



概要

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- ライセンス要件 (1 ページ)
- サポートされるプラットフォーム (2 ページ)
- VXLAN の概要 (2 ページ)
- ハードウェアベースの VXLAN ゲートウェイとしての Cisco Nexus 9000 (3 ページ)
- VXLAN のカプセル化およびパケット形式 (3 ページ)
- VXLAN トンネル (4 ページ)
- VXLAN トンネルエンドポイント (4 ページ)
- アンダーレイネットワーク (4 ページ)
- オーバーレイネットワーク (4 ページ)
- 分散型エニーキャスト ゲートウェイ (5 ページ)
- コントロールプレーン (5 ページ)

ライセンス要件

Cisco NX-OS を動作させるには、機能とプラットフォームの要件に従って適切なライセンスを取得し、インストールする必要があります。

- 基本 (Essential) ライセンスとアドオンライセンスが、さまざまな機能セットに使用できます。
- ライセンスは、製品および購入オプションに応じて、永続的、一時的、または評価用のものがあります。
- 高度な機能を使用するには、基本ライセンス以外の追加の機能ライセンスが必要です。
- 高度な機能を使用するには、基本ライセンス以外の追加ライセンスが必要です。
- ライセンスの適用と管理は、デバイスのコマンドラインインターフェイス (CLI) を介して行われます。

ライセンスタイプとインストール手順の詳細については、『Cisco NX-OS ライセンシング ガイド』および『Cisco NX-OS ライセンシング オプション ガイド』を参照してください。

サポートされるプラットフォーム

Nexus スイッチプラットフォーム サポートマトリックスには、次のものがリストされています。

- サポートされている Cisco Nexus 9000 および 3000 スイッチ モデル
- NX- OS ソフトウェア リリース バージョン

プラットフォームと機能の完全なマッピングについては、『[Nexus Switch Platform Support Matrix](#)』を参照してください。

VXLAN の概要

Virtual Extensible LAN (VXLAN) MAC-in-UDP のカプセル化とトンネリングを使用して、レイヤ3 インフラストラクチャを越えてレイヤ2 ネットワークを拡張する方法を提供します。この機能により、共有される共通の物理インフラストラクチャにおいて、仮想化され、マルチテナントのデータセンター デザインを可能にすることができます。

VXLAN には、次の利点があります。

- データセンター ファブリック 全体でのワークロードの柔軟な配置。

これは、テナントのワークロードが単一のデータセンター内の物理ポッド全域に配置されるように、基盤となる共有ネットワーク インフラストラクチャでレイヤ2 セグメントを拡張する方法を提供します。または、地理的に多様な複数のデータセンターにまたがる場合もあります。

- より多くのレイヤ2 セグメントに対応するための高度なスケーラビリティ。

VXLAN は 24 ビットのセグメント ID、つまり VXLAN ネットワーク ID (VNID) を使用します。これにより、最大 1600 万個の VXLAN セグメントを同じ管理ドメイン内で共存させることができます比較すると、従来の VLAN は最大 4096 個の VLAN をサポートできる 12 ビットのセグメント ID を使用します。

- 基盤となるインフラストラクチャにおける、有効なネットワーク パスの使用率。

VXLAN パケットは、レイヤ3 ヘッダーに基づいて、基盤となるネットワークを介して転送されます。これは、等コストマルチパス (ECMP) ルーティングおよびリンク集約プロトコルを使用して、有効なすべてのパスを使用します。対照的に、レイヤ2 ネットワークは、ループを回避するために有効な転送パスをブロックすることができます。

ハードウェアベースのVXLANゲートウェイとしてのCisco Nexus 9000

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、ハードウェアベースのVXLANのゲートウェイとして機能することができます。これは、レイヤ3の境界を越えた1つの転送ドメインとして転送のパフォーマンスを低下させずに、VXLANセグメントとVLANセグメントをシームレスに接続します。Cisco Nexus 9000 Series ハードウェアベースVXLANのカプセル化およびカプセル化解除により、すべてのフレーム サイズに対してラインレート パフォーマンスを提供します。

