

Migrar EVPN VxLAN para IPv6 Underlay em switches Catalyst 9000

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Terminologia](#)

[Limitações](#)

[Visão geral do conceito de migração perfeita](#)

[Anúncio de atualização do próximo salto duplo BGP EVPN](#)

[Processamento de atualização do próximo salto duplo BGP Leaf/Edge EVPN](#)

[Configurar \(Modos de Migração de Subjacência de VXLAN\)](#)

[CLI do Modo de Migração para Replicação Unicast e BUM-Ingress](#)

[CLI do modo de migração para replicação multicast estática](#)

[Subjacente aos procedimentos de migração](#)

[Migração de VXLANv4 para VXLANv6](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Migração Unicast VxLANv4 para VxLANv6](#)

[Replicação de entrada de BUM Migração de VxLANv4 para VxLANv6](#)

[Replicação multicast estática Migração de VxLANv4 para VxLANv6](#)

[Brownfield - Migração contínua de VXLANv4 e VXLANv6](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Migração de Unicast VxLANv4 para Pilha Dupla em áreas remotas](#)

[Replicação de ingresso de BUM em áreas remotas VxLANv4 para migração de pilha dupla](#)

[Replicação multicast estática em áreas remotas VxLANv4 para migração de pilha dupla](#)

[Migração contínua de pilha dupla para VXLANv6 em áreas remotas](#)

[Migração Unicast Dual-Stack para VXLANv6](#)

[Migração de Pilha Dupla para VXLANv6 da Replicação BUM-Ingress](#)

[Replicação multicast estática Pilha dupla para migração VXLANv6](#)

[Replicação estática Multicast Migração de pilha dupla de multicast IPv6 para multicast IPv6 Subjacente](#)

[Migração de spine/refletor de rota](#)

[Migração de malha EVPN V4 para V6 spine/refletor de rota](#)

[Migração de malha EVPN V4 para V4+V6 em Spine/Refletor de rota em áreas remotas](#)

[Migração de malha EVPN V4+V6 para V6 Spine/Refletor de rota](#)

[Verificar](#)

[Configuração local de VTEP](#)

[VXLANv6 inicial](#)

[Pilha dupla \(IPv6 de preferência\)](#)

[Funcionalidade L3](#)

[VTEP VRF L3](#)

[Rota tipo 5 de rota EVPN BGP](#)

[Rota de Origem](#)

[Rota Remota](#)

[Rota BGP L3VPN](#)

[Rota originada de VRF de L3](#)

[Rota remota L3VRF \(importada de EVPN\)](#)

[Rota IP L3RIB](#)

[Rota L3FIB/CEF](#)

[Encaminhamento de tráfego L3 VXLANv6](#)

[Funcionalidade L2](#)

[EVI VTEP L2](#)

[Rotas tipo 2 de rota EVPN BGP](#)

[Rota MAC EVPN L2RIB](#)

[Rota unicast L2FIB](#)

[Encaminhamento de tráfego L2 VXLANv6](#)

[Funcionalidade Multicast](#)

[Rotas BGP EVPN tipo 3 para BUM-IR](#)

[Rota L2RIB EVPN IMET para BUM-IR](#)

[Rota de replicação multicast estática](#)

[Encaminhamento multicast VXLANv6](#)

[Configurações de exemplo](#)

[Implantação de EVPN L2Gateway VXLANv4](#)

[Implantação IRB VXLANv4 do EVPN DAG \(Distributed Anycast Gateway\)](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introdução

Este documento descreve como migrar EVPN VxLAN para uma base IPv6 nos switches da série Catalyst 9000.

Pré-requisitos

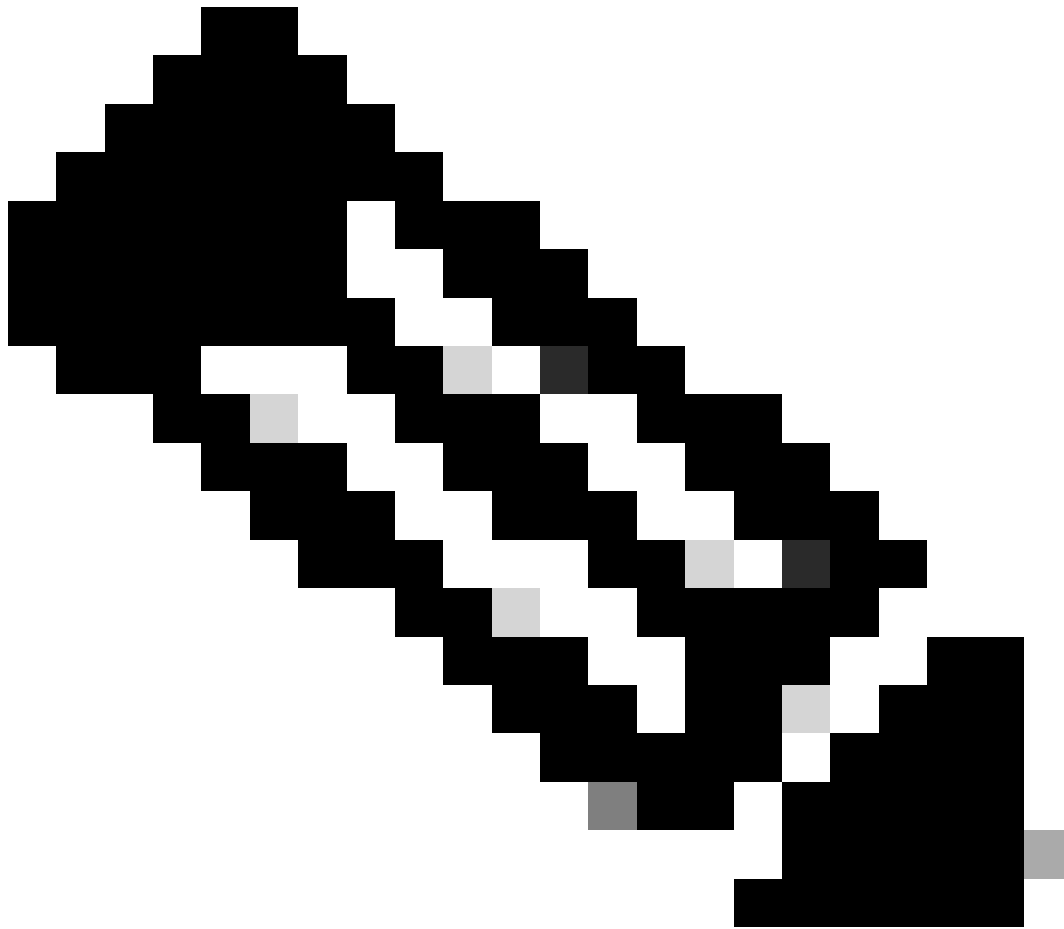
Requisitos

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- Recurso Unicast EVPN VxLAN, BGP e MVPN (Multicast Virtual Private Network).
- Unicast IPv4 e IPv6
- Conceitos de multicast e como o multicast opera

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:



Note: O 9200, 9500X e 9600X não oferecem suporte a VXLANv6

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Informações de Apoio

A migração para um EVPN VXLANv6 requer alterações em determinadas configurações no EVPN Fabric para habilitar a subjunção IPv6. Este documento detalha as alterações de configuração relevantes e os procedimentos de verificação para migrar as implantações de EVPN VXLANv4 existentes para implantações Greenfield (somente VXLANv6) ou Brownfield (Dual-Stack-VXLANv4 e VXLANv6).

