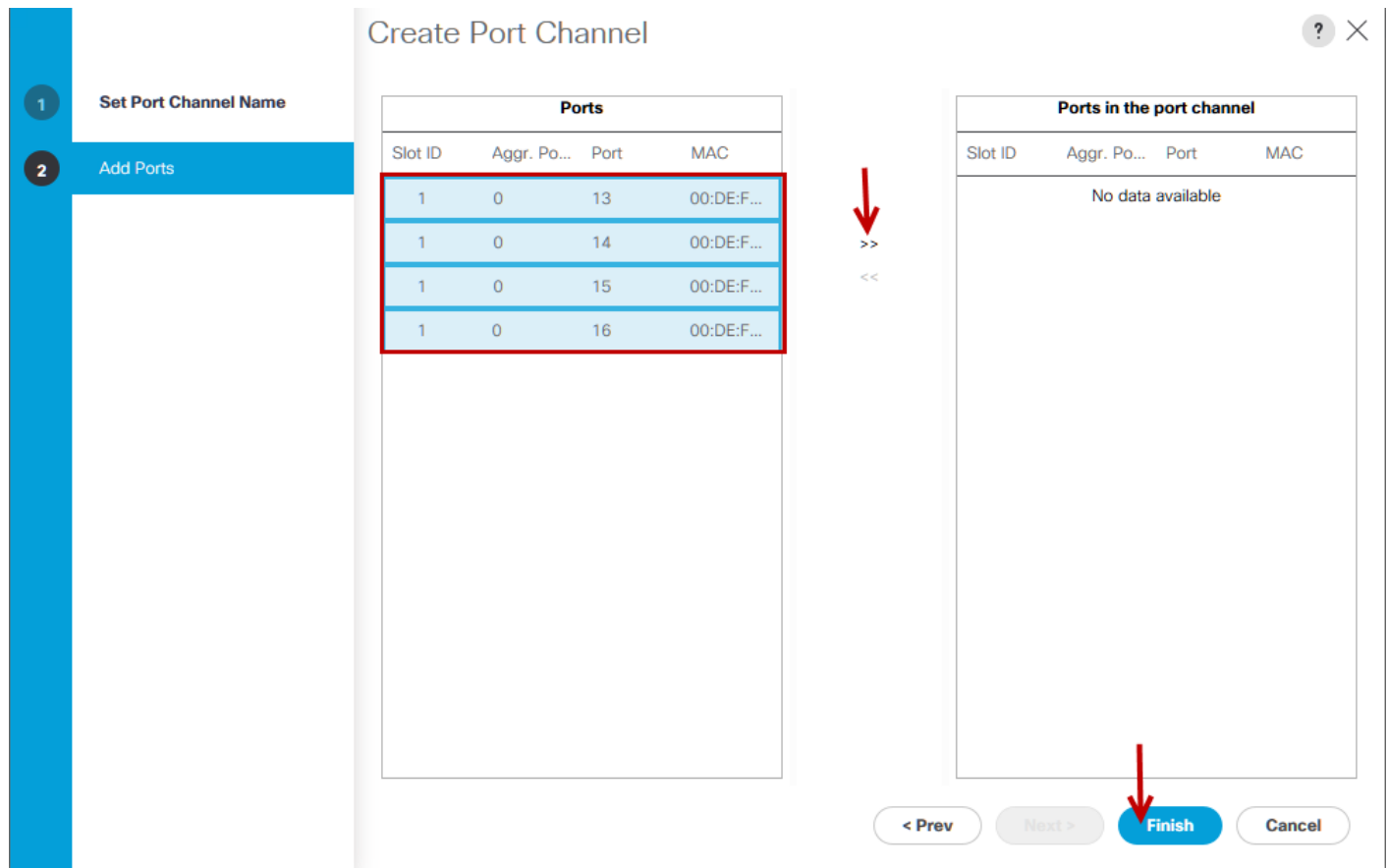
8. Enter port-channel ID number and name to be created, click Next.



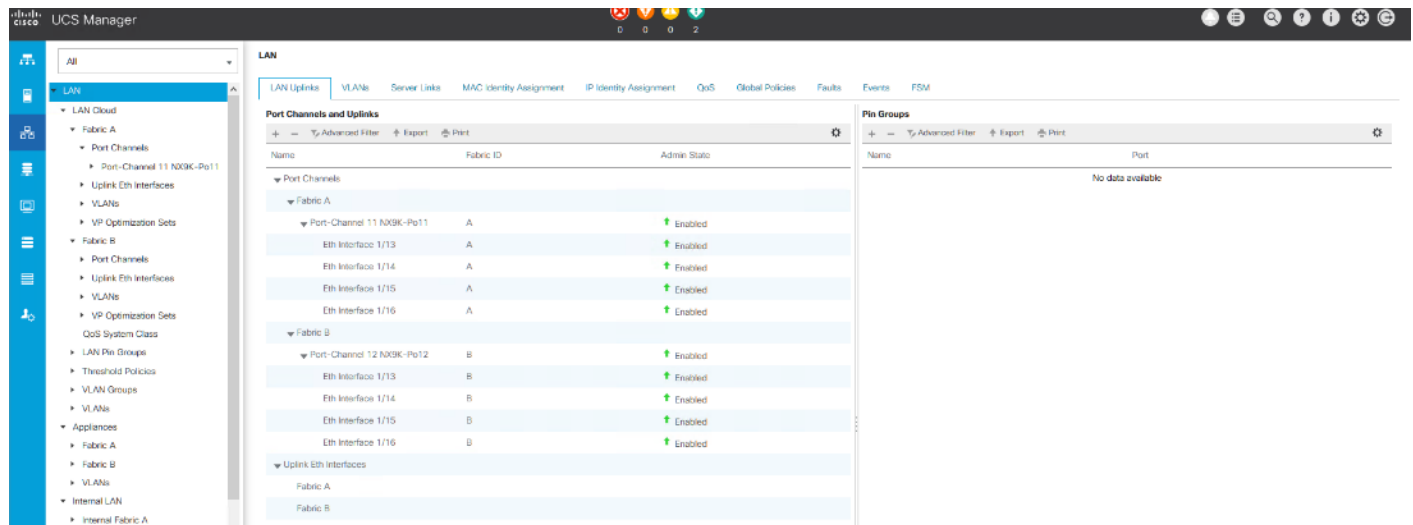
9. Select uplink ports to add as part of the port-channel.

10. Click Finish.





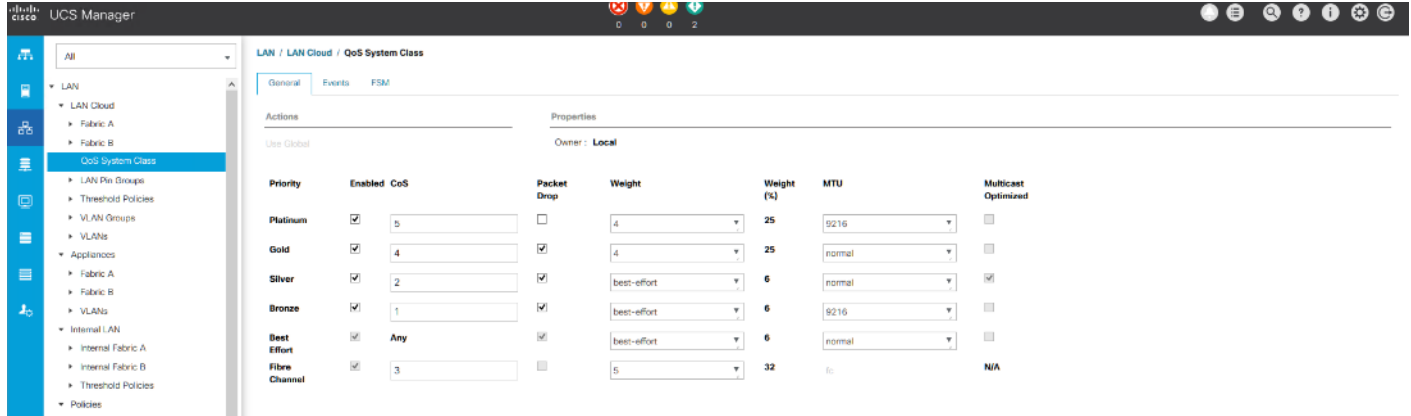
11. Follow the previous steps to create the port-channel on Fabric B, using a different port-channel ID.



12. **Configure QoS System Classes:** From the LAN tab, below the Lan Cloud node, select QoS system class and configure the Platinum through Bronze system classes as shown in the following figure.

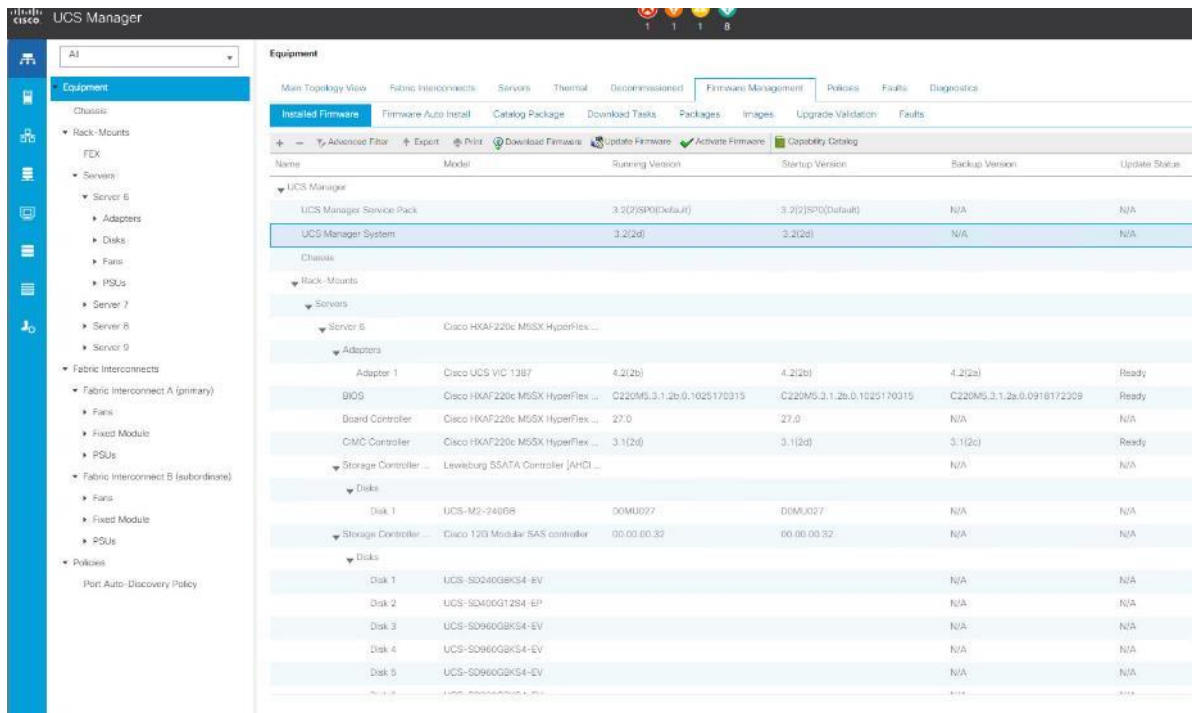
- Set MTU to 9216 for Platinum (Storage data) and Bronze (LiveMigration)
- Uncheck Enable Packet drop on the Platinum class
- Set Weight for Platinum and Gold priority class to 4 and everything else as best-effort.

- Enable multicast for silver class.



Changing QoS system class configuration on 6300 series Fabric Interconnect requires reboot of FIs.

13. **Verify UCS Manager Software Version:** In the Equipment tab, select Firmware Management > Installed Firmware.
14. Check and verify, both Fabric Interconnects and Cisco USC Manager are configure with Cisco UCS Manager v3.2.3d.



It is recommended to let the HX Installer handle upgrading the server firmware automatically as designed. This will occur once the service profiles are applied to the HX nodes during the automated deployment process.

15. Optional: If you are familiar with Cisco UCS Manager or you wish to break the install into smaller pieces, you can use the server auto firmware download to pre-stage the correct firmware on the nodes. This will speed up the association time in the HyperFlex installer at the cost of running two separate reboot operations. This method is not required or recommended if doing the install in one sitting.

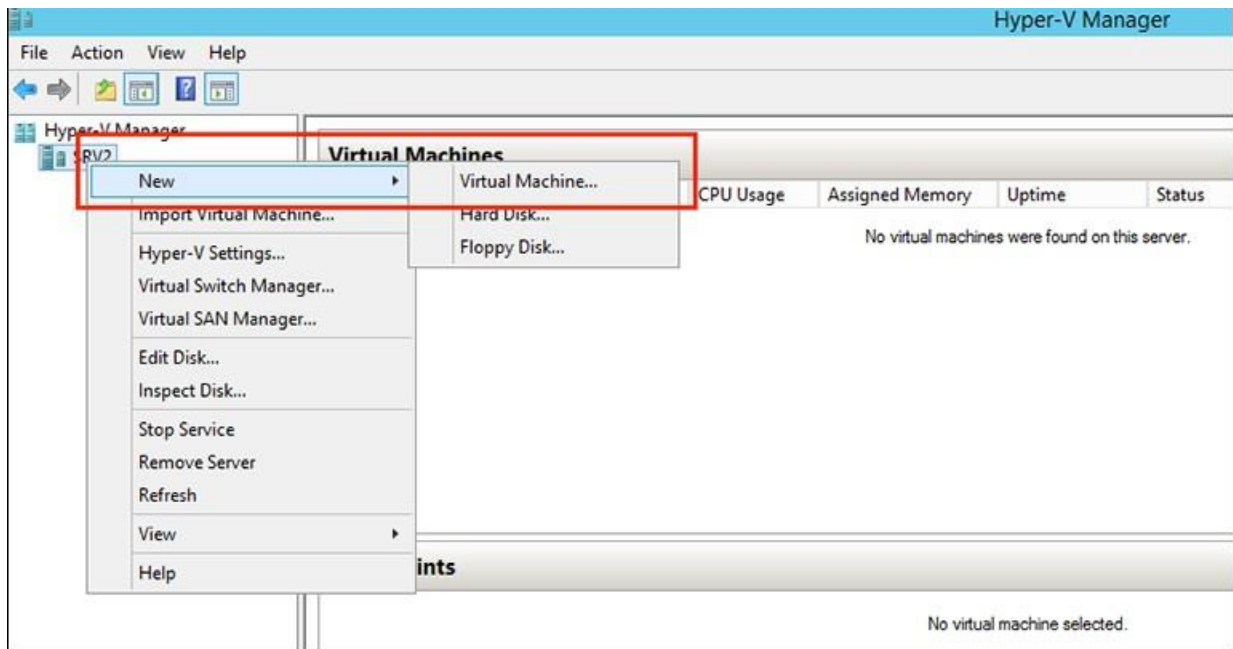
## Deploying HX Data Platform Installer on Hyper-V Infrastructure

To deploy HX Data Platform Installer using **Microsoft Hyper-V Manager** to create a HX Data Platform Installer virtual machine, complete the following steps:

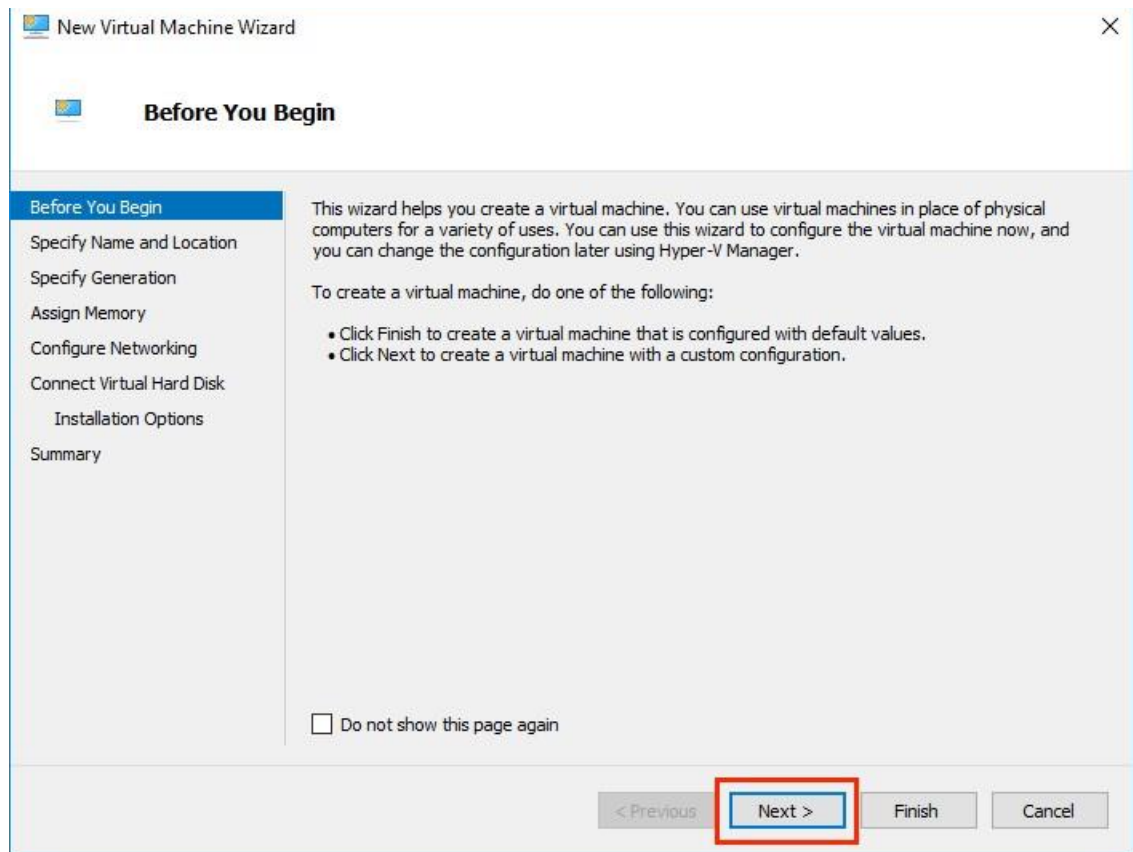
1. Locate and download the HX Data Platform Installer .vhdx zipped file (for example, **Cisco-HX-Data-Platform-Installer-v3.0.1a-build-hyperv.vhdx**) from the Cisco Software Downloads site.
2. Extract the zipped folder to your local computer and copy the .vhdx file to the Hyper-V host where you want to host the HX Data Platform Installer. For example,

```
¥¥hyp-v-host01¥...¥HX-Installer¥Cisco-HX-Data-Platform-Installer-v3.0.1a-29499-hyperv.vhdx
```

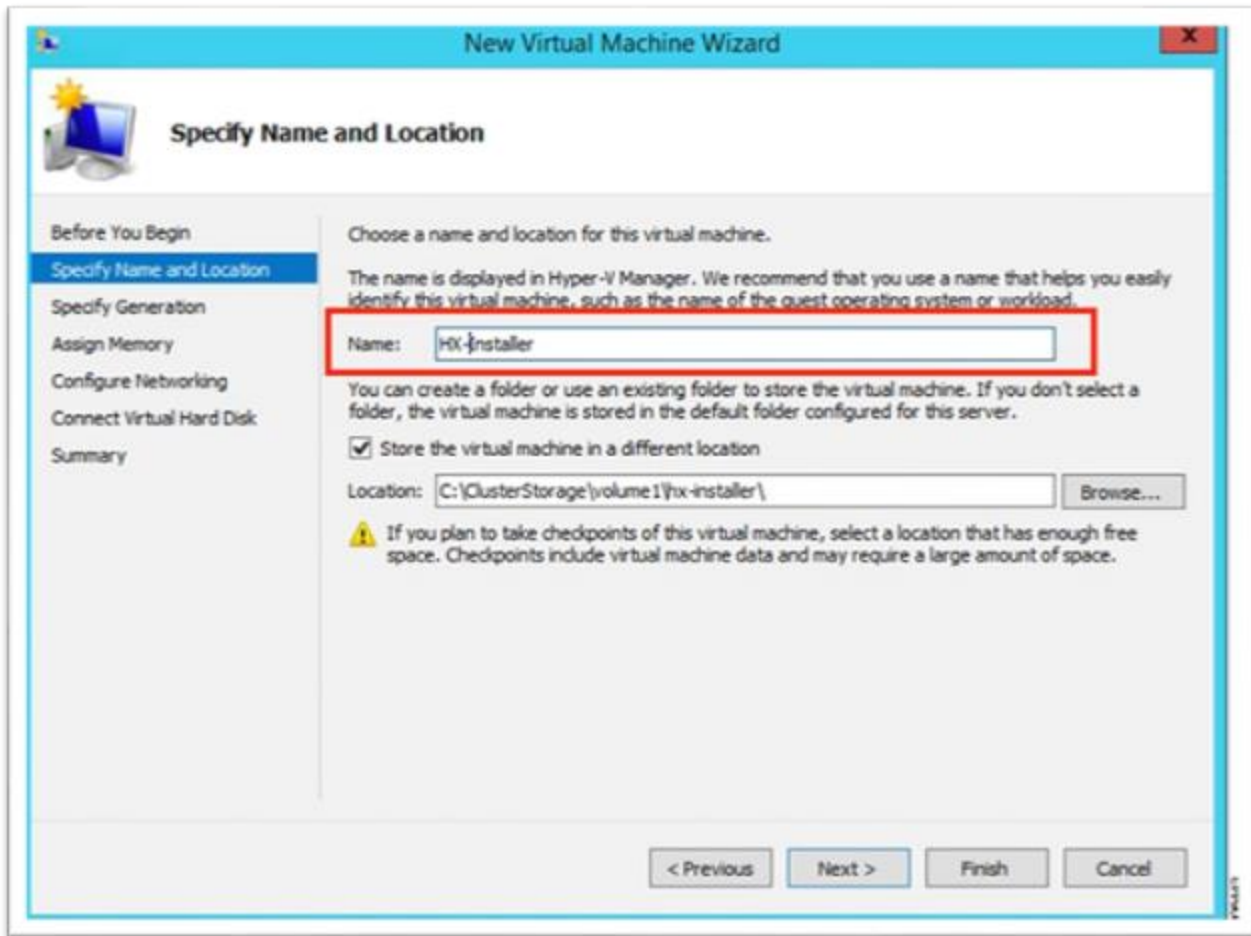
3. In **Hyper-V Manager**, navigate to one of the Hyper-V servers.
4. Select the Hyper-V server, and right click and select **New > Create a virtual machine**. The Hyper-V Manager New Virtual Machine Wizard displays.



5. In the Before you Begin page, click Next.



- In the **Specify Name and Location** page, enter a name and location for the virtual machine where the virtual machine configuration files will be stored. Click **Next**.



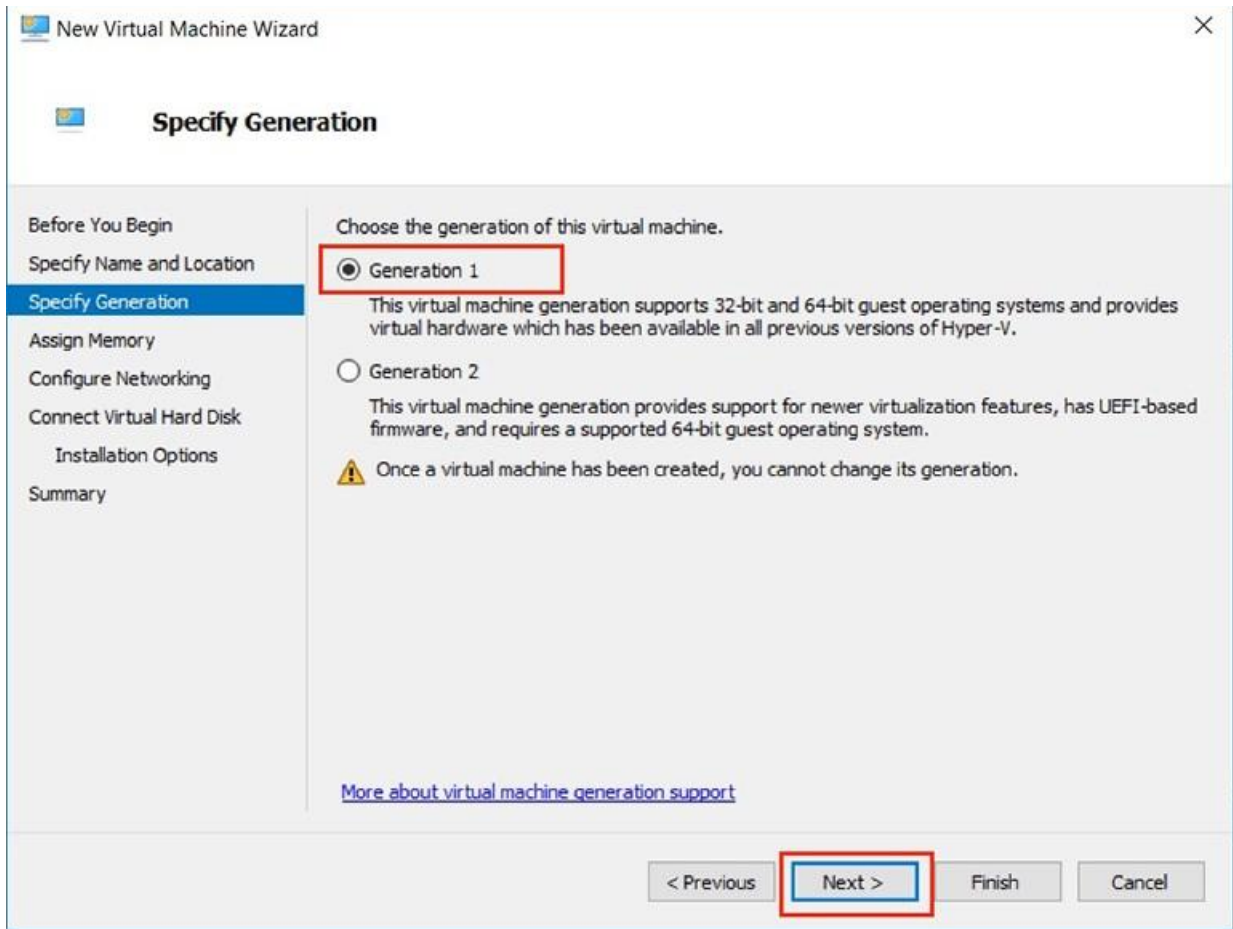
As a best practice, store the VM together with the .vhdx file.

- In the Specify Generation page, select Generation 1. Click Next.

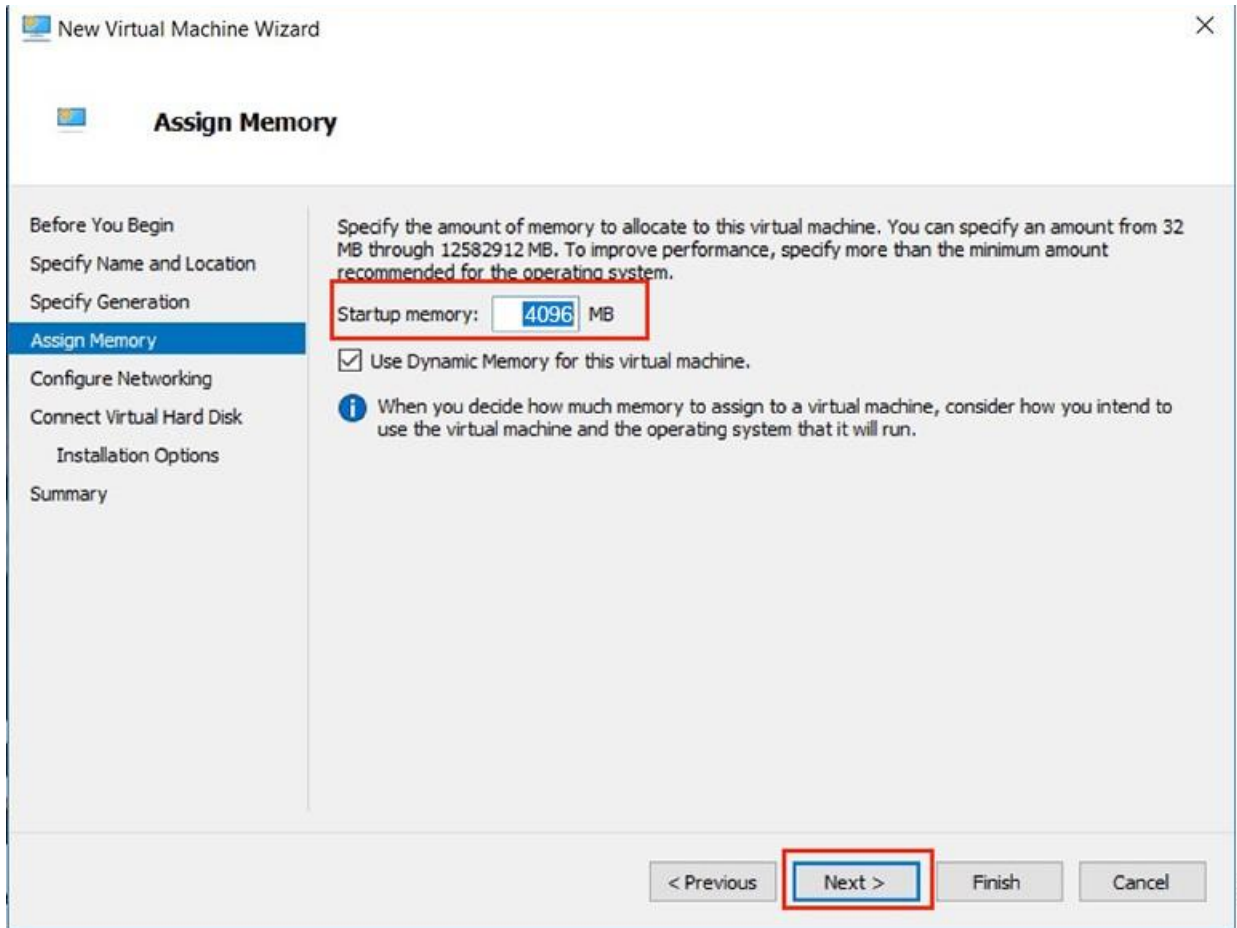


If you select Generation 2, the VM may not boot.

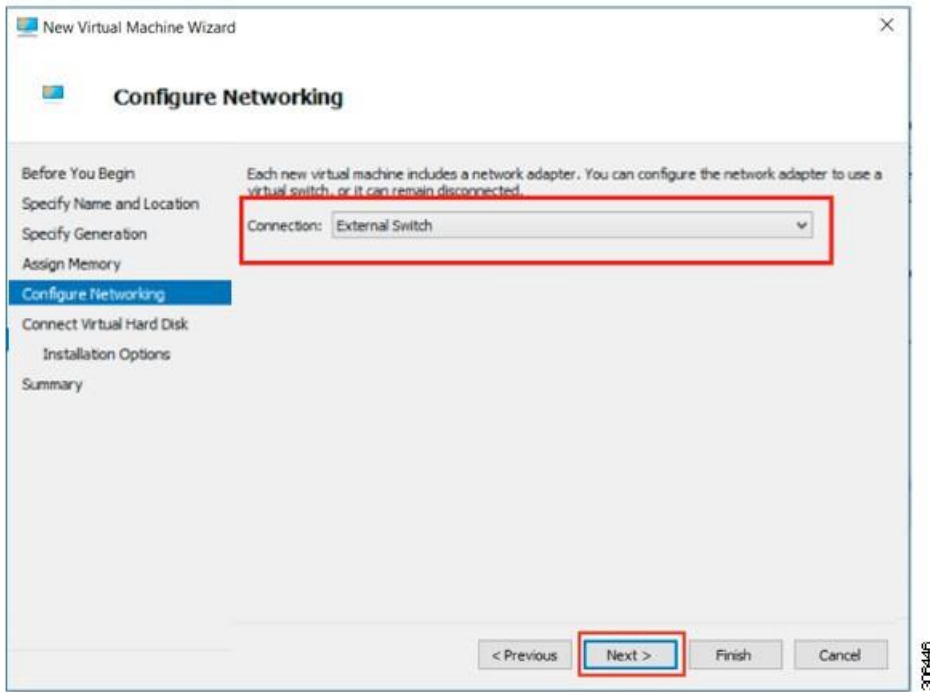




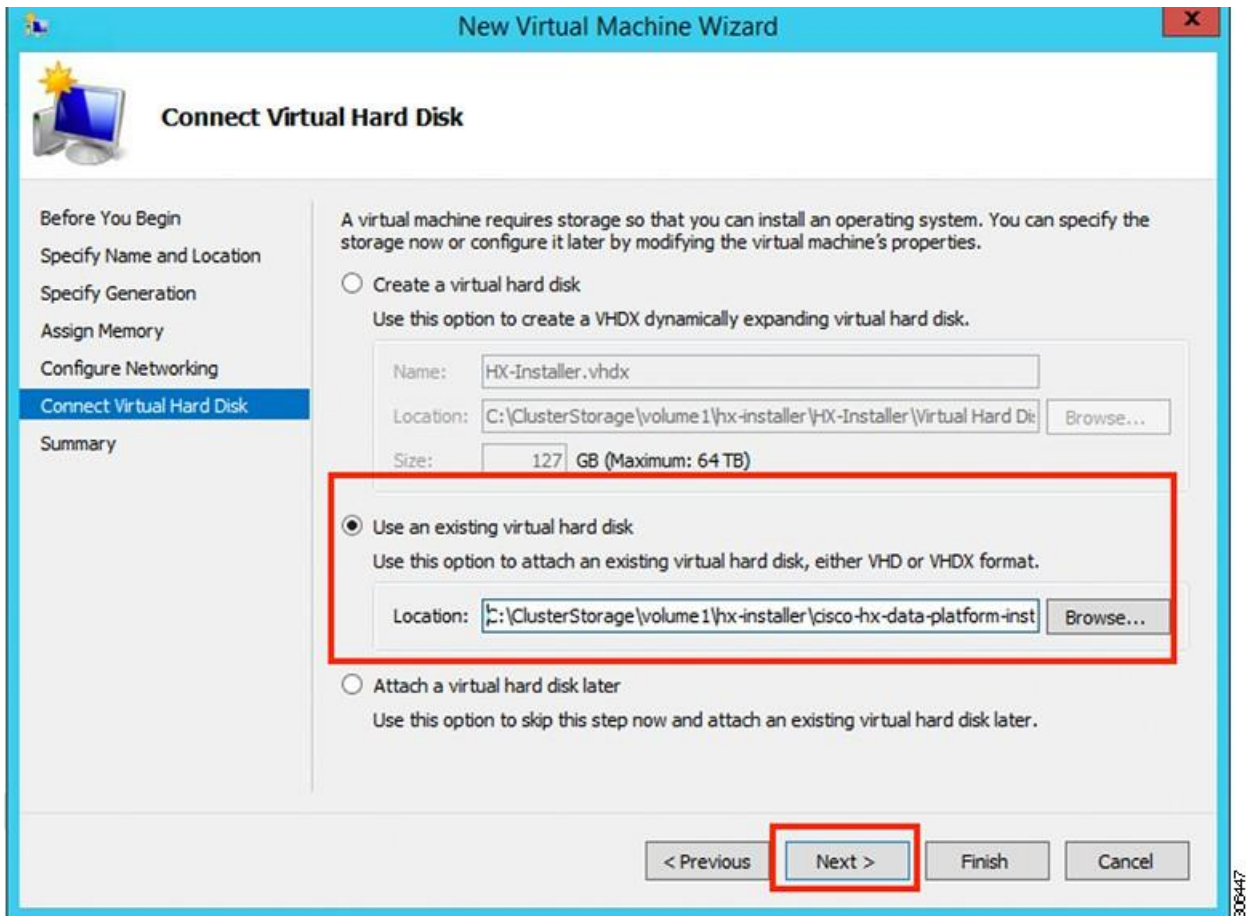
- In the **Assign Memory** page, set the startup memory value to **4096 MB**. Click **Next**.



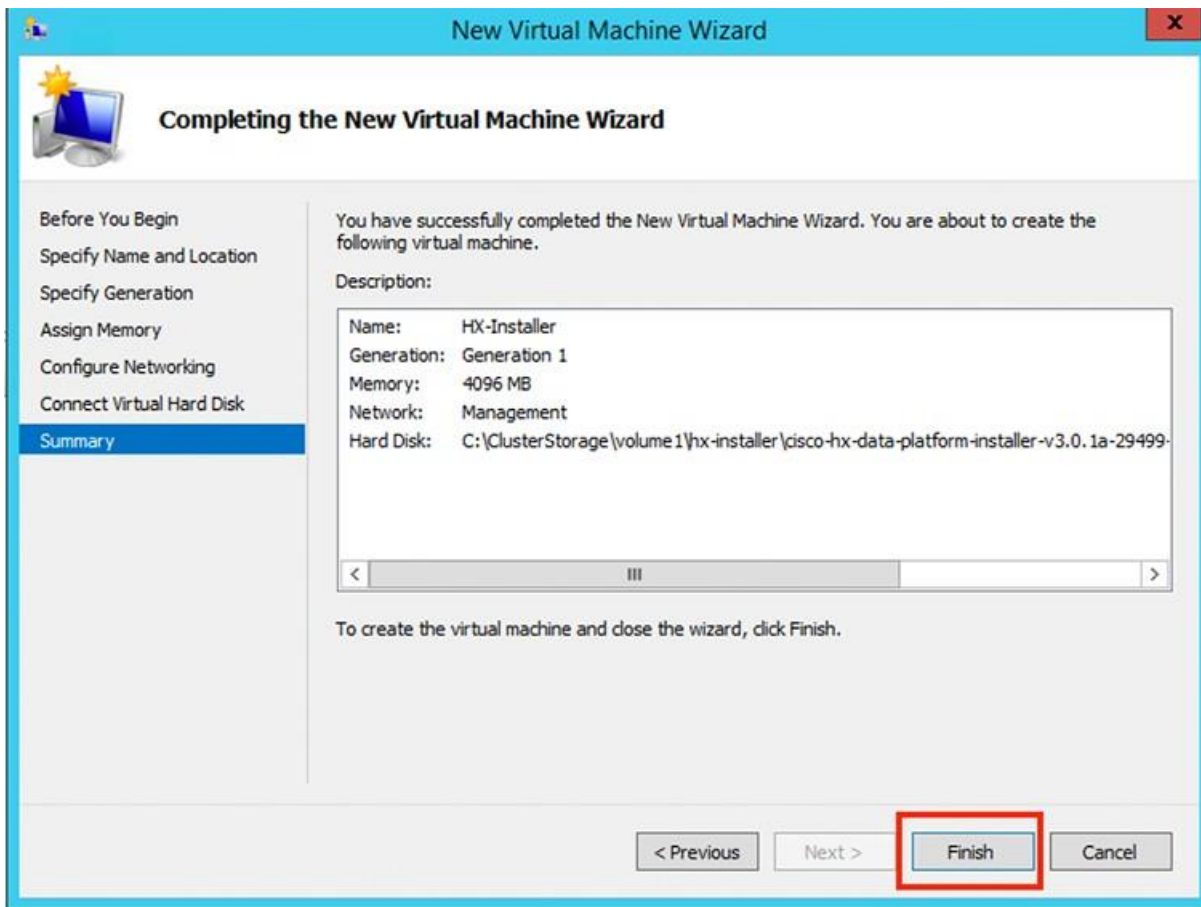
- In the **Configure Networking** page, select a network connection for the virtual machine to use from a list of existing virtual switches. Click **Next**.



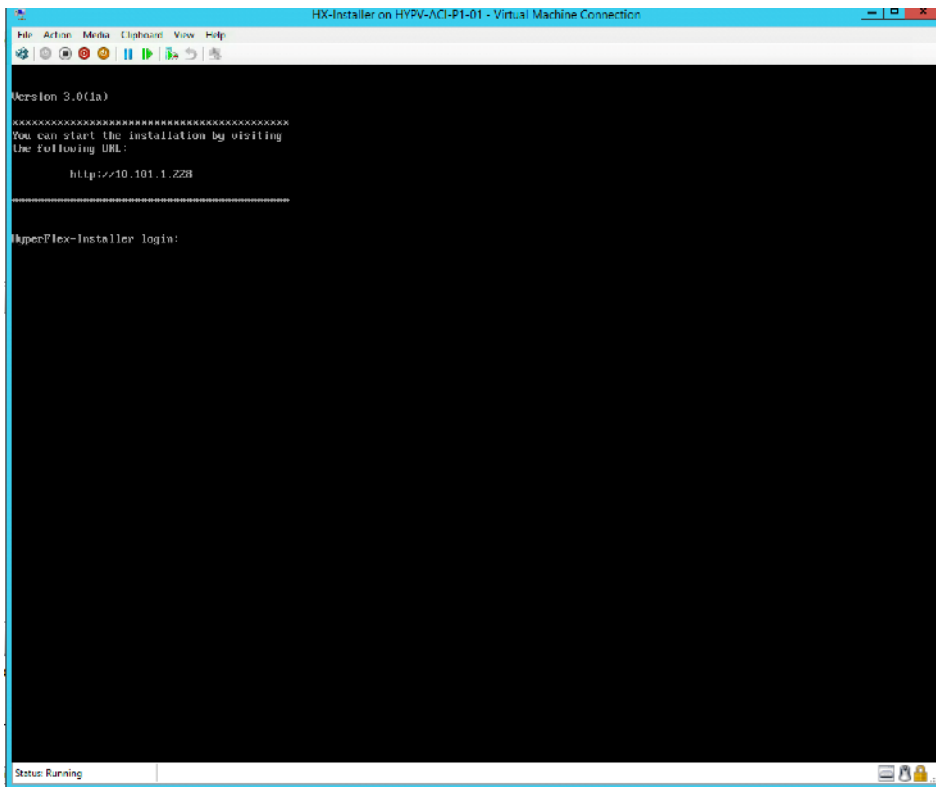
10. In the **Connect Virtual Hard Disk** page, select **Use an existing virtual hard disk**, and browse to the folder on your Hyper-V host that contains the `.vhdx` file. Click **Next**.



11. In the **Summary** page, verify that the list of options displayed are correct. Click **Finish**.



12. After the VM is created, power it ON, and launch the GUI.
  - a. Right-click the VM and choose Connect.
  - b. Choose Action > Start (Ctrl+S).
  - c. When the VM is booted, make a note of the URL (IP address of the VM). You will need this information in the following steps in the installation.



## Deploy the HX Data Platform Installer OVA with a Static IP Address

If your hypervisor wizard defaults to DHCP for assigning IP addresses to new VMs, deploy the Cisco HX Data Platform Installer using the following steps:

1. Log in to your Installer machine via the Hyper-V Console or putty.
2. Use ipconfig to assign an IP address to your NIC:
  - a. For example, `ifconfig eth0 x.x.x.x netmask 255.255.255.0`
3. For static IPs that will be persistent use the following configuration

```
[root@frida root]# cat /etc/sysconfig/network
NETWORKING=yes
HOSTNAME=frida.localdomain
GATEWAY=172.30.10.1
[root@frida root]#
```

```
[root@frida root]# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
BROADCAST=172.30.10.255
IPADDR=172.30.10.101
NETMASK=255.255.255.0
```



```
ONBOOT=yes

[root@frida root]#

[root@frida root]# service network restart
Shutting down interface eth0:          [ OK ]
Shutting down loopback interface:      [ OK ]
Setting network parameters:            [ OK ]
Bringing up loopback interface:        [ OK ]
Bringing up interface eth0:            [ OK ]

[root@frida root]#
```

#### b. Step 2 - Configure DNS server

```
echo "nameserver 207.62.187.54" > /etc/resolv.conf
```

### 4. Verify settings

#### a. Show interfaces and routing table

```
[root@frida root]# ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet HWaddr 00:0C:29:7E:C3:EC
      inet addr:172.30.10.101 Bcast:172.30.10.255 Mask:255.255.255.0
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:1586 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:1264 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:100
      RX bytes:181119 (176.8 Kb) TX bytes:193645 (189.1 Kb)
      Interrupt:9 Base address:0x10a4

lo    Link encap:Local Loopback
      inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
      UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
      RX packets:454110 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:454110 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:0
      RX bytes:31015690 (29.5 Mb) TX bytes:31015690 (29.5 Mb)

[root@frida root]#
```

```
[root@frida root]# route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
172.30.10.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
169.254.0.0 0.0.0.0 255.255.0.0 U 0 0 0 eth0
127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
0.0.0.0 172.30.10.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0

[root@frida root]#
```

## Cisco UCS Manager Configuration using HX Data Platform Installer

To configure Cisco UCS Manager using HX Installer, complete the following steps:

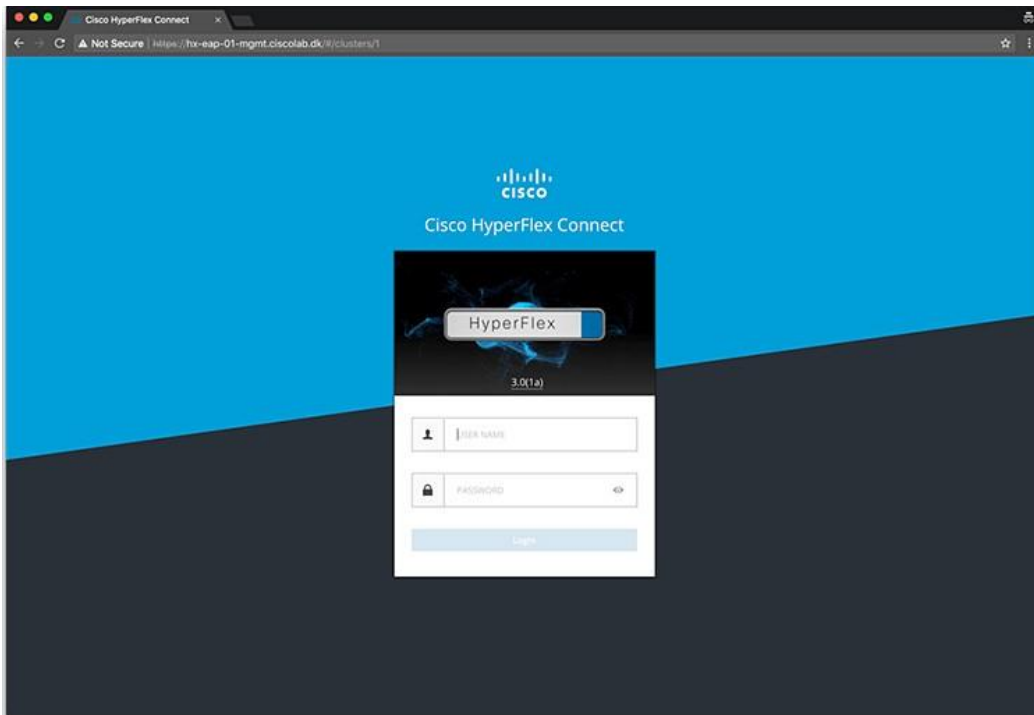
1. Log into the HX Data Platform Installer using the following steps:

- a. In a browser, enter the URL for the VM where HX Data Platform Installer was installed. If you do not have the URL, go back to Step 13 in the earlier section on [Deploying HX Data Platform Installer](#).
- b. Use the credentials: `username: root`, `password: Cisco123`

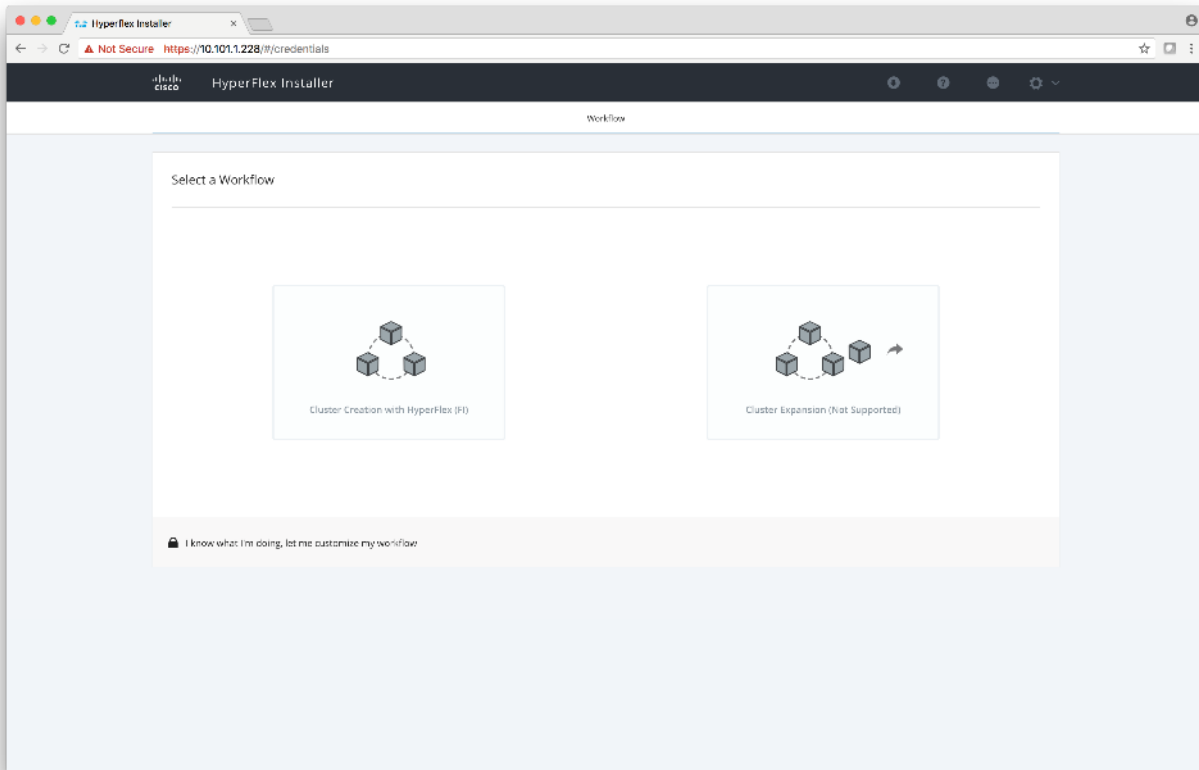


**Important!** Systems ship with a default password of `Cisco123` that must be changed during installation; you cannot continue installation unless you specify a new user supplied password.

2. Read the EULA. Click I accept the terms and conditions.
3. Verify the product version listed in the lower right corner is correct. This version must be 3.0(1a) or later. Click Login.



4. From the HX Data Platform Installer Workflow page, select I know what I'm doing, let me customize my workflow.

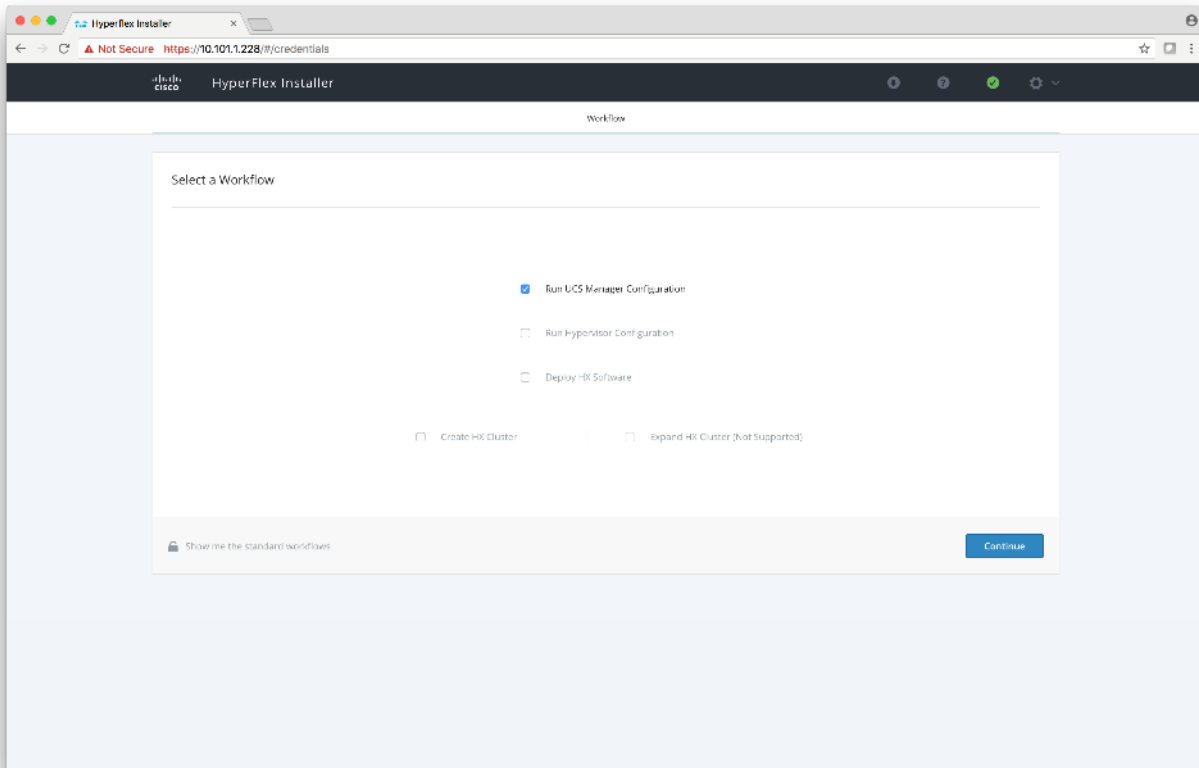


5. On the next screen, click Run UCS Manager Configuration and then click Continue.




Do not choose any other workflow options.

