

# SDアクセスファブリックでのヘッドエンドレプリケーションの確認

## 内容

---

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[トポロジ](#)

[コンフィギュレーション](#)

[コントロールプレーンの検証](#)

[マルチキャスト受信側がIGMPメンバーシップレポートを送信](#)

[PIMスパスモード共有ツリーの作成](#)

[オーバーレイのPIMネイバー](#)

[エニーキャストRPは\(\\*,G\)を作成](#)

[マルチキャストソース登録](#)

[MSDPソースアドバタイズメント](#)

[最短パスツリー\(SPT\)カットオーバー](#)

[データプレーン検証 \(プラットフォームに依存しない\)](#)

[ソース側の検証](#)

[ソース登録](#)

[受信側の確認](#)

[LHR PIM\(\\*,G\)の検証](#)

[LHR PIM共有ツリーの検証](#)

[MFIB転送：発信側の検証](#)

[MFIB転送：受信側の確認](#)

[データプレーンの検証 \(プラットフォームによって異なります\)](#)

[\(S,G\)作成 - CPUバントパス](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - IOS Mroute](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - IOS MFIB](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - RP MFIB](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - FP MFIB](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - Mrouteオブジェクト](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - Mlistオブジェクト](#)

[Mrouteハードウェアプログラミング - FED Mroute](#)

---

## はじめに

このドキュメントでは、SDアクセス(SDA)ファブリックでのヘッドエンドレプリケーションをト

ラブルシューティングする方法について説明します。

## 前提条件

### 要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- インターネットプロトコル(IP)転送
- ローター/ID分離プロトコル(LISP)
- Protocol Independent Multicast(PIM)スパスモード

### 使用するコンポーネント

- Cisco IOS® XE 17.10.1上のC9000v
- Cisco Catalyst Centerバージョン2.3.5.3

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

このドキュメントは、次のバージョンのハードウェアとソフトウェアにも使用できます。

- C9200
- C9300
- C9400
- C9500
- C9600
- Cisco IOS® XE 16.12以降

## 背景説明

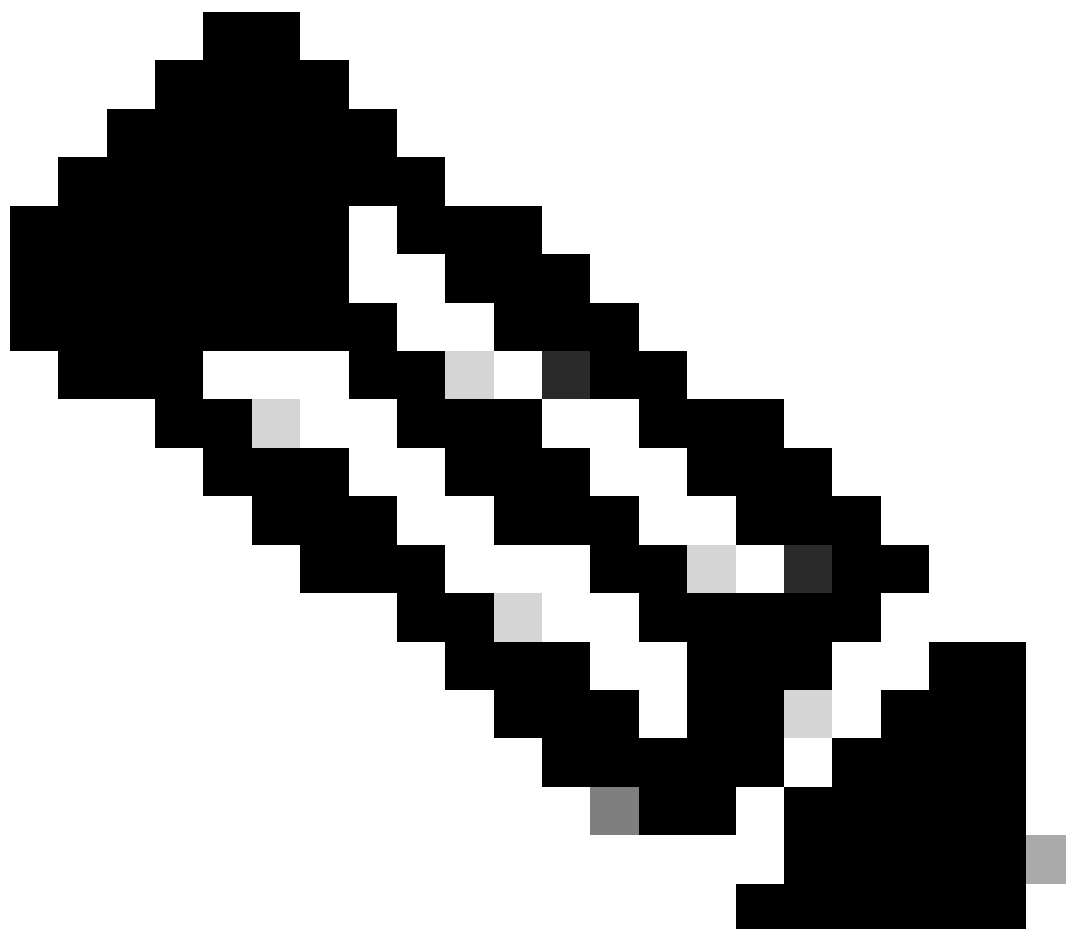
SDAヘッドエンドレプリケーションはオーバーレイマルチキャストの一形態であり、ファブリックデバイス間のマルチキャストトラフィックの伝送に使用され、マルチキャストトラフィックをユニキャストIPヘッダーにカプセル化します。ヘッドエンドレプリケーションでは、同じVLAN内または異なるVLAN内の送信元と受信機間のマルチキャストトラフィックをルーティングできません（同じVLANのマルチキャストをルーティングできます）。