As implantações iniciais de EVPN VXLANv6 exigem:

- núcleo IPv6
- Migração de malhas EVPN para suporte subjacente VXLANv6
- Migração de vizinhos BGP EVPN para peering de vizinho IPv6

As implantações de EVPN VXLAN em áreas remotas exigem:

- Núcleo IPv4 + IPv6
- Estruturas de migração perfeita de EVPN para pilha dupla (VXLANv4 + VXLANv6)
- Migração perfeita de peering de vizinho BGP EVPN de IPv4 para endereço de vizinho IPv6

Terminologia

EVPN	Rede Privada Virtual Ethernet	A extensão que permite que o BGP transporte informações de MAC de Camada 2 e IP de Camada 3 é o EVPN e usa o Protocolo de Gateway de Borda Multiprotocolo (MP-BGP - Multi-Protocol Border Gateway Protocol) como o protocolo para distribuir informações de alcance que pertencem à rede de sobreposição de VXLAN.
VXLAN	LAN virtual extensível (rede local)	A VXLAN foi projetada para superar as limitações inerentes de VLANs e STP. É um padrão IETF proposto [RFC 7348] para fornecer os mesmos serviços de rede Ethernet de Camada 2 que as VLANs, mas com maior flexibilidade. Funcionalmente, é um protocolo de encapsulamento MAC-em-UDP executado como uma sobreposição virtual em uma rede de camada 3 subjacente.
VTEP	Ponto de Extremidade de Túnel Virtual	Esse é o dispositivo que faz o encapsulamento e o desencapsulamento
EVI	Instância de EVPN	A instância de EVPN (EVI) é representada pelo identificador de rede virtual (VNI). Um EVI representa uma VPN em um roteador PE. Ele tem a mesma função de um IP VPN Routing and Forwarding (VRF), e os EVIs recebem Destinos de rota de importação/exportação (RTs)
NVE	Interface virtual de rede	Interface lógica onde ocorre o encapsulamento e o desencapsulamento

VNI	identificador de rede VXLAN	<p>Identifica exclusivamente cada sub-rede ou segmento da Camada 2. Existem dois tipos de VNI:</p> <p>Simétrico (L2VNI): VTEPs têm o mesmo VNI</p> <p>Assimétrico (L3VNI): Os VTEPs não têm o mesmo VNI e são roteados por meio de um único VNI comum.</p>
BUM	Broadcast, unicast desconhecido, multicast	O tráfego BUM é enviado através do grupo Mcast vinculado ao VNI na configuração NVE.
TRM	Multicast Roteado pelo Locatário	Solução baseada em BGP-EVPN que permite o roteamento multicast entre origens e receptores conectados em VTEPS na estrutura VxLAN [RFC7432]. Existem dois tipos L2TRM (Camada 2 TRM) e L3TRM (Camada 3 TRM)
MDT	Árvore de distribuição multicast	A árvore multicast criada entre VTEPs para encapsulamento e tunelamento de Tráfego Multicast de Locatário.
PVLAN	VLAN privada	Particiona o domínio de broadcast Ethernet de uma VLAN em subdomínios, o que permite isolar as portas do switch umas das outras.
MIB	Base de informações de gerenciamento	R Objeto de monitor do Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples (SNMP - Simple Network Management Protocol)
PIM-BIDIR	Multicast independente de protocolo bidirecional	Um tipo de PIM em que o tráfego é encaminhado apenas por uma árvore compartilhada enraizada no ponto de encontro (RP) do grupo.
VFI	Instância de Encaminhamento Virtual	Uma porta de bridge virtual que é capaz de executar funções de bridging nativo, como encaminhamento, com base no endereço MAC de destino, aprendizagem e envelhecimento do endereço MAC de origem, etc.
IRB	Roteamento e bridging integrados	permite uma VPN de Camada 2 e uma sobreposição de VPN de Camada 3 que permite que os hosts finais na sobreposição se comuniquem entre si na mesma sub-rede e em sub-redes diferentes na VPN.

IMET	Tag Ethernet Multicast inclusiva	também chamado BGP Route Type 3 (RT3), para a descoberta automática de pares remotos a fim de configurar os túneis BUM sobre VXLAN. As rotas IMET transportam as VNIs remotas (de saída) anunciadas dos peers remotos, que podem ser diferentes das VNIs locais. Essas VNIs remotas são chamadas de VNIs de downstream atribuídos.
DAG	Gateway Anycast distribuído	Função de gateway padrão em todos os VTEPs. O mesmo IP de gateway reside em todos os VTEPs e permite mobilidade na malha.

Limitações

- A migração perfeita só é suportada para switches Cat9k
- Somente uma interface NVE e migração global são consideradas

A subyacência VXLANv6 NÃO é suportada para essas funcionalidades EVPN

- Gateway centralizado
- Suporte a multi-homing
- L3Multicast (TRM)
- L2TRM com Replicação de Entrada
- L2TRM com MDT Padrão (Replicação Multicast)
- L3TRM com MDT padrão
- L3TRM com MDT de dados
- Gateway de borda (vários locais)
- Acessar VFI
- PVLAN
- MIB
- PIM-BIDIR para subyacência multicast

Visão geral do conceito de migração perfeita

As implantações de VXLAN EVPN em áreas remotas exigem migração gradual da rede da base VXLANv4 para VXLANv6. Para conseguir isso, as redes EVPN VXLAN precisam migrar incrementalmente de IPv4 para IPv6 Underlays e permitir que parte das redes EVPN migradas para a subyacência IPv6 e outras partes da rede continuem a funcionar com a subyacência IPv4, mas ainda assim todos os nós da rede devem ser conectados.

Para conseguir essa migração perfeita para replicação de ingresso de Unicast e BUM (Broadcast, Unknown-unicast e Multicast), os nós EVPN precisam suportar VTEP de pilha dupla. Um nó VTEP de pilha dupla tem dois endereços VTEP (IPv4 e IPv6) associados ao mesmo VNI (Identificador de rede VXLAN). Durante a migração de subyacência e ambos os endereços IP VTEP são anunciados aos peers em uma única atualização de BGP EVPN (atualização de Next-Hop Dual-BGP EVPN) e dão a opção para nós de recepção para escolher qualquer uma das

subjacências para o encaminhamento de tráfego.

Anúncio de atualização do próximo salto duplo BGP EVPN

A atualização de próximo salto duplo BGP transporta dois próximos saltos:

- Próximo salto primário (Sobreposição Existente) no atributo MP_REACH_NLRI (EVPN Routetype-2/Routetype-5)/PMSI-tunnel (EVPN Routetype-3)
- Próximo salto secundário (Migração de subjacência) em um atributo de encapsulamento de túnel BGP (23)

O IP VTEP transportado como primário e secundário depende do modo de migração do nó EVPN.

Esta tabela detalha os IPs VTEP primários/secundários transportados nas atualizações Dual-Nexthop

Modo de Migração	Nexthop Primário	Próximo Salto Secundário
VXLANv4 para VXLANv6	VTEP IPv4	VTEP IPv6
VXLANv6 para VXLANv4	VTEP IPv6	VTEP IPv4

Processamento de atualização do próximo salto duplo BGP Leaf/Edge EVPN

O nó Folha/Borda/Borda que recebe essa atualização de salto duplo EVPN BGP usa um dos nexthops recebidos como VTEP remoto para encaminhamento. O próximo topo usado para a subjacência depende dessas políticas de migração configuradas no dispositivo.

- Endereços VTEP locais
- Preferência de Subjacência Local

Esta tabela detalha como as políticas configuradas locais decidem qual subjacência é usada para encaminhar pacotes

Atualização de BGP recebida	VTEP local Endereço	Preferência de Subjacência Local	Sobreposição de VXLAN para Unicast/BUM-IR
-----------------------------	---------------------	----------------------------------	-------------------------------------------

Next-hop duplo (IPv4 + IPv6)	IPv4 VTEP apenas	N/A	VXLANv4
Next-hop duplo (IPv4 + IPv6)	IPv6 VTEP apenas	N/A	VXLANv6
Next-hop duplo (IPv4 + IPv6)	Pilha dupla (IPv4 + IPv6 VTEP IP)	IPv4	VXLANv4
Next-hop duplo (IPv4 + IPv6)	Pilha dupla (IPv4 + IPv6 VTEP IP)	IPv6	VXLANv6
Salto seguinte IPv4 único	Somente VTEP IPV4	N/A	VXLANv4
Salto seguinte IPv4 único	VTEP IPV6 apenas	N/A	NO VXLAN Underlay
Salto seguinte IPv4 único	Pilha dupla (IPv4 + IPv6 VTEP IP)	N/A	VXLANv4
Salto seguinte IPv6 único	Somente VTEP IPV4	N/A	NO VXLAN Underlay
Salto seguinte IPv6 único	VTEP IPV6 apenas	N/A	VXLANv6
Salto seguinte IPv6 único	Pilha dupla (IPv4 + IPv6 VTEP IP)	N/A	VXLANv6

Configurar (Modos de Migração de Subjacência de VXLAN)

Novos comandos cli na configuração "interface nve" estão disponíveis para definir o modo de migração de subjacência VXLAN e a preferência de subjacência para unicast e multicast.

