

Fehlerbehebung bei EVPN VxLAN TRM auf Catalyst Switches der Serie 9000

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Terminologie](#)

[Überprüfung](#)

[Für alle Szenarien übliche Überprüfung](#)

[NVE-Peering überprüfen](#)

[Überprüfen der RPF-Schnittstelle im Tenant-VRF](#)

[Überprüfung, ob die Multicast-Kontrollebene BGP verwendet](#)

[MDT-Gruppe überprüfen](#)

[Szenario 1. AnyCast RP \(nur SPT-Trees\) IPv4 und IPv6](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Überprüfung der BGP-EVPN- und MVPN-Routen](#)

[Überprüfen Sie die TRM-Gruppe Leaf-01 \(FHR\)](#)

[Überprüfen der TRM-Gruppe Leaf-02 \(LHR\)](#)

[Szenario 2: PIM SSM in der Fabric](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Überprüfen Sie die für dieses Szenario erforderliche Ereignissequenz.](#)

[Szenario 3: Einzelner RP im Fabric \(regulärer Sparse-Mode\)](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Überprüfen Sie die für dieses Szenario erforderliche Ereignissequenz.](#)

[Szenario 4: RP außerhalb des Fabric \(RP aus Border Leaf-02 aus IP-Raum importiert\)](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Überprüfung der Border Switch-Importe von IP in Fabric](#)

[Szenario 5: Daten-MDT](#)

[MDT-Datengruppe überprüfen](#)

[MDT-Datengruppe debuggen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Unerkannte Multicast-Quellen](#)

[Weitere hilfreiche Debugger](#)

[Quellen und Empfänger außerhalb der Fabric](#)

[eBGP Multiple-AS-Topologie \(Spine to Spine\)](#)

[Registrieren des Tunnels mit symmetrischem L2VNI \(FHR im PIM-Registrierungsstatus festgehalten\)](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird beschrieben, wie Sie Probleme mit TRM (Tenant Routed Multicast) über EVPN VxLAN beheben.

Voraussetzungen

- Es wird empfohlen, die Funktionen von Unicast EVPN VxLAN, BGP und MVPN (Multicast Virtual Private Network) zu kennen.
- Außerdem müssen Sie wissen, wie Multicast funktioniert, und Multicast-Konzepte verstehen.

Anforderungen

In diesem Leitfaden wird davon ausgegangen, dass BGP- und NVE-Peers bereits korrekt sind. Bei Problemen mit der Aktivierung des grundlegenden EVPN VxLAN (Unicast-Ping-Fehler, BGP, NVE-Peers usw.) lesen Sie bei Bedarf die Fehlerbehebungshandbücher für BGP, EVPN und Routing/Switches.

Verfügbarkeit von Funktionen in jeder Codeversion

Version	Funktion
17.1.1	TRMv4 mit Anycast RP
17.3.1	TRMv4 mit externem oder einzeltem RP
17.3.1	TRMv6 mit Anycast RP
17.3.1	TRMv6 mit externem oder einzeltem RP
17.3.1	TRMv4 mit MVPN-Interworking (profile11) mit einem RP auf Fabric-Seite
17.6.2 und 17.7.1	TRMv4 Data mdt mit Anycast RP, externem RP oder einem RP

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basierend auf folgenden Software- und Hardware-Versionen:

- C9300
- C9400
- C9500
- C9600

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

Hinweis: Informationen zu den Befehlen, die zur Aktivierung dieser Funktionen auf anderen Cisco Plattformen verwendet werden, finden Sie im entsprechenden Konfigurationsleitfaden.

Hintergrundinformationen

Informationen zur Konfiguration von EVPN TRM finden Sie im [BGP EVPN VXLAN Configuration Guide, Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x](#)

Tenant Routed Multicast (TRM) ist eine BGP-EVPN-basierte Lösung, die Multicast-Routing zwischen Quellen und Empfängern ermöglicht, die über VTEPS in der VxLAN-Struktur [RFC 7432] verbunden sind. TRM nutzt im Unicast-EVPN vorhandene Routen zur Erkennung von Multicast-Quelle und Multicast-RP. Wie beim NG-MVPN werden Multicast-Quelle- und -Empfängerinformationen vom BGP-Protokoll an VTEPs weitergegeben, die mit der BGP-MVPN-Adressfamilie konfiguriert sind. Es werden keine PIM-/IGMP-Pakete von einem TRM VTEP an die VxLAN-Fabric gesendet.

Das Hauptproblem, das TRM löst, ist die Fähigkeit von Multicast-Sendern und -Empfängern, die sich in verschiedenen VLANs, aber in derselben VRF-Instanz befinden, miteinander zu kommunizieren. Ohne TRM wird Multicast-Datenverkehr als Teil derselben BUM-Infrastruktur (Broadcast, Unicast und Multicast) im Underlay gesendet, bei der es sich um einen Multicast-Tree oder eine Eingangsreplikation handeln kann. Diese Infrastruktur wird pro VLAN erstellt, was dazu führt, dass Multicast-Quellen und -Empfänger im selben VLAN kommunizieren können, während dies für die Quellen in anderen VLANs nicht möglich ist. Mit TRM wird Multicast aus der BUM-Umgebung verschoben und unter der übergeordneten VRF-Instanz zusammengefasst. Dadurch ist die Multicast-Kommunikation vollständig aktiviert, unabhängig davon, in welchen VLANs sich die Quelle oder der Empfänger befindet.

TRM bietet Multi-Tenant-fähige Multicast-Weiterleitung zwischen Sendern und Empfängern innerhalb desselben oder verschiedener Subnetze lokal oder über VTEPs hinweg. Leitfaden anzeigen [BGP EVPN VXLAN-Konfigurationsleitfaden, Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.x](#) für weitere Informationen

Orientierung in diesem Leitfaden:

- Der Leitfaden ist basierend auf dem RP-Standort in vier Szenarien unterteilt.
- Ein Szenario kann sich auf CLI-Beispiele beziehen, die nicht direkt in dem Abschnitt aufgeführt sind, in dem Sie sich befinden. Beispiel: SSM-Szenario 2 verweist auf Szenario 1, um zu erfahren, wie bestimmte CLIs gelesen werden.
- **IPv4 und IPv6 werden nur in Szenario 1 behandelt**, da die Konzepte für beide Adressfamilien im Wesentlichen identisch sind.
- **Bei den in diesen Szenarien aufgeführten Anforderungen wird davon ausgegangen, dass Quelle und Empfänger direkt mit den VTEPs verbunden sind** (weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Zugehörige Informationen" im Abschnitt "Quellen und Empfänger außerhalb des Fabric").

Szenarien	IPv4/6	Inhalt der einzelnen
Allgemeine Details für alle anderen Szenarien	IPv4	Stets erforderlich: MVPN-Underlay und NVE sind fehlerfrei, RPF-Prüfung auf jede TRM-Quelle ist der L3VNI.
AnyCast RP (jede VTEP ist ein RP mit einer gemeinsamen RP-IP)	IPv4/6	BGP-, PIM-, IGMP-, MFIB- und FED-Befehle mit allen Details für IPv4/v6 sowie Erfassungsbeispiele
Kein RP (SSM-Overlay)	IPv4	SSM-spezifische Informationen. (Allgemeine Informationen finden Sie in Szenario 1.)
RP im Fabric (ein gemeinsamer RP für das Fabric)	IPv4	BGP-, PIM-, IGMP-, MFIB- und FED-Befehle für IPv4 im Detail
RP außerhalb des Fabric (der RP befindet sich nicht im Fabric)	IPv4	IP-zu-Fabric-Grenze - Spezifische Informationen (Allgemeine Informationen finden Sie in Szenario 3.)
RP im Fabric (ein gemeinsamer	IPv4	Einschränkungen für die Verwendung eines einzelnen RP in

RP für das Fabric) mit symmetrischem L2VNI		der Fabric, wenn sich der VNI auf Sender- und Empfänger-VTEPs befindet. (Allgemeine Informationen finden Sie in Szenario 3.)
--	--	--

In diesem Dokument zur Fehlerbehebung wurden Kommentare am Ende bestimmter Zeilen der Ausgabe von show-Befehlen hinzugefügt. Auf diese Weise wurde ein bestimmter Aspekt dieser Ausgabezeile hervorgehoben oder erläutert. Wenn ein Kommentar in einer neuen Zeile beginnt, bezieht er sich auf die Ausgabelinie, die dem Kommentar vorangeht. Diese Notation wurde im gesamten Dokument verwendet, um die Kommentare in den Ausgaben von show-Befehlen hervorzuheben:

<#root>

<-â€" 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.

