

Überprüfen der Head-End-Replikation in der SD-Access-Fabric

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Topologie](#)

[Konfiguration](#)

[Überprüfung der Kontrollebene](#)

[Multicast-Empfänger sendet IGMP-Mitgliedschaftsbericht](#)

[Erstellung eines PIM Sparse-Mode Shared Tree](#)

[PIM-Nachbarn im Overlay](#)

[Anycast RP erstellt \(*,G\)](#)

[Multicast-Quellregistrierung](#)

[MSDP-Quellankündigung](#)

[SPT-Umstellung \(Shortest Path Tree\)](#)

[Datenebenenverifizierung \(plattformunabhängig\)](#)

[Quellseitige Überprüfung](#)

[Quellregistrierung](#)

[Empfängerseitige Verifizierung](#)

[LHR PIM \(*,G\)-Verifizierung](#)

[LHR PIM Shared Tree-Überprüfung](#)

[MFIB-Weiterleitung - Überprüfung auf der Quellseite](#)

[MFIB Forwarding - Receiver Side Verification](#)

[Datenebenenverifizierung \(plattformabhängig\)](#)

[\(S,G\) Erstellung - CPU-Punt-Pfad](#)

[Mroute Hardware-Programmierung - IOS Mroute](#)

[Mroute Hardware-Programmierung - IOS MFIB](#)

[Mroute Hardware-Programmierung - RP MFIB](#)

[Mroute Hardware Programmierung - FP MFIB](#)

[Mroute Hardware Programmierung - Mroute Objekte](#)

[Mroute Hardware Programmierung - Mlist Objekte](#)

[Mroute Hardware Programmierung - FED Mroute](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird die Fehlerbehebung bei HeadEnd Replication in SD-Access (SDA)

Fabric beschrieben.

Voraussetzungen

Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- Internet Protocol (IP)-Weiterleitung
- Locator/ID Separation Protocol (LISP)
- Protocol Independent Multicast (PIM) Sparse-Mode

Verwendete Komponenten

- C9000v auf Cisco IOS® XE 17.10.1
- Cisco Catalyst Center Version 2.3.5.3

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.

Dieses Dokument kann auch mit folgenden Hardware- und Softwareversionen verwendet werden:

- C9200
- C9300
- C9400
- C9500
- C9600
- Cisco IOS® XE 16.12 und höher

Hintergrundinformationen

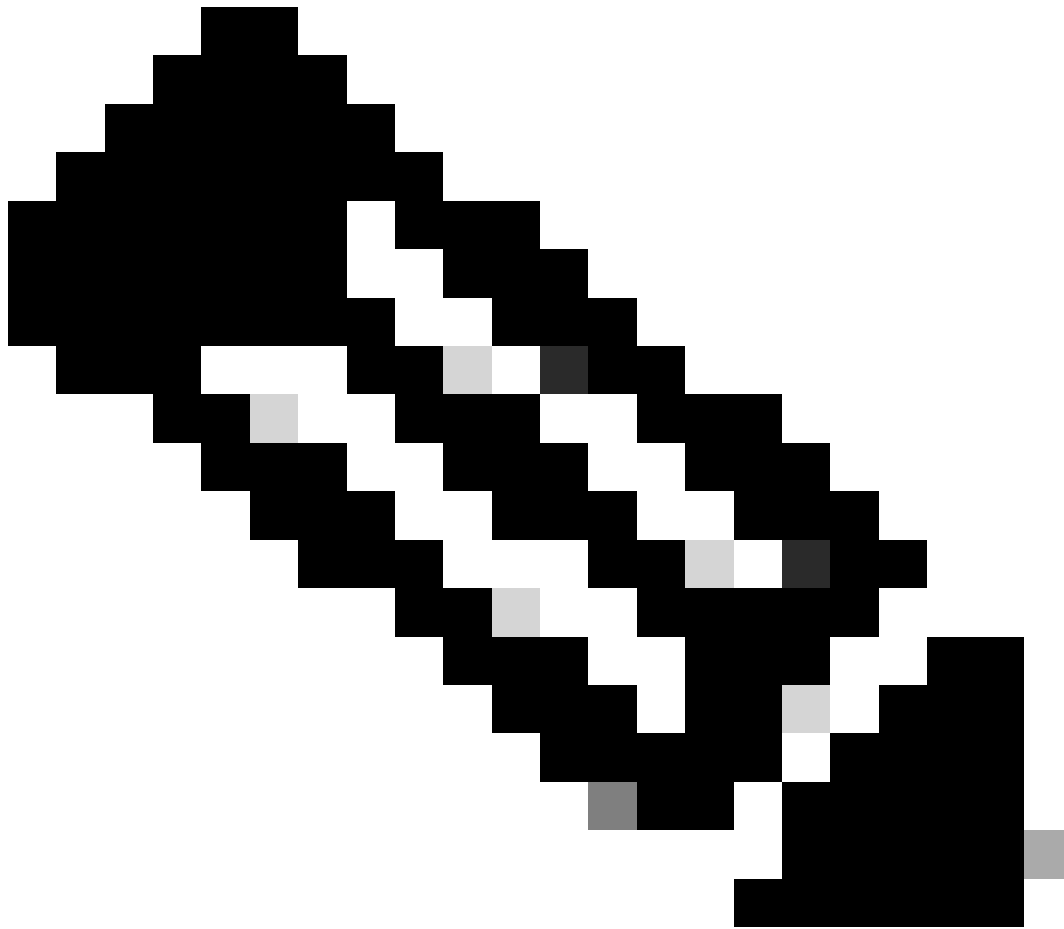
SDA-Headend-Replikation ist eine Form von Overlay-Multicast, das zur Übertragung von Multicast-Datenverkehr zwischen Fabric-Geräten verwendet wird und Multicast-Datenverkehr in einen Unicast-IP-Header einkapselt. Die Headend-Replikation kann den Multicast-Datenverkehr zwischen Quelle(n) und Empfänger(n) entweder im selben VLAN oder in einem anderen VLAN weiterleiten (Multicast im selben VLAN kann weitergeleitet werden).

Multicast-Datenverkehr zwischen Quellen und Empfängern am selben Fabric Edge wird nicht über Overlay-Multicast (VXLAN-Kapselung) weitergeleitet, sondern lokal vom Fabric Edge geroutet.

Jede Form von Overlay-Multicast (Headend oder nativ) kann Multicast-Datenverkehr für Gruppen im Bereich 224.0.0.0/24 nicht weiterleiten. Bei Verwendung von TTL=1 erfolgt dies über Layer 2 Flooding.

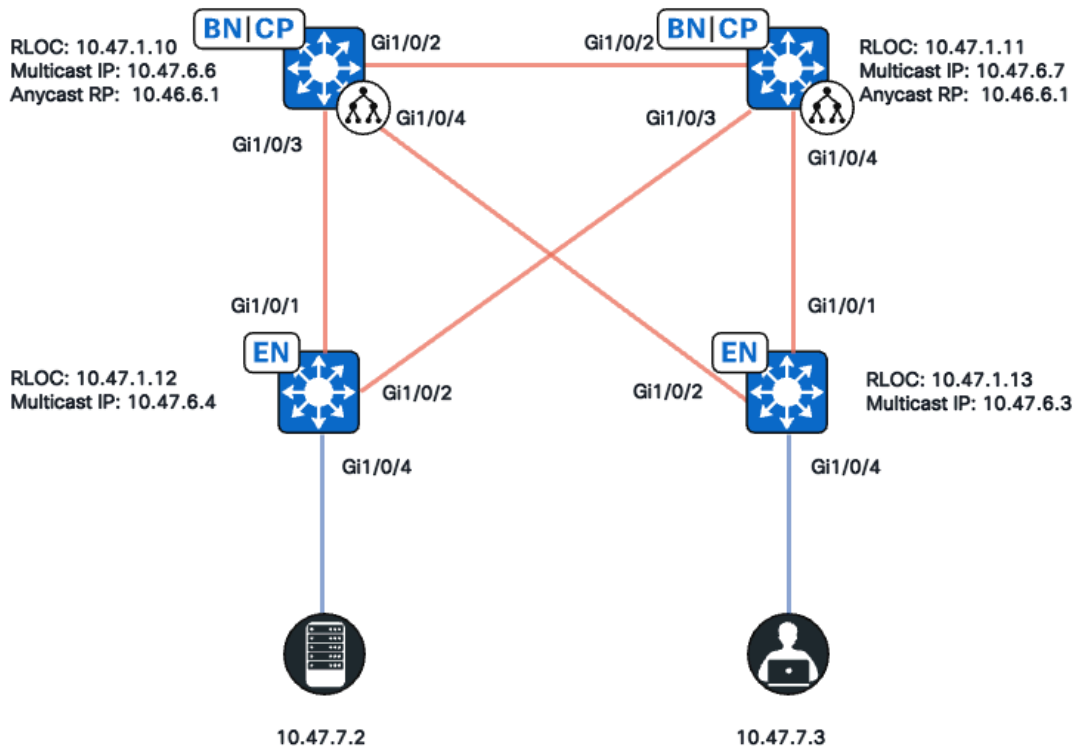
Hinweis: Bedeutet, dass der Leser dies zur Kenntnis nehmen muss. Hinweise enthalten nützliche

Vorschläge oder Verweise auf Material, das nicht in diesem Dokument behandelt wird.