---



6. Click Confirm in the popup that displays.
7. Enter the UCS Manager credentials.

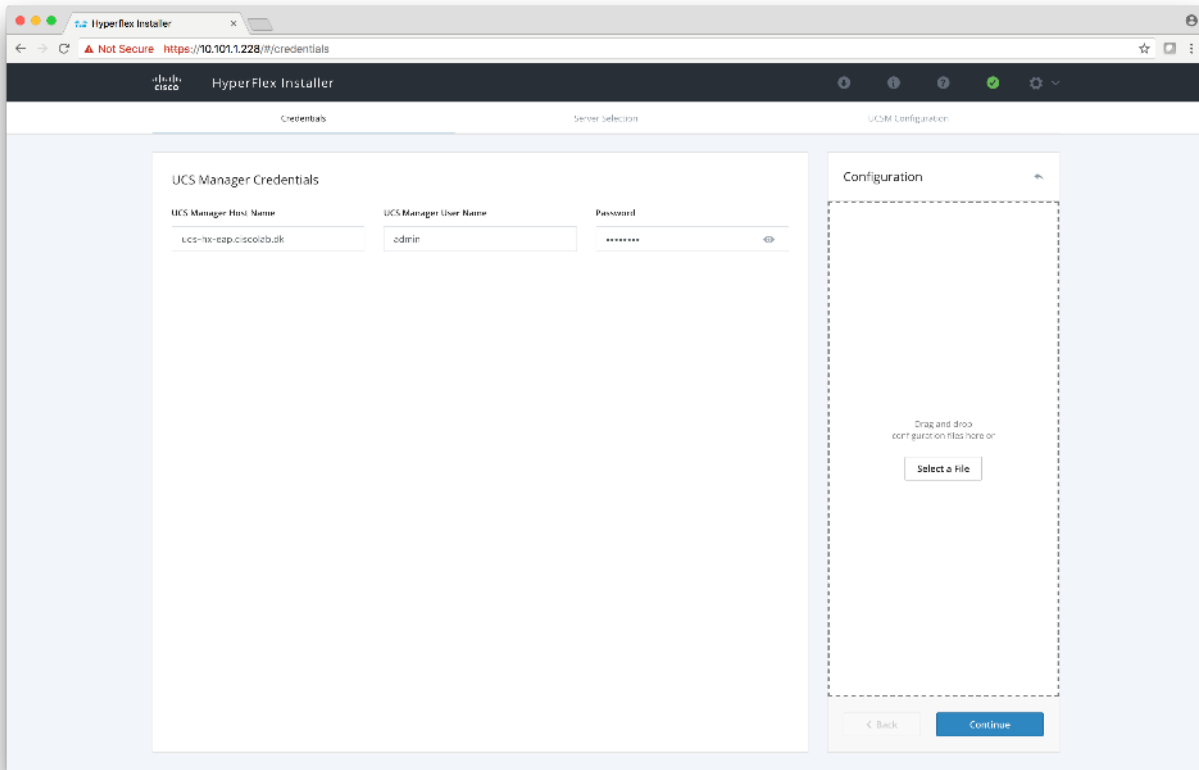
---

 The right side of the page is unused. Further in the setup process a configuration JSON is saved, so in subsequent installations the JSON file can be imported to add the data quickly.

---

8. Click Confirm and Proceed to bypass the warning. Complete the following fields for Cisco UCS Manager.

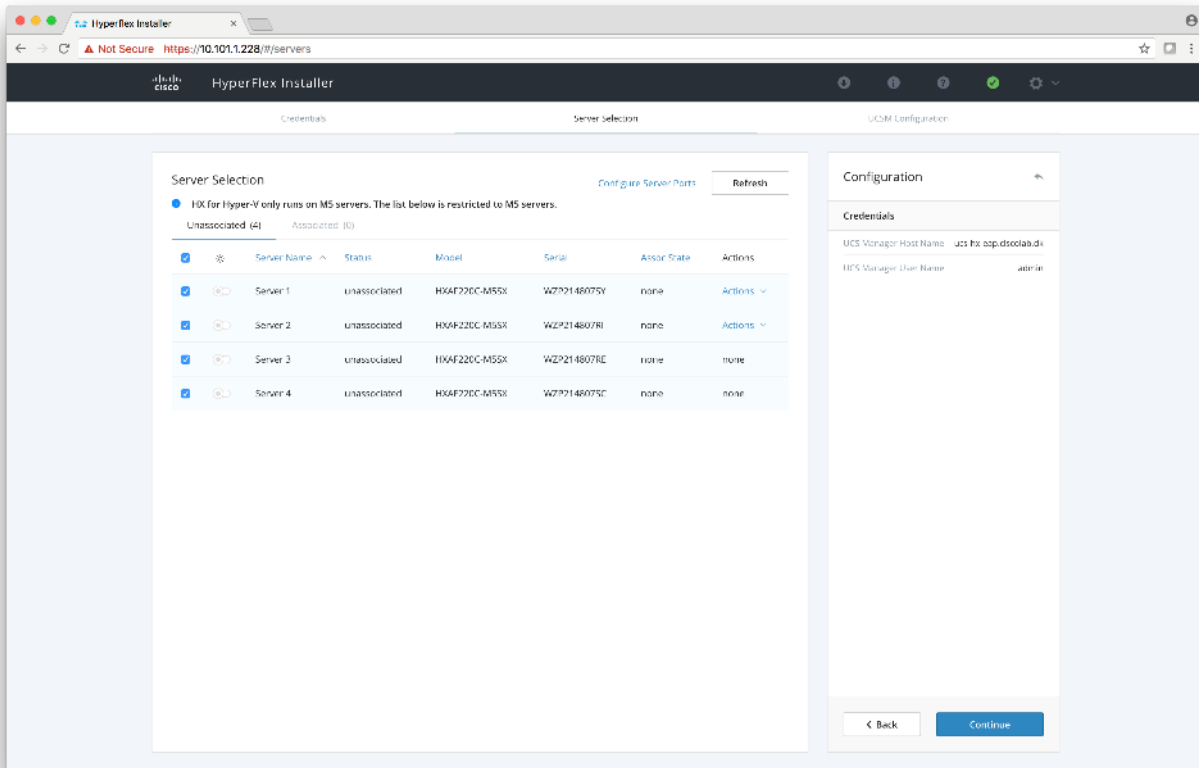
Field	Description
Cisco UCS Manager Host Name	FQDN or the VIP address of Cisco UCS Manager
Cisco UCS Manager User Name and Password	Administrator user and password or an user with Cisco UCS Manager admin rights



9. Click Continue.

The installer will connect to UCSM and query for available servers. The configuration pane is populated as the installer progresses. You can at any time save the JSON file so you can re-use it for subsequent installations. This feature works on all the different workflows in the installer. After the query finishes a screen displays showing the available servers.





10. Choose all the servers that you want to install in the cluster and click **Continue**.



HyperFlex for Hyper-V only supports M5 Servers.

### VLAN Configuration

HyperFlex needs to have at least 4 VLANs to function; each VLAN needs to be on different IP subnets and extended from the fabric interconnects to the connecting uplink switches, to make sure that traffic can flow from Primary Fabric Interconnect (Fabric A) to Subordinate Fabric Interconnect (Fabric B).

Name	Usage	ID
hx-inband-mgmt	Hyper-V and HyperFlex VM management.	30
hx-storage-data	HyperFlex storage traffic	101
hx-livemigrate	Hyper-V LiveMigration network	33
vm-network	VM guest network	34,35



Do not use vlan 1 as it is not best practice and can cause issues with disjoint layer 2.



vm-network can be multiple VLANs added as a comma separated list.



Renaming the 4 core networks is not supported.

The following illustration shows the various fields in the VLAN Configuration pane where you need to enter values.

11. Enter the remaining network configuration.

**VLAN Configuration**

<b>VLAN for Hypervisor and HyperFlex management</b>		<b>VLAN for HyperFlex storage traffic</b>	
VLAN Name	VLAN ID	VLAN Name	VLAN ID
hx-inband-mgmt		hx-storage-data	
<b>VLAN for VM Live Migration</b>		<b>VLAN for VM Network</b>	
VLAN Name	VLAN ID	VLAN Name	VLAN ID(s)
hx-livemigrate		vm-network	

Field	Description	Value
MAC pool prefix	MAC address pool for the HX cluster, to be configured in UCSM by the installer. Ensure that the mac address pool isn't used anywhere else in your layer 2 environment.	00:25:b5:xx
IP blocks	The range of IP addresses that are used for Out-Of-Band management of the hyperflex nodes.	10.193.211.124-.127
Subnet Mask	The subnet mask for the Out-Of-Band network	255.255.0.0
Gateway	The gateway address for the Out-Of-Band network	10.193.0.1

The Out-Of-Band network needs to be on the same subnet as the Cisco UCS Manager.

You can add multiple blocks of addresses as a comma separated line.

**MAC Pool**

MAC Pool Prefix

00:25:B5:

---

'hx-ext-mgmt' IP Pool for Out-of-band CIMC

IP Blocks	Subnet Mask	Gateway
ex: 10.193.211.124-127,10.193.211.158-11	ex: 255.255.0.0	ex: 10.193.0.1

iSCSI Storage and FC Storage are used for adding external storage to the HyperFlex cluster.




This is currently not supported for the Hyper-V Edition.


## Advanced Settings

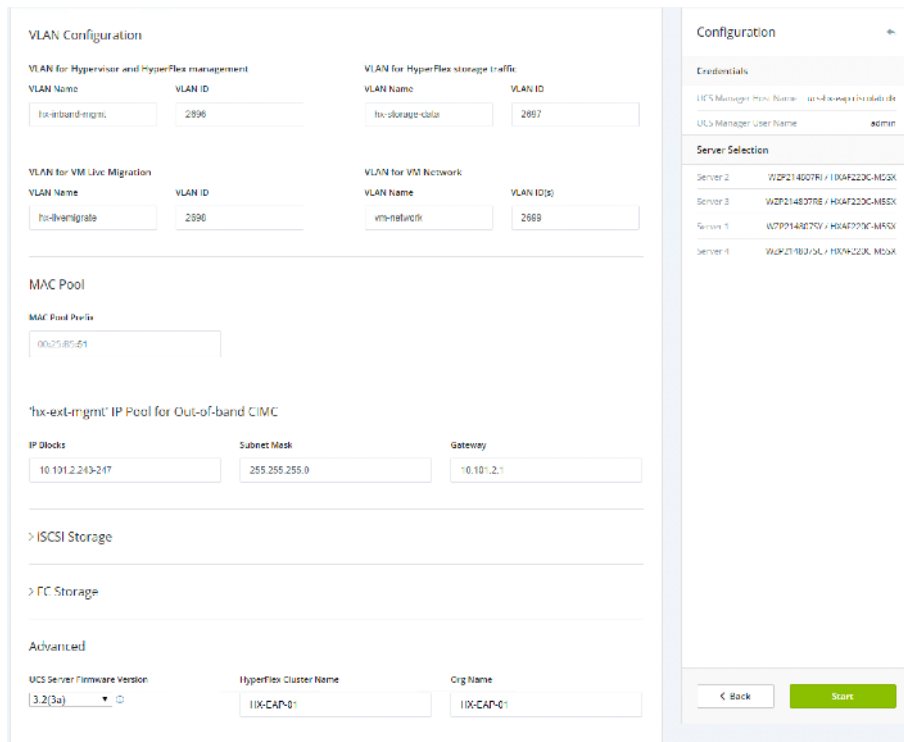
Use the table below to complete the fields in this section.

Table 10 Field Settings

Field	Description	Example Value
UCS Firmware Server Version	Choose the appropriate UCS Server Firmware version.	3.2(3a)
HyperFlex Cluster Name	This user defined name will be used as part of the service profile naming in UCSM for easier identification.	
Org Name	The org. name is used for isolating the HX environment from the rest of the UCS platform to ensure consistency.	HX-Cluster1

 The Cisco UCS C and B packages must exist on the Fabric interconnect otherwise the installation will fail. If the right version is not available in the drop-down list, then upload it to Cisco UCS Manager before continuing.

 The supported version for HyperFlex Hyper-V is 3.2(3a).



The screenshot displays the configuration interface for Cisco UCS Manager. The main area is divided into two sections: 'VLAN Configuration' and 'Configuration'.

**VLAN Configuration:**

- VLAN for Hypervisor and HyperFlex management:** VLAN Name: 'hx-ext-mgmt', VLAN ID: '2896'.
- VLAN for HyperFlex storage traffic:** VLAN Name: 'hx-storage-data', VLAN ID: '2897'.
- VLAN for VM Live Migration:** VLAN Name: 'hx-livemigrate', VLAN ID: '2898'.
- VLAN for VM Network:** VLAN Name: 'vm-network', VLAN ID(s): '2869'.

**MAC Pool:** MAC Pool Prefix: '00:25:80:61'.

**'hx-ext-mgmt' IP Pool for Out-of-band CIMC:** IP Blocks: '10.191.2.243-247', Subnet Mask: '255.255.255.0', Gateway: '10.101.2.1'.

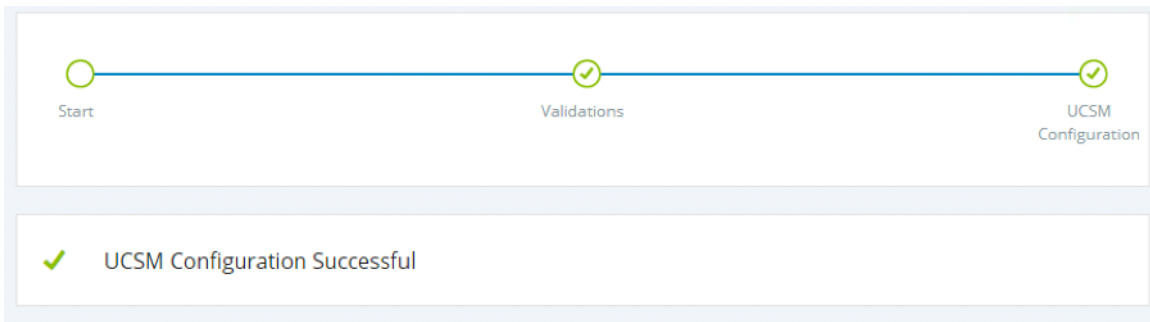
**Advanced:** UCS Server Firmware Version: '3.2(3a)', HyperFlex Cluster Name: 'HX-CAP-01', Org Name: 'HX-CAP-01'.

**Configuration:**

- Credentials:** UCS Manager Host Name: 'ucs-manage-01.rlab.csl.csl.com', UCS Manager User Name: 'admin'.
- Server Selection:**
  - Server 2: WDP214027R / HXAF220C-MD3X
  - Server 3: WDP214837RE / HXAF220C-MB5X
  - Server 1: WDP2148670V / HXAF220C-MR5X
  - Server 0: WDP2118310L / HXAF220C-MD3X

Buttons: '< Back', 'Start'.

- Click Start. The installer validates your input and then begins configuring Cisco UCS Manager.
- When the HX Data Platform Installer is finished, then you are ready to proceed to next step, [Microsoft Windows OS and Hyper-V Installation, on page 26](#).



## Microsoft Windows OS and Hyper-V Installation

For this part of the installation, you need the Windows 2016 Datacenter Edition ISO and the Cisco provided [Cisco HyperFlex Driver image](#).

The two files must be placed on a share that is reachable from the Cisco UCS Manager and the Out-of-band subnet that was used in the previous installation step.

The following protocols are supported:

- NFS
- CIFS
- HTTP

If you do not have a place to serve the files from, you can use the installer to host the files. Please see the section: [How to Upload the ISO and IMG File to the Installer VM using WinSCP](#).



Make sure network connectivity exists between the file share and all server management IPs.

---

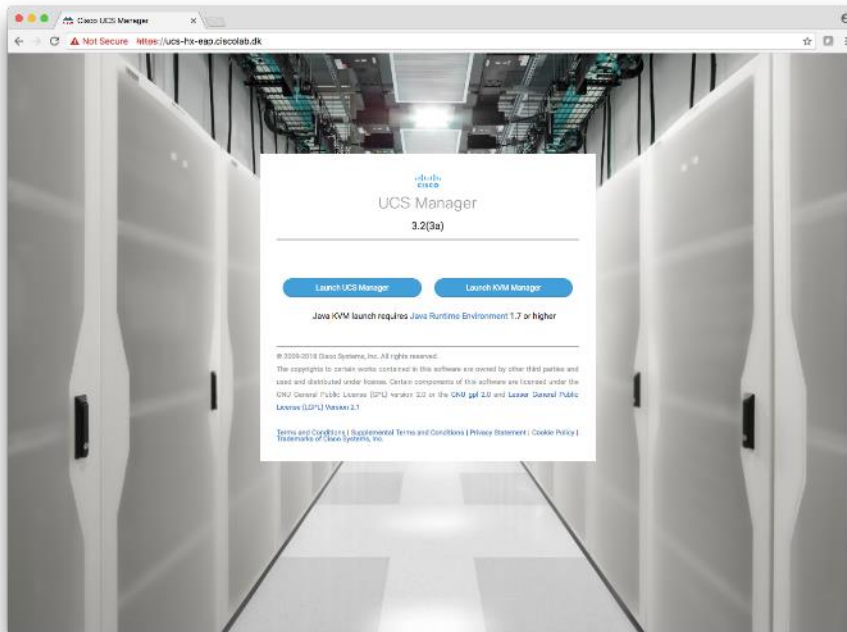
Below is a summary of steps:

1. Attach the two images to the service profiles. Follow the steps described in [Configure vMedia and Boot Policies through Cisco UCS Manager, on page 26](#).
2. Verify the images are mounted correctly.
3. Reboot the servers and verify the OS installation completes successfully.
4. Clean up the service profiles so the HX Installer can continue.

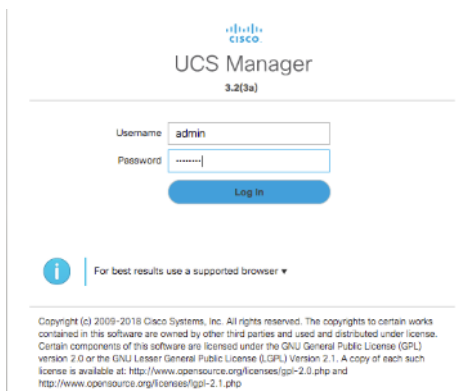
## Configure vMedia and Boot Policies through Cisco UCS Manager

To configure the Cisco UCS vMedia and Boot Policies using Cisco UCS Manager, complete the following steps:

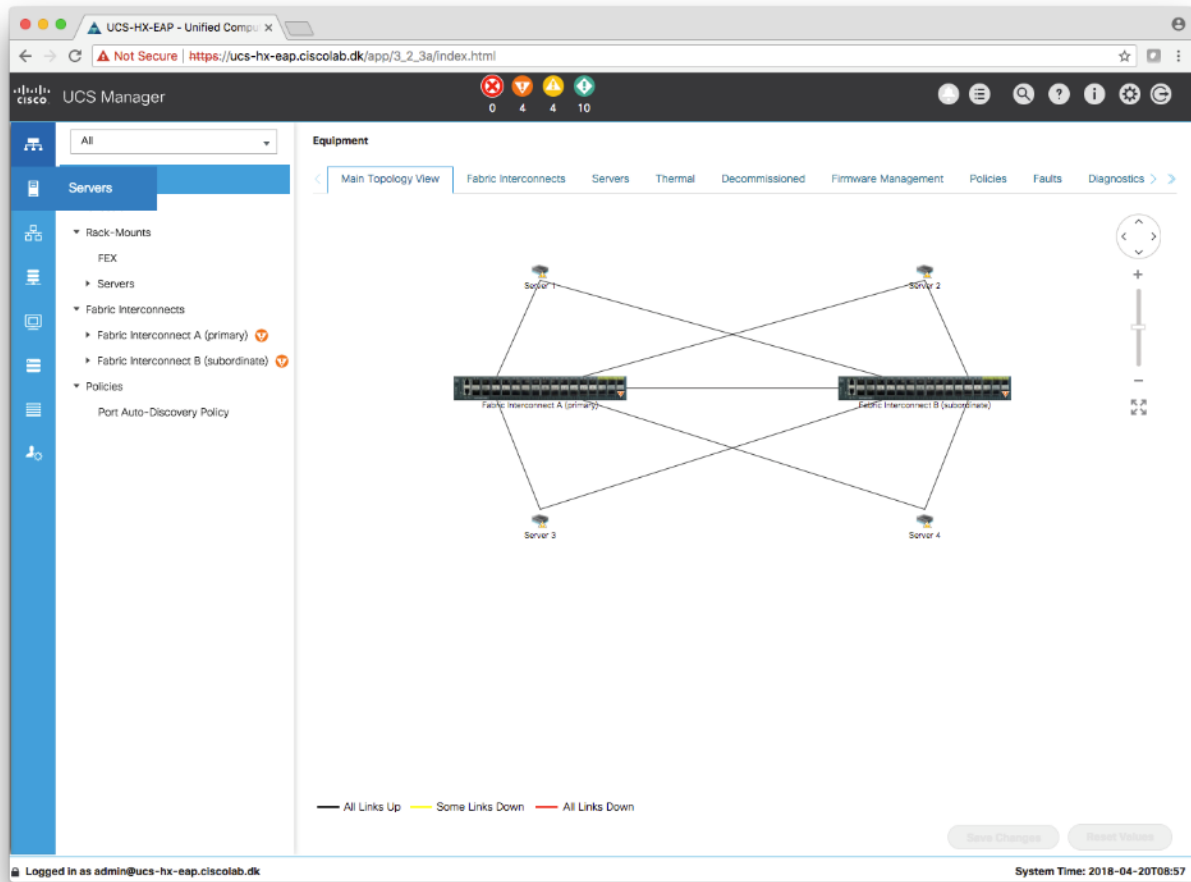
1. Launch Cisco UCS Manager by accessing the Cisco UCS Manager IP address in a browser of your choice.



2. Click Launch UCS Manager and log in with administrator username and the password you used at the beginning of the installation.

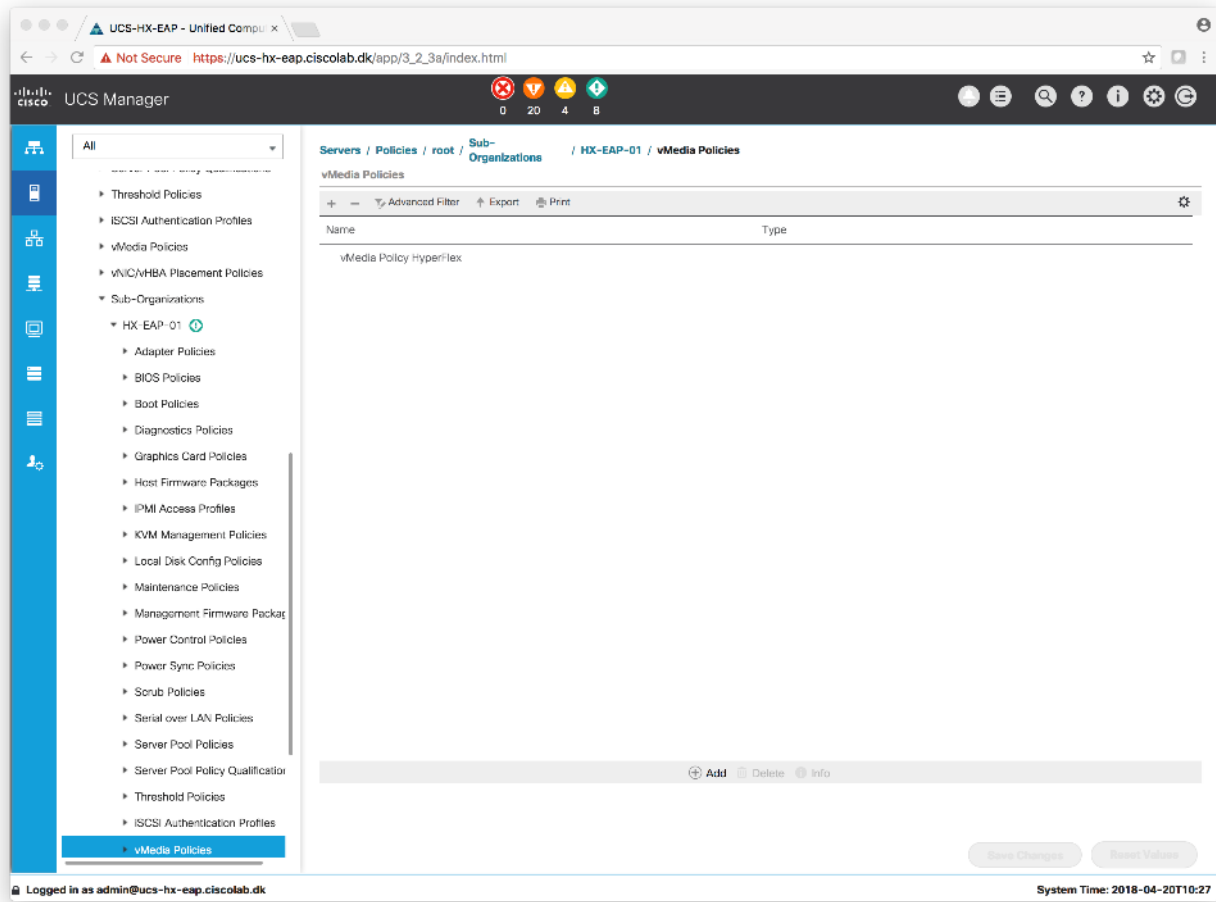


3. In the left navigation pane, click Servers.

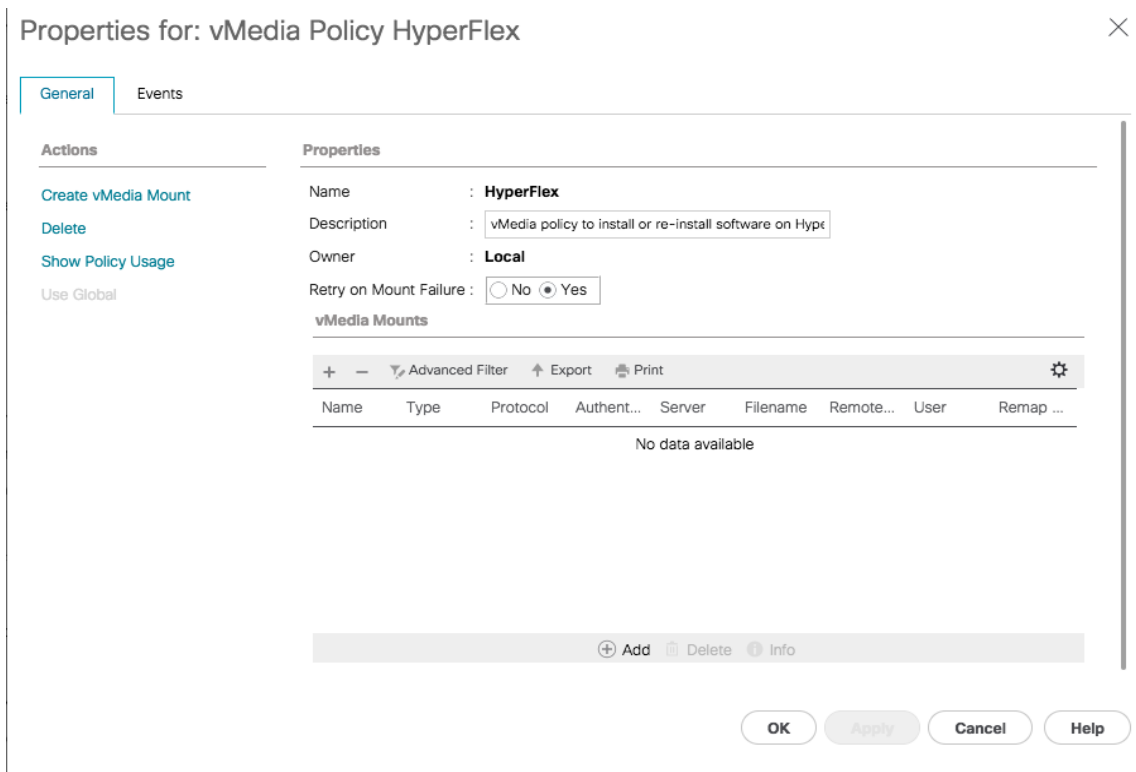


4. Expand Servers > Policies > root > Sub-Organizations > hx-cluster\_name > vMedia Policies to view the list of vMedia Policies.





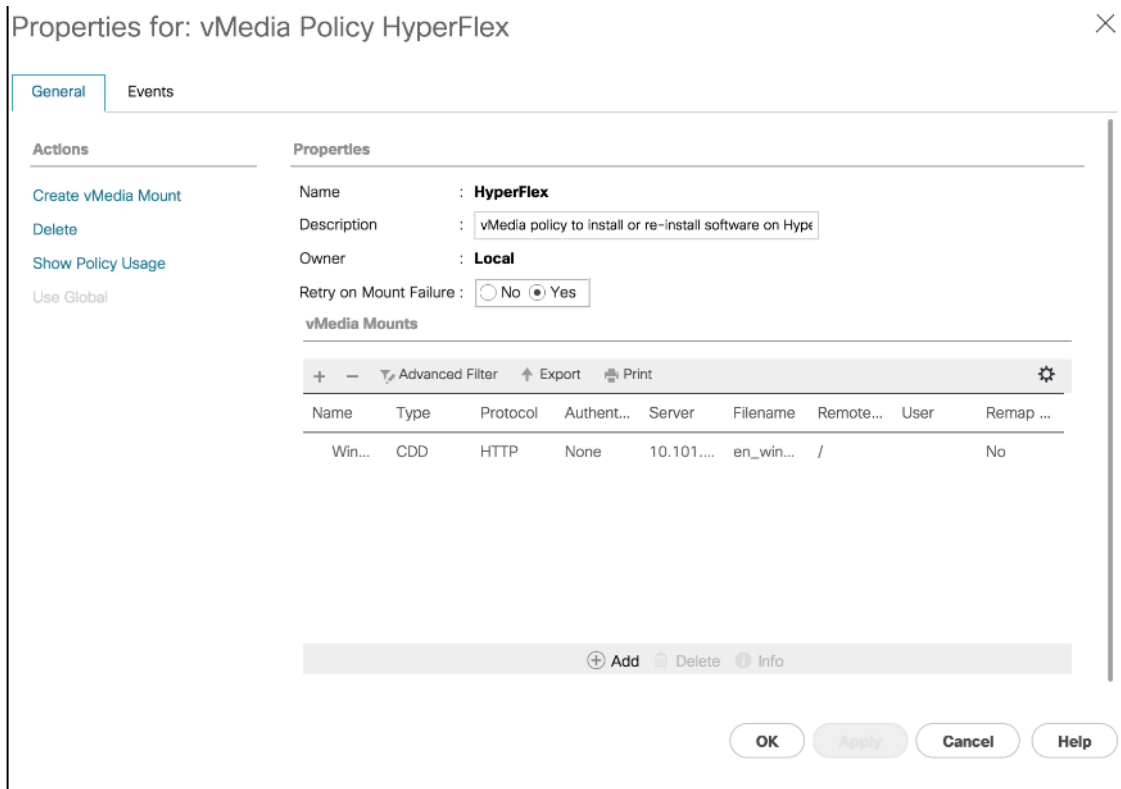
5. Double-click vMedia Policy HyperFlex.



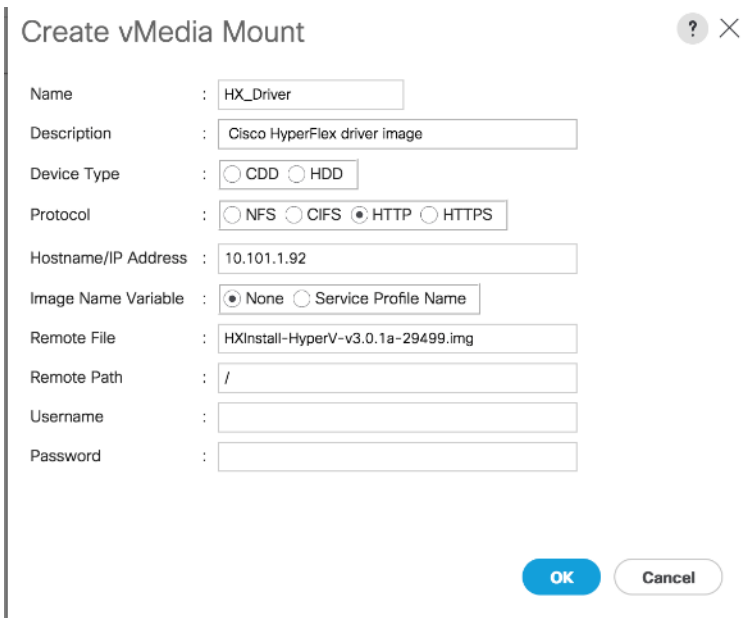
- In the properties for vMedia Policy HyperFlex, click Create vMedia Mount to add the mount points.
- In the Create vMedia Mount dialog box, complete the following fields:

Field Name	Action	Example Value
Name	Name for the mount point.	OS Install
Description	Can be used for more information.	
Device Type	Type of image that you want to mount	CDD
Protocol	The protocol used for accessing the share where the ISO files are located.	HTTP
Hostname/IP Address	IP address or FQDN of the server hosting the images.	10.101.1.92
Image Name Variable	This value is not used in HyperFlex installation.	None
Remote File	The filename of the ISO file that you want to mount.	
Remote Path	The path on the remote server to where the file resides	
Username	If you use CIFS or NFS a username might be necessary	
Password	If you use CIFS or NFS a password might be necessary	

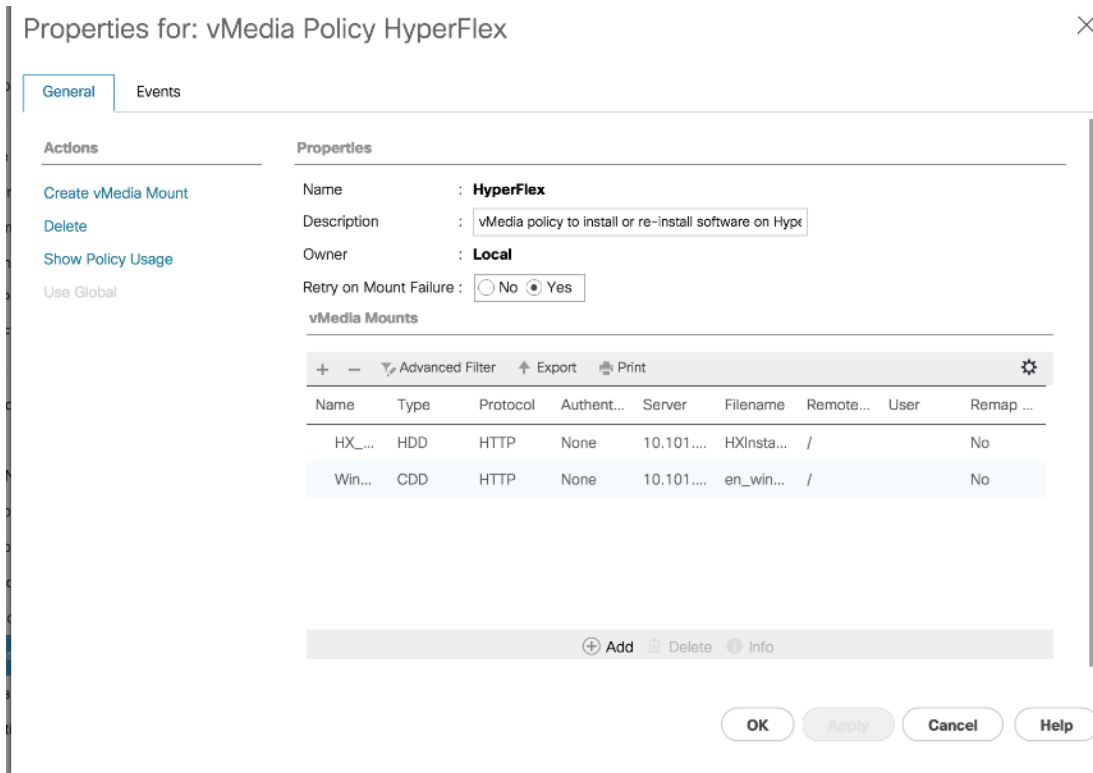
- Click Save Changes and click OK.
- Click OK. When you click OK, you are returned to the vMedia policy and will see the information that you submitted.



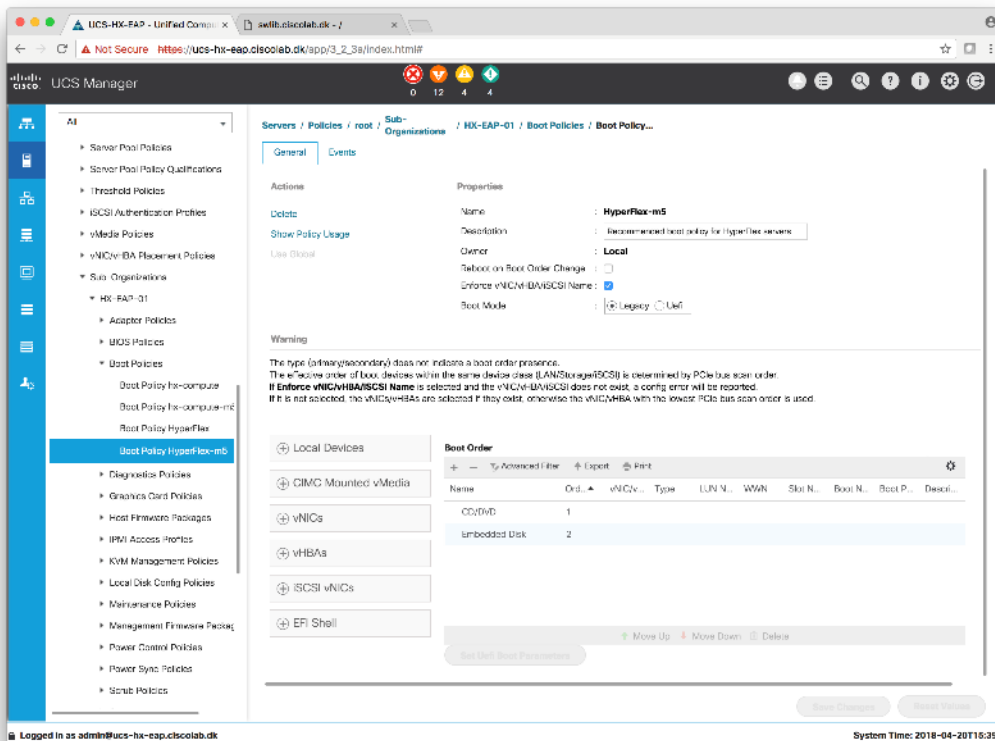
10. Repeat steps 5 and 6 but change the type to HDD and the filename to the Cisco HyperFlex driver image.



On completion, the following screen displays:



- In the left navigation pane, select Servers > Service Profile Templates > root > Sub-Organizations > hx-cluster\_name > Service Template hx-nodes\_name (example:hx-nodes-m5)



- Choose the HyperFlex vMedia Policy from the drop-down list and click OK twice.

The vMedia policy is assigned to the HyperFlex Template during the Cisco UCS Manager phase of the HyperFlex deployment.

13. Select Servers > Policies > root > Sub-Organizations > hx-cluster\_name > Boot Policies Boot Policy HyperFlex-m5.
14. In the configuration pane, click CIMC Mounted vMedia. Click Add CIMC Mounted CD/DVD to add this to the boot order.
15. Select the CIMC Mounted CD/DVD entry in the list and move it to the top of the boot order by pressing the Move Up button.

Boot Order									
Name	Ord...	vNIC/v...	Type	LUN N...	WWN	Slot N...	Boot N...	Boot P...	Descri...
CD/DVD	1								
Embedded Disk	2								
<b>CIMC Mounted CD/...</b>	<b>3</b>								

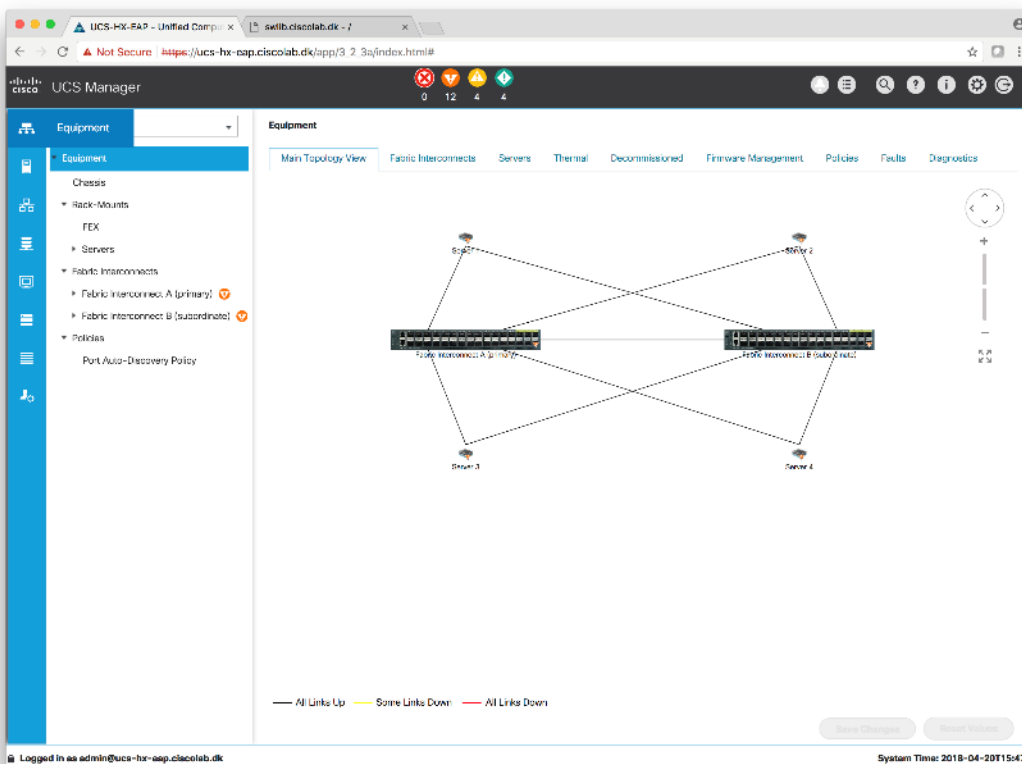
↑ Move Up   
 ↓ Move Down   
 🗑️ Delete

16. Click Save Changes and click OK. The boot policy is saved.

## Next Steps

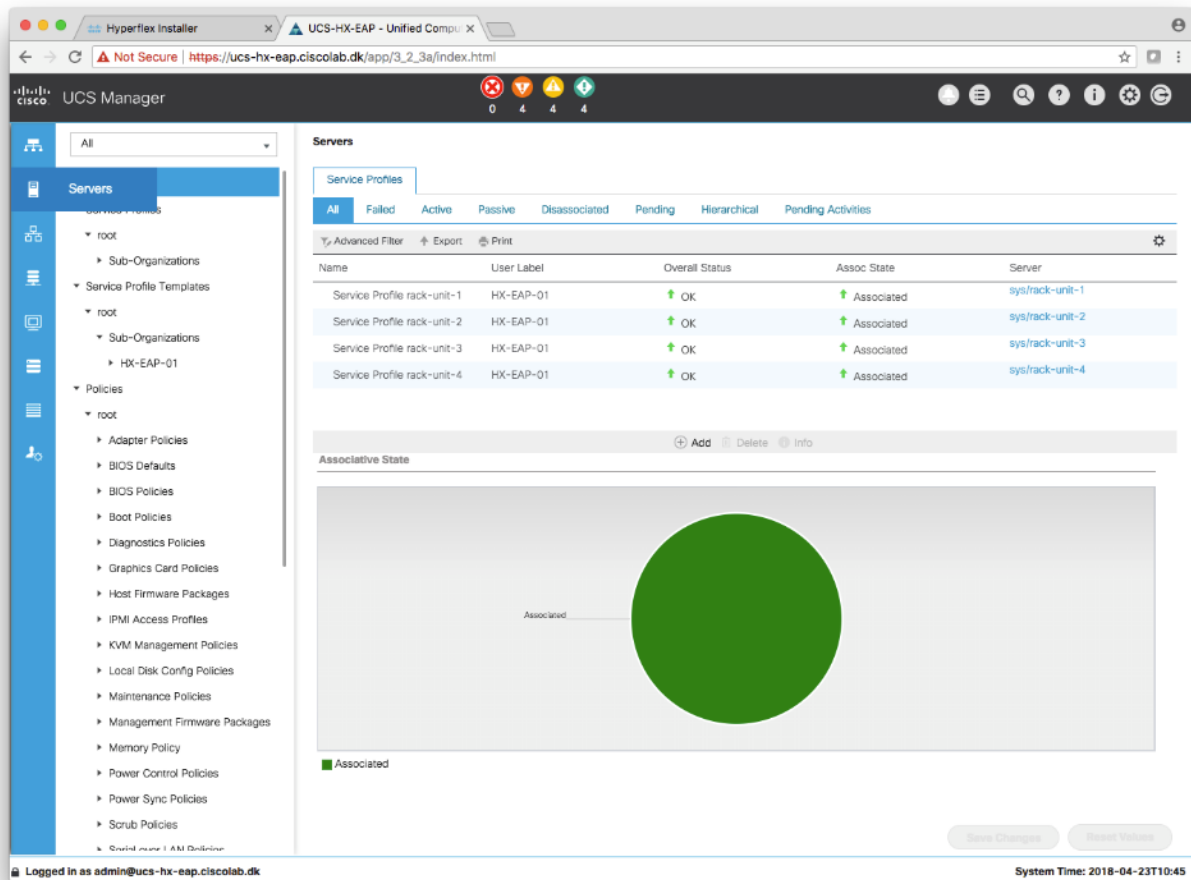
To verify the images are mounted correctly, complete the following steps:

1. On the Equipment tab, select one of the servers.



2. Click Inventory > CIMC, scroll down and make sure for the mount entry #1(OS image) and mount entry #2 (Cisco HyperFlex driver image) the status is Mounted and there are no failures.

- In the menu bar, click Servers and choose the first HyperFlex service profile.



The screenshot shows the UCS Manager web interface. The left sidebar contains a navigation menu with 'Servers' selected. The main content area displays a table of service profiles and their associated servers. Below the table is an 'Associative State' diagram showing a green circle labeled 'Associated'.

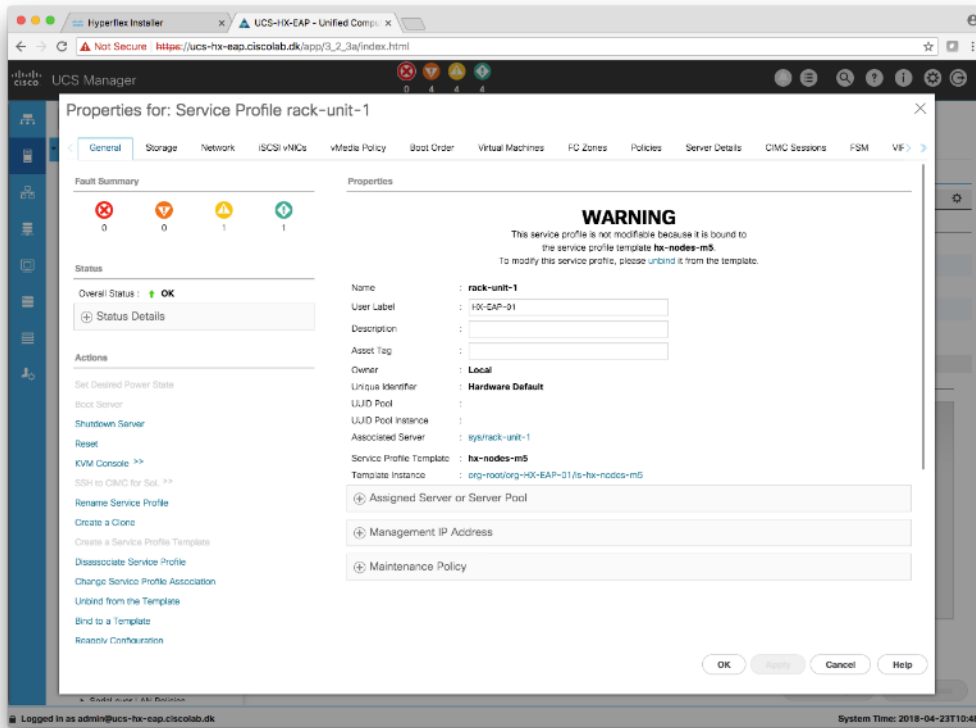
Name	User Label	Overall Status	Assoc State	Server
Service Profile rack-unit-1	HX-EAP-01	↑ OK	↑ Associated	sys/rack-unit-1
Service Profile rack-unit-2	HX-EAP-01	↑ OK	↑ Associated	sys/rack-unit-2
Service Profile rack-unit-3	HX-EAP-01	↑ OK	↑ Associated	sys/rack-unit-3
Service Profile rack-unit-4	HX-EAP-01	↑ OK	↑ Associated	sys/rack-unit-4


Associative State

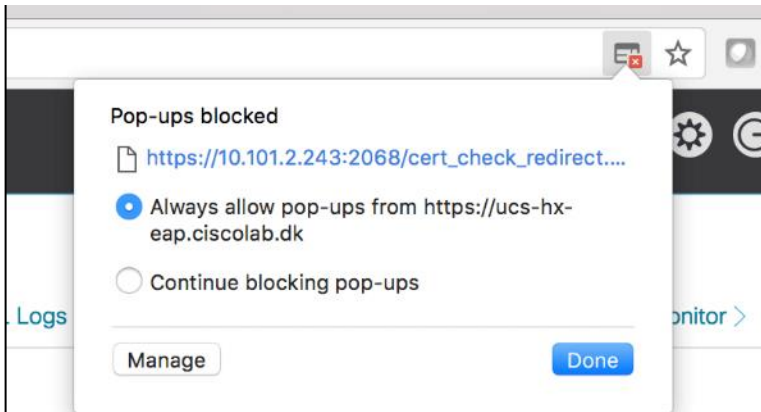
Associated

- Click the General tab and choose KVM Console.

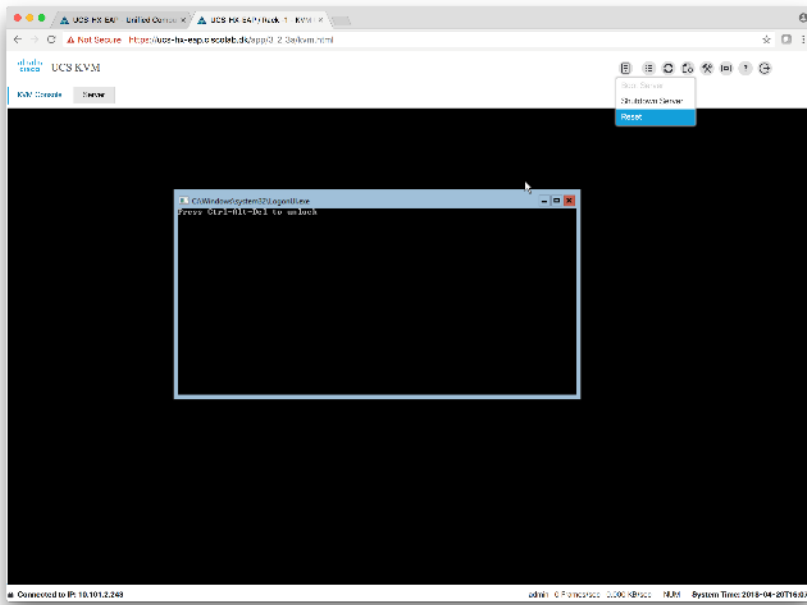




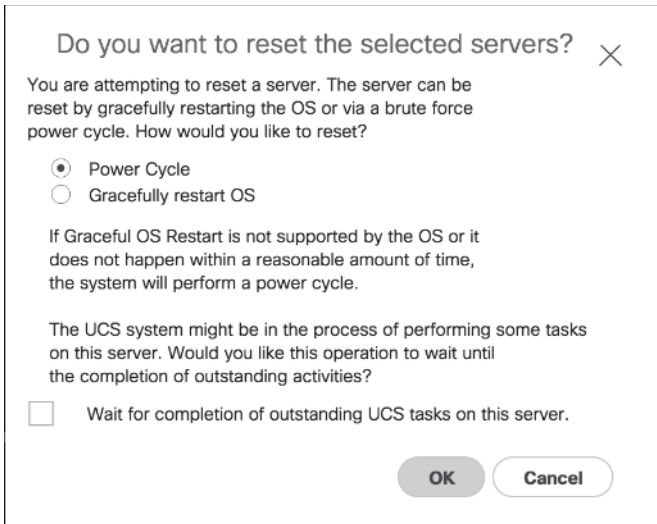
 The KVM console will try to open in a new browser. Be aware of any pop-up blockers. Allow the Pop-Ups and re-open the KVM.



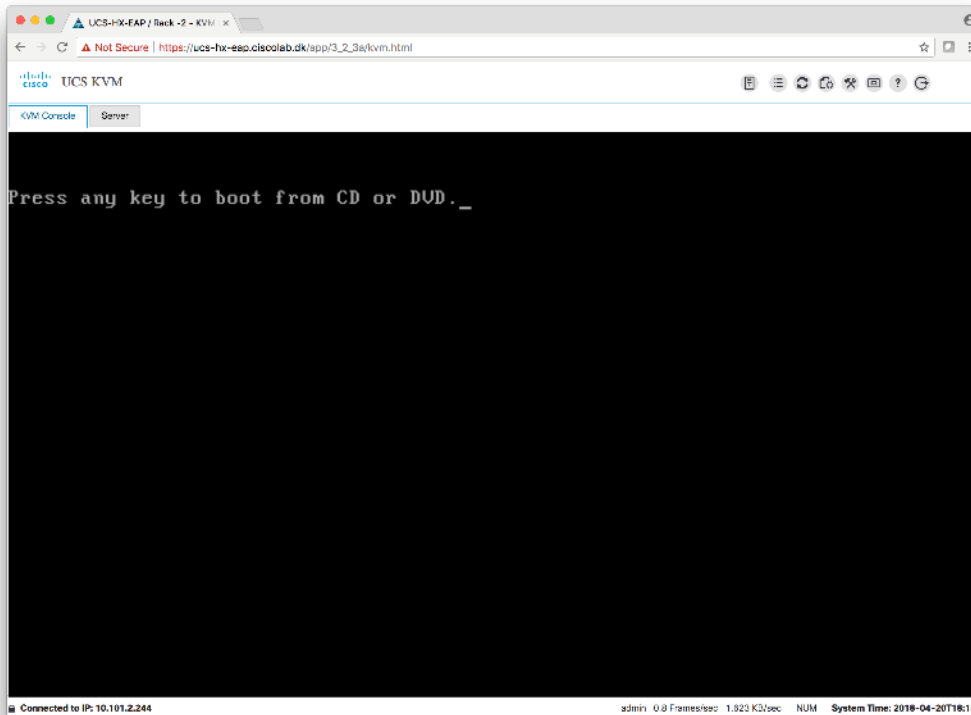
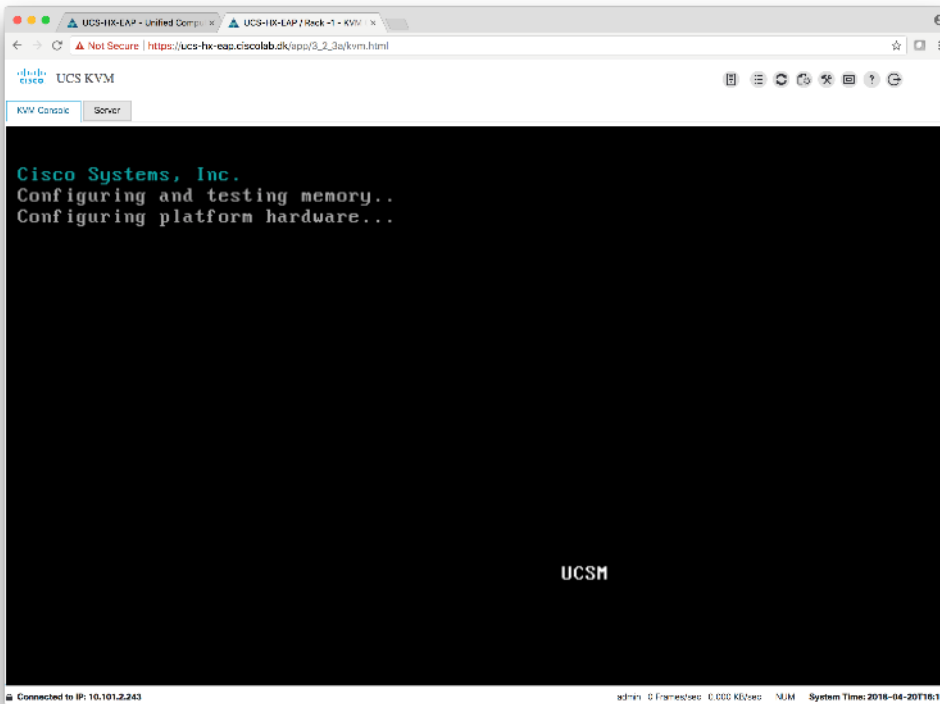
5. Reboot the server. In the KVM console choose Server Actions and press Reset.



