

LISPフェーズ1でのマルチキャストの設定

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[SSM](#)

[ASM](#)

[ソースレジスタが最初](#)

[レシーバが最初に着信](#)

[最短パスツリー\(SPT\)スイッチオーバー](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[出典](#)

概要

このドキュメントでは、Locator/ID Separation Protocol(LISP)を介したマルチキャスト実装のフェーズ1では、入力レプリケーションが使用されることを説明します。これは、ユニキャストルーティングロケータ(RLOC)コアがアイデンティティ情報(EID)マルチキャストの転送に使用されることを意味します。

前提条件

要件

LISPとマルチキャストに関する知識があることが推奨されます。

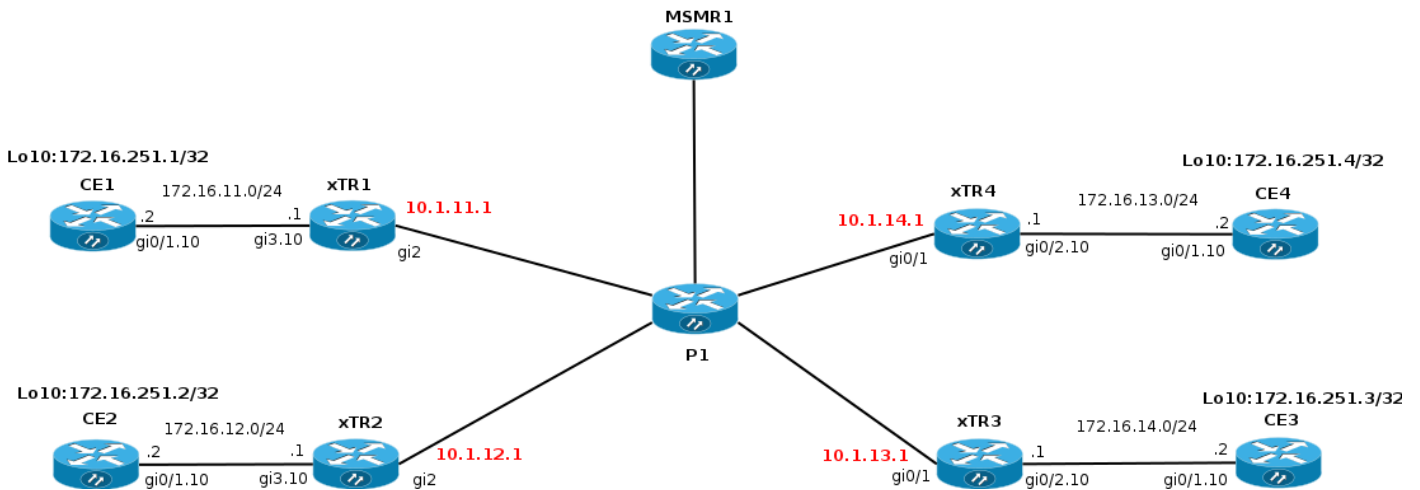
使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

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、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

設定

ネットワーク図



設定

フェーズ1は、マルチキャストパケットのユニキャストヘッドエンドレプリケーションをサポートします。

- フェーズ1のサポートは、XE 3.13およびCisco IOS® 15.4(2)Tから開始します。
- フェーズ1は、XE 3.13およびCisco IOS® 15.4(2)Tで開始されるIPv4 RLOCを介してIPv4 EIDをサポートします。
- フェーズ1は、ソフトウェア定義アクセス(SDA)のVXLANカプセル化を使用したLISPの場合のみ、デフォルトのvrfのPolaris 16.6.1で開始するIPv6 EIDをサポートします。
- フェーズ1は、IID(PIM VRFサポート)を使用したEID仮想ルーティングおよび転送(VRF) (セグメンテーション) をサポートします。
- フェーズ1は、Any Source Multicast(ASM)およびSource Specific Multicast(SSM)モデルをサポートします。
- フェーズ1は、スタティックルートプロセッサ(RP)構成のみをサポートします。
- フェーズ1はRP冗長性をサポートしていません。
- フェーズ1は、LISPおよび非LISP対応のソースサイトとレシーバサイトのさまざまな組み合わせをサポートします。
- LISPマルチキャストは、LISPモビリティデータセンター相互接続(DCI)ソリューションとしてはサポートされません。

マルチキャストがネットワーク(pim sparse-mode/rp)ですでに設定されていると仮定します。

LISPでマルチキャストを有効にするには、LISP0またはLISP0.xxインターフェイスの下に「ip pim sparse-mode」を追加する必要があります。LISPインターフェイスでPIMを有効にすると、RPFに含まれます。LISPサイトを介して到達可能なプレフィックスのRPF情報は、LISPトンネルと、アップストリームサイトのRLOCアドレスで表されるネイバーで構成されます。

LISPトンネルを介して送信できるのは、join/pruneメッセージだけです。PIM Helloメッセージはサイト間で交換されません。PIM join/pruneメッセージは、アップストリームxTR (RPまたはソース) にユニキャストカプセル化されます。他のxTR/PxTRでは、Join/Pruneメッセージは表示されません。MVPNにはデフォルトMDTのアナログはありません。

マルチキャスト処理を行うには、LISPトンネルインターフェイスでPIMを有効にする必要があります。

EID仮想化では、EID VRFとともにLISPインスタンスIDが使用されます。EID VRF/LISPインスタンスIDごとにx=IIDが作成されるインターフェイスLISP0.x。

```
xTR1#sh run
!
interface LISP0
 ip pim sparse-mode <<<< PIM under the LISP interface
!
interface LISP0.20
 ip pim sparse-mode <<<< PIM under the LISP interface
end
```

xTR1#sh ip pim int

Address	Interface	Ver/ Mode	Nbr Count	Query Intvl	DR Prior	DR
172.16.11.1	GigabitEthernet3.10	v2/S	1	30	1	172.16.11.2
10.1.255.1	LISP0	v2/S	0	30	1	10.1.255.1

アクティブな送信元/レシーバがなく、PIM Helloがピア間で交換されないため、LISPインターフェイスを介したネイバーは表示されません。

xTR1#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.11.2	GigabitEthernet3.10	01:43:52/00:01:34	v2	1 / DR S P G

SSM

グループに参加するようにCE2のインターフェイスlo10を設定します。グループとソースが指定されているため、(S,G)参加がトリガーされます。

CE2#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

CE2(config)#int lo10

CE2(config-if)#ip igmp join-group 232.1.1.10 source 172.16.251.1

```
*Nov 26 18:28:55.471: PIM(0): Insert (172.16.251.1,232.1.1.10) join in nbr 172.16.12.1's queue
*Nov 26 18:28:55.491: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.12.1
*Nov 26 18:28:55.491: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 232.1.1.10), S-bit Join
*Nov 26 18:28:55.492: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.12.1 (GigabitEthernet0/1.10)
*Nov 26 18:28:56.856: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.12.1 (GigabitEthernet0/1.1)
```

(S,G)mrouteがCE2上に作成されます。

CE2#sh ip mro 232.1.1.10

<...skip...>

```
(172.16.251.1, 232.1.1.10), 00:00:16/00:02:45, flags: sLTI
 Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.12.1
 Outgoing interface list:
 Loopback10, Forward/Sparse, 00:00:14/00:02:45
```

xTR2で何が起こるか確認しましょう。

Debug ip pim is enabled on xTR2.