Hinweis: Plattformbefehle (Eingabe) können variieren. Der Befehl kann "show platform fed <active|standby>" oder "show platform fed switch <active|standby>" sein.". Wenn die in den Beispielen angegebene Syntax nicht analysiert wird, versuchen Sie es mit der Variante.

Topologie



Netzwerktopologie

In dieser Topologie gilt Folgendes:

- 10.47.10 und 10.47.1.11 sind aneinander gereihete Ränder, die auch als Anycast Rendezvous Point (RP) mit Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) zwischen den beiden im virtuellen Netzwerk (VN)/VRF fungieren.
- 10.47.1.12 und 10.47.1.13 sind Fabric Edge-Knoten
- 10.47.7.2 ist die Multicast-Quelle.
- 10.47.7.3 ist der Multicast-Empfänger.
- 239.1.1.1 ist die Multicast-Gruppen-Zieladresse (GDA).

Konfiguration

Es wird davon ausgegangen, dass Cisco Catalyst Center verwendet wird, um die SDA-Fabric mit den Standardeinstellungen bereitzustellen:

- Replikationsimplementierung ist Headend-Replikation
- Anycast RP mit MSDP für ein Any Source Multicast (ASM)-Multicast an den gemeinsamen Grenzen

Nach der erfolgreichen Konfiguration über Catalyst Center enthält die relevante Konfiguration pro Gerät mehrere Abschnitte:

Fabric Edge-Konfiguration (10.47.1.12)

```
ip multicast-routing vrf blue_vn
ip multicast vrf blue_vn multipath
!
interface LISP0.4100
vrf forwarding blue_vn
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4100
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.4 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
ip pim vrf blue_vn register-source Loopback4100
ip pim vrf blue_vn rp-address 10.47.6.1 ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
!
interface Vlan1025
description Configured from Cisco DNA-Center
mac-address 0000.0c9f.fb87
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.7.1 255.255.255.0
ip helper-address 10.47.9.9
no ip redirects
ip pim passive
ip route-cache same-interface
ip igmp version 3
ip igmp explicit-tracking
no lisp mobility liveness test
lisp mobility blue-IPV4
end
!
ip access-list standard ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
10 permit 239.0.0.0 0.255.255.255
```

Fabric Edge-Konfiguration (10.47.1.13)

```
ip multicast-routing vrf blue_vn
ip multicast vrf blue_vn multipath
!
interface LISP0.4100
vrf forwarding blue_vn
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4100
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.4 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
ip pim vrf blue_vn register-source Loopback4100
ip pim vrf blue_vn rp-address 10.47.6.1 ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
!
interface Vlan1025
```

```
description Configured from Cisco DNA-Center
mac-address 0000.0c9f.fb87
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.7.1 255.255.255.0
ip helper-address 10.47.9.9
no ip redirects
ip pim passive
ip route-cache same-interface
ip igmp version 3
ip igmp explicit-tracking
no lisp mobility liveness test
lisp mobility blue-IPV4
end
!
ip access-list standard ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
10 permit 239.0.0.0 0.255.255.255
```

Zusammengesetzte RP-Konfiguration für Rahmen/Anycast (10.47.1.10)

```
router bgp 69420
address-family ipv4 vrf blue_vn
aggregate-address 10.47.6.0 255.255.255.0 summary-only
!
router lisp
site site_uci
eid-record instance-id 4100 10.47.6.0/24 accept-more-specifics
!
ip multicast-routing vrf blue_vn
ip multicast vrf blue_vn multipath
!
interface LISP0.4100
vrf forwarding blue_vn
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4100
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.1 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4600
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.6 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
ip pim vrf blue_vn rp-address 10.47.6.1 ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
ip pim vrf blue_vn register-source Loopback4100
!
ip access-list standard ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
10 permit 239.0.0.0 0.255.255.255
!
ip msdp vrf blue_vn peer 10.47.6.7 connect-source Loopback4600
ip msdp vrf blue_vn cache-sa-state
ip msdp vrf blue_vn originator-id Loopback4600
```

Zusammengefasste RP-Ränder/Anycast RP-Konfiguration (10.47.1.11)

```
router bgp 69420
address-family ipv4 vrf blue_vn
aggregate-address 10.47.6.0 255.255.255.0 summary-only
!
router lisp
site site_uci
eid-record instance-id 4100 10.47.6.0/24 accept-more-specifics
!
ip multicast-routing vrf blue_vn
ip multicast vrf blue_vn multipath
!
interface LISP0.4100
vrf forwarding blue_vn
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4100
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.1 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
interface Loopback4600
vrf forwarding blue_vn
ip address 10.47.6.7 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
end
!
ip pim vrf blue_vn rp-address 10.47.6.1 ASM_ACL_IPV4__blue_vn_10.47.6.1
ip pim vrf blue_vn register-source Loopback4100
!
ip access-list standard ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1
10 permit 239.0.0.0 0.255.255.255
!
ip msdp vrf blue_vn peer 10.47.6.6 connect-source Loopback4600
ip msdp vrf blue_vn cache-sa-state
ip msdp vrf blue_vn originator-id Loopback4600
```

Überprüfung der Kontrollebene

Überprüfen Sie anschließend Internet Group Membership Protocol (IGMP) und PIM.

Multicast-Empfänger sendet IGMP-Mitgliedschaftsbericht

Der Multicast-Empfänger (10.47.7.3) sendet einen IGMP Membership Report (MR) oder eine IGMP-Join-Nachricht, um das Interesse am Empfang von Multicast-Datenverkehr anzuzeigen. Sie können eine Embedded Packet Capture (EPC) konfigurieren, um sicherzustellen, dass ein IGMP-MR empfangen wird:

<#root>

Edge-2#

```
monitor capture 1 interface GigabitEthernet1/0/5 IN
```

Edge-2#

```
monitor capture 1 match any
```

Edge-2#

```
monitor capture 1 buffer size 10
```

Edge-2#

```
monitor capture 1 start
```

Edge-2#

```
monitor capture 1 stop
```

Edge-1#

```
show monitor capture 1 buff display-filter igmp brief
```

```
Starting the packet display ..... Press Ctrl + Shift + 6 to exit  
145 63.730527 10.47.7.4 -> 239.1.1.1 IGMPv2 60 Membership Report group 239.1.1.1
```

Stellen Sie anschließend sicher, dass der Fabric Edge der PIM Designated Router (DR) für das VLAN ist, in dem sich der Multicast-Empfänger befindet. Dies wird auch als Last Hop Router (LHR) bezeichnet. Sie können den Befehl "show ip pim vrf <VN Name> interface vlan <vlan> detail verwenden. | PIM DR einschließen"

<#root>

Edge-2#

```
show ip pim vrf blue_vn interface vlan 1025 detail | i PIM DR
```

```
PIM DR: 10.47.7.1 (this system)
```

Überprüfen Sie mit dem Befehl "show ip igmp vrf <VN Name> snooping group", ob IGMP-Snooping die IGMP-MR-Einheit übernommen hat.