6. Choose Power Cycle.

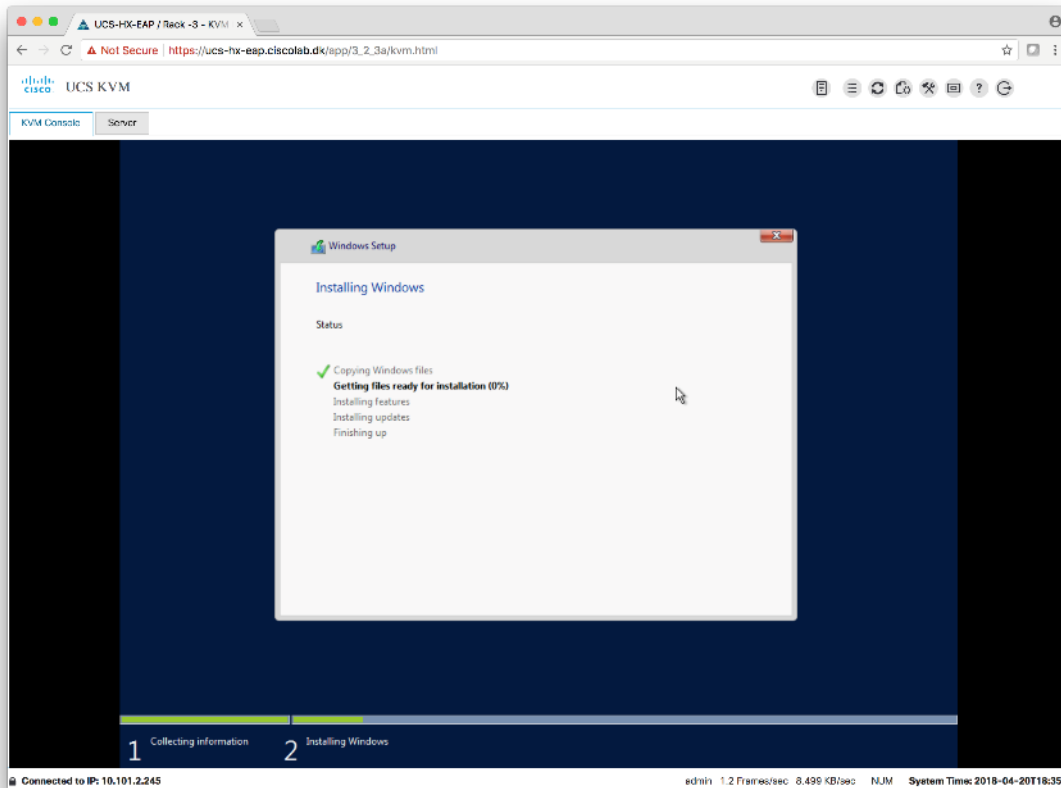


The server should reboot when the server has finished. Remember to press any key to start the Windows installer.



If you miss pressing any key, the server will display in the windows installation or an error page displays stating no OS is installed.

When the server starts booting the Windows image, it starts the windows installation and continues the installation automatically.

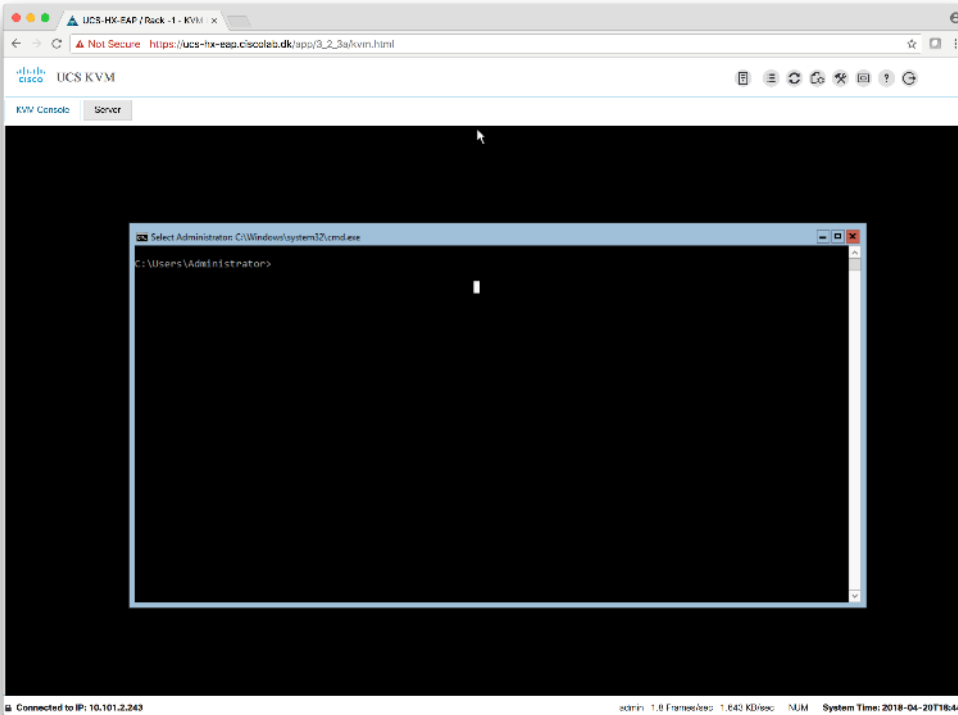


During the installation the server will reboot automatically a few times.



Do not stop the installation and allow the process to continue.

The installation is complete when a clean command prompt displays as shown below:



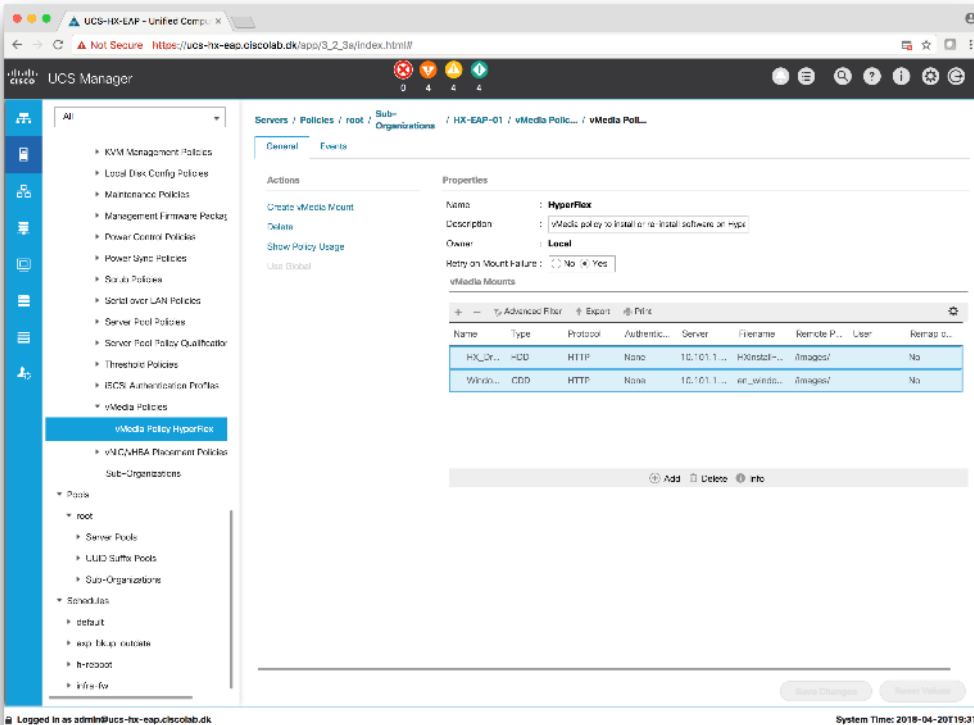
7. Repeat these steps on all the nodes in the cluster.

### Clean Up

When the installation is complete on all nodes, you must clean up the vMedia policy and the boot policy so they return to their previous state before continuing.

1. In Cisco UCS Manager select Servers > Policies > Root > Sub-Organizations > HX-Cluster\_name > vMedia polices
2. Click the vMedia Policy HyperFlex. Click the mount points one at a time and delete both of them. Accept the changes.

## Solution Configuration



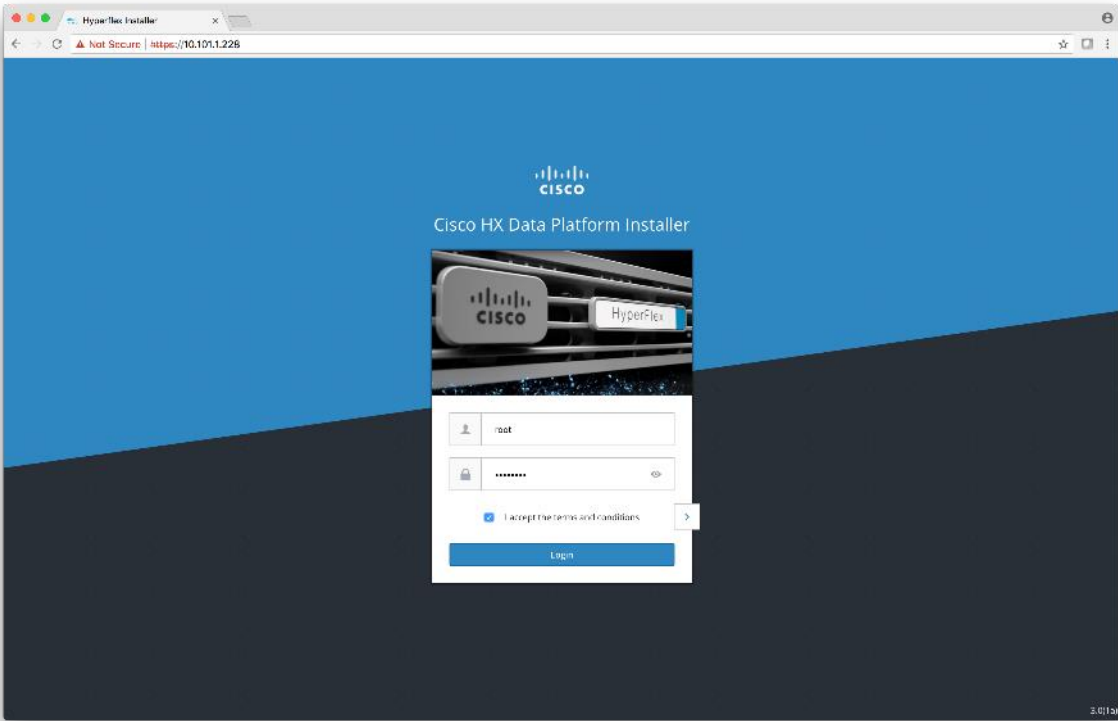
3. Go to the boot policy by selecting Servers > Policies > Root > Sub-Organizations > HX-Cluster\_name > boot policies > Boot Policy HyperFlex-m5
4. Select the CIMC mounted CD/DVD, click Delete and accept the changes.

## Hypervisor Configuration

After the OS is installed, you need to configure the hypervisor before installing the HX Software and configure the cluster. To configure the Hypervisor, complete the following steps:

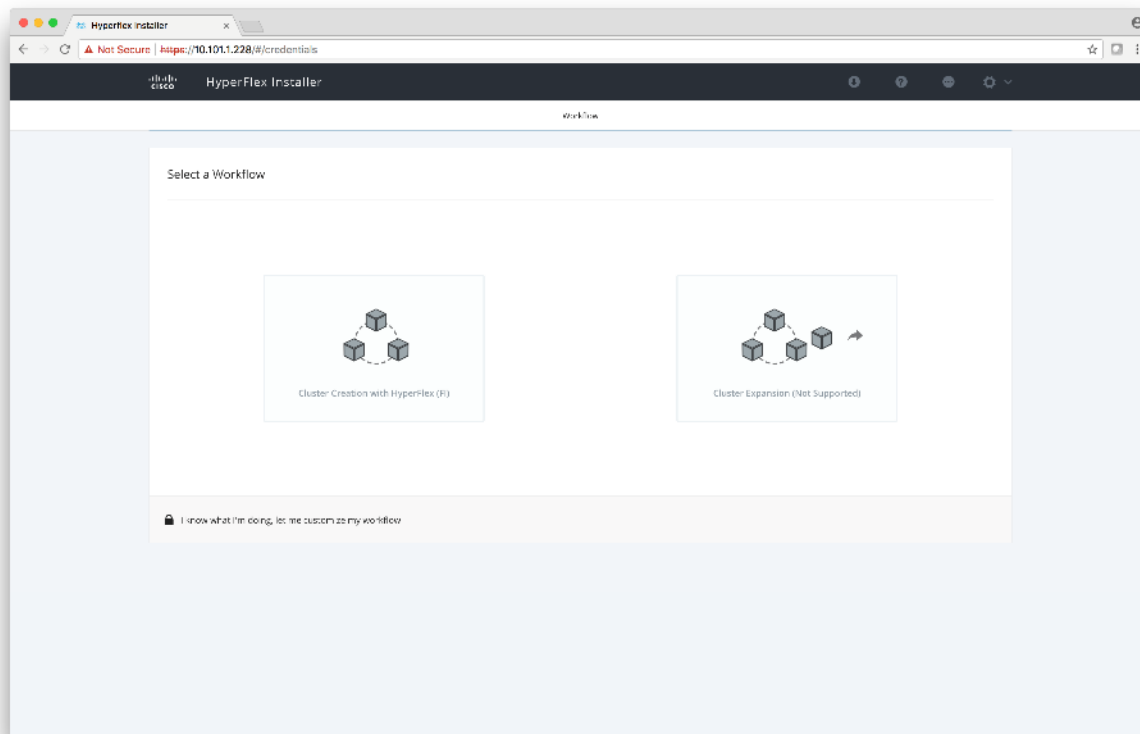
1. Open the HX Data Platform Installer and log in.

## Solution Configuration



2. You might need to “start over” since the previous workflow was finished. Click the gear icon in the top right corner and select Start Over.
3. In the main menu, select I know what I'm doing, let me customize my workflow. In the Warning dialog box, click Confirm and Proceed.





4. Select Run Hypervisor Configuration and click Continue.
5. Complete the information for the UCS Manager, Domain Information, and Hypervisor Credentials.

Field	Description	Default Value
UCS Manager Host Name	FQDN or the VIP address of the UCSM	
UCS Manager User Name	Admin user or an user with UCSM admin rights	Admin
Password	Password for the UCS Manager User Name	
Domain Name	Active Directory domain name that the HyperFlex cluster is going to be a member off.	
Local Administrator User Name	Local Administrative username on the Hyper-V Hosts	Administrator
Local Administrator Password	Password for the local administrative user on the Hyper-V hosts	Cisco 123



If you have not changed the Administrator password for the Windows Hyper-V in the previous step, the default value is shown.

## Solution Configuration

The HX Data Platform Installer now connects to UCSM and lists the relevant servers for the HX Cluster. The HX Data Platform Installer will validate UCS Firmware, etc.

6. Validate the selected servers and click Continue.
7. Complete the network information as you have done in section Cisco UCS Manager Configuration using HX Data Platform Installer and make sure the data is the same. Click Continue.

8. Configure Hypervisor Settings. Input the values for the Hypervisor configuration as show below:

Field	Description	Example Value
Configure common Hypervisor Settings		
Subnet Mask	Subnet mask for the hypervisor hosts management network	255.255.255.0
Gateway	Default gateway for the hypervisor hosts management network	10.101.251.1
DNS Servers	Comma separated list for the DNS Servers in the AD that the hypervisor hosts are going to be member of.	10.99.2.200,10.99.2.201
Hypervisor Settings		
Static IP address	Management IP address for each host	10.101.251.41
Hostname	Hostname for each host	HX-Hypv-01



If you leave the checkbox Make IP Addresses and Hostnames Sequential as checked then the installer will automatically fill the rest of the servers sequentially.

The screenshot displays the configuration interface for the Hypervisor. The main panel is titled "Configure common Hypervisor Settings" and includes input fields for Subnet Mask (255.255.255.0), Gateway (10.101.251.1), and DNS Server(s) (10.99.2.200,10.99.2.201). Below this is the "Hypervisor Settings" section, where the checkbox "Make IP Addresses and Hostnames Sequential" is checked. A table lists four servers with their serials, static IP addresses, and hostnames. The Primary DNS Suffix is set to "Ciscobd.dk". To the right, a "Configuration" sidebar shows "Credentials" (UCS Manager Host Name, User Name, Domain Name, Time Zone, Local Administrator User Name), "Server Selection" (listing four servers with their serials), and "UCSM Configuration" (listing various VLANs with their names, IDs, and MAC Pool Prefixes). At the bottom of the sidebar are "Back" and "Start" buttons.

9. Click **Start** to begin the Hypervisor Configuration.

The installation continues and configures the Hypervisor hosts.

The screenshot shows a progress bar at the top with a green circle at the 'Start' position and an empty circle at the 'Hypervisor Configuration' position. Below the bar, the text 'Hypervisor Configuration in Progress' is displayed. The main content area shows a dropdown menu set to 'Hypervisor Configuration'. Underneath, the text 'Hypervisor Configuration - Overall' is followed by a blue 'In Progress' button. A list of tasks follows, each with a green checkmark: 'Login to UCS API', 'Query vMedia mount status', 'Inventory org specific physical HX servers', 'Inventory physical servers', 'Logout from UCS API', and 'CONFIGURATION COMPLETED SUCCESSFULLY'.



Be aware that if the steps are completed as shown above, the Hypervisor configuration is not completed. The servers are working in the background until the installer reports an overall completion as shown below.

The screenshot shows the progress bar with the green circle moved to the 'Hypervisor Configuration' position, which now has a green checkmark. Below the bar, the text 'Hypervisor Configuration Successful' is displayed with a green checkmark. The main content area shows a dropdown menu set to 'Hypervisor Configuration'. Underneath, the text 'Hypervisor Configuration - Overall' is followed by a green 'Succeeded' button. A list of tasks follows, each with a green checkmark: 'Login to UCS API', 'vMedia mount remove', 'Logout from UCS API', and 'CONFIGURATION COMPLETED SUCCESSFULLY'.

## Deploying HXData Platform Installer and Cluster Configuration

1. Log into HX Data Platform Installer.

2. In the top right corner of the install, select Start Over, and confirm that you wish to start over. From the HX Data Platform Installer Workflow page, select I know what I'm doing, let me customize my workflow.
3. Check both Deploy HX Software and Create HX Cluster and Continue.
4. Click Confirm and Proceed at the Warning message.
5. Enter Domain Information, Hypervisor credentials, etc.

Field	Description	Example Value
Domain name	Active Directory domain that the cluster is going to a part of.	contoso.com
HX Service Account	The HX Service account that was created during the Pre-installation checklist	hxadmin
Password	Password for the HX Service account	
<b>Configure Constrained Delegation Now</b>		Checked
Use HX Service Account	Uses the HX Service Account for the Constrained delegation. The user must be a Domain admin.	Checked
<b>Advanced Attributes (optional)</b>		
Domain controller	FQDN for the Domain controller that you want to use specifically for the installation.	dc.contoso.com
Organization Unit	The OU that was created during the Pre-Installation can be filled out here, and then this OU will be home for the HX Nodes in the Active directory	OU=HyperFlex,DC=contoso,DC=com.
<b>Hypervisor Credentials</b>		
Local Administrator User Name	Local Administrative username on the Hyper-V Hosts	Administrator
Local Administrator Password	Password for the local administrative user on the Hyper-V hosts	Cisco123

6. Enter IP Addresses.
7. Click the **Add server** button for you to have the amount of server entries that you need for your cluster.
8. Enter the hostnames for the Hyper-Hosts and the Storage Controllers running on the Hyper-V hosts. These hostnames must be added to forward and reverse lookup prior to this step and remember that only Windows AD Integrated DNS is supported.



That the management VLAN uses DNS to resolve the addresses and the Data VLAN does not.

Table 11 Cluster Addresses

Field	Description	Example Value
<b>Management</b>		
Cluster Address	Hostname for the HX Connect UI	HX-EAP-01-MGMT
Subnet Mask	Subnet mask for the management VLAN	255.255.255.0
Gateway	Gateway address for the management VLAN	10.101.251.1
<b>Data</b>		
Cluster Address	IP address for the HX cluster on the data VLAN	10.101.252.50
Subnet Mask	Subnet mask for the HX data VLAN	255.255.255.0
Gateway	Gateway for the HX data VLAN	10.101.252.1

Table 12 Cisco HX Cluster

Field	Description	Example Value
<b>Cisco HX Cluster</b>		
Cluster Name (SMB Access Point	The cluster name will be used as the FQDN For the datastores.	HX-EAP-01
Replication Factor	How many copies of data you want.	3 (default)
Failover Cluster Name	This name is used for the windows failover cluster.	HX-EAP-CLU01
<b>Controller VM</b>		
Create Admin Password	The Installer will automatically change the default password on the controllers to a user defined password*	
Confirm Admin Password	Confirm the previous password.	
<b>System Services</b>		
DNS Servers	Comma separated lists of DNS Servers.	10.99.2.200,10.99.2.201
NTP Servers	The Controller VM's needs to be in sync with the Windows AD therefore you need to point to your AD domain controllers for time synchronization.	dc1.contoso.com,dc2.contoso.com
DNS Domain Name	The Domain name for the Active Directory.	contoso.com
Time Zone	The time zone in which you want the HX controllers to report.	
<b>Auto Support</b>		
Enable Connected Services	Auto Support will ship telemetry data of the HX cluster to Cisco Support.	Checked

Field	Description	Example Value
Send Service ticket to	Add your own email address or alias so you can received a copy of the ticket sent to Cisco.	<a href="mailto:con@contoso.com">con@contoso.com</a>
<b>Advance Network</b>		
Management VLAN Tag	VLAN used for the Management network, it must be the same as used earlier in the installation process for the management network.	Management VLAN tag
Data VLAN Tag	VLAN used for the data network, it must be the same as used earlier in the installation process for the data network.	Data VLAN tag
<b>Advance Configuration</b>		
Enable Jumbo Frames on Data Network	Ensures that we are running Jumbo frames on the links connected to the storage VM's.	Checked
Disk Partitions	If you want to clean up you environment during a re-installation check this box.	Unchecked
VDI	Optimize for VDI only deployment	Checked
<b>Hypervisor Settings</b>		
Primary DNS suffix	Already filled out by some of the earlier steps.	
Additional DNS Suffixes	If you need more suffixes appended on your Hyper-V hosts.	

9. Fill in the fields on the page according to the following information:



The password must be complex, have a minimum of 10 characters, and include at least 1 uppercase letter, 1 digit, 1 special character.

10. Click Continue.



### Cisco HX Cluster

Cluster Name (SMB Access Point)       Replication Factor       Failover Cluster Name

---

### Controller VM

Create Admin Password       Confirm Admin Password

---

### System Services

DNS Server(s)       NTP Server(s)       DNS Domain Name

Time Zone

---

### Auto Support

Auto Support  Enable Connected Services (Recommended)      Send service ticket notifications to

---

### Advanced Networking

Management VLAN Tag       Management vSwitch

Data VLAN Tag       Data vSwitch

---

### Advanced Configuration

Jumbo Frames  Enable Jumbo Frames on Data Network      Disk Partitions  Clean up disk partitions      Virtual Desktop (VDI)  Optimize for VDI only deployment

### Configuration

#### Credentials

Domain Name   
HX Service Account   
Time Zone   
Local Administrator User Name

#### IP Addresses

Cluster Name (SMB Access Point)	hx-eap-01
Management Cluster	HX-EAP-01-MGMT
Data Cluster	10.101.252.50
Management Subnet Mask	255.255.255.0
Data Subnet Mask	255.255.255.0
Management Gateway	10.101.251.1
Data Gateway	10.101.252.1

#### Server 0

Management Hypervisor   
Management Storage Controller   
Data Hypervisor   
Data Storage Controller

#### Server 1

Management Hypervisor   
Management Storage Controller   
Data Hypervisor   
Data Storage Controller

#### Server 2

Management Hypervisor   
Management Storage



After clicking Start, the installation and configuration of HX will begin and can take up to 2 hours to complete.

The screenshot displays a deployment configuration interface. At the top, a progress bar shows five stages: Start, Deploy Validation, Deploy, Create Validation, and Cluster Creation. The 'Deploy' stage is currently active. Below this, a 'Deploy in Progress' section is visible. The main content area shows a 'Deploy - Overall' status as 'In Progress'. A dropdown menu is set to 'Deploy'. Below this, four host entries are listed, each with an 'In Progress' status and a 'HyperV Host Add' task. The tasks for each host are: 'Getting Ready to Copy Required Powershell, Task and XML files to Windows Host' and 'Chmod Keyless Password File (later copy to VM)'. The right sidebar contains a 'Config' section with a 'Credent' subsection and a list of host-related items: Domain P, HX Servic, Time Zon, Local Adr, IP Adre, Cluster N, Managen, Data Clus, Managen, Data Sub, Managen, Data Gat, Server 0, Managen, Managen Controlle, Data Hyp, Data Stor, Server 1, Managen, Managen Controlle, Data Hyp, Data Stor, Server 2, Managen.

Configuring the hosts:

The screenshot shows a progress bar at the top with five steps: Start, Deploy Validation, Deploy, Create Validation, and Cluster Creation. The first four steps are completed with green checkmarks, while the fifth is in progress with a blue circle. Below the progress bar, the text 'Cluster Creation in Progress' is displayed. The main content area is titled 'Cluster Creation - Overall' and shows a status of 'In Progress'. Underneath, the cluster 'hx-eap-01' is detailed with its own 'In Progress' status and a list of components: 'ZK ensemble' (HxCluster ZK ensemble), 'Init Management Service' (HxCluster Init Management Service), and 'Storage HxCluster' (Storage HxCluster).

The cluster is created and on completion you will see the following screen:

The screenshot displays the completed cluster configuration for 'hx-eap-01', which is now 'ONLINE' and 'HEALTHY'. The page lists various configuration parameters in two columns:

- Version:** 3.0.1a-29499
- Domain Name:** Cisolab.dk
- Cluster Management IP Address:** HX-EAP-01-MGMT.Cisolab.dk
- Failover cluster Name:** HX-EAP-CLU01
- Cluster Data IP Address:** 10.101.252.50
- DNS Server(s):** 10.99.2.200, 10.99.2.201
- Replication Factor:** Three copies
- NTP Server(s):** Cisolab.dk
- Available Capacity:** 6.4 TB

Below the configuration parameters, a 'Servers' table lists the details for four nodes:

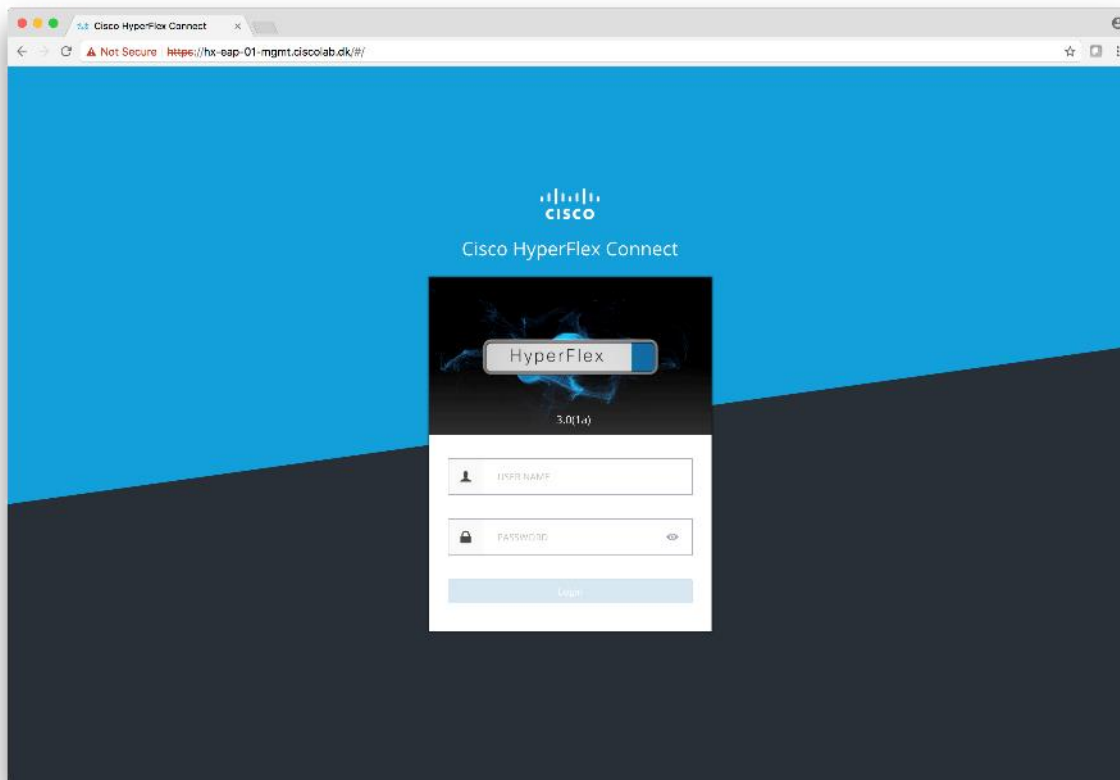
Model	Serial Number	Management Hypervisor	Management Storage Controller	Data Network Hypervisor	Data Network Storage Controller
HXAF220C-M55X	WZP214807SY	10.101.251.41	10.101.251.51	10.101.251.41	10.101.252.51
HXAF220C-M55X	WZP214807SC	10.101.251.44	10.101.251.54	10.101.251.44	10.101.252.54
HXAF220C-M55X	WZP214807RI	10.101.251.42	10.101.251.52	10.101.251.42	10.101.252.52
HXAF220C-M55X	WZP214807RE	10.101.251.43	10.101.251.53	10.101.251.43	10.101.252.53

At the bottom right, there are two buttons: 'Back to Workflow Selection' and 'Launch HyperFlex Connect'.

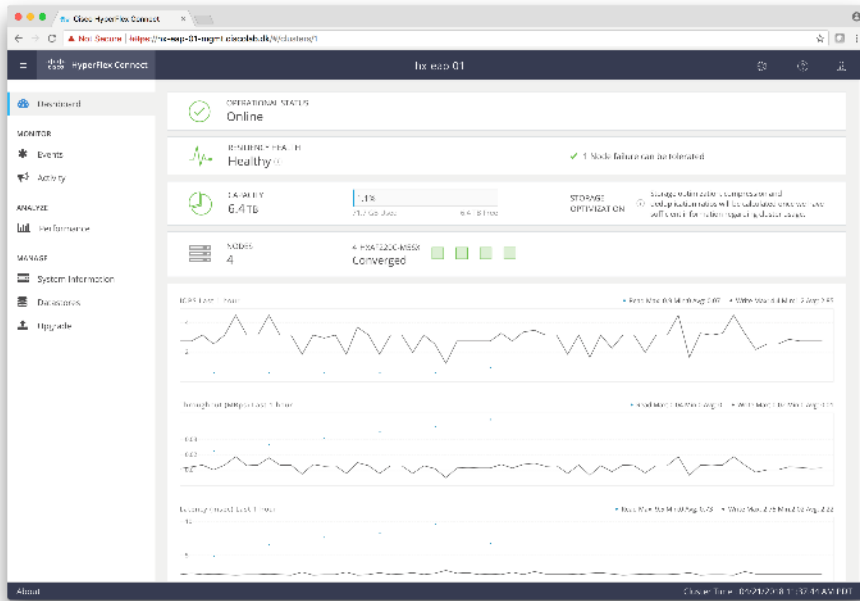
## Cluster Validation

To verify that the cluster is healthy, complete the following steps:

1. Log in to the HyperFlex Connect UI and verify that it reports cluster as healthy.
2. Click Launch HyperFlex Connect on the screen to access the HyperFlex Connect UI.



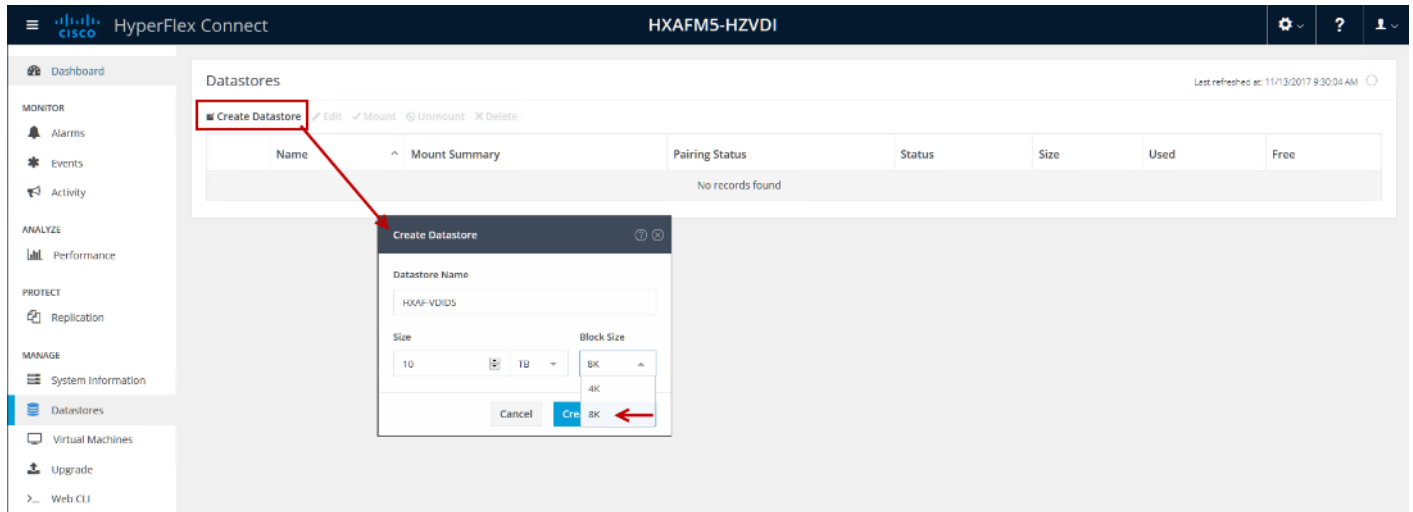
3. HyperFlex Connect UI displays. Log in with your newly created hxadmin user and password that you provided during the installation. If the cluster is healthy, it will appear as shown in the image below:



Do not to change the name or any resource configuration for the controller VM.



4. Use the HyperFlex connect UI to create a datastore. While using HyperFlex Connect UI to create a datastore there is an option to select the block size. 8K is the default.



## Post HyperFlex Cluster Installation for Hyper-V 2016

---

The HyperFlex installer configures all components of the environment from the UCS policies to the Hyper-V networking. In order to manage the environment from SCVMM for the purpose of VDI, you must perform some post-installation steps to allow Citrix XenDesktop to use the environment. Below are the steps to prepare the environment for VDI use.

### Create Run As Account in VMM

A Run As account is a container for a set of stored credentials. In VMM a Run As account can be provided for any process that requires credentials. Administrators and Delegated Administrators can create Run As accounts. For this deployment, a Run As account should be created for adding Hyper-V hosts and clusters.

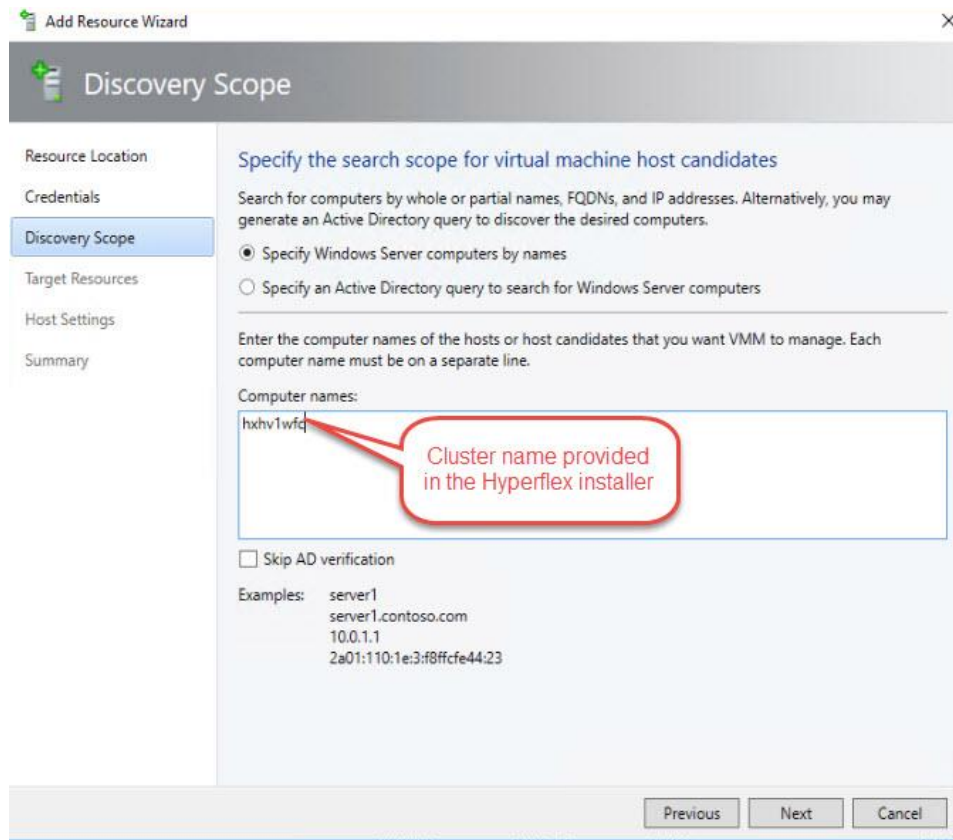
To create a Run As account, complete the following steps:

1. Click Settings and in Create click Create Run As Account.
2. In Create Run As Account specify name and optional description to identify the credentials in VMM.
3. In User name and Password specify the credentials. The credentials can be a valid Active Directory user or group account, or local credentials.
4. Clear Validate domain credentials if it is not required and click OK to create the Run As account.

### Servers

When running the Hyperflex installer, we specified the cluster hostname of 'HXHV1WFC'. The installer created and configured the cluster and it needs to be added to the System Center VMM server to use with XenDesktop.

- Add Cluster created by HX Installer to SCVMM



## Networking

Network switches and interfaces are created by the HyperFlex installer. A network team will be created for the Management, Storage, VM Network and Live Migration networks specified during the installer.

When the teams are created, the Network Sites must be created and added to the logical networks created by the installer.

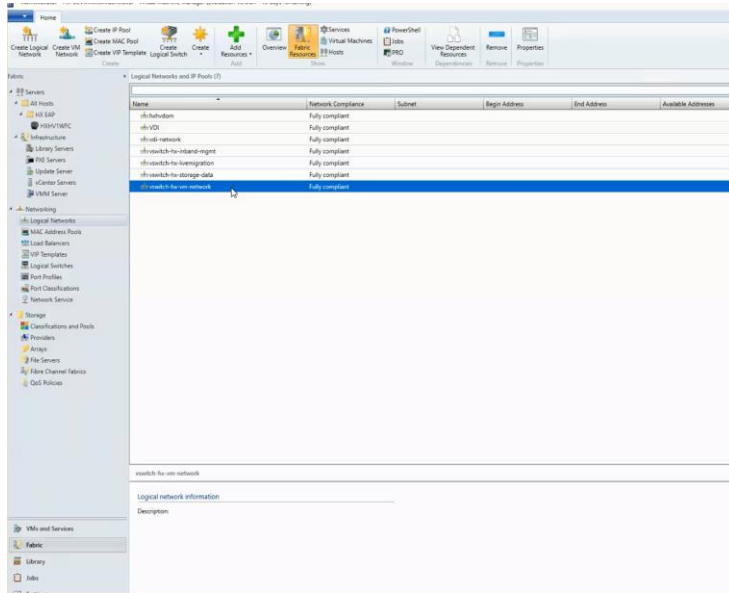
1. Under Fabric -> Networking -> Logical Networks, find the Logical Network created by the installer.



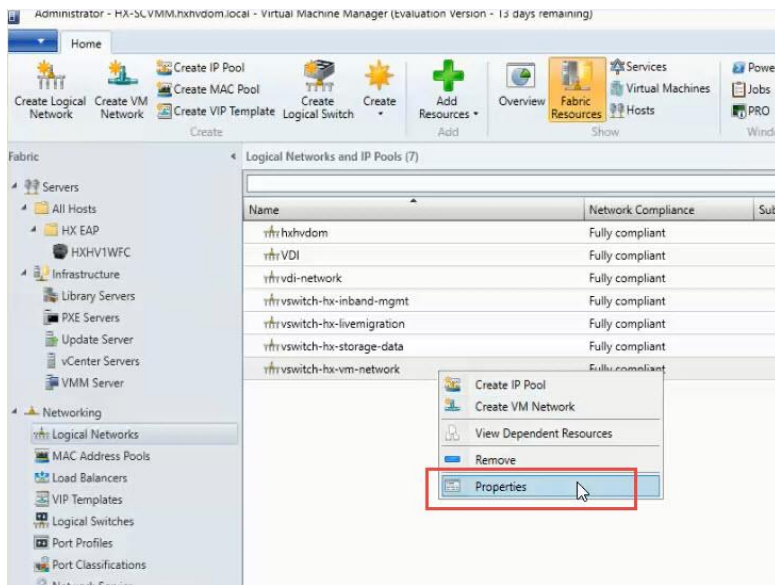
In this example, it is 'vswitch-hx-vm-network' .

---





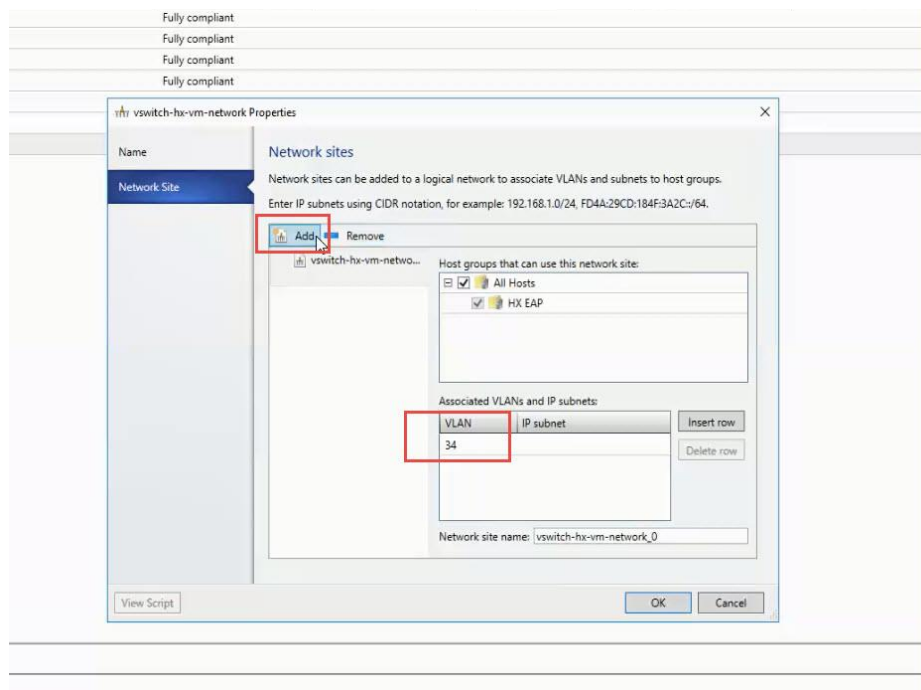
2. Right-click and select 'Properties' of the logical network.



3. Under Network Site, add a site so a VLAN can be specified on the Logical Network.



In this example VLAN 34 was used for the VM network.



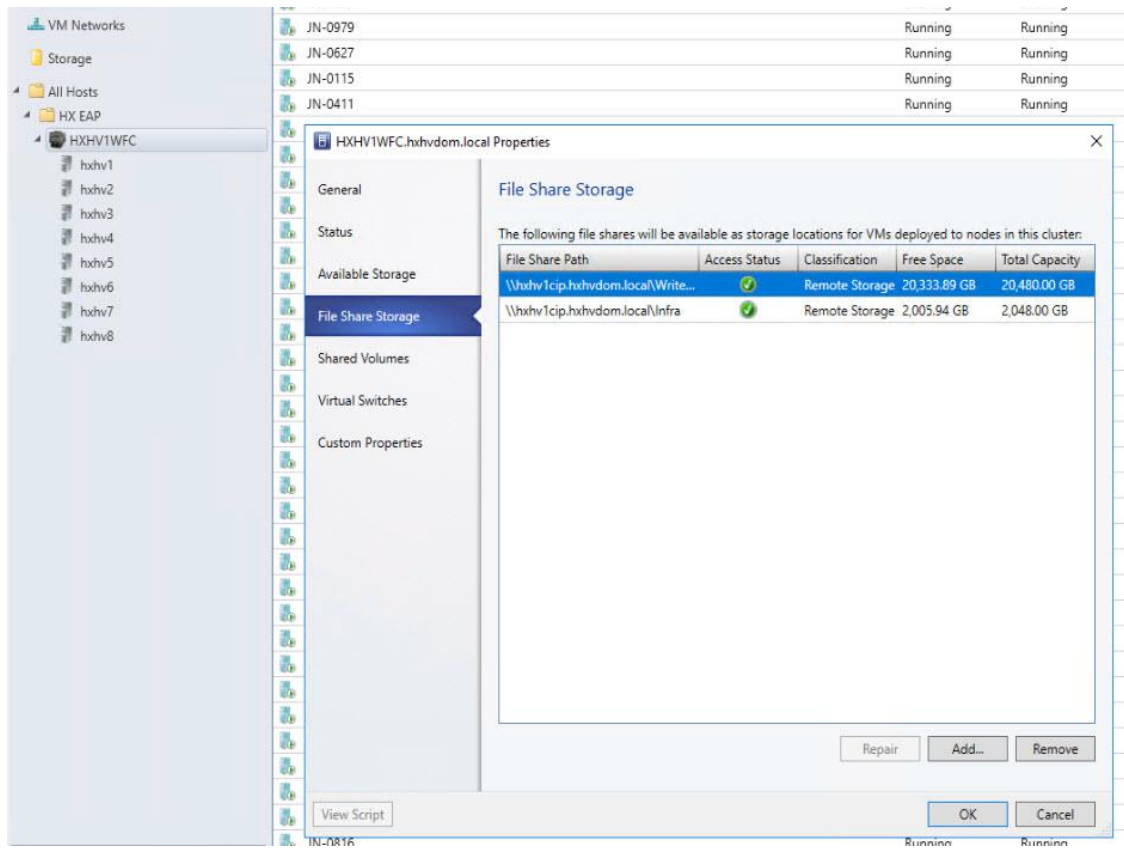
4. When the network site is created, make sure each host in the cluster has the proper VLAN checked in its properties. This can be found under the properties of each host, under Hardware -> and scroll to the 'team-hx-vm-network'

## Storage

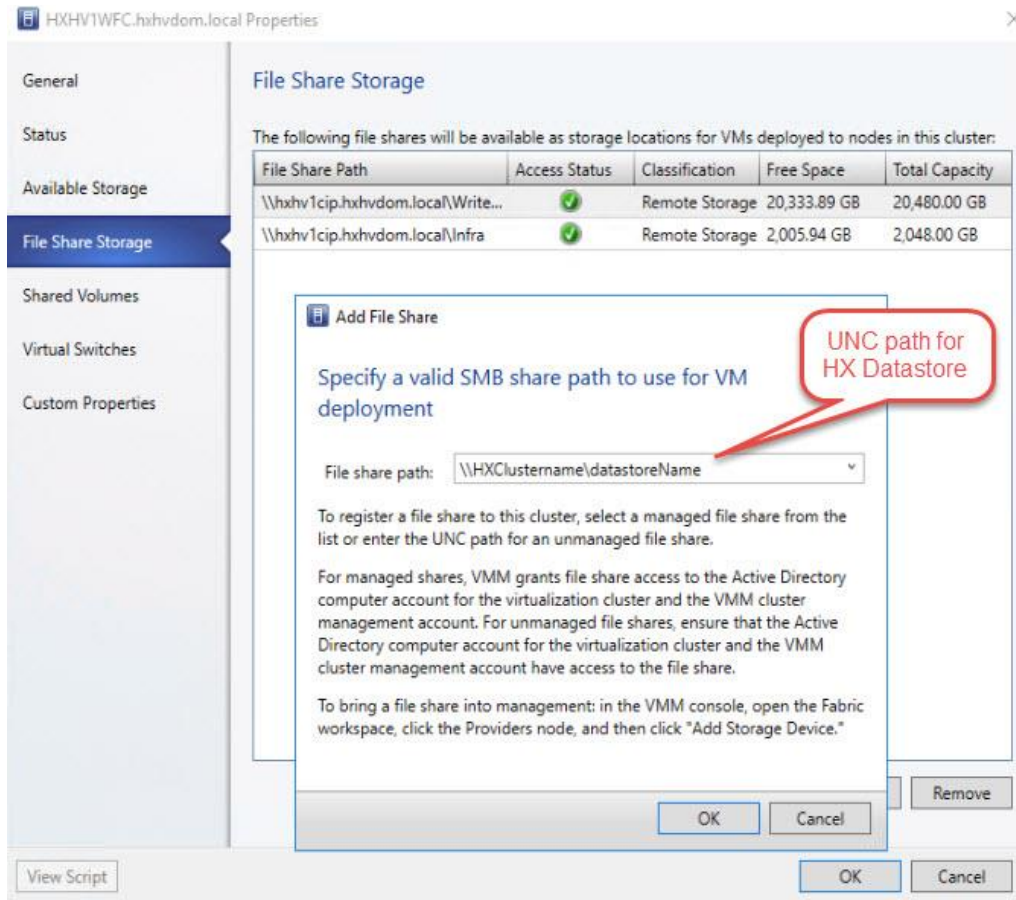
The data stores created in the HyperFlex Connect interface, creates an SMB share to use to place Virtual Machines. The naming convention is '\\hxClustername\DatastoreName' .

To add the HX Datastores to the HX cluster, complete the following steps:

1. Right-click the Cluster 'HXHV1WFC' , select Properties and click 'File Share Storage' .



2. Click Add to specify the UNC path for the datastore.



3. Click OK.

## Build the Virtual Machines and Environment for Workload Testing

### Software Infrastructure Configuration

This section details how to configure the software infrastructure components that comprise this solution.

Install and configure the infrastructure virtual machines by following the process provided in Table 13

Table 13 Test Infrastructure Virtual Machine Configuration

Configuration	Citrix XenDesktop Controllers Virtual Machines	Citrix Profile Servers Virtual Machines
Operating system	Microsoft Windows Server 2016	Microsoft Windows Server 2016
Virtual CPU amount	6	8
Memory amount	8 GB	8 GB
Network	VMNIC InBand-Mgmt	VMNIC InBand-Mgmt
Disk-1 (OS) size and location	40 GB Infra-DS volume	40 GB Infra-DS volume
Disk-2 size and location	–	
Configuration	Microsoft Active Directory DCs Virtual Machines	
Operating system	Microsoft Windows Server 2012 R2	
Virtual CPU amount	4	
Memory amount	4 GB	
Network	VMNIC InBand-Mgmt	
Disk size and location	40 GB	
Configuration	Microsoft SQL Server Virtual Machine	Citrix StoreFront Virtual Machines
Operating system	Microsoft Windows Server 2016 Microsoft SQL Server 2016	Microsoft Windows Server 2016
Virtual CPU amount	4	4
Memory amount	16 GB	8 GB

Network	VMNIC InBand-Mgmt	VMNIC InBand-Mgmt
Disk-1 (OS) size and location	40 GB Infra-DS volume	40 GB Infra-DS volume
Disk-2 size and location	200 GB Infra-DS volume SQL Logs	–
<b>Configuration</b>	<b>Citrix License Server Virtual Machines</b>	<b>NetScaler VPX Appliance Virtual Machine</b>
Operating system	Microsoft Windows Server 2016	NS11.1 52.13.nc
Virtual CPU amount	4	2
Memory amount	4 GB	2 GB
Network	VMNIC InBand-Mgmt	VMNIC InBand-Mgmt Infra-Mgmt
Disk size and location	40 GB	20 GB

## Prepare the Master Images

This section detail how to create the golden (or master) images for the environment. VMs for the master images must first be installed with the software components needed to build the golden images. For this CVD, the images contain the basics needed to run the Login VSI workload.

To prepare the master VMs for the Hosted Virtual Desktops (HVDs) and Hosted Shared Desktops (HSDs), there are three major steps to complete when the base virtual machine has been created:

- Installing OS
- Installing application software
- Installing the Virtual Delivery Agents (VDAs)

The master image HVD and HSD VMs were configured as listed in Table 14 :

Table 14 HVD and HSD Configurations

Configuration	HVDI Virtual Machines	HSD (Not used in this study) Virtual Machines
Operating system	Microsoft Windows 10 64-bit	Microsoft Windows Server 2016
Virtual CPU amount	2	6
Memory amount	2.0 GB (reserved)	24 GB (reserved)
Network	VMNIC vm-network	VMNIC vm-network

Configuration	HVDI Virtual Machines	HSD (Not used in this study) Virtual Machines
Citrix PVS vDisk size and location	24 GB (thick) VDI WriteCache Volume	100 GB (thick) Infra-DS volume
Citrix PVS write cache Disk size	6 GB	24 GB
Additional software used for testing	Microsoft Office 2016 Login VSI 4.1.32 (Knowledge Worker Workload)	Microsoft Office 2016 Login VSI 4.1.32 (Knowledge Worker Workload)

## Install and Configure XenDesktop Delivery Controller, Citrix Licensing, and StoreFront

This section details the installation of the core components of the XenDesktop/XenApp 7.16 system. This CVD provides the process to install two XenDesktop Delivery Controllers to support hosted shared desktops (HSD), non-persistent virtual desktops (VDI), and persistent virtual desktops (VDI).