同じファブリックエッジ上の送信側と受信側の間のマルチキャストトラフィックは、オーバーレイマルチキャスト（VXLANカプセル化）を使用して転送されませんが、ファブリックエッジによってローカルにルーティングされます。

オーバーレイマルチキャストのすべての形式（ヘッドエンドまたはネイティブ）は、224.0.0.0/24の範囲にあるグループ、またはTTL=1のグループのマルチキャストトラフィックをルーティングできません。これは、レイヤ2フラッディングによって処理されます

注：読み手が注意を引くことを意味します。役立つ情報や、このマニュアル以外の参照資料などを紹介しています。

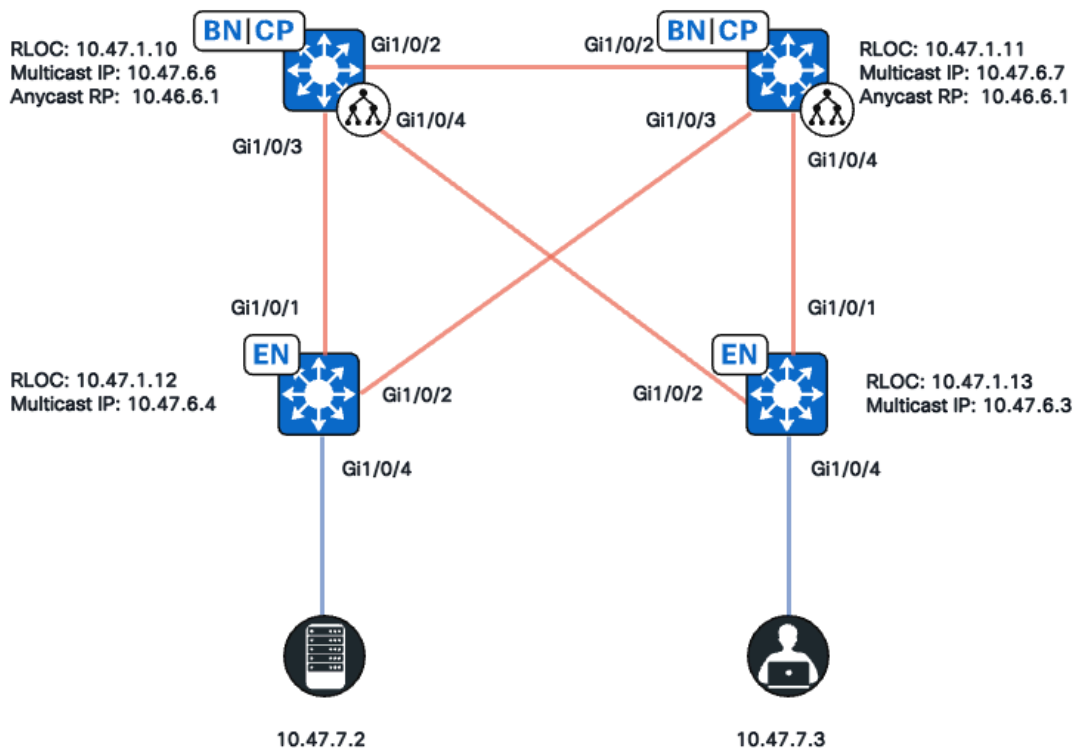
---



注：プラットフォーム(fed)のコマンドは異なる場合があります。コマンドは、「show platform fed <active|standby>」と「show platform fed switch <active|standby>」です。になります。例に示されている構文が解析できない場合は、バリエーションを試してください。

## トポロジ

---



#### Network Topology

このトポロジでは、次のようになります。

- 10.47.10と10.47.1.11は、仮想ネットワーク(VN)/VRF内の2台の間のMulticast Source Discovery Protocol(MSDP)を使用するAnycast Rendezvous Point(RP)としても機能するコロケート境界です。
- 10.47.1.12と10.47.1.13はファブリックエッジノード
- 10.47.7.2はマルチキャスト送信元です
- 10.47.7.3はマルチキャスト受信側です
- 239.1.1.1はマルチキャストグループ宛先アドレス(GDA)です。

## コンフィギュレーション

Cisco Catalyst Centerを使用して、SDAファブリックをデフォルト設定でプロビジョニングすることを前提としています。

- レプリケーションの実装はヘッドエンドレプリケーション
- コロケーション境界でのAny Source Multicast(ASM)マルチキャスト用のMSDPを使用したエニーキャストRP

Catalyst Centerからの設定が正常に行われた後、デバイスごとの関連する設定にはいくつかのセクションが含まれています。

ファブリックエッジ(10.47.1.12)の設定

---

```
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
```

## ファブリックエッジ(10.47.1.13)の設定

```
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
```

## コロケートされたBorder/エニーキャストRP(10.47.1.10)の設定

```
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
```