Terminologie

EVPN	Ethernet Virtual Private Network	Die Erweiterung, die es dem BGP ermöglicht, Layer-2-MAC- und Layer-3-IP-Informationen zu übertragen, ist EVPN und verwendet das Multi-Protocol Border Gateway Protocol (MP-BGP) als Protokoll zur Verteilung von Erreichbarkeitsinformationen für das VXLAN-Overlay-Netzwerk.
VXLAN	Virtuelles erweiterbares LAN (Local Area Network)	VXLAN wurde entwickelt, um die Einschränkungen von VLANs und STP zu überwinden. Es handelt sich um einen vorgeschlagenen IETF-Standard [RFC 7348], der dieselben Ethernet-Layer-2-Netzwerkdienste wie VLANs bereitstellt, jedoch mit größerer Flexibilität. Funktionell handelt es sich um ein MAC-in-UDP-Kapselungsprotokoll, das als virtuelles Overlay auf einem Layer-3-Underlay-Netzwerk ausgeführt wird.
VTEP	Virtueller Tunnel-Endpunkt	Dies ist das Gerät, das die Kapselung und Entkapselung durchführt
NVE	Virtuelle Netzwerkschnittstelle	Logische Schnittstelle, an der die Kapselung und Entkapselung erfolgt
VNI	VXLAN-Netzwerkennung	Identifiziert jedes Subnetz oder Segment von Layer 2 eindeutig. Es gibt zwei Arten von VNI: Symmetrisch (L2VNI): VTEPs haben denselben VNI

		Asymmetrisch (L3VNI): VTEPs verfügen nicht über denselben VNI und werden über einen gemeinsamen VNI geroutet.
MDT	Multicast Distribution Tree	Die Multicast-Struktur, die zwischen VTEPs für die Kapselung und das Tunneling von Tenant-Multicast-Datenverkehr erstellt wird.
BUM	Broadcast, Unicast, Multicast unbekannt	BUM-Datenverkehr wird über die an den VNI gebundene Multicast-Gruppe in der NVE-Konfiguration gesendet.
RP	Rendezvous Point	Eine Rolle, die ein Gerät im PIM Sparse Mode ausführt. Der gemeinsame Treffpunkt für Multicast-Quellen und -Empfänger.
AnyCast (RP)	Rendezvous Point für AnyCast	Auf Loopback-Schnittstellen werden zwei oder mehr RPs mit derselben IP-Adresse konfiguriert. Die FHR registriert sich auf Basis des Unicast-Routings beim nächsten RP.
RPT (Struktur)	Stammpfadstruktur	Auch als Shared oder *,G-Tree bezeichnet. Dieser Pfad führt zum RP.
SPT (Baum)	Baum mit dem kürzesten Pfad	Der kürzeste Pfad zur Quelle gemäß der Unicast-Routing-Tabelle
FHR	First-Hop-Router	Das Gerät, das direkt mit der Quelle verbunden ist (ARP benachbart). Die Quellinformationen der FHR-Register beim RP.
LHR	Last Hop Router	Das Gerät, an dem der Receiver angeschlossen ist
RP	Umgekehrte Pfadweiterleitung	Der Unicast-Pfad zurück zur Quelle. Eingehende Multicast-Pakete werden nicht akzeptiert/weitergeleitet, es sei denn, sie erhalten denselben Pfad wie die Unicast-Routing-Tabelle. (Ausgenommen sind Anwendungsfälle für "ip multicast multipath").
MRIB	Multicast Routing Information Base	Die Multicast-Routing-Tabelle, auch als "mroute-Tabelle" bezeichnet
MFIB	Multicast Forwarding Information Base	Das Multicast-Äquivalent von CEF. Wird durch MRIB-Updates aufgefüllt und für die Weiterleitung auf Datenebene verwendet.
FED	Forwarding-Engine-Treiber	Die Komponente, die die Hardware des Geräts programmiert

IIF	Eingehende Schnittstelle	PIM-fähige Schnittstelle, die auch der Upstream-Pfad für Unicast-RPF zurück zur Quelle ist. (zu sehen in show ip mroute)
OIF	Ausgangsschnittstelle	PIM-fähige Schnittstelle, die zum Empfänger hin abwärts verläuft. (zu sehen in show ip mroute)

Überprüfung

Für alle Szenarien übliche Überprüfung

In diesem ersten Abschnitt werden die grundlegenden Anforderungen behandelt, die **für die einzelnen Szenarien erforderlich sind**.

- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen NVE-Peers aktiv sind.
- Stellen Sie sicher, dass die RPF-Schnittstelle zur Quelle in der Tenant-VRF-Instanz die L3VNI-SVI ist. Wenn es sich bei der RPF-Schnittstelle nicht um die L3VNI-SVI handelt, sendet das BGP keine Typ-7-Join-Route. In jedem Szenario muss die RPF-Schnittstelle auf diese Schnittstelle verweisen.
- Stellen Sie sicher, dass der Underlay-Pfad (MDT-Tunnel) zwischen Peers vollständig ist.
- Sicherstellen, dass BGP für Multicast-Kontrollebene verwendet wird (Verwendung von MVPN und PIM)

Hinweis: Dieser Abschnitt gilt für die Multicast-Verifizierung von IPv4- und IPv6-Tenants.

NVE-Peering überprüfen

Vergewissern Sie sich, dass die NVE-Peers für die in diesem Leitfaden beschriebenen Szenarien zwischen den VTEPs liegen.

- NVE-Peers werden durch vom BGP bezogene Adressen gebildet.

```
<#root>
```

```
Leaf-01#
```

```
sh nve peers
```

```
Interface VNI      Type Peer-IP      RMAC/Num_RTs    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 Le
nve1	50901	L3CP	172.16.254.3	10b3.d56a.8fc8	50901	UP	A/M/6	17:56:19	<-- IPv6 peering with Le

Überprüfen der RPF-Schnittstelle im Tenant-VRF

Wenn es sich bei dieser Schnittstelle um eine andere Schnittstelle als die L3VNI-SVI handelt, geht vom BGP kein MVPN-Typ-7-Join aus.

- Wenn diese Schnittstelle nicht angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass kein Problem mit der Konfiguration vorliegt, die die Route zurück zur Quelle zu einer Schnittstelle macht, die nicht der L3VNI entspricht.

```
<#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
```

Überprüfung, ob die Multicast-Kontrollebene BGP verwendet

- **mdt overlay use-bgp:** informiert Geräte über die Verwendung von BGP MVPN Typ 5/6/7 als Signalprotokoll (im Gegensatz zu PIM-Nachrichten)
- **spt-only:** zusätzliches Schlüsselwort informiert das Gerät, dass es nur SPT-Trees in einem AnyCast RP-Szenario verwenden darf. Da es sich bei jedem VTEP um einen RP handelt, **wird keine MVPN-Route vom Typ 6 verwendet.**

```
<#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-Gruppe überprüfen

Die MDT-Gruppe ist in allen Szenarien gleich, da es sich hierbei um die äußere Tunnelgruppe handelt, in der die TRM-Gruppe gekapselt ist.

Überprüfen der korrekten Programmierung der MDT-Gruppe auf der Quellseite

- Die eingehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist das Loopback auf der Quellseite.
- Die ausgehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die Underlay-Schnittstelle.

Überprüfen Sie Leaf-01: Die MDT-Route in MRIB/MFIB ist korrekt.

```

<#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

Überprüfen Sie Leaf-01: FED-Einträge für die MDT-Gruppe

<#root>

Leaf-01#

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

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 FE

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_MULTICAST
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
```

```
=====
```

Überprüfen der korrekten Programmierung der MDT-Gruppe auf der Empfängerseite

- Die eingehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die RPF-Schnittstelle zurück zum Loopback auf der Quellseite.
- Die ausgehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die Encap/Decap Tunnel-Schnittstelle.