CLI do Modo de Migração para Replicação Unicast e BUM-Ingress


```
<#root>
```

```
interface nve 1
```

```
vxlan encapsulation ?  
  dual-stack Encapsulation type dual-stack  
  ipv4       Encapsulation type IPv4  
  ipv6       Encapsulation type IPv6  
vxlan encapsulation dual-stack ?  
  prefer-ipv4 Dual-stack underlay with ipv4 preference  
  prefer-ipv6 Dual-stack underlay with ipv6 preference
```

Esta tabela detalha as configurações de CLI para os modos de migração Unicast e BUM-IR

Configuração de CLI	IP VTEP local e Subjacência Unicast/BUM-IR
int nve 1 vxlan encapsulation ipv4 (opcional, pois o encapsulamento padrão de vxlan é ipv4)	IPv4 (base VXLANv4)
int nve 1 vxlan encapsulation ipv6	IPv6 (base VXLANv6)
int nve 1 vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv4	Pilha Dupla (IPv4 + IPv6) (Preferir Base VXLANv4)
int nve 1 vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv6	Pilha Dupla (IPv4 + IPv6) (Preferir base VXLANv6)

CLI do modo de migração para replicação multicast estática

```
<#root>
```

```
interface nve 1
```

```

vxlan encapsulation ?
  dual-stack Encapsulation type dual-stack
  ipv4       Encapsulation type IPv4
  ipv6       Encapsulation type IPv6
vxlan encapsulation dual-stack ?
prefer-ipv4 Dual-stack underlay with ipv4 preference
prefer-ipv6 Dual-stack underlay with ipv6 preference
vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv4 underlay-mcast ?
  ipv4 Select IPv4 multicast underlay
  ipv6 Select IPv6 multicast underlay
vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ?
  ipv4 Select IPv4 multicast underlay
  ipv6 Select IPv6 multicast underlay

```

Configuração de CLI	Static Multicast Underlay (Sobreposição de Multicast Estático)
<pre> int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4-mcast-group> vxlan encapsulation ipv4 (opcional, pois o encapsulamento padrão de vxlan é ipv4) </pre>	<p>Enviar e receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 configurados para L2VNI</p>
<pre> int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v6- mcast-group> vxlan encapsulation ipv6 </pre>	<p>Enviar e receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv6 configurados para L2VNI</p>
<pre> int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> vxlan encapsulation dual-stack prefer- ipv6 </pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p> <p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv4 configurados para L2VNI</p>
<pre> int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> </pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p>

<pre>vxlan encapsulation dual-stack prefer- ipv4</pre>	<p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv6 configurados para L2VNI</p>
<pre>int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> vxlan encapsulation dual-stack prefer- ipv6 underlay-mcast ipv4</pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p> <p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv4 configurados para L2VNI</p>
<pre>int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> encapsulamento vxlan dual-stack prefer- ipv4 underlay-mcast ipv6</pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p> <p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv6 configurados para L2VNI</p>
<pre>int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> vxlan encapsulation dual-stack prefer- ipv6 underlay-mcast ipv6</pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p> <p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv6 configurados para L2VNI</p>
<pre>int nve 1 member vni <L2VNI> mcast-group <v4- mcast-group> <v6-mcast-group> encapsulamento vxlan dual-stack prefer- ipv4 underlay-mcast ipv4</pre>	<p>Pilha dupla (IPv4 + IPv6)</p> <p>Receber tráfego multicast em grupos multicast subjacentes IPv4 e IPv6 configurados para L2VNI</p> <p>Enviar tráfego Multicast somente em grupos multicast subjacentes IPv4 configurados para L2VNI</p>

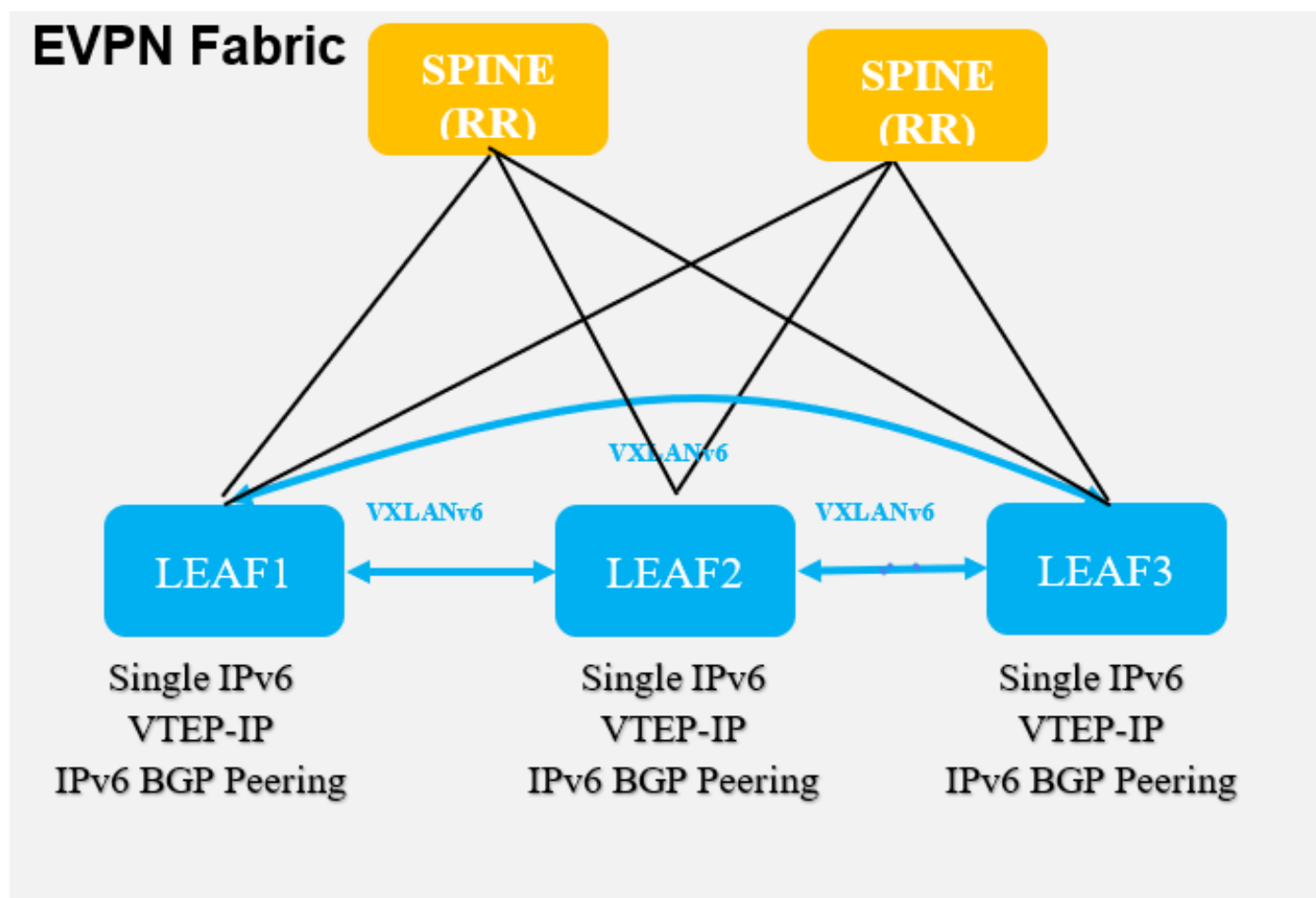
Subjacente aos procedimentos de migração

As etapas de migração subjacentes são as mesmas para as implantações EVPN L2Gateway e EVPN IRB (Distributed Anycast Gateway)

Migração de VXLANv4 para VXLANv6

A implantação de VXLANv6 tem um único transporte IPv6 na base. Os túneis VXLAN e a vizinhança BGP são ambos baseados em IPv6.

Diagrama de Rede



Migração Unicast VxLANv4 para VxLANv6

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para a migração de subacência de VxLANv4 para VXLANv6 para tráfego Unicast.