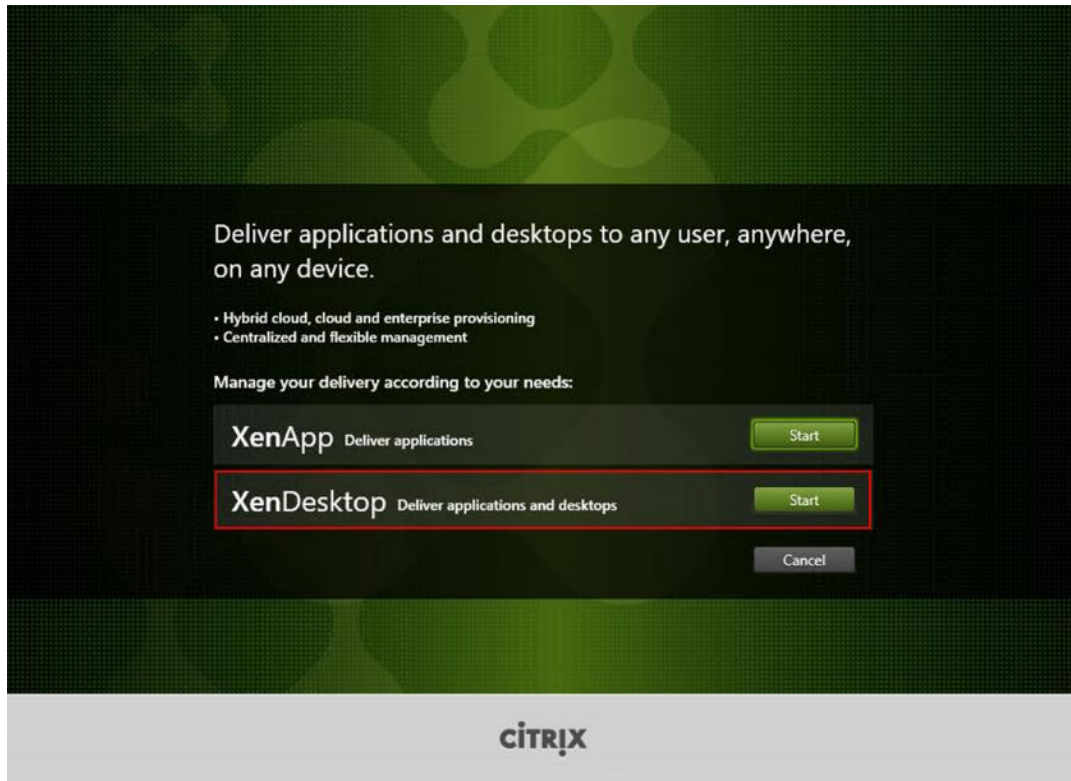
The process of installing the XenDesktop Delivery Controller also installs other key XenDesktop software components, including Studio, which is used to create and manage infrastructure components, and Director, which is used to monitor performance and troubleshoot problems.

### Install Citrix License Server

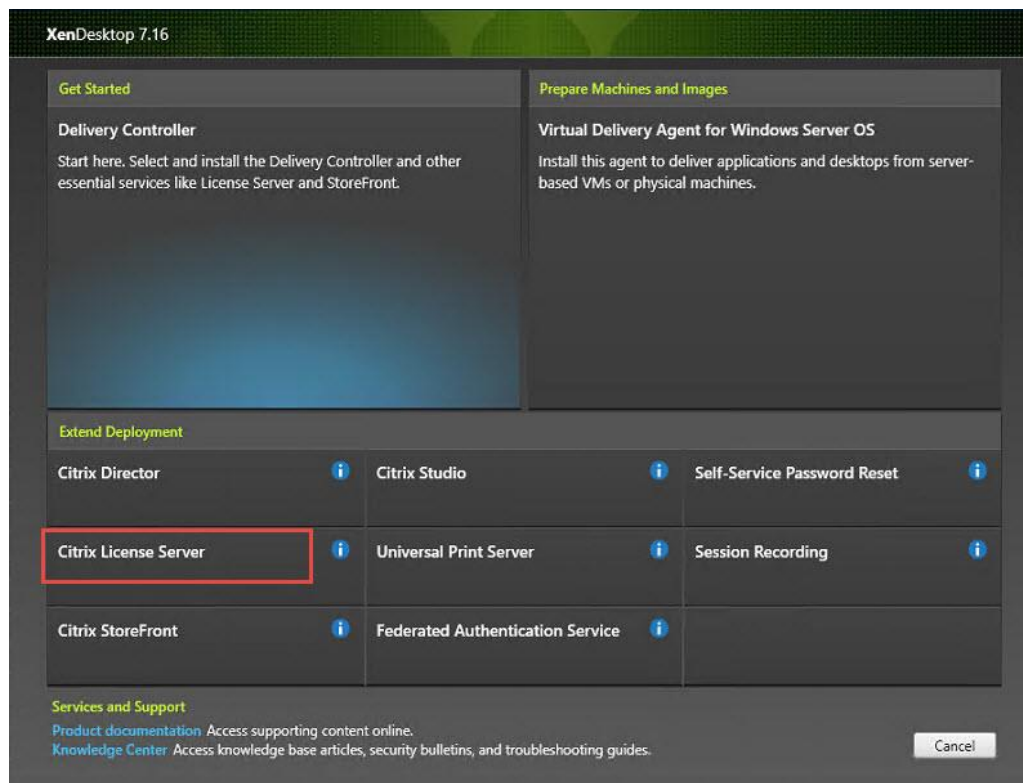
To install the Citrix License Server, complete the following steps:

1. To begin the installation, connect to the first Citrix License server and launch the installer from the Citrix XenDesktop 7.16 ISO.
2. Click Start.



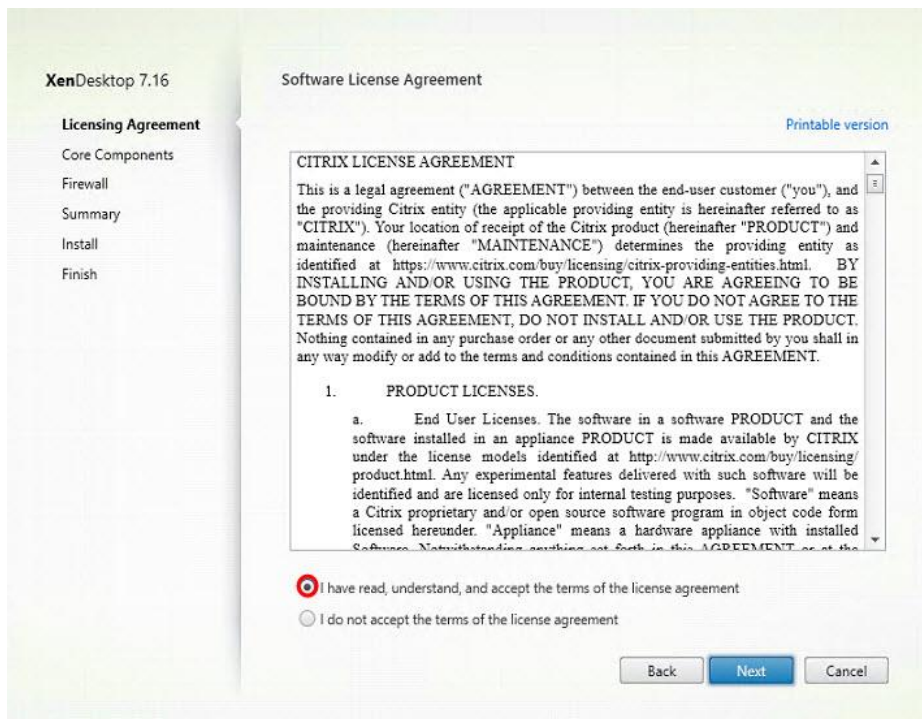


3. Click "Extend Deployment - Citrix License Server."

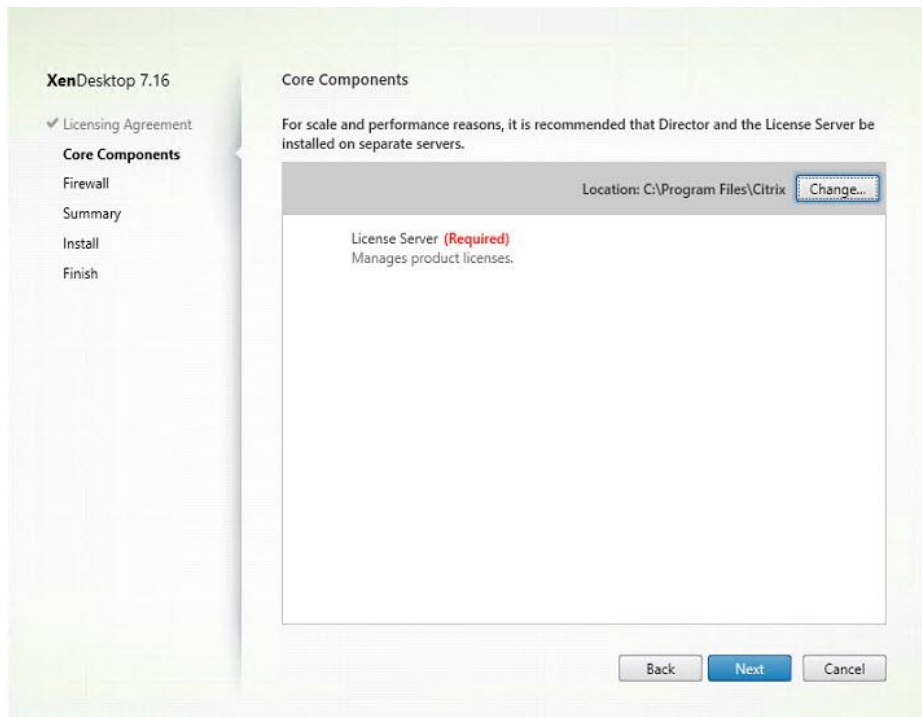


4. Read the Citrix License Agreement.

- 5. If acceptable, indicate your acceptance of the license by selecting the “I have read, understand, and accept the terms of the license agreement” radio button.
- 6. Click Next.

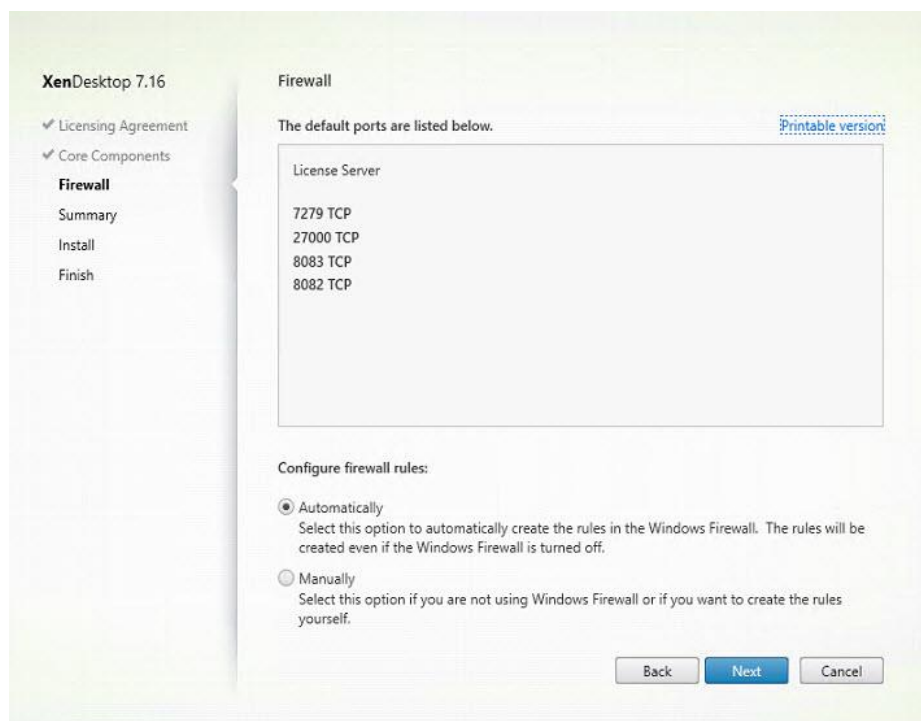


- 7. Click Next.

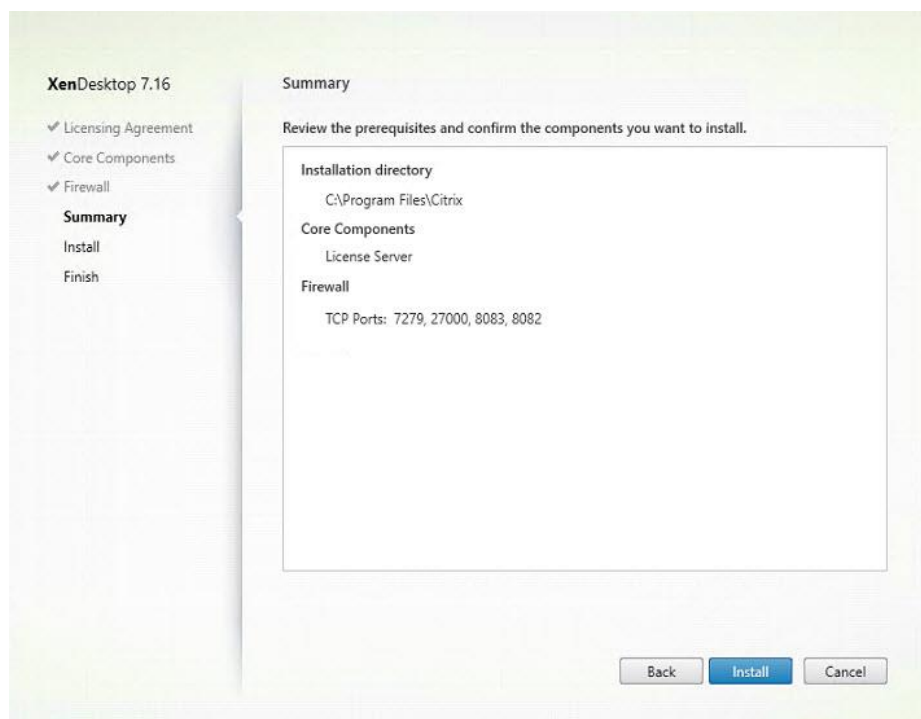


- 8. Select the default ports and automatically configured firewall rules.

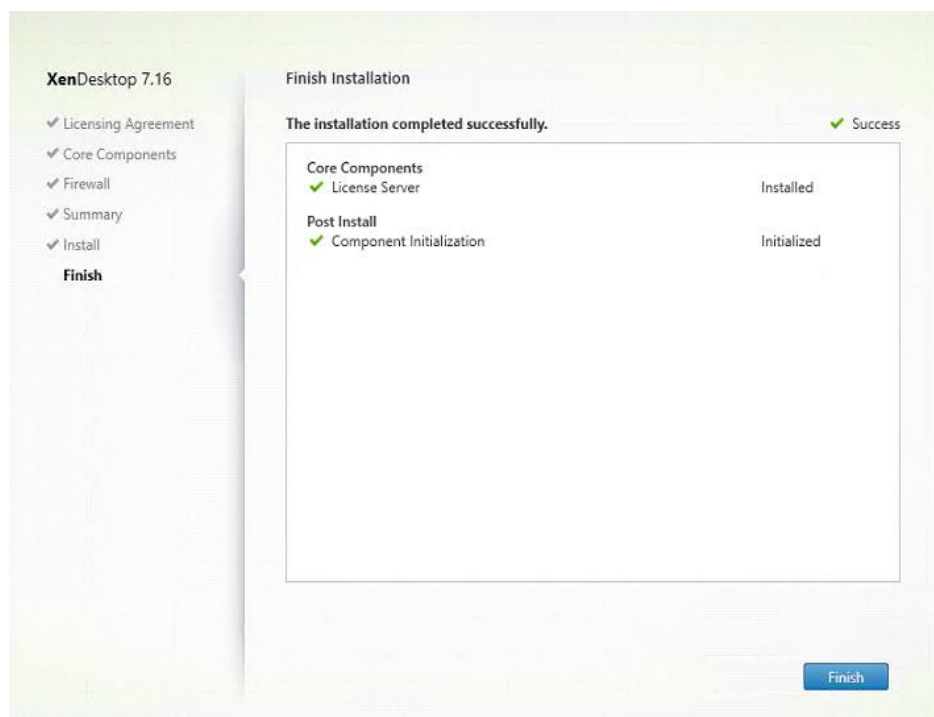
9. Click Next



10. Click Install.



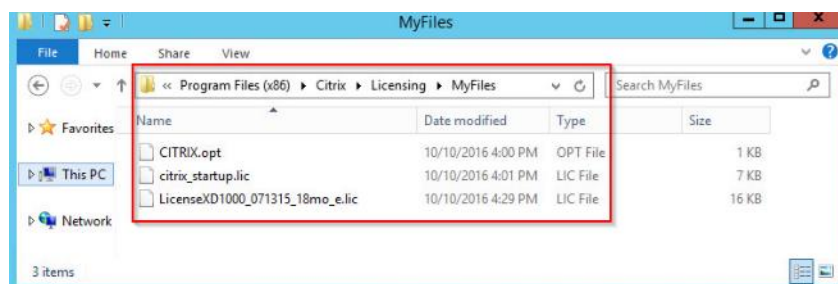
11. Click Finish to complete the installation.



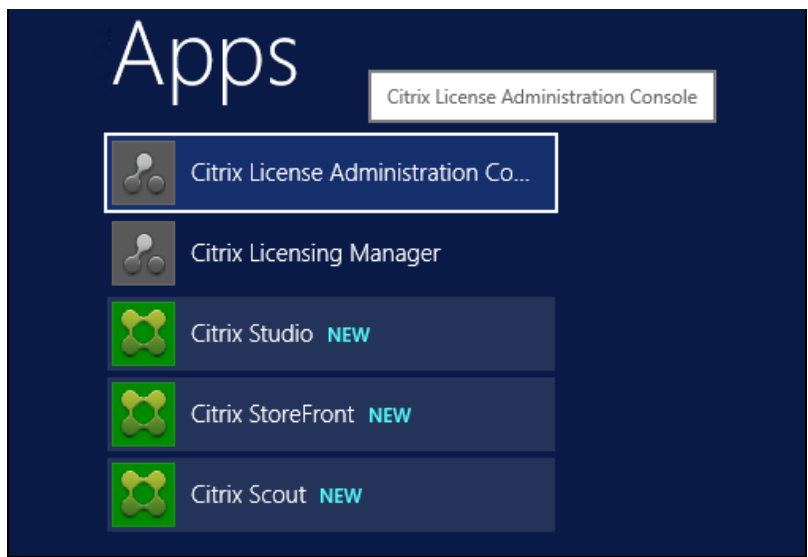
### Install Citrix Licenses

To install the Citrix Licenses, complete the following steps:

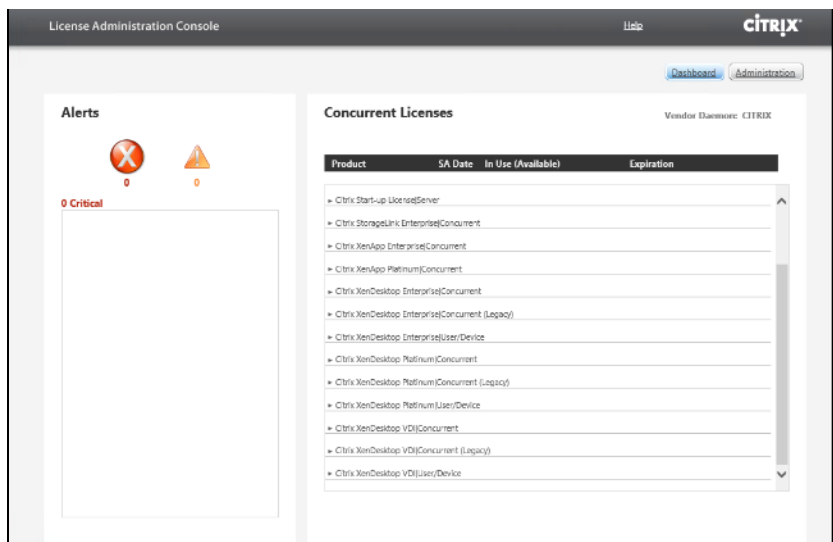
1. Copy the license files to the default location (C:\Program Files (x86)\Citrix\Licensing\ MyFiles) on the license server.



2. Restart the server or Citrix licensing services so that the licenses are activated.
3. Run the application Citrix License Administration Console.

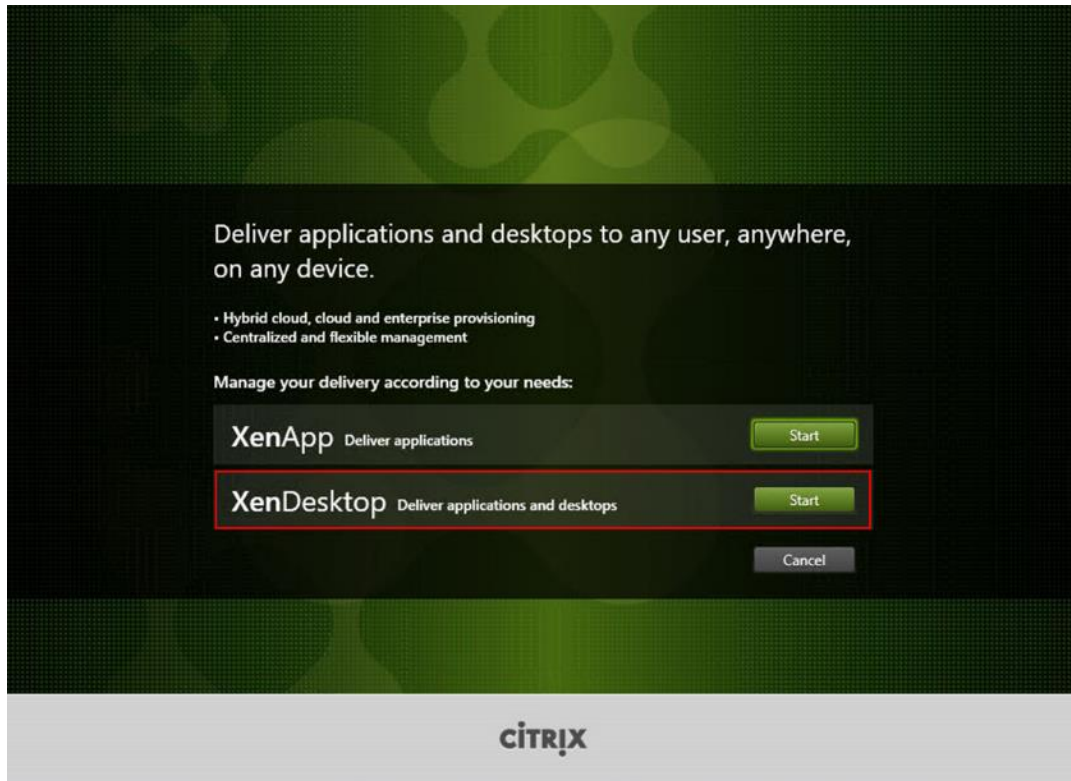


4. Confirm that the license files have been read and enabled correctly.



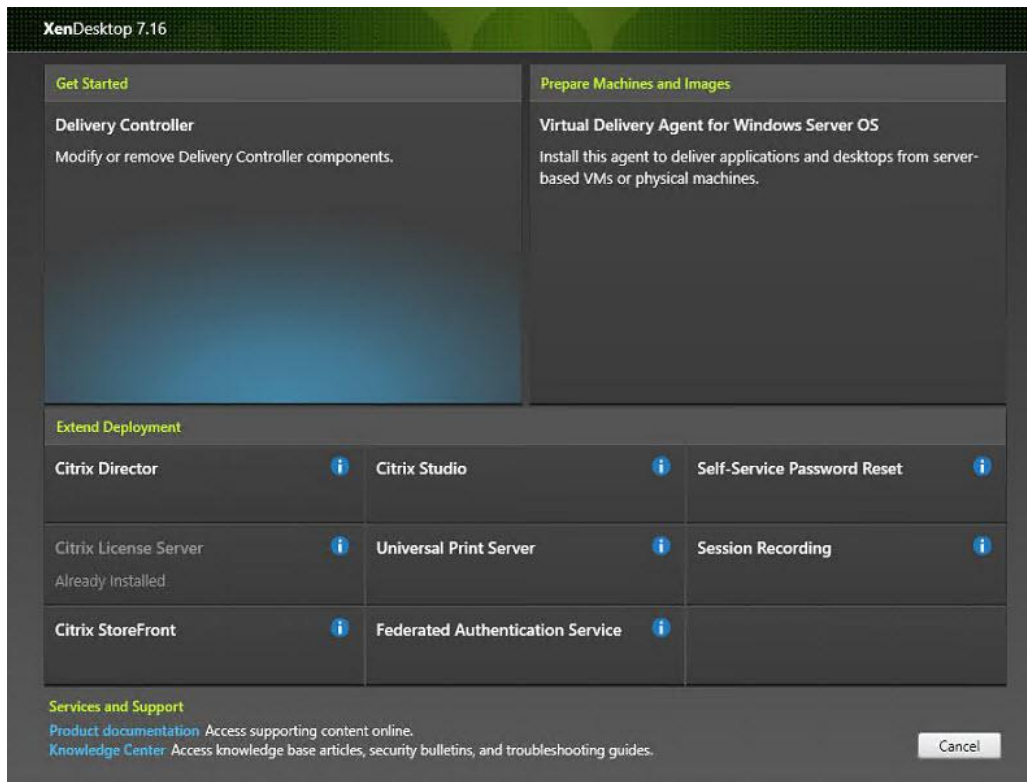
## Install the XenDesktop

1. To begin the installation, connect to the first XenDesktop server and launch the installer from the Citrix XenDesktop 7.16 ISO.
2. Click Start.



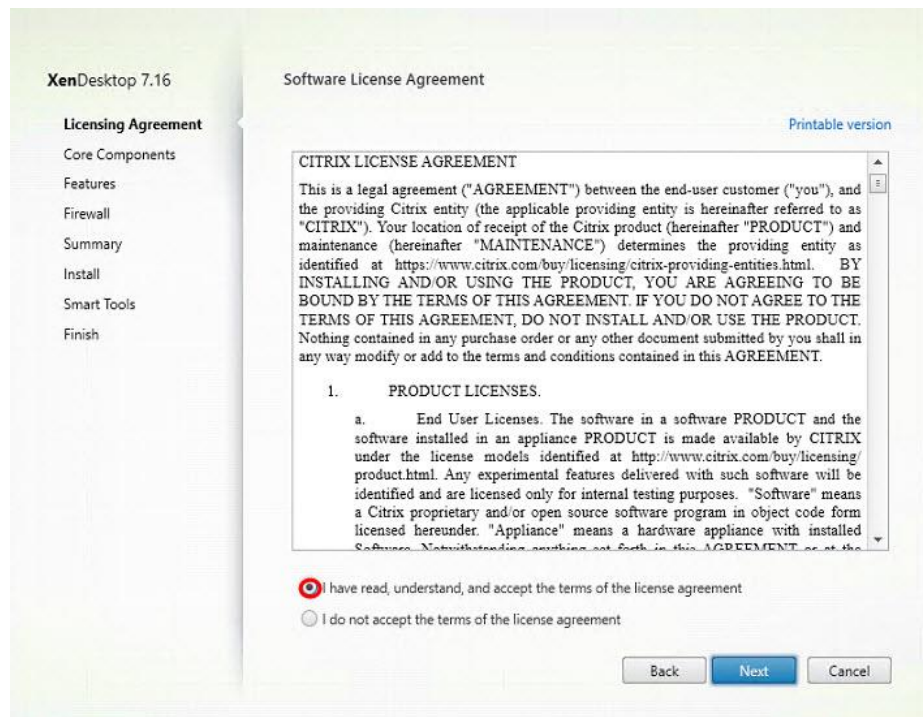
The installation wizard presents a menu with three subsections.

3. Click "Get Started - Delivery Controller."



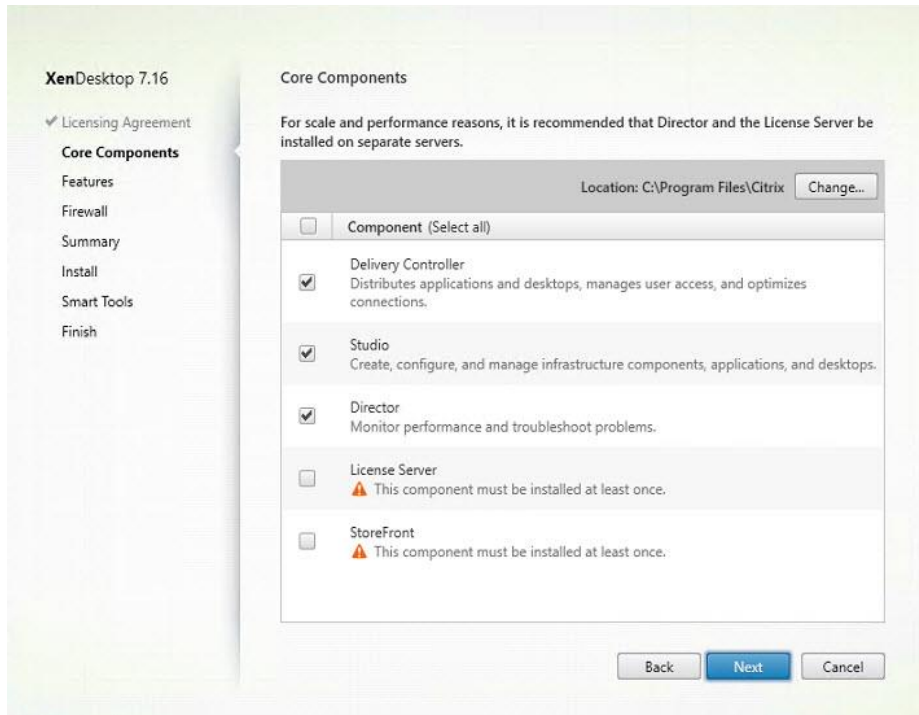


- 4. Read the Citrix License Agreement.
- 5. If acceptable, indicate your acceptance of the license by selecting the “I have read, understand, and accept the terms of the license agreement” radio button.
- 6. Click Next.



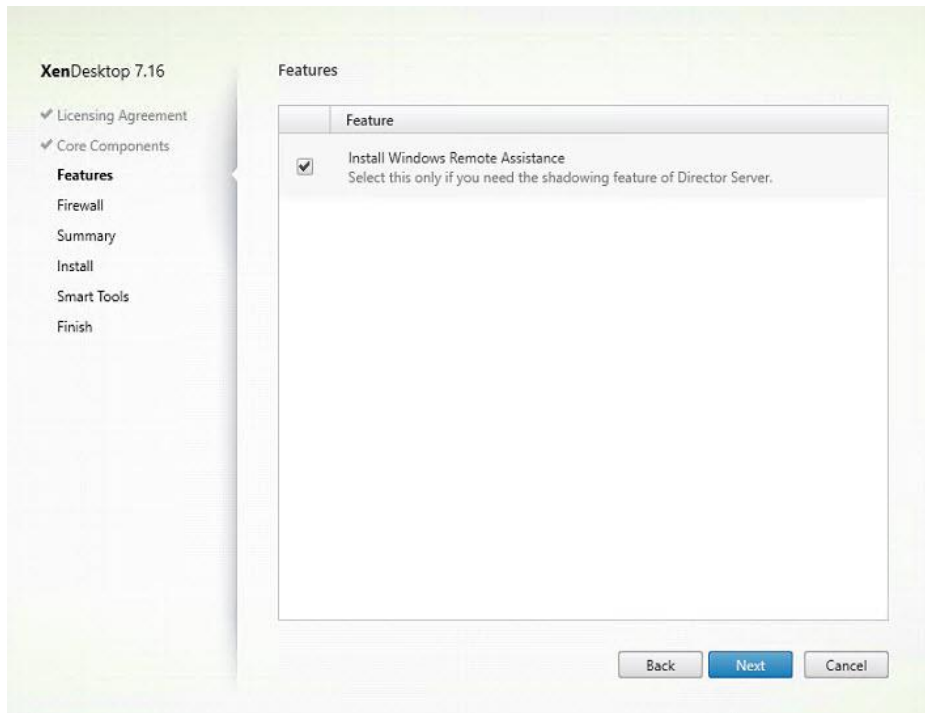
- 7. Select the components to be installed on the first Delivery Controller Server:
  - a. Delivery Controller
  - b. Studio
  - c. Director
- 8. Click Next.



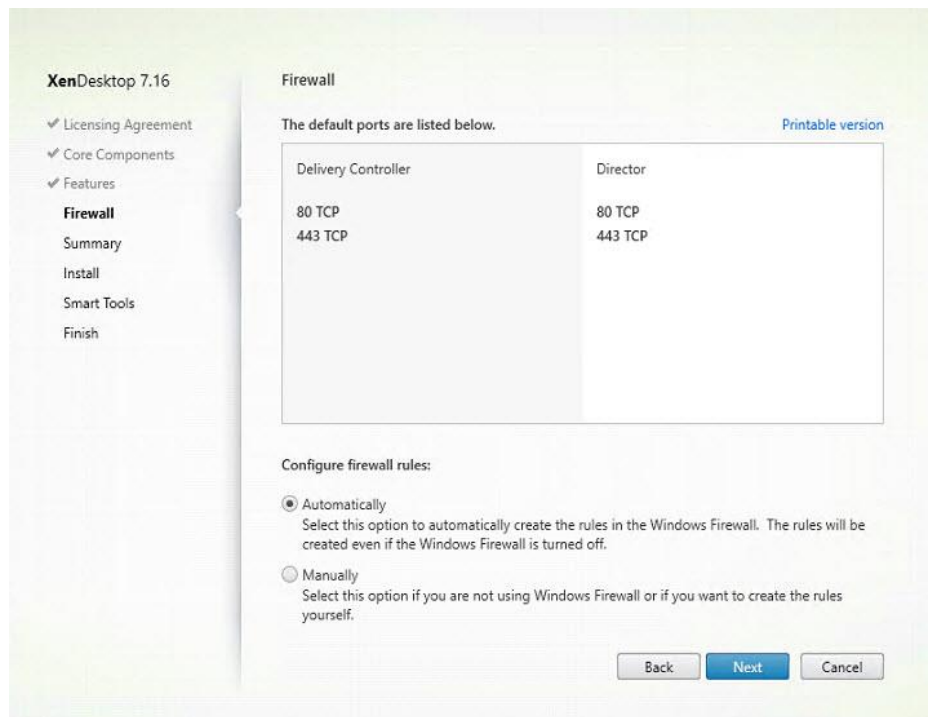


Dedicated StoreFront and License servers should be implemented for large scale deployments.

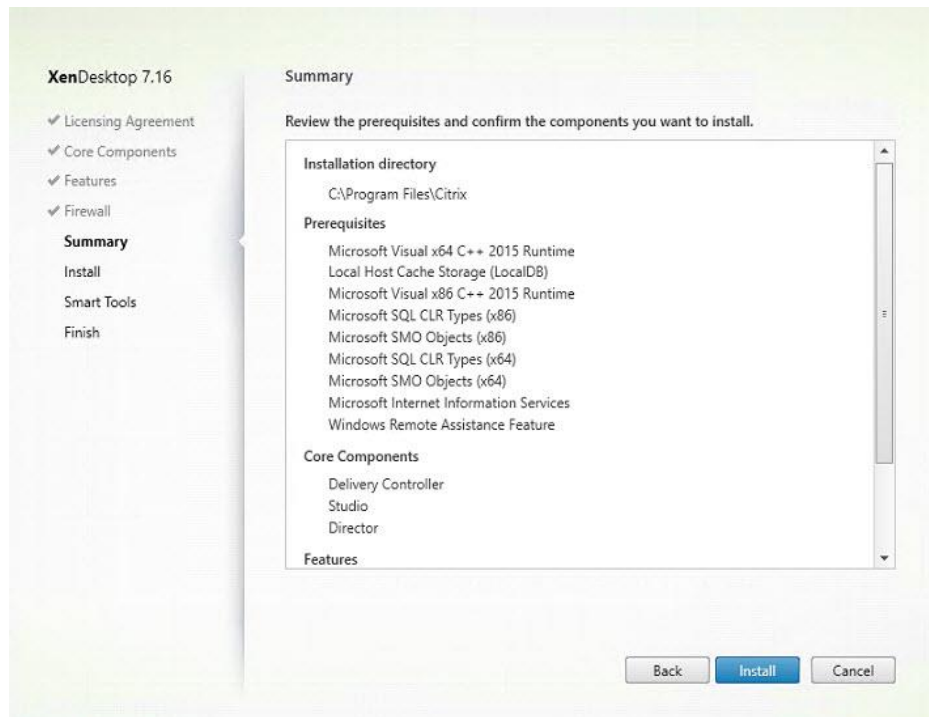
9. Since a SQL Server will be used to Store the Database, leave “Install Microsoft SQL Server 2012 SP1 Express” unchecked.
10. Click Next.



- 11. Select the default ports and automatically configured firewall rules.
- 12. Click Next.

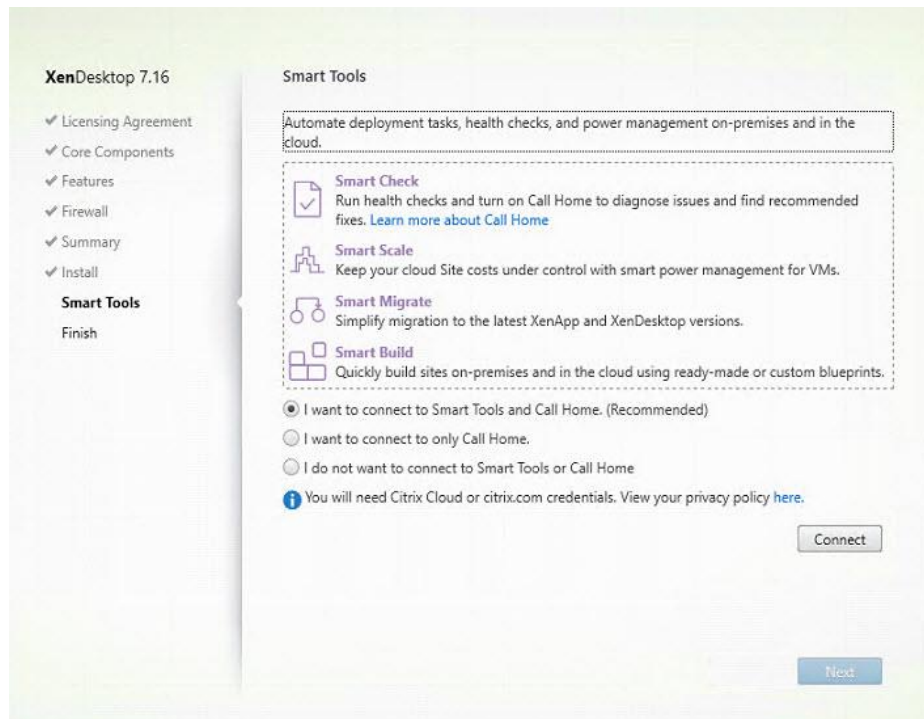


- 13. Click Install to begin the installation.



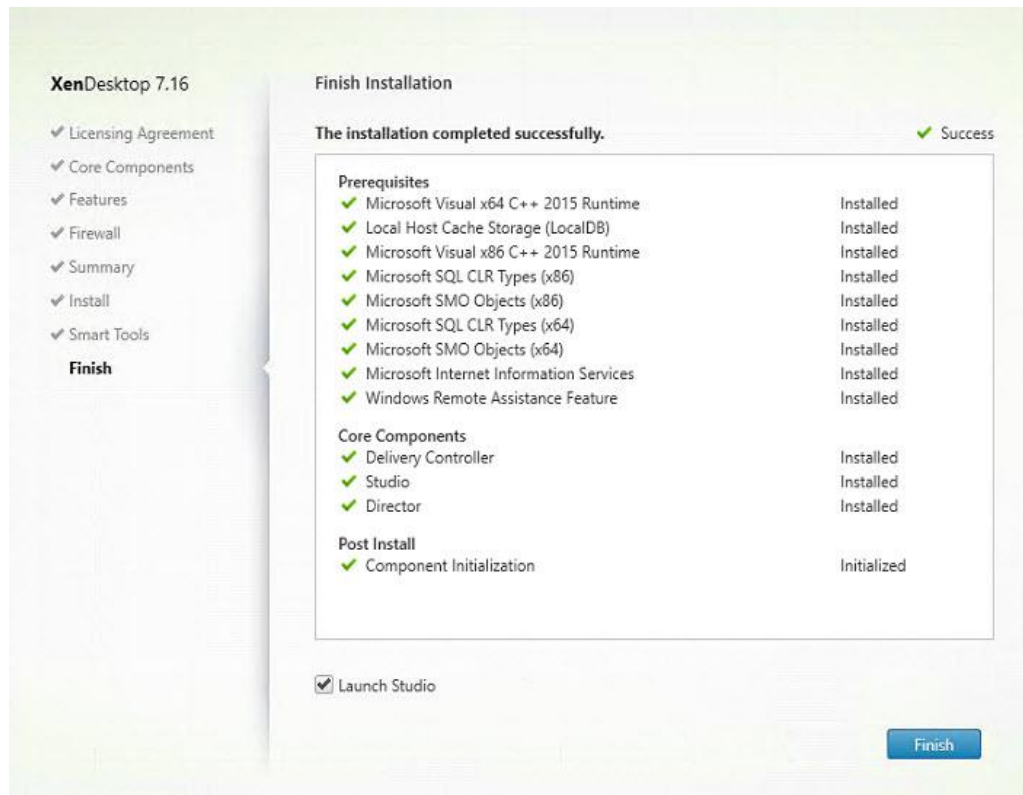
- 14. (Optional) Click the Call Home participation.

15. Click Next.



16. Click Finish to complete the installation.

17. (Optional) Check Launch Studio to launch Citrix Studio Console.



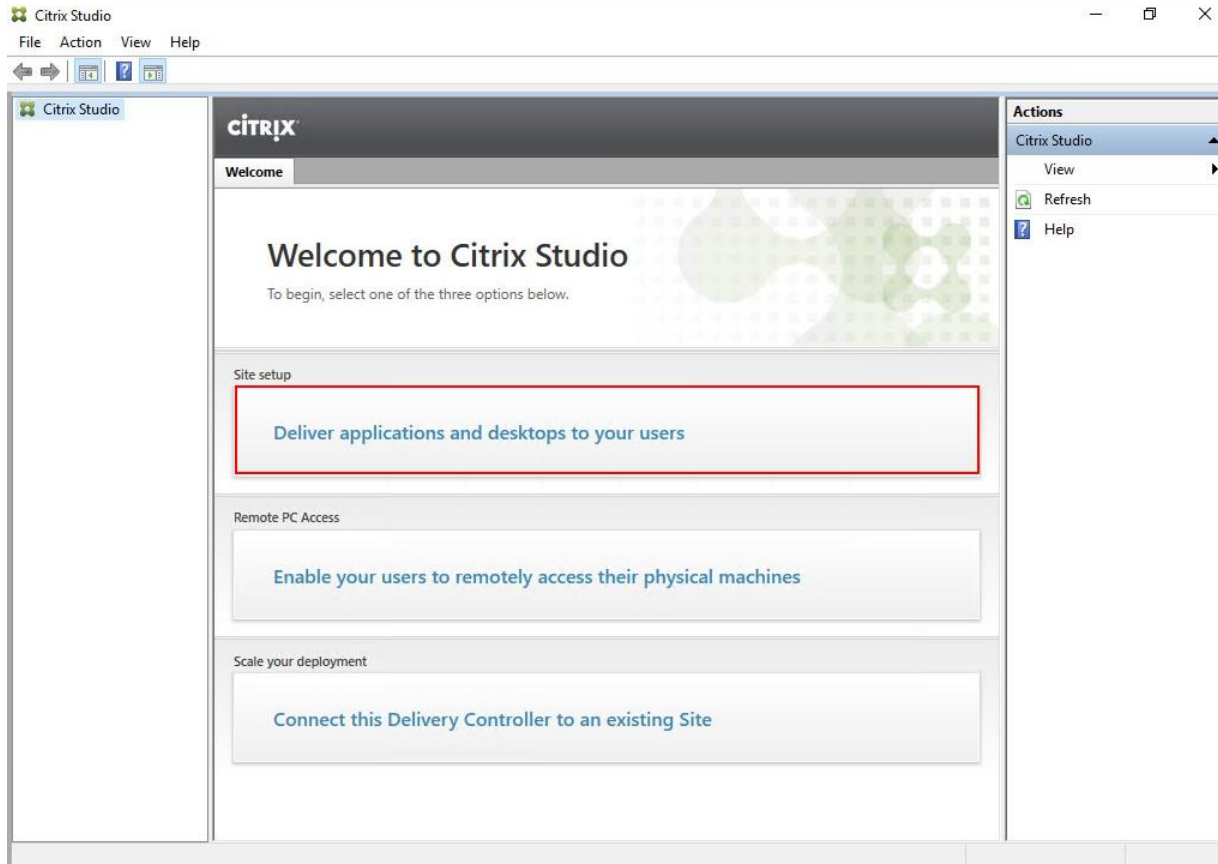
## Configure the XenDesktop Site

Citrix Studio is a management console that allows you to create and manage infrastructure and resources to deliver desktops and applications. Replacing Desktop Studio from earlier releases, it provides wizards to set up your environment, create workloads to host applications and desktops, and assign applications and desktops to users.

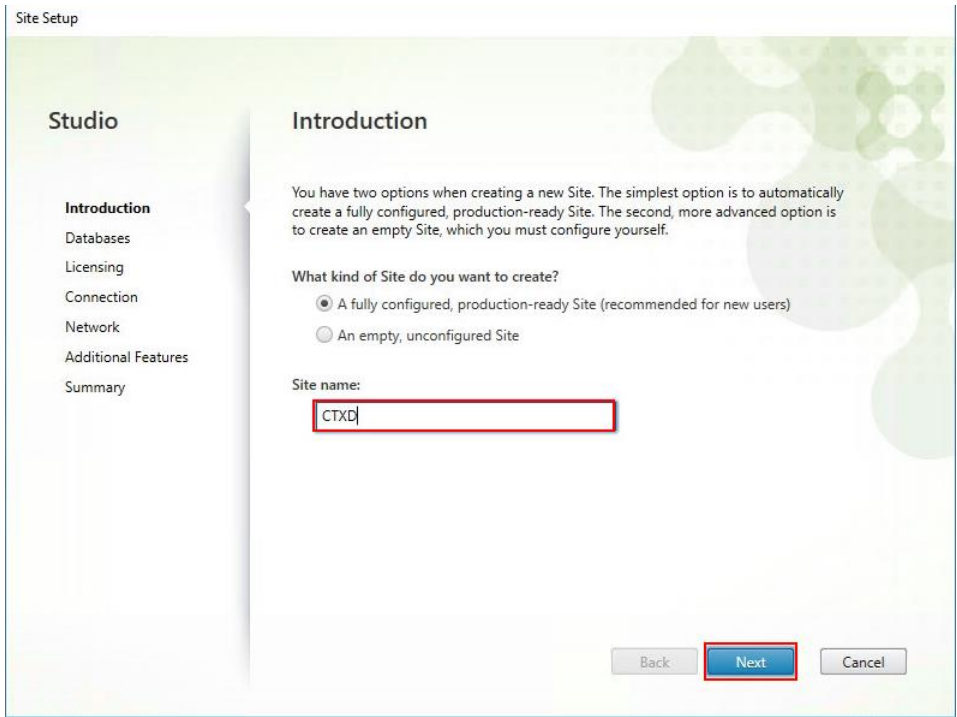
Citrix Studio launches automatically after the XenDesktop Delivery Controller installation, or if necessary, it can be launched manually. Citrix Studio is used to create a Site, which is the core XenDesktop 7.16 environment consisting of the Delivery Controller and the Database.

To configure XenDesktop, complete the following steps:

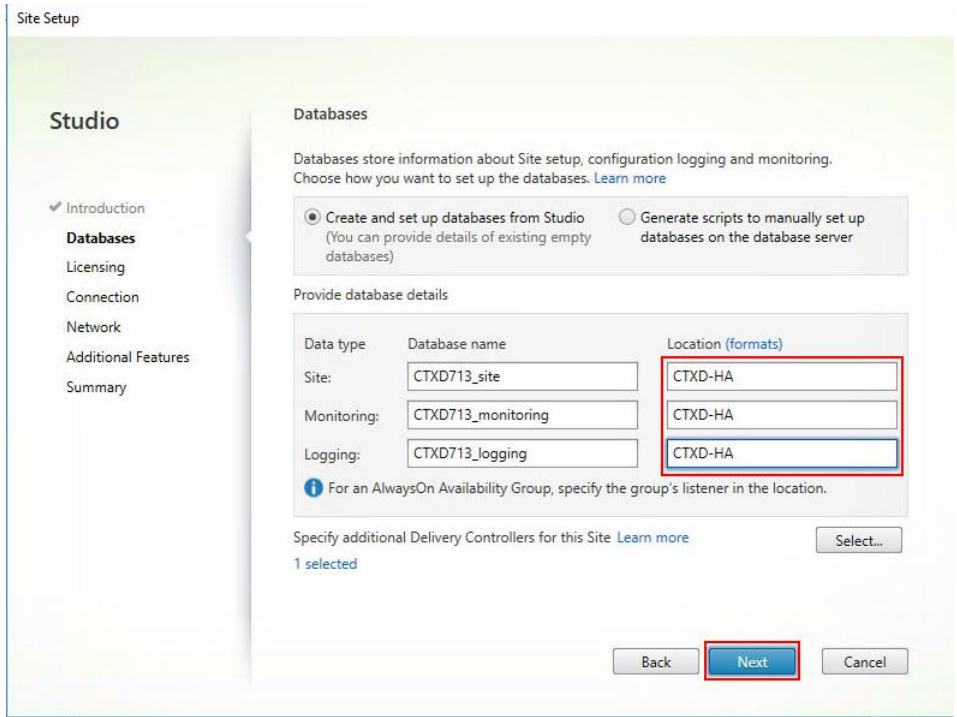
1. From Citrix Studio, click the Deliver applications and desktops to your users button.



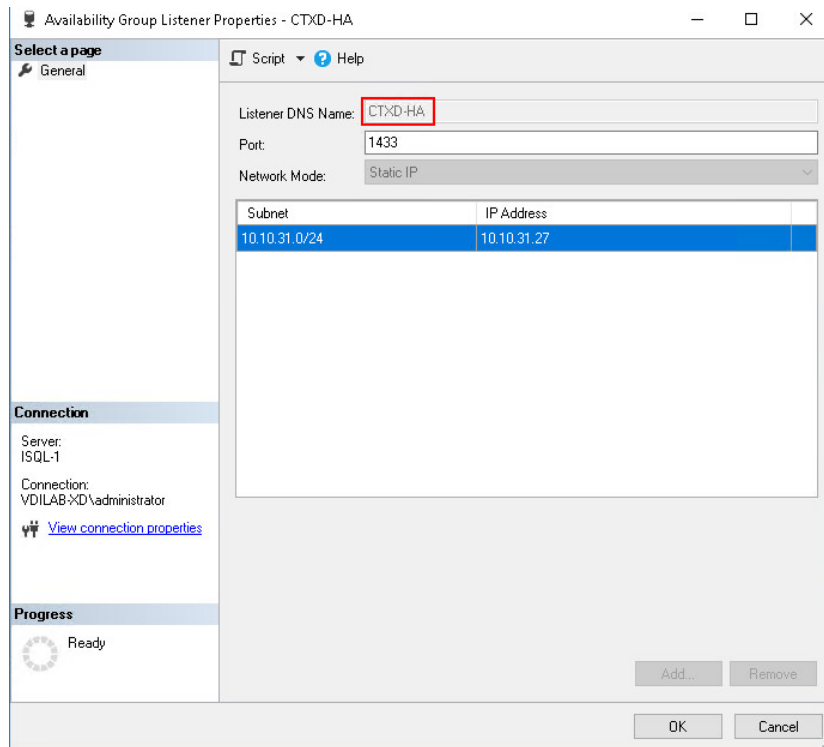
2. Select the “A fully configured, production-ready Site” radio button.
3. Enter a site name.
4. Click Next.



5. Provide the Database Server Locations for each data type and click Next.



6. For an AlwaysOn Availability Group, use the group's listener DNS name.

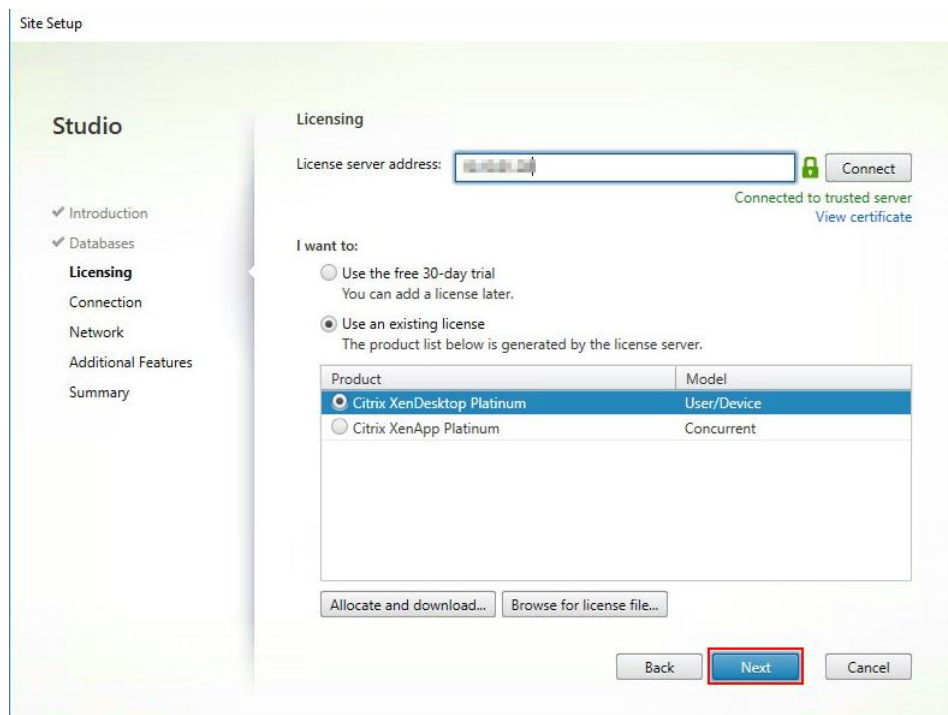


7. Provide the FQDN of the license server.
8. Click Connect to validate and retrieve any licenses from the server.



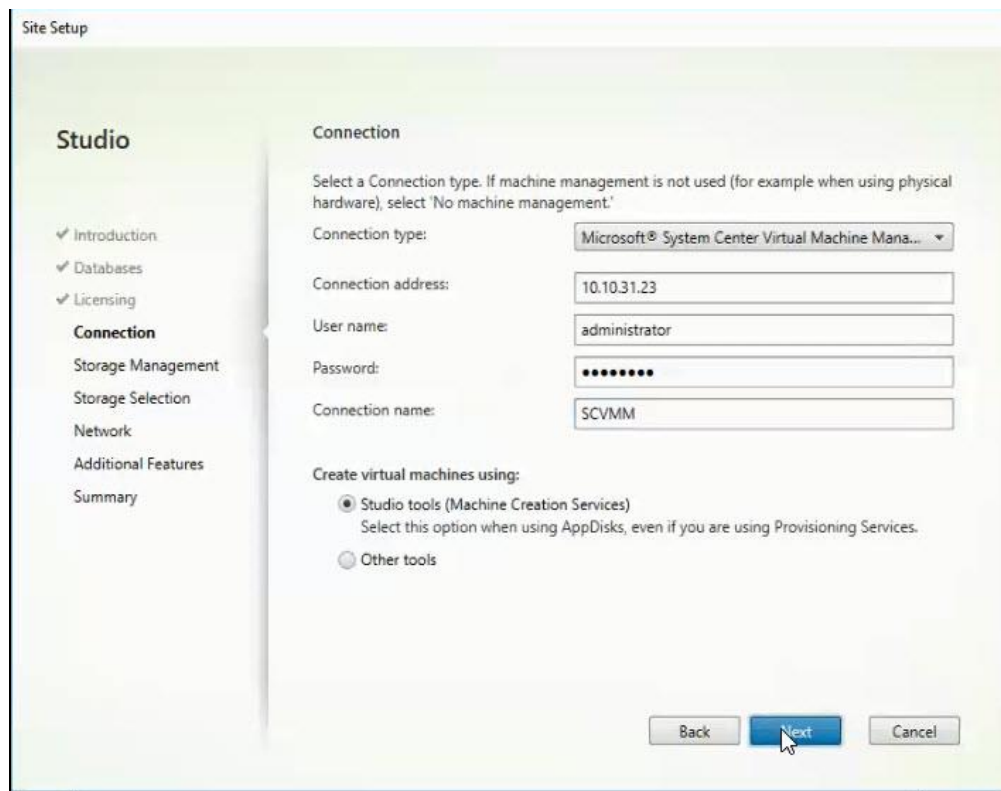
If no licenses are available, you can use the 30-day free trial or activate a license file.