Überprüfen Sie Leaf-02: Die MDT-Route in MRIB/MFIB ist korrekt.

```
<#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

Überprüfen Sie Leaf-02: FED-Einträge für die MDT-Gruppe.

<#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_MULTICAST_PRIV_RI/priv_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x38 mtu_index/l3u_ri_index0:0x0 index1:0x0

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

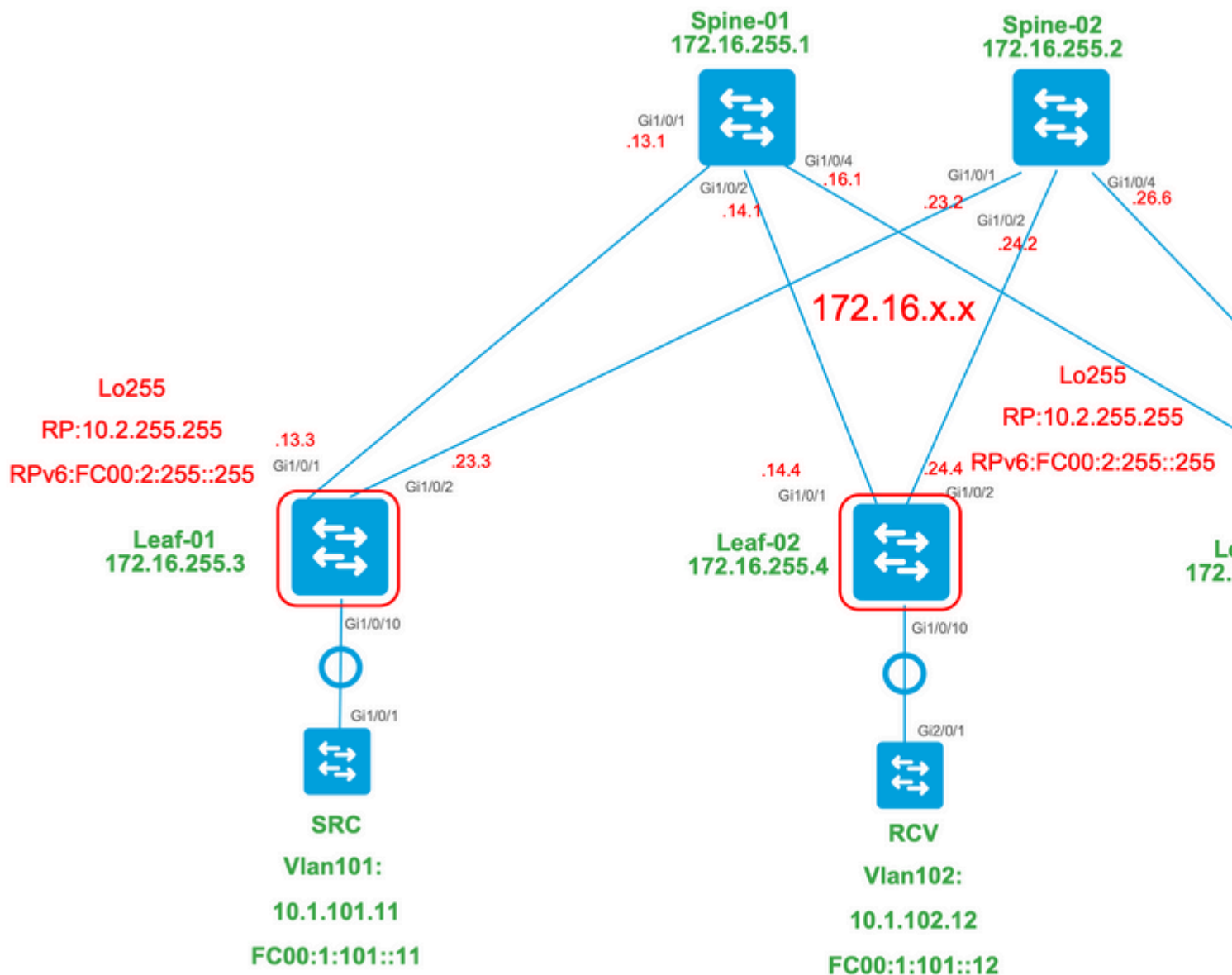
(118) Mapped_rii:LVX_EVPN_DECAP(246)

<...snip...>

Szenario 1. AnyCast RP (nur SPT-Trees) IPv4 und IPv6

In diesem Modus befindet sich auf jedem VTEP ein RP. Diese VTEPs synchronisieren erlernte Quellen nicht über MSDP, und es gibt keinen Shared Tree. Stattdessen verwendet der MDT-Modus BGP-Informationen, um nur SPT-Multicast-Trees zu erstellen. Dieser Modus wird auch als "SPT-only mode" (Nur-SPT-Modus) oder "distributed Anycast-RP mode" (verteilter Anycast-RP-Modus) bezeichnet. In diesem Modus ist jeder VTEP der PIM-RP. So wird der (*,G)-Tree an jedem Standort auf dem lokalen VTEP selbst abgeschnitten. Es müssen keine (*,G)-Joins oder MVPN RT-6 über die Fabric gesendet werden.

Netzwerkdigramm



In diesem Modus sind drei BGP-Routing-Typen möglich:

1. EVPN-Routing-Typ 2 Dies ermöglicht es den anderen PE, die eine C-Multicast-Route (MVPN-Typ 6/7) zurück zum Ursprungs-PE erstellen müssen, das richtige C-Multicast-Import-RT anzufügen, damit der Ursprungs-PE die C-Multicast-Route (RFC 6514 11.1.3) importieren kann [RFC 6514]. Die Verwendung dieses VRI hängt vom Befehl **"mdt overlay use-bgp"** des VRF-Befehls ab.
2. MVPN-Routing-Typ 5. Dies entspricht dem MVPN und stellt die Ankündigung einer verfügbaren Multicast-Quelle/-Gruppe dar.
3. MVPN-Routing-Typ 7. Informationen aus der IGMP- oder MLD-Ebene sowie aus EVPN-Typ 2 werden für die Erstellung dieses BGP-Typ-Joins verwendet. Der Typ 7 steuert die Erstellung des MRIB-OIF auf der Quellseite.

EVPN-Typ-2-Anforderungen:

1. Direkt verbundene Multicast-Quelle ist online.
2. FHR (Quell-VTEP) verifiziert ARP- (oder ND-) und CEF-Adjacency (bestätigt, dass die Quelle direkt verbunden ist).
3. FHR leitet das BGP-Update vom EVPN-Typ 2 ein

Anforderungen für MVPN-Typ 5:

1. Die Anforderung für die Quell-Direktverbindung wurde behoben.
2. RP ist lokal, sodass FHR sich selbst registriert.
3. BGP-Update vom MVPN-Typ 5 für FHR

Anforderungen für MVPN Typ 7:

1. Es ist ein EVPN-Typ-2-Eintrag vorhanden (erforderlich, um den C-Multicast-Routing-Typ 7 mit korrektem VRI zu erstellen und vom Quell-VTEP zu senden).
2. Ein MVPN-Typ-5-Eintrag ist vorhanden (erforderlich, um das für den SPT-Beitritt verfügbare Quell-/Gruppenpaar aufzulösen).
3. Der IGMP- oder MLD-Mitgliedschaftsbericht wurde vom LHR VTEP empfangen und verarbeitet.
4. LHR VTEP RPF-Schnittstelle ist die Fabric L3VNI-Schnittstelle.

Tip: Am Ausgang von LHR VTEP überprüft PIM den Pfad zur Quelle. PIM muss in der RIB eine Route finden, die L3VNI als RPF-Schnittstelle darstellt. Wenn L3VNI nicht richtig konfiguriert ist, heruntergefahren ist usw., versucht die VTEP nicht, die Typ-7-BGP-Verbindung zu erstellen.

Überprüfung der BGP-EVPN- und MVPN-Routen

Überprüfen Sie Leaf-01: EVPN-Typ 2 wird erstellt.

```
<#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, 13-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, 13-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

Überprüfen Sie Leaf-01: ARP/IPv6 ND- und EVPN-Debugs zeigen an, dass ARP/ND gelernt wurde. Anschließend wurde Routentyp 2 erstellt und gesendet

<#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][10.1.1.1]
*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, ex

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][FC00:1:101::11]/42
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

```

Überprüfen von Leaf-02: Quellseite wird **Routing-Typ 2** im BGP auf Empfängerseite gelernt

```

<#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 Lol
```

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

Überprüfung von Leaf-02: Quell-Routing-Typ 5 wird im BGP von Receiver-VTEP-Leaf-02 empfangen

<#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

Überprüfen Sie Leaf-02: benötigt BGP-Informationen von Leaf-01, um Typ 7 zu erstellen. Letzte Voraussetzung ist, dass IGMP oder MLD einen Mitgliedsbericht bearbeitet hat, der dem VTEP mitteilt, dass ein interessierter Empfänger vorhanden ist.

<#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
```

Überprüfen Sie Leaf-02: MVPN-Debugs zeigen an, dass der Routing-Typ 7 erstellt wird, wenn der IGMP/MLD-Mitgliedschaftsbericht eingeht und die erforderlichen EVPN-Typen 2 und 5 bereits installiert sind.

```
<#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, 1:1:1

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::11/128
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,
```

Überprüfen Sie Leaf-01: Der von Leaf-02 empfangene MVPN-Typ 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
```

Überprüfung von Leaf-01: MVPN-Debugging-Meldungen zeigen, dass der Routing-Typ 7 beim MVPN VRI-Route-Target empfangen wurde

```
<#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]
```

```
*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)
```

Überprüfen Sie Leaf-02: Die vollständige BGP-Tabelle enthält das Leaf-01 EVPN Typ-2 und MVPN Typ-5 sowie den vom Receiver Leaf-02 generierten Typ-7.

```
<#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 Lol

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
```

Überprüfen Sie die TRM-Gruppe Leaf-01 (FHR)

Überprüfen Sie, ob die MDT- und TRM-Gruppen auf der Quellseite korrekt gebildet wurden.

- Die Eingangsschnittstelle der TRM-Gruppe ist die mit der Client-VRF-Instanz verbundene SVI.
- Ausgangsschnittstelle der TRM-Gruppe ist die L3VNI SVI

Überprüfen Sie Leaf-01: die TRM-Gruppe MRIB/MFIB.

```
<#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

Überprüfen Sie Leaf-01: die TRM-Gruppe in FED.