<#root>

Edge-1#

```
show ip igmp vrf blue_vn snooping groups
```

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

```
-----  
1025 239.255.255.254 igmp v2      Gi1/0/5
```

Erstellung eines PIM Sparse-Mode Shared Tree

Edge-2, der DR für dieses Segment, sendet eine (*,G) PIM-Join-Nachricht an den Anycast-RP. Wenn die Anycast RP-Adresse nicht im LISP Map-Cache aufgelöst wird, löst der LISP EID Watch-Prozess LISP Map-Requests aus. Sie können den Befehl "show lisp instance-id <LISP L3 ID> ipv4/ipv6 eid-watch | RLOC starten"

<#root>

Edge-2#

```
show lisp instance-id 4100 ipv4 eid-watch | begin RLOC
```

```
LISP IPv4 EID Watches for Table (RLOC mapping in vrf blue_vn IPv4) IID (4100), 1 watch entries  
Watch entries for prefix 10.47.6.1/32
```

```
10.47.6.1
```

```
,
```

```
multicast
```

Edge-2#

```
show lisp instance-id 4100 ipv4 map-cache 10.47.6.1
```

```
LISP IPv4 Mapping Cache for LISP 0 EID-table vrf blue_vn (IID 4100), 1 entries  
10.47.6.1/32, uptime: 9w1d, expires: 20:19:57, via map-reply, complete  
Sources: map-reply  
State: complete, last modified: 9w1d, map-source: 10.47.1.10  
Active, Packets out: 577721(21849998 bytes), counters are not accurate (~ 00:00:12 ago)  
Locator Uptime State Pri/Wgt Encap-IID
```

```
10.47.1.10
```

```
9w1d up 10/10 -
```

```
Last up-down state change: 1w1d, state change count: 3
```

```
Last route reachability change: 9w1d, state change count: 1
```

```
Last priority / weight change: never/never
```

```
RLOC-probing loc-status algorithm:
```

```
Last RLOC-probe sent: 1w1d (rtt 272ms)
```

```
10.47.1.11
```

```
9w1d up 10/10 -
```

Last up-down state change: 9w1d, state change count: 1
Last route reachability change: 9w1d, state change count: 1
Last priority / weight change: never/never
RLOC-probing loc-status algorithm:
Last RLOC-probe sent: 1w1d (rtt 602ms)

Edge-2#

```
show ip rpf vrf blue_vn 10.47.6.1
```

```
RPF information for (10.47.6.1)
RPF interface: LISP0.4100
RPF neighbor: ? (10.47.1.10)
RPF route/mask: 10.47.6.1/32
RPF type: unicast ()
Doing distance-preferred lookups across tables
Multicast Multipath enabled.
RPF topology: ipv4 multicast base
```

Validieren Sie den (*,G)-Eintrag am Edge-2 mit dem Befehl "show ip mroute vrf <VN-Name> <Multicast-Gruppe>"

<#root>

Edge-2#

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(* , 239.1.1.1), 4d05h/00:02:12, RP

10.47.6.1

, flags: SC

<-- Anycast RP IP address 10.47.6.1

Incoming interface: LISP0.4100, RPF nbr

10.47.1.10 <-- Reverse Path Forwarding (RPF) neighbor to get to the Anycast RP IP

Outgoing interface list:

Vlan1025

, Forward/Sparse-Dense, 4d05h/00:02:12, flags:

<-- Outgoing interface list (OIL) is populated via PIM Join or IGMP Membership Report

PIM-Nachbarn im Overlay

Sobald der RPF-Nachbar, der durch seinen Routing Locator (RLOC) dargestellt wird und über die LISP-Schnittstelle erreichbar ist, als PIM-Nachbar in die VRF-/VN-Instanz aufgenommen wird.

Folgende Punkte sollten Sie beachten:

- Die RPF-Prüfung, die zum Senden der PIM-Join-Nachricht (*,G) verwendet wird, löst die Erstellung eines PIM-Nachbarn mit einem zweiminütigen Ablauf timer aus. Wenn 2 Minuten lang keine PIM-Join-Nachrichten gesendet werden, wird beim Nachbarn eine Zeitüberschreitung festgestellt.
- PIM muss explizit eine Nachbarstruktur für das entsprechende RLOC erstellen, da PIM Hello-Nachrichten nicht im SDA-Overlay gesendet werden.

<#root>

Edge-2#

show ip pim vrf blue_vn neighbor

PIM Neighbor Table

Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,

P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,

L - DR Load-balancing Capable

Neighbor Interface Uptime/Expires Ver DR

Address Prio/Mode

10.47.1.10 LISP0.4100 4d23h/00:01:37 v2 0 /

Anycast RP erstellt (*,G)

Basierend auf der PIM-Verbindung (*,G), die von Edge-2 empfangen wurde, erstellt Border-1 (*,G) mit dem ÖL in Richtung des RLOC von Edge-2.

<#root>

Border-1#

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(*, 239.1.1.1), 4d23h/00:02:48, RP 10.47.6.1, flags: S
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
```

```
LISP0.4100
```

```
,
```

```
10.47.1.13
```

```
, Forward/Sparse, 4d23h/00:02:33, flags:
```

```
<-- RLOC of Edge-2
```

Multicast-Quellregistrierung

Die Multicast-Quelle 10.47.7.2 sendet Multicast-Datenverkehr, der Edge-1 erreicht. Edge-1 sendet das Paket an die CPU, um den Status (S,G) zu erzeugen, und Edge-1 registriert die Quelle beim Anycast RP.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
monitor capture 1 interface GigabitEthernet1/0/4 IN
```

```
Edge-1#
```

```
monitor capture 1 match any
```

```
Edge-1#
```

```
monitor capture 1 buffer size 10
```

Edge-1#

monitor capture 1 start

Edge-1#

monitor capture 1 stop

Edge-1#

show monitor capture 1 buffer brief

Starting the packet display Press Ctrl + Shift + 6 to exit

```
1 0.000000 10.47.7.2 -> 239.1.1.1 ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0007, seq=107/27392, ttl=5
2 0.355071 10.47.7.3 -> 239.1.1.1 ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0007, seq=107/27392, ttl=5
3 1.096757 10.47.7.3 -> 239.1.1.1 ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0007, seq=108/27648, ttl=5
4 1.102425 10.47.7.3 -> 239.1.1.1 ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0007, seq=108/27648, ttl=5
```

Sobald Border-1 das Multicast-Paket über PIM-Registrierung empfängt, hat Border-1 (S,G) und kündigt dies Border-2 über MSDP an.

<#root>

Border-1#

show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2

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, l - LISP decap ref count contributor

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

t - LISP transit group

Timers: Uptime/Expires

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

(10.47.7.2, 239.1.1.1), 00:02:26/00:00:34, flags: T

A <-- A flag indicates that this is a candidate for MSDP advertisement

Incoming interface: LISP0.4100, RPF nbr 10.47.1.12

Outgoing interface list:

LISP0.4100, 10.47.1.13, Forward/Sparse, 00:02:26/00:02:36, flags:

MSDP-Quellankündigung

Verwenden Sie den Befehl "show ip msdp vrf <VN name> sa-cache", um den Source Active Cache anzuzeigen. Mit dem Befehl "show ip msdp vrf <VN name> summary" können Sie den MSDP-Peer anzeigen

```
<#root>
```

```
Border-1#
```

```
show ip msdp vrf blue_vn sa-cache
```

```
MSDP Source-Active Cache - 1 entries
```

```
(10.47.7.2, 239.1.1.1), RP 10.47.6.7, BGP/AS 23456, 00:00:34/00:05:25, Peer 10.47.6.7
```

```
Border-1#
```

```
show ip msdp vrf blue_vn summary
```

```
MSDP Peer Status Summary
```

```
Peer Address AS      State Uptime/  Reset SA   Peer Name  
                               Downtime Count Count
```

```
10.47.6.7
```

```
    23456
```

```
Up
```

```
    1w1d      0      1
```

Border-2 empfängt (S,G) Informationen von Border-1 über MSDP-Ankündigung. Wenn Border-2 eine PIM-Join-Nachricht (*,G) von Edge-2 erhalten hat, erstellt Border-2 einen (S,G)-Eintrag und erbt das LISP-ÖL von (*,G), das auf das RLOC von Edge-2 verweist. Als Faustregel gilt, dass MSDP-SA-Einträge nur dann in der Multicast Routing Information Base (MRIB) installiert werden, wenn ein (*,G) vorhanden ist.

```
<#root>
```

```
Border-2#
```

```
show ip msdp vrf blue_vn sa-cache
```

```
MSDP Source-Active Cache - 1 entries
```

```
(10.47.7.2, 239.1.1.1), RP 10.47.6.6, BGP/AS 23456, 00:13:59/00:03:28, Peer 10.47.6.6
```

```
Border-2#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(* , 239.1.1.1), 00:21:04/00:00:06, RP 10.47.6.1, flags: SP
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0

Outgoing interface list: Null <-- Indicates no PIM (*,G) Join received, if there was an OIL, then

Border-1 sendet eine PIM-Join-Nachricht (S,G) an die Quelle 10.47.7.2, um den Multicast-Datenverkehr nativ anzuziehen. Edge-1 kann so das (S,G)-ÖL aktualisieren.

<#root>

Edge-1#

show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.3

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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(10.47.7.2, 239.1.1.1), 01:19:57/00:02:29, flags: FT
Incoming interface:

```
vlan1025
, RPF nbr 0.0.0.0
<-- Multicast source 10.47.7.2 is in VLAN 1025

Outgoing interface list:
LISPO.4100,
10.47.1.10
, Forward/Sparse, 01:19:55/00:02:30, flags:
<-- RLOC of Border-1
```

Der Multicast-Datenverkehr von 10.47.7.2 an 239.1.1.1 wird über die Unicast-VXLAN-Kapselung an 10.47.6.6 (Border-1) weitergeleitet. Border-1 entkapselt den VXLAN-Datenverkehr und kapselt ihn erneut in Edge-2 (10.47.1.13)

```
<#root>
```

```
Border-1#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
```

```
Timers: Uptime/Expires
```

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

```
(* , 239.1.1.1), 5d01h/00:03:14, RP 10.47.6.1, flags: S
```

```
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
```

```
Outgoing interface list:
```

```
LISPO.4100, 10.47.1.13, Forward/Sparse, 5d01h/00:02:54, flags:
```

```
(
```

```
10.47.7.2
```

```
, 239.1.1.1), 00:02:28/00:00:30, flags: MT
```

```
<-- Unicast Source
```

```
Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr
10.47.1.12
<-- RPF neighbor to get to the source (Edge-1)

Outgoing interface list:
LISPO.4100,
10.47.1.13
, Forward/Sparse, 00:02:28/00:03:14, flags:
<-- RLOC of Edge-2
```

SPT-Umstellung (Shortest Path Tree)

Sobald der Last Hop Router (LHR) Edge-2 das Multicast-Paket entlang des (*,G)-Trees empfängt, versucht er, die SPT-Umschaltung durchzuführen und eine PIM-Verbindung (S,G) an Edge-1 zu senden.

```
<#root>
```

```
Edge-2#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(*, 239.1.1.1), 4d23h/stopped, RP 10.47.6.1, flags: SJC
Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr 10.47.1.10
Outgoing interface list:
```

```
vlan1025
```

```
, Forward/Sparse-Dense, 4d23h/00:02:40, flags:
```

```
<-- LHR creates the OIL because of receipt of an IGMP MR
```

```
(
```

```
10.47.7.2
```

```
, 239.1.1.1), 00:00:02/00:02:57, flags: JT
```

```
<-- Unicast Source
```

```
Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr
```

```
10.47.1.12
```

```
<-- RPF neighbor to get to 10.47.7.2, which is Edge-1 RLOC
```

```
Outgoing interface list:
```

```
Vlan1025
```

```
, Forward/Sparse-Dense, 00:00:02/00:02:57, flags:
```

```
<-- Multicast traffic is forwarded into VLAN 1025, where 10.47.7.3 is
```

Die FHR (Edge-1) weist (S,G) auf, die direkt auf das RLOC von Edge-2 zeigen.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
```

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

```
t - LISP transit group
```

```
Timers: Uptime/Expires
```

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

```
(*, 239.1.1.1), 5d01h/stopped, RP 10.47.6.1, flags: SCF
```

```
Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr 10.47.1.10
```

```
Outgoing interface list:
```

```
Vlan1025, Forward/Sparse-Dense, 5d01h/00:01:40, flags:
```

```
(
```

```
10.47.7.2
```

```
, 239.1.1.1), 01:53:06/00:02:42, flags: FT
```

```
<-- Unicast Source
```

```
Incoming interface: Vlan1025, RPF nbr 0.0.0.0
```

```
Outgoing interface list:
```

```
LISP0.4100,
```

```
10.47.1.13
```

```
, Forward/Sparse, 00:14:22/00:03:07, flags:
```

```
<-- Edge-2's RLOC
```

Datenebenenverifizierung (plattformunabhängig)

Es kann verschiedene Probleme geben, die verhindern können, dass die Multicast-Quelle oder der Multicast-Empfänger den Datenverkehr senden/empfangen. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Validierung von Problemen, die sich sowohl auf die Multicast-Quelle als auch auf den Multicast-Empfänger auswirken können. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Problemen, die nicht mit der Hardwareprogrammierung zusammenhängen.

Quellseitige Überprüfung

Validieren Sie zur Validierung der Multicast-Quelle und der Fähigkeit der FHR zur Erstellung (S,G) die Switch Integrated Security Feature (SISF)-, LISP-, Cisco Express Forwarding (CEF)- und anschließend die RPF-Funktion.

Die Multicast-Quelle muss sich in SISF/IP Device-Tracking (IPDT) befinden, das den Rest von LISP, CEF und letztendlich RPF steuert.

Mit dem Befehl "show device-tracking database address <IP-Adresse>" können Sie sicherstellen, dass die Multicast-Quelle über einen gültigen IPDT-Eintrag verfügt.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show device-tracking database address 10.47.7.2
```

```
Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol, DH4 - I
```

```
Preflevel flags (prlvl):
```

```
0001:MAC and LLA match 0002:Orig trunk 0004:Orig access
```

```
0008:Orig trusted trunk 0010:Orig trusted access 0020:DHCP assigned
```

```
0040:Cga authenticated 0080:Cert authenticated 0100:Statically assigned
```

```
Network Layer Address Link Layer Address Interface vlan prlvl age state Time left
```

```
DH4 10.47.7.2          5254.0012.521d      Gi1/0/4  1025 0024  163s REACHABLE 81 s try 0(8428
```

Vergewissern Sie sich anschließend, dass die LISP-Datenbank im FHR über einen Eintrag für die Multicast-Quelle verfügt. Verwenden Sie den Befehl "show lisp instance-id <LISP L3 ID> ipv4 database ip address/32"

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show lisp instance-id 4100 ipv4 database 10.47.7.2/32
```

```
LISP ETR IPv4 Mapping Database for LISP 0 EID-table vrf blue_vn (IID 4100), LSBs: 0x1
Entries total 1, no-route 0, inactive 0, do-not-register 1
10.47.7.3/32, dynamic-eid blue-IPV4, inherited from default locator-set rloc_691b1fe4-5264-44c2-b
Uptime: 1w2d, Last-change: 1w2d
Domain-ID: local
Service-Insertion: N/A
Locator Pri/Wgt Source State
10.47.1.13 10/10 cfg-intf site-self, reachable
Map-server Uptime ACK Domain-ID
10.47.1.10 1w2d Yes 0
10.47.1.11 1w2d Yes 0
```

```
Edge-1#
```

```
show ip lisp instance-id 4100 forwarding eid local 10.47.7.2
```

```
Prefix
```

```
10.47.7.2/32
```

CEF erstellt einen Eintrag basierend auf LISP, CEF verweist auf einen /32-Host-Eintrag, nicht auf LISP.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show ip cef vrf blue_vn 10.47.7.2
```

```
10.47.7.2/32
nexthop 10.47.7.2 Vlan1025
```

Anschließend wird RPF von CEF abgeleitet.

<#root>

Edge-1#

```
show ip rpf vrf blue_vn 10.47.7.2
```

```
RPF information for (10.47.7.2)
```

```
RPF interface: Vlan1025
```

```
RPF neighbor: ? (
```

```
10.47.7.2
```

```
) - directly connected
```

```
RPF route/mask: 10.47.7.2/32
```

```
RPF type:
```

```
unicast (lisp)
```

```
Doing distance-preferred lookups across tables
```

```
Multicast Multipath enabled.
```

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

Wenn es keinen gültigen Eintrag in SISF/IPDT gibt, führt dies zu keiner LISP-Datenbankzuordnung auf dem FHR, was dazu führt, dass CEF und RPF auf die Grenzen zeigen. Wenn die Multicast-Quelle Datenverkehr sendet, werden RPF-Punkte an die falsche Schnittstelle gesendet, was zu einem RPF-Fehler führt. Es wird kein S,G gebildet.

<#root>

Edge-1#