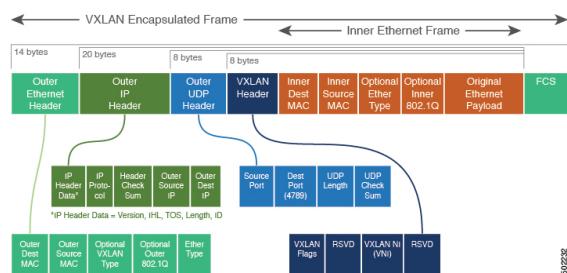
VXLANのカプセル化およびパケット形式

VXLANは、レイヤ3ネットワーク上のレイヤ2オーバーレイ方式です。VXLANはMAC Address-in-User Datagram Protocol (MAC-in-UDP)のカプセル化を使用して、データセンター ネットワークでレイヤ2セグメントを拡張する方法を提供します。VXLANは、共有される共通の物理インフラストラクチャにおいて、柔軟で大規模なマルチテナント環境をサポートするためのソリューションです。物理データセンター ネットワークでの転送プロトコルはIPと UDPです。

VXLANはMAC-in-UDPのカプセル化方式を定義します。この方式において、元のレイヤ2フレームにVXLANヘッダーが追加され、UDP-IPパケットに置かれます。このMAC-in-UDPのカプセル化によって、VXLANはレイヤ3ネットワーク上でレイヤ2ネットワークをトンネルします。

VXLANは、24ビットVNIDといくつかの予約ビットで構成される8バイトVXLANヘッダーを使用します。VXLANヘッダーおよび元のイーサネットフレームは、UDPペイロードに入ります。24ビットVNIDは、レイヤ2セグメントを識別し、セグメント間でレイヤ2の分離を維持するために使用されます。VNIDのすべての24ビットを使用して、VXLANは1600万個のLANセグメントをサポートできます。

図1:



VXLAN トンネル

内部イーサネットフレームをカプセル化およびカプセル化解除する2つのデバイス間のVXLAN カプセル化通信は、VXLAN トンネルと呼ばれます。VXLAN トンネルは UDP カプセル化されているため、ステートレスです。

VXLAN トンネル エンドポイント

VXLAN トンネル エンドポイント (VTEP) は、VXLAN トンネルを終端するデバイスです。VXLAN カプセル化とカプセル化解除を実行します。各 VTEP 機能には、次の 2 つのインターフェイスがあります。1つは、ブリッジングを介したローカルエンドポイント通信をサポートするローカル LAN セグメントのレイヤ2インターフェイスです。もう1つは、IP トранSPORT ネットワーク上のレイヤ3インターフェイスです。

IPインターフェイスには、トランSPORT IP ネットワークの VTEP を識別する一意の IP アドレスがあります。VTEP デバイスはこの IP アドレスを使用してイーサネットフレームをカプセル化し、カプセル化されたパケットを、IPインターフェイスを介して転送ネットワークへ送信します。VTEP は、ローカルに接続されている同じ VNI を共有する他の VTEP デバイスを検出します。ローカルに接続された MAC アドレスをピアにアドバタイズします。また、IPインターフェイスを介してリモート MAC アドレスから VTEP へのマッピングも学習します。

アンダーレイ ネットワーク

VXLAN セグメントは、基盤となる物理ネットワーク トポロジに依存しません。逆に、アンダーレイ ネットワークとも呼ばれる基盤となる IP ネットワークは、VXLAN オーバーレイから独立しています。アンダーレイ ネットワークは、外部 IP アドレスヘッダーに基づいて VXLAN カプセル化パケットを転送します。カプセル化されたパケットは、発信元 IP アドレスとして開始 VTEP を持ち、宛先 IP アドレスとして終端 VTEP を持つておらず、外部 IP アドレスヘッダーに基づいてルーティングされます。

VXLAN ファブリックのアンダーレイの主な目的は、仮想トンネルエンドポイント (VTEP) の到達可能性をアドバタイズすることです。アンダーレイは、VXLAN トランSPORT の高速で信頼性の高い転送も提供します。

オーバーレイ ネットワーク

ブロードキャストの用語では、オーバーレイはアンダーレイ ネットワーク インフラストラクチャ上に構築される仮想ネットワークです。VXLAN ファブリックでは、オーバーレイ ネットワークはコントロール プレーンと VXLAN トンネルで構築されます。コントロール プレーンは、MAC アドレスの到達可能性をアドバタイズするために使用されます。VXLAN トンネルは、VTEP 間でイーサネットフレームを転送します。