<#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

VRF : 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

Überprüfen Sie Leaf-01: die Adjacency ist korrekt.

<#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)

```

Überprüfen der TRM-Gruppe Leaf-02 (LHR)

Stellen Sie sicher, dass die MDT- und TRM-Gruppen auf der Empfängerseite korrekt gebildet sind.

- Die Eingangsschnittstelle der TRM-Gruppe ist die dem L3VNI zugeordnete SVI.
- Die ausgehende Schnittstelle der TRM-Gruppe ist die Client-SVI, in der die IGMP-Verbindung verarbeitet wurde.

Überprüfen Sie Leaf-02: die TRM-Route (Tenant-Multicast-Route) in MRIB/MFIB

```

<#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

Überprüfen Sie Leaf-02: die TRM-Gruppe in FED.

<#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_MULTICAST
priv_ri/priv_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x538b mtu_index/l3u_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_MULTICAST priv_ri/priv_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x5381 mtu_index/l3u_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

Überprüfen Sie Leaf-02: Die erfasste Paketerfassung zeigt die äußere MDT-Tunnelgruppe mit innerem Client-Datenverkehr.

```
<#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...>

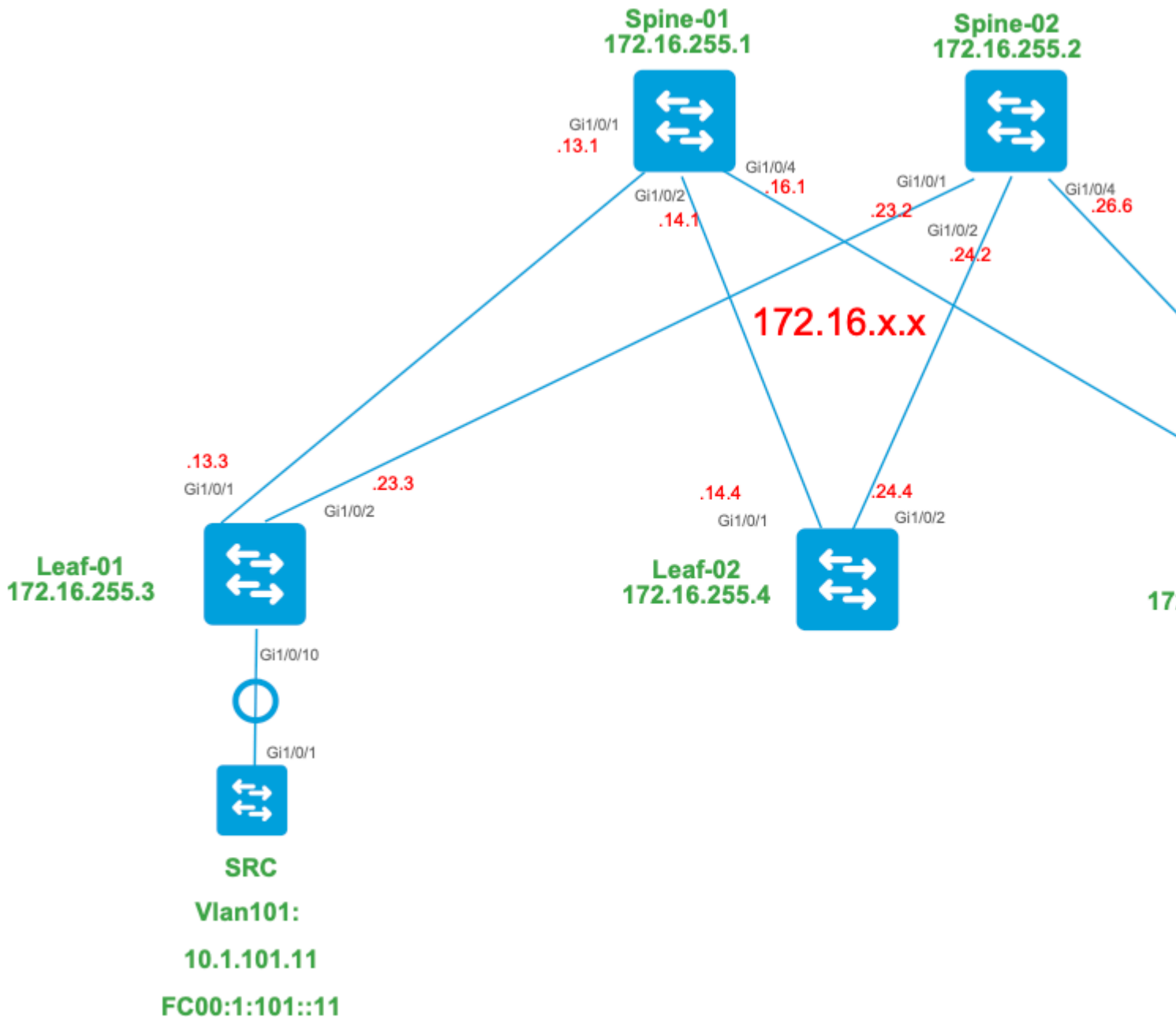
Szenario 2: PIM SSM in der Fabric

In diesem Modus gibt es keinen RP im Overlay, und es wird kein MVPN Typ 5 oder Typ 7 verwendet (das Underlay fungiert weiterhin als PIM ASM). **In SSM sendet der Empfänger eine Verbindung und IGMPv3 S,G** eine Verbindung zum LHR VTEP. Diese VTEP führt eine RPF-Suche für die Quelle in der RIB durch. Wird L3VNI SVI als RPF-Schnittstelle erkannt, sendet das LHR VTEP das MVPN RT-7 an den FHR VTEP, der diese Route empfängt und installiert. FHR VTEP informiert PIM dann, dass L3VNI SVI als Ausgangsschnittstelle für die S,G-Route hinzugefügt wird.

In diesem Abschnitt werden die Unterschiede zu Szenario 1 dargestellt. Die Schritte und Methoden, die identisch sind, werden nur in Szenario 1 beschrieben.

- Siehe Prüfung und Debugging-Schritte für BGP und PIM aus Szenario 1, da die BGP- und PIM-Vorgänge identisch sind.

Netzwerkdiagramm



Betrachten Sie in diesem Modus die folgenden BGP-Routing-Typen und ihren Ursprung.

Erstellt von: Quell-VTEP

- EVPN-Routing-Typ 2 Wird zum Abrufen von Unicast- und VRI-Informationen für die Quelle verwendet und der C-Multicast-Route (MVPN-Typ 7) hinzugefügt, wenn die VTEP der STP-Struktur beiträgt.

Erstellt von: Empfänger VTEP

- MVPN-Routing-Typ 7. Informationen aus der IGMP- oder MLD-Ebene sowie aus EVPN-Typ 2 werden für die Erstellung dieses BGP-Typ-Joins verwendet. Der Typ 7 steuert die Erstellung des MRIB-OIF auf der Quellseite.

EVPN-Typ-2-Anforderungen:

1. FHR (Quell-VTEP) verifiziert ARP- (oder ND-) und CEF-Adjacency (bestätigt, dass die Quelle direkt

verbunden ist).

2. FHR leitet das BGP-Update vom EVPN-Typ 2 ein

Anforderungen für MVPN Typ 7:

1. Es ist ein EVPN-Typ-2-Eintrag vorhanden (erforderlich, um den C-Multicast-Routing-Typ 7 mit korrektem VRI zu erstellen und vom Quell-VTEP zu senden).
2. Receiver VTEP: IGMPv3 Source Specific Membership Report wurde vom LHR VTEP empfangen und verarbeitet.
3. LHR VTEP RPF-Schnittstelle ist die Fabric L3VNI-Schnittstelle.

Für diesen Modus ist eine zusätzliche Konfiguration auf dem LHR VTEP erforderlich, um den SSM-Bereich zu aktivieren und IGMPv3-Mitgliedschaftsberichte zu verarbeiten.

Leaf-03 konfigurieren: IGMP Querier unter der Tenant-SVI auf Version 3 festlegen

```
<#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
```

Überprüfen Sie Leaf-03: Für den IGMP-Abfrager ist **Version 3** eingestellt.