---

---

## コロケートされたBorder/Anycast RP(10.47.1.11)の設定

```
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 LISPO.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
```

## コントロールプレーンの検証

次に、Internet Group Membership Protocol(IGMP)とPIMを確認します。

### マルチキャスト受信側がIGMPメンバーシップレポートを送信

マルチキャスト受信側(10.47.7.3)は、マルチキャストトラフィックの受信に関心があることを示すために、IGMPメンバーシップレポート(MR)またはIGMP Joinを送信します。Embedded Packet Capture ( EPC ; 組み込みパケットキャプチャ ) を設定して、IGMP MRが受信されていることを確認できます。

---

---

<#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
```

次に、Fabric Edge ( FE ; ファブリックエッジ ) が、マルチキャストを受信するVLANのPIM指定ルータ(DR)であることを確認します。これは、ラストホップルータ(LHR)とも呼ばれます。コマンド「show ip pim vrf <VN Name> interface vlan <vlan> detail | include PIM DR」コマンドを使用します。

<#root>

Edge-2#

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

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

コマンド「show ip igmp vrf <VN Name> snooping group」を使用して、IGMPスヌーピングがIGMP MRをピックアップしたことを確認します。

<#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
```

## PIMスパースモード共有ツリーの作成

そのセグメント上のDRであるEdge-2は、エニーキャストRPに(\*,G) PIM Joinを送信します。エニーキャストRPアドレスがLISPマップキャッシュで解決されない場合、LISP EID監視プロセスがLISPマップ要求をトリガーします。コマンド"show lisp instance-id <LISP L3 IID> ipv4/ipv6 eid-watch | RLOCの開始」

<#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
```

コマンド「show ip mroute vrf <VN Name> <multicast group>」を使用して、Edge-2の(\*,G)エントリを検証します

