

# Catalyst 9000スイッチでのEVPN VxLAN TRMの トラブルシューティング

## 内容

---

### [はじめに](#)

### [前提条件](#)

#### [要件](#)

#### [使用するコンポーネント](#)

### [背景説明](#)

### [用語](#)

### [確認](#)

#### [すべてのシナリオに共通の検証](#)

##### [NVEピアリングの確認](#)

##### [テナントVRFでのRPFインターフェイスの確認](#)

##### [マルチキャストコントロールプレーンでBGPが使用されていることの確認](#)

##### [MDTグループの確認](#)

#### [シナリオ 1: AnyCast RP \( SPT専用ツリー \) IPv4およびIPv6](#)

##### [ネットワーク図](#)

##### [BGP EVPNおよびMVPNルートの確認](#)

##### [TRMグループLeaf-01\(FHR\)を確認します](#)

##### [TRMグループLeaf-02\(LHR\)を確認します](#)

#### [シナリオ2: ファブリック内のPIM SSM](#)

##### [ネットワーク図](#)

##### [このシナリオに必要なイベントのシーケンスの確認](#)

#### [シナリオ3: ファブリック内のシングルRP \( 通常のスパスモード \)](#)

##### [ネットワーク図](#)

##### [このシナリオに必要なイベントのシーケンスの確認](#)

#### [シナリオ4: ファブリック外のRP \( IP空間からBorder Leaf-02からインポートされたRP \)](#)

##### [ネットワーク図](#)

##### [IPからファブリックへの境界スイッチのインポートの確認](#)

#### [シナリオ5: データMDT](#)

##### [MDTデータグループの確認](#)

##### [MDTデータグループのデバッグ](#)

### [トラブルシューティング](#)

#### [未検出のマルチキャストソース](#)

#### [その他の役立つデバッグ](#)

#### [ファブリック外の送信元と受信側](#)

#### [eBGPマルチAS \( スパインからスパイン \) トポロジ](#)

#### [対称L2VNIを使用したトンネルの登録 \( PIM登録状態でのFHRスタック \)](#)

### [関連情報](#)

---

## はじめに

このドキュメントでは、EVPN VxLAN上のTRM(Tenant Routed Multicast)に関する問題をトラブルシューティングする方法について説明します。

## 前提条件

- ユニキャストEVPN VxLAN機能であるBGP(Multicast Virtual Private Network)とMVPN(Multicast Virtual Private Network)に精通していることが推奨されます。
- さらに、マルチキャストの動作方法とマルチキャストの概念を理解する必要があります

## 要件

このガイドでは、BGP、NVEピアがすでに正しいことを前提としています。基本的なEVPN VxLANの起動 ( ユニキャストping障害、BGP、NVEピアダウンなど ) に問題がある場合は、必要に応じてBGP、EVPN、ルート/スイッチのトラブルシューティングガイドを参照してください。

各コードリリースで利用可能な機能


| Release         | 機能  |
|-----------------|---|
| 17.1.1          | ユニキャストRPを備えたTRMv4                                   |
| 17.3.1          | 外部RPまたはシングルRPを備えたTRMv4                              |
| 17.3.1          | ユニキャストRPを使用したTRMv6                                  |
| 17.3.1          | 外部RPまたはシングルRPを備えたTRMv6                              |
| 17.3.1          | ファブリック側にシングルRPがあるMVPNインターワーキング(profile11)を使用したTRMv4 |
| 17.6.2および17.7.1 | ユニキャストRP、外部RP、またはシングルRPでのTRMv4 Data mdt             |

## 使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- C9300
- C9400
- C9500
- C9600

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな ( デフォルト ) 設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

 注：シスコの他のプラットフォームでこれらの機能を有効にするために使用されるコマンドについては、該当するコンフィギュレーションガイドを参照してください。

## 背景説明

EVPN TRMを設定するには、次のURLを参照してください。[BGP EVPN VXLANコンフィギュレーションガイド、Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x](#)

Tenant Routed Multicast(TRM)は、BGP-EVPNベースのソリューションであり、VxLANファブリック[RFC7432]内のVTEPSに接続された送信側と受信側の間でマルチキャストルーティングを可能にします。TRMは、ユニキャストEVPNに存在するルートを使用して、マルチキャスト送信元とマルチキャストRPを検出します。NG-MVPNと同様に、マルチキャストの送信元と受信側の情報は、BGP MVPNアドレスファミリで設定されたVTEP間でBGPプロトコルによって伝搬されます。PIM/IGMPパケットは、TRM VTEPからVxLANファブリックに送信されません。

TRMによって解決される主な問題は、異なるVLANに存在し同じVRFに存在するマルチキャストの送信側と受信側が相互に通信する機能です。TRMを使用しない場合、マルチキャストトラフィックは、アンダーレイ内の同じBUM (ブロードキャスト、ユニキャスト、マルチキャスト) インフラストラクチャの一部として送信されます。アンダーレイは、マルチキャストツリーまたは入力アプリケーションです。このインフラストラクチャはVLANごとに構築されるため、同じVLAN上のマルチキャストの送信元と受信者は通信できますが、異なるVLAN上のマルチキャストの送信元と受信者は通信できません。TRMでは、マルチキャストはBUMから移動され、親VRFの下で一緒にクラブされます。これにより、送信元または受信側のVLANに関係なく、マルチキャスト通信が完全に有効になります。

TRMは、ローカルまたはVTEP全体の同じまたは異なるサブネット内の送信側と受信側の間で、マルチテナント対応マルチキャスト転送を提供します。ガイドを参照 [BGP EVPN VXLANコンフィギュレーションガイド、Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x](#) を参照

このガイドの方向性：

- ガイドは、RPの場所に基づいて4つのシナリオに分かれています。
- シナリオでは、CLIの例を直接のセクションで参照することはできません。たとえば、SSMシナリオ2では、シナリオ1を参照して特定のCLIの読み方を理解します。
- IPv4とIPv6の概念は両方のアドレスファミリで基本的に同じであるため、シナリオ1だけで説明します。
- 次のシナリオに示す要件では、送信元と受信側がVTEPに直接接続されていることを前提としています ( 詳細については、「関連情報」の「ファブリック外部の送信元と受信側」の項を参照してください ) 。

| シナリオ                             | IPv4/v6 | それぞれの内容  |
|----------------------------------|---------|--|
| その他すべてのシナリオに共通する詳細               | IPv4    | 常に必須：MVPNアンダーレイとNVEは正常で、TRMソースへのRPFチェックはL3VNIです。         |
| AnyCast RP (各VTEPは共通のRP IPを持つRP) | IPv4/v6 | IPv4/v6とキャプチャ例の両方について、BGP、PIM、IGMP、MFIB、およびFEDコマンドの詳細を表示 |

|  |      |   |
|--|------|---|
| RPなし (SSMオーバーレイ)                         | IPv4 | SSM固有の情報。(一般的な情報については、シナリオ1を参照)   |
| ファブリック内のRP (ファブリック用の共通RP 1つ)             | IPv4 | IPv4のBGP、PIM、IGMP、MFIB、およびFEDコマンドの詳細                                      |
| ファブリック外のRP (RPはファブリック内に存在しません)           | IPv4 | IPからファブリックボーダーに固有の情報。(一般的な情報については、シナリオ3を参照)                               |
| 対称L2VNIを使用したファブリック内のRP (ファブリックに共通の1つのRP) | IPv4 | VNIが送信側と受信側の両方のVTEPにある場合に、ファブリック内で単一のRPを使用する際の注意事項。(一般的な情報については、シナリオ3を参照) |

このトラブルシューティングドキュメントでは、showコマンドの出力の特定の行の最後にコメントが追加されています。これは、その出力ラインの特定の側面を強調または説明するために行われました。コメントが新しい行で始まる場合、コメントの前にある出力の行を参照します。このドキュメントでは、showコマンドの出力内のコメントを強調表示するために、次の表記法が使用されています。

```
<#root>
```

```
<-- Text highlighted in this format inside a command's output represents a comment.
```

```
This is done for explanation purpose only and is not part of the command's output.
```

## 用語

|       |                         |   |
|-------|-------------------------|---|
| EVPN  | イーサネット仮想プライベートネットワーク    | BGPがレイヤ2 MACおよびレイヤ3 IP情報を転送できるようにする拡張はEVPNであり、VXLANオーバーレイネットワークに関連する到達可能性情報を配信するプロトコルとしてMulti-Protocol Border Gateway Protocol(MP-BGP)を使用します。 |
| VXLAN | 仮想拡張LAN (ローカルエリアネットワーク) | VXLANは、VLANとSTPに固有の制限を克服するように設計されています。これは、VLANと同じイーサネットレイヤ2ネットワークサービスを提供するIETF標準[RFC 7348]として提案されたものですが、柔軟性が高くなっています。機能的                      |

|             |                            |   |
|-------------|----------------------------|---|
|             |                            | には、レイヤ3アンダーレイネットワーク上で仮想オーバーレイとして動作するMAC-in-UDPカプセル化プロトコルです。   |
| VTEP        | 仮想トンネルエンドポイント              | これは、カプセル化とカプセル化解除を実行するデバイスです  |
| NVE         | ネットワーク仮想インターフェイス           | カプセル化とカプセル化解除が行われる論理インターフェイス  |
| VNI         | VXLANネットワークID              | 各レイヤ2サブネットまたはセグメントを一意に識別します。VNIには次の2つのタイプがあります。<br>対称(L2VNI):VTEPは同じVNIを持つ<br>非対称(L3VNI):VTEPは同じVNIを持たず、単一の共通VNIを介してルーティングされます。 |
| MDT         | マルチキャスト配信ツリー               | テナントマルチキャストトラフィックのカプセル化とトンネリングのためにVTEP間に構築されるマルチキャストツリー。  |
| バム          | ブロードキャスト、不明なユニキャスト、マルチキャスト | BUMトラフィックは、NVE設定のVNIに関連付けられたマルチキャストグループを介して送信されます。  |
| RP          | ランデブーポイント                  | PIMスパスモードでデバイスが実行するロール。マルチキャストの送信側と受信側の共通のミーティングポイント。   |
| AnyCast(RP) | AnyCastランデブーポイント           | 複数のRPがグループバックインターフェイス上で同じIPアドレスで設定されている。FHRは、ユニキャストルーティングに基づいて最も近いRPに登録されます。  |
| RPT ( ツリー ) | ルートパスツリー                   | 共有ツリーまたは*,Gツリーとも呼ばれます。このパスはRPに向かっています   |
| SPT ( ツリー ) | 最短パスツリー                    | ユニキャストルーティングテーブルによって決定される送信元への最短パス  |

|      |                    |   |
|------|--------------------|---|
| FHR  | ファーストホップルータ        | 送信元に直接接続されている ( ARP隣接 ) デバイス。FHRはソース情報をRPに登録します。  |
| LHR  | ラストホップルータ          | レシーバが接続されているデバイス  |
| RPF  | リバースパス転送           | 送信元に戻るユニキャストパス。着信マルチキャストパケットは、ユニキャストルーティングテーブルと同じパスを受信しない限り、受け入れられたり転送されたりしません。(「ip multicast multipath」の使用例は除外)。 |
| MRIB | マルチキャストルーティング情報ベース | mrouteテーブルとも呼ばれるソフトウェアマルチキャストルーティングテーブル   |
| MFIB | マルチキャスト転送情報ベース     | CEFに相当するマルチキャスト。MRIBからの更新によって生成され、データプレーンによって転送するために使用されます。   |
| FED  | フォワーディングエンジンドライバ   | デバイスのハードウェアをプログラムするコンポーネント。   |
| IIF  | 着信インターフェイス         | PIM対応インターフェイス。送信元に戻るユニキャストRPFアップストリームパスでもあります。( show ip mrouteで表示 )   |
| OIF  | 発信インターフェイス         | PIMが有効なインターフェイスで、受信側に向けてダウンストリームに設定されている。( show ip mrouteで表示 )  |

## 確認


### すべてのシナリオに共通の検証

この最初のセクションでは、任意のシナリオに必要な基本要件について説明します。

- 必要なNVEピアがアップしていることを確認します。
- テナントVRFの送信元へのRPFインターフェイスがL3VNI SVIであることを確認します。RPFインターフェイスがL3VNI SVIではない場合、BGPはタイプ7の参加ルートを送信しません。いずれのシナリオでも、RPFインターフェイスはこのインターフェイスをポイントする必要があります。
- ピア間のアンダーレイパス ( MDTトンネル ) が完了していることを確認します。

- マルチキャストコントロールプレーンにBGPが使用されていることを確認します ( MVPNとPIMを使用 )。

---

 注：このセクションは、IPv4とIPv6の両方のテナントマルチキャストの検証に適用されます。

---

## NVEピアリングの確認

このガイドのシナリオで、VTEP間でNVEピアがアップしていることを確認します

- NVEピアは、BGPから学習したアドレスによって形成されます。

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
sh nve peers
```

| Interface | VNI   | Type | Peer-IP      | RMAC/Num_RT    | eVNI  | state | flags | UP time                   |
|-----------|-------|------|--------------|----------------|-------|-------|-------|---------------------------|
| nve1      | 50901 | L3CP | 172.16.254.4 | 7c21.0dbd.9548 | 50901 | UP    | A/-/4 | 01:54:11 <-- IPv4 peering |

```
with Leaf 02
```

|      |       |      |              |                |       |    |       |  |
|------|-------|------|--------------|----------------|-------|----|-------|--|
| nve1 | 50901 | L3CP | 172.16.254.4 | 7c21.0dbd.9548 | 50901 | UP | A/M/6 | 17:48:36 <-- IPv6 peering with Leaf-02 |
|------|-------|------|--------------|----------------|-------|----|-------|--|

```
Leaf-02#
```

```
sh nve peers
```

| Interface | VNI   | Type | Peer-IP      | RMAC/Num_RT    | eVNI  | state | flags | UP time                                |
|-----------|-------|------|--------------|----------------|-------|-------|-------|--|
| nve1      | 50901 | L3CP | 172.16.254.3 | 10b3.d56a.8fc8 | 50901 | UP    | A/-/4 | 01:55:44 <-- IPv4 peering with Leaf-01 |

|      |       |      |              |                |       |    |       |  |
|------|-------|------|--------------|----------------|-------|----|-------|--|
| nve1 | 50901 | L3CP | 172.16.254.3 | 10b3.d56a.8fc8 | 50901 | UP | A/M/6 | 17:56:19 <-- IPv6 peering with Leaf-01 |
|------|-------|------|--------------|----------------|-------|----|-------|--|

## テナントVRFでのRPFインターフェイスの確認

このインターフェイスがL3VNI SVI以外のインターフェイスの場合、BGPはMVPN Type-7加入を開始しません。

- このインターフェイスが表示されない場合は、送信元に戻るルートをL3VNIではないインターフェイスにする設定に問題がないことを確認してください。

<#root>

Leaf-03#

```
sh ip rpf vrf green 10.1.101.11 <-- Multicast source IP
```

RPF information for ? (10.1.101.11)

RPF interface: Vlan901 <-- RPF interface is the L3VNI SVI

RPF neighbor: ? (172.16.254.3) <-- Underlay Next hop IP

RPF route/mask: 10.1.101.0/24 <-- Network prefix for the Source

RPF type: unicast (bgp 65001)

Doing distance-preferred lookups across tables

RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base

マルチキャストコントロールプレーンでBGPが使用されていることの確認

- mdt overlay use-bgp:BGP MVPNタイプ5/6/7を信号プロトコルとして使用するようデバイスに通知します ( PIMメッセージと比較 )。
- spt-only:AnyCast RPシナリオでSPTツリーだけを使用するようデバイスに通知する追加キーワード。各VTEPはRPであるため、MVPNタイプ6ルートは使用されません。

<#root>

Leaf-01

!

vrf definition green

rd 1:1

!

address-family ipv4

mdt auto-discovery vxlan

mdt default vxlan 239.1.1.1 <-- Defines MDT default underlay group address

mdt overlay use-bgp [spt-only] <-- Required for VTEP to use MVPN Type 5/6/7 versus PIM for multicast

MDTグループの確認

MDTグループは、TRMグループがカプセル化される外部トンネルグループであるため、すべてのシナリオで共通です。



ソース側でMDTグループが正しくプログラムされていることを確認します

- MDTグループの着信インターフェイスはソース側ループバックです
- MDTグループの発信インターフェイスはアンダーレイインターフェイスです

Leaf-01:MDT mrouteがMRIB/MFIBで正しいことを確認します。

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
sh ip mroute 239.1.1.1 172.16.254.3
```

```
(
```

```
172.16.254.3
```

```
,
```

```
239.1.1.1
```

```
), 00:46:35/00:02:05, flags: FTx
```

```
  Incoming interface:
```

```
  Loopback1
```

```
  , RPF nbr
```

```
  0.0.0.0
```

```
  <-- IIF is local loopback with 0.0.0.0 RPF indicating local
```

```
  Outgoing interface list:
```

```
  GigabitEthernet1/0/2
```

```
  , Forward/Sparse, 00:46:35/00:03:12
```

```
  <-- OIF is the underlay uplink
```

```
Leaf-01#
```

```
sh ip mfib 239.1.1.1 172.16.254.3
```

```
(172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
```

```
  SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 1/1/0
```

```
  HW Forwarding: 1458/0/156/0
```

```
  , Other: 0/0/0
```

<-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware and forwarding packets

Null0 Flags: A NS <--- Null0 (originated locally)

GigabitEthernet1/0/2

Flags: F NS

<-- OIF is into the Underlay (Global route table)

Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

Leaf-01:MDTグループのFEDエントリを確認します。

<#root>

Leaf-01#

sh platform software fed switch active ip mfib 239.1.1.1/32 172.16.254.3 detail <-- the detail option gi

MROUTE ENTRY

vrf 0

(

172.16.254.3, 239.1.1.1/32

)

<-- vrf 0 = global for this MDT S,G pair

HW Handle: 139738317079128 Flags:

RPF interface: Null0

(1):

<-- Leaf-01 the Source (Null0)

HW Handle:139738317079128 Flags:A

Number of OIF: 2

Flags: 0x4

Pkts : 71 <-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at the FED

OIF Details:

Null0 A

<-- The incoming interface is Local Loopback1 and A-Accept flag set

GigabitEthernet1/0/2

F

NS

<-- The Underlay Outgoing Interface and F-Forward flag set

Htm: 0x7f175cc0beb8 Si: 0x7f175cc0a6b8

Di: 0x7f175cc09df8

Rep\_ri: 0x7f175cc0a1d8

<-- The DI (dest index) handle

DI details

-----

Handle:0x7f175cc09df8 Res-Type:ASIC\_RSC\_DI Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MULTICA  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles:

index0:0x538d

mtu\_index/l3u\_ri\_index0:0x0

index1:0x538d

mtu\_index/l3u\_ri\_index1:0x0

Brief Resource Information (ASIC\_INSTANCE# 1)