```
<#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
```

Aktivieren von Leaf-03: der für das Tenant-VRF erforderliche SSM-Bereich

```
<#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
```

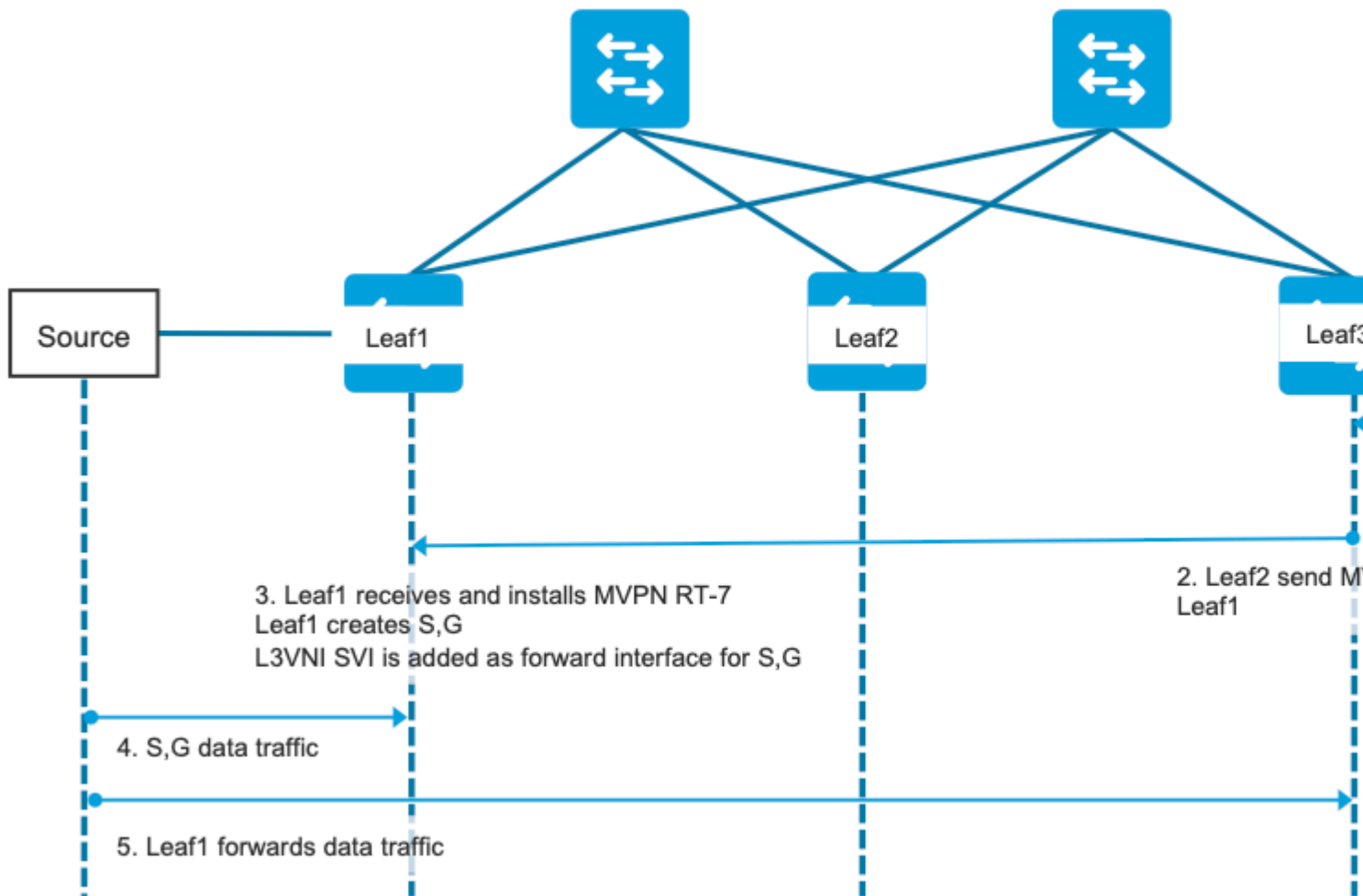
```
ACL for group range
```

```
to be used for SSM
```

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

Tip: SSM-Gruppen erstellen keine *,G-Route. Wenn für die Gruppe *,G angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass Ihre Konfiguration für SSM korrekt ist.

Überprüfen Sie die für dieses Szenario erforderliche Ereignissequenz.



Schritt 0 EVPN (Leaf-03): Überprüfen Sie, ob ein EVPN-Präfix vorhanden ist, das BGP im MVPN-Typ 7 nach dem zu verwendenden VRI suchen kann.

```
<#root>
```

```
Leaf-03#
```

```
sh bgp 12vpn 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

```

Schritt 1 (Leaf-03): IGMPv3-Mitgliedschaftsbericht empfangen und enthält eine Quelle

```

<#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

```

Schritt 2 (Leaf-03): BGP wird über diesen Join informiert und erstellt sowie der Typ-7-MVPN-Join gesendet.

```
<#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 typ
```

```

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

Schritt 3 (Leaf-01): Source Leaf empfängt und installiert MVPN Typ-7 Join-Routing und informiert PIM, L3VNI OIF zu installieren

<#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 Typ

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
```

Schritt 4 und 5 (Leaf-01 und Leaf-03): Multicast gelangt zum FHR-Leaf und wird über die Fabric an den LHR-Leaf gesendet. Hier finden Sie eine Zusammenfassung der Validierungsbefehle. Sie können die detaillierte Validierung dieser Befehle in Szenario 1 überprüfen.