```
<#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

## オーバーレイのPIMネイバー

ルーティングロケータ(RLOC)によって表され、LISPインターフェイスを介して到達可能なRPFネイバーは、VRF/VNにPIMネイバーとして追加されます。

次の点に注意してください。

- PIM (\*,G) Joinを送信するために使用されるRPFチェックでは、2分間の有効期限タイマーでPIMネイバー作成がトリガーされます。2分間PIM Joinメッセージが送信されないと、ネイバーはタイムアウトします。
- PIM HelloメッセージはSDAオーバーレイで送信されないため、PIMは対応するRLOCのネイバー構造を明示的に作成する必要があります

<#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 /
------------	------------	----------------	----	-----

## エニーキャストRPは(\*,G)を作成

Edge-2から受信したPIM (\*,G)参加に基づいて、Border-1はEdge-2のRLOCに向けてOILを(\*,G)を作成します

<#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
```

## マルチキャストソース登録

マルチキャスト送信元10.47.7.2がマルチキャストトラフィックを送信し、これがEdge-1に入ります。Edge-1はパケットをCPUにパントして(S,G)ステートを作成し、Edge-1は送信元をユニキャストRPに登録します。

```
<#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
```

Border-1がPIM登録によってマルチキャストパケットを受信すると、Border-1は(S,G)を取得し、これをMSDP経由でBorder-2にアドバタイズします

<#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ソースアドバタイズメント

コマンド「show ip msdp vrf <VN name> sa-cache」を使用して、送信元のアクティブキャッシュを表示します。MSDPピアを表示するには、「show ip msdp vrf <VN name> summary」コマンドを使用できます

```
<#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は、MSDPアナウンスを介してBorder-1から(S,G)情報を受信します。Border-2がEdge-2からPIM (\*,G)参加を受信した場合、Border-2は(S,G)エントリを作成し、Edge-2のRLOCを指す(\*,G)からLISP OILを継承します。経験則として、MSDP SAエントリは(\*,G)が存在する場合にのみ、マルチキャストルーティング情報ベース(MRIB)にインストールされます。

```
<#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は送信元10.47.7.2に向けてPIM(S,G)Joinを送信し、マルチキャストトラフィックをネイティブに引き付けます。これにより、Edge-1は(S,G)OILをアップデートできません

<#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:
LISP0.4100,
10.47.1.10
, Forward/Sparse, 01:19:55/00:02:30, flags:
<-- RLOC of Border-1
```

10.47.7.2から239.1.1.1へのマルチキャストトラフィックは、ユニキャストVXLANカプセル化によって10.47.6.6(Border-1)から転送されます。Border-1はVXLANトラフィックのカプセル化を解除し、Edge-2(10.47.1.13)に再カプセル化します。

```
<#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), 5d01h/00:03:14, 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, 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
```

## 最短パスツリー(SPT)カットオーバー

ラストホップルータ(LHR)Edge-2は、(\*,G)ツリーに沿ってマルチキャストパケットを受信すると、SPTカットオーバーを実行し、PIM(S,G)参加をEdge-1に送信しようとしています。

```
<#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: LISP0.4100, 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
```

FHR(Edge-1)は、Edge-2のRLOCに直接向かう(S,G)を持ちます

```
<#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
```

```
(*, 239.1.1.1), 5d01h/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, 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
```

## データプレーン検証 (プラットフォームに依存しない)

マルチキャストの発信元や受信側がトラフィックを送受信するのを妨げる原因としては、さまざまな問題が考えられます。このセクションでは、マルチキャストソースとマルチキャスト受信側の両方に影響を与える可能性がある問題の検証を中心に、ハードウェアプログラミングに関係しない問題について説明します。

### ソース側の検証

マルチキャストソースとFHRの作成能力(S、G)を検証するには、スイッチ統合セキュリティ機能(SISF)、LISP、Cisco Express Forwarding(CEF)、RPFの順に検証します。

マルチキャストソースはSISF/IPデバイストラッキング(IPDT)内に存在する必要があります。これにより、残りのLISP、CEF、そして最終的にはRPFが駆動されます。

コマンド「show device-tracking database address <IP address>」を使用すると、マルチキャスト送信元に有効なIPDTエントリがあることを確認できます。

```
<#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 - IPsec
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
```

---

次に、FHR上のLISPデータベースにマルチキャストソースのエントリがあることを確認します。コマンド「show lisp instance-id <LISP L3 IID> ipv4 database ip address/32」を使用します。

<#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はLISPに基づいてエントリを作成します。CEFはLISPではなく/32ホストエントリを指します。