CE2から(S,G)参加を受信します。

```
*Nov 26 18:38:19.641: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet3.10 from 172.16.12.2, to us
```

```
*Nov 26 18:38:19.641: PIM(0): Join-list: (172.16.251.1/32, 232.1.1.10), S-bit set
```

172.16.251.1はxTR1からのEIDであり、RIBにはまだ存在しません。このため、送信元IP 172.16.251.1のRPFルックアップが失敗し、LISPルックアップがトリガーされます。したがって、RPFインターフェイスはLISPトンネルです。

```
*Nov 26 18:38:19.641: PIM(0): RPF Lookup failed for 172.16.251.1
```

```
*Nov 26 18:38:19.643: PIM(0): Add GigabitEthernet3.10/172.16.12.2 to (172.16.251.1, 232.1.1.10), Forward state, by PIM SG Join
```

```
*Nov 26 18:38:19.650: PIM(0): Insert (172.16.251.1,232.1.1.10) join in nbr 10.1.11.1's queue
```

```
xTR2#sh ip rpf 172.16.251.1
```

```
RPF information for ? (172.16.251.1)
```

```
RPF interface: LISP0
```

```
RPF neighbor: ? (10.1.11.1)
```

```
RPF route/mask: 172.16.251.1/32
```

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

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

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

その後、(S,G)結合が構築され、LISPインターフェイスを介してRLOC 10.1.11.1を介して送信元に送信されます。

```
*Nov 26 18:38:19.650: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.11.1
```

```
*Nov 26 18:38:19.650: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 232.1.1.10), S-bit Join
```

```
*Nov 26 18:38:19.650: PIM(0): Adding LISP Unicast transport attribute in join/prune to 10.1.11.1 (LISP0)
```

```
*Nov 26 18:38:19.650: PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.11.1 (LISP0)
```

JoinはユニキャストLISPヘッダーにカプセル化されます。カプセル化されたパケットの送信元IPは、パケットが送信されるインターフェイスのRLOCです。宛先IPは、マルチキャストソースのEIDに到達できるxTRのRLOCアドレスです。

```
xTR2#sh ip lisp map-cache 172.16.251.1
```

```
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 4 entries
```

```
172.16.251.1/32, uptime: 02:18:16, expires: 21:41:44, via map-reply, complete
```

```
Sources: map-reply
```

```
State: complete, last modified: 02:18:16, map-source: 10.1.11.1
```

```
Idle, Packets out: 41(4838 bytes) (~ 01:21:15 ago)
```

```
Locator Uptime State Pri/Wgt
```

```
10.1.11.1 02:18:16 up 100/100
```

```
Last up-down state change: 02:18:16, state change count: 1
```

```
Last route reachability change: 02:18:16, state change count: 1
```

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

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

Last RLOC-probe sent: never

Joinを送信できるようにするには、PIMネイバーが必要です。RPF情報が取得されると、PIMは対応するRLOCへのネイバーを明示的に作成します。PIM HelloがLISPトンネルを通過しないため、ネイバーは通常の方法では作成されません。

```
xTR2#sh ip pim nei
```

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.12.2	GigabitEthernet3.10	01:57:04/00:01:30	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:00:48/00:01:10	v2	0 /

マルチキャストパケットのWiresharkキャプチャを図に示します。

The screenshot shows a network traffic capture in Wireshark. The main table lists packets with columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, and Info. Packet 1437 is highlighted in blue, showing a PIMv2 Join/Prune packet from source 10.1.255.2 to destination 224.0.0.13. Below the table, the packet details pane is expanded to show the Internet Protocol Version 4 header with Source IP 10.1.255.2 and Destination IP 224.0.0.13 circled in red. The PIM Options section shows '0010 = Version: 2' and '... 0011 = Type: Join/Prune (3)'. The status bar at the bottom indicates 'Frame (frame), 114 bytes', 'Packets: 1948 · Displayed: 1948 (100.0%)', and 'Profile: Default'.

外部の送信元および宛先IPは、ローカルおよびリモートのRLOCです。ユニキャストレプリケーションを使用すると予想されます。

内部ソースIPはLISP0インターフェイスから取得されました。

```
xTR2#sh int LISP0 | i unn
```

Interface is unnumbered. Using address of Loopback0 (10.1.255.2)

内部宛先IPは、PIMメッセージに使用されるマルチキャストアドレス224.0.0.13です。

xTR2で(172.16.251.1, 232.1.1.10)mrouteに対してIILはLISP0インターフェイスであり、OILはCE2をポイントします。

```
xTR2#show ip mroute
```

```
<...skip...>
(172.16.251.1, 232.1.1.10), 00:00:36/00:02:55, flags: sT
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet3.10, Forward/Sparse, 00:00:36/00:02:55
```

xTR2#sh ip mfib

```
<...skip...>
(172.16.251.1,232.1.1.10) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  LISP0 Flags: A
  GigabitEthernet3.10 Flags: F NS
  Pkts: 0/0
```

xTR1で、xTR2からのJoinが受信され、(S,G)mrouteが作成されました。

```
*Nov 26 18:38:19.464: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 10.1.255.2
*Nov 26 18:38:19.464: PIM(0): J/P Transport Attribute, Transport Type: Unicast, to us
*Nov 26 18:38:19.464: PIM(0): Join-list: (172.16.251.1/32, 232.1.1.10), S-bit set
*Nov 26 18:38:19.467: PIM(0): Add LISP0/10.1.12.1 to (172.16.251.1, 232.1.1.10), Forward state,
by PIM SG Join
*Nov 26 18:38:19.467: PIM(0): Insert (172.16.251.1,232.1.1.10) join in nbr 172.16.11.2's queue
*Nov 26 18:38:19.467: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.11.2
*Nov 26 18:38:19.467: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 232.1.1.10), S-bit Join
*Nov 26 18:38:19.467: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.11.2 (GigabitEthernet3.10)
```

xTR1#sh ip mroute

```
<...skip...>
(172.16.251.1, 232.1.1.10), 00:01:00/00:03:28, flags: sT
  Incoming interface: GigabitEthernet3.10, RPF nbr 172.16.11.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.12.1, Forward/Sparse, 00:01:00/00:03:28 <<<< LISP in OIL
```

アップストリームxTR1は、Joinメッセージを受信したすべてのダウンストリームRLOCを追跡する必要があります。

xTRは、パケットを複製するRLOCのセットを記憶する必要があります。

したがって、アップストリームxTRの(EID_s ,G)エントリは、ユニキャストカプセル化の場合は次のようになります。

(EID_s ,G)

Eth0/0

F LISP0、nexthop = RLOC1

F LISP0、nexthop = RLOC2

xTR1#sh ip mfib

```
<...skip...>
(172.16.251.1,232.1.1.10) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet3.10 Flags: A
```

```
LISP0, 10.1.12.1 Flags: F NS <<<<
Pkts: 0/0
```

注 : xTR1には、インターフェイスLISP0を介したPIMネイバーがありません。

```
xTR1# sh ip pim nei
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                               DR Prio/Mode
172.16.11.2    GigabitEthernet3.10    04:25:32/00:01:37 v2    1 / DR S P G
```

CE1で、(S,G)の参加が受信され、mrouteが作成されました。

```
CE1#sh ip mro
<...skip...>
(172.16.251.1, 232.1.1.10), 02:16:45/00:03:08, flags: sT
  Incoming interface: Loopback10, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 02:16:45/00:03:08
```