Etapa de migração	Sobreposição de VXLANv4	subacência VXLANv6	Descrição
	Configuração EVPN Router-ID		
1		l2vpn router-id 10.1.1.1	Configure l2vpn router-id para ser usado como EVPN router-id

	Configuração IP VTEP VXLAN		
2	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	Interface de loopback associada à VXLAN configurada com o endereço IPv6. Esse endereço IPv6 é usado como VTEP IPv6 local para VXLAN.
3	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	O IGP, como o OSPF, é habilitado para endereços IPv6 da interface
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
4		interface nve1 vxlan encapsulation ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com a configuração "vxlan encapsulation ipv6" VXLANv6 underlay
	Configuração de roteamento unicast		
5		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração IGP		
6	router ospf 1	ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Habilita o OSPF para IPv6
	Configuração de BGP		

7		router bgp 100 bgp router-id 10.2.2.1	Configurar o ID do roteador BGP
8	router bgp 100 neighbor 10.99.99.99 remote-as 100 neighbor 10.99.99.99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.99.99.99 activate neighbor 10.99.99.99 send-community both exit-address-family ! exit-address-family	router bgp 100 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:99::99 activate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family	Peering BGP EVPN movido para endereço vizinho IPv6

Replicação de entrada de BUM Migração de VxLANv4 para VxLANv6

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para migração de base de VxLANv4 para VxLANv6 para BUM-IR

Etapa de migração	Sobreposição de VxLANv4	Sobreposição de VxLANv6	Descrição
	Configuração EVPN Router-ID		
1		l2vpn router-id 10.1.1.1	Configure l2vpn router-id para ser usado como EVPN router-id

	Configuração IP VTEP VXLAN		
2	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	Interface de loopback associada à VXLAN configurada com o endereço IPv6. Esse endereço IPV6 é usado como VTEP local IPv6 para VXLAN
3	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	O IGP, como o OSPF, é habilitado para endereços IPv6 da interface
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
4		interface nve1 vxlan encapsulation ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com a configuração "vxlan encapsulation ipv6" VXLANv6 underlay
	Configuração de roteamento unicast		
5		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração IGP		
6	router ospf 1	ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Habilita o OSPF para IPv6

	Configuração de BGP		
7		<pre>router bgp 100 bgp router-id 10.2.2.1</pre>	Configurar o ID do roteador BGP
8	<pre>router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 ! address-family I2vpn evpn neighbor 10.9.9.9 ativate neighbor 10.9.9.9 send-community both exit-address-family ! exit-address-family</pre>	<pre>router bgp 100 neighbor 2001:DB8:99::99 remote- as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update- source Loopback0 ! address-family I2vpn evpn neighbor 2001:DB8:99::99 ativate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family</pre>	Peering BGP EVPN movido para endereço vizinho IPv6

Replicação multicast estática Migração de VxLANv4 para VxLANv6

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para a migração de subacência de VxLANv4 para VxLANv6 para a Replicação Multicast Estática

Etapa de migração	Sobreposição de VxLANv4	Sobreposição de VxLANv6	Descrição
	Configuração de Replicação Multicast Estática		
1	interface nve1	interface nve1	Configurar o endereço multicast de

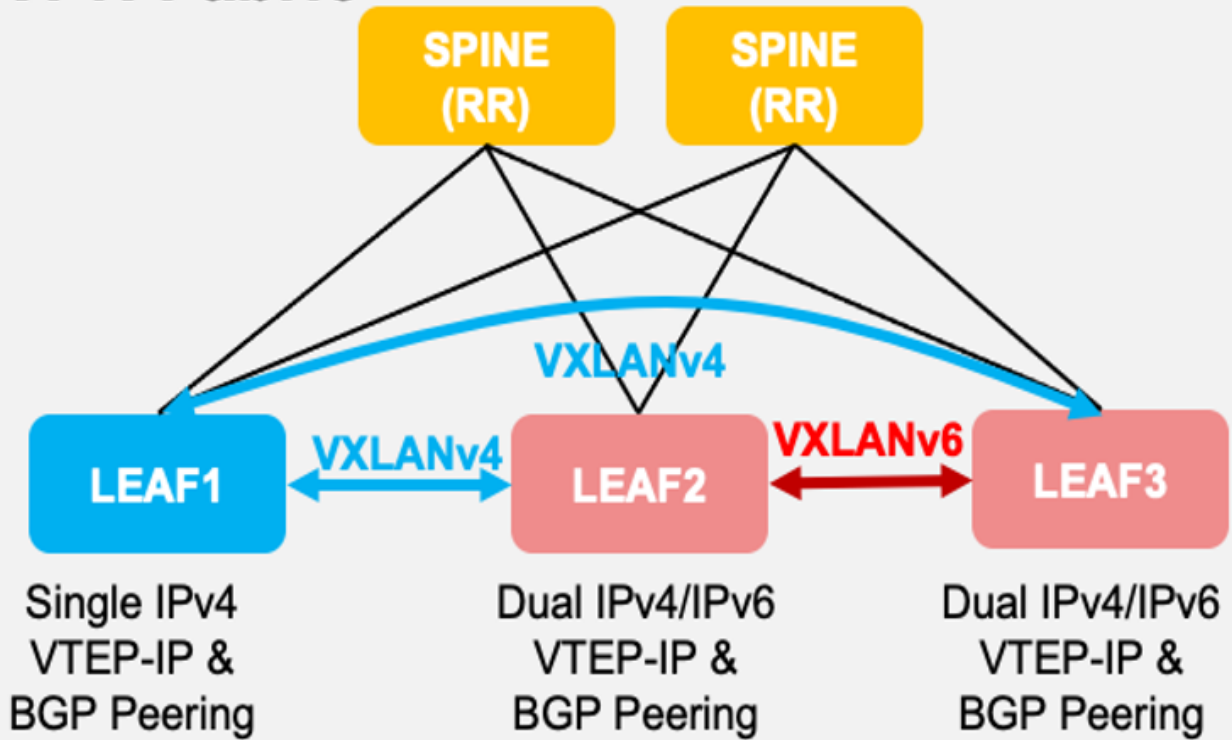
	member vni 20011 mcast-group 226.1.1.1	membro vni 20011 mcast- grupo FF05::1	replicação IPv6 estático
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
2		interface nve1 vxlان encapsulation ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com a configuração "vxlان encapsulation ipv6" VXLANv6 underlay
	Configuração de roteamento unicast		
3		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração de roteamento multicast		
4	ip multicast-routing	ipv6 multicast-routing	Permite o roteamento multicast IPv6
5	ip pim rp-address 10.9.9.9	ipv6 pim rp-address 2001:DB8::99:99	Migrar endereço RP PIM para IPv6

Brownfield - Migração contínua de VXLANv4 e VXLANv6

As implantações em áreas remotas têm um transporte duplo transitivo IPv4/IPv6 na base para uma migração perfeita. Os Túneis VXLAN e a vizinhança BGP são inicialmente baseados em IPv4 e são migrados para IPv6 com base perfeitamente (o IPv4 pode ser opcionalmente removido da base após a migração). Em outras palavras, VTEPs individuais podem ser migrados para IPv4 e IPv6 duplos, enquanto outros continuam a operar com IPv4. Quando todos os VTEPs dentro da estrutura são compatíveis com IPv4 e IPv6 duplos, VTEPs individuais podem agora migrar para IPv6.

Diagrama de Rede

EVPN Fabric



Migração de Unicast VxLANv4 para Pilha Dupla em áreas remotas

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield VxLANv4 para migração de subcamada Dual-Stack para tráfego Unicast

Etapa de migração	Sobreposição de VxLANv4	Pilha Dupla (Preferir Subcamada VxLANv6)	Descrição
	Configuração L2VPN Router-ID		
1		l2vpn router-id 10.2.2.3	Configure l2vpn router-id para ser usado como EVPN router-id
	Configuração IP VTEP VXLAN		
2	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255	Interface de loopback associada à VXLAN configurada com endereços IPv4 e IPv4.

	interface nve1 source-interface Loopback1	endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	
3	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	O IGP, como o OSPF, é habilitado para endereços IPv4 e IPv6 da interface
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
4		interface nve1 vxlان encapsulation dual-stack prefer-ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlان encapsulation dual-stack prefer-ipv6" para pilha dupla, mas prefere a subjacência VXLANv6
	Configuração de roteamento unicast		
6		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração IGP		
7	router ospf 1	router ospf 1 ! ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Ativar o OSPF para IPv4 e IPv6
	Configuração de BGP		

8		<pre>router bgp 100 bgp router-id 10.2.2.1</pre>	Configurar o ID do roteador BGP
9	<pre>router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send-community both exit-address-family ! exit-address-family</pre>	<pre>router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote- as 100 neighbor 10.9.9.9 update- source Loopback0 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send- community both neighbor 2001:DB8:99::99 activate neighbor 2001:DB8:99::99 send-community both exit-address-family</pre>	Peering BGP EVPN com endereços vizinhos IPv4 e IPv6

Replicação de ingresso de BUM em áreas remotas VxLANv4 para migração de pilha dupla

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield VxLANv4 para migração de subcamada Dual-Stack para BUM-IR

Etapa de migração	Sobreposição de VxLANv4	Pilha Dupla (Preferir Subcamada VxLANv6)	Descrição
	Configuração L2VPN Router-ID		