```
show device-tracking database address 10.47.7.2
```

```
Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol, DH4 - I  
Preflevel flags (prlvl):
```

```
0001:MAC and LLA match 0002:Orig trunk 0004:Orig access
```

```
0008:Orig trusted trunk 0010:Orig trusted access 0020:DHCP assigned
```

```
0040:Cga authenticated 0080:Cert authenticated 0100:Statically assigned
```

```
Network Layer Address Link Layer Address Interface vlan prlvl age state Time left
```

Edge-1#

```
show lisp instance-id 4100 ipv4 database 10.47.7.2/32
```

```
% No database-mapping entry for 10.47.7.2/32.
```

Edge-1#

```
show ip cef vrf blue_vn 10.47.7.2
```

```
10.47.7.0/24
```

```
nexthop 10.47.1.10
```

```
LISP0.4100 <-- Result of a LISP Negative Map-Reply, so the LISP interface is now the RPF interface
```

```
nexthop 10.47.1.11
```

```
LISP0.4100 <-- Result of a LISP Negative Map-Reply, so the LISP interface is now the RPF interface
```

```
Edge-1#
```

```
show ip rpf vrf blue_vn 10.47.7.2
```

```
RPF information for (10.47.7.2)  
RPF interface:
```

```
LISP0.4100
```

```
RPF neighbor: ? (
```

```
10.47.1.11
```

```
)
```

```
RPF route/mask: 10.47.7.2/32
```

```
RPF type: unicast (
```

```
Doing distance-preferred lookups across tables
```

```
Multicast Multipath enabled.
```

```
RPF topology: ipv4 multicast base
```

Um dies zu verhindern, behandeln Sie die Multicast-Quelle als unbeaufsichtigten Host, bei dem dieses Problem durch IP-Directed Broadcast-, Flooding- und statische SIFS/IPDT-Bindungen behoben werden kann.

Quellregistrierung

Die PIM-Registrierung ist ein Unicast-Paketfluss, der LISP/VXLAN wie jedes andere Unicast-Paket verwendet. Es gibt mehrere erforderliche Prüfungen, um sicherzustellen, dass die FHR die Multicast-Quelle ordnungsgemäß beim Anycast RP registrieren kann.

Stellen Sie zunächst sicher, dass der Anycast RP für den GDA richtig konfiguriert ist.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show ip pim vrf blue_vn rp 239.1.1.1
```

```
Group: 239.1.1.1, RP: 10.47.6.1, uptime 5d22h, expires never
```

Stellen Sie sicher, dass der PIM-Registrierungstunnel gebildet ist.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show ip pim vrf blue_vn tunnel
```

```
Tunnel1
```

```
Type : PIM Encap
```

```
RP :
```

```
10.47.6.1 <-- This is from "ip pim vrf blue_vn rp-address 10.47.6.1 ASM_ACL_IPV4_blue_vn_10.47.6.1"
```

```
Source :
```

```
10.47.6.4 <-- This is from "ip pim vrf blue_vn register-source Loopback4100"
```

```
State : UP
```

```
Last event : Created (1w2d)
```

Gewährleistung der IP-Verfügbarkeit für den Anycast RP

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show ip cef vrf blue_vn 10.47.6.1
```

```
10.47.6.1/32
```

```
nexthop
```

```
10.47.1.10
```

```
LISP0.4100
```

```
<-- RLOC of Border-1
```

```
nexthop
```

```
10.47.1.11
```

```
LISP0.4100
```

```
<-- RLOC of Border-2
```

```
Edge-1#
```

```
ping vrf blue_vn 10.47.6.1 source lo4100
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.47.6.1, timeout is 2 seconds:
```

```
Packet sent with a source address of 10.47.6.4
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 257/275/294 ms
```

Empfängerseitige Verifizierung

- Stellen Sie sicher, dass der Multicast-Empfänger einen IGMP-MR sendet.
- Stellen Sie sicher, dass IGMP-Snooping aktiviert ist. Nur L2-VNs sind die einzigen VN-Typen, für die IGMP-Snooping nicht aktiviert ist.
- Stellen Sie sicher, dass keine Port-ACL, VLAN-ACL oder Routed Port ACL konfiguriert ist, die den IGMP MR auslassen würden.
- Validieren Sie die IGMP-MR-Version. Wenn es sich beim Multicast-Empfänger um IGMPv3 handelt, ist es standardmäßig IGMPv2, das "ip igmp version 3" erfordert.
- Stellen Sie sicher, dass "ip option drop" nicht konfiguriert ist.

LHR PIM (*,G)-Verifizierung

- Stellen Sie sicher, dass der LHR der PIM-DR für das Empfängersubnetz/-segment ist.
- Stellen Sie sicher, dass kein "ip multicast group-range" konfiguriert ist.
- Stellen Sie sicher, dass keine Port-ACL, VLAN-ACL oder Routed Port ACL konfiguriert ist, die den IGMP MR auslassen würden.
- Stellen Sie sicher, dass die IGMP MR nicht durch eine hohe CPU oder Control Plane Policing (CoPP) verworfen wird.

LHR PIM Shared Tree-Überprüfung

Stellen Sie sicher, dass der RP für die Multicast-Gruppe konfiguriert ist.

```
<#root>
```

```
Edge-2#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
```

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

```
t - LISP transit group
```

```
Timers: Uptime/Expires
```

Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(* , 239.1.1.1), 6d01h/stopped,

RP 10.47.6.1

, flags: SCF

Incoming interface: LISP0.4100, RPF nbr 10.47.1.10

Outgoing interface list:

Vlan1025, Forward/Sparse-Dense, 6d01h/00:01:34, flags:

Stellen Sie sicher, dass die RPF für den Anycast RP korrekt ist.

<#root>

Edge-2#

```
show ip cef vrf blue_vn 10.47.6.1
```

```
10.47.6.1/32
```

```
nexthop 10.47.1.10 LISP0.4100
```

```
nexthop 10.47.1.11 LISP0.4100
```

Edge-2#

```
show ip rpf vrf blue_vn 10.47.6.1
```

```
RPF information for (10.47.6.1)
```

```
RPF interface: LISP0.4100
```

```
RPF neighbor: ? (10.47.1.10)
```

```
RPF route/mask: 10.47.6.1/32
```

```
RPF type: unicast ()
```

```
Doing distance-preferred lookups across tables
```

```
Multicast Multipath enabled.
```

```
RPF topology: ipv4 multicast base
```

MFIB-Weiterleitung - Überprüfung auf der Quellseite

Mit dem Befehl "show ip mfib vrf <VN-Name> <Multicast-Gruppe> <Unicast-Quelle> verbose" erhalten Sie zusätzliche Informationen zur Paketweiterleitung.

<#root>

Edge-1#

```
show ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2 verbose
```

```
Entry Flags: C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,  
ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
```

DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
MS - MoFRR Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
e - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts: HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count Egress Rate in pps
VRF blue_vn
(10.47.7.2,239.1.1.1) Flags: K HW DDE
0x42 OIF-IC count: 0, OIF-A count: 1
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 272/272/0
HW Forwarding: 7431223059161284608/0/0/0, Other: 0/0/0
Vlan1025 Flags: RA A MA NS
LISPO.4100,

10.47.1.13

Flags: RF F NS

<-- RLOC of Edge-2

CEF: Adjacency with MAC: 4500000000004000001164770A2F010D0A2F010C000012B5000000000840000000100400

Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

Edge-1#

show adjacency lisp0.4100

Protocol Interface Address
IP LISPO.4100 10.47.1.10(23)
IP LISPO.4100 10.47.1.11(27)
IP LISPO.4100

10.47.1.13

(8)

Edge-2#

show adjacency lisp0.4100 10.47.1.13 detail

Protocol Interface Address
IP LISPO.4100

10.47.1.13

(8)

0 packets, 0 bytes
epoch 0
sourced in sev-epoch 14
Encap length 50
4500000000004000001164770A2F010D
0A2F010C000012B50000000008400000

```
00100400BA25CDF4AD3852540017FE73
0000
L2 destination address byte offset 0
L2 destination address byte length 0
Link-type after encap: ip
LISP
Next chain element:

IP adj out of GigabitEthernet1/0/1
, addr 10.47.1.6
```