マルチキャストトラフィックは期待どおりに流れています。

```
CE1#ping 232.1.1.10 so lo10 rep 5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 232.1.1.10, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.251.1

Reply to request 0 from 172.16.251.2, 11 ms
Reply to request 0 from 172.16.251.2, 15 ms
Reply to request 1 from 172.16.251.2, 14 ms
Reply to request 1 from 172.16.251.2, 15 ms
Reply to request 2 from 172.16.251.2, 12 ms
Reply to request 2 from 172.16.251.2, 16 ms
Reply to request 3 from 172.16.251.2, 9 ms
Reply to request 3 from 172.16.251.2, 13 ms
Reply to request 4 from 172.16.251.2, 9 ms
Reply to request 4 from 172.16.251.2, 9 ms
```

CE3にレシーバをもう1つ追加しましょう。

新しいRLOCのOIL内の追加エントリは、MRIBとMFIBに追加されます。

```
xTR1#sh ip mro 232.1.1.10
<...skip...>
(172.16.251.1, 232.1.1.10), 02:28:36/00:03:25, flags: sT
  Incoming interface: GigabitEthernet3.10, RPF nbr 172.16.11.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:01:34/00:02:57
    LISP0, 10.1.12.1, Forward/Sparse, 02:28:36/00:03:25
```

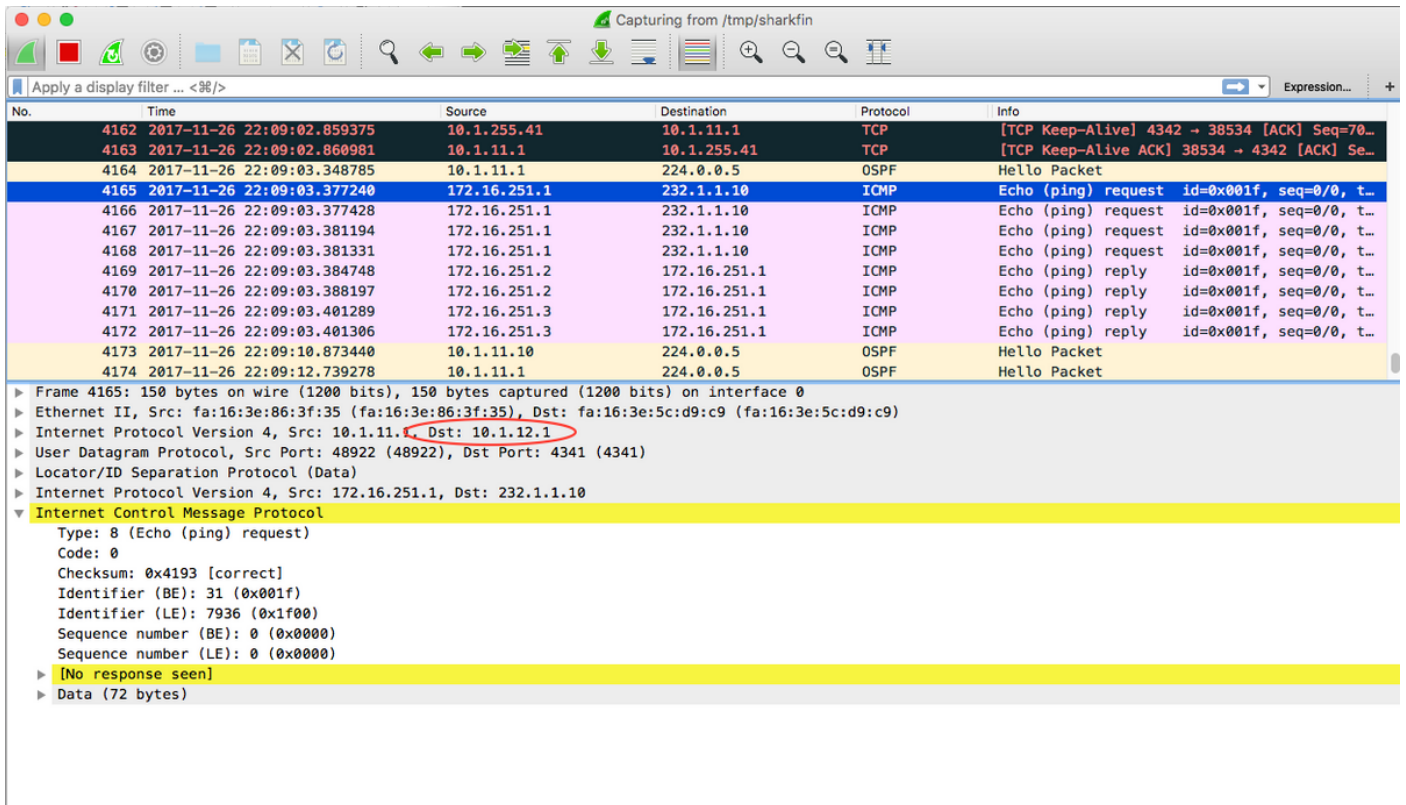
```
xTR1#sh ip mfib 232.1.1.10
```

```

<...skip...>
(172.16.251.1,232.1.1.10) Flags: HW
SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
HW Forwarding: 10/0/118/0, Other: 0/0/0
GigabitEthernet3.10 Flags: A
LISP0, 10.1.13.1 Flags: F NS
Pkts: 0/0
LISP0, 10.1.12.1 Flags: F NS
Pkts: 0/0

```

図に示すように、コアインターフェイスの232.1.1.10へのトラフィックの送信を開始する場合。



図に示すように、カプセル化されたパケットの宛先はxTR2のRLOCです。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
4162	2017-11-26 22:09:02.859375	10.1.255.41	10.1.11.1	TCP	[TCP Keep-Alive] 4342 → 38534 [ACK] Seq=70...
4163	2017-11-26 22:09:02.860981	10.1.11.1	10.1.255.41	TCP	[TCP Keep-Alive ACK] 38534 → 4342 [ACK] Se...
4164	2017-11-26 22:09:03.348785	10.1.11.1	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
4165	2017-11-26 22:09:03.377240	172.16.251.1	232.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x001f, seq=0/0, t...
4166	2017-11-26 22:09:03.377428	172.16.251.1	232.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x001f, seq=0/0, t...
4167	2017-11-26 22:09:03.381194	172.16.251.1	232.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x001f, seq=0/0, t...
4168	2017-11-26 22:09:03.381331	172.16.251.1	232.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x001f, seq=0/0, t...
4169	2017-11-26 22:09:03.384748	172.16.251.2	172.16.251.1	ICMP	Echo (ping) reply id=0x001f, seq=0/0, t...
4170	2017-11-26 22:09:03.388197	172.16.251.2	172.16.251.1	ICMP	Echo (ping) reply id=0x001f, seq=0/0, t...
4171	2017-11-26 22:09:03.401289	172.16.251.3	172.16.251.1	ICMP	Echo (ping) reply id=0x001f, seq=0/0, t...
4172	2017-11-26 22:09:03.401306	172.16.251.3	172.16.251.1	ICMP	Echo (ping) reply id=0x001f, seq=0/0, t...
4173	2017-11-26 22:09:10.873440	10.1.11.10	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
4174	2017-11-26 22:09:12.739278	10.1.11.1	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet

▶ Frame 4166: 150 bytes on wire (1200 bits), 150 bytes captured (1200 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: fa:16:3e:86:3f:35 (fa:16:3e:86:3f:35), Dst: fa:16:3e:5c:d9:c9 (fa:16:3e:5c:d9:c9)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.11.1, Dst: 10.1.13.1
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 48922 (48922), Dst Port: 4341 (4341)
 ▶ Locator/ID Separation Protocol (Data)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.251.1, Dst: 232.1.1.10
 ▼ Internet Control Message Protocol
 Type: 8 (Echo (ping) request)
 Code: 0
 Checksum: 0x4193 [correct]
 Identifier (BE): 31 (0x001f)
 Identifier (LE): 7936 (0x1f00)
 Sequence number (BE): 0 (0x0000)
 Sequence number (LE): 0 (0x0000)
 ▶ [No response seen]
 ▶ Data (72 bytes)