-----

Destination index = 0x538d

pmap = 0x00000000 0x00000002

pmap\_intf : [GigabitEthernet1/0/2] <-- FED has the correct programming for the OIF

=====

受信側でMDTグループが正しくプログラムされていることを確認します

- MDTグループの着信インターフェイスは、発信元ループバックに戻るRPFインターフェイスです
- MDTグループの発信インターフェイスはEncap/Decapトンネルインターフェイスです。

Leaf-02:MDT mrouteがMRIB/MFIBで正しいことを確認します

<#root>

Leaf-02#

```
sh ip mroute 172.16.254.3 239.1.1.1 <-- This is the Global MDT group
```

(

172.16.254.3

,

239.1.1.1

), 00:23:35/00:01:09, flags: JTx

<-- Source is Leaf-01 Lo1 IP

Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2

Outgoing interface list:

Tunnel0

, Forward/Sparse, 00:23:35/00:00:24

<-- Decap Tunnel

Leaf-02#

```
sh ip mfib 239.1.1.1 172.16.254.3
```

Default

<-- Global routing table

(172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW

SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 5537/0/168/0, Other: 0/0/0 <-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware

GigabitEthernet1/0/2 Flags: A

<-- Accept via Underlay (Global) interface

Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS

<-- Forward to VxLAN decap Tunnel

Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

Leaf-02:MDTグループのFEDエントリを確認します。

<#root>

Leaf-02#

```
sh platform software fed switch active ip mfib 239.1.1.1/32 172.16.254.3 detail
```

MROUTE ENTRY

vrf 0

(

172.16.254.3, 239.1.1.1/32

)

<-- vrf 0 = global for this MDT S,G pair

HW Handle: 140397391831832 Flags:

RPF interface: GigabitEthernet1/0/2

(57)):

<-- RPF interface to 172.16.254.3

HW Handle:140397391831832 Flags:A

Number of OIF: 2

Flags: 0x4

Pkts : 1585

<-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at the FE

OIF Details:

Tunnel0 F NS

<-- Send to decap tunnel to remove VxLAN header

(Adj: 0x73 )

<-- Tunnel0 Adjacency

GigabitEthernet1/0/2 A

<-- Accept MDT packets from this interface

Htm: 0x7fb0d0f1f388 Si: 0x7fb0d0f1dc08 Di: 0x7fb0d0ed0438 Rep\_ri: 0x7fb0d0ed07a8

RI details

<-- Rewrite Index is used for VxLAN decapsulation

-----  
Handle:0x7fb0d0ed07a8 Res-Type:ASIC\_RSC\_RI\_REP Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MUL  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x38 mtu\_index/13u\_ri\_index0:0x0 index1:0

Brief Resource Information (ASIC\_INSTANCE# 0)

-----  
ASIC# 0

Replication list :

-----  
Total #ri : 6

Start\_ri : 56

Common\_ret : 0

Replication entry

rep\_ri 0x38

#elem = 1

0)

```
ri[0]=0xE803
```

```
Dynamic port=88ri_ref_count:1 dirty=0
```

```
Leaf-02#
```

```
sh platform hardware fed sw active fwd-asic resource asic all rewrite-index range 0xE803 0xE803
```

```
ASIC#:0 RI:59395
```

```
Rewrite_type:
```

```
AL_RRM_REWRITE_L2_PAYLOAD_
```

```
IPV4_EVPN_DECAP
```

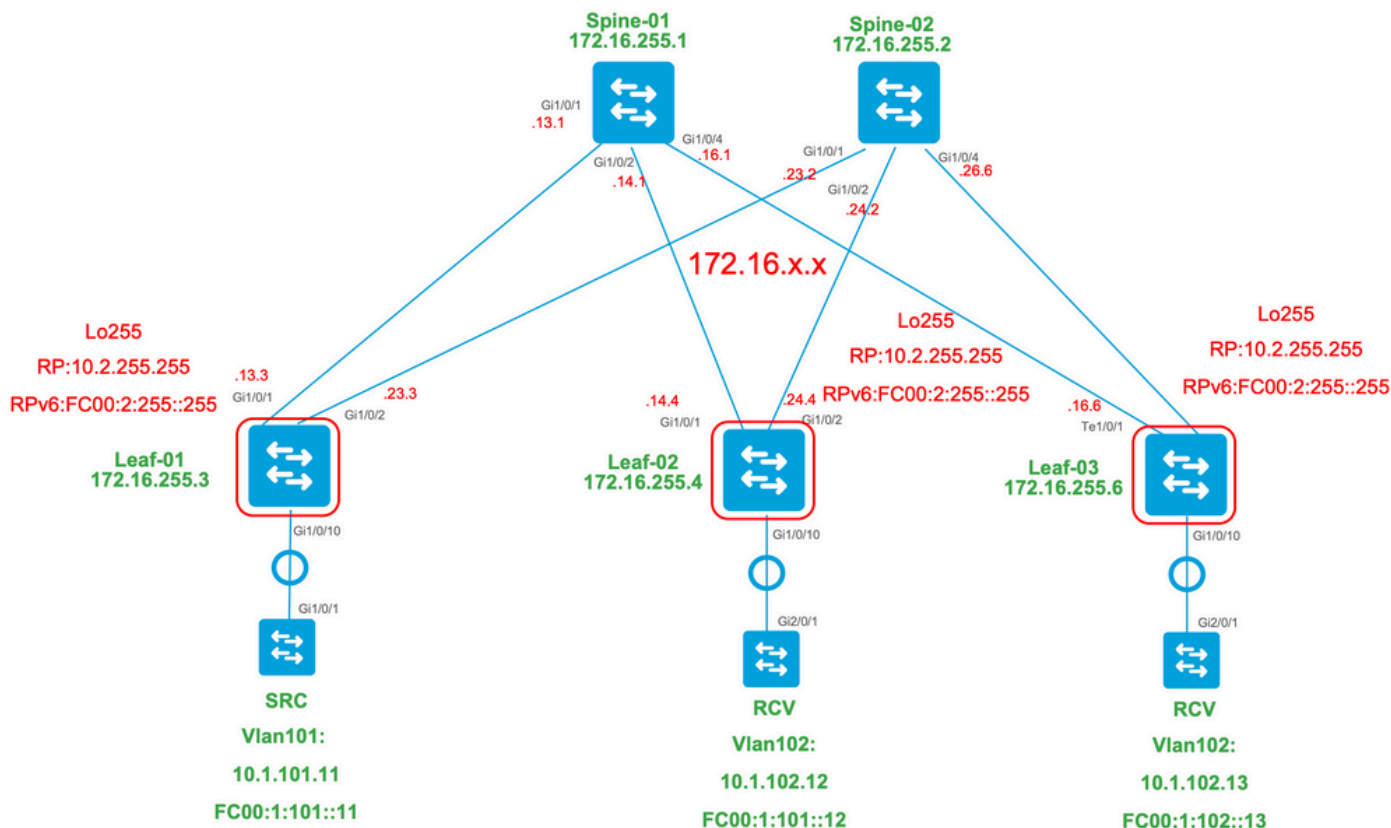
```
(118) Mapped_rii:LVX_EVPN_DECAP(246)
```

```
<...snip...>
```

## シナリオ 1.AnyCast RP ( SPT専用ツリー ) IPv4およびIPv6

このモードでは、すべてのVTEPにRPがあります。これらのVTEPは、MSDP経由で学習した送信元を同期せず、共有ツリーもありません。代わりに、MDTモードではBGP情報を使用してSPTマルチキャストツリーのみを作成します。このモードは、SPT専用モードまたは分散型工二ーキャストRPモードと同じ意味で呼ばれます。このモードでは、各VTEPがPIM RPになります。したがって、各サイトの(\*,G)ツリーは、ローカルVTEP自体で切り捨てられます。ファブリック経由で(\*,G)参加またはMVPN RT-6を送信する必要はありません。

ネットワーク図



このモードでは、次の3つのBGPルートタイプを検討します。

1. EVPNルートタイプ2。これにより、発信元PEがCマルチキャストルート(RFC 6514 11.1.3) [RFC6514]をインポートできるように、発信元PEに戻るCマルチキャストルート ( MVPNタイプ6/7 ) を構築する必要がある他のPEが、適切なCマルチキャストインポートRTを添付できるようにになります。このVRIの使用方法は、VRFコマンド「mdt overlay use-bgp」によって異なります。
2. MVPNルートタイプ5。これはMVPNと同じで、マルチキャストソース/グループのアドバタイズメントが使用可能です
3. MVPNルートタイプ7。IGMPまたはMLDレイヤからの情報とEVPN Type-2からの情報を使用して、このBGPタイプの加入が作成されます。タイプ7は、ソース側のMRIB OIFの作成を駆動します。

EVPNタイプ2の要件：


1. 直接接続されたマルチキャストソースがオンラインになります。
2. FHR ( 送信元VTEP ) は、ARP ( またはND ) とCEFの隣接関係を確認します ( 送信元が直接接続されていることを確認します ) 。
3. FHRがEVPNタイプ2 BGPアップデートを発信します

MVPNタイプ5の要件：

1. ソースの直接接続の要件が解決されました
2. RPはローカルであるため、FHRはそれ自体に登録されます
3. FHRがMVPNタイプ5 BGPアップデートを発信

MVPNタイプ7の要件：

1. EVPNタイプ2エントリが存在する (正しいVRIを使用して送信元VTEPから送信されるC-マルチキャストルートタイプ7を構築するために必要)
2. MVPNタイプ5エントリが存在する (SPT結合に使用できる送信元/グループペアを解決するために必要)
3. IGMPまたはMLDメンバシップレポートがLHR VTEPによって受信され、処理されました
4. LHR VTEP RPFインターフェイスは、ファブリックL3VNIインターフェイスです

 ヒント：出力LHRで、VTEP PIMは送信元へのパスをチェックします。PIMは、RIB内でRPFインターフェイスとしてL3VNIであるルートを見つける必要があります。L3VNIが正しく設定されていない場合、がダウンしている場合など、VTEPはタイプ7 BGP加入の作成を試行しません。

## BGP EVPNおよびMVPNルートの確認

Leaf-01の確認：EVPN Type-2が作成されたことを確認します。

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all route-type 2 0 F4CFE24334C5 10.1.101.11
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp l2vpn evpn detail [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24
```

```
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24, version 6  
Paths: (1 available, best #1,
```

```
table evi_101
```

```
)
```

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

```
    1
```

```
  Refresh Epoch 1
```

```
  Local
```

```
:: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.3)
```

```
<-- Leaf-01 locally created
```

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

```
  EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
```

```
  Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 MVPN AS:65001:0.0.0.0
```

```
    MVPN VRF:172.16.255.3:2
```

```
ENCAP:8 Router MAC:10B3.D56A.8FC8
```

```
<-- MVPN VRI RT is part of the EVPN Type-2
```



Local irb vxlan vtep:

vrf:green, l3-vni:50901 <-- Vrf and VxLAN tag

local router mac:10B3.D56A.8FC8

core-irb interface:Vlan901 <-- L3VNI SVI

vtep-ip:172.16.254.3 <-- Leaf-01 VTEP

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0  
Updated on Dec 16 2020 17:40:29 UTC

### IPv6 ###

Leaf-01#

sh bgp l2vpn evpn all route-type 2 0 F4CFE24334C1 FC00:1:101::11

...or you can also use:

Leaf-01#

sh bgp l2vpn evpn detail [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36

BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36, version

Paths: (1 available, best #1, table evi\_101)

Advertised to update-groups:

1

Refresh Epoch 1

Local

:: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.3) <-- Leaf-01 locally created

Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best  
EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901  
Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 MVPN AS:65001:0.0.0.0

MVPN VRF:172.16.255.3:2

ENCAP:8 Router MAC:10B3.D56A.8FC8

<-- MVPN VRI RT is part of the EVPN Type-2

Local irb vxlan vtep:

vrf:green, l3-vni:50901

local router mac:10B3.D56A.8FC8

core-irb interface:Vlan901 <-- L3VNI SVI

vtep-ip:172.16.254.3

<-- Leaf-01 VTEP

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

Updated on Mar 22 2021 19:54:18 UTC

Leaf-01:ARP/IPv6 NDおよびEVPNデバッグの確認:ARP/NDが学習され、ルートタイプ2が作成されて送信された

<#root>

### IPv4 ###

Leaf-01#

sh debugging

ARP:

ARP packet debugging is on

BGP L2VPN EVPN:

BGP updates debugging is on for address family: L2VPN E-VPN

BGP update events debugging is on for address family: L2VPN E-VPN

\*Dec 17 17:00:06.480:

IP ARP: rcvd rep src 10.1.101.11 f4cf.e243.34c5

, dst 10.1.101.11 Vlan101

tableid 2 <-- Multicast Source ARP

\*Dec 17 17:00:06.481:

BGP: EVPN Rcvd pfx: [2]

[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24, net flags: 0

<-- BGP Triggered Type-2 creation

\*Dec 17 17:00:06.481:

TRM communities added to sourced RT2 <-- TRM extended VRI communities being injected into EVPN Type-2

\*Dec 17 17:00:06.481:

BGP(10): update modified for [2]

[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/30

<-- Modifying the update

```
*Dec 17 17:00:06.481: BGP(10): 172.16.255.1 NEXT_HOP set to vxlan local vtep-ip 172.16.254.3 for net [2]
*Dec 17 17:00:06.481: BGP(10): update modified for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.
*Dec 17 17:00:06.481: BGP(10): (base) 172.16.255.1
```

```
send UPDATE
```

```
(format)
```

```
[2]
```

```
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/30, next 172.16.254.3, metric 0, path Local, e
```

```
MVPN VRF:172.16.255.3:2
```

```
ENCAP:8 Router MAC:10B3.D56A.8FC8
```

```
<--- Final update sent to RR with standard EVPN community info and required MVPN community attributes
```

```
### IPv6 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
debug ipv6 nd
```

```
ICMP Neighbor Discovery events debugging is on
ICMP ND HA events debugging is ON
```

```
IPv6 ND:
```

```
Mar 23 14:29:51.935:
```

```
ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) Resolution request
```

```
Mar 23 14:29:51.935: ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) DELETE -> INCOMP
```

```
Mar 23 14:29:51.935: ICMPv6-ND HA: in Update Neighbor Cache: old state 6 new state 0
```

```
Mar 23 14:29:51.935: ICMPv6-ND HA: add or delete entry not synced as no peer detected
```

```
Mar 23 14:29:51.936: ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) Sending NS
```

```
Mar 23 14:29:51.936: ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) Queued data for resolution
```

```
Mar 23 14:29:51.953:
```

```
ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) Received NA from FC00:1:101::11
```

```
Mar 23 14:29:51.953:
```

```
ICMPv6-ND: Validating ND packet options: valid
```

```
Mar 23 14:29:51.953:
```

```
ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) LLA f4cf.e243.34c1
```

```
Mar 23 14:29:51.953: ICMPv6-ND HA: modify entry not synced as no peer detected
```

```
Mar 23 14:29:51.953:
```

```
ICMPv6-ND: (Vlan101,FC00:1:101::11) INCOMP -> REACH <-- peer is reachable
```

```
Leaf-01#
```

```
debug bgp l2vpn evpn updates
Leaf-01#
debug bgp l2vpn evpn updates events
BGP L2VPN EVPN:

Mar 23 14:11:56.462:
BGP: EVPN Rcvd pfx: [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36,
net flags: 0
<-- BGP Triggered Type-2 creation

Mar 23 14:11:57.462:
TRM communities added to sourced RT2

ar 23 14:11:57.474:
BGP(10): update modified for [2]
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128]
[FC00:1:101::11]/42

Mar 23 14:11:57.474: BGP(10): 172.16.255.1 NEXT_HOP set to vxlan local vtep-ip 172.16.254.3 for net [2]
Mar 23 14:11:57.474: BGP(10): update modified for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:
Mar 23 14:11:57.474: BGP(10): (base) 172.16.255.1

send UPDATE
(format)
[2]
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/42, next 172.16.254.3, metric 0, path Local
MVPN VRF:172.16.255.3:2
ENCAP:8 Router MAC:10B3.D56A.8FC8
<--- Final update sent to RR with standard EVPN community info and required MVPN community attributes
```

リーフ-02:受信側のBGPでソース側のルートタイプ2が学習されたことを確認します。

```
<#root>
### IPv4 ###

Leaf-02#
sh bgp l2vpn evpn all | b 10.1.101.11
```

```

* i
[2]
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24
<-- Remote VTEP route-type 2

                172.16.254.3                0    100    0 ?
*>i                172.16.254.3                0    100    0 ?  <-- IP of Leaf01 Lo1

```

Leaf-02#

```
sh bgp l2vpn evpn route-type 2 0 F4CFE24334C5 10.1.101.11
```

...or you can also use:  
Leaf-02#

```
sh bgp l2vpn evpn detail [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24
```

BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24, version 175  
Paths: (2 available, best #2, table

```
EVPN-BGP-Table) <-- In BGP EVPN table
  Flag: 0x100
```

```
Not advertised to any peer
Refresh Epoch 2
Local
```

```
172.16.254.3
```

```
(metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
  EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101,
```

```
Label2 50901
```

```
Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101
```

```
MVPN AS:65001:0.0.0.0
```

```
MVPN VRF:172.16.255.3:2
```

```
ENCAP:8
```

```
Router MAC:10B3.D56A.8FC8
```

```
Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.2
rx pathid: 0, tx pathid: 0
Updated on Dec 14 2020 19:58:57 UTC
```

```

MVPN AS:65001:0.0.0.0    <-- MVPN Autonomous System
MVPN VRF:172.16.255.3:2 <-- VRI Extended Community to be used in MVPN Type-7
Router MAC:10B3.D56A.8FC8 <-- Leaf-01 RMAC
Label2 50901            <-- L3VNI 50901

```

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh bgp l2vpn evpn all | b FC00:1:101::11

```
* i [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
      172.16.254.3          0    100    0 ?
```