<#root>

Edge-1#

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

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

次に、RPFはCEFから派生します

<#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
```

SISF/IPDTに有効なエントリがない場合、FHRでLISPデータベースのマッピングが行われず、その結果、境界を指すCEFおよびRPFが発生します。マルチキャスト送信元がトラフィックを送信する場合、RPFポイントが正しくないインターフェイスを指し、その結果RPF障害が発生し、(S,G)は形成されません。

<#root>

Edge-1#

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

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

これを防ぐには、マルチキャスト送信元をサイレントホストとして扱います。サイレントホストでは、IPダイレクトブロードキャスト、フラッディング、スタティック SISF/IPDTバインディングによってこの問題を解決できます。

## ソース登録

PIM登録はユニキャストパケットフローであり、他のユニキャストパケットと同様に LISP/VXLANを使用します。FHRがマルチキャストソースをユニキャストRPに正しく登録できることを検証するために、いくつかの必須チェックがあります。

まず、ユニキャストRPがGDA用に正しく設定されていることを確認します。

```
<#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
```

PIMレジスタトンネルが形成されていることを確認します。

```
<#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)
```

## エニーキャストRPへのIP到達可能性の確認

```
<#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
```

---

---

## 受信側の確認

- マルチキャスト受信側がIGMP MRを送信していることを確認します。
- IGMPスヌーピングが有効になっていることを確認します。L2のみのVNは、IGMPスヌーピングが有効になっていない唯一のVNタイプです
- IGMP MRをドロップするようなポートACL、VLAN ACL、ルーテッドポートACLが設定されていないことを確認します。
- IGMP MRのバージョンを確認します。マルチキャストの受信者がIGMPv3の場合は、デフォルトでIGMPv2であり、「ip igmp version 3」が必要です。
- 「ip option drop」が設定されていないことを確認します

## LHR PIM(\*,G)の検証

- LHRが受信側サブネット/セグメントのPIM DRであることを確認します
- 「ip multicast group-range」が設定されていないことを確認します
- IGMP MRをドロップするようなポートACL、VLAN ACL、ルーテッドポートACLが設定されていないことを確認します。
- 高いCPUまたはコントロールプレーンポリシング(CoPP)によってIGMP MRがドロップされていないことを確認します。

## LHR PIM共有ツリーの検証

RPがマルチキャストグループに設定されていることを確認します

```
<#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:

エニーキャストRPへのRPFが正しいことを確認します。

<#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転送：発信側の検証

パケット転送についての追加情報を取得するには、コマンド「show ip mfib vrf <VN Name> <multicast group> <unicast source> verbose」を使用します

<#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: 4500000000004000001164770A2F010D0A2F010C000012B50000000008400000001004000

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
```

EPCを使用して、マルチキャストパケットのVXLANカプセル化を検証できます

```
<#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転送：受信側の確認

アンダーレイネットワークは、ユニキャストルーティングを使用して、このパケットをEdge-1からEdge-2にルーティングします。

```
<#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:

コマンド「show ip mfib vrf <VN Name> <group address> <unicast source> counters」を使用すると、ハードウェア転送カウンタの値が増加します

<#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
```

出力マルチキャストカウンタを使用して、マルチキャストトラフィックがマルチキャスト受信側に向けてLHRから送信されたかどうかを検証できます。コマンド「show controllers ethernet-controller <interface> | include Multicast|Transmit」を実行します。

```
<#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      Receive
```

---

---

426742895 Total bytes  
5733 Unicast frames  
5733 Unicast bytes

100813570 Total bytes  
949456 Unicast frames  
93573016 Unicast bytes

4388569

Multicast frames

32348 Multicast frames

4388569

Multicast bytes

7236641 Multicast bytes

LHRから送信されるマルチキャストトラフィックを検証するもう1つの方法は、マルチキャスト受信側に対してEPCを実行することです。

<#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

## データプレーンの検証 (プラットフォームによって異なります)

### (S,G)作成 – CPUパントパス

FHRが(S,G)状態を作成するために、マルチキャストソースから送信されるいくつかのマルチキャストパケットは、MFIBによって処理されるCPUにパントされます。マルチキャストパケットはFEDキュー「CPU\_Q\_MCAST\_DATA」に送信されます。