Mit einem EPC kann die VXLAN-Kapselung des Multicast-Pakets validiert werden.

```
<#root>
```

```
Edge-1#monitor capture 1 interface GigabitEthernet1/0/4 IN
Edge-1#monitor capture 1 interface GigabitEthernet1/0/1 OUT
Edge-1#monitor capture 1 match any
Edge-1#monitor capture 1 buffer size 10
Edge-1#monitor capture 1 limit pps 1000
Edge-1#monitor capture 1 start
Edge-1#monitor capture 1 stop
```

```
Edge-1#
```

```
show monitor capture 1 buffer brief
```

```
Starting the packet display ..... Press Ctrl + Shift + 6 to exit
```

```
1 0.000000 10.47.7.2 -> 239.1.1.1 ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0008, seq=28213/13678,
ttl=5 <-- Packet as it ingresses the FHR, TTL is 5
```

```
2 0.014254 10.47.7.2 -> 239.1.1.1 ICMP 148 Echo (ping) request id=0x0008, seq=28213/13678,
ttl=4 <-- Packet as it leaves the FHR, TTL is 4 as is it decremented
```

MFIB Forwarding - Receiver Side Verification

Das zugrunde liegende Netzwerk leitet dieses Paket mithilfe von Unicast-Routing von Edge-1 an Edge-2 weiter.

```
<#root>
```

```
Edge-2#
```

```
show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2
```

```
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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
(

10.47.7.2

,

239.1.1.1

), 00:01:39/00:01:20, flags: JT
Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr

10.47.1.12

Outgoing interface list:

Vlan1025

, Forward/Sparse-Dense, 00:01:39/00:02:45, flags:

Mit dem Befehl "show ip mfib vrf <VN-Name> <Gruppenadresse> <Unicast-Quelle> counters" können Sie sicherstellen, dass die Zähler für die Hardware-Weiterleitung erhöht werden.

<#root>

Edge-2#

show ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 counters

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)
VRF blue_vn
12 routes, 7 (*,G)s, 4 (*,G/m)s
Group: 239.1.1.1
RP-tree,
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
HW Forwarding: 0/0/2/0, Other: 0/0/0

```
Source: 10.47.7.2,
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/1/1
HW Forwarding:

6118996613340856320

/0/0/0, Other: 0/0/0
Totals - Source count: 1, Packet count:

6118996613340856320
```

Edge-2#

```
show ip igmp snooping groups vlan 1025 239.1.1.1
```

```
Vlan Group      Type Version Port List
-----
1025 239.1.1.1 igmp v2      Gi1/0/4
```

Sie können Multicast-Ausgangs-Zähler verwenden, um zu überprüfen, ob der Multicast-Verkehr den LHR zum Multicast-Empfänger hin verlassen hat. Verwenden Sie den Befehl "show controllers Ethernet-controller <Schnittstelle> | include Multicast|Transmit"

<#root>

Edge-2#

```
show controllers ethernet-controller g1/0/4 | include Multicast|Transmit
Transmit
```

```
GigabitEthernet1/0/5      Receive
```

```
426729240 Total bytes
```

```
100803109 Total bytes
```

```
5732 Unicast frames
```

```
949355 Unicast frames
```

```
5732 Unicast bytes
```

```
93563018 Unicast bytes
```

```
4388433
```

```
  Multicast frames
```

```
32346 Multicast frames
```

```
4388433
```

```
  Multicast bytes
```

```
7236178 Multicast bytes
```

```
<snip>
```

Edge-2#

```
show controllers ethernet-controller g1/0/5 | include |Multicast|Transmit
```

Transmit

GigabitEthernet1/0/5
426742895 Total bytes
5733 Unicast frames
5733 Unicast bytes

4388569

Multicast frames

4388569

Multicast bytes

Receive

100813570 Total bytes
949456 Unicast frames
93573016 Unicast bytes

32348 Multicast frames

7236641 Multicast bytes

Eine weitere Möglichkeit zur Validierung von Multicast-Datenverkehr, der den LHR verlässt, ist die Erstellung eines EPCs für den Multicast-Empfänger.

<#root>

Edge-2#

```
show monitor capture 1 buffer brief
```

Starting the packet display Press Ctrl + Shift + 6 to exit

```
1 0.168401 10.47.7.2 -> 239.1.1.1 ICMP 106 Echo (ping) request id=0x0008, seq=35903/16268, ttl=3  
2 0.969138 10.47.7.2 -> 239.1.1.1 ICMP 106 Echo (ping) request id=0x0008, seq=35904/16524, ttl=3
```

Datenebenenverifizierung (plattformabhängig)

(S,G) Erstellung - CPU-Punt-Pfad

Damit der FHR einen (S,G)-Zustand erzeugt, werden einige der von der Multicast-Quelle gesendeten Multicast-Pakete bis zur CPU durchgelockt, die von der MFIB verarbeitet wird. Die Multicast-Pakete werden an die FED-Warteschlange "CPU_Q_MCAST_DATA" gesendet.

<#root>

Edge-1#

```
show platform software fed switch active punt cpuq 30
```

Punt CPU Q Statistics

```
=====
```

CPU Q Id	: 30
CPU Q Name	: CPU_Q_MCAST_DATA

Packets received from ASIC : 27124

Send to IOSd total attempts : 27124

Send to IOSd failed count : 0
RX suspend count : 0
RX unsuspend count : 0
RX unsuspend send count : 0
RX unsuspend send failed count : 0
RX consumed count : 0
RX dropped count : 0
RX non-active dropped count : 0
RX conversion failure dropped : 0
RX INTACK count : 0
RX packets dq'd after intack : 0
Active RxQ event : 0
RX spurious interrupt : 0
RX phy_idb fetch failed: 0
RX table_id fetch failed: 0
RX invalid punt cause: 0

Replenish Stats for all rxq:

Number of replenish : 0
Number of replenish suspend : 0
Number of replenish un-suspend : 0

Darüber hinaus darf die CoPP-Warteschlange für MCAST-Daten keinen Verlust aufweisen. Verwenden Sie den Befehl "show platform hardware fed active qos queue stats internal cpu policer | include MCAST Data|QId"

<#root>

Edge-1#

```
show platform hardware fed active qos queue stats internal cpu policer | include MCAST Data|QId
```

QId	PlcIdx	Queue	Name	Enabled	Rate	Rate
30	9	MCAST	Data	No	500	400

Wenn der Datenverkehr von einer direkt verbundenen Quelle stammt, wird er von der LSMPI-Warteschlange (Linux Shared Memory Punt Interface) für eine "direkt verbundene Quelle" verarbeitet. Wenn es sich um eine S,G-Join-Verbindung handelt, ist es "Mcast PIM Signaling".

Verwenden Sie den Befehl "show platform software infrastructure lsmpi punt | include Cause|Mcast"

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show platform software infrastructure lsmapi punt | include Cause|Mcast
```

Cause	Total	Total	Length	Dot1q encap	Other
Mcast Directly Connected Source					
0					
27038					
0	0	0	0		
Mcast IPv4 Options data packet	0	0	0	0	0
Mcast Internal Copy	0	0	0	0	0
Mcast IGMP Unroutable	0	0	0	0	0
Mcast PIM signaling					
0	0	0	0	0	
Mcast punt to RP	0	0	0	0	0
Mcast UDLR	0	0	0	0	0

Als Nächstes kann eine FED-Paketerfassung durchgeführt werden, um Multicast-Pakete von der Quelle anzuzeigen und über die CPU zu gruppieren. Dadurch werden die eingehende Schnittstelle und die CPU-Warteschlange bestätigt.