```
*>i          172.16.254.3          0    100    0 ?          <-- IP of Leaf01 Lo1
```

Leaf-02#

sh bgp l2vpn evpn route-type 2 0 F4CFE24334C1 FC00:1:101::11

...or you can also use:

Leaf-02#

sh bgp l2vpn evpn detail [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36

BGP routing table entry for

[2]

[172.16.254.3:101][0][48][

F4CFE24334C1

][128][

FC00:1:101::11

]/36, version 659

Paths: (2 available, best #2,

table EVPN-BGP-Table

)

<-- In BGP EVPN table

Flag: 0x100

Not advertised to any peer

Refresh Epoch 2

Local

172.16.254.3

(metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)  
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal  
EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101,

Label2 50901

Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 MVPN

AS:65001:0.0.0.0

MVPN VRF:172.16.255.3:2

ENCAP:8

Router MAC:10B3.D56A.8FC8

Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.2  
rx pathid: 0, tx pathid: 0  
Updated on Mar 23 2021 14:11:57 UTC

MVPN AS:65001:0.0.0.0 <-- MVPN Autonomous System  
MVPN VRF:172.16.255.3:2 <-- VRI Extended Community to be used in MVPN Type-7  
Router MAC:10B3.D56A.8FC8 <-- Leaf-01 RMAC  
Label2 50901 <-- L3VNI 50901

リーフ-02の確認 : ソースルートタイプ5がレシーバVTEPリーフ-02のBGPで学習される

<#root>

### IPv4 ###

Leaf-02#

sh bgp ipv4 mvpn all route-type 5 10.1.101.11 226.1.1.1

...or you can also use:

Leaf-02#

sh bgp ipv4 mvpn detail [5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18

BGP routing table entry for

[5]

[1:1]

[10.1.101.11][226.1.1.1]

/18, version 72

<-- Type-5 contains advertised S,G pair

Paths: (2 available, best #1,

table MVPNv4-BGP-Table

, not advertised to EBGp peer)

<-- In BGP IPv4 MVPN table

Flag: 0x100

Not advertised to any peer

Refresh Epoch 1

Local

172.16.255.3

(metric 3) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)

<-- Loopback0 of Leaf-01

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal  
Community: no-export  
Extended Community: RT:1:1

Originator: 172.16.255.3

, Cluster list: 172.16.255.2  
rx pathid: 0, tx pathid: 0  
Updated on Dec 15 2020 16:54:53 UTC

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh bgp ipv6 mvpn all route-type 5 FC00:1:101::11 FF06:1::1

...or you can also use:  
Leaf-02#

sh bgp ipv6 mvpn detail [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42

BGP routing table entry for

[5]

[1:1]

[FC00:1:101::11][FF06:1::1]

/42, version 11

<-- Type-5 contains advertised S,G pair

Paths: (2 available, best #1,

table MVPNV6-BGP-Table

, not advertised to EBGp peer)

<-- In BGP IPv6 MVPN table

Flag: 0x100  
Not advertised to any peer  
Refresh Epoch 1  
Local

172.16.255.3

(metric 3) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)

<-- Loopback0 of Leaf-01

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal  
Community: no-export  
Extended Community: RT:1:1



Originator: 172.16.255.3

, Cluster list: 172.16.255.2

rx pathid: 0, tx pathid: 0

Updated on Mar 23 2021 15:13:06 UTC

Leaf-02:でタイプ7を作成するためにLeaf-01からのBGP情報が必要であることを確認します。最後の要件は、IGMPまたはMLDが、対象レシーバがあることをVTEPに通知するメンバシップレポートを処理したことです。

<#root>

### IPv4 ###

Leaf-02#

sh ip igmp snooping groups vlan 102

| Vlan | Group     | Type | Version | Port List |
|------|-----------|------|---------|-----------|
| 102  | 226.1.1.1 |      |         |           |

igmp

v2

Gi1/0/10

<-- Receiver joined on Gi1/0/10

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh ipv6 mld vrf green groups detail

Interface: Vlan102 <-- Join on Vlan 102

Group: FF06:1::1 <-- Group joined

Uptime: 06:38:25

Router mode: EXCLUDE (Expires: 00:02:14)

Host mode: INCLUDE

Last reporter: FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC1 <-- MLD join from Receiver link-local address

Source list is empty <-- ASM join, no sources listed

Leaf-02#

sh ipv6 neighbors vrf green

IPv6 Address

## Age Link-layer Addr State Interface

```
FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC1
```

```
0
```

```
44d3.ca28.6cc1
```

```
REACH V1102
```

```
<-- Receiver IP & MAC
```

```
Leaf-02#sh ipv6 mld snooping address vlan 102 <-- If MLD snooping is on, it can be checked as well
```

```
Vlan      Group          Type          Version      Port List
-----
```

```
102
FF06:1::1
```

```
mld
```

```
v2
```

```
Gi1/0/10    <-- Receiver joined on Gi1/0/10
```

Leaf-02:MVPNデバッグの確認:IGMP/MLDメンバーシップレポートが到着し、必要なEVPNタイプ2およびタイプ5がすでにインストールされている場合に、ルートタイプ7が作成されます。

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-02#
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates
```

```
Leaf-02#
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates events
```

```
*Dec 14 19:41:57.645: BGP[15] MVPN:
```

```
add c-route, type 7
```

```
, bs len 0 asn=0,
```

```
rd=1:1
```

```
,
*Dec 14 19:41:57.645:
```

```
source=10.1.101.11/4,
```

```
*Dec 14 19:41:57.645:
```

```
group=226.1.1.1/4,
```

\*Dec 14 19:41:57.645:

nexthop=172.16.254.3

,

<-- Source is via Leaf-01 IP

\*Dec 14 19:41:57.645: len left = 0

\*Dec 14 19:41:57.645: BGP[14] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11

\*Dec 14 19:41:57.645: BGP[4] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11, net 1:1:10.1.101.11/32, 1:1:

0x10B:172.16.255.3:2

,

\*Dec 14 19:41:57.646:

BGP: MVPN(15) create local route [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

\*Dec 14 19:41:57.646:

BGP[15] MVPN: add c-route, type 7, bs len 0 asn=65001, rd=1:1,

### IPv6 ###

Leaf-02#

debug bgp ipv6 mvpn updates

Leaf-02#

debug bgp ipv6 mvpn updates events

Mar 23 15:46:11.171: BGP[16] MVPN:

add c-route, type 7

, bs len 0 asn=0, rd=1:1,

Mar 23 15:46:11.171:

source=FC00:1:101::11/16,

Mar 23 15:46:11.171:

group=FF06:1::1/16,

Mar 23 15:46:11.171:

nexthop=:FFFF:172.16.254.3

,

<-- IPv4 next hop of Leaf-01

Mar 23 15:46:11.171: len left = 0

Mar 23 15:46:11.171: BGP[19] MVPN umh lookup: vrfid 2, source FC00:1:101::11

```
Mar 23 15:46:11.171: BGP[5] MVPN umh lookup: vrfid 2, source FC00:1:101::11, net [1:1]FC00:1:101::11/12
0x10B:172.16.255.3:2
,
Mar 23 15:46:11.172: BGP: MVPN(16) create local route [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06
Mar 23 15:46:11.172: BGP[16] MVPN: add c-route, type 7, bs len 0 asn=65001, rd=1:1,
```

リーフ-01の確認：リーフ-02から受信したMVPNタイプ7

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp ipv4 mvpn all route-type 7 172.16.254.3:101 65001 10.1.101.11 226.1.1.1
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp ipv4 mvpn detail [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22
```

```
BGP routing table entry for
```

```
[7][172.16.254.3:101]
```

```
[65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22, version 76
```

```
Paths: (2 available, best #1, table
```

```
MVPNv4-BGP-Table
```

```
)
```

```
<-- In BGP IPv4 MVPN table
```

```
Not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 1
```

```
Local
```

```
172.16.255.4
```

```
(metric 3) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
```

```
<-- loopback of Leaf-02 Receiver VTEP
```

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
```

```
Extended Community: RT:172.16.255.3:2
```

```
<-- The VRI derived from EVPN Type-2 and ad
```

```
Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.2
```

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

```
Updated on Dec 15 2020 14:14:38 UTC
```

```
### IPv6 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp ipv6 mvpn all route-type 7 172.16.254.3:101 65001 FC00:1:101::11 FF06:1::1
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-01#
```

```
sh bgp ipv6 mvpn detail [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
```

```
BGP routing table entry for
```

```
[7][172.16.254.3:101]
```

```
[65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46, version 45
```

```
Paths: (2 available, best #1, table
```

```
MVPNV6-BGP-Table
```

```
)
```

```
<-- In BGP IPv6 MVPN table
```

```
Not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 1
```

```
Local
```

```
172.16.255.4
```

```
(metric 3) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
```

```
<-- loopback of Leaf-02 Receiver VTEP
```

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
Extended Community: RT:172.16.255.3:2 <-- The VRI derived from EVPN Type-2 and added to the MVPN
```

```
Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
```

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

```
Updated on Mar 23 2021 15:46:11 UTC
```

Leaf-01の確認 : MVPNデバッグに、MVPN VRIルートターゲットで受信したルートタイプ7が表示される

```
<#root>
```

```
*Dec 17 16:16:31.923: BGP(15): 172.16.255.2
```

```
rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 172.16.255.4
```

```
, origin ?, localpref 100, metric 0, originator 172.16.255.4, clusterlist 172.16.255.2,
```

```
extended community RT:172.16.255.3:2 <-- VRI RT
```

```
*Dec 17 16:16:31.923: BGP(15): 172.16.255.2
```

```
rcvd [7]
```

```
[172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22
```

```
<-- Received MVPN Type-7
```

```
<...only update from Spine-02 172.16.255.2 ...>
```

```
*Dec 17 16:16:31.923: BGP(15): skip vrf default table RIB route [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32]
```

```
*Dec 17 16:16:31.924: BGP(15): add RIB route (0:0)[7][1:1][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22
```

```
(Skipping IPv6, see the debugs demonstrated in previous steps)
```

リーフ-02の確認：完全なBGPテーブルに、リーフ-01 EVPNタイプ2とMVPNタイプ5およびレシ  
ーバのリーフ-02によって生成されたタイプ7が含まれています

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-02#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all | b 10.1.101.11
```

```
* i
```

```
[2]
```

```
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C5][32][10.1.101.11]/24
```

```
<-- Remote VTEP route-type 2
```

```
172.16.254.3 0 100 0 ?
```

```
*>i 172.16.254.3 0 100 0 ? <-- IP of Leaf01 Lo1
```

```
Leaf-02#
```

```
sh bgp ipv4 mvpn all
```

```
Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
```

```
Route Distinguisher: 1:1
```

```
(default for vrf green)
```

```
<-- default RD for vrf green
```

```
*>i
```

```
[5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]
```

```
/18
```

```
<-- Type-5, source & group
```

172.16.255.3

0 100 0 ?

<-- Next hop Leaf-01 IP

\* i 172.16.255.3 0 100 0 ?

Route Distinguisher: 172.16.254.3:101

<-- MVPN RD sent from Source Leaf-01

\*>

[7]

[172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

<-- Type-7 BGP Join Entry

0.0.0.0

32768

?

<-- Locally created (0.0.0.0) by Leaf-02

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh bgp l2vpn evpn all | b FC00:1:101::11

\* i

[2]

[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36

<-- Remote VTEP route-type 2

172.16.254.3 0 100 0 ?

\*>i 172.16.254.3 0 100 0 ? <-- IP of Leaf-01 Lo1

Leaf-02#

sh bgp ipv6 mvpn all

| Network | Next Hop | Metric | LocPrf | Weight | Path |
|---------|----------|--------|--------|--------|------|
|---------|----------|--------|--------|--------|------|

Route Distinguisher: 1:1

(default for vrf green)

<-- default RD for vrf green

```
*>i
```

```
[5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]
```

```
/42
```

```
<-- Type-5, source & group
```

```
172.16.255.3
```

```
0 100 0 ?
```

```
<-- IPv4 Next hop Leaf-01 IP
```

```
* i 172.16.255.3 0 100 0 ?
```

```
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
```

```
<-- MVPN RD sent from Source Leaf-01
```

```
*>
```

```
[7]
```

```
[172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
```

```
<-- Type-7 BGP Join Entry
```

```
:: 32768
```

```
?
```

```
<-- Locally created (::) by Leaf-02
```

TRMグループLeaf-01(FHR)を確認します

ソース側でMDTグループとTRMグループが正しく形成されていることを確認します。

- TRMグループの着信インターフェイスは、クライアントVRFに関連付けられたSVIです
- TRMグループの発信インターフェイスはL3VNI SVI

Leaf-01:TRMグループMRIB/MFIBの確認

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh ip mroute vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11
```



(10.1.101.11, 226.1.1.1), 02:57:56/00:03:14,

flags: FTGqx <-- Flags: BGP S-A Route

Incoming interface:

Vlan101

, RPF

nbr 0.0.0.0 <-- Local to Vlan101 Direct connected source

Outgoing interface list:

Vlan901

, Forward/Sparse, 02:57:56/stopped

<-- OIF is VxLAN L3VNI

Leaf-01#

sh ip mfib vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11

VRF green <-- Tenant VRF

(10.1.101.11,226.1.1.1) Flags: HW  
SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 5166/0/118/0, Other: 0/0/0 <-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware

Vlan101 Flags: A <-- Accept flag set on Connected Source SVI

Vlan102 Flags: F NS  
Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F <-- Forward via Vlan 901. Use MDT group 239.1.1.1, v

Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

### IPv6 ###

Leaf-01#

sh ipv6 mroute vrf green

(FC00:1:101::11, FF06:1::1), 01:01:00/00:01:08,

flags: SFTGq <-- Flags: q - BGP S-A Route, G - BGP Signal Received

Incoming interface:

Vlan101

RPF nbr: FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1 <-- link local address of Source

Immediate Outgoing interface list:

Vlan901

, Forward, 01:01:00/never

<-- OIF is VxLAN L3VNI

Leaf-01#

sh ipv6 mfib vrf green FF06:1::1

VRF green <-- Tenant VRF

(FC00:1:101::11,FF06:1::1) Flags: HW

SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1

HW Forwarding: 1968/0/118/0, Other: 0/0/0 <-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware

Vlan101 Flags: A NS

<-- Accept flag set on Connected Source SVI

Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F <-- Forward via Vlan 901. Use MDT group 239.1.1.1,

Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

リーフ-01:FEDのTRMグループを確認します。

<#root>

### IPv4 ###

Leaf-01#

sh platform software fed switch active ip mfib vrf green 226.1.1.1/32 10.1.101.11

Multicast (S,G) Information

VRF : 2 <-- VRF ID 2 = vrf green (from "show vrf detail")

Source Address : 10.1.101.11  
HTM Handler : 0x7f175cc08578  
SI Handler : 0x7f175cc06ea8  
DI Handler : 0x7f175cc067c8  
REP RI handler : 0x7f175cc06b38  
Flags : {Sv1}

Packet count : 39140 <-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at

State : 4

RPF

:

Vlan101 A <-- Accept on Vlan 101 in Tenant vrf green

OIF :

Vlan102 F NS

Vlan101 A

Vlan901 F {Remote}

<-- Forward via L3VNI interface

(Adj: 0x6a ) <-- Adjacency for this entry

### IPv6 ###

Leaf-01#

sh plat soft fed switch active ipv6 mfib vrf green FF06:1::1/128 FC00:1:101::11

Multicast (S,G) Information

VRFB : 2 <-- VRF ID 2 = vrf green (from "show vrf detail")

Source Address : fc00:1:101::11  
HTM Handler : 0x7fba88d911b8  
SI Handler : 0x7fba88fc4348  
DI Handler : 0x7fba88fc8dc8  
REP RI handler : 0x7fba88fc8fd8  
Flags : {Sv1}

Packet count : 2113

<-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at the FED layer)

State : 4

RPF :

Vlan101 A {Remote} <-- Accept on Vlan 101 in Tenant vrf green (says remote, but this is a loca

```
OIF      :  
  Vlan101  A {Remote}
```

```
Vlan901  F {Remote}
```

```
<-- Forward via L3VNI interface
```

```
(Adj: 0x7c ) <-- Adjacency for this entry
```

リーフ-01:隣接関係が正しいことを確認します。

```
<#root>
```

```
### IPv4 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh platform software fed switch active ip adj
```

```
IPV4 Adj entries
```

| dest          | if_name | dst_mac | si_hdl | ri_hdl |
|---------------|---------|---------|--------|--------|
| adj_id        |         |         |        |        |
| Last-modified |         |         |        |        |
| ----          | -----   | -----   | -----  | -----  |
| 239.1.1.1     |         |         |        |        |

```
nve1.VNI50901
```

```
4500.0000.0000 0x7f175ccd8c38 0x7f175ccd8de8 0x60
```

```
0x6a
```

```
2020/12/16 17:39:55.747
```

```
*** Adjacency 0x6a details ***
```

```
Destination =
```

```
the MDT tunnel multicast group 239.1.1.1
```

```
Interface =
```

```
nve1.VNI50901 (the L3VNI 50901)
```

```
### IPv6 ###
```

```
Leaf-01#
```

```
sh platform software fed switch active ipv6 adj  
IPV6 Adj entries
```

| dest          | if_name | dst_mac | si_hdl | ri_hdl |
|---------------|---------|---------|--------|--------|
| adj_id        |         |         |        |        |
| Last-modified |         |         |        |        |
| ----          | -----   | -----   | -----  | -----  |
| 239.1.1.1     |         |         |        |        |

```
nve1.VNI50901
```

```
4500.0000.0000 0x7fba88cf9fc8 0x7fba88cfa248 0x60
```

```
0x7c
```

```
2021/03/22 19:54:09.831
```

```
*** Adjacency 0x7c details ***
```

```
Destination =
```

```
the MDT tunnel multicast group 239.1.1.1
```

```
Interface =
```

```
nve1.VNI50901 (the L3VNI 50901)
```

TRMグループLeaf-02(LHR)を確認します

受信側でMDTグループとTRMグループが正しく形成されていることを確認します。

- TRMグループの着信インターフェイスは、L3VNI
- TRMグループの発信インターフェイスは、IGMP加入が処理されたクライアントSVIです。

リーフ-02:MRIB/MFIBのTRM (テナントマルチキャストルート) ルートを確認します。

```
<#root>
```

```
Leaf-02#
```

```
sh ip mroute vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11 <-- The TRM Client group
```

```
(10.1.101.11, 226.1.1.1), 00:26:03/00:02:37, flags: TgQ
```

```
Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3 <-- Via L3VNI, RPF to Leaf-01
```

```
Outgoing interface list:
```

```

Vlan102,
Forward/Sparse, 00:26:03/00:03:10
<-- Client Receiver Vlan

Leaf-02#
sh ip mfib vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11

VRF green <--- The Tenant VRF

(10.1.101.11,226.1.1.1) Flags: HW
SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 39013/0/126/0, Other: 0/0/0 <-- Hardware counters indicate the entry is operating in

Vlan901, VXLAN Decap Flags: A <-- L3VNI Accept and decapsulate from VxLAN

Vlan102 Flags: F NS <-- Forward to the Tenant Vlan

Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

```

リーフ-02:FEDのTRMグループを確認します。

```

<#root>
### IPv4 ###

Leaf-02#
sh platform software fed switch active ip mfib vrf green 226.1.1.1/32 10.1.101.11 detail <-- Use detail

MROUTE ENTRY vrf 2 (10.1.101.11, 226.1.1.1/32)
HW Handle: 140397391947768 Flags: {Sv1}

RPF interface: Vlan901

(60)):