1		l2vpn router-id 10.2.2.3	Configure l2vpn router-id para ser usado como EVPN router-id
	Configuração IP VTEP VXLAN		
2	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	Interface de loopback associada à VXLAN configurada com endereços IPv4 e IPv6.
3	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	O IGP, como o OSPF, é habilitado para endereços IPv4 e IPv6 da interface
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
4		interface nve1 vxlan encapsulation dual- stack prefer-ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv6" para pilha dupla, mas prefere a subjunção VXLANV6
	Configuração de roteamento unicast		
5		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6

	Configuração IGP		
6	router ospf 1	router ospf 1 ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Ativar o OSPF para IPv4 e IPv6
	Configuração de BGP		
7		router bgp 100 bgp router-id 10.2.2.1	Configurar o ID do roteador BGP
8	router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send-community both exit-address-family ! exit-address-family	router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send-community both neighbor 2001:DB8:99::99 activate neighbor 2001:DB8:99::99 send-community both exit-address-family	Peering BGP EVPN com endereços vizinhos IPv4 e IPv6

Replicação multicast estática em áreas remotas VxLANv4 para migração de pilha dupla

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield VxLANv4 para migração de subjunção Dual-Stack para replicação multicast estática

Etapa de migração	Sobreposição de VxLANv4	Pilha dupla (subjunção multicast VxLANv4)	Descrição
	Configuração de Replicação Multicast Estática		
1	interface nve1 member vni 20011 mcast-group 226.1.1.1	interface nve1 member vni 20011 mcast- group 226.1.1.1 FF05::1	Configurar o endereço multicast de replicação estático IPv4 e IPv6
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
2		interface nve1 encapsulamento vxlan dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv4	A interface VxLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv4"
	Configuração de roteamento unicast		
3		ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração de roteamento multicast IPv6		
4	ip multicast-routing	ip multicast-routing ! ipv6 multicast-routing	Permite o roteamento multicast IPV4 e IPv6
5	ip pim rp-address 10.9.9.9	ip pim rp-address 10.9.9.9	Configurar o RP PIM IPV4 e IPv6

		!	
		ipv6 pim rp- address2001:DB8::99:99	

Migração contínua de pilha dupla para VXLANv6 em áreas remotas

A rede pode ser migrada para VXLANv6 somente por baixo depois que toda a rede é migrada para pilha dupla. Essa configuração precisa ser feita nos dispositivos para conseguir isso.

Migração Unicast Dual-Stack para VXLANv6

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield Dual-Stack para VxLANv6 apenas a migração subjacente para tráfego Unicast

Etapa de migração	Pilha Dupla (Preferir Subcamada VxLANv6)	Sobreposição de VXLANv6	Descrição
	Configuração IP VTEP VXLAN		
1	interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	interface Loopback1 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1	Interface de loopback associada à VXLAN configurada somente com o endereço IPv6
2	interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface	interface Loopback1 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1	O IGP, como o OSPF, é habilitado apenas para o endereço IPv6 da interface

	Loopback1		
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
3	interface nve1 vxlان encapsulation dual-stack prefer-ipv6	interface nve1 encapsulamento vxlan pv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation ipv6" para a subjaçência VXLANv6
	Configuração IGP		
4	router ospf 1 ! ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Habilitar OSPF somente para IPv6
	Configuração de BGP		
5	router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn	router bgp 100 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:99::99 ativate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family	Peering BGP EVPN com endereços de vizinhos IPv6 apenas

	<pre> neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send-community both neighbor 2001:DB8:99::99 activate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family </pre>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Migração de Pilha Dupla para VXLANv6 da Replicação BUM-Ingress

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield Dual-Stack para VxLANv6 apenas a migração subjacente para BUM-IR

Etapa de migração	Pilha Dupla (Preferir Subcamada VxLANv6)	Sobreposição de VXLANv6	Descrição
1	<pre> interface Loopback1 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1 </pre>	<pre> interface Loopback1 endereço ipv6 2001:DB8:2::2/128 interface nve1 source-interface Loopback1 </pre>	Interface de loopback associada à VXLAN configurada somente com o endereço IPv6
2	<pre> interface Loopback1 ip ospf 1 area 0 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 </pre>	<pre> interface Loopback1 ipv6 ospf 1 area 0 interface nve1 source-interface Loopback1 </pre>	O IGP, como o OSPF, é habilitado apenas para o endereço IPv6 da interface

	source-interface Loopback1		
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
3	interface nve1 vxlان encapsulation dual-stack prefer-ipv6	interface nve1 encapsulamento vxlan pv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation ipv6" para a subjacência VXLANv6
	Configuração IGP		
4	router ospf 1 ! ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	ipv6 router ospf 1 router-id 10.1.1.1	Habilitar OSPF somente para IPv6
	Configuração de BGP		
5	router bgp 100 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:99::99 ativate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both ! address-family l2vpn	router bgp 100 neighbor 2001:DB8:99::99 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:99::99 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:99::99 ativate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family	Peering BGP EVPN com endereços de vizinhos IPv6 apenas

	<pre> evpn neighbor 10.9.9.9 activate neighbor 10.9.9.9 send-community both neighbor 2001:DB8:99::99 activate neighbor 2001:DB8:99::99 send- community both exit-address-family </pre>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Replicação multicast estática Pilha dupla para migração VXLANv6

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield Dual-Stack com Multicast IPv4 Underlay para Brownfield Dual-Stack com Multicast IPv6 Underlay para Replicação Estática Multicast

Etapa de migração	Pilha Dupla (Multicast VxLANv4 Underlay)	Pilha Dupla (Multicast VxLANv6 Underlay)	Descrição
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
1	<pre> interface nve1 encapsulamento vxlan dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv4 </pre>	<pre> interface nve1 encapsulamento vxlan dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv6 </pre>	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv6" para receber tráfego de multicast tanto em V4 quanto em V6, mas só enviar em V6 underlay

Replicação estática Multicast Migração de pilha dupla de multicast IPv6 para multicast IPv6 Subjacente

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para Brownfield Dual-Stack com Multicast IPv6 Underlay para VXLANv6 apenas Underlay para Replicação Estática Multicast

Etapa de migração	Pilha dupla (com VxLANv6 Underlay multicast)	Sobreposição de VXLANv6	Descrição
	Configuração de Replicação Multicast Estática		
1	interface nve1 member vni 20011 mcast-group 226.1.1.1 FF05::1	interface nve1 membro vni 20011 mcast- grupo FF05::1	Somente o endereço multicast de replicação IPv6 estático está configurado
	Configuração do Modo de Migração Subjacente		
2	interface nve1 encapsulamento vxlan dual-stack prefer-ipv6 underlay-mcast ipv4	interface nve1 vxlan encapsulation ipv6	A interface VXLAN NVE deve ser configurada com "vxlan encapsulation ipv6"
	Configuração de roteamento multicast IPv6		
3	ip multicast-routing ! ipv6 multicast-routing	ipv6 multicast-routing	Somente o roteamento multicast IPv6 está habilitado
4	ip pim rp-address 10.9.9.9 ! ipv6 pim rp-address2001:DB8::99:99	ipv6 pim rp-address2001:DB8::99:99	Somente IPv6 PIM RP é configurado

Migração de spine/refletor de rota

Os Refletores de Rota podem refletir as atualizações Dual-Nexthop mesmo sem atualização para a versão 17.9.2, pois o endereço secundário do próximo salto é codificado no atributo opcional BGP transitive Tunnel Encapsulation (as implementações de BGP existentes já suportam o recebimento e reflexão do atributo transitive Tunnel Encapsulation).

Os refletores de rota/espinhos ainda não migrados para 17.9.2 podem:

- Refletir as atualizações duplas do próximo salto somente se o próximo salto primário estiver acessível
- Possuir Vizinhança BGP somente sobre Peering IPv4

Os refletores de rota/espinhos migrados para 17.9.2 podem:

- Refletir as atualizações duplas do próximo salto se o próximo salto primário ou secundário, ou ambos, puderem ser alcançados
- Têm Vizinhança BGP sobre Peering IPv4 e IPv6

Migração de malha EVPN V4 para V6 spine/refletor de rota

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para a migração de Spine/RR do núcleo V4 para o núcleo V6

Etapa de migração	Malha EVPN V4	Malha EVPN V6	Descrição
	Configuração de roteamento unicast		
1	ip routing	ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração de BGP		
2		router bgp 100 bgp router-id 10.3.3.3	Configurar o ID do roteador BGP
3	router bgp 100 neighbor 10.1.1.1 remote-as 100	router bgp 100 neighbor 2001:DB8:1::1 remote-as 100	A troca de tráfego (peering) BGP EVPN foi movida para o endereço IPv6 vizinho.