```
<#root>
```

```
show ip mroute vrf green 226.1.1.1 count
```

```
<-- software m
```

```
show ip mfib vrf green 226.1.1.1
```

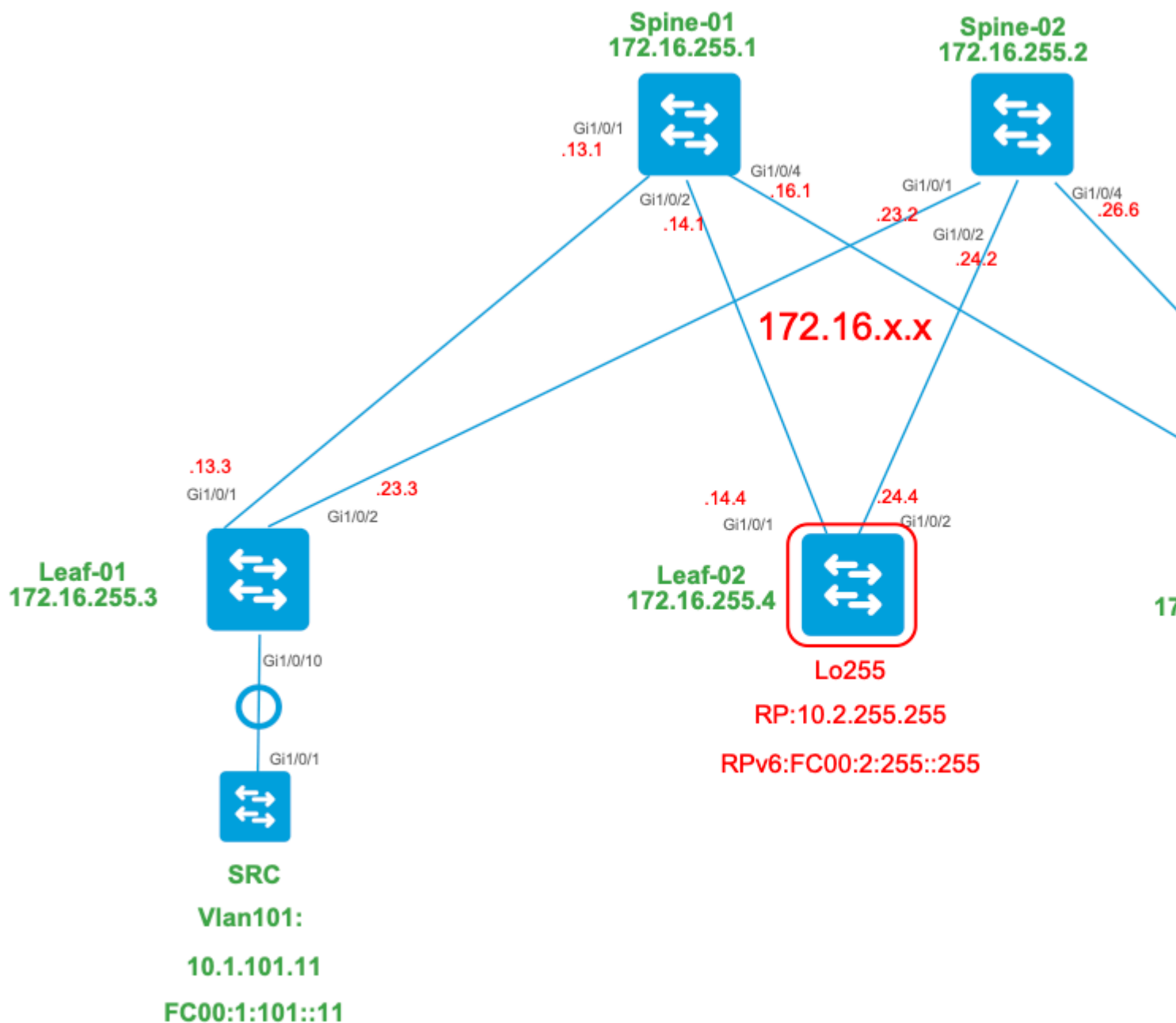
```
<-- hardware mroute details & counters
```

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

Szenario 3: Einzelner RP im Fabric (regulärer Sparse-Mode)

Dieser Modus wird auch als Nicht-Anycast RP- oder externer RP-Modus bezeichnet. In diesem Modus befindet sich nur ein RP im Overlay. Daher kann sich der (*,G)-Tree im Overlay über mehrere Standorte erstrecken. BGP verwendet ein MVPN RT-6, um die (*,G)-Mitgliedschaft in der Fabric anzukündigen. Wenn sich RP und FHR an unterschiedlichen Standorten befinden, werden PIM-Register über die Fabric gesendet. Dies ist der Standardbetriebsmodus für PIM SM im Overlay.

Netzwerkdigramm



Betrachten Sie in diesem Modus die folgenden BGP-Routing-Typen und ihren Ursprung.

Erstellt von: Quell-VTEP

- EVPN-Routing-Typ 2 Wird zum Abrufen von Unicast- und VRI-Informationen für die Quelle verwendet und der C-Multicast-Route (MVPN-Typ 7) hinzugefügt, wenn die VTEP der STP-Struktur beiträgt.
- MVPN-Routing-Typ 5. Quell-A-D-Route wird an VTEPs für S,G gesendet

Erstellt von: RP VTEP

- EVPN-Routentyp 5. Wird zum Abrufen von Unicast- und VRI-Informationen für RP-Loopback verwendet. Loopback erstellt keinen Routen-Typ 2, daher wird Typ 5 verwendet.
- MVPN-Routing-Typ 7. Dies sind die IGMP-Join- und RT-VRI-Details, die aus dem EVPN-Typ 2 stammen und an den Quell-VTEP gesendet werden. Sie steuern die Erstellung des MRIB-OIF.

Erstellt von: Empfänger VTEP

- MVPN-Routing-Typ 6. Vom Empfänger-VTEP erstellter Routentyp für den Beitritt zum Shared Tree *,G (RPT-Tree) zum RP.
- MVPN-Routing-Typ 7. Informationen aus der IGMP- oder MLD-Ebene sowie aus EVPN-Typ 2 werden für die Erstellung dieses BGP-Typ-Joins verwendet. Der Typ 7 steuert die Erstellung des MRIB-OIF auf der Quellseite.

EVPN-Typ-2-Anforderungen:

1. FHR (Quell-VTEP) verifiziert ARP- (oder ND-) und CEF-Adjacency (bestätigt, dass die Quelle direkt verbunden ist).
2. FHR leitet das BGP-Update vom EVPN-Typ 2 ein

Anforderungen für EVPN-Typ 5:

1. RP-Loopback wird konfiguriert und dem BGP mitgeteilt

Anforderungen für MVPN-Typ 5:

In diesem Modus kündigt Leaf am Quellstandort quellenaktive A-D-Nachrichten für einen (S,G) nur an, wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind.

1. Er empfängt Datenverkehr von der RPF-Schnittstelle zur Quelle. (Quelle: sendet Mcast an die FHR)
2. Die L3VNI-SVI-Schnittstelle wird als Weiterleitungsschnittstelle für (S,G)-Einträge hinzugefügt. Dies geschieht als Ergebnis eines S,G-Joins vom RP im Rahmen des PIM-Registrierungsprozesses. (Die L3VNI SVI ist in der OIF-Liste installiert.)

Anforderungen für MVPN Typ 6:

1. Der RP gab seine EVPN-Typ-5-Route bekannt, die seine VRI- und Unicast-Erreichbarkeitsdetails enthielt.
2. IGMP-Join empfangen auf LHR, was ein BGP-Update zum RP auslöst

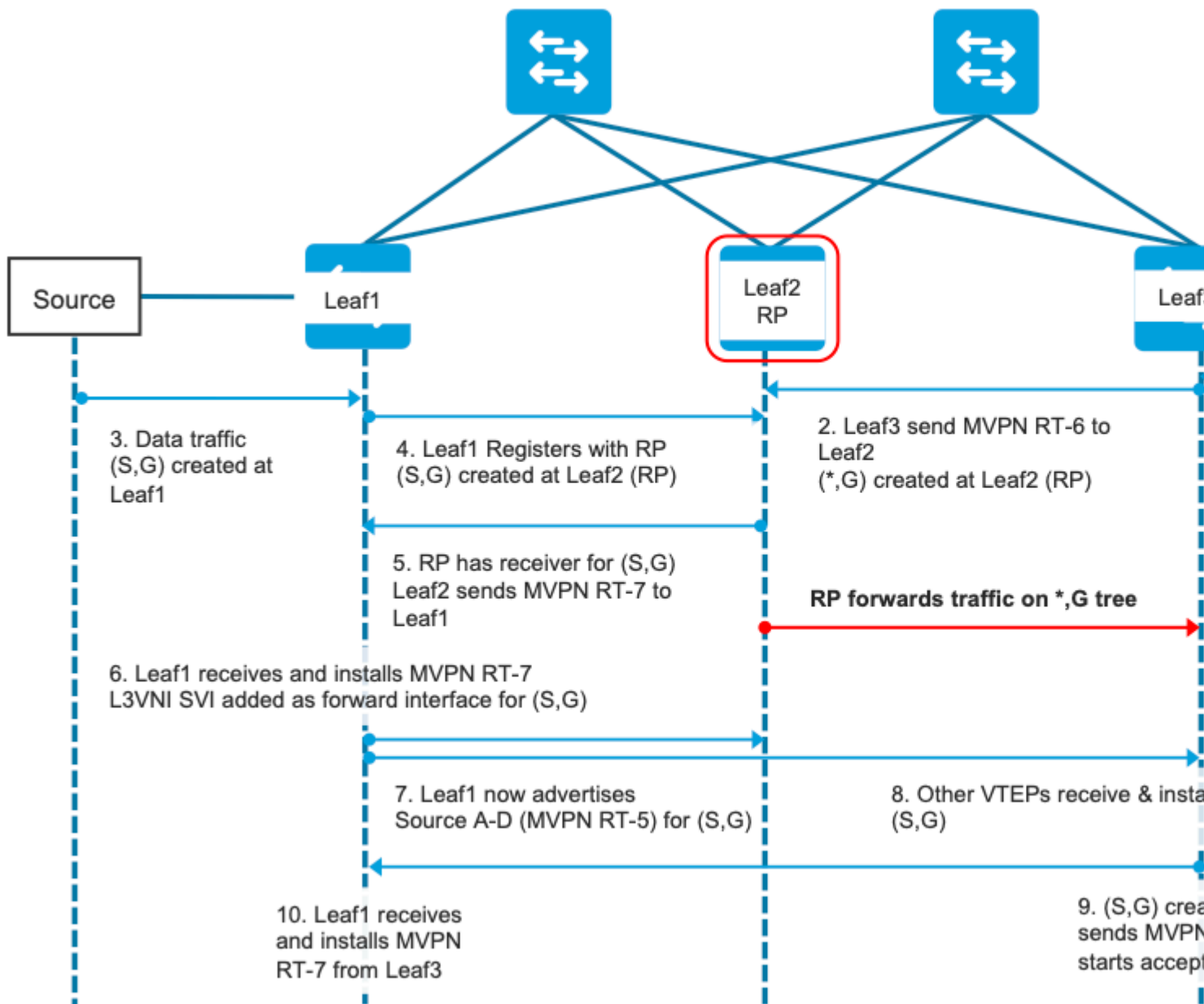
Anforderungen für MVPN Typ 7:

1. Es ist ein EVPN-Typ-2-Eintrag vorhanden (erforderlich, um den C-Multicast-Routing-Typ 7 mit korrektem VRI zu erstellen und vom Quell-VTEP zu senden).
2. Ein MVPN Typ 5-Eintrag ist vorhanden (erforderlich, um das für den STP-Beitritt verfügbare Quell-/Gruppenpaar aufzulösen).
3. Empfänger-VTEP: Der IGMP-Mitgliedsbericht wurde vom LHR-VTEP empfangen und verarbeitet.
4. RP VTEP: RP hat Multicast-Registrierungspakete empfangen, verfügt über EVPN-Routen und hat einen Empfänger für S,G (über Typ 6 übertragen).
5. LHR VTEP RPF-Schnittstelle ist die Fabric L3VNI-Schnittstelle.

Tipp: Am Ausgang von LHR VTEP überprüft PIM den Pfad zur Quelle. PIM muss in der RIB eine Route finden, die L3VNI als RPF-Schnittstelle darstellt. Wenn L3VNI nicht richtig konfiguriert ist, heruntergefahren ist usw., erstellt die VTEP keinen Typ-7-BGP-Join.

Überprüfen Sie die für dieses Szenario erforderliche Ereignissequenz.

Validieren Sie die Schritte, die erforderlich sind, damit die Empfänger-VTEP zuerst dem Shared Tree beitreten kann, und wechseln Sie dann zur Struktur mit dem kürzesten Pfad. Dies umfasst Prüfungen der BGP-Tabellen, des IGMP und des MRIB-Erstellungsstatus.



Schritt EVPN (Leaf-03): EVPN Typ 5 vom RP wird über LHR gelernt. Dies ist erforderlich, damit der Empfänger-VTEP eine MVPN-Typ-6-Route erstellen kann.