パケットの宛先IPは、xTR3のRLOCです。

マルチキャストフローは2つのユニキャストストリームに複製され、コア経由で送信されます。

ASM

注：スタティックRPのみがサポートされます。RP冗長性はサポートされていません。

ソースレジスタが最初

CE1からグループ225.1.1.10にマルチキャストを送信します。CE1はファーストホップルータ (FHR)であるため、RP(CE4)にユニキャストレジスタメッセージをトリガーします。レシーバがないため、CE1はRegister-Stopを受信し、mrouteエントリを作成します。

```
CE1#ping 225.1.1.10 so lo10
```

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

```
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 225.1.1.10, timeout is 2 seconds:
```

```
Packet sent with a source address of 172.16.251.1
```

```
*Nov 27 14:29:04.083: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
```

```
*Nov 27 14:29:04.084: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for 225.1.1.10
```

```
*Nov 27 14:29:04.089: PIM(0): Adding register encap tunnel (Tunnel0) as forwarding interface of (172.16.251.1, 225.1.1.10).
```

```
*Nov 27 14:29:04.112: PIM(0): Received v2 Register-Stop on GigabitEthernet0/1.10 from 172.16.251.4
```

```
*Nov 27 14:29:04.112: PIM(0): for source 172.16.251.1, group 225.1.1.10
```

```
*Nov 27 14:29:04.113: PIM(0): Removing register encap tunnel (Tunnel0) as forwarding interface of (172.16.251.1, 225.1.1.10).
```

```
*Nov 27 14:29:04.113: PIM(0): Clear Registering flag to 172.16.251.4 for (172.16.251.1/32, 225.1.1.10).
```

```
CE1#sh ip mro 225.1.1.10
```

```
<...skip...>
```

```
(* , 225.1.1.10), 00:02:16/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SPF  
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.11.1  
  Outgoing interface list: Null
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:02:16/00:00:43, flags: PFT  
  Incoming interface: Loopback10, RPF nbr 0.0.0.0  
  Outgoing interface list: Null
```

RP側でも予想されるイメージです。CE1からRegisterメッセージを受信すると、RP(CE4)はRegister-Stopを返信し、必要なmrouteを作成します。

```
CE4#  
*Nov 27 14:24:06.810: PIM(0): Received v2 Register on GigabitEthernet0/1.10 from 172.16.251.1  
*Nov 27 14:24:06.810:           for 172.16.251.1, group 225.1.1.10  
*Nov 27 14:24:06.811: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry  
*Nov 27 14:24:06.812: PIM(0): Adding register decap tunnel (Tunnel0) as accepting interface of  
(*, 225.1.1.10).  
*Nov 27 14:24:06.814: PIM(0): Adding register decap tunnel (Tunnel0) as accepting interface of  
(172.16.251.1, 225.1.1.10).  
*Nov 27 14:24:06.815: PIM(0): Send v2 Register-Stop to 172.16.251.1 for 172.16.251.1, group  
225.1.1.10
```

```
CE4#
```

```
*Nov 27 14:24:11.207: PIM(0): Building Periodic (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for  
224.0.1.40
```

```
CE4#sh ip mro 225.1.1.10
```

```
<...skip...>
```

```
(* , 225.1.1.10), 00:00:31/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SP  
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0  
  Outgoing interface list: Null
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:31/00:02:28, flags: P  
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.14.1  
  Outgoing interface list: Null
```

Register-sourceインターフェイスがEIDの範囲内にあるべきであることを考慮してください。そうしないと、LISPが起動しません。デフォルトでは、発信インターフェイスからのIPアドレスです。

```
CE1#sh run | i source
```

```
ip pim register-source Loopback10
```

xTR1およびxTR4では、マルチキャストトラフィックがまだ受信されていないため、何も変更されていません。

レシーバが最初に着信

デバイスCE3のインターフェイスLo10にレシーバを設定します。

```
CE3#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
CE3(config)#int lo10
```

```
CE3(config-if)#ip igmp join-group 225.1.1.10
CE3(config-if)#end
```

(*,Join)がトリガーされ、mrouteが作成されます。すべて予想される。

```
CE3#
*Nov 27 14:48:46.271: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
*Nov 27 14:48:46.272: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
*Nov 27 14:48:46.272: PIM(0): Upstream mode for (*, 225.1.1.10) changed from 0 to 1
*Nov 27 14:48:46.274: PIM(0): Insert (*,225.1.1.10) join in nbr 172.16.13.1's queue
*Nov 27 14:48:46.275: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
*Nov 27 14:48:46.284: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.13.1
*Nov 27 14:48:46.284: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.4/32, 225.1.1.10), WC-bit, RPT-bit, S-bit
Join
*Nov 27 14:48:46.285: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.13.1 (GigabitEthernet0/1.10)
```

```
CE3#sh ip mro
```

```
< ...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:26:23/00:02:42, RP 172.16.251.4, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1
  Outgoing interface list:
    Loopback10, Forward/Sparse, 00:26:23/00:02:42

(*, 224.0.1.40), 21:32:32/00:02:03, RP 172.16.251.4, flags: SJPCL
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1
  Outgoing interface list: Null
```

xTR3は(*,225.1.1.10) Joinを受信します。(*,G) JoinがRPに送信されます。xTR3はRP(172.16.251.4)のRLOCをチェックします。LISPを介して到達可能なため、適切なRLOCへのPIMネイバーが作成されます。この場合は、10.1.14.1です。

```
xTR3#
*Nov 27 14:30:23.229: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet0/2.10 from 172.16.13.2,
to us
*Nov 27 14:30:23.229: PIM(0): Join-list: (*, 225.1.1.10), RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set
*Nov 27 14:30:23.231: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
*Nov 27 14:30:23.233: PIM(0): Add GigabitEthernet0/2.10/172.16.13.2 to (*, 225.1.1.10), Forward
state, by PIM *G Join
*Nov 27 14:30:23.247: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
*Nov 27 14:30:23.247: PIM(0): Upstream mode for (*, 225.1.1.10) changed from 0 to 1
*Nov 27 14:30:23.248: PIM(0): Insert (*,225.1.1.10) join in nbr 10.1.14.1's queue
xTR3#
*Nov 27 14:30:23.259: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.14.1
*Nov 27 14:30:23.259: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.4/32, 225.1.1.10), WC-bit, RPT-bit, S-bit
Join
*Nov 27 14:30:23.260: PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.14.1 (LISP0)
```