	<pre>neighbor 10.1.1.1 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.1.1.1 activate neighbor 10.1.1.1 send-community both exit-address-family</pre>	<pre>neighbor 2001:DB8:1::1 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:1::1 activate neighbor 2001:DB8:1::1 send-community both exit-address-family</pre>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Migração de malha EVPN V4 para V4+V6 em Spine/Refletor de rota em áreas remotas

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para a migração de Spine/RR do núcleo V4 para o núcleo V4+V6

Etapa de migração	Malha EVPN V4	Malha EVPN V4+V6	Descrição
	Configuração de roteamento unicast		
1	ip routing	ip routing ipv6 unicast-routing	Permite o roteamento IPv6
	Configuração de BGP		
2		router bgp 100 bgp router-id 10.3.3.3	Configurar o ID do roteador BGP
3	router bgp 100 neighbor 10.1.1.1 remote-as 100	router bgp 100 neighbor 10.1.1.1 remote- as 100	Peering BGP EVPN com endereço vizinho IPv6 e IPv6.

	<pre>neighbor 10.1.1.1 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.1.1.1 activate neighbor 10.1.1.1 send-community both exit-address-family</pre>	<pre>neighbor 10.1.1.1 update- source Loopback0 neighbor 2001:DB8:1::1 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:1::1 update-source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.1.1.1 activate neighbor 10.1.1.1 send- community both neighbor 2001:DB8:1::1 activate neighbor 2001:DB8:1::1 send-community both exit-address-family</pre>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Migração de malha EVPN V4+V6 para V6 Spine/Refletor de rota

Esta tabela detalha as alterações de configuração de exemplo necessárias para a migração de Spine/RR do núcleo V4+V6 para o núcleo V6

Etapa de migração	Malha EVPN V4+V6	Malha EVPN V6	Descrição
	Configuração de BGP		
1	<pre>router bgp 100 neighbor 10.1.1.1 remote-as 100 neighbor 10.1.1.1 update-source Loopback0</pre>	<pre>router bgp 100 neighbor 2001:DB8:1::1 remote-as 100 neighbor 2001:DB8:1::1 update-source Loopback0 !</pre>	Correspondência EVPN BGP com endereço vizinho IPv6.

	<pre> neighbor 2001:DB8:1::1 remote- as 100 neighbor 2001:DB8:1::1 update- source Loopback0 ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.1.1.1 activate neighbor 10.1.1.1 send-community both neighbor 2001:DB8:1::1 activate neighbor 2001:DB8:1::1 send- community both exit-address-family </pre>	<pre> address-family l2vpn evpn neighbor 2001:DB8:1::1 activate neighbor 2001:DB8:1::1 send-community both exit-address-family ! </pre>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Verificar

Estas seções detalham comandos show para verificar a funcionalidade básica de migração.

Note: Consulte o guia de Troubleshooting de Migração BGP VXLANv6 para obter procedimentos detalhados de verificação e Troubleshooting. (Em breve)

Configuração local de VTEP

VXLANv6 inicial

```
<#root>
```

```
#show nve interface nve1 detail
```

```
Interface: nve1, State: Admin Up, Oper Up
```

```
Encapsulation: Vxlan IPv6
```

```
Multicast BUM encapsulation: Vxlan IPv6
```

```
BGP host reachability: Enabled, VxLAN dport: 4789
VNI number: L3CP 1 L2CP 6 L2DP 0

source-interface: Loopback1 (primary: 2001:DB8:1::2 vrf: 0)
```

```
tunnel interface: Tunnel0
```

```
Pkts In Bytes In Pkts Out Bytes Out
0 0 0 0
```

Pilha dupla (IPv6 de preferência)

```
<#root>
```

```
#show nve interface nve1 detail
```

```
Interface: nve1, State: Admin Up, Oper Up
```

```
Encapsulation: Vxlan dual stack prefer IPv6
```

```
Multicast BUM encapsulation: Vxlan IPv4
```

```
BGP host reachability: Enabled, VxLAN dport: 4789
VNI number: L3CP 1 L2CP 6 L2DP 0

source-interface: Loopback1 (primary: 10.1.1.2 2001:DB8:1::2 vrf: 0)
```

```
tunnel interface: Tunnel0 Tunnel1
```

```
Pkts In Bytes In Pkts Out Bytes Out
0 0 0 0
```

Funcionalidade L3

VTEP VRF L3

```
<#root>
```

```
#
```

```
show bgp l2vpn evpn local-vtep vrf red
```

```
Local VTEP vrf red:
Protocol: IPv4
```

RMAC Address: AABB.CC81.F500

VTEP-IP:10.1.1.2

SEC-VTEP-IP:2001:DB8:1::2

VNI: 30000
BDI:Vlan3
Protocol: IPv6
RMAC Address: AABB.CC81.F500

VTEP-IP:10.1.1.2

SEC-VTEP-IP:2001:DB8:1::2

VNI: 30000
BDI:Vlan3

Rota tipo 5 de rota EVPN BGP

Rota de Origem

<#root>

```
#show bgp l2vpn evpn route-type 5
```

BGP routing table entry for [5][100:101][0][24][192.168.11.0]/17, version 127

Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)

Advertised to update-groups:

1

Refresh Epoch 1

Local, imported path from base

0.0.0.0 (via vrf red) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, weight 32768, valid, external, best

EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, local vtep: 0.0.0.0, VNI Label 30000

Extended Community: RT:100:100 ENCAP:8 Router MAC:AABB.CC81.F500

Tunnel Encapsulation Attribute:

Encap type: 8

Secondary nexthop address 2001:DB8:1::2

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

Updated on Apr 22 2022 09:28:45 PST

Rota Remota

<#root>

#

```
show bgp l2vpn evpn route-type 5
```

```
BGP routing table entry for [5][100:102][0][24][192.168.11.0]/17, version 164
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
```

10.2.2.2

```
(metric 21) (via default) from 10.9.9.9 (10.99.99.99)
```

--> Primary Nexthop

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 30000, MPLS VPN Label 0
Extended Community: RT:100:100 ENCAP:8 Router MAC:AABB.CC81.F600
Originator: 10.2.2.1, Cluster list: 10.9.9.9
Tunnel Encapsulation Attribute:
  Encap type: 8
```

Secondary nexthop address 2001:DB8:2::2(active)

--> Secondary Nexthop

```
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Apr 22 2022 13:02:02 PST
```

Rota BGP L3VPN

Rota originada de VRF de L3

<#root>

```
#show bgp vpnv4 unicast all 192.168.11.0
```

Local

```
0.0.0.0 (via vrf red) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, best
Extended Community: RT:100:100
```

Local vxlan vtep:

```
vrf:red, vni:30000
local router mac:AABB.CC81.F500
encap:4
```

vtep-ip:10.2.1.2

sec-vtep-ip:2001:DB8:2::2

bdi:Vlan3
mpls labels in/out 18/nolabel(red)
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Apr 21 2022 07:43:07 PST

Rota remota L3VRF (importada de EVPN)

<#root>

```
#sh bgp vpnv4 uni all 192.168.11.0
```

```
BGP routing table entry for 100:101:192.168.11.0/24, version 24  
Paths: (3 available, best #3, table red)  
Not advertised to any peer  
Refresh Epoch 2  
Local, imported path from [5][100:102][0][24][192.168.11.0]/17 (global)
```

2001:DB8:2::2

```
(metric 20) (via default) from 10.9.9.9 (10.99.99.99)  
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal  
Extended Community: RT:100:100 ENCAP:8 Router MAC:AABB.CC81.F600  
Originator: 10.2.2.1, Cluster list: 10.9.9.9  
Tunnel Encapsulation Attribute:  
Encap type: 8  
Secondary nexthop address 2001:DB8:2::2
```

Local vxlan vtep:

```
vrf:red, vni:30000  
local router mac:AABB.CC81.F500  
encap:4
```

vtep-ip:10.1.1.2

sec-vtep-ip:2001:DB8:1::2

bdi:Vlan3

Remote VxLAN:

```
Topoid 0x1(vrf red)  
Remote Router MAC:AABB.CC81.F600  
Encap 8  
Egress VNI 30000
```

RTEP 2001:DB8:2::2

```
mpls labels in/out 18/nolabel
rx pathid: 0, tx pathid: 0
Updated on Apr 22 2022 13:02:02 PST
```

Rota IP L3RIB

<#root>

```
#show ip route vrf red 192.168.2.0
```

```
Routing Table: red
Routing entry for 192.168.2.0/32, 1 known subnets
B    192.168.2.2 [200/0]
```