SVI <-- RPF interface = L3VNI SVI Vlan901

HW Handle:140397391947768 Flags:A {Remote}
Number of OIF: 2
Flags: 0x4

Pkts : 39387 <-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at the FED la

```

OIF Details:

Vlan102 F NS <-- Client Vlan

Vlan901 A {Remote} <-- Accept interface is RPF to source via Remote EVPN next hop

(Adj: 0xf80003c1 ) <-- Adj for vlan 901(show plat soft fed sw active ipv4 adj)

Htm: 0x7fb0d0edfb48 Si: 0x7fb0d0ee9158 Di: 0x7fb0d0eca8f8 Rep\_ri: 0x7fb0d0ef2b98

DI details <-- Dest index (egress interface) details

-----

Handle:0x7fb0d0eca8f8 Res-Type:ASIC\_RSC\_DI Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MULTICA  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x538b mtu\_index/13u\_ri\_index0:0x0 index1

Brief Resource Information

(ASIC\_INSTANCE# 1)

<-- Gi1/0/10 is mapped to instance 1

-----

Destination index = 0x538b

pmap = 0x00000000 0x00000200

pmap\_intf : [GigabitEthernet1/0/10] <-- Maps to Gi1/0/10, the port toward the client

=====

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh platform software fed switch active ipv6 mfib vrf green FF06:1::1/128 FC00:1:101::11 detail

MROUTE ENTRY

vrf 2

(fc00:1:101::11, ff06:1::1/128)  
HW Handle: 139852137577736 Flags: {Sv1}

RPF interface: Vlan901

(62)): SVI

<-- RPF to Source L3VNI SVI 901

HW Handle:139852137577736

Flags:A {Remote}

Number of OIF: 2

Flags: 0x4 Pkts : 7445 <-- Packets use this Entry

OIF Details:

Vlan102 F NS <-- F - Forward. The OIF Vlan SVI 901

Vlan901 A {Remote}

(Adj: 0xf80003e2 ) <-- Adj for vlan 901 (show plat soft fed sw active ipv6 adj)

Htm: 0x7f31dcfee238 Si: 0x7f31dcfba5d8 Di: 0x7f31dcfc2358 Rep\_ri: 0x7f31dcfcb1a8

DI details

-----

Handle:0x7f31dcfc2358 Res-Type:ASIC\_RSC\_DI Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MULTICA  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x5381 mtu\_index/13u\_ri\_index0:0x0 index1

Brief Resource Information

(ASIC\_INSTANCE# 1) <-- Gig1/0/10 is mapped to Instance 1

-----

Destination index = 0x5381

pmap = 0x00000000 0x00000200

pmap\_intf : [GigabitEthernet1/0/10] <-- Maps to Gig1/0/10, the port toward the client

=====

Leaf-02#

sh platform software fed switch active ifm mappings

Interface IF\_ID

Inst

Asic

Core Port SubPort Mac Cntx LPN GPN Type Active

GigabitEthernet1/0/10

0x12

1



0

1 9 0 5 15 10 10 NIF Y

<-- Instance 1 of ASIC 0

Leaf-02:キャプチャされたパケットキャプチャに、内部クライアントトラフィックを含む外部MDTトンネルグループが示されていることを確認します

<#root>

Leaf-02#

sh mon ca 1 parameter

```
monitor capture 1 interface GigabitEthernet1/0/2 IN
monitor capture 1 match any
monitor capture 1 buffer size 10
monitor capture 1 limit pps 1000
```

### IPv4 ###

Leaf-02#

sh mon capture 1 buffer detailed

Ethernet II, Src: 7c:21:0d:bd:2c:d6 (7c:21:0d:bd:2c:d6),

Dst: 01:00:5e:01:01:01

(01:00:5e:01:01:01)

<-- MAC is matching 239.1.1.1

Type: IPv4 (0x0800) <-- IPv4 outer packet

Internet Protocol Version 4,

Src: 172.16.254.3, Dst: 239.1.1.1 <- Leaf-01 Source IP and MDT outer tunnel Group

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Time to live: 253

User Datagram Protocol

, Src Port: 65287,

Dst Port: 4789 <-- VxLAN UDP port 4789

Virtual eXtensible Local Area Network

Flags: 0x0800,

VXLAN Network ID (VNI)

Group Policy ID: 0

VXLAN Network Identifier (VNI): 50901 <-- L3VNI value

Type: IPv4

(0x0800)

<-- IPv4

inner packet

Internet Protocol Version 4

,  
Src: 10.1.101.11, Dst: 226.1.1.1 <-- Encapsulated IPv4 TRM group

0100 .... = Version: 4

Time to live: 254

Protocol: ICMP (1)

(multiple lines removed from this example capture)

### IPv6 ###

Leaf-02#

sh mon capture 1 buffer detailed

Ethernet II,

Src: 7c:21:0d:bd:2c:d6

(7c:21:0d:bd:2c:d6),

Dst: 01:00:5e:01:01:01

(01:00:5e:01:01:01)

<-- DMAC is matching 239.1.1.1

Type: IPv4 (0x0800)

<-- IPv4 outer packet

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.254.3, Dst: 239.1.1.1

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)

.... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)

Total Length: 150

Identification: 0x4e4b (20043)

Flags: 0x4000, Don't fragment  
0... .. = Reserved bit: Not set  
.1... .. = Don't fragment: Set <-- DF flag=1. MTU can be an issue if too low in path  
..0. .... = More fragments: Not set  
...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0  
Time to live: 253  
Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0x94f4 [validation disabled]  
[Header checksum status: Unverified]  
Source: 172.16.254.3  
Destination: 239.1.1.1  
User Datagram Protocol,  
Src Port: 65418, Dst Port: 4789 <-- VXLAN UDP port 4789

Source Port: 65418

Destination Port: 4789

<...snip...>

#### Virtual eXtensible Local Area Network

Flags: 0x0800,  
VXLAN Network ID (VNI)  
0... .. = GBP Extension: Not defined  
.... .. .0.. .... = Don't Learn: False  
.... 1... .. = VXLAN Network ID (VNI): True  
.... .. 0... = Policy Applied: False  
.000 .000 0.00 .000 = Reserved(R): 0x0000  
Group Policy ID: 0  
VXLAN Network Identifier (VNI): 50901 <-- L3VNID 50901

Reserved: 0  
Ethernet II, Src: 10:b3:d5:6a:00:00 (10:b3:d5:6a:00:00), Dst:  
33:33:00:00:00:01  
(33:33:00:00:00:01)  
<-- DMAC matches ff06:1::1

Type: IPv6 (0x86dd) <-- IPv6 inner packet

Internet Protocol Version 6

,  
Src: fc00:1:101::11, Dst: ff06:1::1 <-- Encapsulated IPv6 TRM group

0110 .... = Version: 6

<...snip...>

Source: fc00:1:101::11

Destination: ff06:1::1

Internet Control Message Protocol v6

Type: Echo (ping) request (128)

<...snip...>

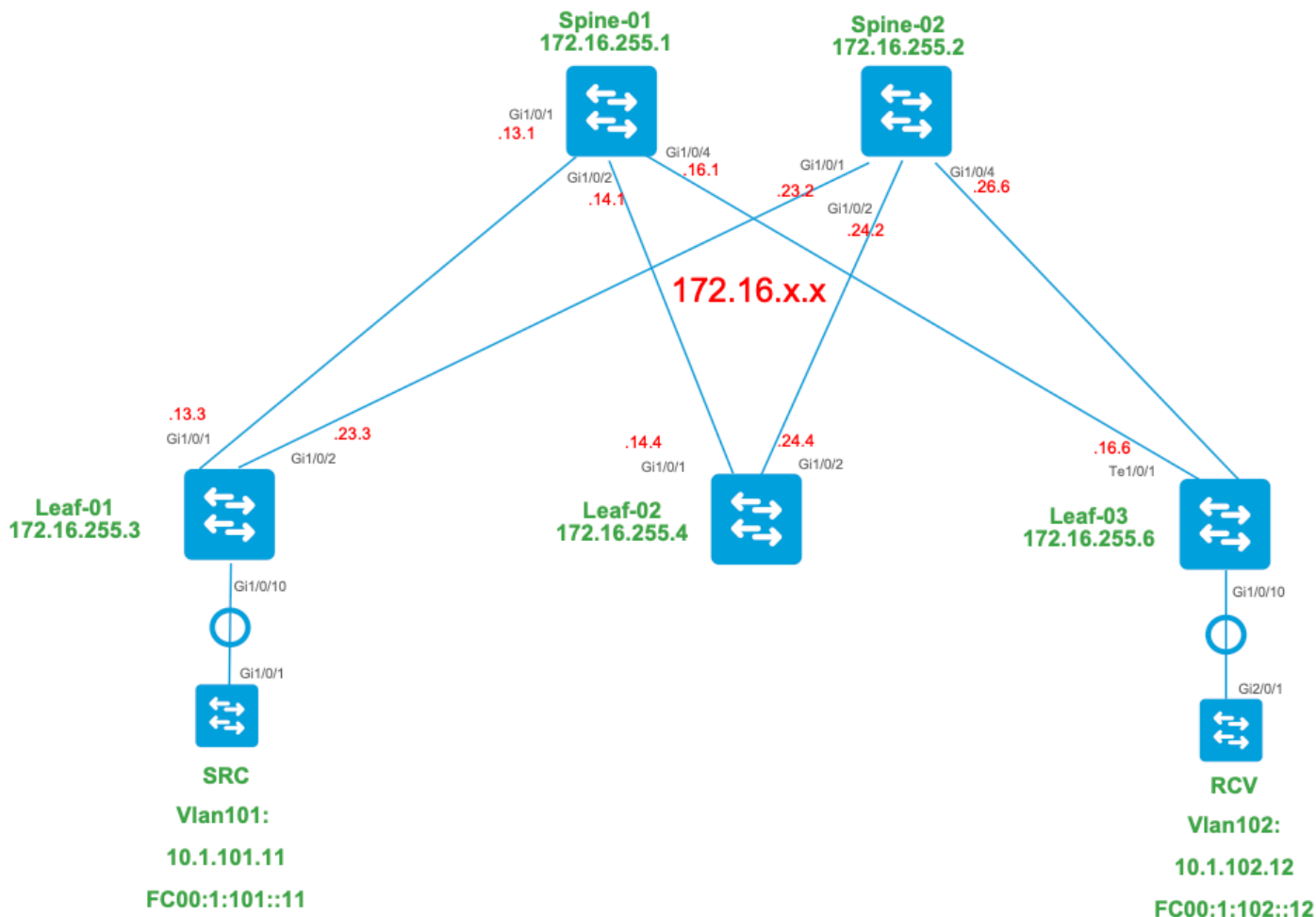
## シナリオ2：ファブリック内のPIM SSM

このモードでは、オーバーレイにRPは存在せず、MVPN Type-5またはType-7は使用されません（アンダーレイは引き続きPIM ASMとして動作します）。SSMでは、レシーバがLHR VTEPに向けて送信し、IGMPv3 S,Gが参加します。このVTEPは、RIB内の送信元のRPFルックアップを実行します。L3VNI SVIがRPFインターフェイスとして検出されると、LHR VTEPは、このルートを受信してインストールするFHR VTEPにMVPN RT-7を送信します。FHR VTEPは、S,G mrouteの発信インターフェイスとしてL3VNI SVIを追加するようにPIMに通知します。

このセクションでは、シナリオ1との違いを示します。同じ手順と方法については、シナリオ1でのみ説明します。

- シナリオ1のBGPとPIMの動作は同じであるため、BGPとPIMの検証とデバッグの手順を参照してください

ネットワーク図



このモードでは、次のBGPルートタイプとそれらの起点について検討します

作成者：ソースVTEP

- EVPNルートタイプ2。発信元のユニキャストおよびVRI情報を取得するために使用され、VTEPがSTPツリーに参加するときC-マルチキャストルート (MVPNタイプ7) に追加されます。

作成者：レシーバVTEP

- MVPNルートタイプ7。IGMPまたはMLDレイヤからの情報とEVPN Type-2からの情報を使用して、このBGPタイプの加入が作成されます。タイプ7は、ソース側のMRIB OIFの作成を駆動します。

EVPNタイプ2の要件：

1. FHR (送信元VTEP) は、ARP (またはND) とCEFの隣接関係を確認します (送信元が直接接続されていることを確認します)。
2. FHRがEVPNタイプ2 BGPアップデートを発信します

MVPNタイプ7の要件：

1. EVPNタイプ2エントリが存在する (正しいVRIを使用して送信元VTEPから送信されるC-マルチキャストルートタイプ7を構築するために必要)

- レシーバVTEP:IGMPv3ソース固有メンバーシップレポートがLHR VTEPによって受信され、処理されました
- LHR VTEP RPFインターフェイスは、ファブリックL3VNIインターフェイスです

このモードでは、SSM範囲を有効にし、IGMPv3メンバーシップレポートを処理するために、LHR VTEPで必要な設定が追加されています

Leaf-03の設定 : テナントSVIでIGMPクエリアをバージョン3に設定します。

```
<#root>
interface Vlan102

vrf forwarding green
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip pim sparse-mode

ip igmp version 3 <-- Sets the version to V3

end
```

Leaf-03の確認 : IGMPクエリアがバージョン3に設定されていることを確認します。

```
<#root>
Leaf-03#
sh ip igmp snooping querier vlan 102

IP address : 10.1.102.1 <-- IP is that of the Vlan102 SVI

IGMP version : v3 <-- Querier is now version 3

Port : Router <-- Mrouter port is "Router" meaning querier is local to this VTEP

Max response time : 10s
Query interval : 60s
Robustness variable : 2
```

リーフ03の有効化 : テナントVRFに必要なSSMの範囲

```
<#root>
Leaf-03(config)#
```

```
ip pim vrf green ssm
```

```
?
```

```
default
```


```
Use 232/8 group range for SSM <-- Set to the normally defined SSM range
```

```
range
```

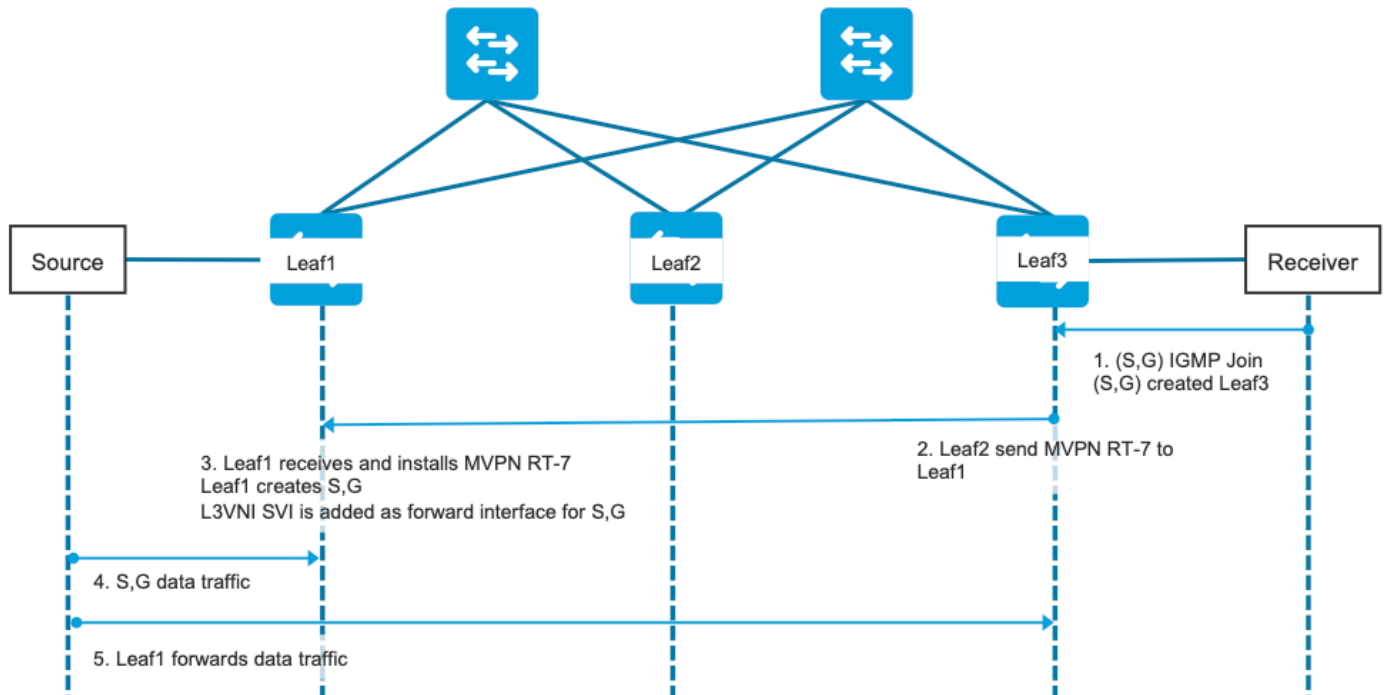
```
ACL for group range
```

```
to be used for SSM
```

```
<-- use an ACL to define a non-default SSM range
```

 ヒント:SSMグループは\*,G mrouteを作成しません。グループに\*,Gが表示されている場合は、SSMの設定が正しいことを確認します。

このシナリオに必要なイベントのシーケンスの確認



ステップ0:EVPN(Leaf-03):BGPがMVPNタイプ7で使用するVRIを検索できるEVPNプレフィックスがあることを確認します。

```
<#root>
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all
```

```
BGP table version is 16, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
               t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

```
      Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
```

```
* i
[2]
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32]
[10.1.101.11]
/24
          172.16.254.3 0 100 0 ?
*>i          172.16.254.3 0 100 0 ? <-- From Leaf-01
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all route-type 2 0 F4CFE24334C1 10.1.101.11 <-- Detailed view of the EVPN type-2 e
```

```
BGP routing table entry for
```

```
[2]
[172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24, version 283
Paths: (2 available, best #2,
```

```
table EVPN-BGP-Table
```

```
)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS VPN Label 0
    Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:65001:0.0.0.0
```

```
MVPN VRF:172.16.255.3:4
```

```
ENCAP:8 Router MAC:10B3.D56A.8FC8
```

```
<-- BGP finds the VRI in this entry
```

```
  Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.1
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Updated on May 6 2021 16:17:06 UTC
```

手順1(Leaf-03):IGMPv3メンバシップレポートを受信し、送信元を含めます。



<#root>

Leaf-03#

show ip igmp snooping groups vlan 102 226.1.1.1

Vlan

Group

Type

Version

Port List

-----  
102

226.1.1.1

igmp

v3

Gi1/0/10

Leaf-03#

show ip igmp snooping groups vlan 102 226.1.1.1 sources <-- Specify "sources" to see Source information

Vlan      Group                      Type      Version      Port List  
-----

Source information for group 226.1.1.1

:  
Timers: Expired sources are deleted on next IGMP General Query

SourceIP

Expires    Uptime

Inc Hosts

Exc Hosts  
-----

10.1.101.11

00:01:20 00:02:58

1

0

<-- Source specified in IGMP includes one source

ステップ2(Leaf-03):BGPにこの加入が通知され、タイプ7 MVPN加入が作成されて送信されます

o

<#root>

debug mvpn

debug ip igmp vrf green 226.1.1.1

May 6 17:11:08.500:

IGMP(6): Received v3 Report for 1 group on Vlan102 from 10.1.102.12

May 6 17:11:08.500:

IGMP(6): Received Group record for group 226.1.1.1, mode 5 from 10.1.102.12 for 1 sources <-- IGMPv3 type

May 6 17:11:08.500: IGMP(6): WAVL Insert group: 226.1.1.1 interface: Vlan102 Successful

May 6 17:11:08.500: IGMP(6): Create source 10.1.101.11

May 6 17:11:08.500: IGMP(6): Updating expiration time on (10.1.101.11,226.1.1.1) to 180 secs

May 6 17:11:08.500: IGMP(6): Setting source flags 4 on (10.1.101.11,226.1.1.1)

May 6 17:11:08.500: IGMP(6): MRT Add/Update Vlan102 for (10.1.101.11,226.1.1.1) by 0

May 6 17:11:08.501:

MVPN: Received local route update for (10.1.101.11, 226.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type: 7, flags: 0x00

May 6 17:11:08.501: MVPN: Route Type 7 added [(10.1.101.11, 226.1.1.1)] rd:1:1 send:1

May 6 17:11:08.501:

MVPN: Sending BGP prefix=[7:0 1:1 : (10.1.101.11,226.1.1.1)] len=23, nh 172.16.254.3, Originate route

May 6 17:11:08.501:

MVPN: Originate C-route, BGP remote RD 1:1

Leaf-03#

sh bgp ipv4 mvpn all

BGP table version is 10, local router ID is 172.16.255.6

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,  
r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,  
x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,  
t secondary path, L long-lived-stale,

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path  
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)

\*>

[7][1:1][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22 <-- Locally created Type-7

0.0.0.0

32768 ?