9. Select the appropriate product edition using the license radio button.
10. Click Next.



11. Select the Connection type of System Center Virtual Machine Manager.
12. Enter the FQDN of the SCVMM server (in Server\_FQDN/sdk format).
13. Enter the username (in domain\username format) for the Hyper-V account.
14. Provide the password for the Domain Admin account.
15. Provide a connection name.
16. Select the Other tools radio button.



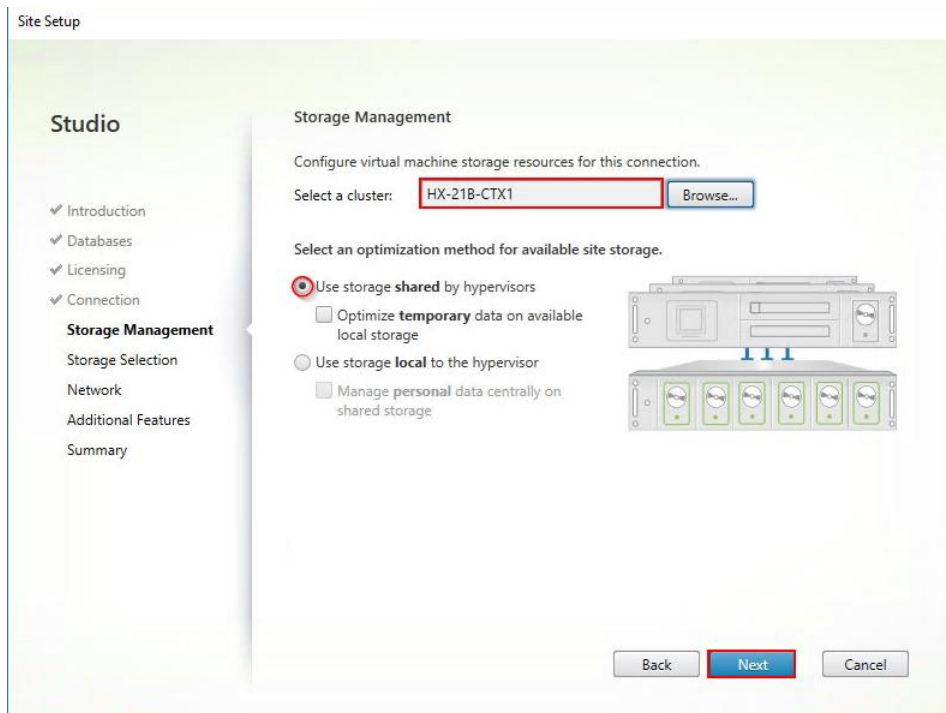


17. Click Next.

18. Select HyperFlex Cluster that will be used by this connection.

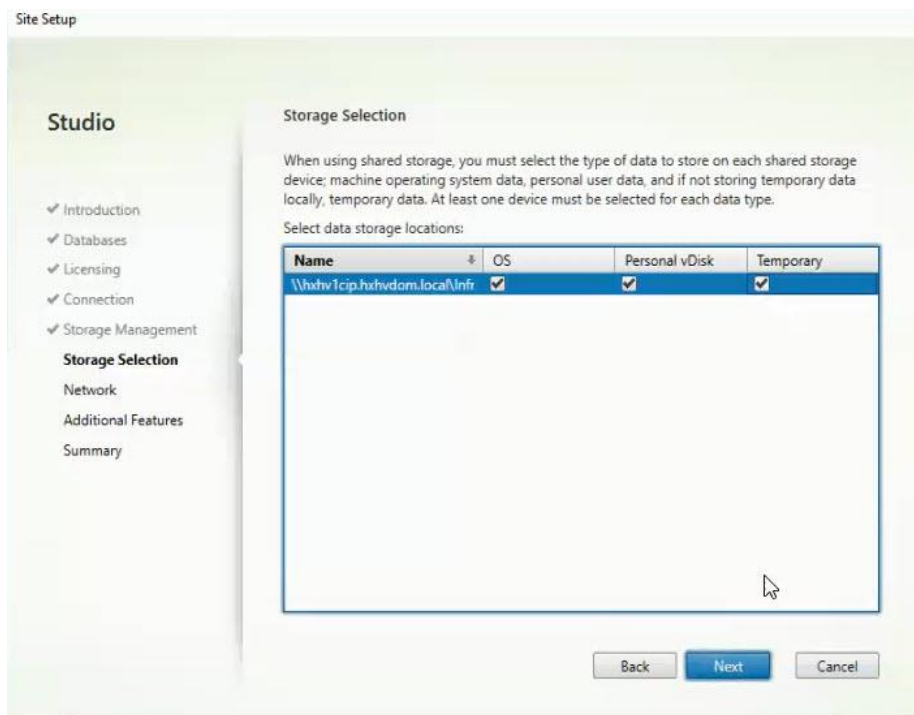
19. Check Studio Tools radio button required to support desktop provisioning task by this connection.

20. Click Next.



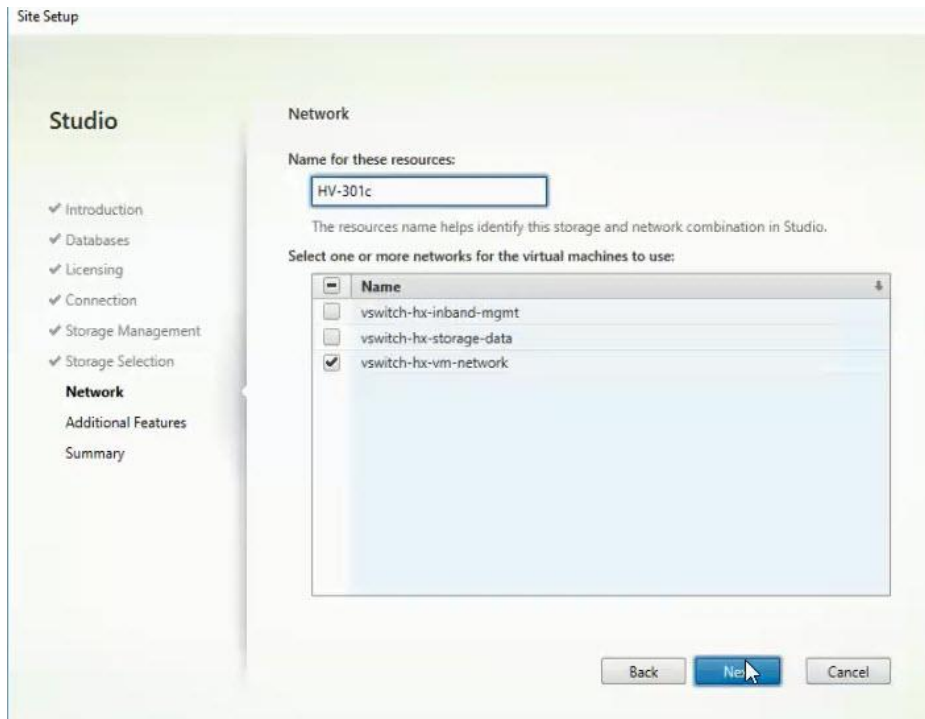
21. Make Storage selection to be used by this connection.

22. Click Next.



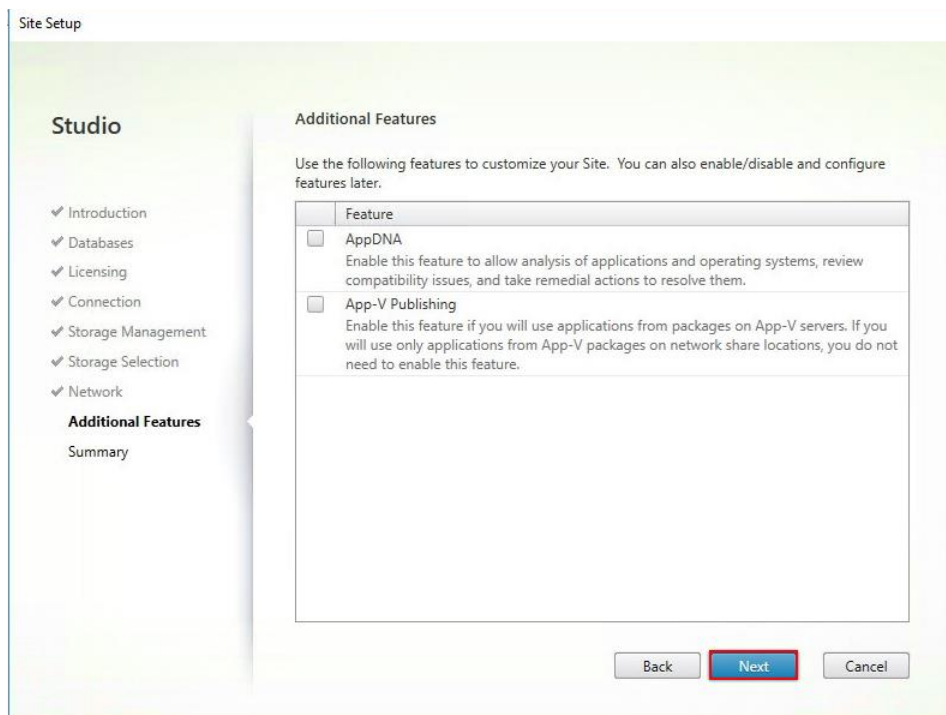
23. Make Network selection to be used by this connection.

24. Click Next.

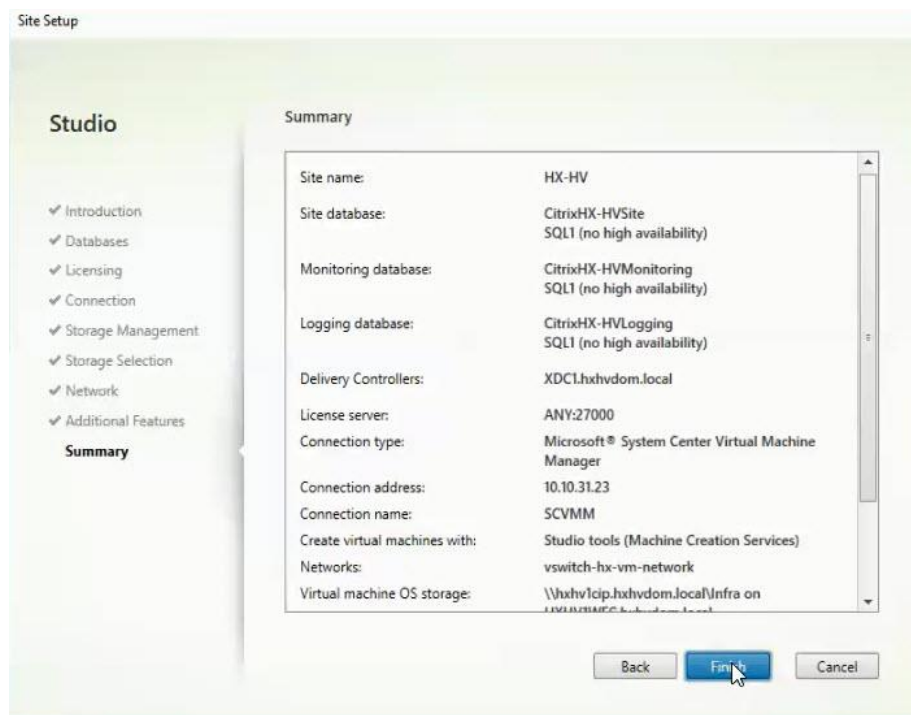


25. Select Additional features.

26. Click Next.



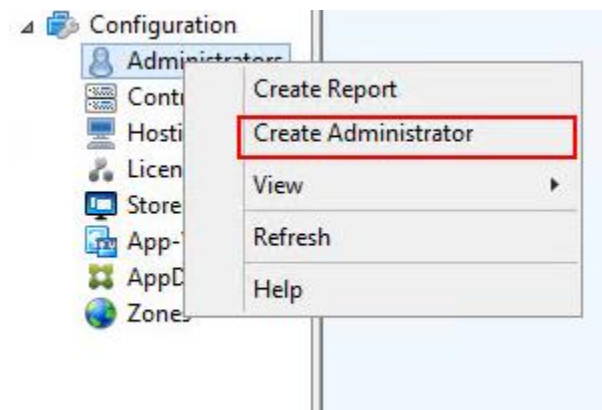
27. Review Site configuration Summary and click Finish.



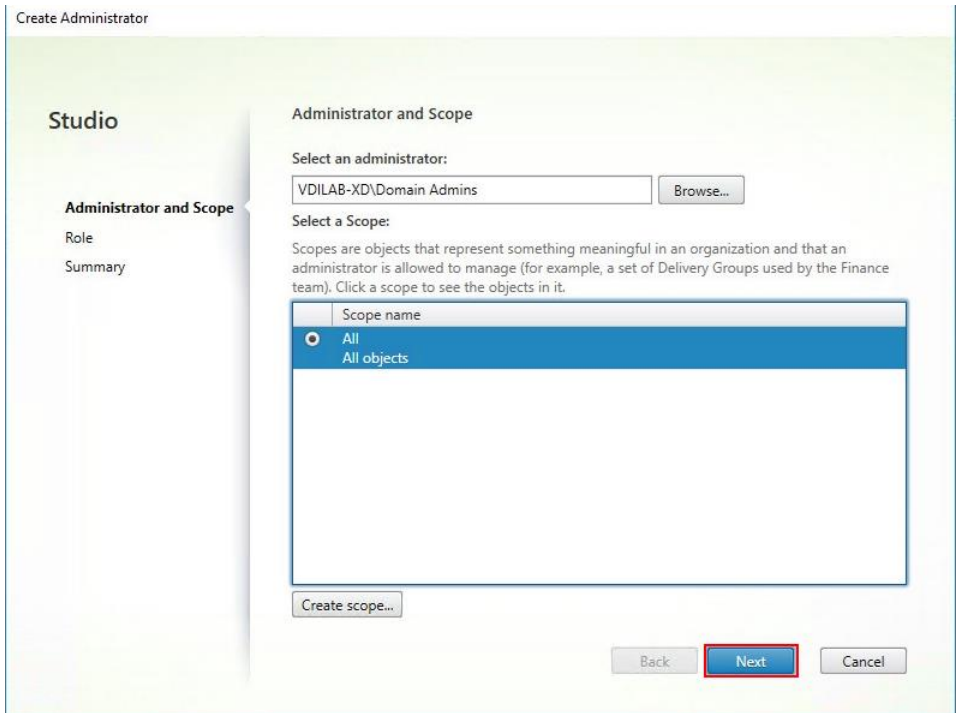
### Configure the XenDesktop Site Administrators

To configure the XenDesktop site administrators, complete the following steps:

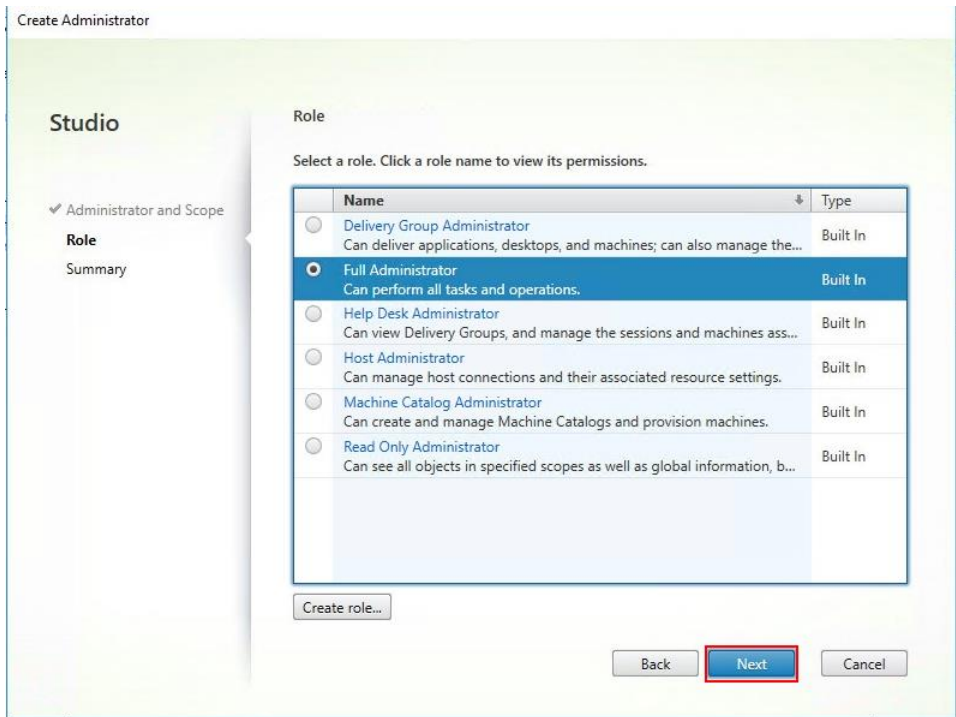
1. Connect to the XenDesktop server and open Citrix Studio Management console.
2. From the Configuration menu, right-click Administrator and select Create Administrator from the drop-down list.



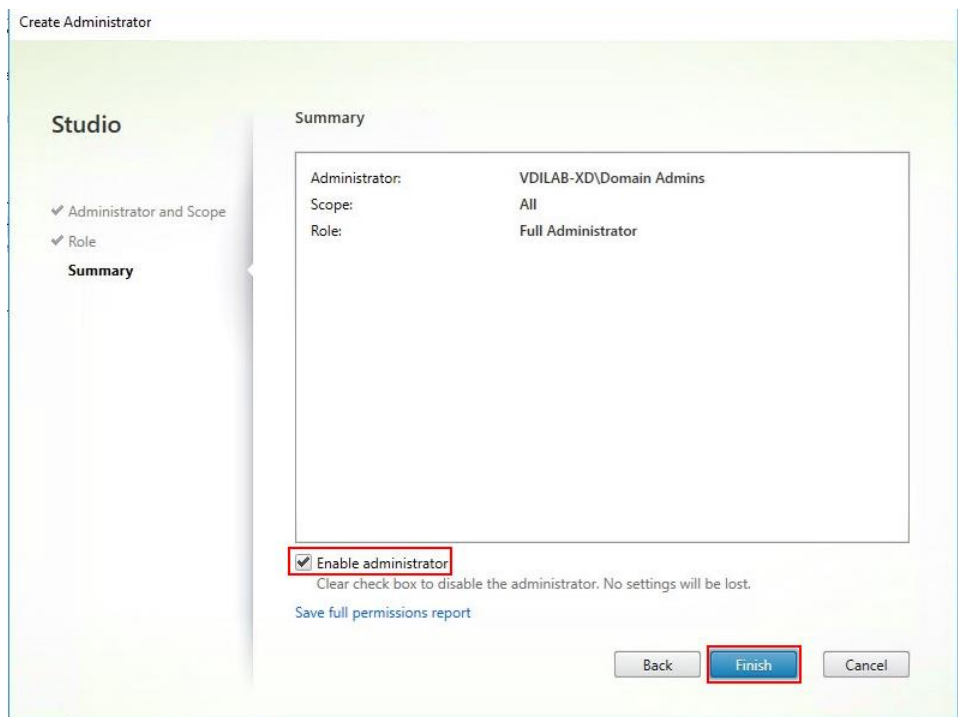
3. Select/Create appropriate scope and click Next.



4. Choose an appropriate Role.



5. Review the Summary, check Enable administrator, and click Finish.

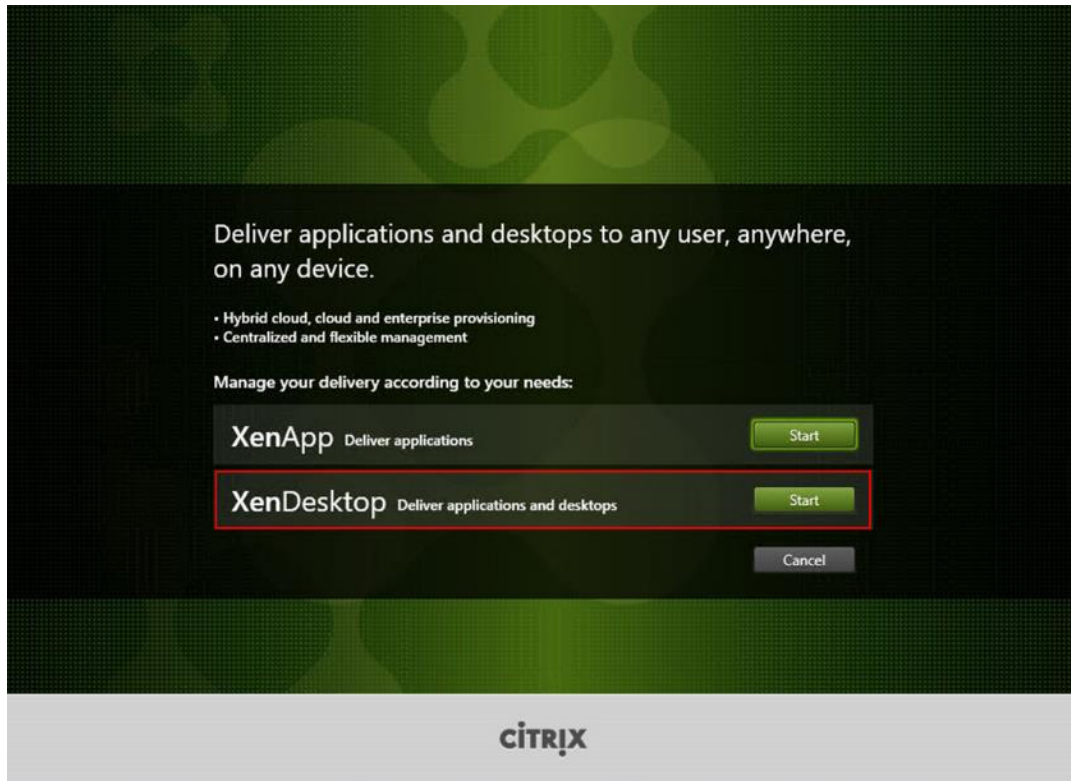


### Configure Additional XenDesktop Controller

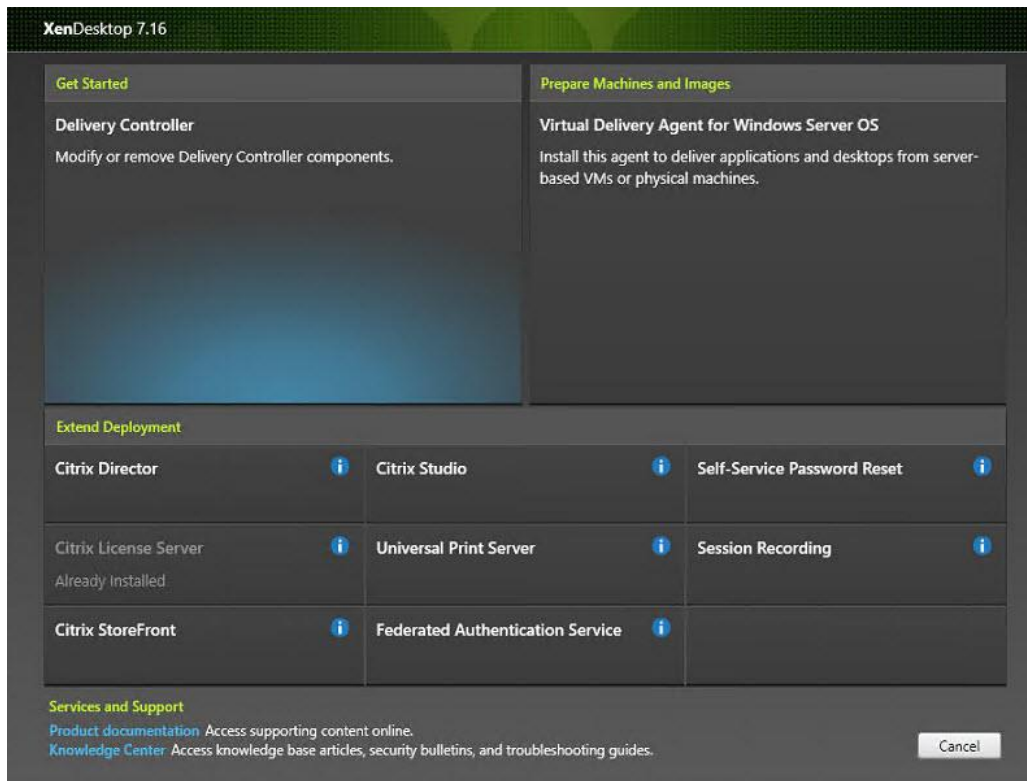
After the first controller is completely configured and the Site is operational, you can add additional controllers. In this CVD, we created two Delivery Controllers.

To configure additional XenDesktop controllers, complete the following steps:

1. To begin the installation of the second Delivery Controller, connect to the second XenDesktop server and launch the installer from the Citrix XenDesktop 7.16 ISO.
2. Click Start.



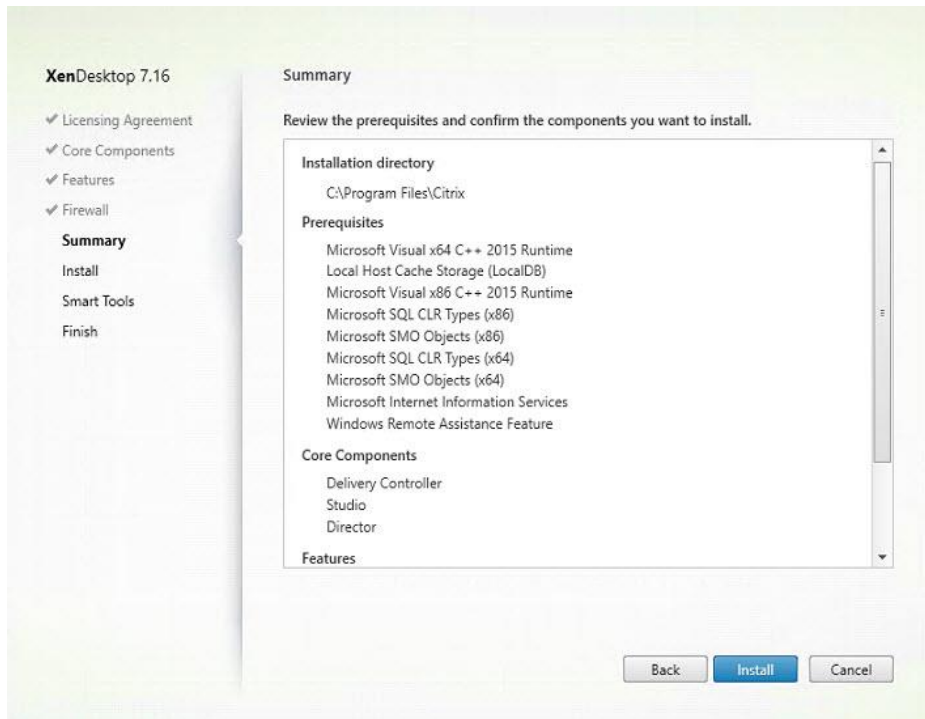
3. Click Delivery Controller.



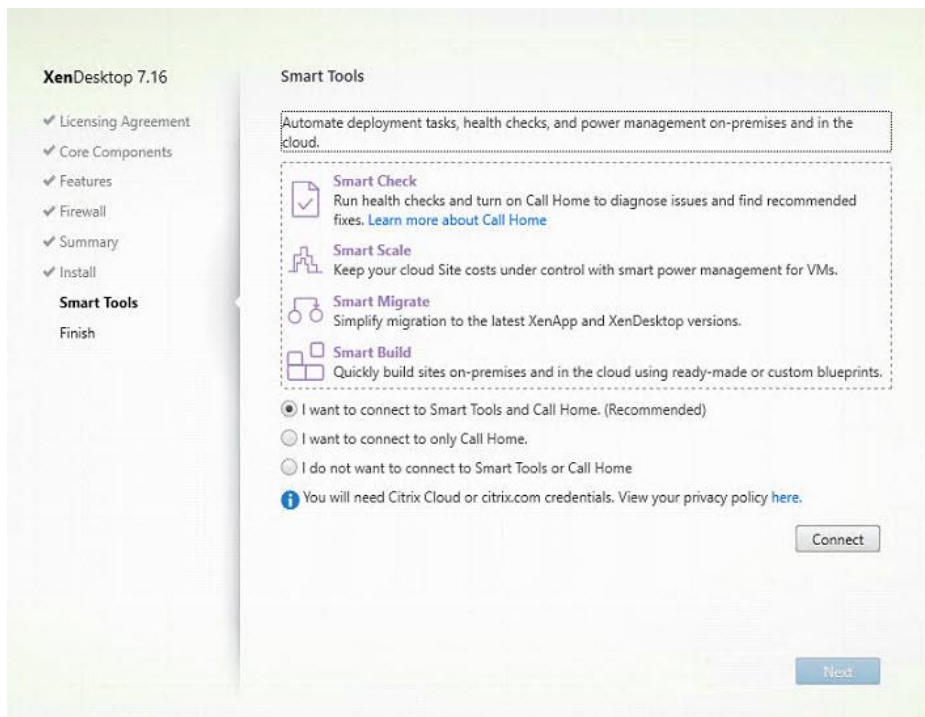
4. Repeat the same steps used to install the first Delivery Controller, including the step of importing an SSL certificate for HTTPS between the controller and Hyper-V.



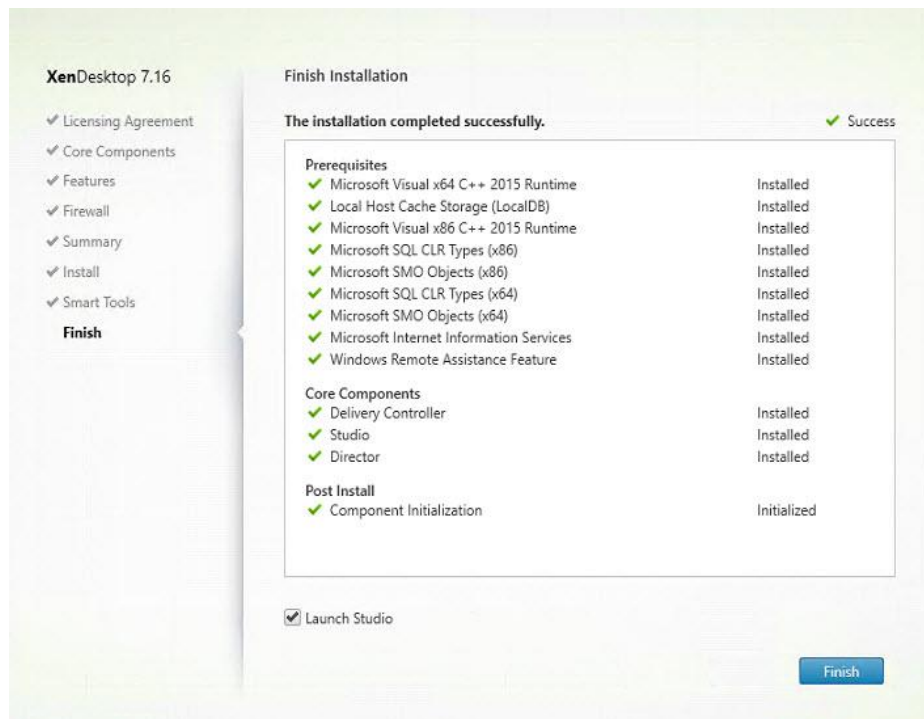
5. Review the Summary configuration.
6. Click Install.



7. (Optional) Click the “I want to participate in Call Home.”
8. Click Next.



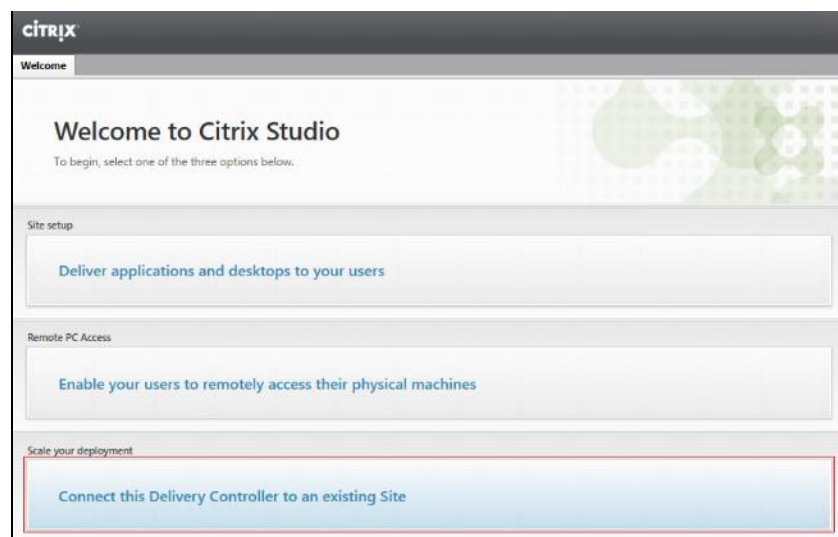
- 9. Verify the components installed successfully.
- 10. Click Finish.



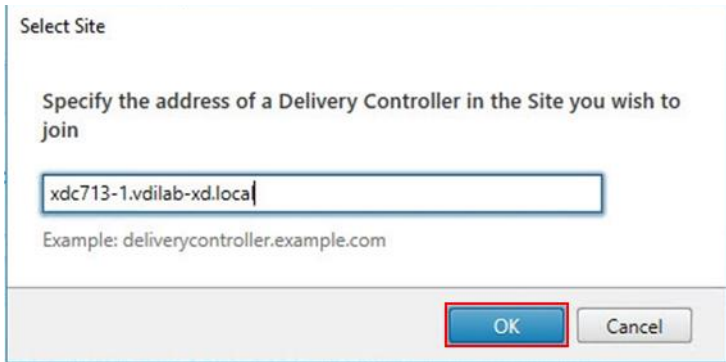
### Add the Second Delivery Controller to the XenDesktop Site

To add the second Delivery Controller to the XenDesktop Site, complete the following steps:

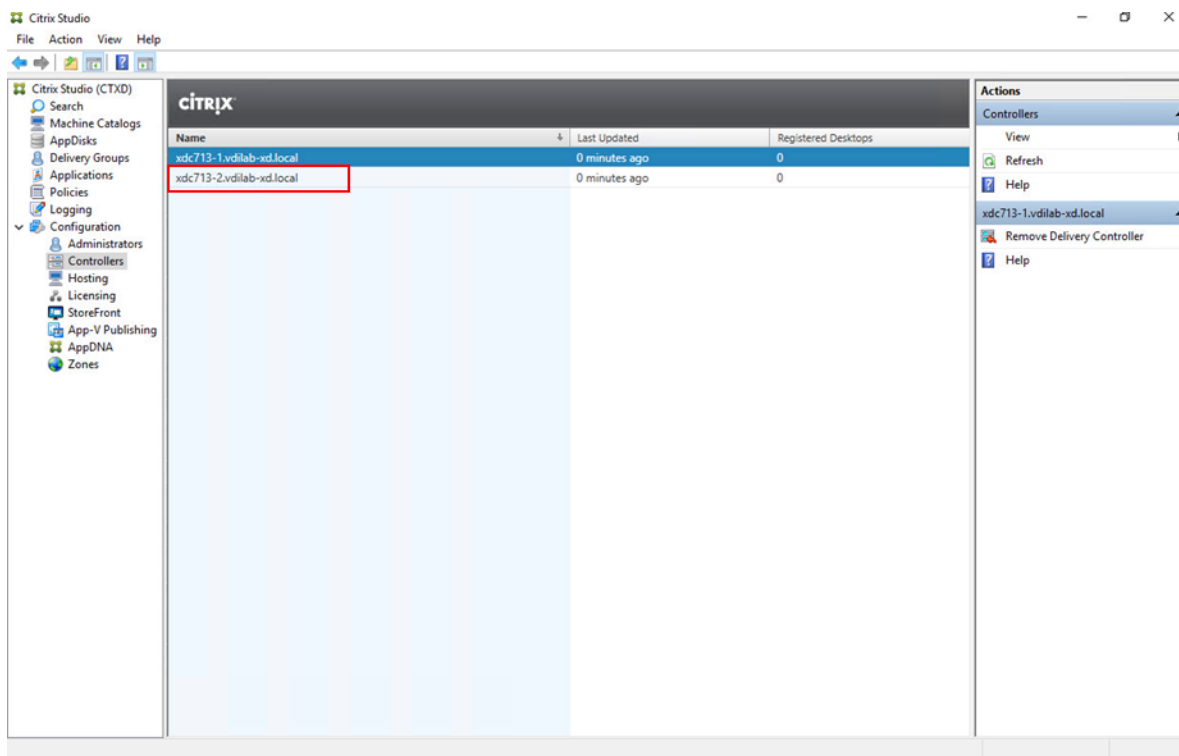
- 1. In Desktop Studio click the “Connect this Delivery Controller to an existing Site” button.



- 2. Enter the FQDN of the first delivery controller.
- 3. Click OK.



- 4. Click Yes to allow the database to be updated with this controller's information automatically.
- 5. When complete, test the site configuration and verify the Delivery Controller has been added to the list of Controllers.

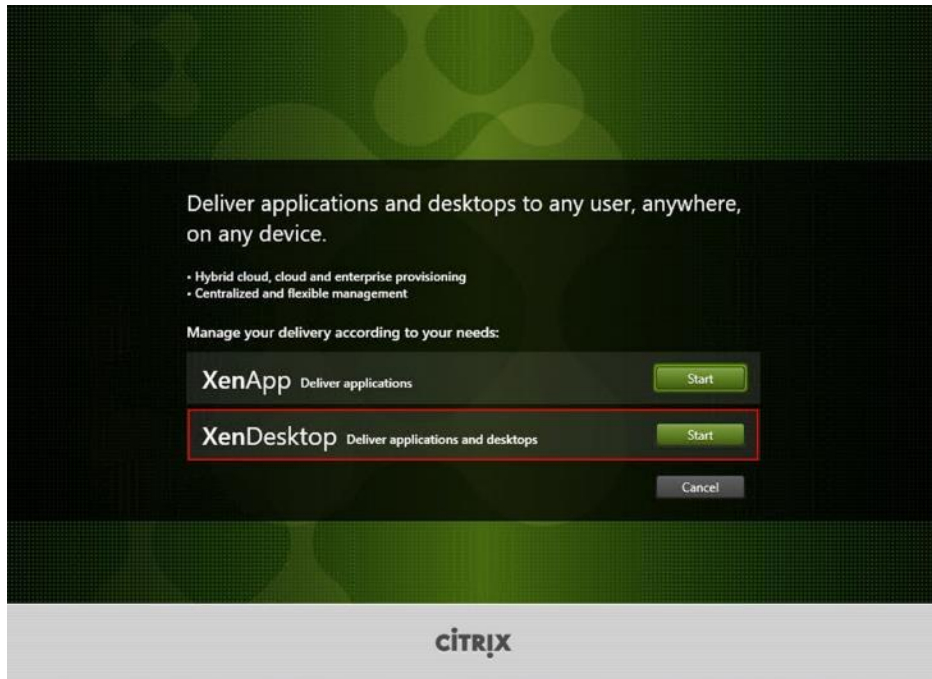


### Install and Configure StoreFront

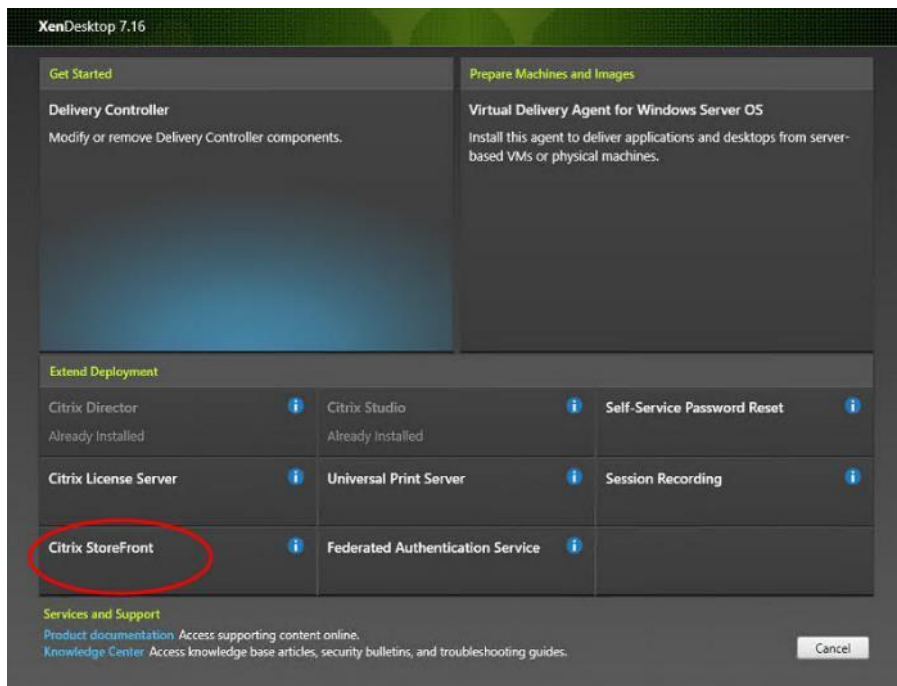
Citrix StoreFront stores aggregate desktops and applications from XenDesktop sites, making resources readily available to users. In this CVD, we created two StoreFront servers on dedicated virtual machines.

To install and configure StoreFront, complete the following steps:

- 1. To begin the installation of the StoreFront, connect to the first StoreFront server and launch the installer from the Citrix XenDesktop 7.16 ISO.
- 2. Click Start.

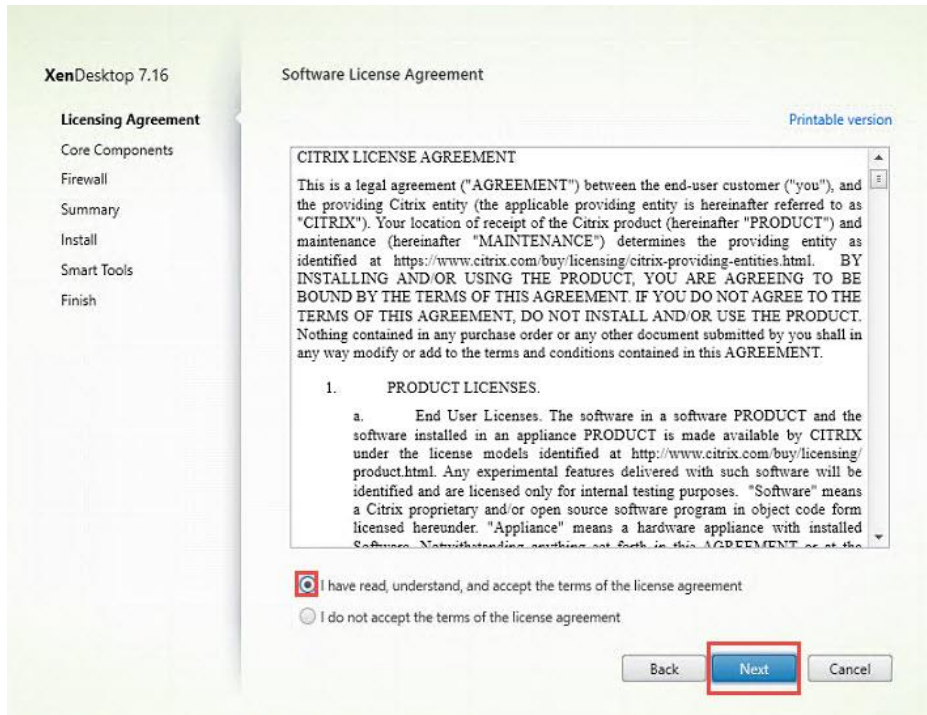


3. Click Extend Deployment Citrix StoreFront.

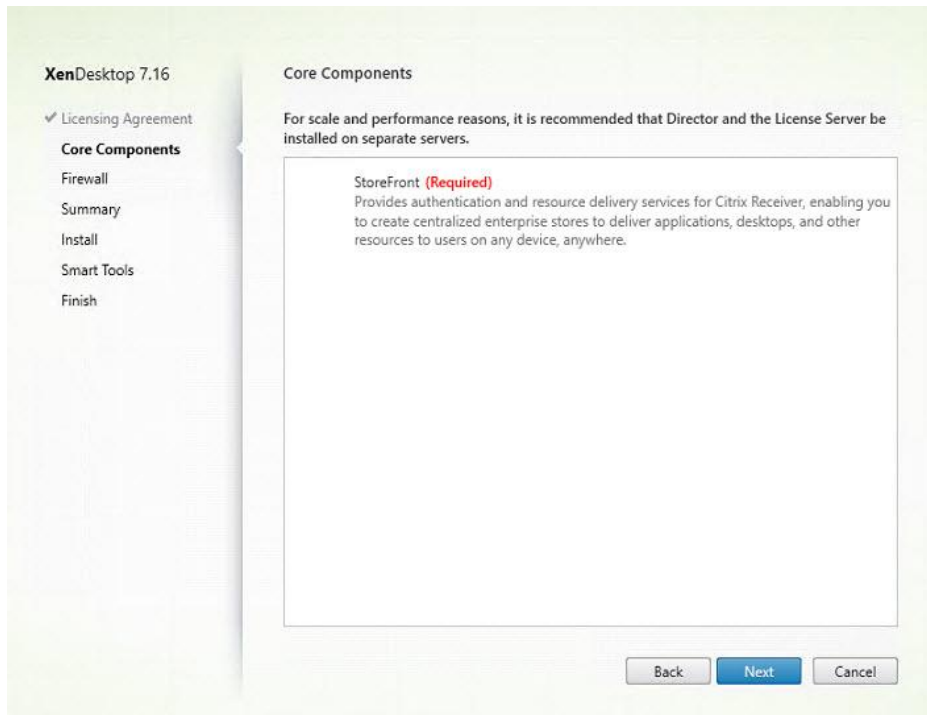


4. If acceptable, indicate your acceptance of the license by selecting the “I have read, understand, and accept the terms of the license agreement” radio button.

5. Click Next.

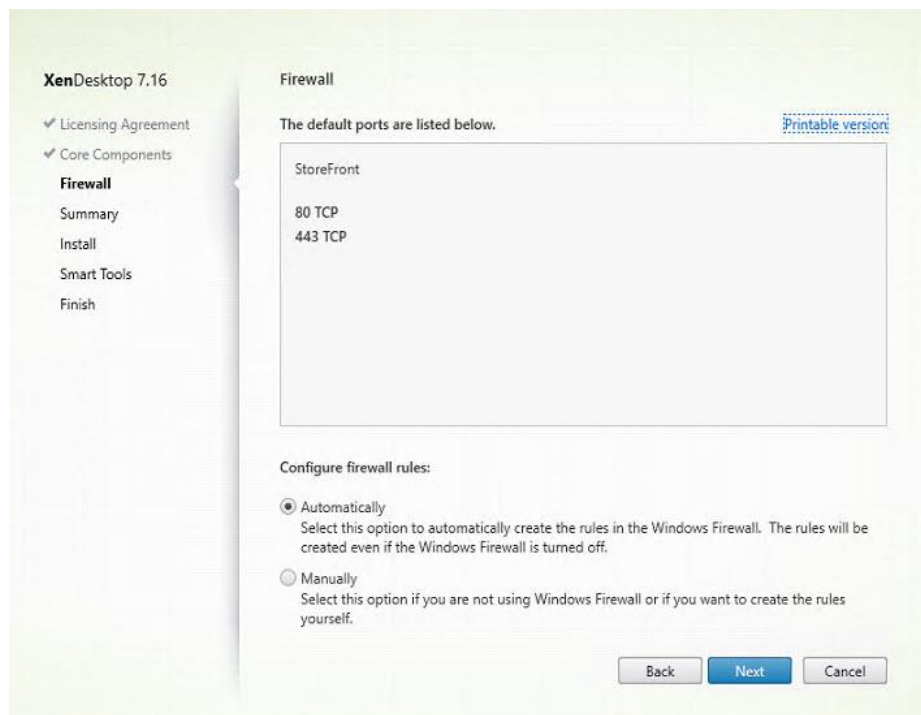


6. Click Next.

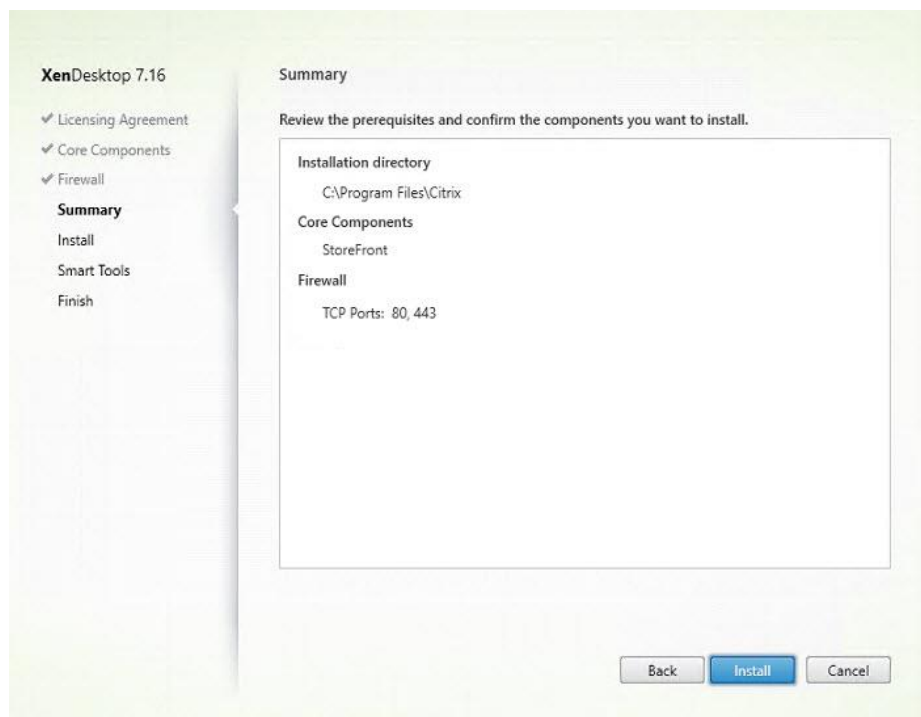


7. Select the default ports and automatically configured firewall rules.

8. Click Next.



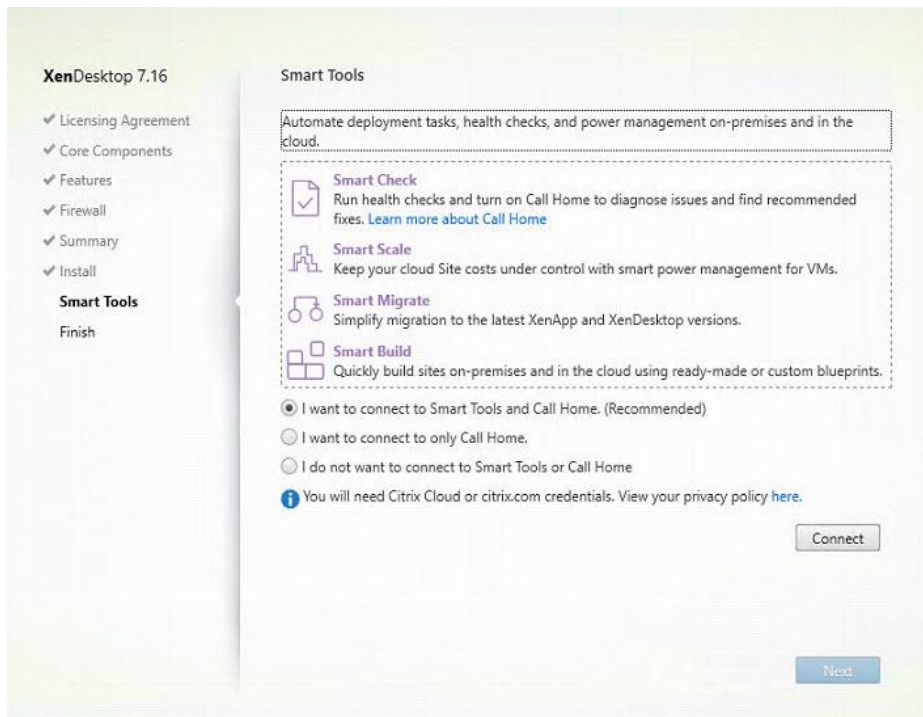
9. Click Install.



10. (Optional) Click “I want to participate in Call Home.”