<#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
-----
```

また、MCASTデータのCoPPキューに損失があつてはなりません。コマンド「show platform hardware fed active qos queue stats internal cpu policer | マルチキャストデータを含める|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

トラフィックが直接接続された送信元から来る場合、トラフィックはLinux Shared Memory Punt Interface(LSMPI)キューによって、(S,G)Joinからの場合は「直接接続された送信元」として処理されます。これは「Mcast PIM Signaling」です

コマンド「show platform software infrastructure lsmipi punt | include原因|Mcast」

```
<#root>
```

```
Edge-1#
```

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

---

Cause	Total	Total	Length	Dot1q encap	Other
<b>Mcast Directly Connected Source</b>					
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
<b>Mcast PIM signaling</b>					
0	0	0	0	0	
Mcast punt to RP	0	0	0	0	0
Mcast UDLR	0	0	0	0	0

次に、FED Punject/パケットキャプチャを実行して、送信元からのマルチキャストパケットを確認し、CPUにグループ化できます。これにより、着信インターフェイスとCPUキューを確認できます。

```
<#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.ffffe, 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ハードウェアプログラミング – IOS Mroute

(S,G)のハードウェアプログラミングは、IOSからFMAN、RPからFMAN、FPからFEDへの他のプログラミングパスと同じ構造を使用します。

<#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: LISP0.4100, 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:
```

```
LISP0.4100
```

```
,
```

```
10.47.1.13
```

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

```
<-- Forwarding to Edge-2
```

## Mrouteハードウェアプログラミング – IOS MFIB

その後、マルチキャストルートはMulticast Forwarding Information Base ( MFIB ; マルチキャスト転送情報ベース ) に追加されます。これは、Routing Information Base ( RIB ; ルーティング情報ベース ) がCisco Express Forwarding ( CEF ; シスコエクスプレスフォワーディング ) に追加される方法と似ています。マルチキャストに相当するのはMFIBです。

```
<#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: 4500000000004000001164770A2F010D0A2F010C000012B5000000000840000000100400
Pkts: 0/0/0 Rate: 0 pps

```

## Mrouteハードウェアプログラミング – RP MFIB

コマンド"show platform software ip switch active r0 mfib vrf index <VRF index> group <GDA/32>"を使用します。

```

<#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ハードウェアプログラミング – FP MFIB

同じmrouteのFMAN RPエントリにはAsynchronous Object Manager (AOM) IDが含まれています。このAOM IDは、その他のプログラミングを検証するために使用されます。

コマンド「show platform software ip switch active f0 mfib vrf index <VRF Index> group <GDA/32>」を使用します。

<#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ハードウェアプログラミング – Mrouteオブジェクト

AOM IDを使用して、オブジェクトマネージャコマンドを使用して(\*,G)と(S,G)の両方のオブジェクトと親オブジェクトを確認します。コマンド"show platform software object-manager switch active f0 object <AOM ID>"または"show platform software object-manager switch active f0 object <AOM ID> parents"を使用できます。

各mrouteには2つの親オブジェクトがあります。オブジェクトの1つはipv4\_mcastテーブルを参照し、もう1つはmlistで、後続のコマンドで使用されます。

```
<#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ハードウェアプログラミング – Mlistオブジェクト

MLISTオブジェクトは、Incoming InterfacesとOutgoing Interface Listの両方を組み合わせたものです。コマンド"show platform software mlist switch active f0 index <index>"を使用できます。

<#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

LISP0.4100

<-- 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ハードウェアプログラミング – FED Mroute

FEDプログラミングを検証するには、コマンド「show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <unicast source>」を使用します。

<#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 )

---





---

```
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
```

次に、さらに検証するために、前のコマンドのRIを取得します。コマンド「show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <source>」を使用します。

```
<#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 )
```

コマンド 「show platofmr software fed switch active ip adj | include <宛先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
```

LHRでは、宛先インデックスを検証して、マルチキャストパケットの転送先 (マルチキャスト受信側) を確認できません。コマンド"show platform software fed switch active ip mfib vrf <VN Name> <GDA> <source>"を使用できます。

<#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 :
```

---



---

cpuQNum2 = 0  
npuIndex = 0  
stripSeg = 0  
copySeg = 0  
=====

---

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。