Leaf-03#

sh ip mroute vrf green 226.1.1.1

<-- for SSM you only see S,G and no \*,G

IP Multicast Routing Table

<...snip...>

(10.1.101.11, 226.1.1.1), 00:29:12/00:02:46, flags: sTIg <-- s = SSM, I = Source Specific Join received,

Incoming interface: Vlan901

, RPF nbr 172.16.254.3

<-- RPF interface is the L3VNI

Outgoing interface list:

Vlan102, Forward/Sparse, 00:29:12/00:02:46

ステップ3(Leaf-01):ソースリーフがMVPNタイプ7参加ルートを受信してインストールし、L3VNI OIFをインストールするようにPIMに通知します

<#root>

debug mvpn

debug ip pim vrf green 226.1.1.1

May 6 18:16:07.260: MVPN: Received BGP prefix=[7:65001 1:1 : (10.1.101.11,226.1.1.1)] len=23, nexthop: 1

May 6 18:16:07.260: MVPN: Received BGP route update for (10.1.101.11, 226.1.1.1) with RD: 1:1, Route Ty

May 6 18:16:07.260: MVPN:

Route Type 7 added [(10.1.101.11, 226.1.1.1), nh 172.16.255.6] rd:1:1 send:0, to us <-- add type-7 rou

May 6 18:16:07.260: PIM(4)[green]: Join-list: (10.1.101.11/32, 226.1.1.1), S-bit set, BGP C-Route

May 6 18:16:07.263:

PIM(4)[green]: Add Vlan901/0.0.0.0 to (10.1.101.11, 226.1.1.1), Forward state, by BGP SG Join <-- PIM a

May 6 18:16:07.264: PIM(4)[green]: Insert (10.1.101.11,226.1.1.1) join in nbr 10.1.101.11's queue

May 6 18:16:07.264:

MVPN(green[AF\_IPv4]): Add (10.1.101.11, 226.1.1.1) intf Vlan901 olist Join state for BGP C-Rt type 7 Acc

Leaf-01#

sh bgp ipv4 mvpn all

<...snip...>

| Network  | Next Hop | Metric | LocPrf | Weight | Path |
|--|----------|--------|--------|--------|------|
| Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green) |          |        |        |        |      |

\*>i [7][1:1][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

172.16.255.6

0 100 0 ?

<-- Recieved from Reciever Leaf-03

\* i 172.16.255.6 0 100 0 ?

Leaf-01#

sh ip mroute vrf green 226.1.1.1

<...snip...>

(10.1.101.11, 226.1.1.1), 00:42:41/stopped, flags: sTGx <-- s = SSM Group, G = Received BGP

Incoming interface: Vlan101, RPF nbr 10.1.101.11

Outgoing interface list:

Vlan901, Forward/Sparse, 00:42:41/stopped <-- L3VNI installed as OIF interface

ステップ4 & 5 ( Leaf-01およびLeaf-03 ):マルチキャストがFHRリーフに到着し、ファブリック経由でLHRリーフに送信されます。ここに示す検証コマンドの要約。これらのコマンドの詳細な検証は、シナリオ1で確認できます。

<#root>

show ip mroute vrf green 226.1.1.1 count <-- software m

show ip mfib vrf green 226.1.1.1

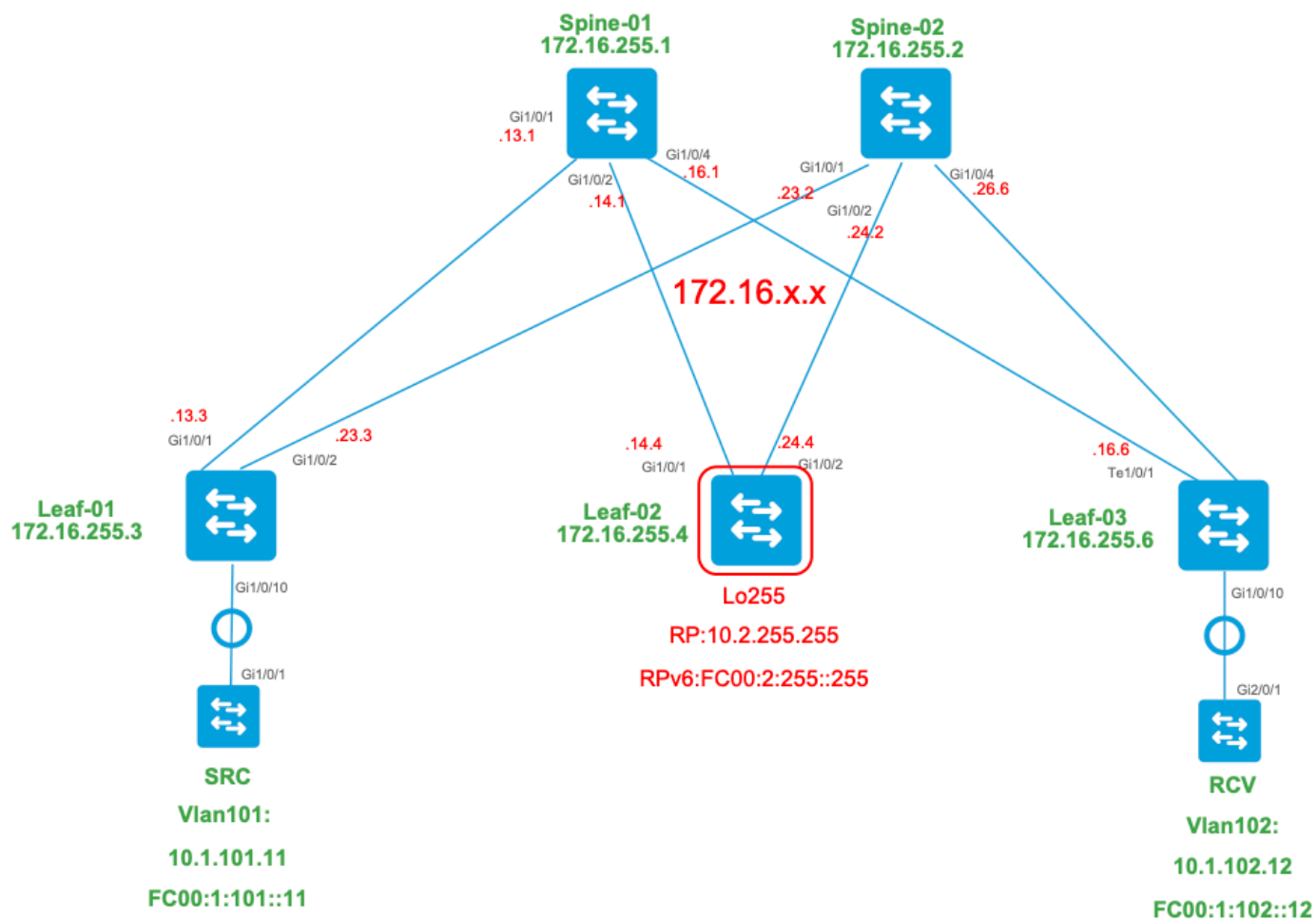
<-- hardware mroute details & counters

```
sh platform software fed switch active ip mfib vrf green 226.1.1.1/32 10.1.101.11 detail <-- ASIC entry
```

### シナリオ3：ファブリック内のシングルRP ( 通常のスパスモード )

このモードは、非エニーキャストRPモードまたは外部RPモードと同じ意味で呼ばれます。このモードでは、オーバーレイにはRPが1つしかありません。したがって、オーバーレイの(\*,G)ツリーは複数のサイトにまたがる可能性があります。BGPはMVPN RT-6を使用して、ファブリック全体に(\*,G)メンバーシップをアドバタイズします。RPとFHRが異なるサイトにある場合、PIMレジスタはファブリック経路で送信されます。これは、オーバーレイ内のPIM SMのデフォルト動作モードです。

#### ネットワーク図



このモードでは、次のBGPルートタイプとそれらの起点について検討します

作成者：ソースVTEP

- EVPNルートタイプ2。発信元のユニキャストおよびVRI情報を取得するために使用され、VTEPがSTPツリーに参加するときにC-マルチキャストルート ( MVPNタイプ7 ) に追加されます。
- MVPNルートタイプ5。S、GのVTEPに送信される送信元A ~ Dルート

作成者：RP VTEP

- EVPNルートタイプ5。RPループバックのユニキャストおよびVRI情報を取得するために使用されます。ループバックではルートタイプ2は作成されないため、タイプ5が使用されません。
- MVPNルートタイプ7。これはEVPN Type-2から取得されソースVTEPに送信されるIGMP参加+ RT VRIの詳細で、MRIB OIFの作成を駆動します。

作成者：レシーバVTEP

- MVPNルートタイプ6。共有ツリー\*,G ( RPTツリー ) をRPに参加させるためにレシーバVTEPによって作成されるルートタイプ。
- MVPNルートタイプ7。IGMPまたはMLDレイヤからの情報とEVPN Type-2からの情報を使用して、このBGPタイプの加入が作成されます。タイプ7は、ソース側のMRIB OIFの作成を駆動します。

EVPNタイプ2の要件：

1. FHR ( 送信元VTEP ) は、ARP ( またはND ) とCEFの隣接関係を確認します ( 送信元が直接接続されていることを確認します ) 。
2. FHRがEVPNタイプ2 BGPアップデートを発信します

EVPNタイプ5の要件：

1. RPループバックが設定され、BGPにアドバタイズされる

MVPNタイプ5の要件：

このモードでは、ソース・サイトのリーフは、次の2つの条件が満たされた場合にのみ、(S,G)のソース・アクティブA-Dメッセージをアドバタイズします。


1. 送信元に向かうRPFインターフェイスでトラフィックを受信します。(送信元がFHRにmcastを送信)
2. L3VNI SVIインターフェイスは、PIM登録プロセスの一環としてRPからS,G加入を行った結果、(S,G)エントリの転送インターフェイスとして追加されます。(L3VNI SVIはOIFリストにインストールされます)

MVPNタイプ6の要件：

1. RPは、VRIとユニキャストの到達可能性の詳細を含むEVPNタイプ5ルートをアドバタイズしました。
2. RPへのBGPアップデートをトリガーするLHRでIGMP joinを受信しました。

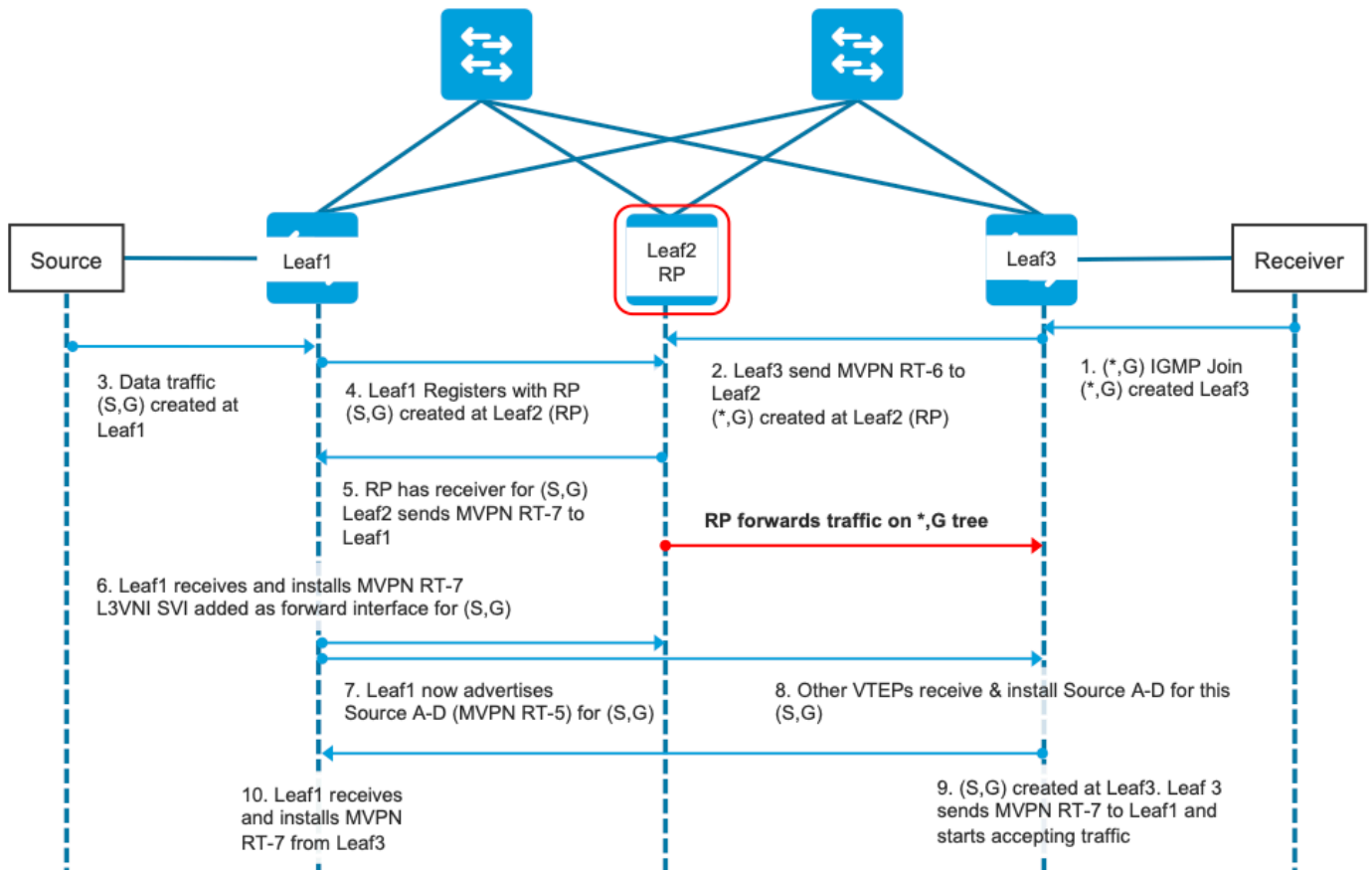
MVPNタイプ7の要件：

1. EVPNタイプ2エントリが存在する (正しいVRIを使用して送信元VTEPから送信されるC-マルチキャストルートタイプ7を構築するために必要)
2. MVPNタイプ5エントリが存在する (STP加入に使用できる送信元/グループペアを解決するために必要)
3. レシーバVTEP:LHR VTEPによってIGMPメンバーシップレポートが受信され、処理されました
4. RP VTEP:RPはマルチキャストレジスタパケットを受信し、EVPNルートを持ち、S,Gのレシーバを持っています (タイプ6で学習)。
5. LHR VTEP RPFインターフェイスは、ファブリックL3VNIインターフェイスです

 ヒント：出力LHRで、VTEP PIMは送信元へのパスをチェックします。PIMは、RIB内でRPFインターフェイスとしてL3VNIであるルートを見つける必要があります。L3VNIが正しく設定されていない場合、がダウンしている場合など、VTEPはタイプ7 BGP加入を作成しません。

### このシナリオに必要なイベントのシーケンスの確認

レシーバVTEPが最初に共有ツリーに参加し、次に最短パスツリーにカットオーバーするために必要な手順を検証します。これには、BGPテーブル、IGMP、およびMRIBの作成状態のチェックが含まれます。



ステップEVPN(Leaf-03):RPからのEVPNタイプ5がLHRで学習されます。これは、レシーバVTEPがMVPNタイプ6ルートを作成するために必要です

```
<#root>
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all route-type 5 0 10.2.255.255 32
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp l2vpn evpn detail [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
```

```
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17, version 25
```

```
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
```

```
Not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 2
```

```
Local
```

```
172.16.254.4
```

```
(metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
```

```
<-- RP's global next hop IP
```

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS VPN Label 0
```

```
Extended Community: RT:1:1 MVPN AS:65001:0.0.0.0
```

```
MVPN VRF:172.16.255.4:2
```

```
ENCAP:8
```

```
Router MAC:7C21.0DBD.9548
```

```
Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
```

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

```
Updated on Jan 13 2021 19:09:31 UTC
```

```
Refresh Epoch 2
```

```
Local
```

```
MVPN VRF:172.16.255.4:2
```

```
<-- MVPN VRI
```

```
Router MAC:7C21.0DBD.9548 <-- Leaf-02 RMAC
```

ステップ1(Leaf-03):IGMPメンバシップレポートを受信しました

```
<#root>
```

```
Leaf-03#
```

```
sh ip igmp snooping groups
```

| Vlan | Group | Type | Version | Port List |
|------|-------|------|---------|-----------|
|------|-------|------|---------|-----------|



```
-----
102      224.0.1.40      igmp      v2      Gi1/0/10
102      226.1.1.1      igmp      v2      Gi1/0/10  <-- Client has joined
```

ステップ2(Leaf-03):MVPN Type-6が作成され、RPに送信され、RPによって受信されます(Leaf-02)。

<#root>

#### Type-6 from the Receiver VTEP perspective ####

Leaf-03#