```
<#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

Schritt 1 (Leaf-03): IGMP-Mitgliedschaftsbericht erhalten

<#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

Schritt 2 (Leaf-03): MVPN-Typ 6 erstellt, an RP gesendet und von RP empfangen (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

Schritt 1 und 2: Debuggen (Leaf-01): IGMP-Bericht, EVPN-Quellsuche und Erstellung von MVPN Type-6

<#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 s
```

```
*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:
  vrfid 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: vrfid 2, source 10.2.255.255, net 1:1:10.2.255.255/32, 1:1:10.2.255.255/32
<-- 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, 1:1:10.2.255.255/32
*Feb 1 21:13:19.034: BGP(15): skip vrf default table RIB route [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
*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]
*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, export
<-- Advertise to RR
(
172.16.255.1)

```

Schritt 3 und 4 (Leaf-01): Aus Sicht der Personalabteilung sollten die S,G-Create- und Registrierungsveranstaltungen validiert werden (S,G-Create- und Registrierungsveranstaltungen erfolgen)

nahezu gleichzeitig).

3. Der Datenverkehr beginnt und S,G wird bei FHR VTEP erstellt. Hier gelten die im Abschnitt "Undetected Multicast Sources" (Unerkannte Multicast-Quellen) genannten Anforderungen.

4. Leaf-01 führt die Quellregistrierung für RP über seinen PIM-Tunnel durch.

```
<#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 (MR
```

```
*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

Schritt 4 (Leaf-02): Aus RP-Sicht bestätigen Sie, dass die Quellregistrierung den RP erreicht und S,G erstellt wird.

```
<#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)
```

```
*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

Schritt 5 (Leaf-02): Der RP verfügt über einen Empfänger und hat daher sofort die Typ-7-MVPN-Quellstruktur erstellt. Beitrittsroute

<#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, 1:1:1

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, 1:1:1

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

Schritt 6 (Leaf-01): Source Leaf-01 empfängt und installiert MVPN Route-Type 7. (L3 VNI SVI wird als Weiterleitungsschnittstelle für S,G installiert.)

<#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][10.1.101.11/32]

*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), Forwa

Schritt 7 (Leaf-01): Leaf-01 kündigt die MVPN-Quelle A-D Typ 5 für S,G an

<#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

Schritt 8 (Leaf-03): Empfänger VTEP erhält Typ 5 und installiert die Source A-D-Route für S,G

<#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 ?, localpr
```

```
*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
```

Schritt 9 (Leaf-03): S,G wird erstellt, Leaf-03 sendet MVPN Type-7, um sich in den SPT-Tree einzufügen, und beginnt, Datenverkehr zu akzeptieren

```
<#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

Schritt 10 (Leaf-01): Leaf-01 empfängt und installiert MVPN Typ-7 von Leaf-03

```
<#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
```

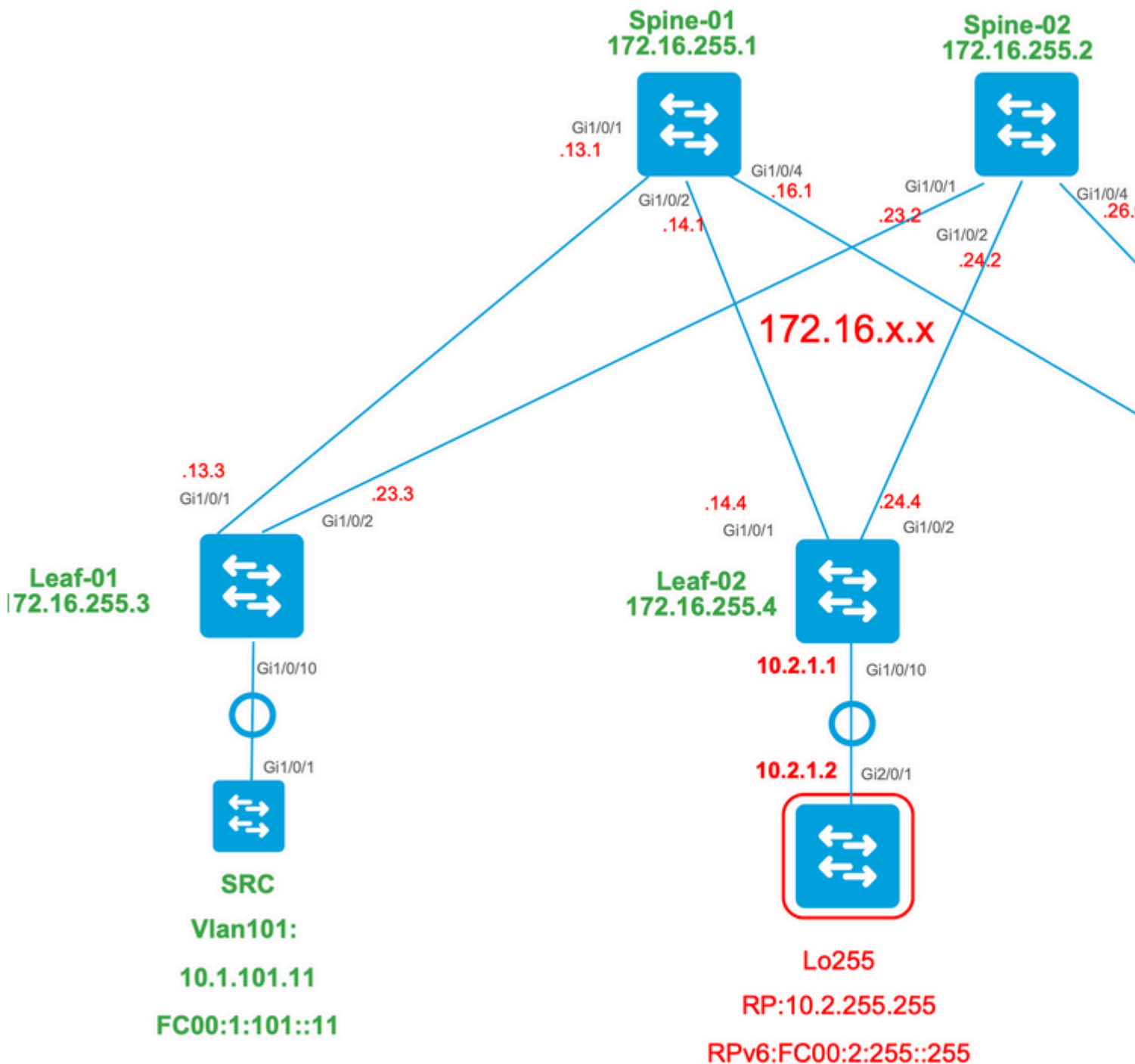
Szenario 4: RP außerhalb des Fabric (RP aus Border Leaf-02 aus IP-Raum importiert)

Dieses Szenario entspricht im Wesentlichen Szenario 2. Es gibt einen einzigen RP, der von der Fabric insgesamt verwendet wird. Der Unterschied besteht darin, dass die RP-IP aus einem Nicht-Fabric-IP-Bereich in das Fabric importiert und dem BGP angekündigt werden muss.

Dieser Abschnitt zeigt die Unterschiede zu Szenario 3. Die Schritte und Methoden, die identisch sind, werden nur in Szenario 3 aufgeführt

- Siehe **Überprüfen der für dieses Szenario erforderlichen Ereignissequenz** aus Szenario 3, da die BGP- und PIM-Vorgänge identisch sind.

Netzwerkdiagramm



Überprüfung der Border Switch-Importe von IP in Fabric

Der Hauptunterschied zwischen diesem Design und Szenario 3 besteht darin, dass zunächst die RP-IP aus dem IP-Raum in das EVPN importiert werden muss.

Der Border muss bestimmte Befehle enthalten, um in und aus Fabric- und IP-Leerstellen zu importieren/exportieren:

- **route-target <value>**-Heftbefehle im VRF-Konfigurationsabschnitt
- **Inserieren Sie l2vpn evpn** unter der BGP-VRF-Adressfamilie.

Überprüfen (Leaf-02): Konfiguration

```
<#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 VF
```

```
exit-address-family
```

Verifizieren (Leaf-02): Präfix-Import und -Ankündigung

```
<#root>
```

```
debug bgp vpv4 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

Überprüfen (Leaf-02): Grenzpfad zum RP

<#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 - encaps-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

Szenario 5: Daten-MDT

MDT-Datengruppe überprüfen

Die MDT-Datengruppe ähnelt der MDT-Standardgruppe, in der die äußere Tunnelgruppe für TRM gekapselt werden soll. Im Gegensatz zum MDT-Standard werden VTEPs dieser Gruppe jedoch nur dann in diesen Tree aufgenommen, wenn sie interessierte Empfänger für die TRM-Gruppe haben.

Erforderliche Konfiguration

```
<#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
!
```

Überprüfen der korrekten Programmierung der MDT-Gruppe auf der Quellseite

- Die eingehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist das Loopback auf der Quellseite.
- Die ausgehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die Underlay-Schnittstelle.