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
debug platform software fed switch active punt packet-capture set-filter "ip.addr==239.1.1.1"
```

```
Edge-1#
```

```
debug platform software fed switch active punt packet-capture start
```

```
Edge-1#
```

```
debug platform software fed switch active punt packet-capture stop
```

```
Punt packet capturing stopped. Captured 2 packet(s)
```

```
Edge-1#
```

```
show platform software fed switch active punt packet-capture brief
```

```
Punt packet capturing: disabled. Buffer wrapping: disabled
Total captured so far: 2 packets. Capture capacity : 4096 packets
Capture filter : "ip.addr==239.255.255.254"
----- Punt Packet Number: 1, Timestamp: 2024/08/26 15:38:27.341 -----
interface : physical:
GigabitEthernet1/0/4
```

[if-id: 0x0000000c], pa1:

Vlan1025

[if-id: 0x0000001d]
metadata : cause: 12 [

Mcast Directly Connected Source

], sub-cause: 0, q-no: 30, linktype: MCP_LINK_TYPE_IP [1]
ether hdr : dest mac: 0100.5e7f.ffff, src mac: 5254.0012.521d
ether hdr : ethertype: 0x0800 (IPv4)
ipv4 hdr : dest ip:

239.1.1.1,

src ip: 10.47.7.2
ipv4 hdr : packet len: 84, ttl: 5, protocol: 1 (ICMP)
icmp hdr : icmp type: 8, code: 0

Mroute Hardware-Programmierung - IOS Mroute

Die Hardwareprogrammierung des (S,G) verwendet dieselbe Struktur wie alle anderen Programmierpfade: IOS zu FMAN RP zu FMAN FP, zu FED.

<#root>

Edge-1#

show ip mroute vrf blue_vn 239.1.1.1

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, l - LISP decap ref count contributor
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
t - LISP transit group
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(* , 239.255.255.254), 00:08:29/stopped, RP

10.47.6.1

, flags: SCF

<-- Anycast RP address

Incoming interface: LISPO.4100, RPF nbr

10.47.1.10 <-- RLOC of Border-1

Outgoing interface list:

Vlan1025, Forward/Sparse-Dense, 00:08:29/00:00:30, flags:

(

10.47.7.2

,

239.1.1.1

), 00:08:28/00:02:54, flags: FT

<-- Unicast source

Incoming interface:

vlan1025

, RPF nbr 0.0.0.0

<-- Multicast source is in VLAN 1025

Outgoing interface list:

LISPO.4100

,

10.47.1.13

, Forward/Sparse, 00:08:23/00:03:07, flags:

<-- Forwarding to Edge-2

Mroute Hardware-Programmierung - IOS MFIB

Multicast-Routen werden dann der Multicast Forwarding Information Base (MFIB) hinzugefügt. Dies entspricht in etwa dem Hinzufügen der Routing Information Base (RIB) zu Cisco Express Forwarding (CEF). Das Multicast-Äquivalent ist MFIB.

<#root>

Edge-1#

show ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2 verbose

Entry Flags: C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed

ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
MS - MoFRR Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
e - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts: HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count Egress Rate in pps
VRF blue_vn
(

10.47.7.2,239.1.1.1

) Flags: K HW DDE

<-- Multicast source and GDA

0x21 OIF-IC count: 0, OIF-A count: 1
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/2/0
HW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Vlan1025 Flags: RA A MA NS

LISP0.4100, 10.47.1.13

Flags: RF F NS

<-- RLOC of Edge-2 and the RPF interface to reach 10.47.1.13

CEF: Adjacency with MAC: 450000000004000001164770A2F010D0A2F010C000012B5000000000840000000100400
Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

Mroute Hardware-Programmierung - RP MFIB

Verwenden Sie den Befehl "show platform software ip switch active r0 mfib vrf index
<VRF index> group <GDA/32>"

<#root>

Edge-1#

show vrf detail blue_vn | inc Id

VRF blue_vn (

VRF Id = 2

); default RD <not set>; default VPNID <not set>

Edge-1#

show platform software ip switch active r0 mfib vrf index 2 group 239.1.1.1/32

Route flags:
S - Signal; C - Directly connected;
IA - Inherit A Flag; L - Local;
BR - Bidir route
*,

239.1.1.1/32

--> OBJ_INTF_LIST (0x6b)
Obj id:

0x6b

, Flags: C
OM handle: 0x34803c47f0

Edge-2#

```
show platform software ip switch active r0 mfib vrf index 2 group address 239.1.1.1 10.47.7.2
```

Route flags:
S - Signal; C - Directly connected;
IA - Inherit A Flag; L - Local;
BR - Bidir route

239.1.1.1, 10.47.7.2/64

--> OBJ_INTF_LIST (0x21)
Obj id:

0x21

, Flags: unknown
OM handle: 0x34803c4088

Mroute Hardware Programmierung - FP MFIB

Der FMAN-RP-Eintrag für dieselben Routen enthält eine AOM-ID (Asynchronous Object Manager), mit der die weitere Programmierung validiert wird.

Verwenden Sie den Befehl "show platform software ip switch active f0 mfib vrf index <VRF Index> group <GDA/32>"

<#root>

Edge-1#

```
show platform software ip switch active f0 mfib vrf index 2 group 239.1.1.1/32
```

Route flags:
S - Signal; C - Directly connected;
IA - Inherit A Flag; L - Local;
BR - Bidir route
*,

239.1.1.1/32

```
--> OBJ_INTF_LIST (0x6b)
Obj id:

0x6b

, Flags: C
aom id:

29154

, HW handle: (nil) (created)

Edge-1#

show platform software ip switch active f0 mfib vrf index 2 group address 239.1.1.1 10.47.7.2

Route flags:
S - Signal; C - Directly connected;
IA - Inherit A Flag; L - Local;
BR - Bidir route

239.1.1.1., 10.47.7.2/64

--> OBJ_INTF_LIST (0x21)
Obj id:

0x21

, Flags: unknown
aom id:

36933

, HW handle: (nil) (created)
```

Mroute Hardware Programmierung - Mroute Objekte

Überprüfen Sie mit den AOM-IDs das Objekt und die übergeordneten Objekte für (*,G) und (S,G) mithilfe der Befehle des Objektmanagers. Sie können den Befehl "show platform software object-manager switch active f0 object <AOM ID>" oder den Befehl "show platform software object-manager switch active f0 object <AOM ID> parent" verwenden.

Jede Route hat zwei übergeordnete Objekte. Eines der Objekte referenziert die Tabelle ipv4_mcast, das andere eine mlist, die in nachfolgenden Befehlen verwendet wird.

```
<#root>

Edge-1#

show platform software object-manager switch active f0 object 29154

Object identifier: 29154
Description:

PREFIX 0.0.0.0 , 239.1.1.1/32
```

(Table id 2)
Obj type id: 72
Obj type:

mroute-pfx

Status:

Done

, Epoch: 0, Client data: 0xa3e23c48

Edge-1#

show platform software object-manager switch active f0 object 29154 parents

Object identifier: 26509

Description:

ipv4_mcast table 2 (blue_vn

), vrf id 2

Status: Done

Object identifier: 29153

Description:

mlist 107

Status:

Done

Edge-1#

show platform software object-manager switch active f0 object 36933

Object identifier: 36933

Description:

PREFIX 10.47.7.2 , 239.1.1.164

(Table id 2)

Obj type id: 72

Obj type:

mroute-pfx

Status:

Done

, Epoch: 0, Client data: 0xa413c928

Edge-1#

show platform software object-manager switch active f0 object 36933 parents

Object identifier: 26509

Description: ipv4_mcast table 2 (blue_vn), vrf id 2

Status:

Done

Object identifier: 47695
Description:

mlist 33

Status:

Done

Mroute Hardware Programmierung - Mlist Objekte

Die MLIST-Objekte sind eine Kombination aus eingehenden Schnittstellen und ausgehenden Schnittstellenlisten. Sie können den Befehl "show platform software mlist switch active f0 index <index>"

<#root>

This is for (*,G)

Edge-1#

show platform software mlist switch active f0 index 107

Multicast List entries

OCE Flags:

NS - Negate Signalling; IC - Internal copy;

A - Accept; F - Forward;

OCE	Type	OCE Flags	Interface
-----	------	-----------	-----------

0xf8000171 OBJ_ADJACENCY

A

LISP0.4100

<-- A Flag indicates an Incoming interface for (*,G)

0xf80001d1 OBJ_ADJACENCY NS,

F

Vlan1025

<-- F Flag indicates an Outgoing interface for (*,G)

This is for (S,G)

Edge-1#

```
show platform software mlist switch active f0 index 33
```

```
Multicast List entries
```

```
OCE Flags:
```

```
NS - Negate Signalling; IC - Internal copy;
```

```
A - Accept; F - Forward;
```

```
OCE      Type                OCE Flags      Interface
```

```
-----  
0x5c     OBJ_ADJACENCY        NS,
```

```
F
```

```
      LISPO.4100
```

```
<-- F Flag indicates an Outgoing interface(s), for (S,G)
```

```
0xf80001d1  OBJ_ADJACENCY
```

```
A
```

```
      Vlan1025
```

```
<-- A Flag indicates an Incoming interface, for (S,G)
```

Mroute Hardware Programmierung - FED Mroute

Um die FED-Programmierung zu validieren, verwenden Sie den Befehl "show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <Unicast-Quelle>"

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