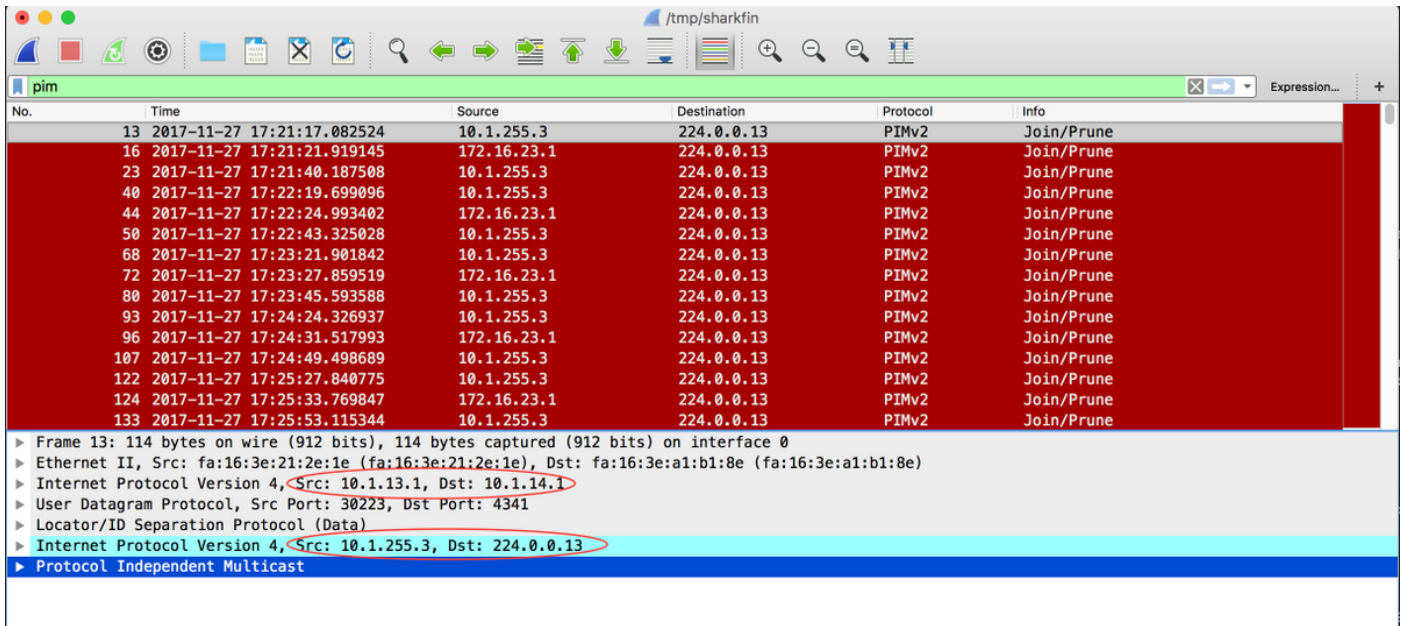
```
xTR3#sh ip pim nei
```

```
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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.13.2	GigabitEthernet0/2.10	21:54:17/00:01:27	v2	1 / DR S P G
10.1.14.1	LISP0	00:26:16/00:01:35	v2	0 /

図に示すように、Wiresharkのキャプチャを確認します。



外部IP送信元はローカルRLOCで、外部IP宛先はリモートRLOCです。内部ソースは、LISP0インターフェイス用に取得されたIPアドレスです。内部宛先IPアドレスは、通常のPIMマルチキャストアドレス224.0.0.13です。

(*G)mrouteが作成されます。RPの着信インターフェイス/RPFはLISP0インターフェイスです。

```
xTR3#sh ip mro 225.1.1.10
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:42:51/00:03:25, RP 172.16.251.4, flags: S
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:42:51/00:03:25
```

```
xTR3#sh int LISP0 | i address
Interface is unnumbered. Using address of Loopback0 (10.1.255.3)
```

xTR4で(*,G) JoinがLISPトンネルから受信されます。適切なmrouteが作成されます。

```
xTR4#
*Nov 27 14:38:20.880: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 10.1.255.3, to us
*Nov 27 14:38:20.881: PIM(0): Join-list: (*, 225.1.1.10), RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set
*Nov 27 14:38:20.883: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
*Nov 27 14:38:20.883: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
*Nov 27 14:38:20.884: PIM(0): Add LISP0/10.1.13.1 to (*, 225.1.1.10), Forward state, by PIM *G
Join
*Nov 27 14:38:20.885: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
*Nov 27 14:38:20.885: PIM(0): Upstream mode for (*, 225.1.1.10) changed from 0 to 1
xTR4#
*Nov 27 14:38:20.885: PIM(0): Insert (*,225.1.1.10) join in nbr 172.16.14.2's queue
*Nov 27 14:38:20.886: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.14.2
*Nov 27 14:38:20.886: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.4/32, 225.1.1.10), WC-bit, RPT-bit, S-bit
Join
*Nov 27 14:38:20.887: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.14.2 (GigabitEthernet0/2.10)
```

```
xTR4#sh ip mro 225.1.1.10
```

```
<...skip...>
```

```
(* , 225.1.1.10), 00:45:05/00:02:56, RP 172.16.251.4, flags: S  
Incoming interface: GigabitEthernet0/2.10, RPF nbr 172.16.14.2  
Outgoing interface list:  
LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:45:05/00:02:56
```

この場合、xTR4にPIMネイバーは作成されません。CE4へのPIMネイバーのみが存在します。

```
xTR4#sh ip pim nei
```

```
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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.14.2	GigabitEthernet0/2.10	22:00:37/00:01:20	v2	1 / DR S P G

RPの観点からは、すべてが想定されています。(*,G)mrouteが作成されます。

```
CE4#
```

```
*Nov 27 14:41:55.907: PIM(0): Building Periodic (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for 224.0.1.40
```

```
CE4#
```

```
*Nov 27 14:42:11.841: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet0/1.10 from 172.16.14.1, to us
```

```
*Nov 27 14:42:11.841: PIM(0): Join-list: (*, 225.1.1.10), RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set
```

```
*Nov 27 14:42:11.844: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
```

```
*Nov 27 14:42:11.845: PIM(0): Adding register decap tunnel (Tunnel0) as accepting interface of (*, 225.1.1.10).
```

```
*Nov 27 14:42:11.846: PIM(0): Add GigabitEthernet0/1.10/172.16.14.1 to (*, 225.1.1.10), Forward state, by PIM *G Join
```

```
CE4#sh ip mro
```

```
<...skip...>
```

```
(* , 225.1.1.10), 00:00:11/00:03:18, RP 172.16.251.4, flags: S  
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0  
Outgoing interface list:  
GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 00:00:11/00:03:18
```

```
(* , 224.0.1.40), 21:00:55/00:02:53, RP 172.16.251.4, flags: SJCL
```

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

```
Outgoing interface list:
```

```
GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 21:00:55/00:02:53
```

最短パスツリー(SPT)スイッチオーバー

共有ツリーがすでに構築されていることを前提としています。

CE1は、送信元Lo10(172.16.251.1)から225.1.1.10へのトラフィックの送信を開始します。

```
CE1#ping 225.1.1.10 so lo10
```

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

```
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 225.1.1.10, timeout is 2 seconds:
```

```
Packet sent with a source address of 172.16.251.1
```

Reply to request 0 from 172.16.251.3, 77 ms

最初のマルチキャストパケットはユニキャストRegisterメッセージにカプセル化され、RPに送信されます。

```
.Nov 30 00:00:50.931: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
.Nov 30 00:00:50.932: MRT(0): (*,225.1.1.10), RPF change from /0.0.0.0 to
GigabitEthernet0/1.10/172.16.11.1
.Nov 30 00:00:50.932: PIM(0): Building Triggered (*,G) Join / (S,G,RP-bit) Prune message for
225.1.1.10
.Nov 30 00:00:50.933: MRT(0): Create (*,225.1.1.10), RPF (GigabitEthernet0/1.10, 172.16.11.1,
90/3072)
.Nov 30 00:00:50.936: MRT(0): Reset the z-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:50.937: MRT(0): (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF install from /0.0.0.0 to
Loopback10/0.0.0.0
.Nov 30 00:00:50.937: PIM(0): Adding register encaps tunnel (Tunnel0) as forwarding interface of
(172.16.251.1, 225.1.1.10).
```