```
sh bgp ipv4 mvpn all route-type 6 1:1 65001 10.2.255.255 226.1.1.1  <-- Source is RP Loopback
```

...or you can also use:

Leaf-03#

```
sh bgp ipv4 mvpn
```

```
detail [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
```

BGP routing table entry for [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22, version 13  
 Paths: (1 available, best #1, table MVPNv4-BGP-Table)

Advertised to update-groups:

1

Refresh Epoch 1

Local

0.0.0.0 from 0.0.0.0 (172.16.255.6) <-- Generated locally

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

Extended Community: RT:172.16.255.4:2 <-- VRI Ext Comm added from EVPN Type-5

rx pathid: 2, tx pathid: 0x0

Updated on Jan 14 2021 14:51:29 UTC

#### Type-6 from the RP perspective ####

Leaf-02#

```
sh bgp ipv4 mvpn all route-type 6 1:1 65001 10.2.255.255 226.1.1.1  <-- type-6, RD 1:1, AS 65001, Source
```

...or you can also use:

Leaf-02#

```
sh bgp ipv4 mvpn detail [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
```

BGP routing table entry for

[6]

```
[1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22, version 25
Paths: (2 available, best #1, table MVPNv4-BGP-Table)
  Flag: 0x100
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
    172.16.255.6 (metric 3) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best

      Extended Community: RT:172.16.255.4:2 <-- Contains VRI learned from EVPN Type-5

  Originator: 172.16.255.6
, Cluster list: 172.16.255.1
<-- Sent from Leaf03 IP to RP

  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Updated on Jan 14 2021 14:54:29 UTC
```

ステップ1および2デバッグ(Leaf-01):IGMPレポート、EVPNソースルックアップ、および MVPNタイプ6作成

<#root>

```
debug ip igmp vrf green 226.1.1.1
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates events
```

```
### Client sends IGMP membership report ###
```

```
### IGMP processes this IGMP report ###
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): Received v2 Report on Vlan102 from 10.1.102.12 for 226.1.1.1
```

```
<--- IGMP processes received report
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): Received Group record for group 226.1.1.1, mode 2 from 10.1.102.12 for 0
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): WAVL Insert group: 226.1.1.1 interface: Vlan102 Successful
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): Switching to EXCLUDE mode for 226.1.1.1 on Vlan102
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): Updating EXCLUDE group timer for 226.1.1.1
```

```
*Feb 1 21:13:19.029: IGMP(2): MRT Add/Update Vlan102 for (*,226.1.1.1) by 0
```

```
<--- Notify MRT to add Vlan 102 into Outgoing interface list
```

### BGP is informed by IGMP, does an EVPN source lookup, creates the MVPN Type-6 route, sends to RR ###

(

Without the EVPN Type-5 prefix already in BGP you see IGMP debugs trigger, but no subsequent BGP debugs

\*Feb 1 21:13:19.033: BGP[15] MVPN:

add c-route, type 6

, bs len 0 asn=0, rd=1:1,

<-- Start creation of Type-6 C-multicast Shared Tree Join

\*Feb 1 21:13:19.033:

source=10.2.255.255

/4,

<-- RP loopback255

\*Feb 1 21:13:19.033: group=226.1.1.1/4,

<-- Group IP

\*Feb 1 21:13:19.033:

nexthop=172.16.254.4

,

<-- Global Next-Hop learned from EVPN VRI

\*Feb 1 21:13:19.033: len left = 0

\*Feb 1 21:13:19.033: BGP[14]

MVPN umh lookup:

vr fid 2, source 10.2.255.255

<-- UMH (upstream multicast hop) as found in the RT of the EVPN type-5

\*Feb 1 21:13:19.033: BGP[4] MVPN umh lookup: vr fid 2, source 10.2.255.255, net 1:1:10.2.255.255/32, 1:1

<-- EVPN info adding to MVPN

\*Feb 1 21:13:19.033: BGP: MVPN(15) create local route [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22

<--- MVPN creating type-6

\*Feb 1 21:13:19.033: BGP[15] MVPN: add c-route, type 6, bs len 0 asn=65001, rd=1:1,

\*Feb 1 21:13:19.033: source=10.2.255.255/4,

\*Feb 1 21:13:19.033: group=226.1.1.1/4,

\*Feb 1 21:13:19.033: nexthop=172.16.254.4,

\*Feb 1 21:13:19.033: len left = 0

```
*Feb 1 21:13:19.033: BGP[14] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.2.255.255
*Feb 1 21:13:19.033: BGP[4] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.2.255.255, net 1:1:10.2.255.255/32, 1:1
*Feb 1 21:13:19.034: BGP(15): skip vrf default table RIB route [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1]
*Feb 1 21:13:19.034: BGP(15): 172.16.255.1 NEXT_HOP self is set for sourced RT Filter for net [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1]
*Feb 1 21:13:19.034: BGP(15): (base)
```

```
172.16.255.1 send UPDATE
```

```
(format) [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22, next 172.16.255.6, metric 0, path Local, e
```

```
<-- Advertise to RR
```

```
(
```

```
172.16.255.1)
```

ステップ3 & 4(Leaf-01):FHRの観点から、S、Gの作成および登録イベントを検証します ( S、Gの作成および登録はほぼ同時に行われます )。

3.データトラフィックが開始され、FHR VTEPでS,Gが作成されます。「検出されないマルチキャスト送信元」セクションに記載された要件は、ここで適用されます。

4. Leaf-01がPIMトンネルを介してRPへのソース登録を実行

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
debug ip pim vrf green 226.1.1.1
```

```
PIM debugging is on
```

```
Leaf-01#
```

```
debug ip mrouting vrf green 226.1.1.1
```

```
IP multicast routing debugging is on
```

```
### Debugs for PIM and Mroute show creation of S,G and PIM register encap event ###
```

```
*Jan 29 18:18:37.602: PIM(2): Building Periodic (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for 226.1.1.1
```

```
*Jan 29 18:18:58.426:
```

```
MRT(2): (10.1.101.11,226.1.1.1), RPF install from /0.0.0.0 to Vlan101/10.1.101.11<-- S,G is creation me
```

```
*Jan 29 18:18:58.427:
```

```
PIM(2): Adding register encap tunnel (Tunnel4) as forwarding interface of (10.1.101.11, 226.1.1.1). <--
```

```
*Jan 29 18:18:58.427: MRT(2): Set the F-flag for (*, 226.1.1.1)
```

```
*Jan 29 18:18:58.427: MRT(2): Set the F-flag for (10.1.101.11, 226.1.1.1)
```

```
*Jan 29 18:18:58.428:
```

```
MRT(2): Create (10.1.101.11,226.1.1.1), RPF (Vlan101, 10.1.101.11, 0/0) <-- S,G is creation message (M
```

\*Jan 29 18:18:58.428: MRT(2): Set the T-flag for (10.1.101.11, 226.1.1.1)

### Tunnel 4 is PIM Register tunnel (Encap: encapsulate in tunnel to RP) ###

Leaf-01#

sh int tunnel4

Tunnel4 is up, line protocol is up  
Hardware is Tunnel  
Description:

Pim Register Tunnel (Encap) for RP 10.2.255.255 on VRF green <-- VRF green for Leaf-02 RP

Interface is unnumbered.

Using address of Loopback901 (10.1.255.1) <-- Local Loopback

### S,G is created when Source sends data traffic ###

Leaf-01#

sh ip mroute vrf green 226.1.1.1

IP Multicast Routing Table

<...snip...>

Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join

Timers: Uptime/Expires

Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(\* , 226.1.1.1), 00:00:16/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SPF

Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.4

Outgoing interface list: Null

(10.1.101.11, 226.1.1.1)

, 00:00:16/00:02:47, flags: FTGqx

Incoming interface: Vlan101

,

RPF nbr 10.1.101.11

,

Registering <-- S,G created, in Register state, RPF IP is the /32 host prefix for this source

Outgoing interface list:

Vlan901

, Forward/Sparse, 00:00:16/00:02:43

<-- OIF is the L3VNI SVI

#### Checking S,G in Hardware ####

Leaf-01#

sh platform software fed switch active ip mfib vrf green 226.1.1.1/32 10.1.101.11 de

MROUTE ENTRY

vrf 2

(10.1.101.11, 226.1.1.1/32)

<-- VRF 2 is the ID for vrf green

HW Handle: 140213987784872 Flags: {Sv1}

RPF interface: Vlan101

(59)): SVI

<-- RPF is Direct connected on a Local Subnet

HW Handle:140213987784872 Flags:A

Number of OIF: 2

Flags: 0x4

Pkts : 336

<-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but shown at the FED I

OIF Details:

Vlan101 A

<-- Accept interface is programmed correctly

Vlan901 F {Remote}

<-- Forward interface is L3VNI SVI

(Adj: 0x5f )

<-- Validate this Adj

Htm: 0x7f861cf071b8 Si: 0x7f861cf04838 Di: 0x7f861cf097a8 Rep\_ri: 0x7f861ceecb38

### Check ADJ 0x5f for next hop details ###

Leaf-01#

sh platform software fed switch active ip adj

IPV4 Adj entries

| dest          | if_name | dst_mac | si_hdl | ri_hdl | pd_flags |
|---------------|---------|---------|--------|--------|----------|
| adj_id        |         |         |        |        |          |
| Last-modified |         |         |        |        |          |
| ----          | -----   | -----   | -----  | -----  | -----    |

239.1.1.1

nve1.VNI50901

4500.0000.0000 0x7f861ce659b8 0x7f861ce65b68 0x60

0x5f

2021/01/29 17:07:06.568

Dest = MDT default group 239.1.1.1

Outgoing Interface = Nve1 using L3 VNI 50901

ステップ4(Leaf-02):RPの観点から、ソース登録がRPに到達し、S,Gが作成されることを確認します。

<#root>

### PIM debugs showing PIM register event ###

Leaf-02#

debug ip pim vrf green 226.1.1.1

PIM debugging is on

\*Jan 29 18:21:35.500: PIM(2): Building Periodic (\*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for 226.1.1.1

\*Jan 29 18:21:35.500: PIM: rp our address <-- Leaf-02 is the RP

\*Jan 29 18:21:41.005: PIM(2): Received v2 Register on Vlan901 from 10.1.255.1 <--- IP of Lo901 on Leaf-02

\*Jan 29 18:21:41.005: for 10.1.101.11, group 226.1.1.1

\*Jan 29 18:21:41.006: PIM(2): Adding register decap tunnel (Tunnel4) as accepting interface of (10.1.101.11, 226.1.1.1)

\*Jan 29 18:21:41.008: PIM(2): Upstream mode for (10.1.101.11, 226.1.1.1) changed from 1 to 2

### Tunnel 4 is PIM Register tunnel (decap) ####

Leaf-02#

sh int tunnel 4

Tunnel4 is up, line protocol is up

Hardware is Tunnel  
Description:

Pim Register Tunnel (Decap) for RP 10.2.255.255 on VRF green <-- decap side of register tunnel

Interface is unnumbered.

Using address of Loopback255 (10.2.255.255) <-- RP IP

### Mroute debugs show pim Register triggering S,G ###

Leaf-02#

debug ip mrouting vrf green 226.1.1.1

IP multicast routing debugging is on

\*Jan 29 20:44:31.483: MRT(2):

(10.1.101.11,226.1.1.1)

,  
RPF install from /0.0.0.0 to Vlan901/172.16.254.3 <-- RPF is to Leaf-01

\*Jan 29 20:44:31.485: MRT(2):

Create (10.1.101.11,226.1.1.1), RPF (Vlan901, 172.16.254.3, 200/0) <-- Create the S,G

\*Jan 29 20:44:33.458: MRT(2):

Set the T-flag for (10.1.101.11, 226.1.1.1) <-- Set SPT bit for S,G

### S,G is created and traffic is now sent along the \*,G shared tree ###

Leaf-02#sh ip mroute vrf green

IP Multicast Routing Table

Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,  
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,  
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,  
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,  
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,  
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,  
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,  
G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,  
N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,  
Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,  
V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,  
x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,  
\* - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,  
e - encap-helper tunnel flag

Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join  
Timers: Uptime/Expires

Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(\* , 226.1.1.1), 00:05:49/stopped, RP 10.2.255.255, flags:

SGx <-- Sparse, Received BGP C-Mroute



Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0

<-- RP is us (Incoming Interface Null with

Outgoing interface list:

Vlan901, Forward/Sparse, 00:05:49/stopped

(

10.1.101.11, 226.1.1.1

), 00:01:22/00:01:41, flags:

PTXgx <-- Pruned, SPT bit, Sent BGP C-Mroute

Incoming interface: Vlan901,

RPF nbr 172.16.254.3

<-- Leaf-01 is RPF next hop

Outgoing interface list: Null

ステップ5(Leaf-02):RPにレシーバがあるため、すぐにタイプ7 MVPN送信元ツリーのJoinルートが作成されます。

<#root>

Leaf-02#

sh ip mroute vrf green 226.1.1.1

<...snip...>

(\*, 226.1.1.1)

, 00:02:22/00:00:37, RP 10.2.255.255, flags: SGx

Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0

Outgoing interface list:

Vlan901, Forward/Sparse, 00:02:22/00:00:37 <-- L3 VNI is populated from Receiver BGP Type-6 join

#### Debugs showing Type-7 creation from RP ####

Leaf-02#

debug bgp ipv4 mvpn updates

BGP updates debugging is on for address family: MVPNv4 Unicast

Leaf-02#

debug bgp ipv4 mvpn updates events

BGP update events debugging is on for address family: MVPNv4 Unicast

\*Jan 29 18:21:41.008: BGP[15]

MVPN: add c-route, type 7

, bs len 0 asn=0, rd=1:1,

\*Jan 29 18:21:41.008:

source=10.1.101.11/4,

\*Jan 29 18:21:41.008:

group=226.1.1.1/4,

\*Jan 29 18:21:41.008:

nexthop=172.16.254.3

,

<-- Leaf-01 Global next hop

\*Jan 29 18:21:41.008: len left = 0

\*Jan 29 18:21:41.008: BGP[14] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11

\*Jan 29 18:21:41.008: BGP[4] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11, net 1:1:10.1.101.11/32, 1:1:

0x10B:172.16.255.3:2

,

<-- This is the VRI picked up from the EVPN Type-2

\*Jan 29 18:21:41.009: BGP:

MVPN(15) create local route [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

\*Jan 29 18:21:41.009:

BGP[15] MVPN: add c-route, type 7, bs len 0 asn=65001, rd=1:1,

\*Jan 29 18:21:41.009: source=10.1.101.11/4,

\*Jan 29 18:21:41.009: group=226.1.1.1/4,

\*Jan 29 18:21:41.009: nexthop=172.16.254.3,

\*Jan 29 18:21:41.009: len left = 0

\*Jan 29 18:21:41.009: BGP[14] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11

\*Jan 29 18:21:41.009: BGP[4] MVPN umh lookup: vrfid 2, source 10.1.101.11, net 1:1:10.1.101.11/32, 1:1:

### Type-7 Locally created on RP and sent to Source Leaf-01 ###

Leaf-02#

sh bgp ipv4 mvpn all

BGP table version is 81, local router ID is 172.16.255.4

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,

r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,

x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,

t secondary path, L long-lived-stale,  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete  
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

| Network   | Next Hop | Metric | LocPrf | Weight | Path |
|---|----------|--------|--------|--------|------|
| Route Distinguisher: 172.16.254.3:101 <-- Note the VRI is learnt from Leaf-01 |          |        |        |        |      |

```
*>  
[7][172.16.254.3:101]  
[65001]  
[10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]  
/22  
<-- [7] = type-7 for this S,G / VRI 172.16.254.3:101 learned from Leaf-01
```

0.0.0.0

32768

?

<-- 0.0.0.0 locally originated

with local Weight

ステップ6(Leaf-01):送信元Leaf-01がMVPN Route-Type 7を受信してインストールします ( L3 VNI SVIはS,Gの転送インターフェイスとしてインストールされます )。

<#root>

### Received Type-7 from Leaf-02 RP ###

Leaf-01#

debug bgp ipv4 mvpn updates

BGP updates debugging is on for address family: MVPNv4 Unicast  
Leaf-01#

debug bgp ipv4 mvpn updates events

BGP update events debugging is on for address family: MVPNv4 Unicast

\*Jan 29 18:18:58.457:

BGP(15): 172.16.255.1 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 172.16.255.4, origin ?, localpref 100, metric 0, ori

\*Jan 29 18:18:58.457: BGP(15): 172.16.255.1

rcvd [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

<-- Received [

\*Jan 29 18:18:58.457: BGP(15): skip vrf default table RIB route [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.1

\*Jan 29 18:18:58.458: BGP(15): add RIB route (0:0)[7][1:1][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22

### PIM updated by MVPN to install L3 VNI in Outgoing Interface List ###

Leaf-01#

debug ip pim vrf green 226.1.1.1

PIM debugging is on

Leaf-01#

debug ip mrouting vrf green 226.1.1.1

IP multicast routing debugging is on

\*Jan 29 18:18:58.458: PIM(2):

Join-list: (10.1.101.11/32, 226.1.1.1), S-bit set, BGP C-Route

\*Jan 29 18:18:58.459: MRT(2):

WAVL Insert VxLAN interface: Vlan901 in (10.1.101.11,226.1.1.1) Next-hop: 239.1.1.1 VNI 50901 Successful

\*Jan 29 18:18:58.459: MRT(2): set min mtu for (10.1.101.11, 226.1.1.1) 18010->9198

\*Jan 29 18:18:58.460:

MRT(2): Add Vlan901/239.1.1.1/50901 to the olist of (10.1.101.11, 226.1.1.1), Forward state - MAC not bu

\*Jan 29 18:18:58.460: PIM(2): Add Vlan901/0.0.0.0 to (10.1.101.11, 226.1.1.1), Forward state, by BGP SG

\*Jan 29 18:18:58.460: MRT(2): Add Vlan901/239.1.1.1/50901to the olist of (10.1.101.11, 226.1.1.1), Forw

手順7(Leaf-01):Leaf-01がS、GのMVPNソースA ~ Dタイプ5をアドバタイズします

<#root>

Leaf-01#

debug bgp ipv4 mvpn updates

BGP updates debugging is on for address family: MVPNv4 Unicast

Leaf-01#

```
debug bgp ipv4 mvpn updates events
```

```
BGP update events debugging is on for address family: MVPNV4 Unicast
```

```
*Jan 29 18:18:58.461: BGP(15): nettable_walker
```

```
[5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18 route sourced locally <-- BGP determines route is local to Leaf-01
```

```
*Jan 29 18:18:58.461: BGP(15): delete RIB route (0:0)[5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18
```

```
*Jan 29 18:18:58.461: BGP(15): 172.16.255.1 NEXT_HOP self is set for sourced RT Filter for net [5][1:1]
```

```
*Jan 29 18:18:58.461: BGP(15): (base) 172.16.255.1
```

```
send UPDATE (format) [5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18, next 172.16.255.3, metric 0, path Local, exten
```