分散型エニーキャスト ゲートウェイ

分散型エニーキャスト ゲートウェイとは、VNI の一部であるすべてのリーフで同じ IP アドレスと MAC アドレスを使用するデフォルト ゲートウェイ アドレッシングの使用を指します。そのため、直接接続されているワークロードのデフォルト ゲートウェイとしてすべての VTEP が機能します。分散エニーキャスト ゲートウェイ機能は、ワークロード配置の柔軟化および VXLAN ファブリック全体でのトラフィックの最適化を促進するために使用されます。

コントロール プレーン

VXLAN で使用される、広く採用されている 2 つのコントロール プレーンがあります。

フラッディングおよび学習マルチキャストベースのラーニング コントロール プレーン

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、フラッディングおよびマルチキャストベースのコントロール プレーン方式をサポートします。

- マルチキャストベースのコントロール プレーンで VXLAN を設定すると、特定の VXLAN VNI で設定されたすべての VTEP が同じマルチキャスト グループに参加します。各 VNI が独自のマルチキャスト グループを持つことも、複数の VNI が同じグループを共有することもできます。
- マルチキャストは、VNI に対して、ブロードキャスト、Unknown ユニキャスト、およびマルチキャスト (BUM) トラフィックを転送するために使用されます。
- マルチキャスト設定は、Any-Source Multicast (ASM) または PIM BiDir をサポートする必要があります。
- 最初、VTEP は、直接接続されているデバイスの MAC アドレスのみを学習します。
- リモート MAC アドレスから VTEP へのマッピングは、会話型学習によって学習されます。

VXLAN BGP EVPN コントロール プレーン

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、Multiprotocol Border Gateway Protocol (MPBGP) イーサネット VPN (EVPN) コントロール プレーンを提供するように設定できます。コントロール プレーンは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 VXLAN オーバーレイ ネットワークを備えた分散型エニーキャスト ゲートウェイを使用します。

MPBGP EVPN コントロール プレーンでは、データセンターネットワークについて、次のものが提供できます。

- データセンターネットワークの物理トポロジに制限されない、柔軟なワークロード配置。
- データセンター ファブリック内の任意の場所に仮想マシンを配置します。

■ コントロール プレーン

- データセンター内部およびデータセンター間における最適なサーバ間 East-West トラフィック。
 - サーバ/仮想マシン間の East-West トラフィックは、ファースト ホップ ルータでのほぼ特定されたルーティングで達成されます。ファースト ホップ ルーティングはアクセス レイヤで行われます。ホスト ルートの交換は、サーバまたはホストへの流入と送出に関するルーティングがほぼ特定されるようにする必要があります。仮想マシン (VM) モビリティは、新しい MAC アドレス/IP アドレスがローカルスイッチに直接接続されている場合に、新しいエンドポイント接続を検出することでサポートされます。ローカルスイッチは新しい MAC/IP を検出すると、ネットワークの残りの部分に新しいロケーションを通知します。
- データセンターでのフラッディングの解消または削減。
 - フラッディングの削減は、MAC 到達可能性情報を MP-BGP EVPN 経由で配信して L2 不明ユニキャスト トラフィックに関連したフラッディングを最適化することで行われます。ARP/IPv6 ネイバー要請に関連するブロードキャストの削減の最適化は、MPBGP EVPN を介して必要な情報を配信することによって実現されます。情報はアクセススイッチでキャッシュされます。アドレス送信要求は、ファブリックの他の部分にブロードキャストを送信せずにローカルで応答できます。
- 特定のファブリック コントローラから独立して展開可能な標準ベースのコントロール プレーン。
 - MPBGP EVPN コントロール プレーンのアプローチで得られるもの：
 - 特定のトンネルエンドポイントの背後にあるホストおよびセグメントに関連付けられたトンネルエンドポイントへの IP 到達可能性情報。
 - ホスト MAC への到達可能性の配信による不明ユニキャスト フラッディングの削減/削除。
 - ホスト IP/MAC バインディングの配信によるローカル ARP の抑制。
 - ホスト モビリティ。
 - シングルアドレス ファミリ (MPBGP EVPN) による L2 と L3 の両方のルート到達可能性情報の配信。
 - レイヤ 2 およびレイヤ 3 トラフィックのセグメンテーション。
 - VXLAN カプセル化を使用したトラフィック セグメンテーションが行われ、そこでは VNI がセグメント識別子として機能します。

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。