レジスタパケットはRPでカプセル化解除され、共有ツリーを介してレシーバに送信されます。

```
.Nov 30 00:00:51.540: PIM(0): Received v2 Register on GigabitEthernet0/1.10 from 172.16.251.1
.Nov 30 00:00:51.541: for 172.16.251.1, group 225.1.1.10
.Nov 30 00:00:51.542: PIM(0): Adding register decap tunnel (Tunnel0) as accepting interface of
(172.16.251.1, 225.1.1.10).
```

(*G)の発信インターフェイスと(S,G)の着信インターフェイスの間的一致により、(S,G)のプロキシ参加タイマーが開始され、フラグXが設定されます。トポロジ固有の状況(RP-on-a-stick)です。

CE4#sh ip mro

<...skip...>

```
(*, 225.1.1.10), 00:00:37/stopped, RP 172.16.251.4, flags: S
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 00:00:37/00:02:52
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:26/00:02:33, flags: PX Incoming interface:
GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.14.1 Outgoing interface list: Null
```

したがって、CE4は(S,G)Joinを送信元に送信し、(S,G)Pruneを送信しません。

```
.Nov 30 00:00:51.544: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) join in nbr 172.16.14.1's queue
.Nov 30 00:00:51.546: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.14.1
.Nov 30 00:00:51.546: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Join
.Nov 30 00:00:51.547: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.14.1 (GigabitEthernet0/1.10)
```

同時に、図に示すように、カプセル化解除されたマルチキャストトラフィックが共有ツリーを介してレシーバに送信されます。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
68	2017-11-28 13:55:29.783398	10.1.14.10	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
69	2017-11-28 13:55:34.738715	fa:16:3e:ab:98:7e	CDP/VTP/DTP/PAgP/UDLD	CDP	Device ID: xTR4 Port ID: GigabitEthernet0...
70	2017-11-28 13:55:35.939428	fa:16:3e:ab:98:7e	fa:16:3e:ab:98:7e	LOOP	Reply
71	2017-11-28 13:55:37.964584	10.1.14.1	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
72	2017-11-28 13:55:40.167524	10.1.14.10	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
73	2017-11-28 13:55:41.375985	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
74	2017-11-28 13:55:41.391351	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
75	2017-11-28 13:55:41.405722	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
76	2017-11-28 13:55:41.408310	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
77	2017-11-28 13:55:41.568043	10.1.255.3	224.0.0.13	PIMv2	Join/Prune
78	2017-11-28 13:55:43.448000	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=1/256, ...
79	2017-11-28 13:55:43.449757	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=1/256, ...
80	2017-11-28 13:55:45.137555	172.16.23.1	224.0.0.13	PIMv2	Join/Prune
81	2017-11-28 13:55:45.451144	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=2/512, ...
82	2017-11-28 13:55:45.453196	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=2/512, ...

▶ Frame 74: 150 bytes on wire (1200 bits), 150 bytes captured (1200 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: fa:16:3e:9b:b3:ff (fa:16:3e:9b:b3:ff), Dst: fa:16:3e:ab:98:7e (fa:16:3e:ab:98:7e)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.11.1, Dst: 10.1.14.1
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 46618, Dst Port: 4341
 ▶ Locator/ID Separation Protocol (Data)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.251.1, Dst: 225.1.1.10
 ▶ Internet Control Message Protocol

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
68	2017-11-28 13:55:29.783398	10.1.14.10	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
69	2017-11-28 13:55:34.738715	fa:16:3e:ab:98:7e	CDP/VTP/DTP/PAgP/UDLD	CDP	Device ID: xTR4 Port ID: GigabitEthernet0...
70	2017-11-28 13:55:35.939428	fa:16:3e:ab:98:7e	fa:16:3e:ab:98:7e	LOOP	Reply
71	2017-11-28 13:55:37.964584	10.1.14.1	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
72	2017-11-28 13:55:40.167524	10.1.14.10	224.0.0.5	OSPF	Hello Packet
73	2017-11-28 13:55:41.375985	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
74	2017-11-28 13:55:41.391351	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
75	2017-11-28 13:55:41.405722	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
76	2017-11-28 13:55:41.408310	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=0/0, t...
77	2017-11-28 13:55:41.568043	10.1.255.3	224.0.0.13	PIMv2	Join/Prune
78	2017-11-28 13:55:43.448000	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=1/256, ...
79	2017-11-28 13:55:43.449757	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=1/256, ...
80	2017-11-28 13:55:45.137555	172.16.23.1	224.0.0.13	PIMv2	Join/Prune
81	2017-11-28 13:55:45.451144	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=2/512, ...
82	2017-11-28 13:55:45.453196	172.16.251.1	225.1.1.10	ICMP	Echo (ping) request id=0x002b, seq=2/512, ...

▶ Frame 74: 150 bytes on wire (1200 bits), 150 bytes captured (1200 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: fa:16:3e:9b:b3:ff (fa:16:3e:9b:b3:ff), Dst: fa:16:3e:ab:98:7e (fa:16:3e:ab:98:7e)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.11.1, Dst: 10.1.14.1
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 46618, Dst Port: 4341
 ▶ Locator/ID Separation Protocol (Data)
 ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.251.1, Dst: 225.1.1.10
 ▶ Internet Control Message Protocol

パケットキャプチャは、xTR4 g0/1インターフェイスで行われました。

最初のパケットでは、外部IP SRCとDSTは10.1.11.1と10.1.14.1です。

2番目のパケットでは、外部IP SRCとDSTはそれぞれ10.1.14.1と10.1.13.1です。

マルチキャストパケットの受信後、LHR CE3はSPTスイッチオーバーを開始します。(S,G)のMrouteを作成し、フラグJ,Tを設定する。(S,G)参加が送信元に送信されます。

```

.Nov 30 00:00:51.765: MRT(0): Set 'L' flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.766: MRT(0): Reset the z-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.766: MRT(0): (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF install from /0.0.0.0 to
GigabitEthernet0/1.10/172.16.13.1
.Nov 30 00:00:51.767: MRT(0): Set the T-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.768: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) join in nbr 172.16.13.1's queue
.Nov 30 00:00:51.768: MRT(0): Create (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF (GigabitEthernet0/1.10,
172.16.13.1, 90/3072)
.Nov 30 00:00:51.769: MRT(0): WAVL Insert interface: Loopback10 in (172.16.251.1,225.1.1.10)
Successful
.Nov 30 00:00:51.770: MRT(0): set min mtu for (172.16.251.1, 225.1.1.10) 18010->18010
  
```

```
.Nov 30 00:00:51.771: MRT(0): Add Loopback10/225.1.1.10 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state - MAC not built
.Nov 30 00:00:51.771: MRT(0): Set the J-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.780: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.13.1
.Nov 30 00:00:51.780: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Join
.Nov 30 00:00:51.781: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.13.1 (GigabitEthernet0/1.10)
```