ステップ8(Leaf-03):レシーバVTEPがType-5を取得し、S、Gの送信元A ~ Dルートをインストールします

```
<#root>
```

```
Leaf-03#
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates
```

```
BGP updates debugging is on for address family: MVPNV4 Unicast
```

```
Leaf-03#
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates events
```

```
BGP update events debugging is on for address family: MVPNV4 Unicast
```

```
*Jan 29 19:18:53.318: BGP(15): 172.16.255.1 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 172.16.255.3, origin ?, localp
```

```
*Jan 29 19:18:53.319: BGP(15): 172.16.255.1 rcvd [5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18 <-- Type-5 Receiv
```

```
*Jan 29 19:18:53.319: BGP(15): skip vrf default table RIB route [5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp ipv4 mvpn all route-type 5 10.1.101.11 226.1.1.1
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp ipv4 mvpn detail [5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18
```

```
BGP routing table entry for
```

```
[5][1:1][10.1.101.11][226.1.1.1]/18
```

```
, version 41
```

```
<-- Type-5 A-D route from Leaf-01
```

```
Paths: (2 available, best #2, table MVPNV4-BGP-Table, not advertised to EBGp peer)
```

```
Flag: 0x100
```

Not advertised to any peer  
Refresh Epoch 1  
Local

172.16.255.3

(metric 3) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)

<-- Leaf-01 IP

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best  
Community: no-export  
Extended Community: RT:1:1

Originator: 172.16.255.3

, Cluster list: 172.16.255.1  
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0  
Updated on Jan 29 2021 19:18:53 UTC

ステップ9(Leaf-03):S,Gが作成され、Leaf-03がMVPNタイプ7をSPTツリーに参加するように送信し、トラフィックの受け入れを開始します

<#root>

debug ip mrouting vrf green 226.1.1.1  
debug bgp ipv4 mvpn updates  
debug bgp ipv4 mvpn updates events

### Debug of Mrouting shows S,G create and call to BGP to create Type-7 BGP S,G join ###

\*Feb 12 19:34:26.045:

MRT(2):

(10.1.101.11,226.1.1.1), RPF install from /0.0.0.0 to Vlan901/172.16.254.3 <-- RPF check done as first c

\*Feb 12 19:34:26.046:

MRT(2):

Create (10.1.101.11,226.1.1.1), RPF (Vlan901, 172.16.254.3, 200/0) <-- RPF successful Creating S,G

\*Feb 12 19:34:26.047: MRT(2): WAVL Insert interface: Vlan102 in (10.1.101.11,226.1.1.1) Successful

\*Feb 12 19:34:26.047: MRT(2): set min mtu for (10.1.101.11, 226.1.1.1) 18010->9198

\*Feb 12 19:34:26.047: MRT(2): Set the T-flag for (10.1.101.11, 226.1.1.1)

\*Feb 12 19:34:26.048:

MRT(2):

Add Vlan102/226.1.1.1 to the olist of (10.1.101.11, 226.1.1.1)

, Forward state - MAC not built

<-- Adding Vlan102 Receiver SVI into OIF list

\*Feb 12 19:34:26.048:

MRT(2): Set BGP Src-Active for (10.1.101.11, 226.1.1.1) <-- Signaling to BGP that this Source is seen a

### BGP Type-7 created ###

Leaf-03#

sh bgp ipv4 mvpn all

Route Distinguisher:

172.16.254.3:101

<-- VRI Route Distinguisher

\*>

[7]

[

172.16.254.3:101]

[65001]

[10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]

/22

<-- Type [7], VRI, S,G info

0.0.0.0

32768 ?

<-- created locally

Leaf-03#

sh ip mroute vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11

IP Multicast Routing Table

Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,  
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,

T - SPT-bit set

, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,  
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,  
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,  
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,  
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,  
G - Received BGP C-Mroute,

g - Sent BGP C-Mroute

,  
N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,

Q - Received BGP S-A Route

, q - Sent BGP S-A Route,  
V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,  
x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,  
\* - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,  
e - encap-helper tunnel flag

Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join

Timers: Uptime/Expires

Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(10.1.101.11, 226.1.1.1), 00:08:41/00:02:13,

flags: TgQ <-- SPT bit, Sent MVPN type-7, Received MVPN type-5

Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3 <-- Receive from L3VNI via Leaf-01 IP next hop

Outgoing interface list:

Vlan102, Forward/Sparse, 00:08:41/00:02:22 <-- Send to host in Vlan 102

ステップ10(Leaf-01):Leaf-01がLeaf-03からMVPNタイプ7を受信してインストールします

<#root>

```
debug bgp ipv4 mvpn updates
```

```
debug bgp ipv4 mvpn updates events
```

```
### Type-7 Received from Leaf-03 VTEP and installed into RIB ###
```

```
*Feb 12 19:55:29.000: BGP(15): 172.16.255.1
```

```
rcvd [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22 <-- Type-7 from Leaf-03
```

```
*Feb 12 19:55:29.000: BGP(15): skip vrf default table RIB route [7][172.16.254.3:101][65001][10.1.101.11/32]
```

```
*Feb 12 19:55:29.000: BGP(15): add RIB route (0:0)[7][1:1][65001][10.1.101.11/32][226.1.1.1/32]/22
```

シナリオ4 : ファブリック外のRP ( IP空間からBorder Leaf-02からインポートされたRP )

このシナリオは、基本的にシナリオ2と同じです。ファブリック全体で使用されるRPは1つです。違いは、RP IPをファブリック以外のIP空間からファブリックにインポートし、BGPにアドバタ

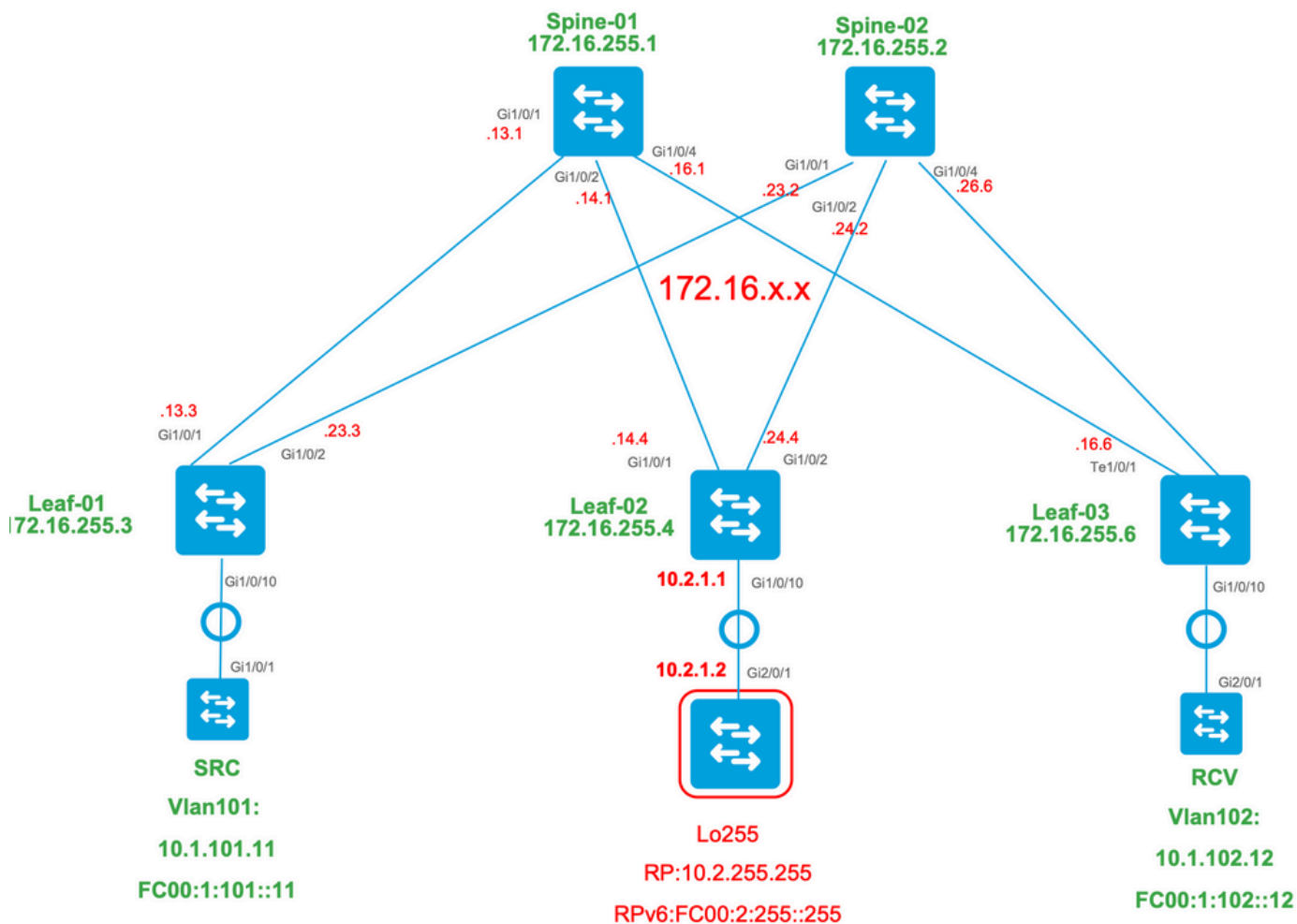


イスする必要があります。

このセクションでは、シナリオ3との違いを示します。同じ手順と方法については、シナリオ3でのみ説明します

- BGPとPIMの動作は同じであるため、シナリオ3の「このシナリオに必要なイベントのシーケンスの確認」を参照してください

ネットワーク図



IPからファブリックへの境界スイッチのインポートの確認

この設計とシナリオ3の主な違いは、まずIP空間からEVPNにRP IPをインポートする必要があることです。

ポーターには、ファブリックおよびIPスペースとの間でインポート/エクスポートを行うための特定の命令を含める必要があります。

- VRF設定セクションの下のroute-target <value>ステイティングコマンド
- bgp vrf address-familyの下でl2vpn evpnをアドバタイズします。

確認(Leaf-02):設定

<#root>

Leaf-02#

```
sh run vrf green
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1533 bytes
```

```
vrf definition green
rd 1:1
!
address-family ipv4
 mdt auto-discovery vxlan
 mdt default vxlan 239.1.1.1
 mdt overlay use-bgp
```

```
route-target export 1:1
```

```
route-target import 1:1
```

```
route-target export 1:1 stitching <-- BGP-EVPN fabric redistributes the stitching routes between the
```

```
route-target import 1:1 stitching
```

```
exit-address-family
```

Leaf-02#

```
sh run | sec router bgp
```

```
address-family ipv4 vrf green <--- BGP VRF green address-family
```

```
advertise l2vpn evpn <--- Use the 'advertise l2vpn evpn' command and 'export stitching' F
```

```
redistribute connected
redistribute static
```

```
redistribute ospf 2 match internal external 1 external 2 <-- Learning via external OSPF neighbor in V
```

```
exit-address-family
```

確認(Leaf-02):プレフィクスインポートおよびアドバタイズメント

<#root>

```
debug bgp vpnv4 unicast updates
```

```
debug bgp vpnv4 unicast updates events
```

```
debug bgp l2vpn evpn updates
```

```
debug bgp l2vpn evpn updates events
```

```
*Feb 15 15:30:54.407: BGP(4): redist event (1) request for 1:1:10.2.255.255/32
```

```
*Feb 15 15:30:54.407: BGP(4) route 1:1:10.2.255.255/32 gw-1 10.2.1.2 src_proto (ospf) path-limit 1
```

```
*Feb 15 15:30:54.407: BGP(4): route 1:1:10.2.255.255/32 up
```

```
*Feb 15 15:30:54.407: bgp_ipv4set_origin: redist 1, opaque 0x0, net 10.2.255.255
```

```
*Feb 15 15:30:54.407: BGP(4): sourced route for 1:1:10.2.255.255/32 path 0x7FF8065EB9C0 id 0 gw 10.2.1.2
```

```
*Feb 15 15:30:54.408: BGP(4): redistributed route 1:1:10.2.255.255/32 added gw 10.2.1.2
```

```
*Feb 15 15:30:54.408: BGP: topo green:VPNv4 Unicast:base Remove_fwdroute for 1:1:10.2.255.255/32
```

```
*Feb 15 15:30:54.408: BGP(4): 1:1:10.2.255.255/32 import vpn re-orig or locally sourced or learnt from C
```

```
*Feb 15 15:30:54.409: BGP(10): update modified for [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
```

```
*Feb 15 15:30:54.409: BGP(10): 172.16.255.1
```

```
NEXT_HOP set to vxlan local vtep-ip 172.16.254.4
```

```
for net [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17 <-- Set NH to Leaf-02 loopback
```

```
*Feb 15 15:30:54.409: BGP(10): update modified for [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
```

```
*Feb 15 15:30:54.409: BGP(10): (base) 172.16.255.1 send UPDATE (format) [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
```

```
<-- BGP EVPN Type update created from Non-fabric Imported prefix and sent to RR
```

```
### Verify the NLRI is learned and Imported on Border Leaf-02 ###
```

```
Leaf-02#
```

```
sh bgp vpnv4 unicast all
```

```
BGP table version is 39, local router ID is 172.16.255.4
```

```
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,  
r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,  
x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,  
t secondary path, L long-lived-stale,
```

```
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

```
Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path  
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
```

```
AF-Private Import to Address-Family: L2VPN E-VPN, Pfx Count/Limit: 3/1000 <-- Prefix Import details. (M
```

```
*>
10.2.255.255/32 10.2.1.2 2 32768 ? <-- Locally redistributed, Next hop
```

```
Leaf-02#
```

```
sh bgp l2vpn evpn all route-type 5 0 10.2.255.255 32
```

```
...or you can also use:
```

```
Leaf-02#
```

```
sh bgp l2vpn evpn detail [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
```

```
BGP routing table entry for
```

```
[5][1:1][0][32][10.2.255.255]
```

```
/17, version 69
```

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

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

```
    2
```

```
  Refresh Epoch 1
```

```
Local, imported path from base
```

```
10.2.1.2 (via vrf green) from 0.0.0.0 (172.16.255.4) <-- Imported to EVPN Fabric table fr
```

```
Origin incomplete, metric 2, localpref 100, weight 32768, valid, external, best
EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0,
```

```
local vtep: 172.16.254.4, VNI Label 50901,
```

```
MPLS VPN Label 17
```

```
<-- VTEP IP of Leaf-02, L3VNI label
```

```
Extended Community: RT:1:1 OSPF DOMAIN ID:0x0005:0x000000020200
MVPN AS:65001:0.0.0.0
```

```
MVPN VRF:172.16.255.4:2
```

```
ENCAP:8
```

```
<-- MVPN VRI created
```

```
Router MAC:7C21.0DBD.9548 OSPF RT:0.0.0.0:2:0
OSPF ROUTER ID:10.2.255.255:0
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Updated on Feb 15 2021 15:30:54 UTC
```

確認(Leaf-02):RPへの境界パス

```
<#root>
```

```
Leaf-02#sh ip mroute vrf green
```

```
IP Multicast Routing Table
```

```
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
* - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
e - encap-helper tunnel flag
```

```
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

```
Timers: Uptime/Expires
```

```
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
```

```
(* , 226.1.1.1)
```

```
, 2d21h/stopped,
```

```
RP 10.2.255.255
```

```
, flags: SJGx
```

```
<-- *,G for group and Non-fabric RP IP
```

```
Incoming interface: Vlan2001
```

```
,
```

```
RPF nbr 10.2.1.2 <-- RPF neighbor is populated for IP next hop outside VxLAN
```

```
Outgoing interface list:
```

```
Vlan901, Forward/Sparse, 01:28:47/stopped
```

```
<-- Outgoing is L3VNI SVI
```

## シナリオ5：データMDT

### MDTデータグループの確認

MDTデータグループは、TRMの外部トンネルグループがカプセル化されるMDTデフォルトグループに似ています。ただし、MDTのデフォルトとは異なり、このグループはVTEPがこのツリーに参加する必要があるのは、対象となるレシーバがTRMグループにある場合だけです。

### 必要な設定

```
<#root>
```

```

vrf definition green
rd 1:1
!
address-family ipv4
mdt auto-discovery vxlan
mdt default vxlan 239.1.1.1

mdt data vxlan 239.1.2.0 0.0.0.255 <-- Defines MDT Data underlay group address range

mdt data threshold 1

<-- Defines the threshold before cutting over to the Data group (In Kilobits per second)

mdt overlay use-bgp spt-only
route-target export 1:1
route-target import 1:1
route-target export 1:1 stitching
route-target import 1:1 stitching
exit-address-family
!