```
via 2001:DB8:2::2 (red:ipv6)
```

```
, 01:08:20, Vlan3
```

<#root>

```
#show ipv6 route vrf red2001:DB8:10::/128
```

```
Routing entry for2001:DB8:10::/128
Known via "bgp 100", distance 200, metric 0
Tag 10, type internal
Route count is 1/1, share count 0
Routing paths:
```

```
2001:DB8:3::2%
```

```
default, Vlan3%default
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
MPLS label: nolabel
From 2001:DB8:6363:6363::
opaque_ptr 0x7F6945444B78
Last updated 04:44:10 ago
```

Rota L3FIB/CEF

<#root>

```
#
```

```
show ip cef vrf red 192.168.2.2
```

192.168.2.2/32

nexthop 2001:DB8:2::2 Vlan3

#show ipv6 cef vrf red2001:DB8:10::/128

2001:10::/128

nexthop 2001:DB8:3::2 Vlan3

Encaminhamento de tráfego L3 VXLANv6

<#root>

#

show ip cef vrf red 192.168.2.2

192.168.2.2/32

nexthop 2001:DB8:2::2 Vlan3

#show ipv6 cef vrf red2001:DB8:10::/128

2001:10::/128

nexthop 2001:DB8:3::2 Vlan3

#show ip interface Vlan3 stats

Vlan3

5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packet/sec,

5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packet/sec,

0 packets input, 0 bytes,

0 packets output, 0 bytes.

Funcionalidade L2

EVI VTEP L2

<#root>

```
#show l2vpn evpn evi 1 detail
```

```
EVPN instance:      1 (VLAN Based)
RD:                 10.1.1.3:1 (auto)
Import-RTs:         100:1
Export-RTs:         100:1
Per-EVI Label:     none
State:              Established
Replication Type:   Ingress
Encapsulation:     vxlan
IP Local Learn:     Enabled (global)
Adv. Def. Gateway: Enabled (global)
Re-originate RT5:  Disabled
Adv. Multicast:     Enabled (global)
Vlan:               11
  Protected:        False
  Ethernet-Tag:     0
  State:            Established
  Flood Suppress:   Attached
  Core If:          Vlan3
  Access If:        Vlan11
  NVE If:           nve1
  RMAC:             aabb.cc81.f500
  Core Vlan:        3
  L2 VNI:           20011
  L3 VNI:           30000
```

```
VTEP IP:            10.1.1.2
```

```
Sec. VTEP IP:       2001:DB8:1::2
```

```
VRF:                red
IPv4 IRB:            Enabled
IPv6 IRB:            Enabled
Pseudoports:
  Ethernet0/1 service instance 11
  Routes: 1 MAC, 1 MAC/IP
```

```
Peers:
```

```
10.2.2.2
  Routes: 2 MAC, 4 MAC/IP, 1 IMET, 0 EAD
2001:DB8:3::2
  Routes: 1 MAC, 3 MAC/IP, 1 IMET, 0 EAD
```

Rotas tipo 2 de rota EVPN BGP

Rota de Origem

<#root>

```
#show bgp l2vpn evpn route-type 2
```

```
BGP routing table entry for [2][10.1.1.3:1][0][48][001100110011][32][192.168.11.254]/24, version 132
```

```
Paths: (3 available, best #1, table evi_1)
```

```
  Advertised to update-groups:
```

```
    1
```

```
Refresh Epoch 1
```

```
Local
```

```
:: (via default) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)
```

```
Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, multipath, best
```

```
EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 20011
```

```
Extended Community: RT:100:1 RT:100:100 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
```

```
  Router MAC:AABB.CC81.F500
```

```
Tunnel Encapsulation Attribute:
```

```
  Encap type: 8
```

```
    Secondary nexthop address 2001:DB8:1::2(active)
```

```
Local irb vxlan vtep:
```

```
  vrf:red, l3-vni:30000
```

```
  local router mac:AABB.CC81.F500
```

```
  core-irb interface:Vlan3
```

```
  vtep-ip:10.1.1.2
```

```
  sec-vtep-ip:2001:DB8:1::2
```

```
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

```
  Updated on Apr 22 2022 09:28:34 PST
```

```
Refresh Epoch 2
```

Rota Remota

<#root>

```
#show bgp l2vpn evpn route-type 2
```

```
BGP routing table entry for [2][2.2.2.3:1][0][48][001100110011][32][192.168.11.254]/24, version 140
```

```
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
```

```
Flag: 0x100
```

```
Not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 2
```

```
Local
```

10.2.2.2 (metric 21) (via default) from 10.9.9.9 (10.99.99.99)

<--

Primary Nexthop

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 20011
Extended Community: RT:100:1 RT:100:100 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
Router MAC:AABB.CC81.F600
Originator: 10.2.2.1, Cluster list: 10.9.9.9
Tunnel Encapsulation Attribute:
Encap type: 8
Secondary nexthop address 2001:DB8:2::2(active)

<--

Secondary Nexthop

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Apr 22 2022 13:01:53 PST

Rota MAC EVPN L2RIB

<#root>

#show l2route evpn mac ip

EVI	ETag	Prod	Mac Address	Host IP
1	0	BGP	0011.0011.0011	192.168.11.254
1	0	L2VPN	0011.0011.0011	192.168.11.254

#show l2route evpn mac ip detail

EVPN Instance: 1
Ethernet Tag: 0
Producer Name: BGP
MAC Address: 0011.0011.0011
Host IP: 192.168.11.254
Sequence Number: 0
Label 2: 0
ESI: 0000.0000.0000.0000.0000
MAC Route Flags: BInt(Brm)Dgr
Next Hop(s): V:20011 2001:DB8:2::2

#show l2route evpn mac mac-address 0011.0011.0011 detail

EVPN Instance: 1
Ethernet Tag: 0
Producer Name: BGP
MAC Address: 0011.0011.0011
Num of MAC IP Route(s): 2
Sequence Number: 0
ESI: 0000.0000.0000.0000.0000
Flags: BInt(Brm)
Num of Default Gateways: 2

Next Hop(s): V:20011 10.1.1.2

Rota unicast L2FIB

<#root>

#show l2fib bridge-domain 11 detail

Bridge Domain : 11
Reference Count : 12
Replication ports count : 3
Unicast Address table size : 2
IP Multicast Prefix table size : 1

Flood List Information :
Olist: 1035, Ports: 3

Port Information :

BD_PORT Gi1/0/1:11

VXLAN_REP PL:22(1) T:VXLAN_REP [IR]20011:2001:DB8:2::2

VXLAN_REP PL:18(1) T:VXLAN_REP [IR]20011:2001:DB8:3::2

Unicast Address table information :

aabb.0000.0021 VXLAN_UC PL:21(1) T:VXLAN_UC [MAC]20011:2001:DB8:2::2

aabb.0000.0031 VXLAN_UC PL:17(1) T:VXLAN_UC [MAC]20011:2001:DB8:3::2

IP Multicast Prefix table information :

Source: *, Group: 239.21.21.21, IIF: Null, Adjacency: Olist: 6160, Ports: 1

#show l2fib path-list 17 detail

```
VXLAN_UC Pathlist 17: topo 11, 1 paths, none
ESI: 0000.0000.0000.0000.0000
path 2001:DB8:3::2, type VXLAN, evni 20011, vni 20011, source MAC
oce type: vxlan_header, sw_handle 0x7FA98894B318
forwarding oce 0x7FA988AAE538 type adjacency, IPV6 midchain out of Tunnel0, addr 2001:DB8:3::2, cid:
output chain:
oce type: evpn_vxlan_encap, sw_handle 0x7FA988938728
oce type: vxlan_header, sw_handle 0x7FA98894B380
forwarding oce 0x7FA988AAE538 type adjacency,
IPV6 midchain out of Tunnel0, addr 2001:DB8:3::2,
cid: 1
```

Encaminhamento de tráfego L2 VXLANv6

<#root>

```
#show interface Tunnel1
```

```
Tunnel1 is up, line protocol is up
Hardware is Tunnel
MTU 9216 bytes, BW 100 Kbit/sec, DLY 50000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation TUNNEL, loopback not set
Keepalive not set
Tunnel linestate evaluation up
```

```
Tunnel source 2001:DB8:1::2
```

```
Tunnel protocol/transport MUDP/IPV6
```

```
<-- VXLANv6 tunnel
```

```
TEID 0x0, sequencing disabled
Checksumming of packets disabled
source_port:4789, destination_port:0
Tunnel TTL 255
Tunnel transport MTU 9216 bytes
Tunnel transmit bandwidth 8000 (kbps)
Tunnel receive bandwidth 8000 (kbps)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters 02:38:42
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 8
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/0 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
```

```
0 packets input, 0 bytes
```

```
, 0 no buffer
```

```
Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
```