Überprüfen Sie Leaf-01: Die MDT-Route in MRIB/MFIB ist korrekt.

```

<#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
```

Überprüfen Sie Leaf-01: FED-Einträge für die MDT-Gruppe

<#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_MULTICAST
priv_ri/priv_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles:

```

index0:0x536e

mtu_index/l3u_ri_index0:0x0

index1:0x536e

mtu_index/l3u_ri_index1:0x0 index2:0x536e mtu_index/l3u_ri_index2:0x0 index3:0x536e mtu_index/l3u_ri_in

<snip>

Brief Resource Information (ASIC_INSTANCE# 3)

Destination index = 0x536e

pmap = 0x00000000 0x00000001

pmap_intf : [TenGigabitEthernet1/0/1] <--FED has the correct programing of the OIF

=====

Überprüfen der korrekten Programmierung der MDT-Gruppe auf der Empfängerseite

- Die eingehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die RPF-Schnittstelle zurück zum Loopback auf der Quellseite.
- Die ausgehende Schnittstelle der MDT-Gruppe ist die Encap/Decap Tunnel-Schnittstelle.

Überprüfen Sie Leaf-02: Die MDT-Route in MRIB/MFIB ist korrekt.

<#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
```

Überprüfen Sie Leaf-02: FED-Einträge für die MDT-Gruppe.

```
<#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_MULT
priv_ri/priv_si Handle:(nil) Hardware Indices/Handles: index0:0x1a mtu_index/l3u_ri_index0:0x0 index1:0x

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-Datengruppe debuggen

Verwenden Sie das MVPN-Debugging, um das Data MDT-Umstellungsereignis zu überprüfen.

Quellseitige 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, Route
```

```
*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 for datamdt 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#

Empfängerseitige 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: 172.16.255.3

*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 Type: 5

*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: UNKN

*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: 5

*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 send:0

*Mar 27 12:28:27.648: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: UNKN

*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: 5

*Mar 27 12:28:44.235: MVPN: Received BGP prefix=[5: 1:1 : (10.1.101.11,239.1.1.1)] len=19, nexthop: 172.16.255.3

*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 Type: 5

*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:0

*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, nexthop: 172.16.255.3

*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, nexthop: 172.16.255.3

*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:172.16.255.3

*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:172.16.255.3

*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:172.16.255.3

Leaf-03#

Fehlerbehebung

Unerkannte Multicast-Quellen

Bevor Sie sich die Gründe für die Abwesenheit eines Multicast-Datenflusses ansehen, müssen Sie zunächst die Beziehung zwischen ARP und Multicast-Quellen verstehen.

Wenn ein Host aktiv wird und Datenverkehr sendet, werden ARP-Einträge in der Regel durch die regulären Quellen erstellt. Bei Multicast-Quellen beginnt die Quelle jedoch möglicherweise mit dem Senden von Datenverkehr, und die L2-Entwickler installieren diesen Datenverkehr ohne Auflösung von ARP für die Quelle.

Die ARP-Vervollständigung spielt aus zwei Gründen eine wichtige Rolle in der TRM-Funktion.

1. **Die Prüfung auf direkte Verbindung** beim ersten Hop-Router ruft eine FIB-API auf, die wiederum für eine direkte Verbindung zum Abschluss des ARP abhängt. Wenn ARP zur Multicast-Quelle nicht abgeschlossen wird, bleibt die CEF-Adjacency unvollständig, und die direkt verbundene Prüfung gibt FALSE zurück.
2. Die Quellenerkennung löst eine **Ankündigung von EVPN RT-2 in der EVPN-Fabric aus**. Diese EVPN-Route, die an den Empfänger-Leaf installiert ist, wird als RPF-Route zur Quelle verwendet. Wenn die Quelle also unerkannt ist, wird der Eintrag nicht gefunden. In diesem Fall bleibt entweder RPF NULL oder es wird eine weniger spezifische Route in der RIB installiert.

Stellen Sie sicher, dass ARP aufgelöst ist und die Quelle innerhalb der EVPN-Fabric erreichbar ist.

Weitere hilfreiche Debugger

In diesem Abschnitt finden Sie weitere Fehlerbehebungen, die bei der Isolierung von TRM-Problemen hilfreich sind.

- **debug mvpn** (alle MVPN-Ereignisse, z. B. Szenario 2)
- **debug ip|ipv6 pim <vrf>** (PIM-Protokollaktivität)
- **debug ip mrrib <vrf> trans** (MRIB, klassische PIM-Übersetzung)
- **debug ip mfib <vrf> pak|ps|fs** (Paketweiterleitung| Prozess-Switching| Schnelles Switching)

Quellen und Empfänger außerhalb der Fabric

In einigen Fällen können die Quelle und/oder der Empfänger einen oder mehrere L3-Hops von den Fabric-Quellen entfernt sein.

Dies ist ein gültiges Design, es ändert jedoch, welcher EVPN-Routing-Typ den VRI überträgt und welcher Prozess beim Empfänger-VTEP verantwortlich ist.

- Befindet sich die Quelle außerhalb der Fabric, erkennt der Eingangs-VTEP die Quelle über einen PIM-Nachbarn, der direkt verbundenen und sendet ein EVPN vom Typ 5 an den Empfänger-VTEP. Der VRI ist in Typ 5 enthalten.
- Wenn sich der Receiver außerhalb der Fabric befindet, erfolgt die Verbindung über ein PIM-Join-IGMP. Die Route wird zum Erstellen des MVPN-Typs 7 verwendet.

eBGP Multiple-AS-Topologie (Spine to Spine)

In einigen Fällen kann die Topologie erfordern, dass das BGP Aktualisierungsinformationen an ein anderes

BGP-Kontrollebeneninformationen können bis zu 30 Sekunden lang konvergiert werden, Multicast kann in Betrieb

- Dies ist auf das eBGP-Standardankündigungsintervall von 30 Sekunden zurückzuführen.
- Bei Problemen mit langen Konvergenzzeiten aufgrund von Verzögerungen bei BGP-Updates kann das Ankündigungsintervall verkürzt werden, sodass Updates häufiger gesendet werden.
- Weitere Informationen zu diesem Timer finden Sie im BGP-Konfigurationsleitfaden im Referenzabschnitt

eBGP Inter-AS **erfordert** einen zusätzlichen Befehl

Verwenden Sie das Schlüsselwort `inter-as` für die Routen der MVPN-Adressfamilie, um die Grenzen des BGP Auto

überschreiten.

```
<#root>
```

```
Border-Leaf(config-vrf-af)#
```

```
mdt auto-discovery vxlan inter-as
```

Registrieren des Tunnels mit symmetrischem L2VNI (FHR im PIM-Registrierungsstatus festgehalten)

In Fällen, in denen der VNI auf der FHR und auf anderen VTEPs vorhanden ist, ist es möglich, dass die FHR

feststeckt.

Dies liegt daran, dass die Quell-IP für den PIM-Registrierungstunnel das AnyCast-Gateway ist. Wenn der RP ein P

er nicht, welches die richtige VTEP zum Senden des Register-Stops ist, da die IP für mehrere Geräte gleich ist.

Problem mit PIM-Registrierungstunnel-Route

(Leaf-01) Dies ist die aktuelle FHR: Sendet Registernachrichten an RP

```
<#root>
```

```
Leaf-01#sh ip pim vrf green tunnel
```

```
Tunnel15*
```

```
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): Dieser VTEP (und möglicherweise weitere) enthält die gleiche SVI und IP-Adresse wie der FHR.

```
<#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): Die FHR bleibt im Register stecken (sie erhält keinen Registerstop vom RP)

```
<#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) Dies ist der RP: In diesem Fall besitzt er auch die gleiche AnyCast IP wie der FHR und sendet damit den Registerstop an sich selbst.

Wenn RP nicht über l2vni verfügt, aber 2 oder 3 andere vteps dies tun, könnte register-stop an den falschen VTEP gehen. Das RP hat keine Möglichkeit, den richtigen auszuwählen.

```
<#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): Fehlerbehebung am RP zeigt das Problem, dass diese Route vom RP als "Connected Local" (Lokal verb

```
<#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
```

```
*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.
```

PIM-Registrierungslösung für Tunnelroutenprobleme

Die **Lösung** besteht darin, für alle VTEPs eine eindeutige Loopback-IP-Adresse zu verwenden und die in diesem A Konfiguration zu verwenden.

```
<#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
```

Zugehörige Informationen

[EVPN VxLAN TRM - Konfigurationsleitfaden](#)

[EVPN VxLAN Unicast - Fehlerbehebung](#)

[MVPN-Konfigurationsleitfaden 17.3.x \(Catalyst 9300-Switches\)](#)

[MVPN-Konfigurationsleitfaden 17.3.x \(Catalyst 9500-Switches\)](#)

[BGP-Konfigurationsleitfaden](#)

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.