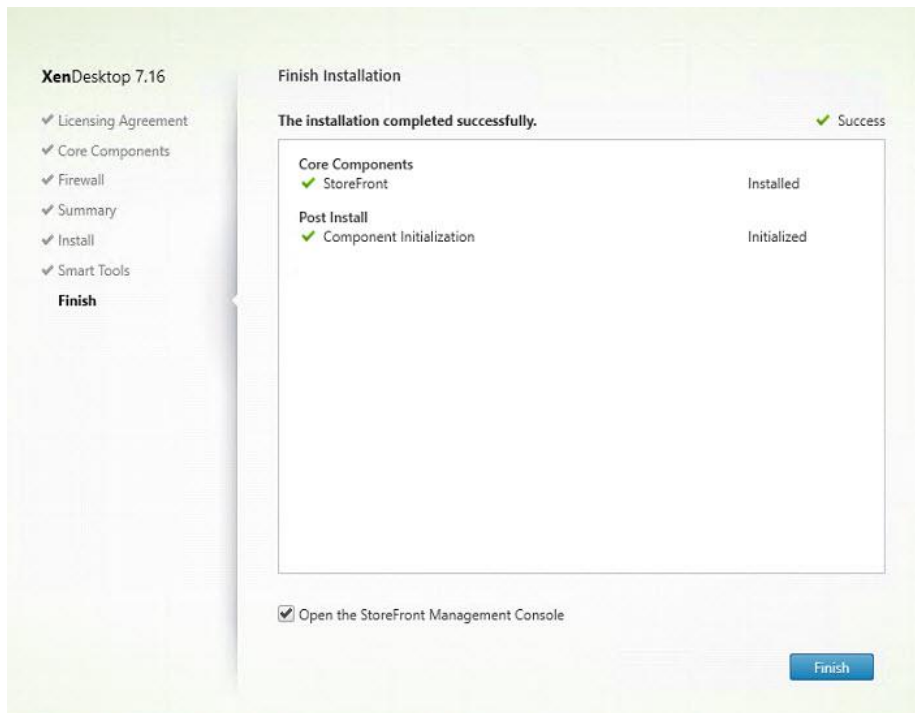
11. Click Next.





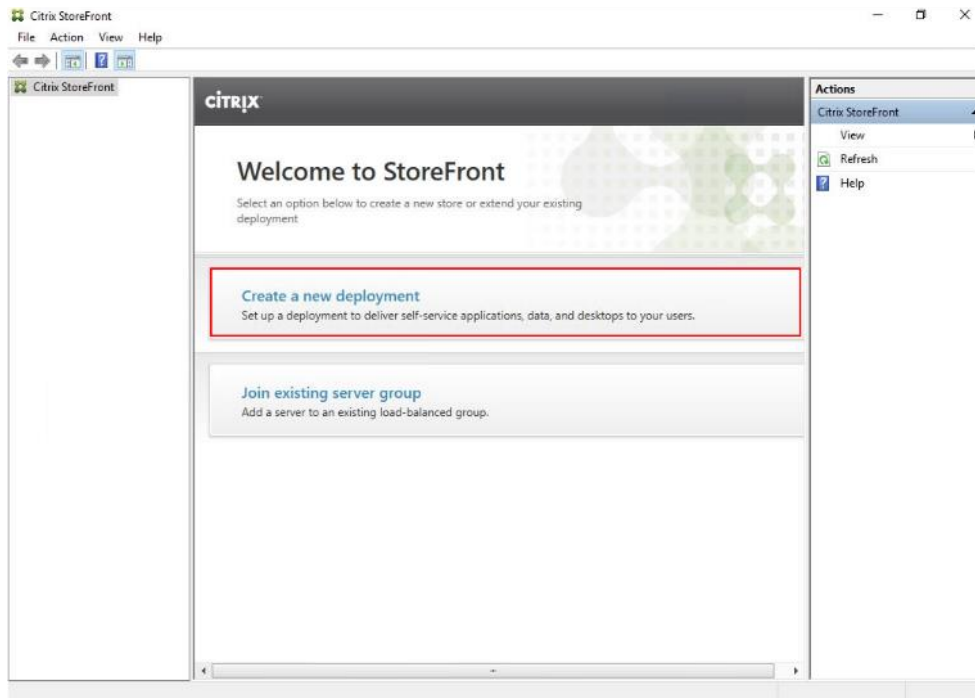
12. Check “Open the StoreFront Management Console.”

13. Click Finish.



14. Click Create a new deployment.

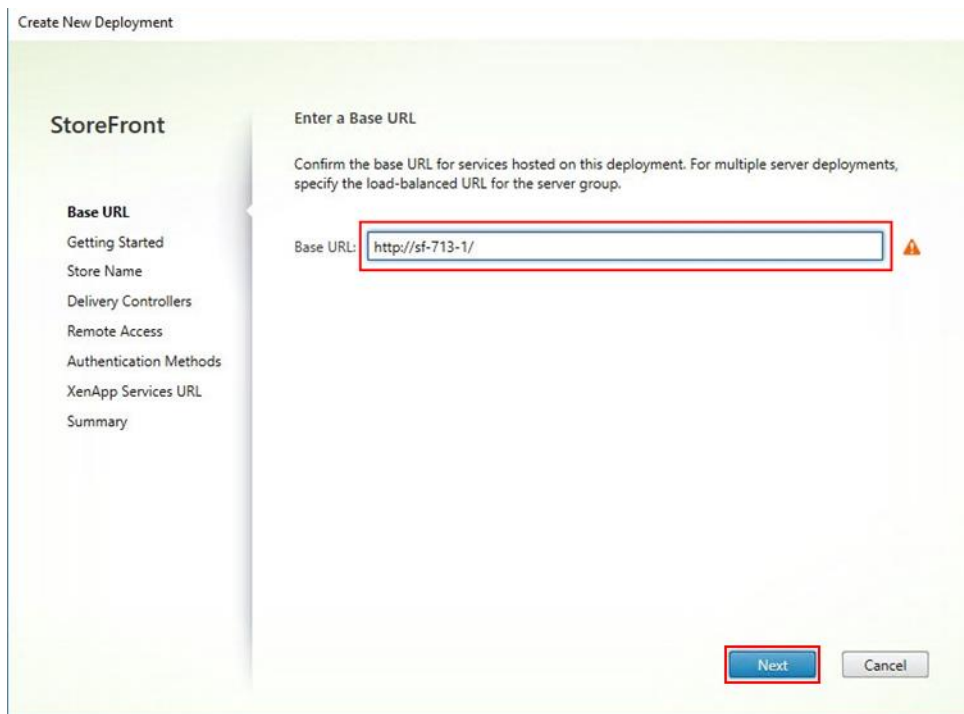




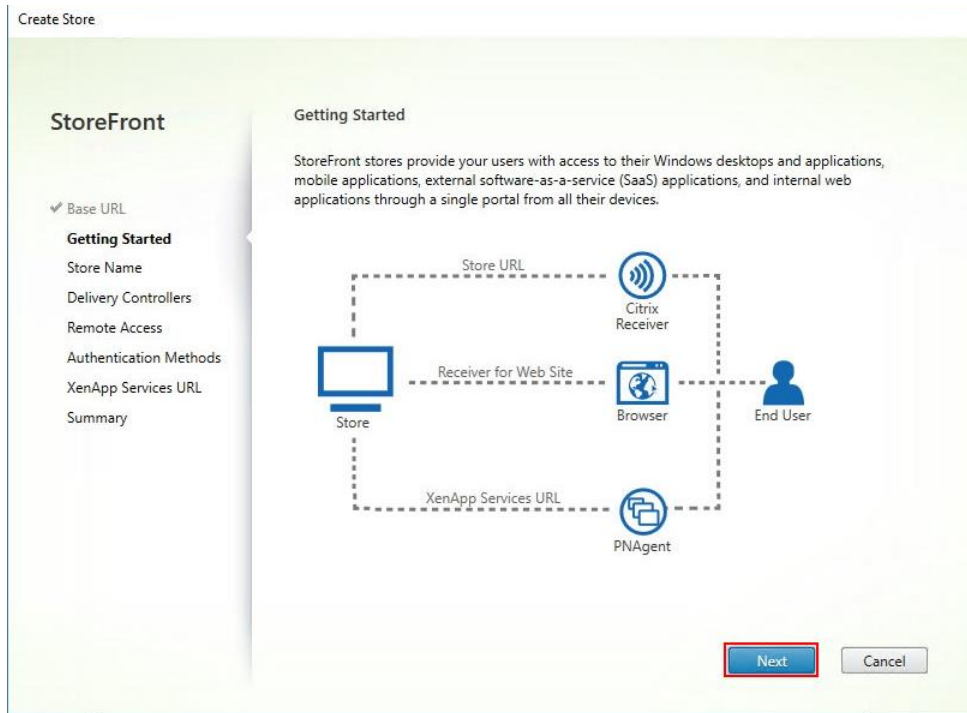
15. Specify the URL of the StoreFront server and click Next.



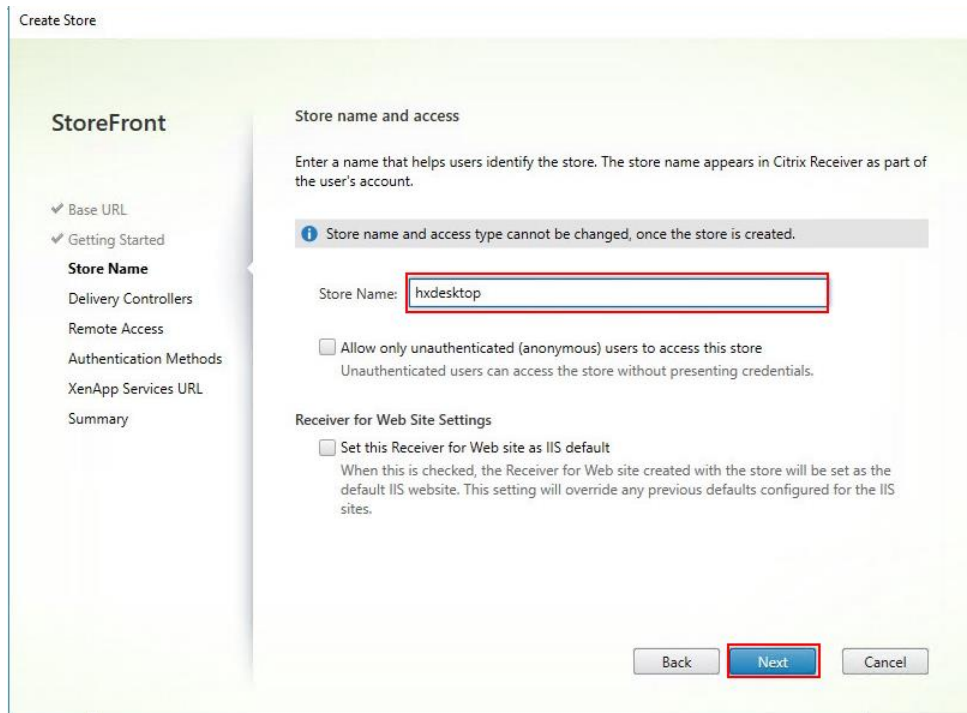
For a multiple server deployment use the load balancing environment in the Base URL box.



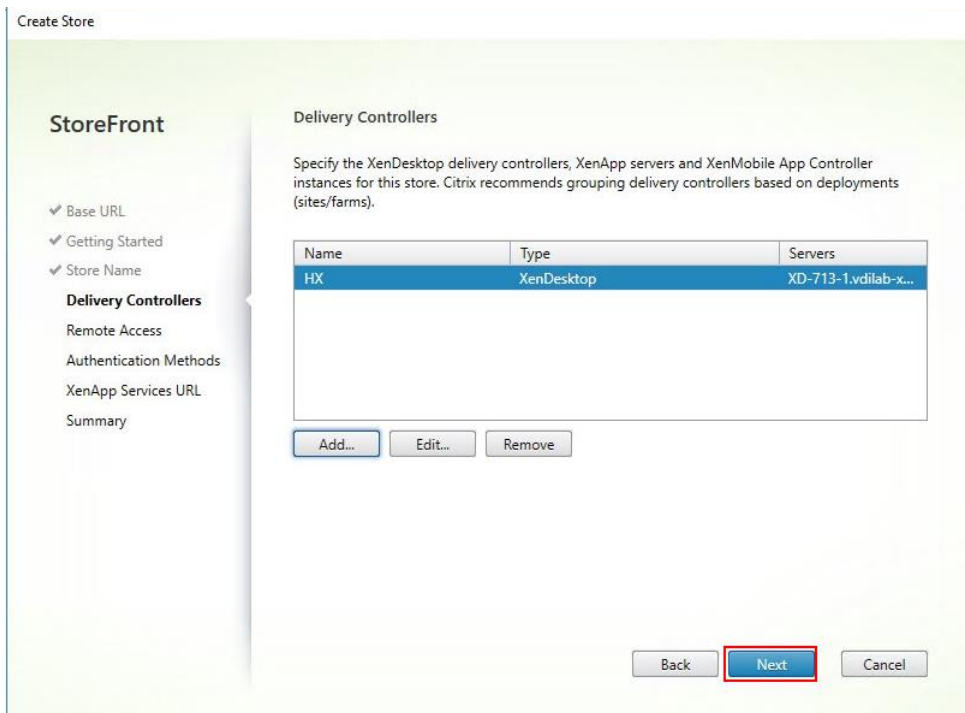
16. Click Next.



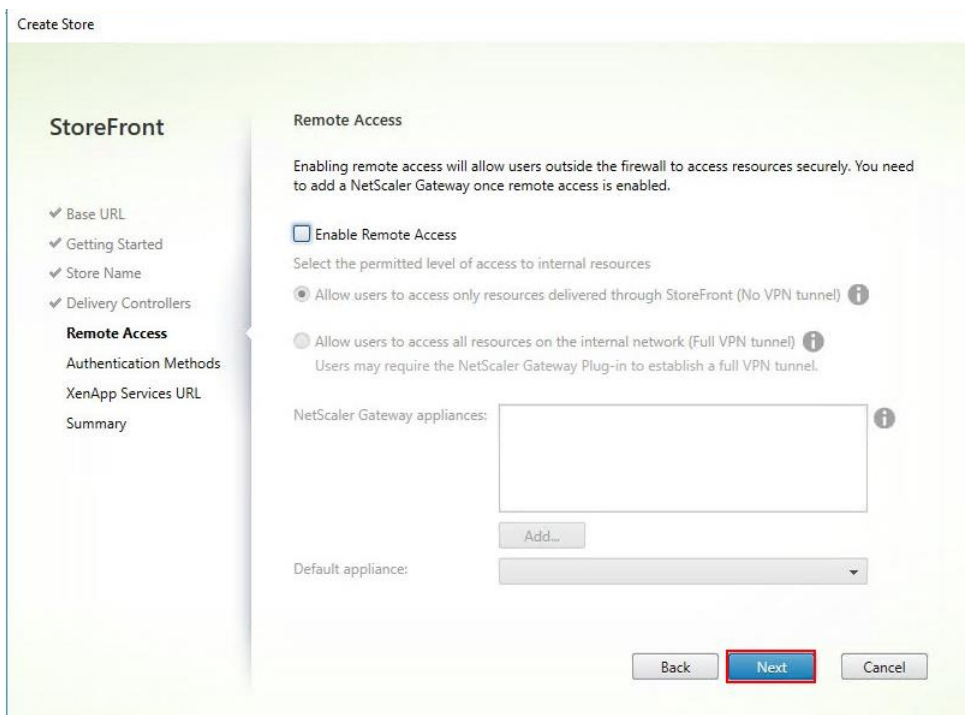
17. Specify a name for your store and click Next.



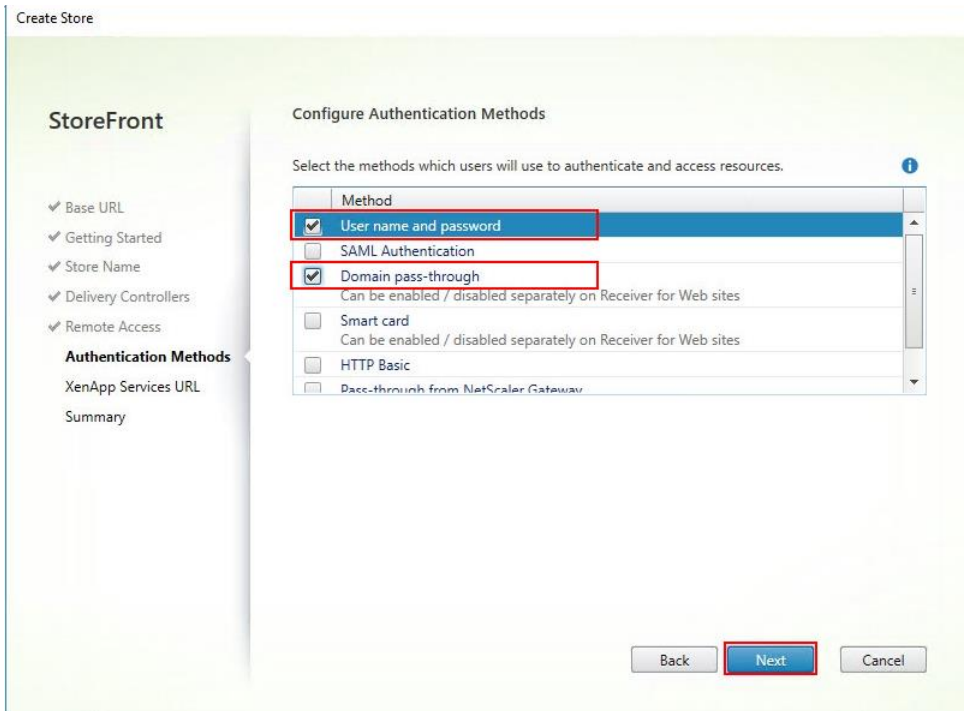
18. Add the required Delivery Controllers to the store and click Next.



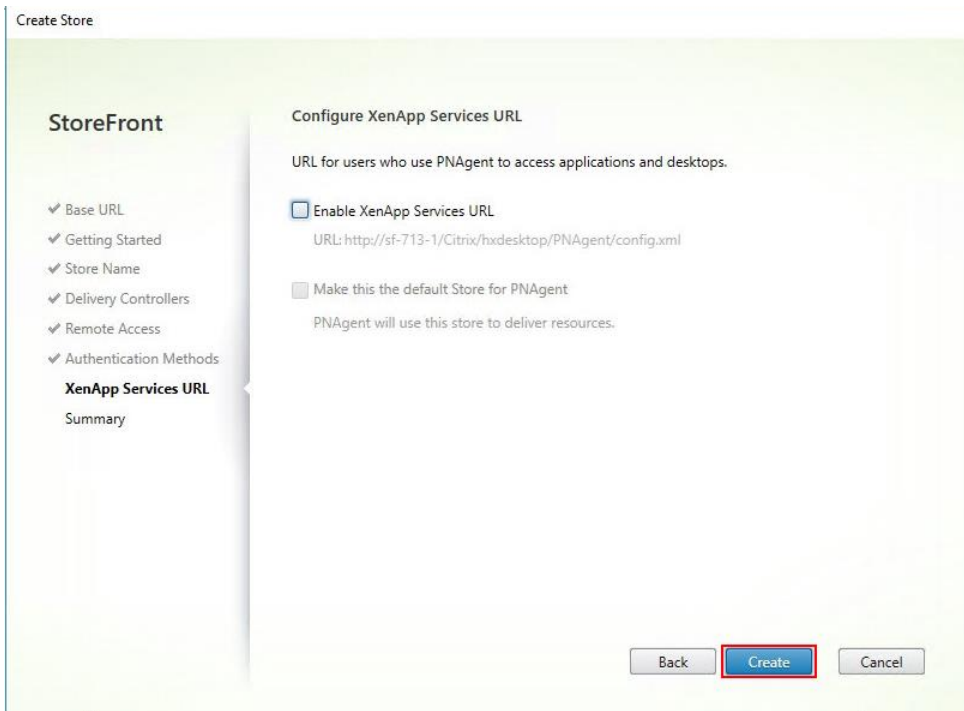
19. Specify how connecting users can access the resources, in this environment only local users on the internal network are able to access the store, and click Next.



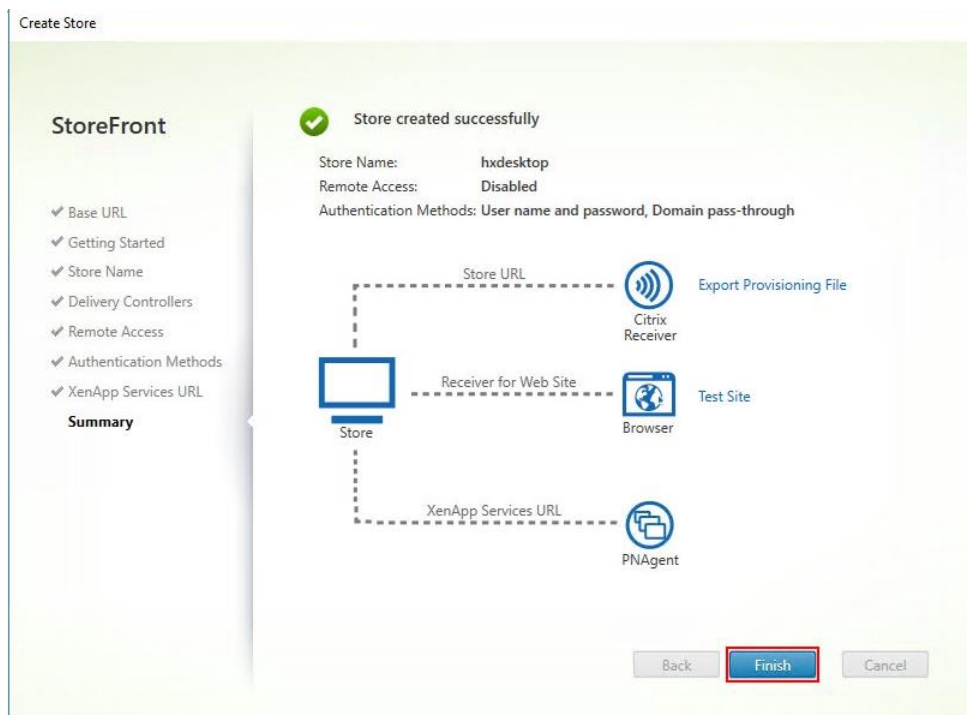
20. On the “Authentication Methods” page, select the methods your users will use to authenticate to the store and click Next. You can select from the following methods:



- 21. Username and password: Users enter their credentials and are authenticated when they access their stores.
- 22. Domain pass-through: Users authenticate to their domain-joined Windows computers and their credentials are used to log them on automatically when they access their stores.
- 23. Configure the XenApp Service URL for users who use PNAgent to access the applications and desktops and click Create.



24. After creating the store click Finish.

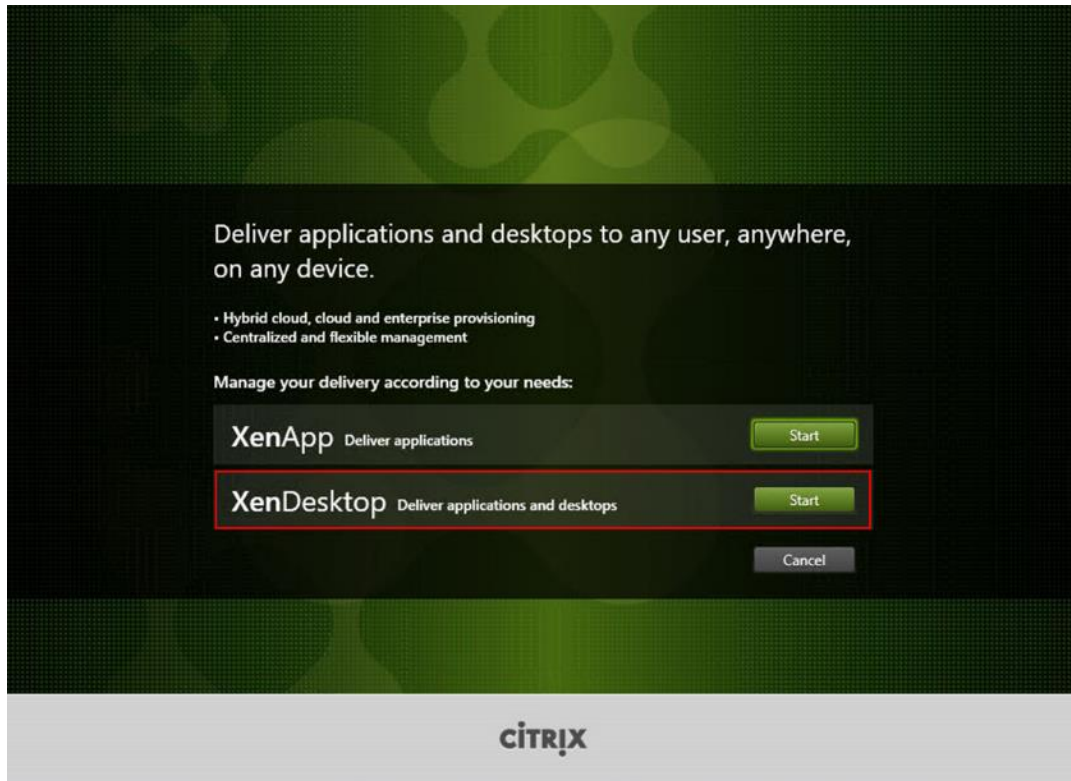


### Additional StoreFront Configuration

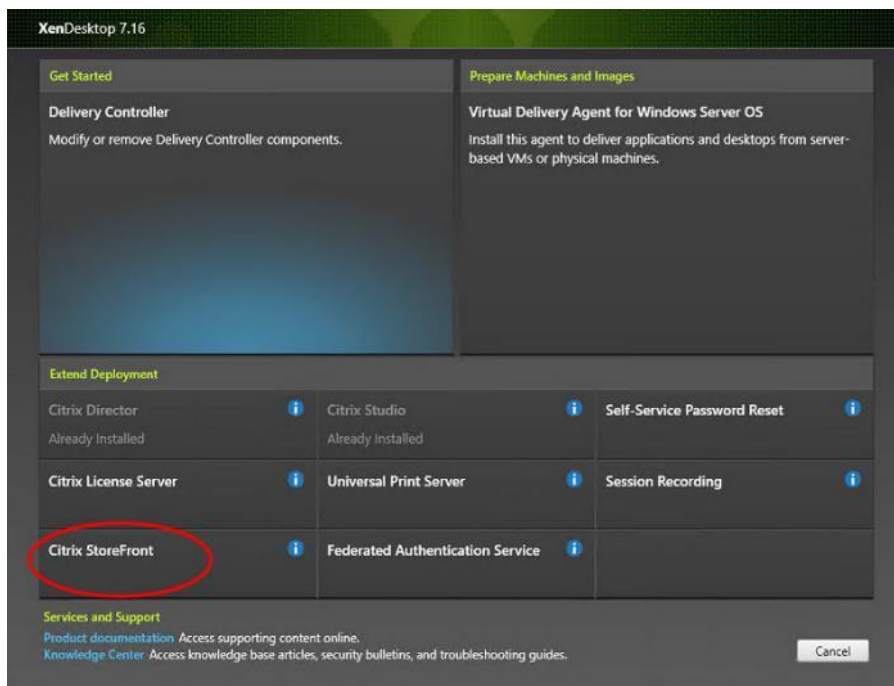
After the first StoreFront server is completely configured and the Store is operational, you can add additional servers.

To configure additional StoreFront server, complete the following steps:

1. To begin the installation of the second StoreFront, connect to the second StoreFront server and launch the installer from the Citrix XenDesktop 7.16 ISO.
2. Click Start.



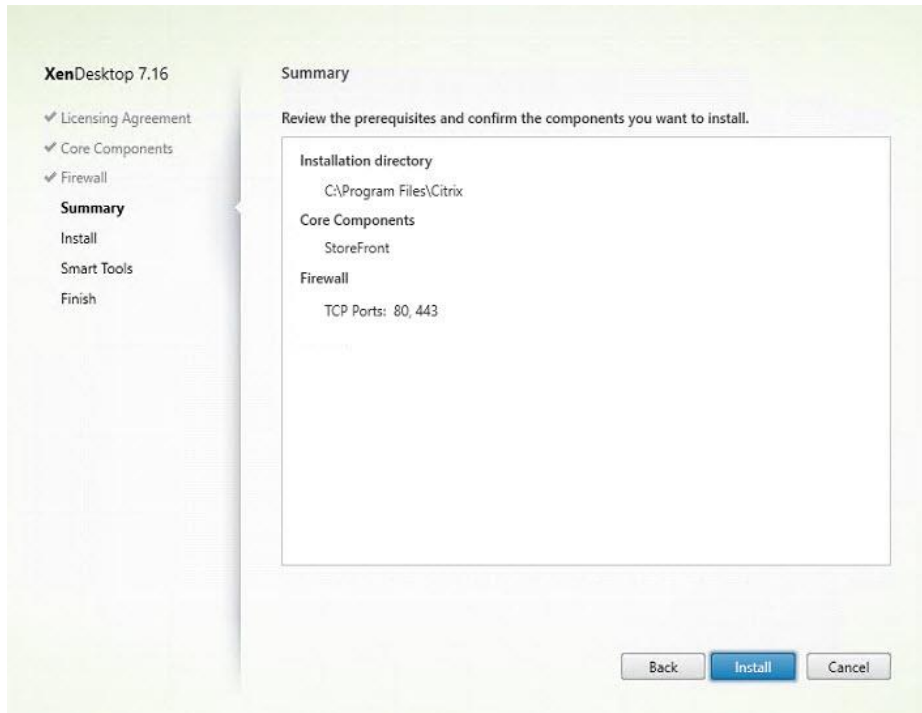
3. Click Extended Deployment Citrix StoreFront.



4. Repeat the same steps used to install the first StoreFront.

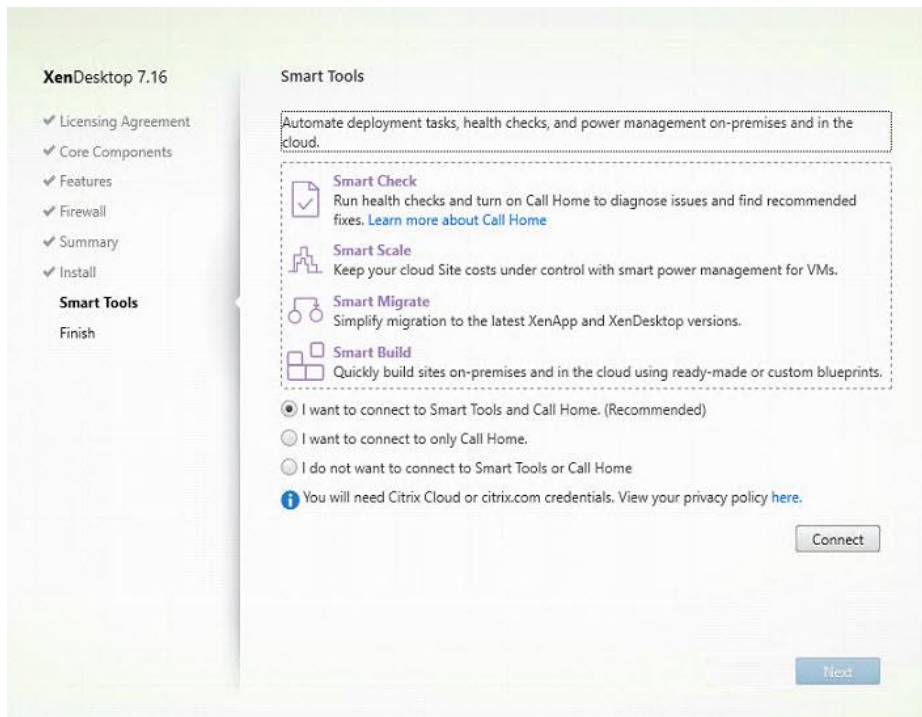
5. Review the Summary configuration.

6. Click Install.



7. (Optional) Click “I want to participate in Call Home.”

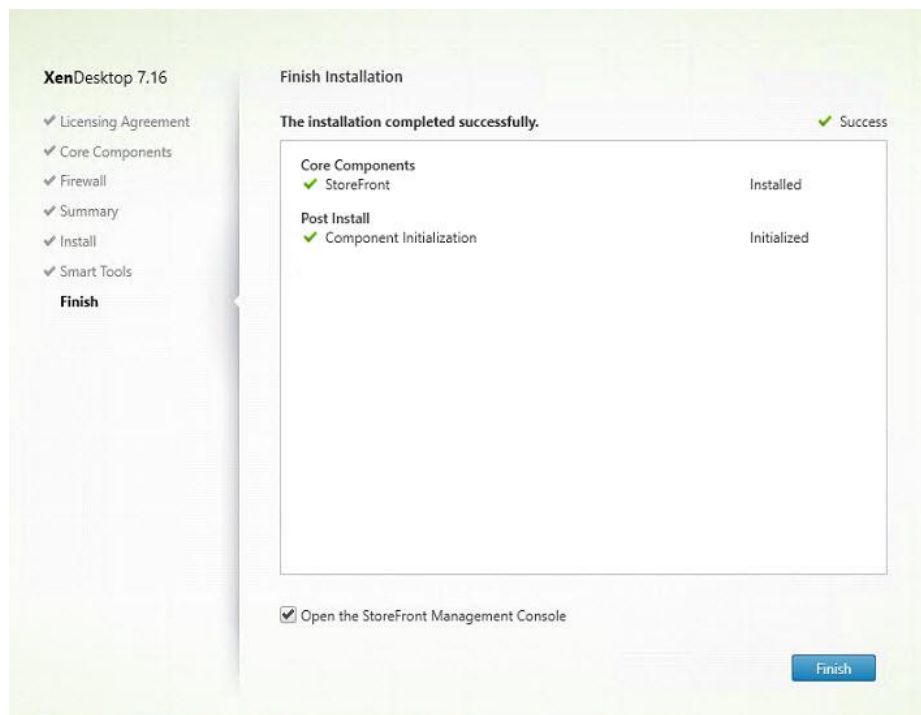
8. Click Next.



9. Check “Open the StoreFront Management Console.”

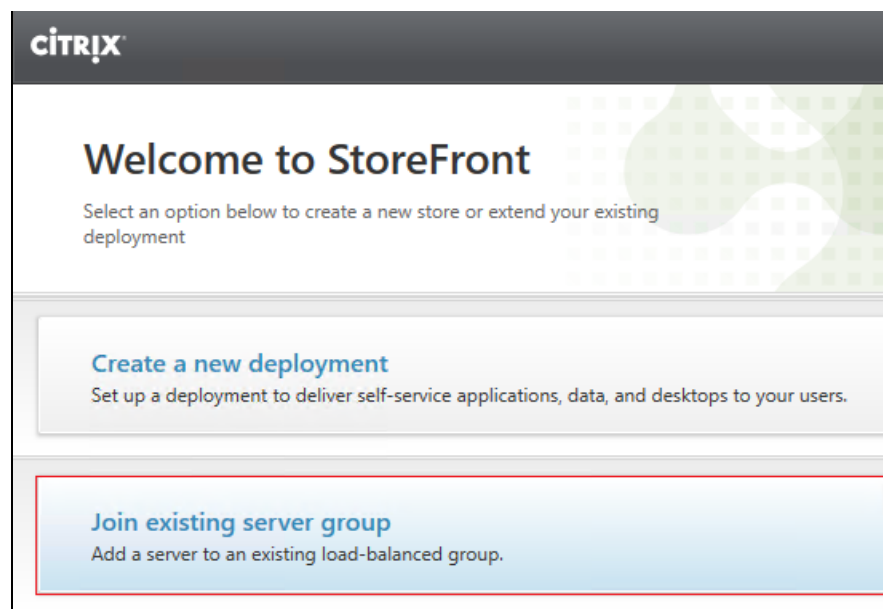
10. Click Finish.



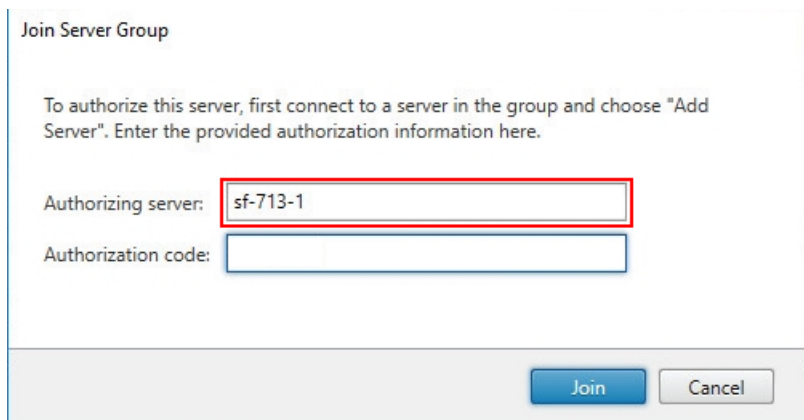


To configure the second StoreFront if used, complete the following steps:

1. From the StoreFront Console on the second server select “Join existing server group.”



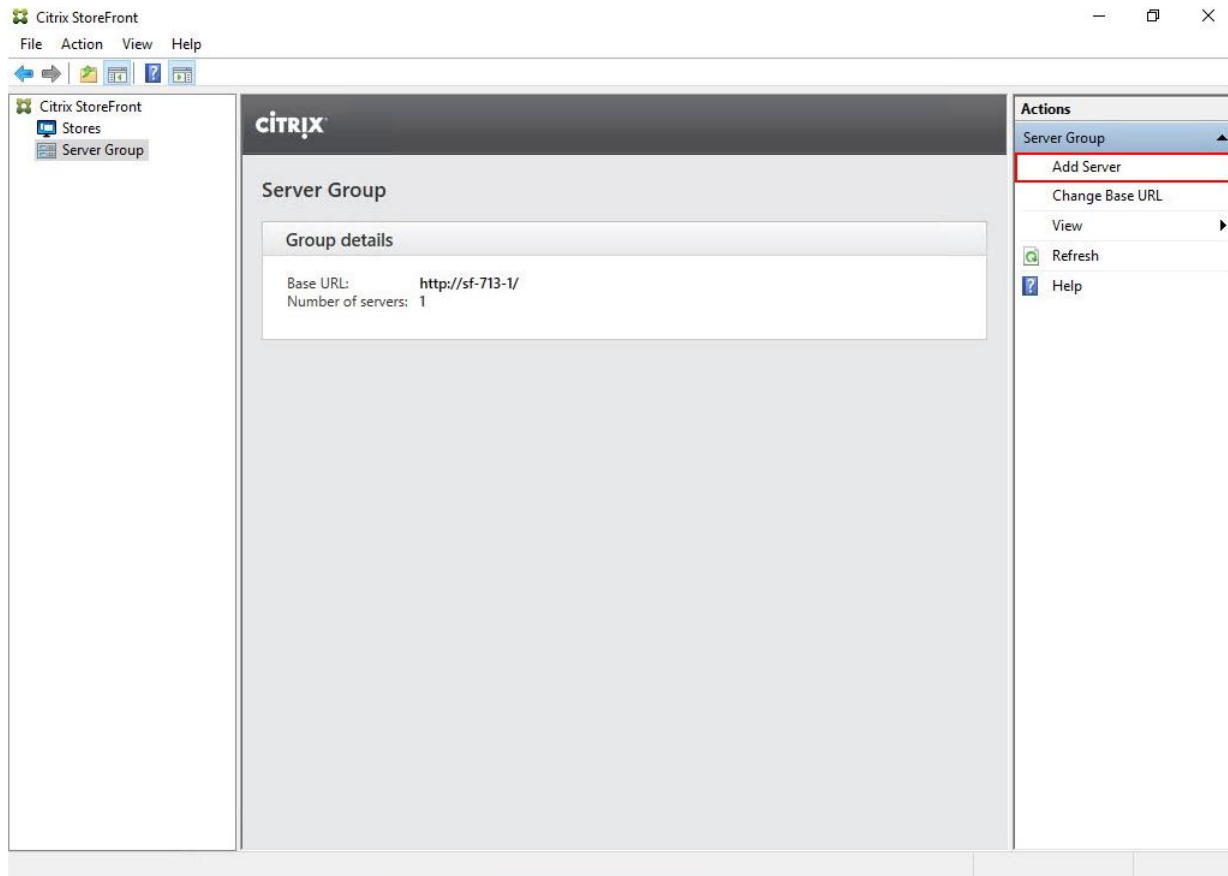
2. In the Join Server Group dialog, enter the name of the first Storefront server.



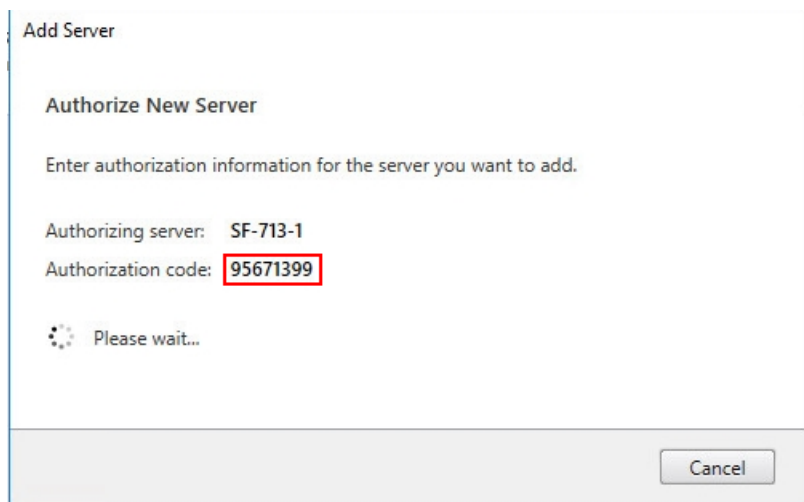
3. Before the additional StoreFront server can join the server group, you must connect to the first Storefront server, add the second server, and obtain the required authorization information.
4. Connect to the first StoreFront server.
5. Using the StoreFront menu on the left, you can scroll through the StoreFront management options.
6. Select Server Group from the menu.



7. To add the second server and generate the authorization information that allows the additional StoreFront server to join the server group, select Add Server.

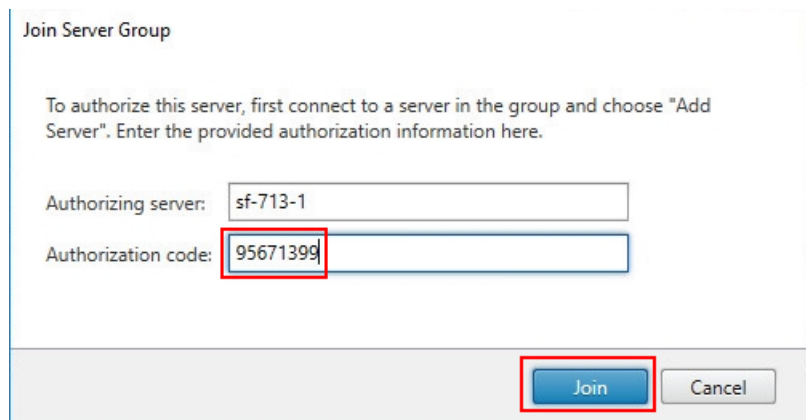


8. Copy the Authorization code from the Add Server dialog.

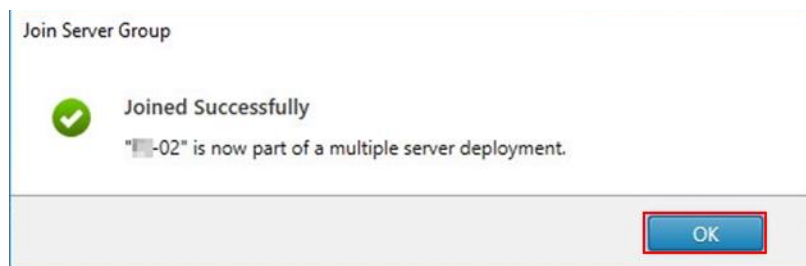


9. Connect to the second Storefront server and paste the Authorization code into the Join Server Group dialog.

10. Click Join.



11. A message appears when the second server has joined successfully.
12. Click OK.



The second StoreFront is now in the Server Group.

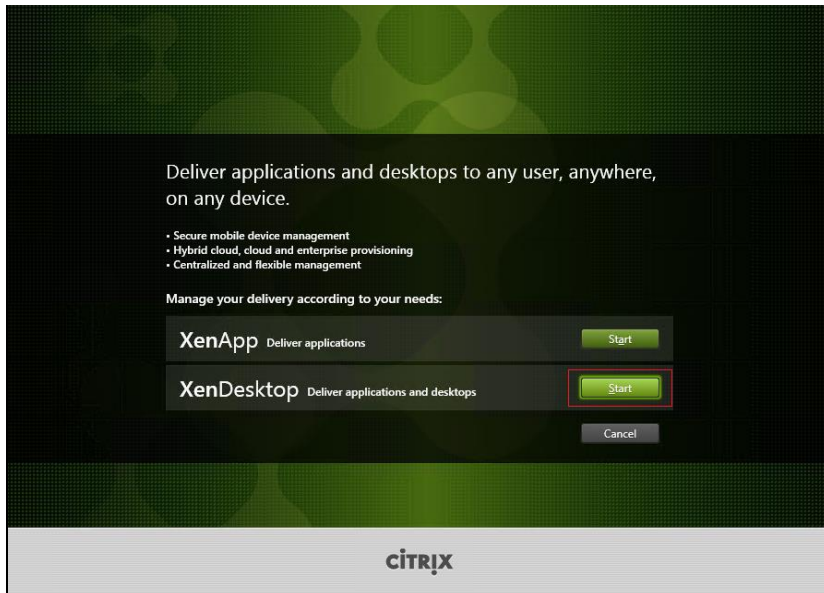
## Install XenDesktop Virtual Desktop Agents

Virtual Delivery Agents (VDAs) are installed on the server and workstation operating systems, and enable connections for desktops and apps. The following procedure was used to install VDAs for both HVD and HSD environments.

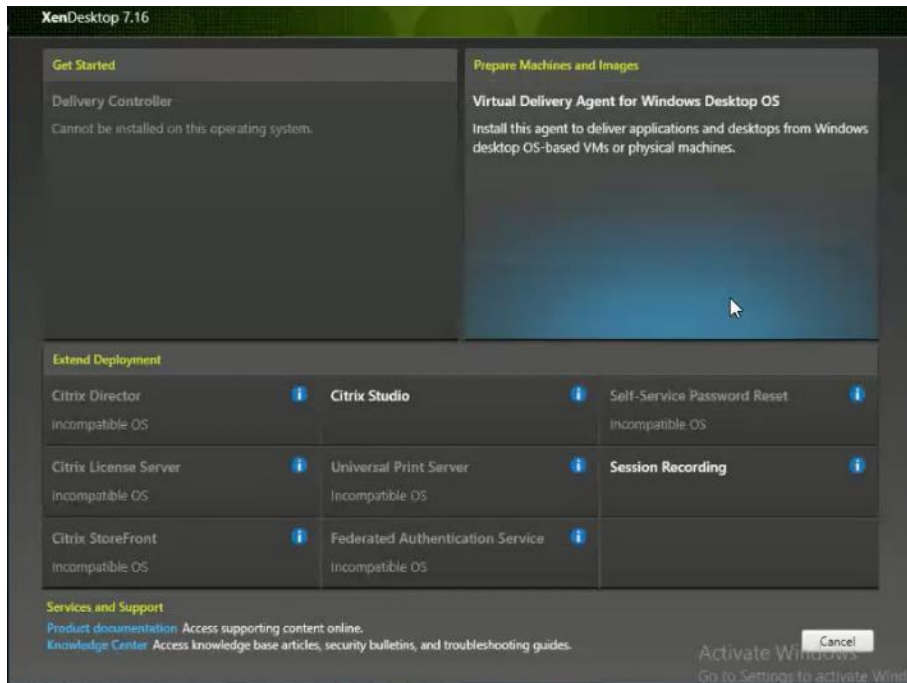
By default, when you install the Virtual Delivery Agent, Citrix User Profile Management is installed silently on master images. (Using profile management as a profile solution is optional but was used for this CVD, and is described in a later section.)

To install XenDesktop Virtual Desktop Agents, complete the following steps:

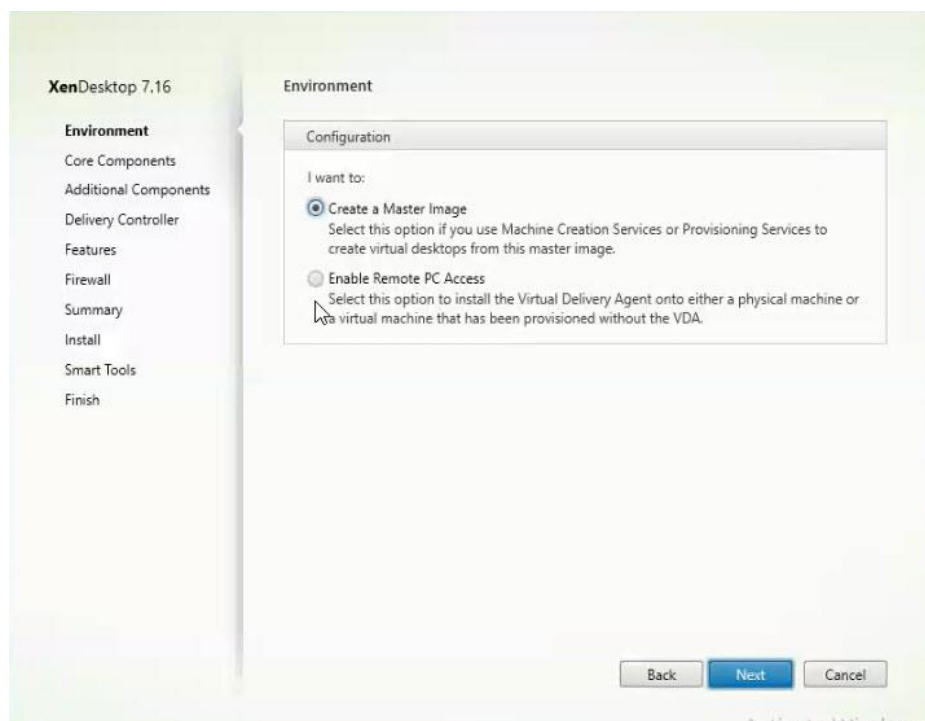
1. Launch the XenDesktop installer from the XenDesktop 7.16 ISO.
2. Click Start on the Welcome Screen.



3. To install the VDA for the Hosted Virtual Desktops (VDI), select Virtual Delivery Agent for Windows Desktop OS. After the VDA is installed for Hosted Virtual Desktops, repeat the procedure to install the VDA for Hosted Shared Desktops (RDS). In this case, select Virtual Delivery Agent for Windows Server OS and follow the same basic steps.

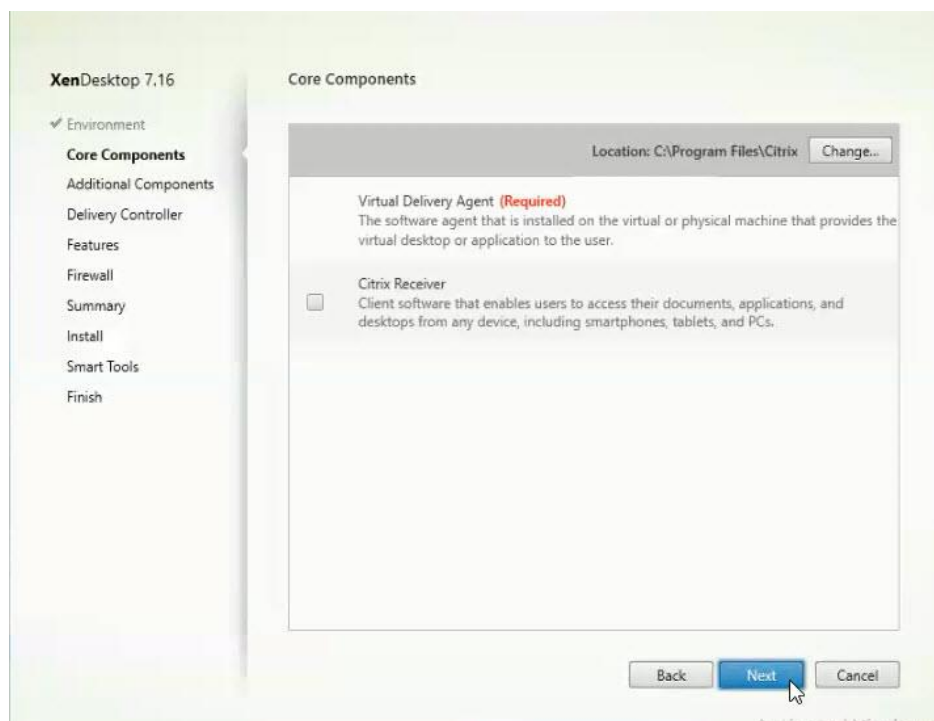


4. Select "Create a Master Image."
5. Click Next.

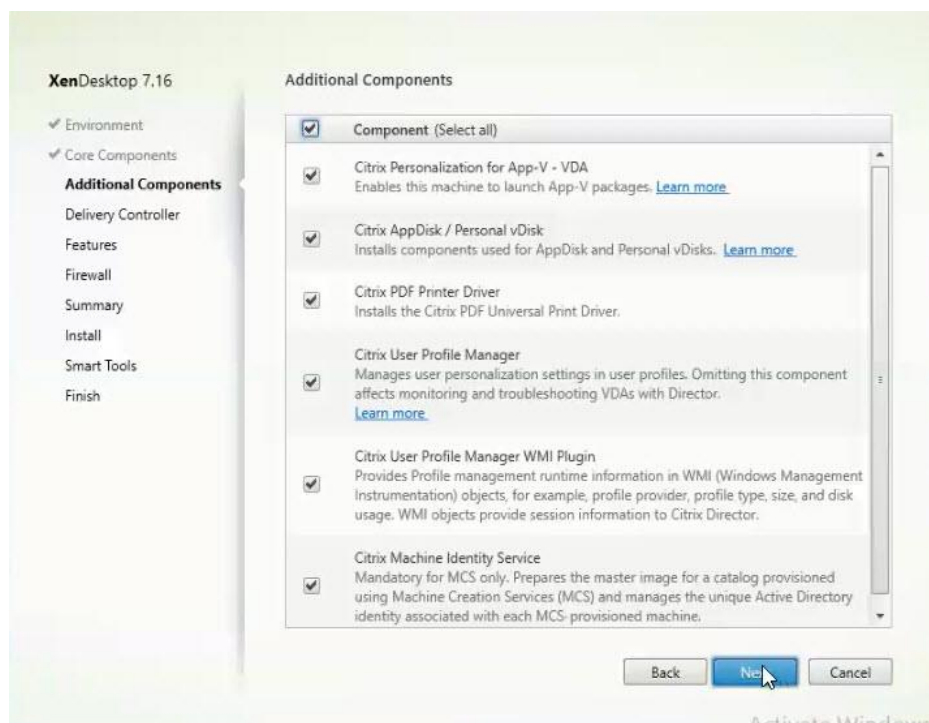


6. Optional: Select Citrix Receiver.

7. Click Next.

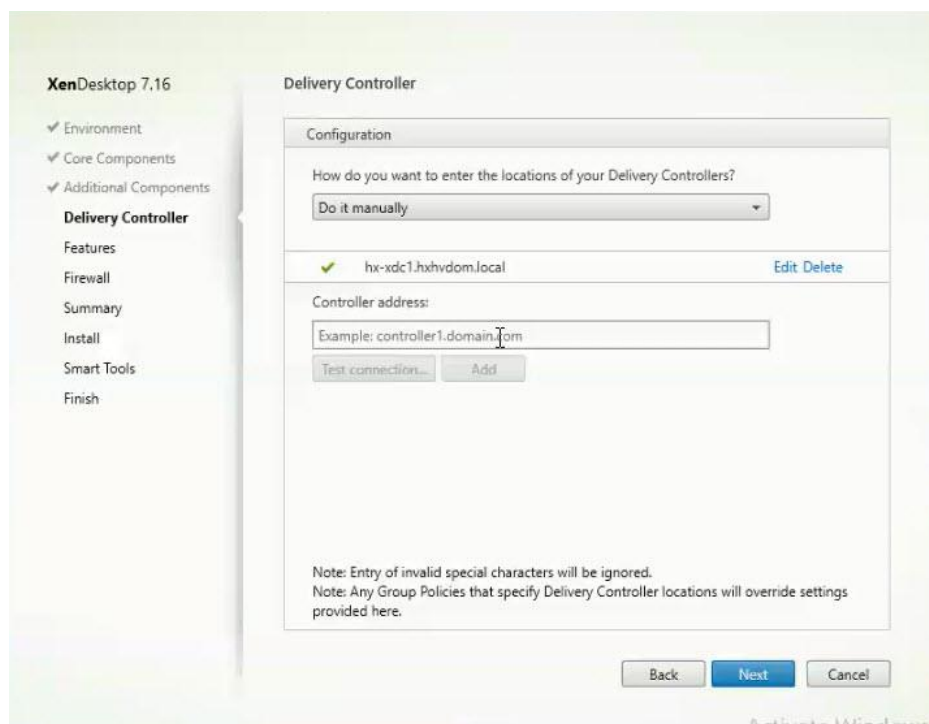


8. Click Next.



9. Select “Do it manually” and specify the FQDN of the Delivery Controllers.

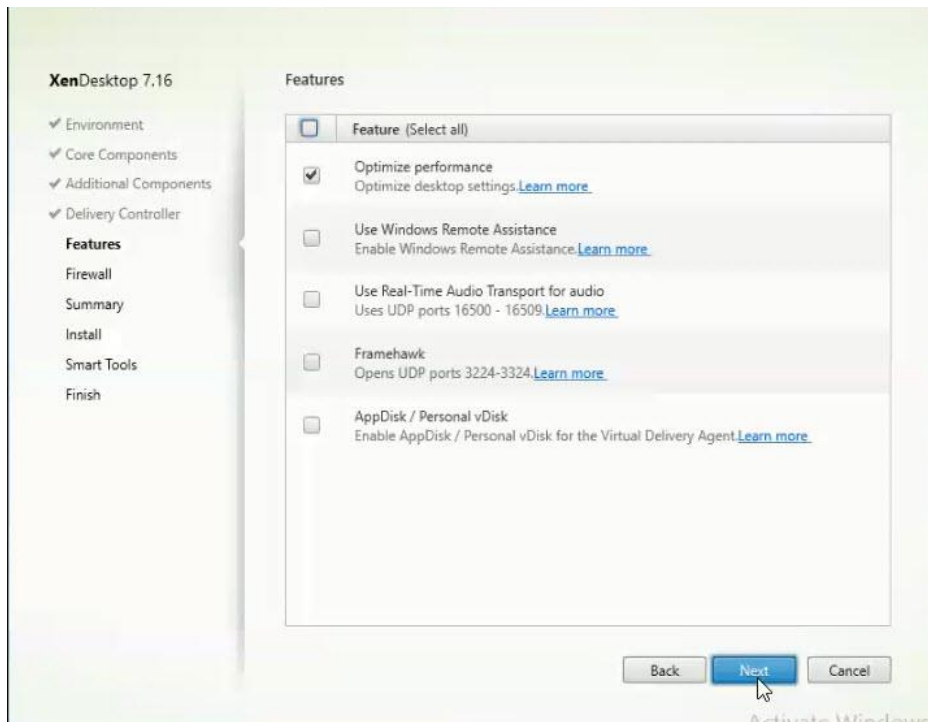
10. Click Next.