0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort

0 packets output, 0 bytes

, 0 underruns

Output 0 broadcasts (0 IP multicasts)

0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 unknown protocol drops
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

Funcionalidade Multicast

Rotas BGP EVPN tipo 3 para BUM-IR

Rota de Origem

<#root>

#

show bgp l2vpn evpn route-type 3

BGP routing table entry for [3][10.1.1.3:1][0][32][10.1.1.3]/17, version 116
Paths: (1 available, best #1, table evi_1)
Advertised to update-groups:
 1
Refresh Epoch 1
Local
 :: (via default) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)
 Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
 Extended Community: RT:100:1 ENCAP:8 EVPN Mcast Flags:1

Tunnel Encapsulation Attribute:

Encap type: 8

Secondary nexthop address 2001:DB8:1::2(active)

PMSI Attribute: Flags:0x0, Tunnel type:IR, length 4, vni:20011 tunnel identifier: 0000 0000
Local irb vxlan vtep:
 vrf:red, 13-vni:30000
 local router mac:AABB.CC81.F500
 core-irb interface:Vlan3

 vtep-ip:10.1.1.2

sec-vtep-ip:2001:DB8:1::2

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Apr 22 2022 09:28:34 PST

Rota Remota

<#root>

#show bgp l2vpn evpn route-type 3

BGP routing table entry for [3][10.2.2.3:2][0][32][10.2.2.3]/17, version 151
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
Flag: 0x100
Not advertised to any peer
Refresh Epoch 2
Local

10.2.2.2

(metric 21) (via default) from 10.9.9.9 (10.99.99.99)
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
Extended Community: RT:100:2 ENCAP:8 EVPN Mcast Flags:1
Originator: 10.2.2.1, Cluster list: 10.9.9.9

Tunnel Encapsulation Attribute:

Encap type: 8

Secondary nexthop address 2001:DB8:2::2(active)

PMSI Attribute: Flags:0x0, Tunnel type:IR, length 4, vni:20012 tunnel identifier: < Tunnel Endpoi
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Apr 22 2022 13:01:53 PST

Rota L2RIB EVPN IMET para BUM-IR

<#root>

#sh l2route evpn imet detail

EVPN Instance: 1
Ethernet Tag: 0
Producer Name: BGP
Router IP Addr: 10.3.3.3
Route Ethernet Tag: 0
Tunnel Flags: 0
Tunnel Type: Ingress Replication
Tunnel Labels: 20011
Tunnel ID: 2001:DB8:3::2

Multicast Proxy: IGMP
Next Hop(s): V:0 2001:DB8:3::2

Rota de replicação multicast estática

<#root>

#show ipv6 mroute ff05::1

Multicast Routing Table

Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
y - Sending to MDT-data group
g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
E - Extranet

Timers: Uptime/Expires

Interface state: Interface, State

On All VTEPS

(*, FF05::1), 00:11:31/never, RP2001:DB8::99:99, flags: SCJ
Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1
RPF nbr: FE80::822D:BFFF:FE7B:1DC8
Immediate Outgoing interface list:

Tunnel0, Forward, 00:11:31/never

On Sender VTEP

(2000::1:1, FF05::1)
, 00:10:59/00:00:41, flags: SFJT

Incoming interface:

Loopback0

RPF nbr: FE80::822D:BFFF:FE9B:8480
Immediate Outgoing interface list:
TenGigabitEthernet1/1/1, Forward, 00:10:24/00:03:08
Inherited Outgoing interface list:
Tunnel0, Forward, 00:11:31/never

On Receiver VTEP

(2000::2:2, FF05::1), 00:10:34/00:00:49, flags: SJT
Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1
RPF nbr: FE80::822D:BFFF:FE7B:1DC8
Inherited Outgoing interface list:

Tunnel0,

Forward, 00:11:31/never

Encaminhamento multicast VXLANv6

<#root>

#show ipv6 mfib ff05::1

Entry Flags: C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
MS - MoFRR Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
e - Encap helper tunnel flag.

I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts: HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count Egress Rate in pps
Default

On All VTEPS

(* ,FF05::1) Flags: C HW
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
HW Forwarding: 1/0/277/0, Other: 0/0/0
TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: A NS

Tunnel0

, VXLAN v6 Decap Flags: F NS
Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

On Sender VTEP

(2000::1:1,FF05::1) Flags: HW
SW Forwarding: 2/0/257/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 698/1/174/1
, Other: 0/0/0

Null0 Flags: A

TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: F NS
Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

On Receiver VTEP

(2000::2:2,FF05::1) Flags: HW
SW Forwarding: 1/0/259/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 259/1/184/1
, Other: 0/0/0

TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: A

Tunnel0, VXLAN v6 Decap Flags: F NS

Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

Configurações de exemplo

Implantação de EVPN L2Gateway VXLANv4

```
!2vpn evpn instance 1 vlan-based
 encapsulation vxlan
 replication-type ingress
!
!2vpn evpn instance 2 vlan-based
 encapsulation vxlan
 replication-type ingress
!
!2vpn
 router-id 10.1.1.3
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan configuration 11
 member evpn-instance 1 vni 20011
vlan configuration 12
 member evpn-instance 2 vni 20012
vlan internal allocation policy ascending
!
```

```

vlan 3,11-12
!
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
 ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.255
 ip ospf 1 area 0
!
interface Ethernet1/0
 no switchport
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.252
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 0
!
interface nve1
 no ip address
 source-interface Loopback1
 host-reachability protocol bgp
 member vni 20011 ingress-replication
 member vni 20012 ingress-replication
!
router ospf 1
 redistribute connected
!
router bgp 100
 bgp router-id 10.1.1.1
 bgp log-neighbor-changes
 bgp graceful-restart
 neighbor 10.9.9.9 remote-as 100
 neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0
!
 address-family l2vpn evpn
  neighbor 10.9.9.9 activate
  neighbor 10.9.9.9 send-community both
 exit-address-family

```

Implantação IRB VXLANv4 do EVPN DAG (Distributed Anycast Gateway)

```

vrf definition red
 rd 100:101
!
address-family ipv4
 route-target export 100:100
 route-target import 100:100
 route-target export 100:100 stitching
 route-target import 100:100 stitching
 exit-address-family
!
address-family ipv6
 route-target export 100:200
 route-target import 100:200
 route-target export 100:200 stitching
 route-target import 100:200 stitching
 exit-address-family
!

```

```
l2vpn evpn
 default-gateway advertise
 !
l2vpn evpn instance 1 vlan-based
 encapsulation vxlan
 replication-type ingress
 !
l2vpn evpn instance 2 vlan-based
 encapsulation vxlan
 replication-type ingress
 !
l2vpn
 router-id 10.1.1.3
 !
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
 !
vlan configuration 3
 member vni 30000
vlan configuration 11
 member evpn-instance 1 vni 20011
vlan configuration 12
 member evpn-instance 2 vni 20012
vlan internal allocation policy ascending
 !
vlan 3,11-12
 !
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
 ip ospf 1 area 0
 !
interface Loopback1
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.255
 ip ospf 1 area 0
 !
interface Loopback192
 vrf forwarding red
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 !
interface Ethernet1/0
 no switchport
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.252
 ip pim sparse-mode
 ip ospf network point-to-point
 ip ospf 1 area 0
 !
interface nve1
 no ip address
 source-interface Loopback1
 host-reachability protocol bgp
 member vni 30000 vrf red
 member vni 20011 ingress-replication
 member vni 20012 ingress-replication
 !
router ospf 1
 redistribute connected
 !
router bgp 100
 bgp router-id 10.1.1.1
 bgp log-neighbor-changes
 bgp graceful-restart
```

```
neighbor 10.9.9.9 remote-as 100
neighbor 10.9.9.9 update-source Loopback0
!
address-family l2vpn evpn
  neighbor 10.9.9.9 activate
  neighbor 10.9.9.9 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf red
  advertise l2vpn evpn
  redistribute connected
  redistribute static
exit-address-family
!
address-family ipv6 vrf red
  redistribute connected
  advertise l2vpn evpn
exit-address-family
```

Informações Relacionadas

- [Guia de configuração de BGP EVPN VXLAN](#)
- [Atributo de encapsulamento de túnel BGP \(rfc9012\)](#)
- Guia de Troubleshooting de Migração BGP VXLANv6 para procedimentos detalhados de verificação e Troubleshooting. (Em breve)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.