CE3#sh ip mro

<...skip...>

```
(* , 225.1.1.10), 00:01:36/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SJCL
Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1
Outgoing interface list:
Loopback10, Forward/Sparse, 00:01:36/00:02:48
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:25/00:02:34, flags: LJT Incoming interface:
GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1 Outgoing interface list: Loopback10, Forward/Sparse,
00:00:25/00:02:48
```

xTR3はCE3から(S,G)参加を受信しています。送信元172.16.251.1のRPFをチェックしています。LISPルックアップをトリガーし、RLOC 10.1.11.1へのPIMネイバーをRLOC 10.1.14.1に追加して作成します。A(S,G)結合は、LISP0 RLOC 10.1.11.1経由で送信元172.16.255.1に送信されます

```
.Nov 30 00:00:51.104: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet0/2.10 from 172.16.13.2, to us
.Nov 30 00:00:51.105: PIM(0): Join-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit set
.Nov 30 00:00:51.105: PIM(0): RPF Lookup failed for 172.16.251.1
.Nov 30 00:00:51.108: MRT(0): Reset the z-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.108: MRT(0): Create (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF (unknown, 0.0.0.0, 0/0)
.Nov 30 00:00:51.109: MRT(0): WAVL Insert interface: GigabitEthernet0/2.10 in (172.16.251.1,225.1.1.10) Successful
.Nov 30 00:00:51.110: MRT(0): set min mtu for (172.16.251.1, 225.1.1.10) 18010->1500
.Nov 30 00:00:51.110: MRT(0): Add GigabitEthernet0/2.10/225.1.1.10 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state - MAC built
.Nov 30 00:00:51.111: PIM(0): Add GigabitEthernet0/2.10/172.16.13.2 to (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state, by PIM SG Join
.Nov 30 00:00:51.111: MRT(0): Add GigabitEthernet0/2.10/225.1.1.10 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state - MAC built
.Nov 30 00:00:51.112: MRT(0): Set the PIM interest flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.128: MRT(0): (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF change from /0.0.0.0 to LISP0/10.1.11.1
.Nov 30 00:00:51.130: MRT(0): Set the T-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:51.130: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) join in nbr 10.1.11.1's queue
.Nov 30 00:00:51.134: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.11.1
.Nov 30 00:00:51.134: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Join
.Nov 30 00:00:51.135: PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.11.1 (LISP0)
```

xTR3#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.13.2	GigabitEthernet0/2.10	2d16h/00:01:20	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:00:19/00:01:39	v2	0 /
10.1.14.1	LISP0	1d18h/00:01:39	v2	0 /

xTR3#sh ip mro

<...skip...>

```
(* , 225.1.1.10), 00:01:29/stopped, RP 172.16.251.4, flags: S
Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:01:29/00:02:57
```



```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:19/00:02:40, flags: T
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:00:19/00:03:10
```

(*G)と(S,G)のRPFインターフェイスは、共有ツリー(RLOC 10.1.14.1)とSPT(RLOC 10.1.11.1)で異なります。 xTR3からRPへのRPTビットおよびSビットの参加を伴う(S,G)Pruneメッセージをトリガーします。

```
.Nov 30 00:00:51.209: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) sgr prune in nbr 10.1.14.1's
queue
.Nov 30 00:00:51.212: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.14.1
.Nov 30 00:00:51.212: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.4/32, 225.1.1.10), WC-bit, RPT-bit, S-bit
Join
.Nov 30 00:00:51.213: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), RPT-bit, S-bit Prune
.Nov 30 00:00:51.214: PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.14.1 (LISP0)
```

xTR3#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.13.2	GigabitEthernet0/2.10	4d09h/00:01:19	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:00:58/00:01:02	v2	0 /
10.1.14.1	LISP0	3d11h/00:01:34	v2	0 /

xTR1はxTR3から(S,G)参加を受信し、SPTビルドをトリガーします>(*G)のRPFは、LISP経由で到達可能なRPです。RPFチェック用のPIMネイバーがRLOC 10.1.14.1に作成されます(*G)および(S,G)mrouteが作成されます。

```
.Nov 30 00:00:55.281: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 10.1.255.3
.Nov 30 00:00:55.281: PIM(0): J/P Transport Attribute, Transport Type: Unicast, to us
.Nov 30 00:00:55.282: PIM(0): Join-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit set
.Nov 30 00:00:55.283: PIM(0): Check RP 172.16.251.4 into the (*, 225.1.1.10) entry
.Nov 30 00:00:55.283: MRT(0): Create (*,225.1.1.10), RPF (unknown, 0.0.0.0, 0/0)
.Nov 30 00:00:55.284: MRT(0): Reset the z-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:55.284: MRT(0): (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF install from /0.0.0.0 to
GigabitEthernet3.10/172.16.11.2
.Nov 30 00:00:55.284: MRT(0): Create (172.16.251.1,225.1.1.10), RPF (GigabitEthernet3.10,
172.16.11.2, 90/130816)
.Nov 30 00:00:55.285: MRT(0): WAVL Insert LISP interface: LISP0 in (172.16.251.1,225.1.1.10)
Next-hop: 10.1.13.1 Outer-source: 0.0.0.0 Successful
.Nov 30 00:00:55.285: MRT(0): set min mtu for (172.16.251.1, 225.1.1.10) 18010->17892
.Nov 30 00:00:55.285: MRT(0): Set the T-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:00:55.286: MRT(0): Add LISP0/10.1.13.1 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10),
Forward state - MAC not built
.Nov 30 00:00:55.286: PIM(0): Add LISP0/10.1.13.1 to (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state,
by PIM SG Join
.Nov 30 00:00:55.286: MRT(0): Add LISP0/10.1.13.1 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10),
Forward state - MAC not built
```

また、xTR1はRPから(S,G)参加を受信します。(S,G)にRLOC 10.1.14.1経由のOIL LISP0を追加する。

```
.Nov 30 00:00:55.295: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 172.16.251.14
.Nov 30 00:00:55.295: PIM(0): J/P Transport Attribute, Transport Type: Unicast, to us
.Nov 30 00:00:55.295: PIM(0): Join-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit set
.Nov 30 00:00:55.295: MRT(0): WAVL Insert LISP interface: LISP0 in (172.16.251.1,225.1.1.10)
Next-hop: 10.1.14.1 Outer-source: 0.0.0.0 Successful
.Nov 30 00:00:55.296: MRT(0): set min mtu for (172.16.251.1, 225.1.1.10) 17892->17892
.Nov 30 00:00:55.296: MRT(0): Add LISP0/10.1.14.1 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10),
Forward state - MAC not built
.Nov 30 00:00:55.296: PIM(0): Add LISP0/10.1.14.1 to (172.16.251.1, 225.1.1.10), Forward state,
by PIM SG Join
.Nov 30 00:00:55.297: MRT(0): Add LISP0/10.1.14.1 to the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10),
Forward state - MAC not built
```

xTR1#sh ip mro

```
(* , 225.1.1.10), 00:00:27/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SP
Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
Outgoing interface list: Null
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:27/00:02:31, flags: T
Incoming interface: GigabitEthernet3.10, RPF nbr 172.16.11.2
Outgoing interface list:
LISP0, 10.1.14.1, Forward/Sparse, 00:00:27/00:03:01
LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:00:27/00:03:01
```

xTR4は、xTR3から(S,G)ルーティングを受信します。LISP0から10.1.13.1はOILから除外されま
す。

```
Nov 30 00:00:50.771: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 10.1.255.3, to us
Nov 30 00:00:50.772: PIM(0): Join-list: (* , 225.1.1.10), RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set
Nov 30 00:00:50.774: PIM(0): Update LISP0/10.1.13.1 to (* , 225.1.1.10), Forward state, by PIM *G
Join
Nov 30 00:00:50.774: MRT(0): Update LISP0/10.1.13.1 in the olist of (* , 225.1.1.10), Forward
state - MAC not built
Nov 30 00:00:50.775: PIM(0): Prune-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10) RPT-bit set
Nov 30 00:00:50.776: PIM(0): Prune LISP0/10.1.13.1 from (172.16.251.1/32, 225.1.1.10)
Nov 30 00:00:50.776: MRT(0): Delete LISP0/10.1.13.1 from the olist of (172.16.251.1, 225.1.1.10)
- deleted
```

xTR4#sh ip mro

```
<...skip...>
(* , 225.1.1.10), 00:07:47/00:03:04, RP 172.16.251.4, flags: S
Incoming interface: GigabitEthernet0/2.10, RPF nbr 172.16.14.2
Outgoing interface list:
LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:07:47/00:03:04
```

```
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:26/00:02:33, flags:
Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:00:26/00:03:03
```

xTR4#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.14.2	GigabitEthernet0/2.10	4d09h/00:01:16	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:00:26/00:01:33	v2	0 /