```

ソース側でMDTグループが正しくプログラムされていることを確認します

- MDTグループの着信インターフェイスはソース側ループバックです
- MDTグループの発信インターフェイスはアンダーレイインターフェイスです

Leaf-01:MDT mrouteがMRIB/MFIBで正しいことを確認します。

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
sh ip mroute 239.1.2.0 172.16.254.3
```

```
<snip>
```

```
(172.16.254.3, 239.1.2.0)
```

```
, 00:01:19/00:02:10, flags: FT
  Incoming interface:
```

```
Loopback1
```

```
, RPF nbr
```

```
0.0.0.0
```

```
<-- IIF is local loopback with 0.0.0.0 RPF indicating local
```

```
Outgoing interface list:
```

```
  TenGigabitEthernet1/0/1
```

, Forward/Sparse, 00:01:19/00:03:10

<-- OIF is the underlay uplink

Leaf-01#

sh ip mfib 239.1.2.0 172.16.254.3

<snip>

(172.16.254.3,239.1.2.0) Flags: HW

SW Forwarding: 2/0/828/0, Other: 0/0/0

HW Forwarding: 450/2/834/13

, Other: 0/0/0

<-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware and forwarding packets

Null0 Flags: A

<-- Null0 (Originated locally)

TenGigabitEthernet1/0/1

Flags: F NS

<-- OIF is into the Underlay (Global routing table)

Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

Leaf-01:MDTグループのFEDエントリを確認します。

<#root>

Leaf-01#

show platform software fed switch active ip mfib 239.1.2.0/32 172.16.254.3 detail <-- The detail option

MROUTE ENTRY

vrf 0 (172.16.254.3, 239.1.2.0/32) <-- vrf 0 = global for this MDT Data S,G pair

HW Handle: 140028029798744 Flags:

RPF interface: Null0

(1):

<-- Leaf-01 is the Source(Null0)

HW Handle:140028029798744 Flags:A

Number of OIF: 2

Flags: 0x4 Pkts : 570

<-- Packets that used this adjacency (similar to the mfib command, but shown at the FED layer)

OIF Details:

TenGigabitEthernet1/0/1 F NS

<-- The Underlay Outgoing Interface and F-Forward flag

Null0 A

<-- The Incoming Interface is local loopback1 and A-Acc

Htm: 0x7f5ad0fa48b8 Si: 0x7f5ad0fa4258

Di: 0x7f5ad0fa8948

Rep\_ri: 0x7f5ad0fa8e28

<--The DI (dest index) handle

DI details

-----

Handle:0x7f5ad0fa8948 Res-Type:ASIC\_RSC\_DI Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MULTICA  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles:

index0:0x536e

mtu\_index/13u\_ri\_index0:0x0

index1:0x536e

mtu\_index/13u\_ri\_index1:0x0 index2:0x536e mtu\_index/13u\_ri\_index2:0x0 index3:0x536e mtu\_index/13u\_ri\_i

<snip>

Brief Resource Information (ASIC\_INSTANCE# 3)

-----

Destination index = 0x536e

pmap = 0x00000000 0x00000001

pmap\_intf : [TenGigabitEthernet1/0/1] <--FED has the correct proگرامing of the OIF

=====

受信側でMDTグループが正しくプログラムされていることを確認します

- MDTグループの着信インターフェイスは、発信元ループバックに戻るRPFインターフェイスです
- MDTグループの発信インターフェイスはEncap/Decapトンネルインターフェイスです。

Leaf-02:MDT mrouteがMRIB/MFIBで正しいことを確認します

<#root>



Leaf-03#

```
sh ip mroute 239.1.2.0 172.16.254.3 <-- This is the Global MDT Data Group
```

<snip>

(

```
172.16.254.3, 239.1.2.0
```

```
), 00:06:12/00:02:50, flags: JTx
```

```
<-- Source is Leaf-01 Loopback1 IP
```

```
Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.26.2
```

```
Outgoing interface list:
```

```
Tunnel0
```

```
, Forward/Sparse, 00:06:12/00:02:47
```

```
<-- Decap Tunnel
```

Leaf-03#

```
sh ip mfib 239.1.2.0 172.16.254.3
```

<snip>

```
Default
```

```
<-- Global Routing Table
```

(

```
172.16.254.3,239.1.2.0
```

```
) Flags: HW
```

```
SW Forwarding: 2/0/828/0, Other: 0/0/0
```

```
HW Forwarding: 760/2/846/13
```

```
, Other: 0/0/0
```

```
<-- Hardware counters indicate the entry is operating in hardware and forwarding packets
```

```
TenGigabitEthernet1/0/1 Flags: A
```

```
<-- Accept via Underlay (Global) interface
```

```
Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
```

```
<-- Forward to VxLAN Decap Tunnel
```

```
Pkts: 0/0/2 Rate: 0 pps
```

Leaf-02:MDTグループのFEDエントリを確認します。

<#root>

Leaf-03#

show platform software fed switch active ip mfib 239.1.2.0/32 172.16.254.3 detail

MROUTE ENTRY

vrf 0 (172.16.254.3, 239.1.2.0/32) <-- vrf 0 = global for this MDT Data S,G pair

HW Handle: 140592885196696 Flags:

RPF interface: TenGigabitEthernet1/0/1

(55)):

<-- RPF Interface to 172.16.254.3

HW Handle:140592885196696 Flags:A

Number of OIF: 2

Flags: 0x4

Pkts : 800

<-- packets that used this adjacency (similar to mfib command, but

OIF Details:

TenGigabitEthernet1/0/1 A

<-- Accept MDT packets from this interface

Tunnel0 F NS

<-- Forward to Decap Tunnel to remove VxLAN header

(Adj: 0x3c )

<-- Tunnel0 Adjacency

Htm: 0x7fde54fb7d68 Si: 0x7fde54fb50d8 Di: 0x7fde54fb4948 Rep\_ri: 0x7fde54fb4c58

<snip>

RI details

<-- Rewrite Index is used for VxLAN decapsulation

-----  
Handle:0x7fde54fb4c58 Res-Type:ASIC\_RSC\_RI\_REP Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL\_FID\_L3\_MUL  
priv\_ri/priv\_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x1a mtu\_index/13u\_ri\_index0:0x0 index1:0

Brief Resource Information (ASIC\_INSTANCE# 0)

-----  
ASIC# 0

Replication list :

-----  
Total #ri : 6  
Start\_ri : 26  
Common\_ret : 0

Replication entry

rep\_ri 0x1A

#elem = 1

0)

```
ri[0]=0xE803
```

```
Dynamic port=88ri_ref_count:1 dirty=0  
<snip>
```

```
Leaf-03#
```

```
show platform software fed switch active fwd-asic resource asic all rewrite-index range 0xE803 0xE803
```

```
ASIC#:0 RI:59395
```

```
Rewrite_type
```

```
:AL_RRM_REWRITE_L2_PAYLOAD_
```

```
IPV4_EVPN_DECAP
```

```
(118) Mapped_rii:LVX_EVPN_DECAP(143)  
<snip>
```

## MDTデータグループのデバッグ

MVPNデバッグを使用してデータMDTカットオーバーイベントを確認します

送信元側のVTEP

```
<#root>
```

```
Leaf#
```

```
debug mvpn
```

```
<snip>
```

```
*Mar 27 12:12:11.115: MVPN: Received local withdraw for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type  
*Mar 27 12:12:11.115: MVPN: Sending BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nh 0.0.0.0, W  
*Mar 27 12:12:11.115: MVPN: Route Type 5 deleted [(10.1.101.11, 239.1.1.1), nh 0.0.0.0] rd:1:1 send:1  
*Mar 27 12:12:11.115: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: UNKN  
*Mar 27 12:12:11.115: MVPN: Received BGP withdraw for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type  
*Mar 27 12:13:00.430: MVPN: Received local route update for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Rout  
*Mar 27 12:13:00.431: MVPN: Route Type 5 added [(10.1.101.11, 239.1.1.1), nh 0.0.0.0] rd:1:1 send:1  
*Mar 27 12:13:00.431: MVPN: RP 10.2.255.255 updated in newly created route  
*Mar 27 12:13:00.431: MVPN: Sending BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nh 0.0.0.0, O  
*Mar 27 12:13:00.431: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: UNKN  
*Mar 27 12:13:00.431: MVPN: Received BGP withdraw for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type  
*Mar 27 12:13:17.151:
```

```
MVPN(green[AF_IPv4]): Successfully notified nve fordatabmtd adjacency create 239.1.2.0
```

```
<-- Notify NVE about creating DATA MDT
```

```
*Mar 27 12:13:17.151:
```

```
MVPN: Received local update <104:0x00:0>(172.16.254.3, 239.1.2.0) next_hop:0.0.0.0 router_id:172.16.255.
```

\*Mar 27 12:13:17.151:

MVPN: LSM AD route added [(10.1.101.11,239.1.1.1) : <104:0x00:0>(172.16.254.3, 239.1.2.0)] orig:172.16.2

\*Mar 27 12:13:17.151:

MVPN(green[AF\_IPv4]): Sending VxLAN BGP AD prefix=[3:172.16.255.3 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=23,

\*Mar 27 12:13:17.151:

MVPN(green[AF\_IPv4]): Originate VxLAN BGP AD rt:3

\*Mar 27 12:13:17.151:

MVPN(green[AF\_IPv4]): VXLAN MDT-Data, node added for (10.1.101.11,239.1.1.1) MDT: 239.1.2.0

Leaf-01#

## 受信側のVTEP

<#root>

Leaf#

debug mvpn

<snip>

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: 172

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Received BGP route update for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Route Type 5 found [(10.1.101.11, 239.1.1.1), nh 172.16.255.3]rd:1:1 send:0

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: UNK

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Received BGP withdraw for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type

\*Mar 27 12:27:54.920: MVPN: Route Type 5 deleted [(10.1.101.11, 239.1.1.1), nh 172.16.255.3] rd:1:1 sen

\*Mar 27 12:28:27.648: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: UNK

\*Mar 27 12:28:27.657: MVPN: Received BGP withdraw for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route Type

\*Mar 27 12:28:44.235: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: 172

\*Mar 27 12:28:44.235: MVPN: Received BGP route update for (10.1.101.11, 239.1.1.1) with RD: 1:1, Route

\*Mar 27 12:28:44.235: MVPN: Route Type 5 added [(10.1.101.11, 239.1.1.1), nh 172.16.255.3] rd:1:1 send:

\*Mar 27 12:29:00.956: MVPN: Received BGP prefix=[3:172.16.255.3 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=23,

\*Mar 27 12:29:00.956: MVPN: Received BGP prefix=[3:172.16.255.3 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=23,

\*Mar 27 12:29:00.956:

MVPN: Received BGP update <104:0x00:50901>(172.16.254.3, 239.1.2.0) next\_hop:172.16.255.3 router\_id:172.

\*Mar 27 12:29:00.956:

MVPN: LSM AD route added [(10.1.101.11,239.1.1.1) : <104:0x00:50901>(172.16.254.3, 239.1.2.0)] orig:172.

\*Mar 27 12:29:00.957:

MVPN(green[AF\_IPv4]): Activating PE (172.16.255.3, 1:1) ad route refcnt:1 control plane refcnt: 0

\*Mar 27 12:29:00.958:

MVPN(green[AF\_IPv4]): Successfully notified datamdt group for NVE (239.1.2.0, TRUE, FALSE)

\*Mar 27 12:29:00.958: MVPN: Received BGP update <104:0x00:50901>(172.16.254.3, 239.1.2.0) next\_hop:172.16.254.3 Leaf-03#

## トラブルシューティング

### 未検出のマルチキャストソース

マルチキャストフローが機能しない理由を調べる前に、ARPとマルチキャスト転送の関係を理解することが重要です

通常、ホストがアクティブになってトラフィックを送信すると、通常のソース検出手順によってARPエントリが生成されます。ただし、マルチキャスト送信元の場合、送信元がトラフィックの送信を開始し、FHRのL2プレーンが送信元からのマルチキャストトラフィックを処理する可能性があります。

ARP補完は、次の2つの理由から、TRM機能において重要な役割を果たします。

1. ファーストホップルータでの「直接接続」チェックにより、FIB APIが呼び出されます。このAPIは成功に依存しています。マルチキャスト送信元に対するARPが完了していない場合、送信元に対する結果は失敗であり、直接接続のチェックはFALSEを返します。
2. ソース検出は、EVPNファブリック内のEVPN RT-2のアドバタイズメントをトリガーします。受信側で検出されたこのEVPNルートは、送信元へのRPFルートとして使用されます。したがって、送信元からの送信元、(S,G)エントリのRPFは見つかりません。この場合、RPFがNULLのままであるか、より具体的で、(S,G)エントリがRIBにインストールされています。

ARPが解決され、送信元がEVPNファブリック内で到達可能であることを確認してください。

### その他の役立つデバッグ

このセクションでは、TRMの問題の切り分けに役立つ可能性がある他のデバッグを示します

- debug mvpn (すべてのMVPNイベント。例としてシナリオ2を参照)
- debug ip|ipv6 pim <vrf> (PIMプロトコルアクティビティ)
- debug ip mrib <vrf> trans (MRIB、クラシックPIM変換)
- debug ip mfib <vrf> pak|ps|fs(パケット転送|プロセススイッチング|ファストスイッチング)

### ファブリック外の送信元と受信側

場合によっては、送信元と受信側のいずれかまたは両方が、ファブリックVTEPから1つ以上のL3ホップを介してアクセスされます。

これは有効な設計ですが、どのEVPNルートタイプがVRIを伝送するか、およびどのプロセスがレシーバに送信するかを変更します。

- 送信元がファブリックの外部にある場合、入力VTEPは直接接続ではなくPIMネイバーを介して送信元タイプ5をレシーバVTEPに送信します。VRIは、このタイプ5に含まれています。
- Receiverがファブリック外にある場合、参加はPIM join IGMPを介して行われます。PIM joinの情報は使用されます。

## eBGPマルチAS ( スパインからスパイン ) トポロジ

トポロジによっては、BGPが更新情報を別のAS/ファブリックに送信する必要がある場合があります。

BGPコントロールプレーン情報が収束し、マルチキャストが機能し始めるまでに、最大30秒経過する可能性があります。

- これは、デフォルトのeBGPアドバタイズメント間隔である30秒が原因です。
- BGPアップデートの遅延が原因でコンバージェンス時間が長くなる問題がある場合は、アップデートするようにeBGPアドバタイズメント間隔を短縮できます。
- このタイマーの詳細については、この記事の「リファレンス」セクションの「BGP設定ガイド」を参照してください。

eBGP inter-asには追加のコマンドが必要です。

MVPNアドレスファミリルートにinter-asキーワードを使用して、BGP自律システム(AS)境界を越えます。

```
<#root>
```

```
Border-Leaf(config-vrf-af)#
```

```
mdt auto-discovery vxlan inter-as
```

## 対称L2VNIを使用したトンネルの登録 ( PIM登録状態でのFHRスタック )

FHRおよび他のVTEPにVNIが存在する場合、FHRがRegister状態のままになる可能性があります。

これは、PIMレジスタトンネルの送信元IPがAnyCastゲートウェイであるためです。IPは複数のデバイスに共有され、PIMレジスタを受信しても、どのVTEPがレジスタ停止を送信する適切なVTEPであるかはわかりません。

### PIM登録トンネルルートの問題

(Leaf-01)これは実際のFHRです。登録メッセージをRPに送信します。

```
<#root>
```

```
Leaf-01#sh ip pim vrf green tunnel
```

```
Tunnel5*
Type : PIM Encap
RP : 10.2.255.255

Source : 10.1.101.1 <-- Source of Register Tunnel

State : UP
Last event : Created (00:33:28)
```

(Leaf-03):このVTEP ( およびその他のVTEP ) には、FHRと同じSVIおよびIPアドレスが含まれている可

<#root>

```
Leaf-03#sh ip pim vrf green tunnel
```

```
Tunnel4
Type : PIM Encap
RP : 10.2.255.255

Source : 10.1.101.1 <-- Source of Register Tunnel

State : UP
Last event : Created (00:11:53)
```

(Leaf-01):FHRはRegisterのままになります ( RPからregister-stopを受信しません )。

<#root>

```
Leaf-01#
```

```
show ip mroute vrf green 226.1.1.1 10.1.101.11

(10.1.101.11, 226.1.1.1), 02:02:19/00:02:22, flags: PFT
Incoming interface: Vlan101, RPF nbr 10.1.101.11,

Registering <-- Leaf-01 is stuck in register state

Outgoing interface list: Null
```

(Leaf-02)これはRPです。この場合、RPはFHRと同じAnyCast IPも所有するため、register-stopを自身に

RPにI2vniがなく、他の2つまたは3つのvtepにI2vniがない場合、RPには正しいVTEPを選択する方法がな  
誤ったVTEPに送信される可能性があります。

<#root>

```
Leaf-02#
```

```
sh ip route vrf green 10.1.101.1
```

Routing Table: green  
Routing entry for 10.1.101.1/32

Known via "connected"

, distance 0, metric 0 (connected)

Routing Descriptor Blocks:

\*

directly connected, via Vlan101 <-- Leaf-02 sees IP as Connected, and sends the Register-stop to itself

Route metric is 0, traffic share count is 1

(Leaf-02):RPのデバッグに、RPにこのルートがConnected Localとして設定されている問題が表示されま

<#root>

Leaf-02#

debug ip pim vrf green 226.1.1.1

PIM debugging is on

\*May 26 17:33:15.797: PIM(2)[green]:

Received v2 Register on Vlan901 from 10.1.101.1 <-- Received from Leaf-01 with Source of 10.1.101.1

\*May 26 17:33:15.797: PIM(2)[green]:

Send v2 Register-Stop to 10.1.101.1 for 10.1.101.11, group 226.1.1.1 <-- Sending Register-stop to FHR

\*May 26 17:33:15.797: PIM(2)[green]:

Received v2 Register-Stop on Vlan101 from 10.2.255.255 <-- Leaf-02 receives its own Register-stop as th

\*May 26 17:33:15.797: PIM(2)[green]:

for source 10.1.101.11, group 226.1.1.1 <-- S,G the Stop is for

\*May 26 17:33:15.797: PIM(2)[green]:

Clear Registering flag to 10.2.255.255 for (10.1.101.11/32, 226.1.1.1) <-- Done with Register event

\*May 26 17:33:17.801: PIM(2)[green]:

Received v2 Register on Vlan901 from 10.1.101.1 <-- Another Register messages from Leaf-01 and the even

\*May 26 17:33:17.801: PIM(2)[green]: Send v2 Register-Stop to 10.1.101.1 for 10.1.101.11, group 226.1.1.1

\*May 26 17:33:17.802: PIM(2)[green]: Received v2 Register-Stop on Vlan101 from 10.2.255.255

\*May 26 17:33:17.802: PIM(2)[green]: for source 10.1.101.11, group 226.1.1.1

\*May 26 17:33:17.802: PIM(2)[green]: Clear Registering flag to 10.2.255.255 for (10.1.101.11/32, 226.1.1.1)



## PIM登録トンネルルート問題のソリューション

解決策は、すべてのVTEPで一意的なループバックIPを使用し、このセクションに記載されている設定を使用

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
sh run int lo 901
```

```
interface Loopback901
```

```
vrf forwarding green <-- Loopback is in the Tenant VRF
```

```
ip address 10.1.255.1
```

```
255.255.255.255
```

```
<-- IP is unique to the VTEP
```

```
ip pim sparse-mode
```

```
Leaf-02(config)#
```

```
ip pim vrf green register-source loopback 901 <-- force the Register Source to use the Loopback
```

```
Leaf-01#
```

```
sh ip pim vrf green tunnel
```

```
Tunnel5
```

```
Type : PIM Encap <-- Register Encapsulation tunnel
```

```
RP : 10.2.255.255 <-- RP IP is the Tunnel destination
```

```
Source : 10.1.255.1 <-- Loopback 901 is the Tunnel source
```

```
State : UP
```

```
Last event : Created (02:45:58)
```

```
Leaf-02#
```

```
show bgp l2vpn evpn all | beg 10.1.255.1
```

```
*>i
```

```
[5]
```

```
[1:1][0][32]
```

```
[10.1.255.1]
```

```
/17
```

```
172.16.254.3
```

```
0 100 0 ?
```

```
<-- Only one entry and next hop
```

```
to Leaf-01
```

## 関連情報

[EVPN VxLAN TRMコンフィギュレーションガイド](#)

[EVPN VxLANユニキャストのトラブルシューティング](#)

[MVPNコンフィギュレーションガイド17.3.x \( Catalyst 9300スイッチ \)](#)

[MVPNコンフィギュレーションガイド17.3.x \( Catalyst 9500スイッチ \)](#)

[BGP 設定ガイド](#)

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。