11. Accept the default features.

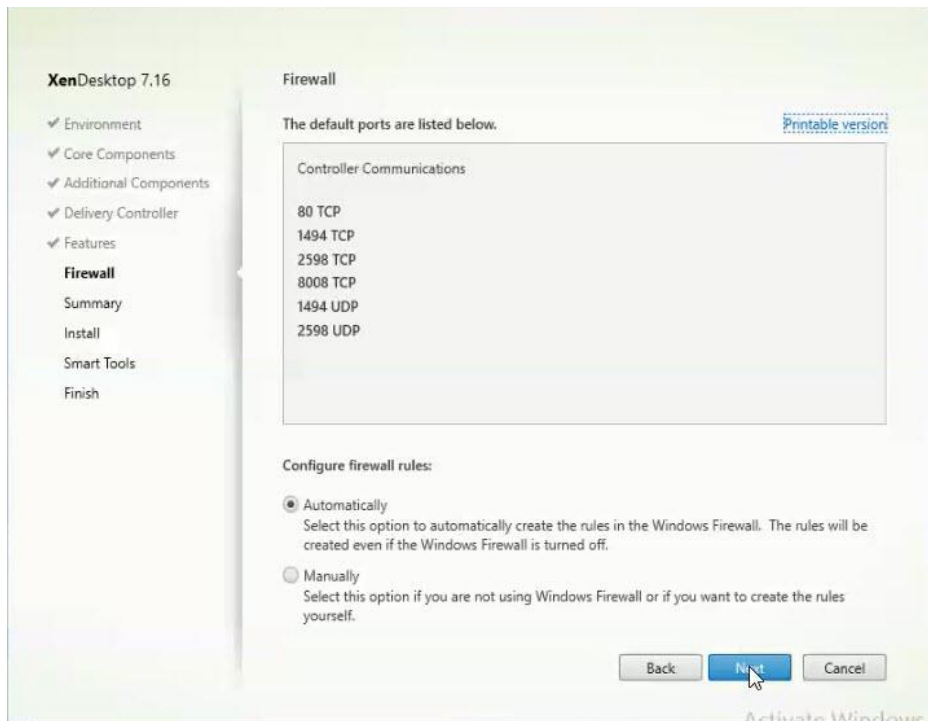
12. Click Next.



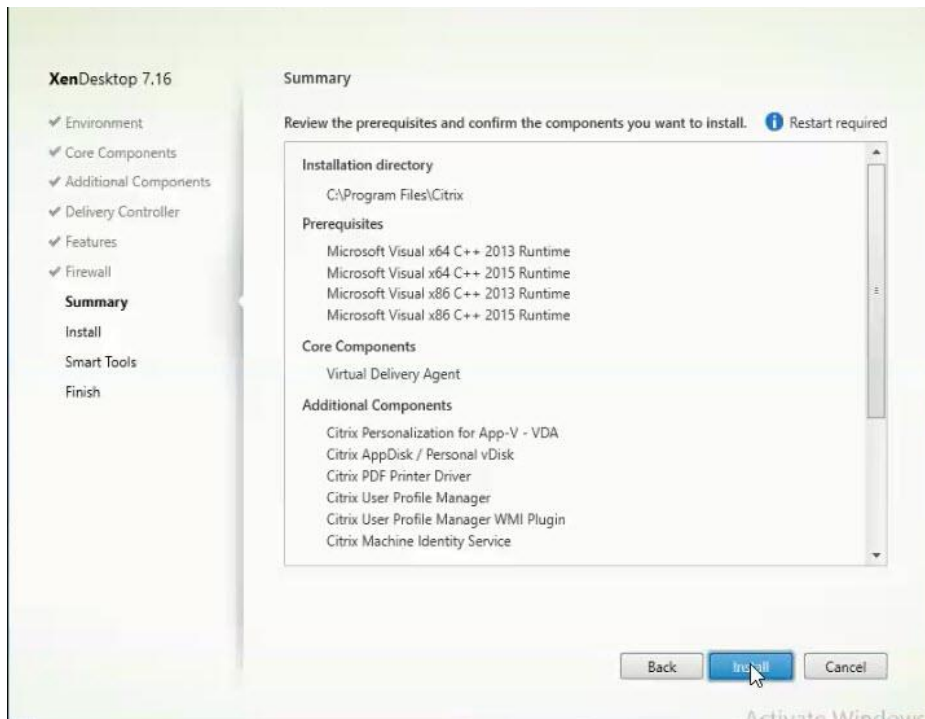


13. Allow the firewall rules to be configured automatically.

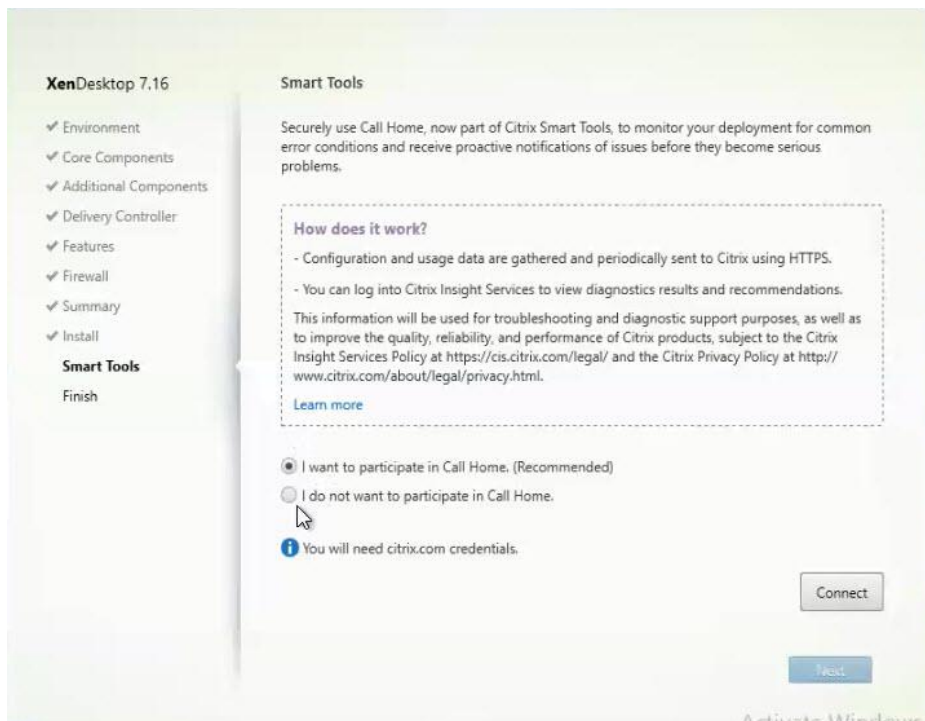
14. Click Next.



15. Verify the Summary and click Install.

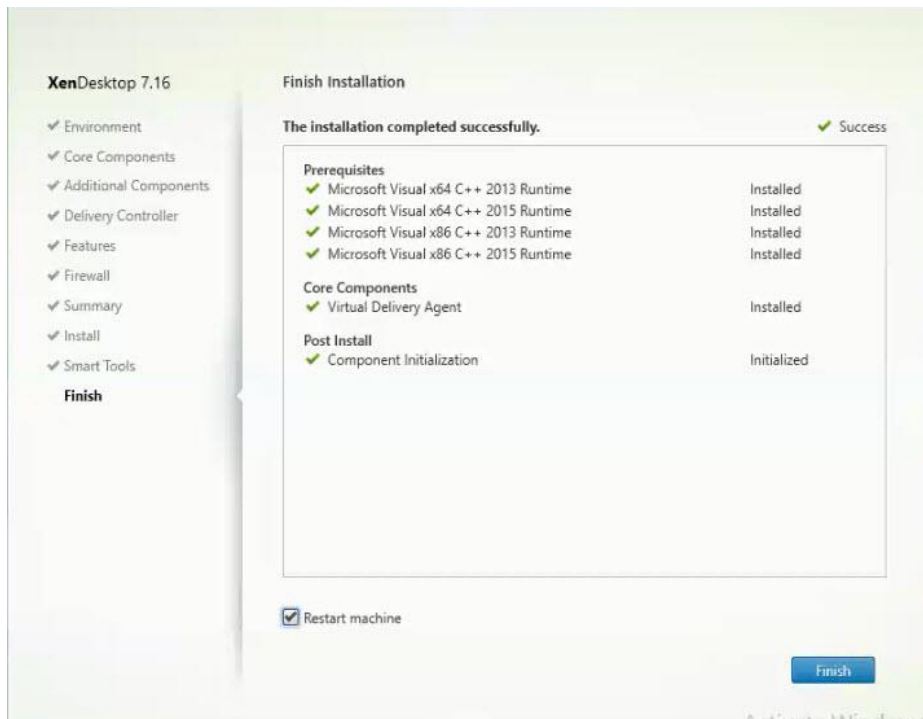


16. (Optional) Select Call Home participation.

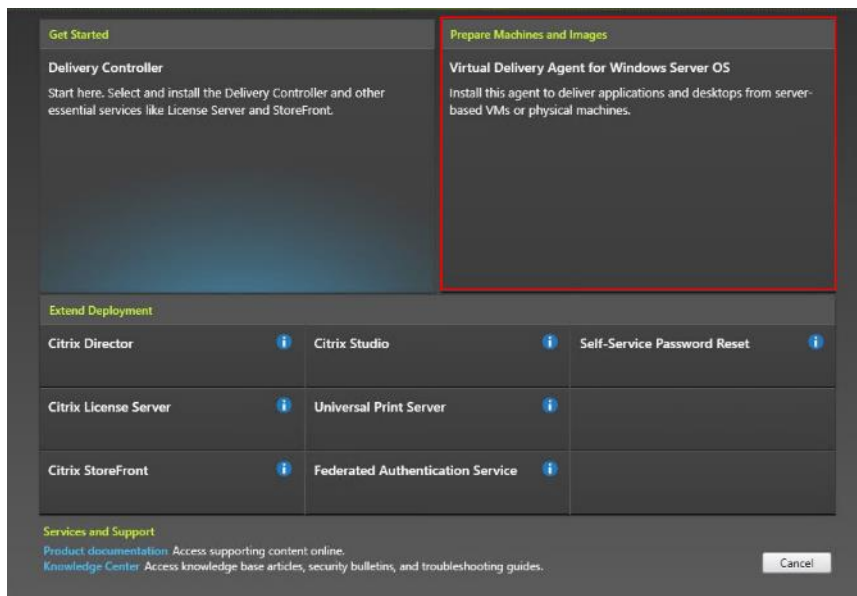


17. (Optional) check “Restart Machine.”

18. Click Finish.

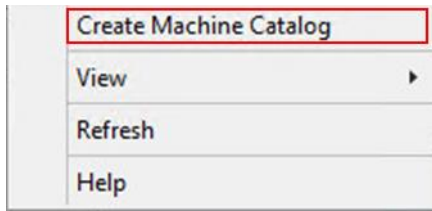


- Repeat the procedure so that VDAs are installed for both HVD (using the Windows 10 OS image) and the HSD desktops (using the Windows Server 2016 image).
- Select an appropriate workflow for the HSD desktop.

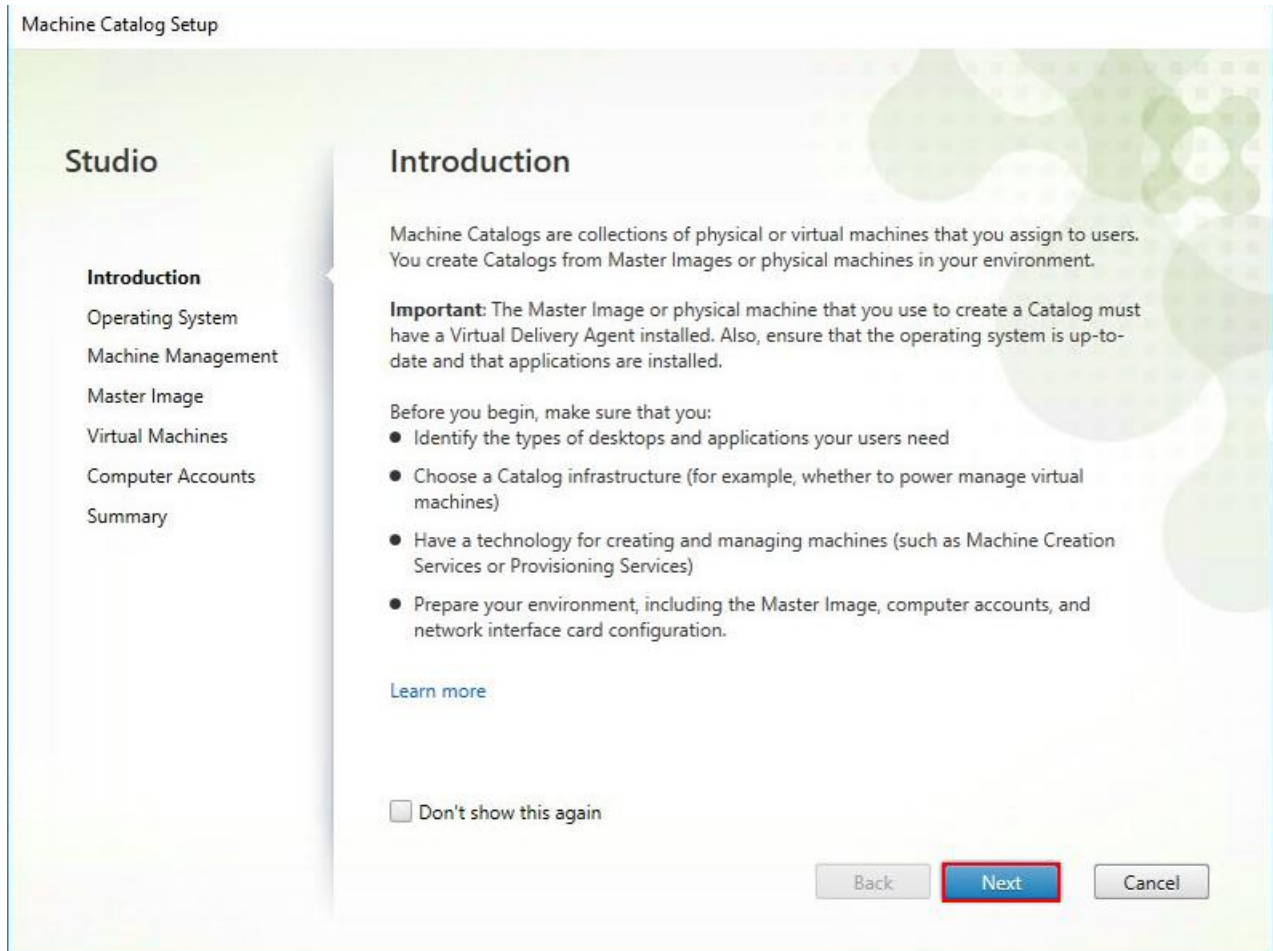


### Persistent Static Provisioned with MCS

- Connect to a XenDesktop server and launch Citrix Studio.
- Choose Create Machine Catalog from the drop-down list.

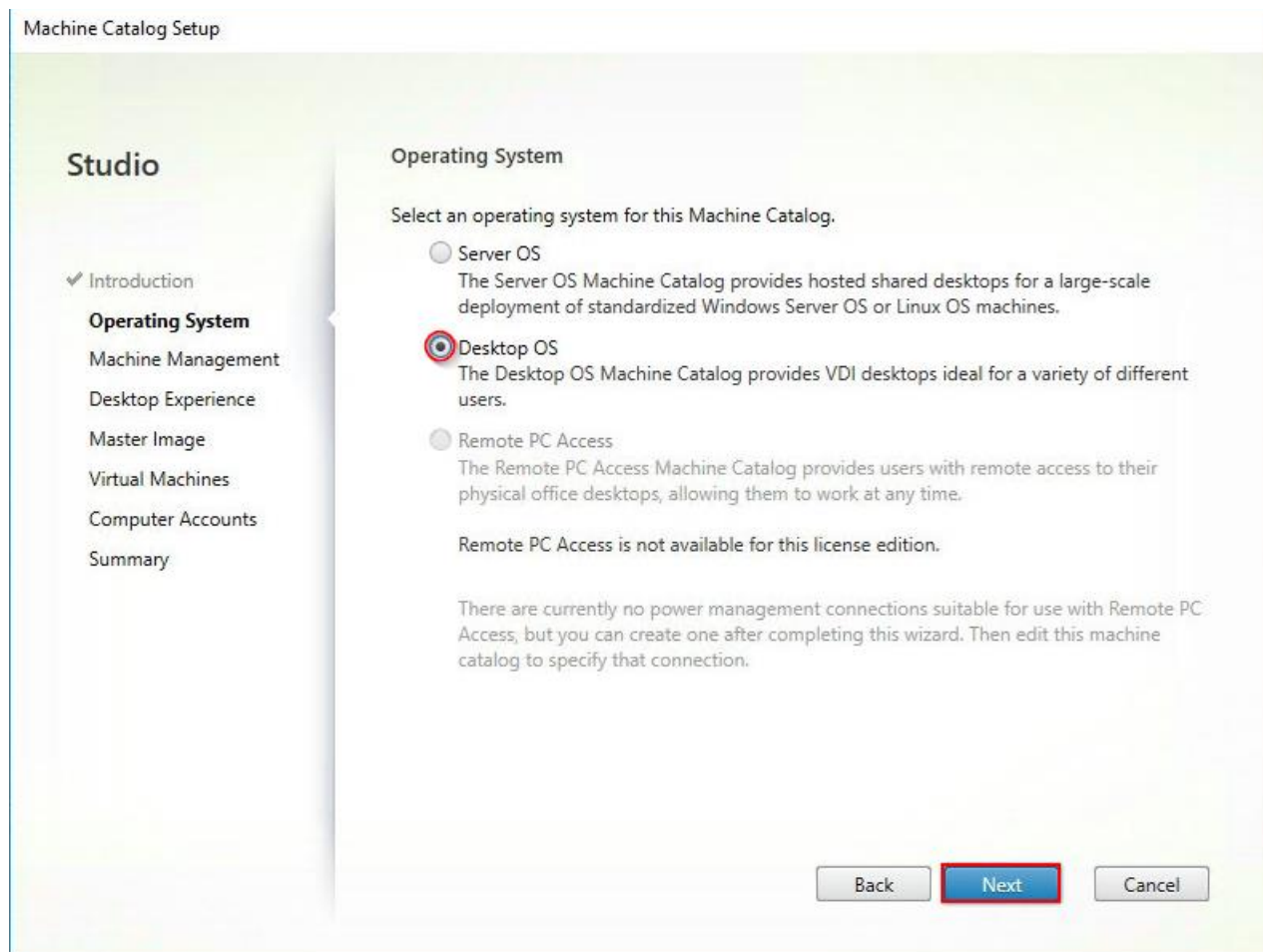


3. Click Next.

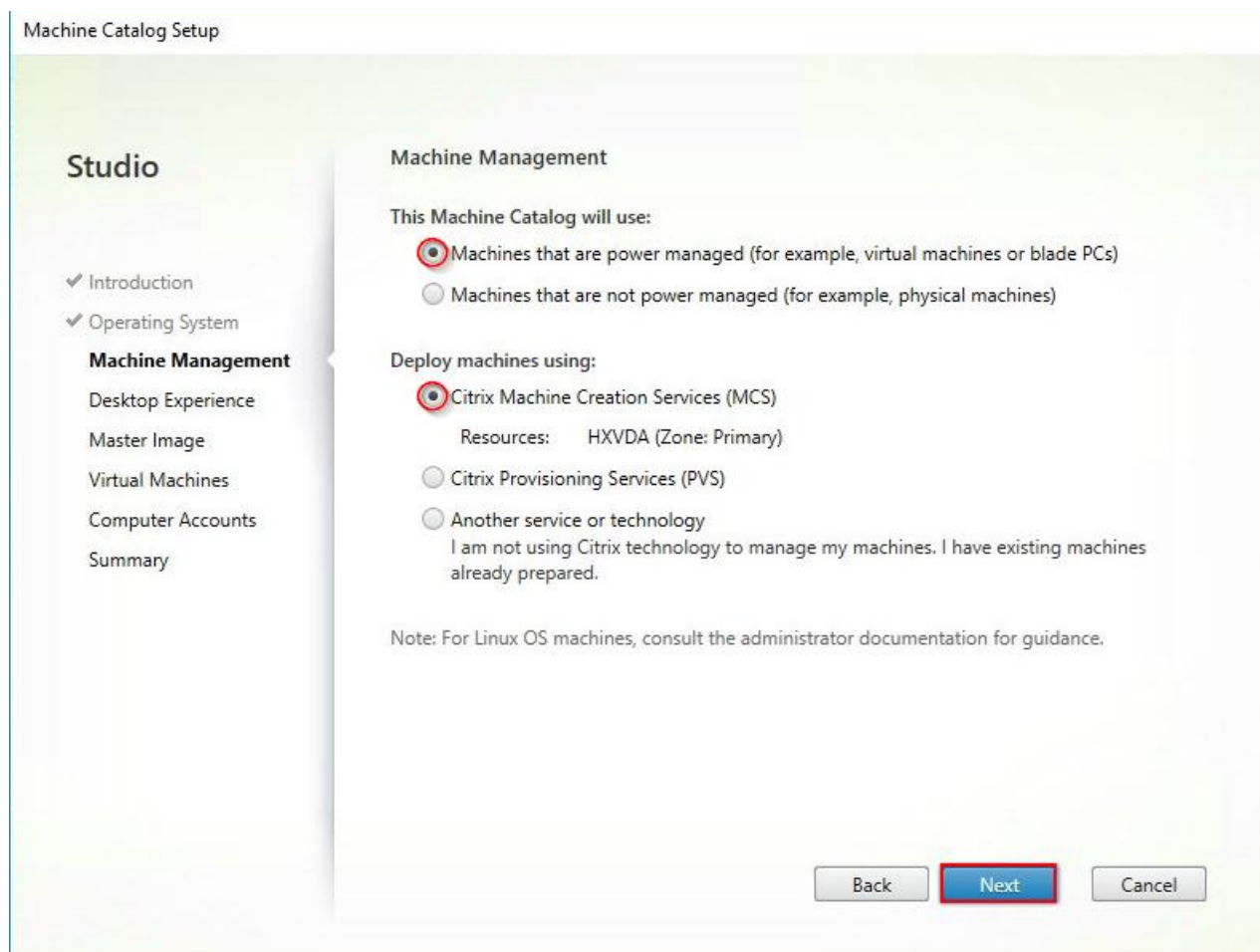


4. Select Desktop OS.

5. Click Next.

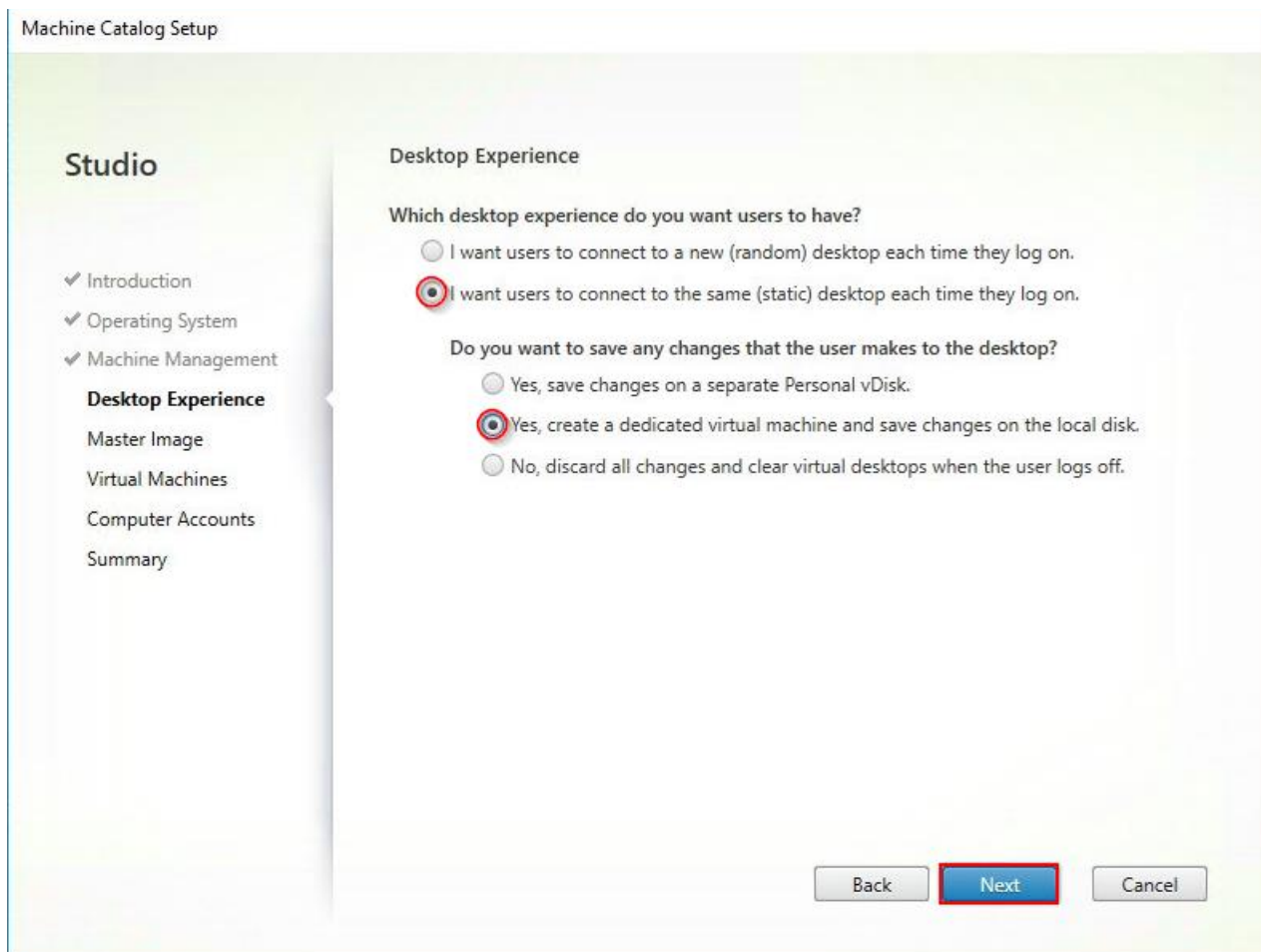


6. Select appropriate machine management.
7. Click Next.



8. Select Static, Dedicated Virtual Machine for Desktop Experience.

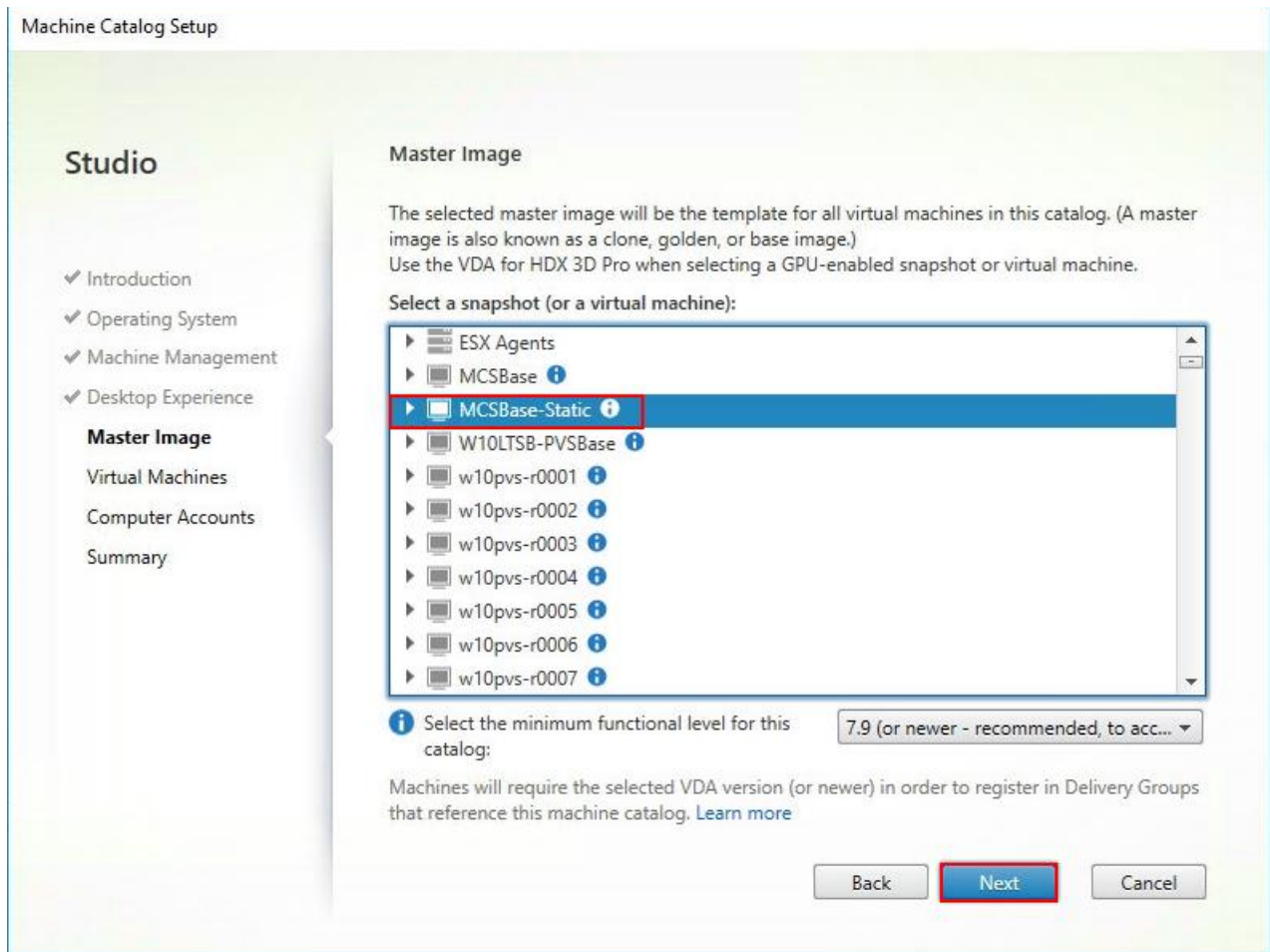
9. Click Next.



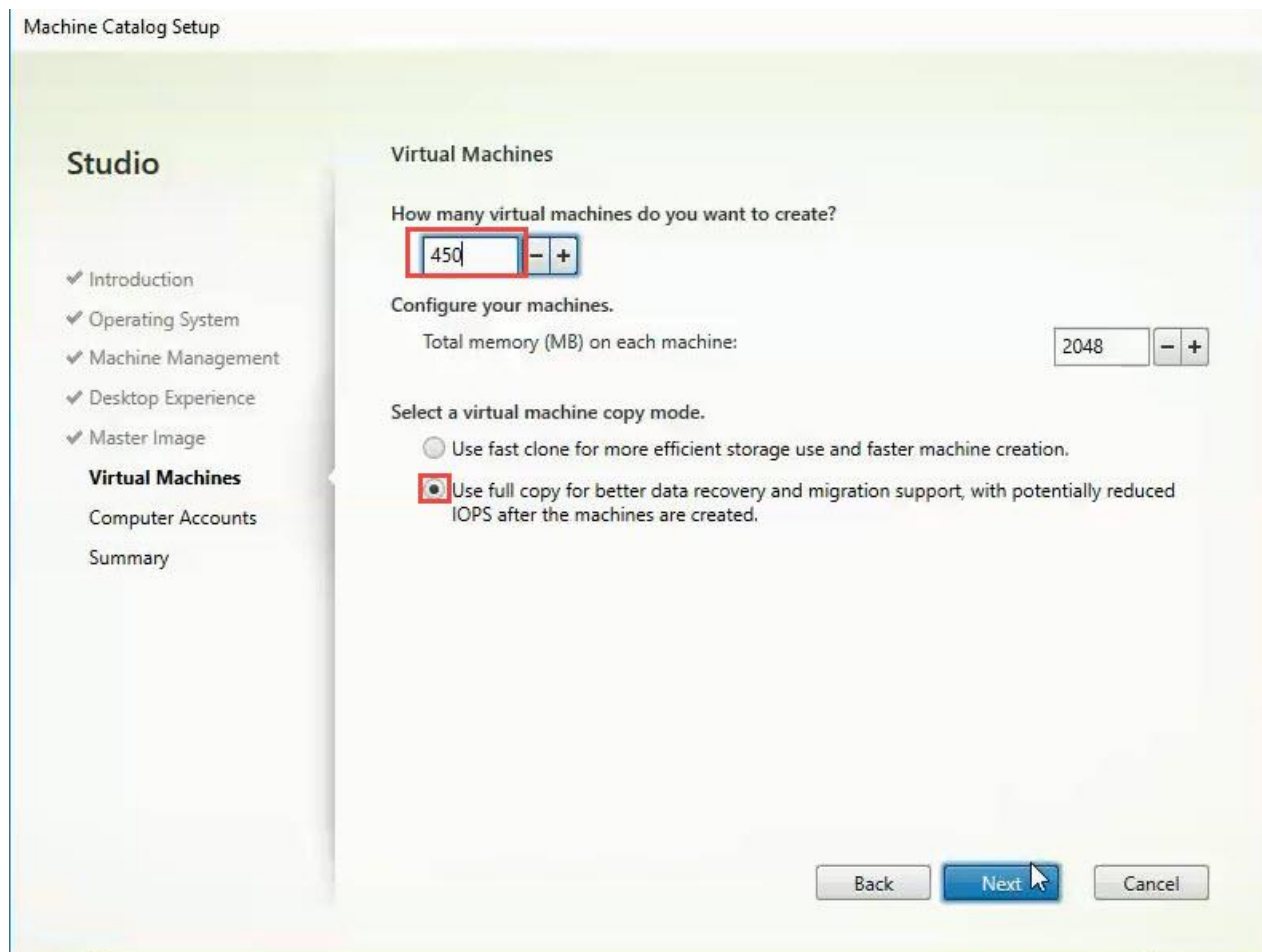
10. Select a Virtual Machine to be used for Catalog Master image.

11. Click Next.



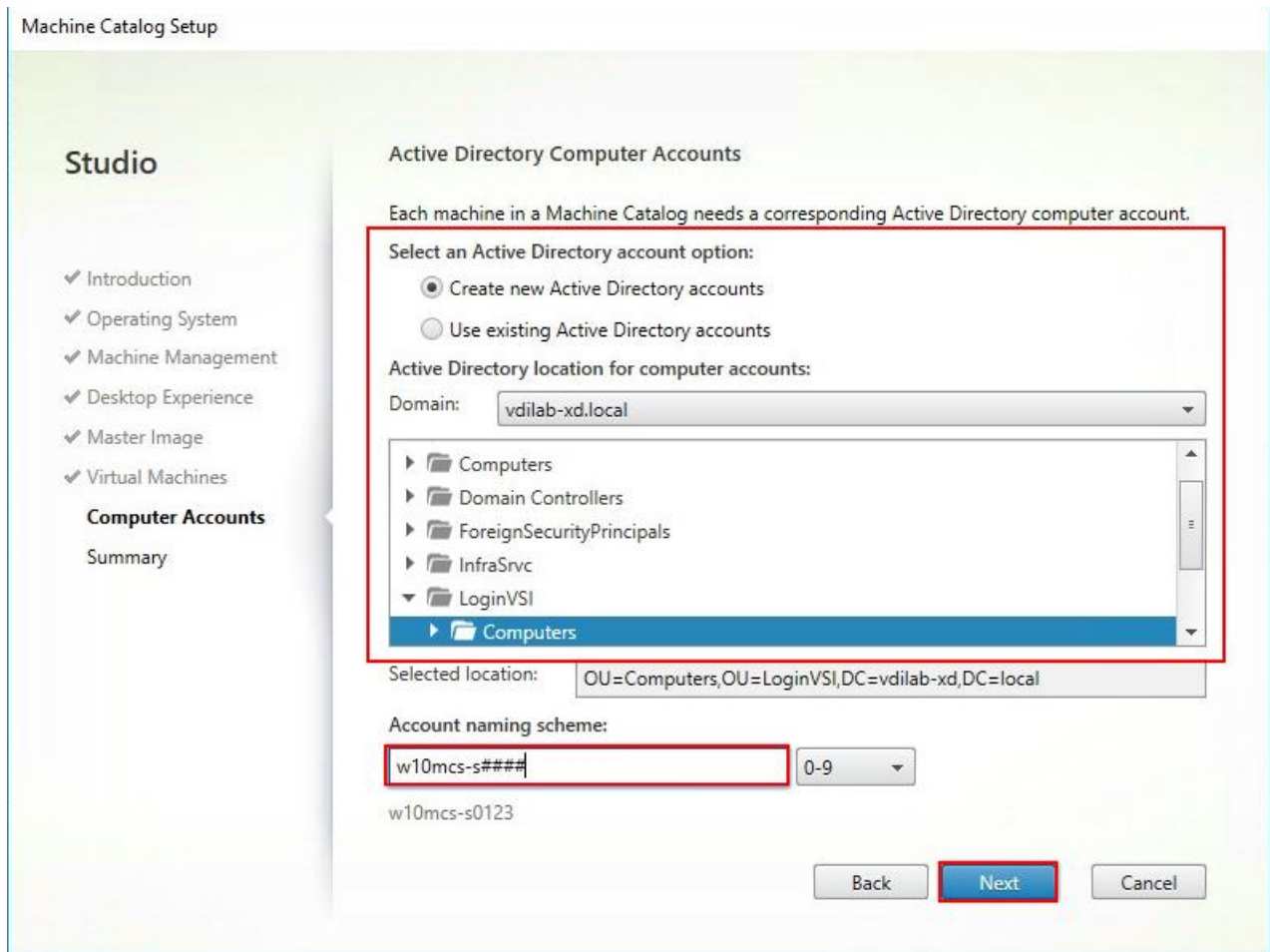


12. Specify the number of the desktops to create and machine configuration.
13. Set amount of memory (MB) to be used by virtual desktops.
14. Select Full Copy for machine copy mode.
15. Click Next.



16. Specify AD account naming scheme and OU where accounts will be created.

17. Click Next.



18. On Summary page specify Catalog name and click Finish to start deployment.

Machine Catalog Setup

### Studio

- ✓ Introduction
- ✓ Operating System
- ✓ Machine Management
- ✓ Desktop Experience
- ✓ Master Image
- ✓ Virtual Machines
- ✓ Computer Accounts
- Summary**

### Summary

Machine type:	Desktop OS
Machine management:	Virtual
Provisioning method:	Machine creation services (MCS)
Desktop experience:	Users connect to the same desktop each time they log on Save changes on the local disk
Resources:	HXVDA
Master Image name:	MCSBase-Static A snapshot of the Master Image VM will be created
VDA version:	7.9 (or newer)
Number of VMs to create:	1000

Machine Catalog name:

Machine Catalog description for administrators: (Optional)

To complete the deployment, assign this Machine Catalog to a Delivery Group by selecting Delivery Groups and then Create or Edit a Delivery Group.

19. Verify the desktop machines were successfully created in the following locations:

- Delivery Controller > Citrix Studio > Machine Catalogs
- Domain Controller > Active Directory Users and Computers

## Create Delivery Groups

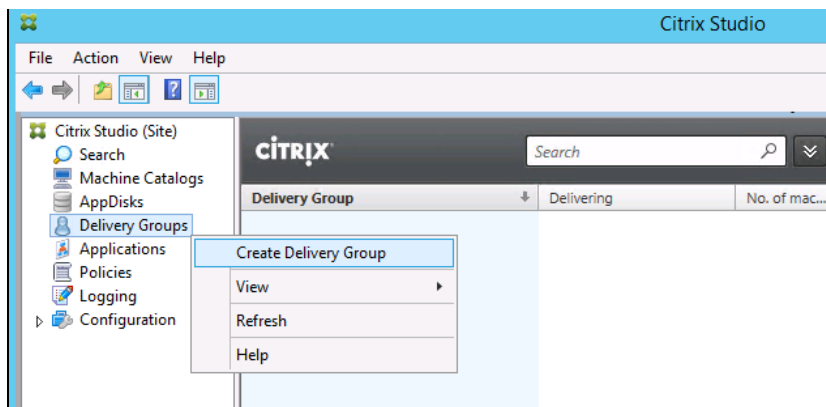
Delivery Groups are collections of machines that control access to desktops and applications. With Delivery Groups, you can specify which users and groups can access which desktops and applications.

To create delivery groups, complete the following steps:

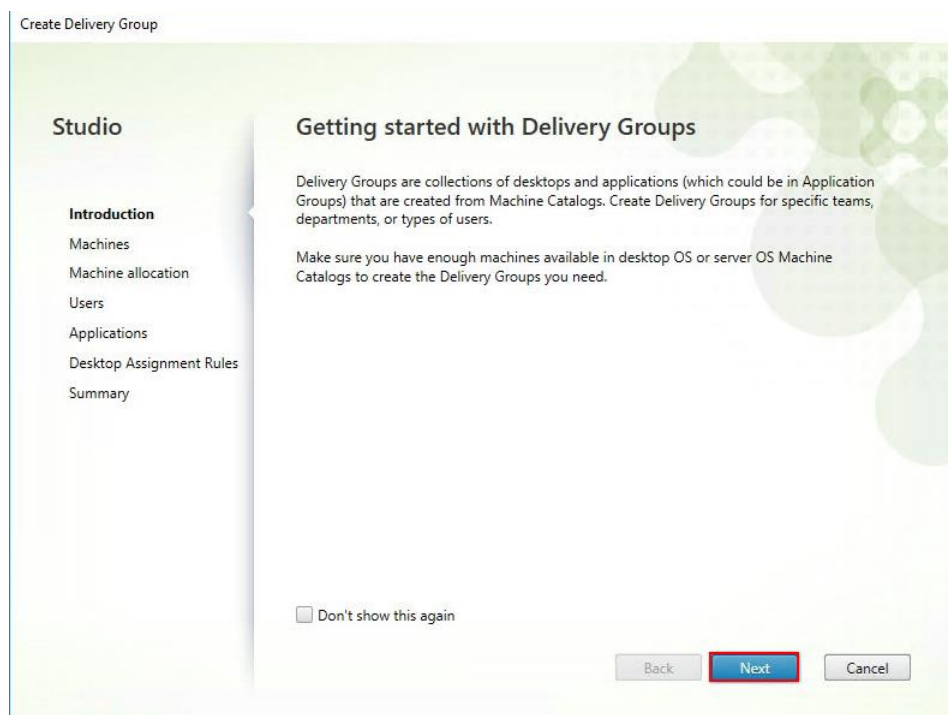


The instructions below outline the procedure to create a Delivery Group for VDI desktops. When you have completed these steps, repeat the procedure to a Delivery Group for HVD desktops.

1. Connect to a XenDesktop server and launch Citrix Studio.
2. Choose Create Delivery Group from the drop-down list.



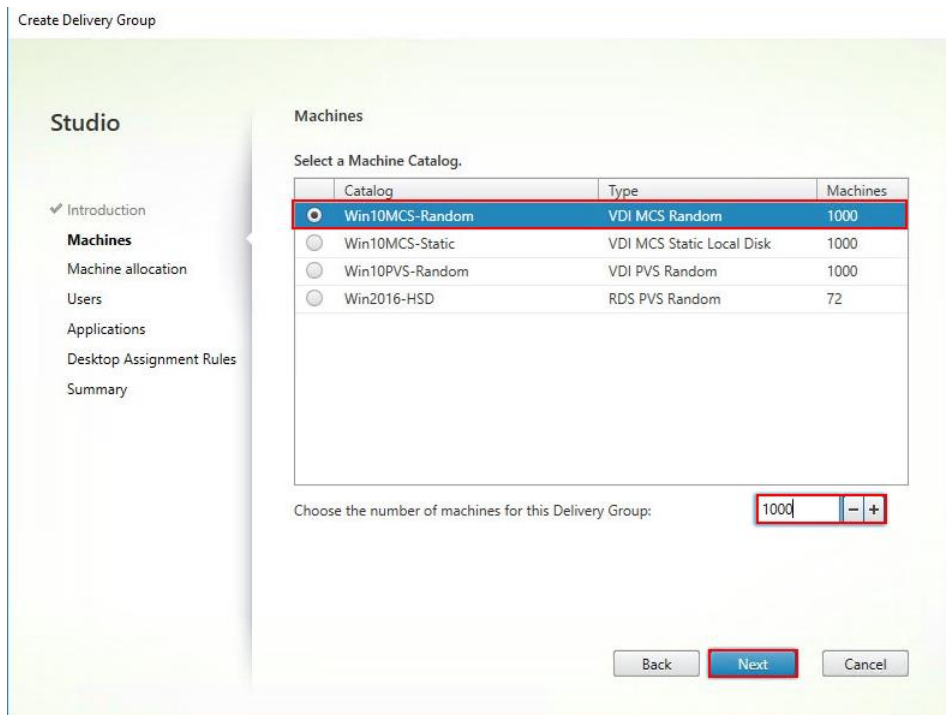
3. Click Next.



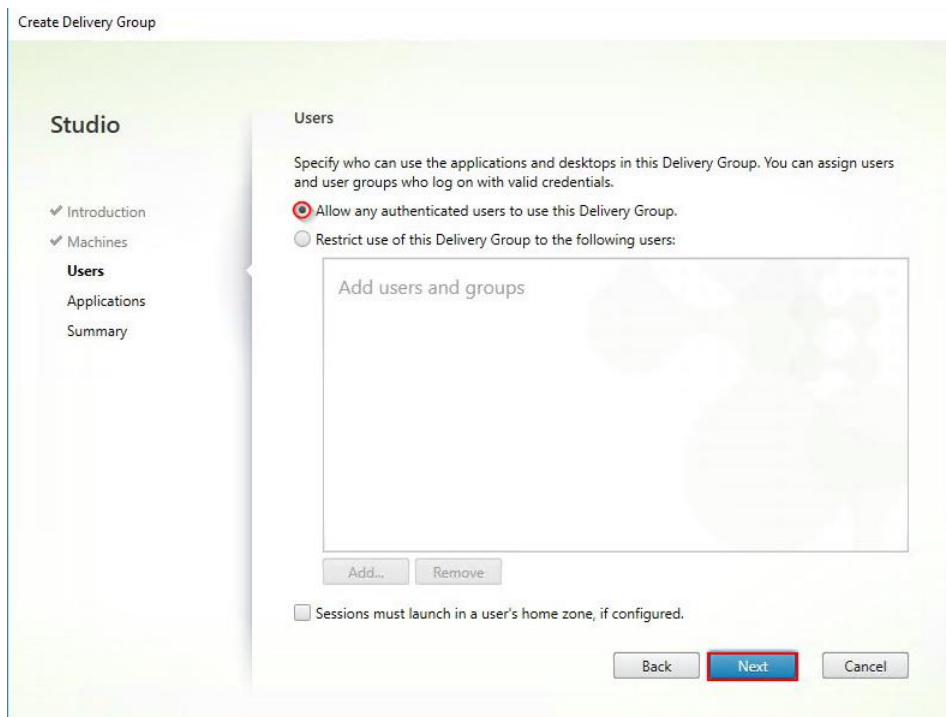
4. Select Machine catalog.

5. Provide the number of machines to be added to the delivery Group.

6. Click Next.

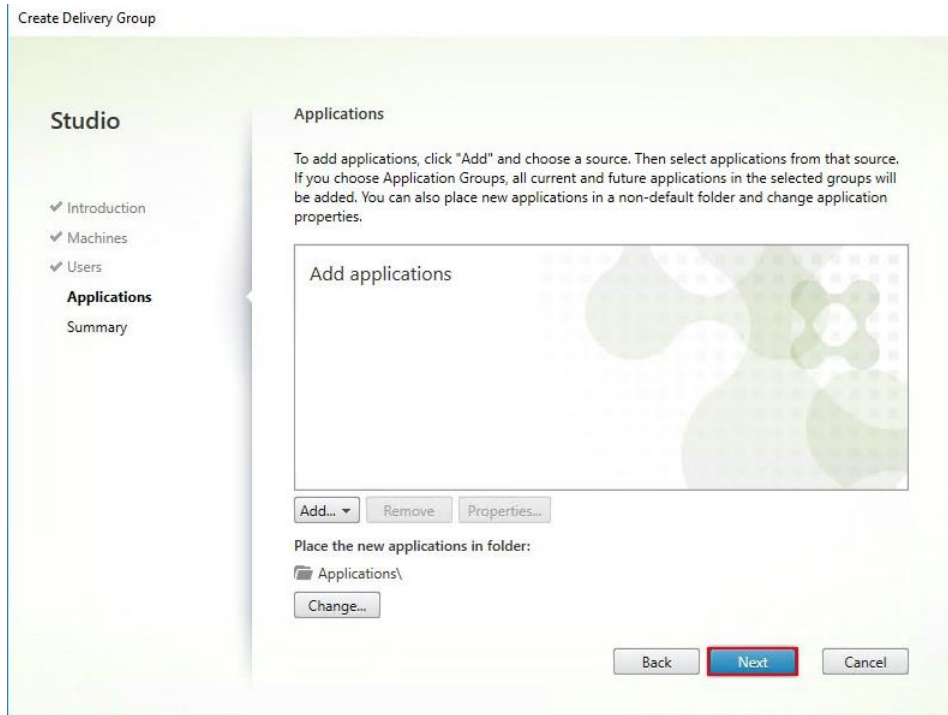


- 7. To make the Delivery Group accessible, you must add users, select Allow any authenticated users to use this Delivery Group.
- 8. Click Next.

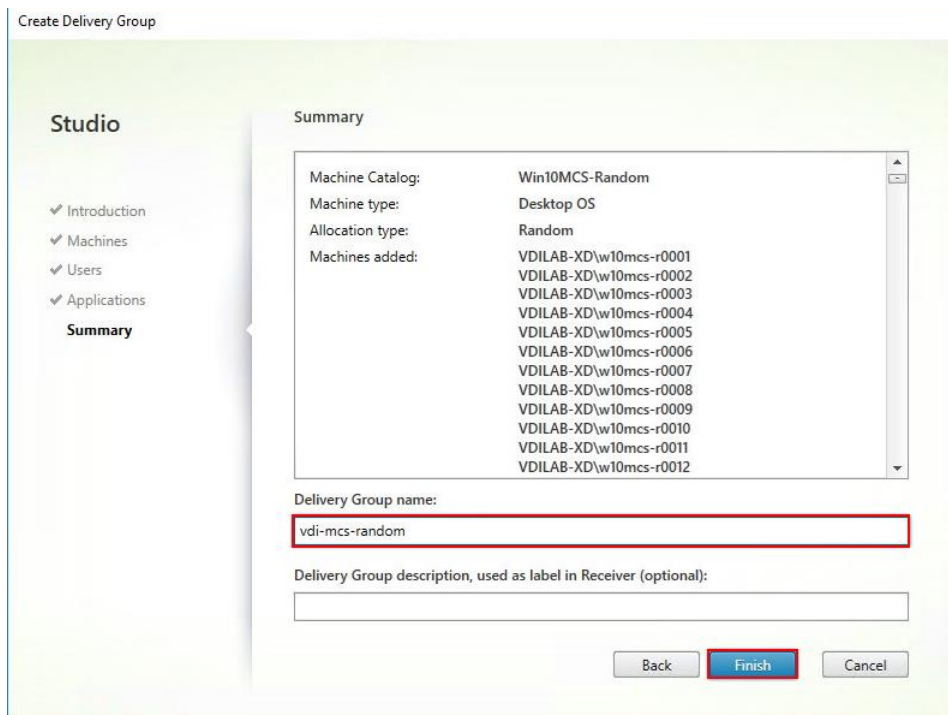


User assignment can be updated any time after Delivery group creation by accessing Delivery group properties in Desktop Studio.