RP(CE4)は、RPTビットが設定された(S,G)プルーニングを受信します。RPは共有ツリーから送信元をプルーニングする必要があります。RPが(S,G)プルーニングを送信元に向けて開始します。

```
.Nov 30 00:01:34.811: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet0/1.10 from 172.16.14.1,
to us
.Nov 30 00:01:34.813: PIM(0): Prune-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10) RPT-bit set
.Nov 30 00:01:34.818: MRT(0): Set the T-flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:01:34.818: PIM(0): Removing register decap tunnel (Tunnel0) as accepting interface of
(172.16.251.1, 225.1.1.10).
.Nov 30 00:01:34.819: PIM(0): Installing GigabitEthernet0/1.10 as accepting interface for
(172.16.251.1, 225.1.1.10).
.Nov 30 00:01:34.899: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) join in nbr 172.16.14.1's queue
.Nov 30 00:01:34.902: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.14.1
.Nov 30 00:01:34.903: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Join
.Nov 30 00:01:34.903: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.14.1 (GigabitEthernet0/1.10)
.Nov 30 00:01:39.398: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) prune in nbr 172.16.14.1's queue
.Nov 30 00:01:39.399: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 172.16.14.1
.Nov 30 00:01:39.401: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Prune
.Nov 30 00:01:39.402: PIM(0): Send v2 join/prune to 172.16.14.1 (GigabitEthernet0/1.10)
```

CE4#sh ip mro

```
<...skip...>
(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:57/00:02:45, flags: PT
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.14.1
  Outgoing interface list: Null
```

xTR4は、RPによって開始された(S,G)プルーニングを受信し、FHR(CE1)に送信します。Gi0/2.10はOILから除外されます。

```
Nov 30 00:01:38.620: PIM(0): Received v2 Join/Prune on GigabitEthernet0/2.10 from 172.16.14.2,
to us
Nov 30 00:01:38.621: PIM(0): Prune-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10)
Nov 30 00:01:38.622: PIM(0): Prune GigabitEthernet0/2.10/225.1.1.10 from (172.16.251.1/32,
225.1.1.10)
Nov 30 00:01:38.622: MRT(0): Delete GigabitEthernet0/2.10/225.1.1.10 from the olist of
(172.16.251.1, 225.1.1.10)
Nov 30 00:01:38.624: MRT(0): Reset the PIM interest flag for (172.16.251.1, 225.1.1.10)
Nov 30 00:01:38.625: MRT(0): set min mtu for (172.16.251.1, 225.1.1.10) 1500->18010
Nov 30 00:01:38.626: PIM(0): Insert (172.16.251.1,225.1.1.10) prune in nbr 10.1.11.1's queue -
deleted
Nov 30 00:01:38.628: PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.11.1
Nov 30 00:01:38.629: PIM(0): Adding v2 (172.16.251.1/32, 225.1.1.10), S-bit Prune
Nov 30 00:01:38.630: PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.11.1 (LISP0)
```

xTR4#sh ip mro

```
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:08:19/00:02:32, RP 172.16.251.4, flags: S
  Incoming interface: GigabitEthernet0/2.10, RPF nbr 172.16.14.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:08:19/00:02:32

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:00:57/00:02:02, flags: PT
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
  Outgoing interface list: Null
```

xTR1はxTR4から(S,G)プルーニングを受信し、RLOC 10.1.14.1を介してOILからLISP0を削除し

ます。

```
.Nov 30 00:01:47.450: PIM(0): Received v2 Join/Prune on LISP0 from 172.16.251.14
.Nov 30 00:01:47.450: PIM(0): J/P Transport Attribute, Transport Type: Unicast, to us
.Nov 30 00:01:47.450: PIM(0): Prune-list: (172.16.251.1/32, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:01:47.451: PIM(0): Prune LISP0/10.1.14.1 from (172.16.251.1/32, 225.1.1.10)
.Nov 30 00:01:47.451: MRT(0): Delete LISP0/10.1.14.1 from the olist of (172.16.251.1,
225.1.1.10) - deleted
```

xTR1#sh ip mro

```
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:01:02/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SP
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
  Outgoing interface list: Null

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:02/00:01:57, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet3.10, RPF nbr 172.16.11.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:01:02/00:02:27
```

これで最終的な状態になります。

FHR(CE1)

CE1#sh ip mro

```
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:01:46/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SPF
  Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.11.1
  Outgoing interface list: Null

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:46/00:03:09, flags: FT
  Incoming interface: Loopback10, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 00:01:46/00:02:39, A
```

xTR1

xTR1#sh ip mro

```
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:01:02/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SP
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
  Outgoing interface list: Null

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:02/00:01:57, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet3.10, RPF nbr 172.16.11.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:01:02/00:02:27
```

xTR1#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.11.2	GigabitEthernet3.10	16:23:01/00:01:29	v2	1 / DR S P G
10.1.14.1	LISP0	00:01:02/00:01:55	v2	0 /

LHR(CE3)

CE3#sh ip mro

<...skip...>

(* , 225.1.1.10), 00:10:10/stopped, RP 172.16.251.4, flags: SJCL
Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1
Outgoing interface list:
Loopback10, Forward/Sparse, 00:10:10/00:02:24

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:46/00:01:13, flags: LJT
Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.13.1
Outgoing interface list:
Loopback10, Forward/Sparse, 00:01:46/00:02:24

xTR3

xTR3#sh ip mro

<...skip...>

(* , 225.1.1.10), 00:09:05/00:03:15, RP 172.16.251.4, flags: S
Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.14.1
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:09:05/00:03:15

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:44/00:01:15, flags: T
Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/2.10, Forward/Sparse, 00:01:44/00:03:15

xTR3#sh ip pim nei

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.13.2	GigabitEthernet0/2.10	4d09h/00:01:30	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:01:44/00:01:14	v2	0 /
10.1.14.1	LISP0	3d11h/00:01:46	v2	0 /

RP(CE4)

CE4#sh ip mro

<...skip...>

(* , 225.1.1.10), 00:09:10/00:03:17, RP 172.16.251.4, flags: S
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
GigabitEthernet0/1.10, Forward/Sparse, 00:09:10/00:03:17

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:45/00:02:35, flags: PT
Incoming interface: GigabitEthernet0/1.10, RPF nbr 172.16.14.1
Outgoing interface list: Null

xTR4

xTR4#sh ip mro

```
<...skip...>
(*, 225.1.1.10), 00:09:05/00:02:44, RP 172.16.251.4, flags: S
  Incoming interface: GigabitEthernet0/2.10, RPF nbr 172.16.14.2
  Outgoing interface list:
    LISP0, 10.1.13.1, Forward/Sparse, 00:09:05/00:02:44

(172.16.251.1, 225.1.1.10), 00:01:44/00:01:15, flags: PT
  Incoming interface: LISP0, RPF nbr 10.1.11.1
  Outgoing interface list: Null
```

```
xTR4#sh ip pim nei
```

```
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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR Prio/Mode
172.16.14.2	GigabitEthernet0/2.10	4d09h/00:01:25	v2	1 / DR S P G
10.1.11.1	LISP0	00:01:44/00:01:47	v2	0 /

確認

現在、この設定に使用できる確認手順はありません。

トラブルシューティング

現在、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。

出典

- RFC 6831マルチキャスト環境向けLISP