```
show platform software fed switch active ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2
```

```
Multicast (S,G) Information
```

```
VRF : 2
```

```
Source Address : 10.47.7.2
```

```
HTM Handler : 0x7f45d98c7728
```

```
SI Handler : 0x7f45d9a44a28
```

```
DI Handler : 0x7f45d9bcb2d8
```

```
REP RI handler : 0x7f45d97e7188
```

```
Flags :
```

```
Packet count : 0
```

```
State : 4
```

```
RPF :
```

```
Vlan1025 A
```

```
OIF :
```

```
Vlan1025 A
```

```
LISPO.4100 F NS
```

```
(Adj: 0x5c )
```

Der Rewrite Index bietet Informationen zur Kapselung des Multicast-Datenverkehrs, die von der Headend-Replikation genutzt wird. Sie können den Befehl "show platform hardware fed switch active fwd-asic abstraction print-resource-handle <REP RI-Handle> 1" verwenden.

<#root>

Edge-1#

```
show platform hardware fed switch active fwd-asic abstraction print-resource-handle 0x7f45d97e718
```

```
Handle:0x7f45d97e7188 Res-Type:ASIC_RSC_RI_REP Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL_FID_
priv_ri/priv_si Handle: (nil)Hardware Indices/Handles: index0:0x19 mtu_index/13u_ri_index0:0x0 in
Cookie length: 56
00 00 00 00 00 00 00 00 02 00 00 00 03 07 2f 0a fe ff ff ef 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
Detailed Resource Information (ASIC_INSTANCE# 0)
```

```
-----
Replication list RI handle = 7f45d97e7188
```

```
~~~~~
ASIC [0] Replication Expansion Handle [0x7f45d9b9c048]
Replication list :
Number of RIs = 6
Start RI = 25
Common rewrite = No
Replication REP_RI 0x19 [elements = 1]
[0] ri_list[0]=4 RI_MCAST_BRIDGE_V6 port=88 ri_ref_count:1 dirty=0
RIL first:4 last:4 start:4 ril_total:4 ref_count:0
RI list this:4 num_pairs:4 free:3 next:0 prev:0 ---->
uri1:
```

```
50
```

```
    ri_ref_count_1:1 uri0:
```

```
26
```

```
    ri_ref_count_0:1 ptr_type:0 last:1 dirty:1
uri1:
```

```
49151
```

```
    ri_ref_count_1:0 uri0:49151 ri_ref_count_0:1 ptr_type:1 last:1 dirty:1
uri1:49151 ri_ref_count_1:0 uri0:49151 ri_ref_count_0:0 ptr_type:1 last:1 dirty:0
uri1:49151 ri_ref_count_1:0 uri0:49151 ri_ref_count_0:0 ptr_type:1 last:1 dirty:0
<snip>
```

Anschließend überprüfen Sie den Bereich des Rewrite-Index mithilfe der URI-Werte. Verwenden Sie den Befehl "show platform hardware fed switch active fwd-asic resource asic all rewrite-index range <URI> <URI>"

<#root>

Edge-1#

```
show platform hardware fed switch active fwd-asic resource asic all rewrite-index range 50 50
```

ASIC#:0

RI:50

Rewrite_type:AL_RRM_REWRITE_IPV4_VXLAN_INNER_IPV4_ENCAP(110) Mapped_rii:LVX_L3_ENCAP_L2_PAYLOAD

Dst Mac: MAC Addr: ba:25:cd:f4:ad:38,

Src IP: 10.47.1.12 <-- RLOC of Edge-1

Dst IP: 10.47.1.13 <--

RLOC of Edge-2

IPv4 TTL: 0

LISP INSTANCEID: 0

L3IF LE Index: 49

ASIC#:1

RI:50

Rewrite_type:AL_RRM_REWRITE_IPV4_VXLAN_INNER_IPV4_ENCAP(110) Mapped_rii:LVX_L3_ENCAP_L2_PAYLOAD

Dst Mac: MAC Addr: ba:25:cd:f4:ad:38,

Src IP: 10.47.1.12 <-- RLOC of Edge-1

Dst IP: 10.47.1.13 <-- RLOC of Edge-2

IPv4 TTL: 0

LISP INSTANCEID: 0

L3IF LE Index: 49

Anschließend wird der RI aus dem vorherigen Befehl zur weiteren Überprüfung übernommen. Verwenden Sie den Befehl "show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <source>"

<#root>

Edge-1#

```
show platform software fed switch active ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2
```

Multicast (S,G) Information

VRF : 2

Source Address : 10.47.7.2

HTM Handler : 0x7f45d98c7728

SI Handler : 0x7f45d9a44a28

DI Handler : 0x7f45d9bcb2d8

REP RI handler : 0x7f45d97e7188

```
Flags :
Packet count : 0
State : 4
RPF :
Vlan1025 A
OIF :
Vlan1025 A
LISP0.4100 F NS

(Adj: 0x5c )
```

Verwenden Sie den Befehl "show platform software fed switch active ip adj". | include <Ziel-RLOC>"

<#root>

Edge-1#

```
show platform software fed switch active ip adj 10.47.1.12
```

```
IPV4 Adj entries
```

dest	if_name	dst_mac	si_hdl	ri_hdl	pd_flags	adj_id	Last-modified
10.47.1.12	LISP0.4100	4500.0000.0000	0x7f45d9a4a5e8	0x7f45d9a4a798	0x60		

```
0x5c
```

```
2024/08/21 16:18:58.948
```

```
<-- 0x5c matches the Adj in the previous command
```

Auf der LHR können Sie den Zielindex validieren, um festzustellen, an welche Stelle das Multicast-Paket, d. h. die Multicast-Empfänger, weitergeleitet wird. Sie können den Befehl "show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <source>" verwenden.

<#root>

Edge-2#

```
show platform software fed switch active ip mfib vrf blue_vn 239.1.1.1 10.47.7.2
```

```
Multicast (S,G) Information
```

```
VRF : 2
```

```
Source Address : 10.47.7.2
```

```
HTM Handler : 0x7f0efdad33a8
```

```
SI Handler : 0x7f0efdad2648
```

```
DI Handler : 0x7f0efdad7668
```

```
REP RI handler : 0x7f0efdad4858
```

```
Flags :
```

```
Packet count : 0
State : 4
RPF :
LISP0.4100 A
OIF :
Vlan1025 F NS
LISP0.4100 A
(Adj: 0xf8000171 )
```

Nehmen Sie den DI-Handler und verwenden Sie den Befehl "show platform hardware fed switch active fwd-asic abstraction print-resource-handle <DI-Handle> 1"

```
<#root>
```

```
Edge-2#
```

```
show platform hardware fed switch active fwd-asic abstraction print-resource-handle 0x7f0efdad766
```

```
Handle:0x7f0efdad7668 Res-Type:ASIC_RSC_DI Res-Switch-Num:255 Asic-Num:255 Feature-ID:AL_FID_L3_M
priv_ri/priv_si Handle: (nil)Hardware Indices/Handles: index0:0x527c mtu_index/13u_ri_index0:0x0
Cookie length: 56
00 00 00 00 00 00 00 00 02 00 00 00 03 07 2f 0a fe ff ff ef 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
Detailed Resource Information (ASIC_INSTANCE# 0)
```

```
-----
Destination index = 0x527c
```

```
pmap = 0x00000000 0x00000010
```

```
pmap_intf : [GigabitEthernet1/0/4]
```

```
cmi = 0x0
rcp_pmap = 0x0
al_rsc_cmi
CPU Map Index (CMI) [0]
ctiLo0 = 0
ctiLo1 = 0
ctiLo2 = 0
cpuQNum0 = 0
cpuQNum1 = 0
cpuQNum2 = 0
npuIndex = 0
stripSeg = 0
copySeg = 0
```

```
Detailed Resource Information (ASIC_INSTANCE# 1)
```

```
-----
Destination index = 0x527c
pmap = 0x00000000 0x00000000
cmi = 0x0
rcp_pmap = 0x0
al_rsc_cmi
CPU Map Index (CMI) [0]
ctiLo0 = 0
ctiLo1 = 0
```

ctiLo2 = 0
cpuQNum0 = 0
cpuQNum1 = 0
cpuQNum2 = 0
npuIndex = 0
stripSeg = 0
copySeg = 0

=====

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.