- 9. (Optional) specify Applications catalog will deliver.
- 10. Click Next.

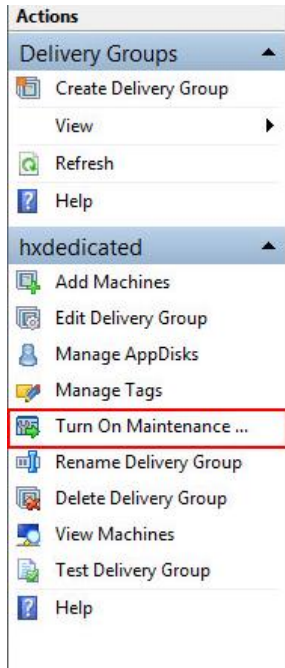


- 11. On the Summary dialog, review the configuration. Enter a Delivery Group name and a Display name (for example, HVD or HSD).
- 12. Click Finish.





- 13. Citrix Studio lists the created Delivery Groups and the type, number of machines created, sessions, and applications for each group in the Delivery Groups tab. Select Delivery Group and in Action List, select “Turn on Maintenance Mode.”



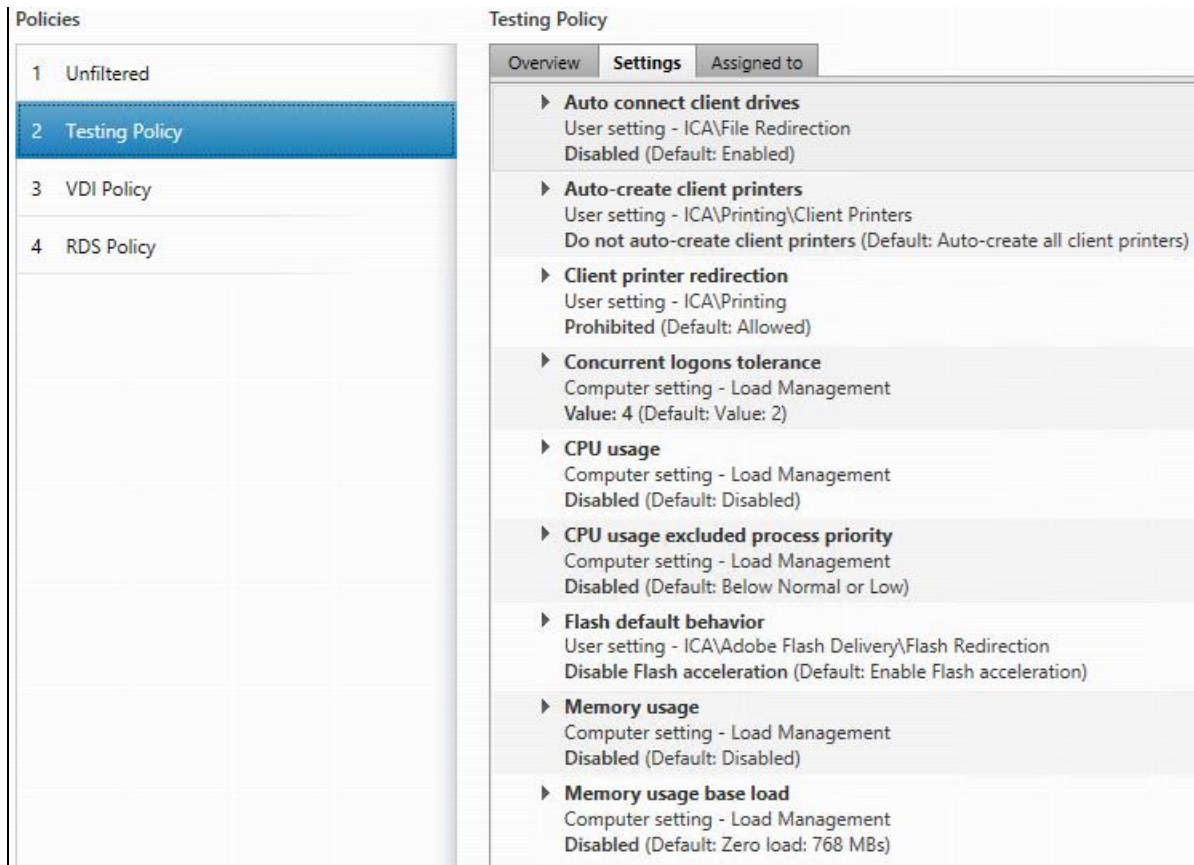
## Citrix XenDesktop Policies and Profile Management

Policies and profiles allow the Citrix XenDesktop environment to be easily and efficiently customized.

### Configure Citrix XenDesktop Policies

Citrix XenDesktop policies control user access and session environments, and are the most efficient method of controlling connection, security, and bandwidth settings. You can create policies for specific groups of users, devices, or connection types with each policy. Policies can contain multiple settings and are typically defined through Citrix Studio. (The Windows Group Policy Management Console can also be used if the network environment includes Microsoft Active Directory and permissions are set for managing Group Policy Objects). The screenshot below shows policies for Login VSI testing in this CVD.

 41 XenDesktop Policy



## Configuring User Profile Management

Profile management provides an easy, reliable, and high-performance way to manage user personalization settings in virtualized or physical Windows environments. It requires minimal infrastructure and administration, and provides users with fast logons and logoffs. A Windows user profile is a collection of folders, files, registry settings, and configuration settings that define the environment for a user who logs on with a particular user account. These settings may be customizable by the user, depending on the administrative configuration. Examples of settings that can be customized are:

- Desktop settings such as wallpaper and screen saver
- Shortcuts and Start menu setting
- Internet Explorer Favorites and Home Page
- Microsoft Outlook signature
- Printers

Some user settings and data can be redirected by means of folder redirection. However, if folder redirection is not used these settings are stored within the user profile.

The first stage in planning a profile management deployment is to decide on a set of policy settings that together form a suitable configuration for your environment and users. The automatic configuration feature simplifies some of this decision-making for XenDesktop deployments. Screenshots of the User Profile Management interfaces that establish policies for this CVD's RDS and VDI users (for testing purposes) are shown below. Basic profile management policy settings are documented here:

<http://docs.citrix.com/en-us/xenapp-and-xendesktop/7-11.html>

☒ 4.2 VDI User Profile Manager Policy

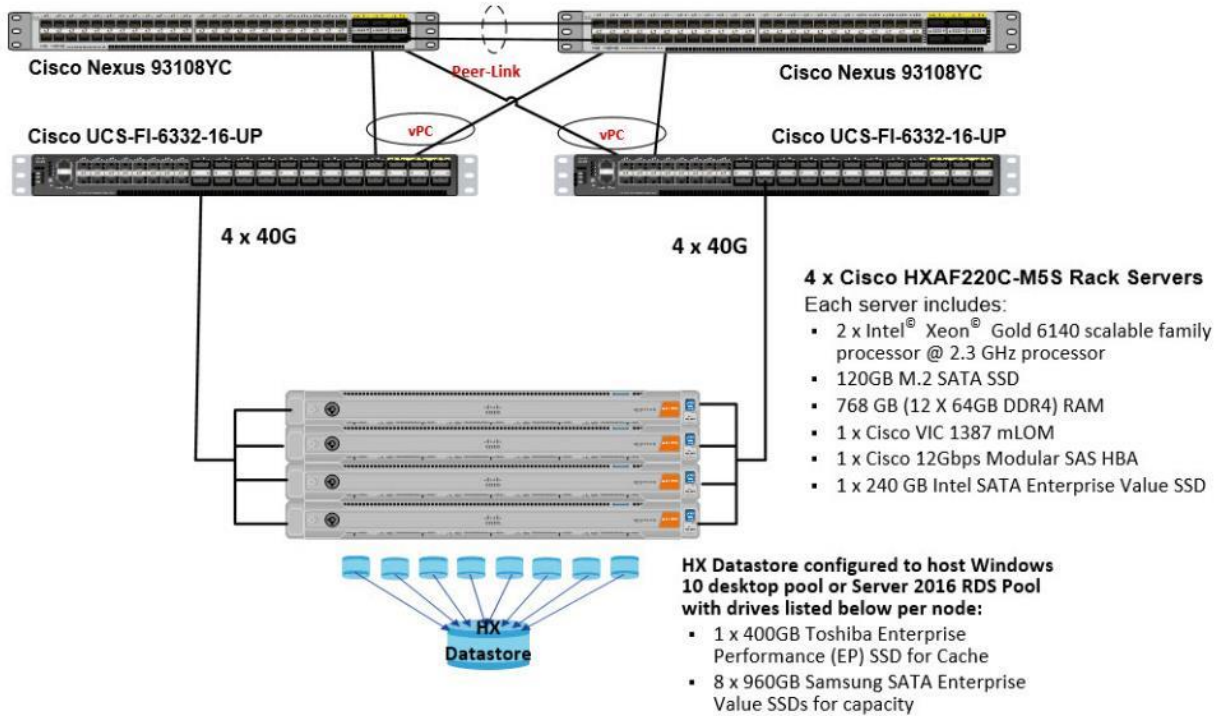
The screenshot displays the Group Policy Management console. On the left, a list of policies is shown, with 'VDI Policy' selected and highlighted in blue. The main pane on the right shows the 'Settings' tab for the 'VDI Policy'. It lists several computer settings, all of which are currently 'Enabled'.

Policy Name	Setting Path	Current State	Default State
Active write back	Computer setting - Profile Management\Basic settings	Enabled	Disabled
Delete locally cached profiles on logoff	Computer setting - Profile Management\Profile handling	Enabled	Disabled
Enable Profile management	Computer setting - Profile Management\Basic settings	Enabled	Disabled
Exclusion list - directories	Computer setting - Profile Management\File system\Exclusions AppData\Local;AppData\LocalLow;AppData\Roaming;\$Recycle.Bin	(Default: )	(Default: )
Path to user store	Computer setting - Profile Management\Basic settings \\10.10.62.92\Profile-VDI01\$\#SAMAccountName#	(Default: Windows)	(Default: Windows)
Process logons of local administrators	Computer setting - Profile Management\Basic settings	Enabled	Disabled

## Test Setup and Configurations

In this project, we tested a single Cisco HyperFlex cluster running four Cisco UCS HXAF220C-M5SX Rack Servers in a single Cisco UCS domain. This solution is tested to illustrate linear scalability for each workload studied.

### Cisco HyperFlex and Citrix XenDesktop 7.17, Reference Architecture



#### Hardware Components:

- 2 x Cisco UCS 6332-16UP Fabric Interconnects
- 2 x Cisco Nexus 93108YCPX Access Switches
- 4 x Cisco UCS HXAF220c-M5SX Rack Servers (2 Intel Xeon Gold 6140 scalable family processor at 2.3 GHz, with 768 GB of memory per server [32 GB x 24 DIMMs at 2666 MHz])
- Cisco VIC 1387 mLOM
- 12G modular SAS HBA Controller
- 240GB M.2 SATA SSD drive (Boot and HyperFlex Data Platform controller VM)
- 240GB 2.5" 6G SATA SSD drive (Housekeeping)
- 400GB 2.5" 6G SAS SSD drive (Cache)
- 8 x 960GB 2.5" SATA SSD drive (Capacity)
- 1 x 32GB mSD card (Upgrades temporary cache)

#### Software Components:

- Cisco UCS firmware 3.2(3d)
- Cisco HyperFlex Data Platform 3.0.1a
- Microsoft Hyper-V 2016
- Citrix XenDesktop 7.16
- Citrix User Profile Management
- Citrix NetScaler VPX NS11.1 52.13.nc
- Microsoft SQL Server 2016
- Microsoft Windows 10
- Microsoft Windows 2016
- Microsoft Office 2016
- Login VSI 4.1.25.6

## Testing Methodology and Success Criteria

All validation testing was conducted on-site within the Cisco labs in San Jose, California.

The testing results focused on the entire process of the virtual desktop lifecycle by capturing metrics during the desktop boot-up, user logon and virtual desktop acquisition (also referred to as ramp-up,) user workload execution (also referred to as steady state), and user logoff for the Hosted Shared Desktop Session under test.

Test metrics were gathered from the virtual desktop, storage, and load generation software to assess the overall success of an individual test cycle. Each test cycle was not considered passing unless all of the planned test users completed the ramp-up and steady state phases (described below) and unless all metrics were within the permissible thresholds as noted as success criteria.

Three successfully completed test cycles were conducted for each hardware configuration and results were found to be relatively consistent from one test to the next.

You can obtain additional information and a free test license from <http://www.loginvsi.com>.

## Testing Procedure

The following protocol was used for each test cycle in this study to insure consistent results.

### Pre-Test Setup for Testing

All machines were shut down utilizing the Citrix XenDesktop 7.16 Administrator Console.

All Launchers for the test were shut down. They were then restarted in groups of 10 each minute until the required number of launchers was running with the Login VSI Agent at a “waiting for test to start” state.

### Test Run Protocol

To simulate severe, real-world environments, Cisco requires the log-on and start-work sequence, known as Ramp Up, to complete in 48 minutes. Additionally, we require all sessions started, whether 60 single server users or 4000 full scale test users to become active within two minutes after the last session is launched.

In addition, Cisco requires that the Login VSI Benchmark method is used for all single server and scale testing. This assures that our tests represent real-world scenarios. For each of the three consecutive runs on single server tests, the same process was followed. Complete the following steps:

1. Time 0:00:00 Start esxtop Logging on the following systems:

- Infrastructure and VDI Host Blades used in test run
  - All Infrastructure VMs used in test run (AD, SQL, View Connection brokers, image mgmt., etc.)
2. Time 0:00:10 Start Storage Partner Performance Logging on Storage System.
  3. Time 0:05: Boot RDS Machines using Citrix XenDesktop 7.16 Administrator Console.
  4. Time 0:06 First machines boot.
  5. Time 0:35 Single Server or Scale target number of RDS Servers registered on XD.



No more than 60 Minutes of rest time is allowed after the last desktop is registered and available on Citrix XenDesktop 7.16 Administrator Console dashboard. Typically a 20-30 minute rest period for Windows 10 desktops and 10 minutes for RDS VMs is sufficient.

---

6. Time 1:35 Start Login VSI 4.1.5 Knowledge Worker Benchmark Mode Test, setting auto-logoff time at 900 seconds, with Single Server or Scale target number of desktop VMs utilizing sufficient number of Launchers (at 20-25 sessions/Launcher).
7. Time 2:23 Single Server or Scale target number of desktop VMs desktops launched (48 minute benchmark launch rate).
8. Time 2:25 All launched sessions must become active.



All sessions launched must become active for a valid test run within this window.

---

9. Time 2:40 Login VSI Test Ends (based on Auto Logoff 900 Second period designated above).
10. Time 2:55 All active sessions logged off.
11. All sessions launched and active must be logged off for a valid test run. The Citrix XenDesktop 7.16 Administrator Dashboard must show that all desktops have been returned to the registered/available state as evidence of this condition being met.
12. Time 2:57 All logging terminated; Test complete.
13. Time 3:15 Copy all log files off to archive; Set virtual desktops to maintenance mode through broker; Shutdown all Windows 7 machines.
14. Time 3:30 Reboot all hypervisors.
15. Time 3:45 Ready for new test sequence.

## Success Criteria

Our “pass” criteria for this testing is as follows: Cisco will run tests at a session count levels that effectively utilize the server capacity measured by CPU, memory, storage and network utilization. We use Login VSI version 4.1.25 to launch Knowledge Worker workload sessions. The number of launched sessions must equal active sessions within two minutes of the last session launched in a test as observed on the VSI Management console.

The Citrix XenDesktop Studio will be monitored throughout the steady state to make sure of the following:

- All running sessions report In Use throughout the steady state
- No sessions move to unregistered, unavailable or available state at any time during steady state

Within 20 minutes of the end of the test, all sessions on all launchers must have logged out automatically and the Login VSI Agent must have shut down. Cisco's tolerance for Stuck Sessions is 0.5 percent (half of one percent.) If the Stuck Session count exceeds that value, we identify it as a test failure condition.

Cisco requires three consecutive runs with results within +/-1 percent variability to pass the Cisco Validated Design performance criteria. For white papers written by partners, two consecutive runs within +/-1 percent variability are accepted. (All test data from partner run testing must be supplied along with proposed white paper.)

We will publish Cisco Validated Designs with our recommended workload following the process above and will note that we did not reach a VSImax dynamic in our testing.

The purpose of this testing is to provide the data needed to validate Citrix XenDesktop 7.16 Hosted Shared Desktop with Citrix XenDesktop 7.16 Composer provisioning using Microsoft Windows Server 2016 sessions on Cisco UCS HXAF220c-M4S, Cisco UCS 220 M4 and Cisco UCS B200 M4 servers.

The information contained in this section provides data points that a customer may reference in designing their own implementations. These validation results are an example of what is possible under the specific environment conditions outlined here and do not represent the full characterization of Citrix and Microsoft products.

Four test sequences, each containing three consecutive test runs generating the same result, were performed to establish system performance and linear scalability.

### VSImax 4.1.x Description

The philosophy behind Login VSI is different to conventional benchmarks. In general, most system benchmarks are steady state benchmarks. These benchmarks execute one or multiple processes, and the measured execution time is the outcome of the test. Simply put: the faster the execution time or the bigger the throughput, the faster the system is according to the benchmark.

Login VSI is different in approach. Login VSI is not primarily designed to be a steady state benchmark (however, if needed, Login VSI can act like one). Login VSI was designed to perform benchmarks for SBC or VDI workloads through system saturation. Login VSI loads the system with simulated user workloads using well known desktop applications like Microsoft Office, Internet Explorer and Adobe PDF reader. By gradually increasing the amount of simulated users, the system will eventually be saturated. Once the system is saturated, the response time of the applications will increase significantly. This latency in application response times show a clear indication whether the system is (close to being) overloaded. As a result, by nearly overloading a system it is possible to find out what its true maximum user capacity is.

After a test is performed, the response times can be analyzed to calculate the maximum active session/desktop capacity. Within Login VSI this is calculated as VSImax. When the system is coming closer to its saturation point, response times will rise. When reviewing the average response time it will be clear the response times escalate at saturation point.

This VSImax is the "Virtual Session Index (VSI)". With Virtual Desktop Infrastructure (VDI) and Terminal Services (RDS) workloads this is valid and useful information. This index simplifies comparisons and makes it possible to understand the true impact of configuration changes on hypervisor host or guest level.

### Server-Side Response Time Measurements

It is important to understand why specific Login VSI design choices have been made. An important design choice is to execute the workload directly on the target system within the session instead of using remote sessions. The scripts simulating the workloads are performed by an engine that executes workload scripts on every target system, and are initiated at logon within the simulated user's desktop session context.

An alternative to the Login VSI method would be to generate user actions client side through the remoting protocol. These methods are always specific to a product and vendor dependent. More importantly, some protocols simply do not have a method to script user actions client side.

For Login VSI the choice has been made to execute the scripts completely server side. This is the only practical and platform independent solutions, for a benchmark like Login VSI.

### Calculating VSImax v4.1.x

The simulated desktop workload is scripted in a 48-minute loop when a simulated Login VSI user is logged on, performing generic Office worker activities. After the loop is finished it will restart automatically. Within each loop the response times of sixteen specific operations are measured in a regular interval: sixteen times in within each loop. The response times of these five operations are used to determine VSImax.



The five operations from which the response times are measured are:

- Notepad File Open (NFO)
 

Loading and initiating VSINotepad.exe and opening the openfile dialog. This operation is handled by the OS and by the VSINotepad.exe itself through execution. This operation seems almost instant from an end-user's point of view.
- Notepad Start Load (NSLD)
 

Loading and initiating VSINotepad.exe and opening a file. This operation is also handled by the OS and by the VSINotepad.exe itself through execution. This operation seems almost instant from an end-user's point of view.
- Zip High Compression (ZHC)
 

This action copy's a random file and compresses it (with 7zip) with high compression enabled. The compression will very briefly spike CPU and disk IO.
- Zip Low Compression (ZLC)
 

This action copy's a random file and compresses it (with 7zip) with low compression enabled. The compression will very briefly disk IO and creates some load on the CPU.
- CPU
 

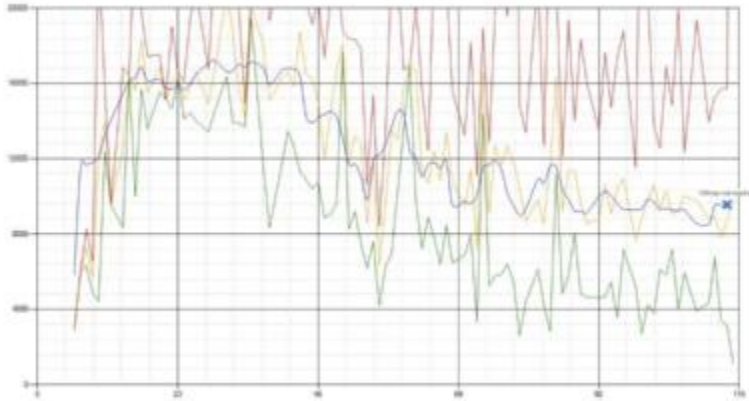
Calculates a large array of random data and spikes the CPU for a short period of time.

These measured operations within Login VSI do hit considerably different subsystems such as CPU (user and kernel), Memory, Disk, the OS in general, the application itself, print, GDI, etc. These operations are specifically short by nature. When such operations become consistently long: the system is saturated because of excessive queuing on any kind of resource. As a result, the average response times will then escalate. This effect is clearly visible to end-users. If such operations consistently consume multiple seconds the user will regard the system as slow and unresponsive.

☒ 43 Sample of a VSI Max Response Time Graph, Representing a Normal Test



☒ 44 Sample of a VSI Test Response Time Graph with a Clear Performance Issue



When the test is finished, VSI<sub>max</sub> can be calculated. When the system is not saturated, and it could complete the full test without exceeding the average response time latency threshold, VSI<sub>max</sub> is not reached and the amount of sessions ran successfully.

The response times are very different per measurement type, for instance Zip with compression can be around 2800 ms, while the Zip action without compression can only take 75ms. This response time of these actions are weighted before they are added to the total. This ensures that each activity has an equal impact on the total response time.

In comparison to previous VSI<sub>max</sub> models, this weighting much better represent system performance. All actions have very similar weight in the VSI<sub>max</sub> total. The following weighting of the response times are applied.

The following actions are part of the VSI<sub>max</sub> v4.1 calculation and are weighted as follows (US notation):

- Notepad File Open (NFO): 0.75
- Notepad Start Load (NSLD): 0.2
- Zip High Compression (ZHC): 0.125
- Zip Low Compression (ZLC): 0.2
- CPU: 0.75

This weighting is applied on the baseline and normal Login VSI response times.

With the introduction of Login VSI 4.1 we also created a new method to calculate the base phase of an environment. With the new workloads (Taskworker, Powerworker, etc.) enabling 'base phase' for a more reliable baseline has become obsolete. The calculation is explained below. In total 15 lowest VSI response time samples are taken from the entire test, the lowest 2 samples are removed and the 13 remaining samples are averaged. The result is the Baseline. The calculation is as follows:

- Take the lowest 15 samples of the complete test
- From those 15 samples remove the lowest 2
- Average the 13 results that are left is the baseline

The VSI<sub>max</sub> average response time in Login VSI 4.1.x is calculated on the amount of active users that are logged on the system.

Always a 5 Login VSI response time samples are averaged + 40 percent of the amount of “active” sessions. For example, if the active sessions is 60, then latest 5 + 24 (=40 percent of 60) = 31 response time measurement are used for the average calculation.

To remove noise (accidental spikes) from the calculation, the top 5 percent and bottom 5 percent of the VSI response time samples are removed from the average calculation, with a minimum of 1 top and 1 bottom sample. As a result, with 60 active users, the last 31 VSI response time sample are taken. From those 31 samples the top 2 samples are removed and

lowest 2 results are removed (5 percent of 31 = 1.55, rounded to 2). At 60 users the average is then calculated over the 27 remaining results.

VSI<sub>max</sub> v4.1.x is reached when the VSI<sub>base</sub> + a 1000 ms latency threshold is not reached by the average VSI response time result. Depending on the tested system, VSI<sub>max</sub> response time can grow 2 - 3x the baseline average. In end-user computing, a 3x increase in response time in comparison to the baseline is typically regarded as the maximum performance degradation to be considered acceptable.

In VSI<sub>max</sub> v4.1.x this latency threshold is fixed to 1000ms, this allows better and fairer comparisons between two different systems, especially when they have different baseline results. Ultimately, in VSI<sub>max</sub> v4.1.x, the performance of the system is not decided by the total average response time, but by the latency it has under load. For all systems, this is now 1000ms (weighted).

The threshold for the total response time is: average weighted baseline response time + 1000ms.

When the system has a weighted baseline response time average of 1500ms, the maximum average response time may not be greater than 2500ms (1500+1000). If the average baseline is 3000 the maximum average response time may not be greater than 4000ms (3000+1000).

When the threshold is not exceeded by the average VSI response time during the test, VSI<sub>max</sub> is not hit and the amount of sessions ran successfully. This approach is fundamentally different in comparison to previous VSI<sub>max</sub> methods, as it was always required to saturate the system beyond VSI<sub>max</sub> threshold.

Lastly, VSI<sub>max</sub> v4.1.x is now always reported with the average baseline VSI response time result. For example: "The VSI<sub>max</sub> v4.1 was 125 with a baseline of 1526ms". This helps considerably in the comparison of systems and gives a more complete understanding of the system. The baseline performance helps to understand the best performance the system can give to an individual user. VSI<sub>max</sub> indicates what the total user capacity is for the system. These two are not automatically connected and related:

When a server with a very fast dual core CPU, running at 3.6 GHZ, is compared to a 10 core CPU, running at 2,26 GHZ, the dual core machine will give an individual user better performance than the 10 core machine. This is indicated by the baseline VSI response time. The lower this score is, the better performance an individual user can expect.

However, the server with the slower 10 core CPU will easily have a larger capacity than the faster dual core system. This is indicated by VSI<sub>max</sub> v4.1.x, and the higher VSI<sub>max</sub> is, the larger overall user capacity can be expected.

With Login VSI 4.1.x a new VSI<sub>max</sub> method is introduced: VSI<sub>max</sub> v4.1. This methodology gives much better insight in system performance and scales to extremely large systems.

## Test Results

### Boot Storms

A key performance metric for desktop virtualization environments is the ability to boot the virtual machines quickly and efficiently to minimize user wait time for their desktop.

As part of Cisco's virtual desktop test protocol, we shut down each virtual machine at the conclusion of a benchmark test. When we run a new test, we cold boot all 450 desktops and measure the time it takes for the 450<sup>th</sup> virtual machine to register as available in the XenDesktop Administrator console.

The Cisco HyperFlex HXAF220c-M5SX based All-Flash cluster running Data Platform version 3.0.1a software can accomplish this task in **5 minutes**.

## Recommended Maximum Workload and Configuration Guidelines

### Four Node Cisco HXAF220c-M5S Rack Server and HyperFlex All-Flash Cluster

For Citrix XenApp RDS Hosted Shared Desktop and Hosted Virtual Desktop use case, the recommended maximum workload was determined based on both Login VSI Knowledge Worker workload end user experience measures and HXAF220c-M5SX server operating parameters.

This recommended maximum workload approach allows you to determine the server N+1 fault tolerance load the blade can successfully support in the event of a server outage for maintenance or upgrade.

Our recommendation is that the Login VSI Average Response and VSI Index Average should not exceed the Baseline plus 2000 milliseconds to insure that end-user experience is outstanding. Additionally, during steady state, the processor utilization should average no more than 90-95 percent.



Memory should never be oversubscribed for Desktop Virtualization workloads.



Callouts have been added throughout the data charts to indicate each phase of testing.

Test Phase	Description
Boot	Start all RDS and/or VDI virtual machines at the same time.
Login	The Login VSI phase of test is where sessions are launched and start executing the workload over a 48 minutes duration.
Steady state	The steady state phase is where all users are logged in and performing various workload tasks such as using Microsoft Office, Web browsing, PDF printing, playing videos, and compressing files.
Logoff	Sessions finish executing the Login VSI workload and logoff.



The recommended maximum workload for a Cisco HyperFlex cluster configured on Cisco HXAF2240c-M5SX with Intel Xeon Gold 6140 scalable family processors and 768GB of RAM for Windows Server 2016 Hosted Sessions is 600 sessions with Office 2016 virtual desktops respectively.

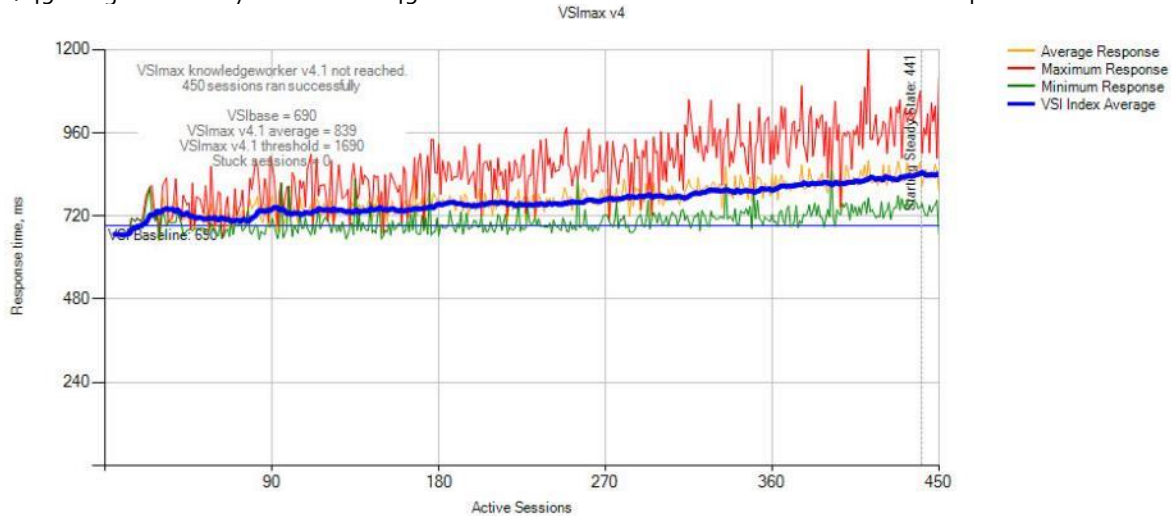
### 450 Windows 10 Citrix MCS Persistent Testing on Four Node Cisco HyperFlex Cluster

Floating assigned automated Linked-Clone desktop pool with 450 Windows 10 VMs hosting 450 User Sessions on four HXAF220c-M5SX HyperFlex cluster.

Test result highlights include:

- 0.676 second baseline response time
- 0.839 second average response time with 450 desktops running
- Average CPU utilization of 45 percent during steady state
- Average of 320 GB of RAM used out of 768 GB available
- 1000Mbps peak network utilization per host.
- Average Read Latency 0.7ms/Max Read Latency 1.4ms
- Average Write Latency 1.9ms/Max Write Latency 4.4ms
- 3500 peak I/O operations per second (IOPS) per cluster at steady state
- 80MBps peak throughput per cluster at steady state

45 Login VSI Analyzer Chart for 450 Windows 10 Citrix MCS Persistent Virtual Desktops



450-02RC1

Successfully completed Login VSI test with **450** **knowledgeworker** sessions. VSI<sub>max</sub> (system saturation) was not reached. All Login VSI users completed the test.



**PASS**

**LoginVSI Results**

VSI Baseline: 676ms  
 VSI Average: 832ms  
 VSI Threshold: 1676ms  
 Stuck Sessions: 0

Test result review

**450** sessions were configured to be launched in **2880** seconds.

In total **0** sessions failed during the test:

- **0** sessions was/were not successfully launched
- **0** launched sessions failed to become active
- **450** sessions were active during the test
- **0** sessions got stuck during the test (before VSI<sub>max</sub> threshold)

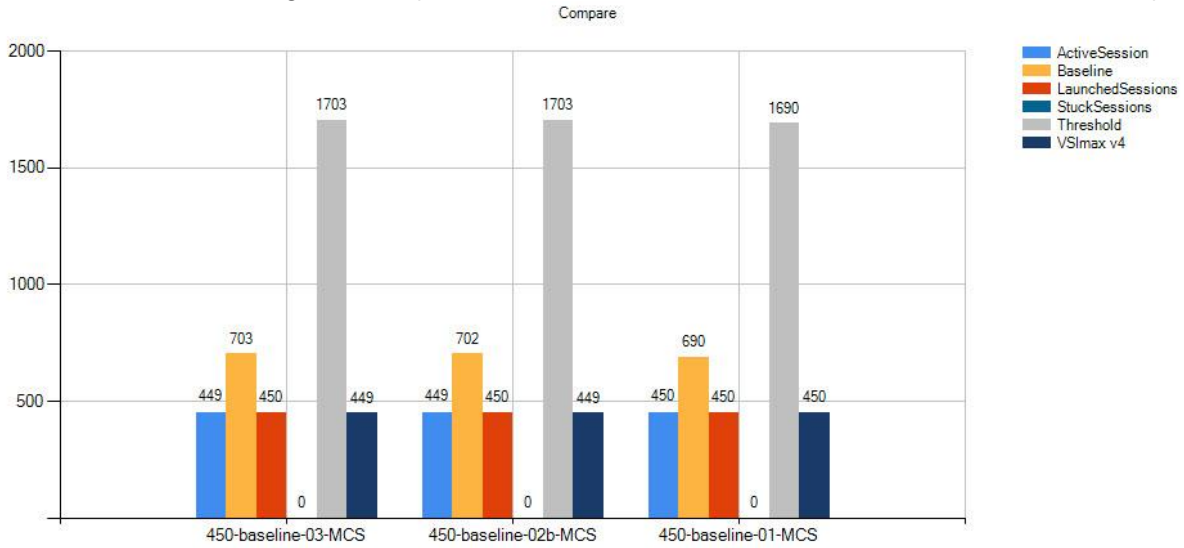
VSI Baseline	Performance
0-799	Very Good
800-1299	Good
1200-1999	Reasonable
2000-9999	Bad

With **450** sessions the maximum capacity VSI<sub>max</sub> (v4.1) **knowledgeworker** was not reached with a Login VSI baseline performance score of **676**

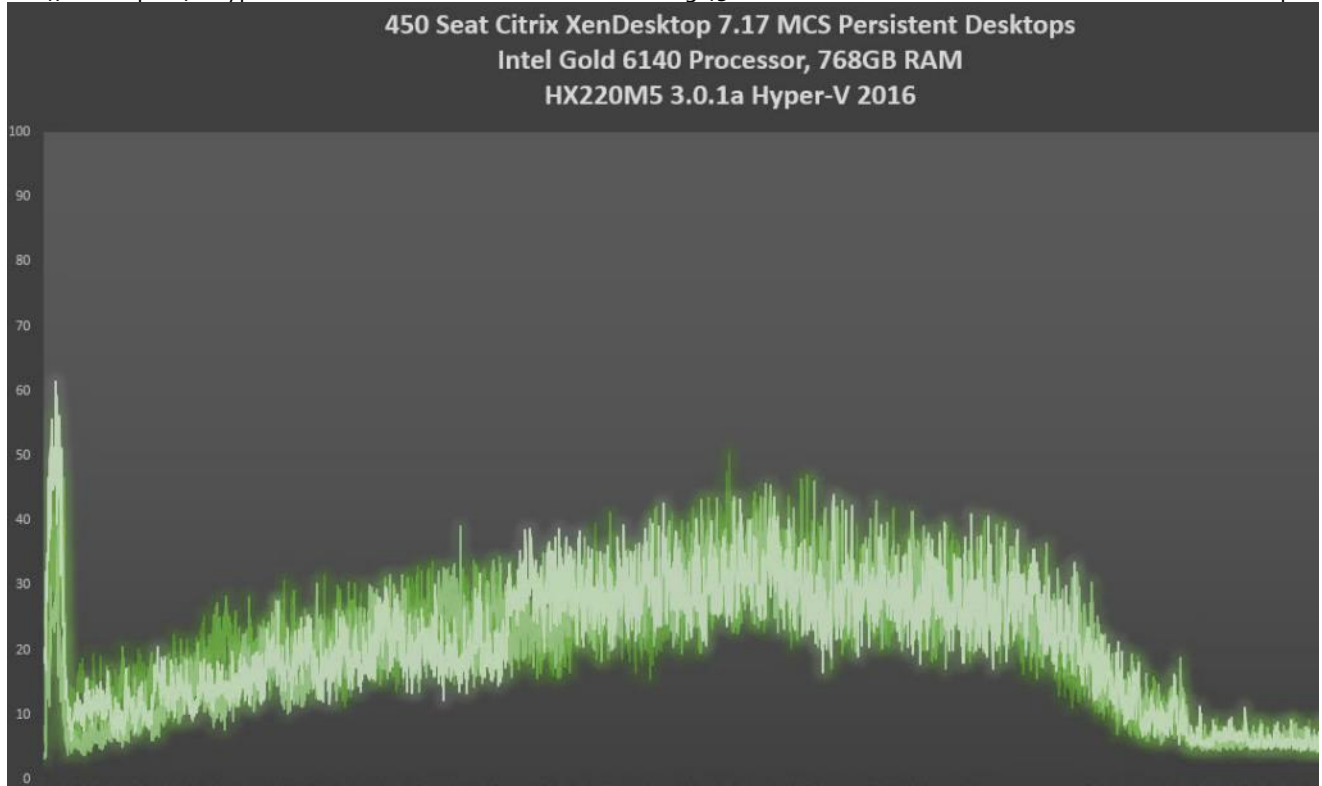
LoginVSI index average score is **693** lower than threshold. It might be possible to launch more sessions in this configuration.

Baseline performance of **676** is: **Very good**

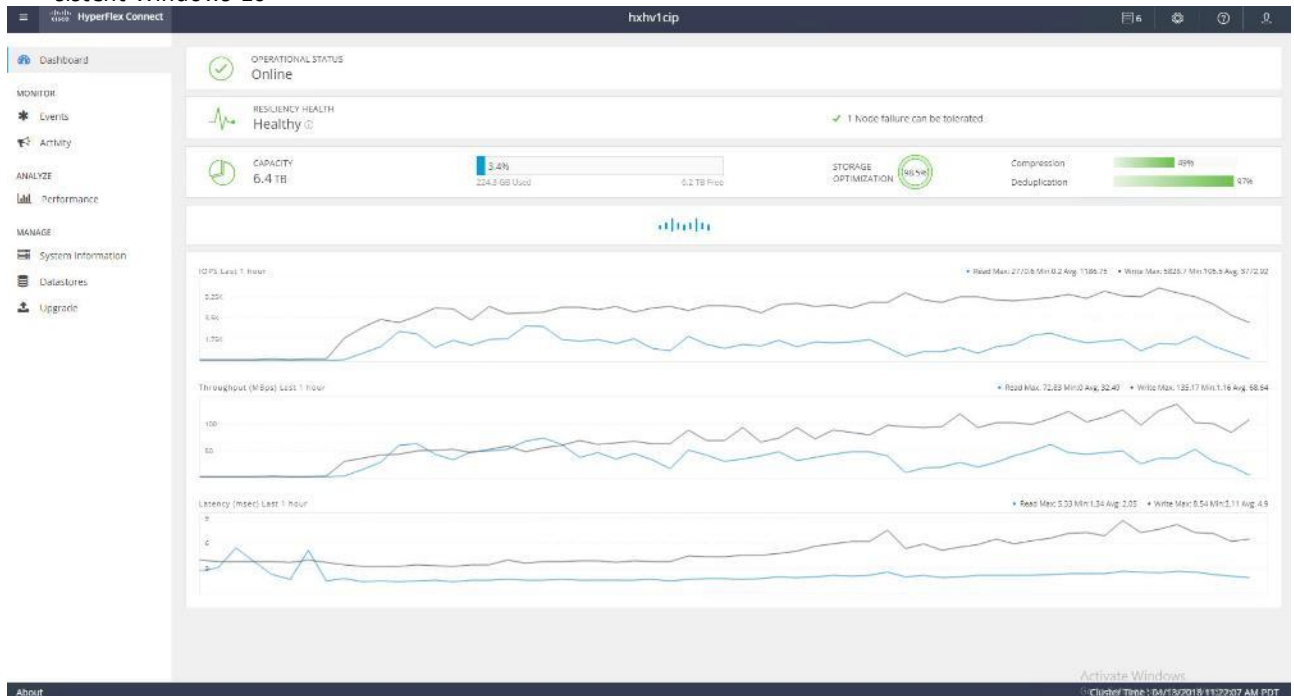
4.6 Three Consecutive Login VSI Analyzer Chart for 450 Windows 10 Citrix MCS Persistent Virtual Desktops



47 Sample 4x Hyper-V Hosts CPU Core Utilization Running 450 Windows 10 Citrix MCS Persistent Virtual Desktops



48 HyperFlex Cluster UI Performance Chart for Knowledge Worker Workload Running 450 User Test on Citrix MCS Persistent Windows 10





## Summary

---

This Cisco HyperFlex solution addresses urgent needs of IT by delivering a platform that is cost effective and simple to deploy and manage. The architecture and approach used provides for a flexible and high-performance system with a familiar and consistent management model from Cisco. In addition, the solution offers numerous enterprise-class data management features to deliver the next-generation hyper-converged system.

Only Cisco offers the flexibility to add compute only nodes to a true hyper-converged cluster for compute intensive workloads like desktop virtualization. This translates to lower cost for the customer, since no hyper-convergence licensing is required for those nodes.

Delivering responsive, resilient, high-performance Citrix XenDesktop provisioned Microsoft Windows 10 Virtual Machines and Microsoft Windows Server for hosted Apps or desktops has many advantages for desktop virtualization administrators.

The solution is fully capable of supporting graphics accelerated workloads. Each Cisco HyperFlex HXAF240c M5 node and each Cisco UCS C240 M5 server can support up to two NVIDIA M10 or P40 cards. The Cisco UCS B200 M5 server supports up to two NVIDIA P6 cards for high density, high performance graphics workload support. See our [Cisco Graphics White Paper](#) for our fifth generation servers with NVIDIA GPUs and software for details on how to integrate this capability with Citrix XenDesktop.

Virtual desktop end-user experience, as measured by the Login VSI tool in benchmark mode, is outstanding with Intel Xeon scalable family processors and Cisco 2666Mhz memory. In fact, we have set a new industry standard in performance for Desktop Virtualization on a hyper-converged platform.

## About the Authors

---

**Jeff Nichols, Technical Marketing Engineer, Desktop Virtualization and Graphics Solutions, Cisco Systems, Inc.**

Jeff Nichols is a Cisco Unified Computing System architect, focusing on Virtual Desktop and Application solutions with extensive experience with Microsoft ESX/Hyper-V, XenDesktop, XenApp and Microsoft Remote Desktop Services. He has expert product knowledge in application, desktop and server virtualization across all three major hypervisor platforms and supporting infrastructures including but not limited to Windows Active Directory and Group Policies, User Profiles, DNS, DHCP and major storage platforms.

## Acknowledgements

For their support and contribution to the design, validation, and creation of this Cisco Validated Design, we would like to acknowledge their contribution and expertise that resulted in developing this document:

- Mike Brennan, Product Manager, Desktop Virtualization and Graphics Solutions, Cisco Systems, Inc.

## Appendix A - Cisco Nexus 93108YC Switch Configuration

---

### Switch A Configuration

!Command: show running-config

```
version 7.0(3)I2(2d)
switchname XXXXXXXXXXXX
class-map type network-qos class-fcoe
match qos-group 1
class-map type network-qos class-all-flood
match qos-group 2
class-map type network-qos class-ip-multicast
match qos-group 2
vdc XXXXXXXXXXXX id 1
limit-resource vlan minimum 16 maximum 4094
limit-resource vrf minimum 2 maximum 4096
limit-resource port-channel minimum 0 maximum 511
limit-resource u4route-mem minimum 248 maximum 248
limit-resource u6route-mem minimum 96 maximum 96
limit-resource m4route-mem minimum 58 maximum 58
limit-resource m6route-mem minimum 8 maximum 8

feature telnet
cfs eth distribute

feature interface-vlan
feature hsrp
feature lacp
feature dhcp
feature vpc
feature lldp
clock protocol ntp vdc 1

no password strength-check
```

```
username admin password 5 $1$MSJwTJtn$BooIrVnESUVxLcbRHg86j1 role network-admin
ip domain-lookup
no service unsupported-transceiver
class-map type qos match-all class-fcoe
policy-map type qos jumbo
class class-default
set qos-group 0
copp profile strict
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x71d6a9cf1ea007cd3166e91a6f3807e5
priv 0x71d6a9cf1ea007cd3166e91a6f3807e5 localizedkey
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@ERROR
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@WARNING

rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner PMON@INFO
ntp server 10.10.50.2
ntp peer 10.10.50.3
ntp server 171.68.38.66 use-vrf management
ntp logging
ntp master 8

vlan 1,50-54
vlan 50
name InBand-Mgmt-C1
vlan 51
name Infra-Mgmt-C1
vlan 52
name StorageIP-C1
vlan 53
name LiveMigration-C1
vlan 54
name VM-Data-C1
```

```
service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ipv6 dhcp relay
vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.29.132.1
vpc domain 50
role priority 1000
peer-keepalive destination 10.29.132.20 source 10.29.132.19
```

```
interface Vlan1
no shutdown
ip address 10.29.132.2/24
```

```
interface Vlan50
no shutdown
ip address 10.10.50.2/24
hsrp version 2
hsrp 50
preempt
priority 110
ip 10.10.50.1

ip dhcp relay address 10.10.51.21
ip dhcp relay address 10.10.51.22
```

```
interface Vlan51
no shutdown
ip address 10.10.51.2/24
hsrp version 2
hsrp 51
preempt
priority 110
```

```
ip 10.10.51.1
```

```
interface Vlan52
no shutdown
ip address 10.10.52.2/24
hsrp version 2
hsrp 52
preempt
priority 110
ip 10.10.52.1
```

```
interface Vlan53
no shutdown

ip address 10.10.53.2/24
hsrp version 2
hsrp 53
preempt
priority 110
ip 10.10.53.1
```

```
interface Vlan54
no shutdown
ip address 10.54.0.2/20
hsrp version 2
hsrp 54
preempt
priority 110
ip 10.54.0.1
ip dhcp relay address 10.10.51.21
ip dhcp relay address 10.10.51.22
```

```
interface port-channel10
description vPC-PeerLink
```

```
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type network  
  
service-policy type qos input jumbo  
vpc peer-link
```

```
interface port-channel11  
description FI-Uplink-K22  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk  
mtu 9216  
service-policy type qos input jumbo  
vpc 11
```

```
interface port-channel12  
description FI-Uplink-K22  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk  
mtu 9216  
service-policy type qos input jumbo  
vpc 12
```

```
interface Ethernet1/1  
switchport mode trunk  
  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/2  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
channel-group 10 mode active
```



```
interface Ethernet1/3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 11 mode active
```

```
interface Ethernet1/6
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 11 mode active
```

```
interface Ethernet1/7
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 12 mode active
```

```
interface Ethernet1/8
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 12 mode active
```

interface Ethernet1/9

interface Ethernet1/10

interface Ethernet1/11

interface Ethernet1/12

interface Ethernet1/13

interface Ethernet1/14

interface Ethernet1/15

interface Ethernet1/16

interface Ethernet1/17

interface Ethernet1/18

interface Ethernet1/19

interface Ethernet1/20

interface Ethernet1/21

interface Ethernet1/22

interface Ethernet1/23

interface Ethernet1/24

interface Ethernet1/25

```
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/26
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/27
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/28
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54

spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/29
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/30
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/31
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/32
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/33
```

```
interface Ethernet1/34
```

```
interface Ethernet1/35
```

```
interface Ethernet1/36
```

```
interface Ethernet1/37
```

```
interface Ethernet1/38
```

```
interface Ethernet1/39
```

```
interface Ethernet1/40
```

```
interface Ethernet1/41
```

```
interface Ethernet1/42
```

```
interface Ethernet1/43
```

```
interface Ethernet1/44
```

```
interface Ethernet1/45
```

```
interface Ethernet1/46
```

```
interface Ethernet1/47

interface Ethernet1/48

interface Ethernet1/49

interface Ethernet1/50

interface Ethernet1/51

interface Ethernet1/52

interface Ethernet1/53

interface Ethernet1/54

interface mgmt0
vrf member management
ip address 10.29.132.19/24

clock timezone PST -8 o
clock summer-time PDT 2 Sunday March 02:00 1 Sunday November 02:00 6o

line console

line vty

boot nxos bootflash:/nxos.7.0.3.l2.2d.bin
```

## Switch B Configuration

```
!Command: show running-config
!Time: Fri Dec 15 17:18:36 2017

version 7.0(3)I2(2d)
switchname XXXXXXXXXXXX
class-map type network-qos class-fcoe
match qos-group 1
class-map type network-qos class-all-flood
```

```

match qos-group 2
class-map type network-qos class-ip-multicast
match qos-group 2
vdc XXXXXXXXXXXX id 1
limit-resource vlan minimum 16 maximum 4094
limit-resource vrf minimum 2 maximum 4096
limit-resource port-channel minimum 0 maximum 511
limit-resource u4route-mem minimum 248 maximum 248
limit-resource u6route-mem minimum 96 maximum 96
limit-resource m4route-mem minimum 58 maximum 58
limit-resource m6route-mem minimum 8 maximum 8

feature telnet
cfs eth distribute

feature interface-vlan
feature hsrp
feature lACP
feature dhcp
feature vpc
feature lldp
clock protocol ntp vdc 1

no password strength-check
username admin password 5 $1$jEwHqUvM$gpOec2hramkyXogKD3/Dn. role network-admin
ip domain-lookup
no service unsupported-transceiver
class-map type qos match-all class-fcoe
policy-map type qos jumbo
class class-default
set qos-group 0
copp profile strict
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x9046c100ce1f4ecdd74ef2f92c4e83f9
priv 0x9046c100ce1f4ecdd74ef2f92c4e83f9 localizedkey

```

```
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@ERROR
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@WARNING

rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner PMON@INFO
ntp peer 10.10.50.2
ntp server 10.10.50.3
ntp server 171.68.38.66 use-vrf management
ntp logging
ntp master 8

vlan 1,50-54
vlan 50
name InBand-Mgmt-C1
vlan 51
name Infra-Mgmt-C1
vlan 52
name StorageIP-C1
vlan 53
name LiveMigration-C1
vlan 54
name VM-Data-C1

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ipv6 dhcp relay
vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.29.132.1
vpc domain 50
role priority 2000
peer-keepalive destination 10.29.132.19 source 10.29.132.20
```

```
interface Vlan1
no shutdown
ip address 10.29.132.3/24
```

```
interface Vlan50
no shutdown
ip address 10.10.50.3/24
hsrp version 2
hsrp 50
preempt
priority 110
ip 10.10.50.1

ip dhcp relay address 10.10.51.21
ip dhcp relay address 10.10.51.22
```

```
interface Vlan51
no shutdown
ip address 10.10.51.3/24
hsrp version 2
hsrp 51
preempt
priority 110
ip 10.10.51.1
```

```
interface Vlan52
no shutdown
ip address 10.10.52.3/24
hsrp version 2
hsrp 52
preempt
priority 110
ip 10.10.52.1
```



```
interface Vlan53
no shutdown
ip address 10.10.53.3/24
hsrp version 2
hsrp 53
preempt
priority 110
ip 10.10.53.1
```

```
interface Vlan54
no shutdown
ip address 10.54.0.3/20
hsrp version 2
hsrp 54
preempt
priority 110
ip 10.54.0.1
ip dhcp relay address 10.10.51.21
ip dhcp relay address 10.10.51.22
```

```
interface port-channel10
description vPC-PeerLink
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type network

service-policy type qos input jumbo
vpc peer-link
```

```
interface port-channel11
description FI-Uplink-K22
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
```

```
spanning-tree port type edge trunk
mtu 9216
service-policy type qos input jumbo
vpc 11
```

```
interface port-channel12
description FI-Uplink-K22
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
spanning-tree port type edge trunk
mtu 9216
service-policy type qos input jumbo
vpc 12
```

```
interface Ethernet1/1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
channel-group 10 mode active
```

```
interface Ethernet1/5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 11 mode active
```

```
interface Ethernet1/6
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 11 mode active
```

```
interface Ethernet1/7
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 12 mode active
```

```
interface Ethernet1/8
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,50-54
mtu 9216
channel-group 12 mode active
```

```
interface Ethernet1/9
```

```
interface Ethernet1/10
```

```
interface Ethernet1/11
```

```
interface Ethernet1/12
```

```
interface Ethernet1/13
```

interface Ethernet1/14

interface Ethernet1/15

interface Ethernet1/16

interface Ethernet1/17

interface Ethernet1/18

interface Ethernet1/19

interface Ethernet1/20

interface Ethernet1/21

interface Ethernet1/22

interface Ethernet1/23

interface Ethernet1/24

interface Ethernet1/25

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 1,50-54

spanning-tree port type edge trunk

interface Ethernet1/26

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 1,50-54

spanning-tree port type edge trunk

interface Ethernet1/27

switchport mode trunk

```
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/28  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/29  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/30  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/31  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/32  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 1,50-54  
spanning-tree port type edge trunk
```

```
interface Ethernet1/33
```

```
interface Ethernet1/34
```

```
interface Ethernet1/35
```

```
interface Ethernet1/36
```

```
interface Ethernet1/37
```

```
interface Ethernet1/38
```

```
interface Ethernet1/39
```

```
interface Ethernet1/40
```

```
interface Ethernet1/41
```

```
interface Ethernet1/42
```

```
interface Ethernet1/43
```

```
interface Ethernet1/44
```

```
interface Ethernet1/45
```

```
interface Ethernet1/46
```

```
interface Ethernet1/47
```

```
interface Ethernet1/48  
switchport access vlan 50
```

```
interface Ethernet1/49
```

```
interface Ethernet1/50
```

```
interface Ethernet1/51
```

```
interface Ethernet1/52
```

```
interface Ethernet1/53
```

```
interface Ethernet1/54
```

```
interface mgmt0
```

```
vrf member management
```

```
ip address 10.29.132.20/24
```

```
clock timezone PST -8 0
```

```
clock summer-time PDT 2 Sunday March 02:00 1 Sunday November 02:00 60
```

```
line console
```

```
line vty
```

```
boot nxos bootflash:/nxos.7.0.3.l2.2d.bin
```