إرسال إشارات الجيل التالي متعدد البث داخل النطاق (MLDP العام: ملف التعريف 7)

المحتويات

المقدمة
معلومات أساسية
إرسال الإشارات داخل النطاق
هذه القيمة المعتمة المستخدمة في ملف التعريف
شجرة MLDP الأساسية
شجرة P2MP
شجرة MP2MP
قيمة معتمة
إرسال إشارات التراكب
أنواع LSP الخاصة ب MLDP
البث المتعدد محول التسمية
بروتوكول
التكوين
التحقق من الصحة
التحقق التفصيلي
كيف يمكنك بناء مستوى تحكم؟
الخطوة 1. يتم تمكين MLDP في المركز. بعد تكوين هذه الرسائل بادل
الخطوة 2. قم بتمكين إرسال الإشارات داخل النطاق في المركز إلى MLDP.
المتلقي أي تم وصله
المصدر أدبي الدفق
التقاط الحزمة (PCAP)
التحقق من LSPVIF
القرار
معلومات ذات صلة

المقدمة

يصف هذا وثيقة ال MLDP عام لإرسال الإشارات داخل النطاق الذي هو profile 7 للجيل التالي من البث المتعدد عبر VPN (mVPN). وهو يستخدم مثال والتنفيذ في Cisco IOS لتوضيح السلوك.

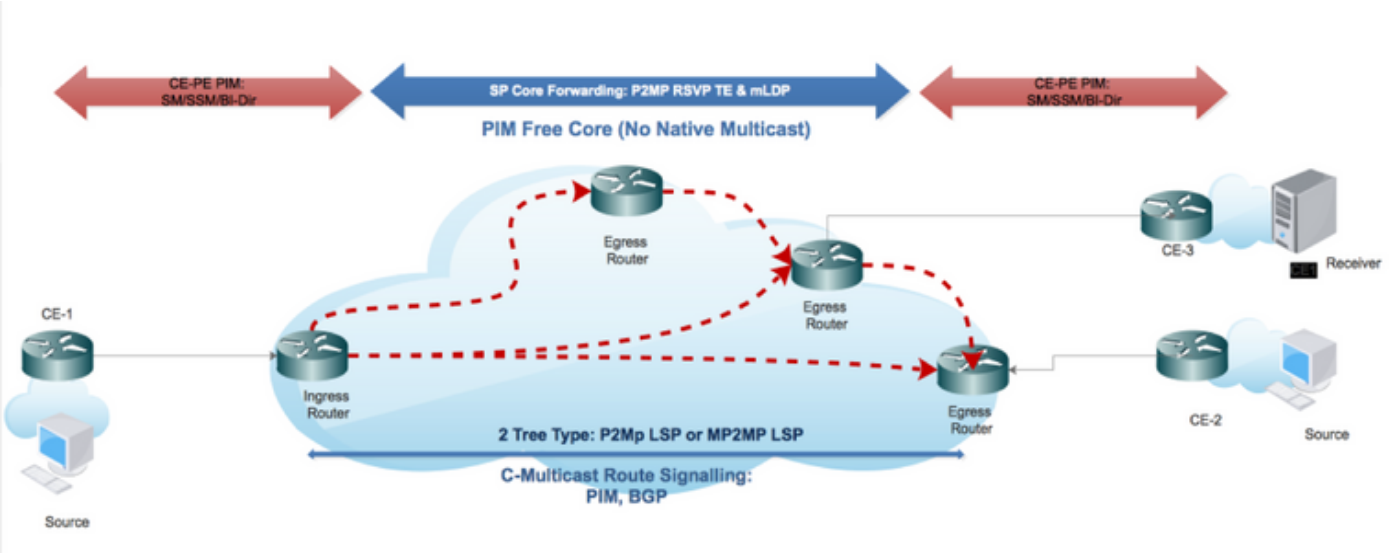
معلومات أساسية

- P2MP شجرة داخل النطاق LDP في المركز، ال يوجد توجيه C-multicast.
- يمكن أن تكون حركة مرور العميل SM S أو G أو SSM.
- دعم الجدول العالمي (S، G) حول PE.
- ال حاجة إلى PIM في المركز ل mLDP

إرسال الإشارات داخل النطاق

يتم إستخدام القيمة المعتمة لتعيين MP LSP إلى تدفق IP للبث المتعدد.

يتم اشتقاق محتويات القيمة المعتمة من تدفق البث المتعدد.



القيمة المعتمة المستخدمة في ملف التعريف هذا

يسمح النقل عبر بروتوكول IPv4 PIM-SSM باتقال تدفقات PIM-SSM العالمية عبر مركز حول التسمية متعدد البروتوكولات (MPLS). تحتوي القيمة المعتمة على القيمة الفعلية (S، G) الموجودة في **جدول** المسار العام **لموجهات Ingress و Egress PE.**

ال تقوم القيمة المعتمة فقط بتعريف MP LSP بشكل فريد ولكنها قد تحمل أيضا معلومات التدفق (S، G) من شبكة IP متعددة البث الطرفية. ال تحتاج موجهات P في مسار حول التسمية MP (LSP) إلى تحليل القيمة المعتمة ولكنها تستخدم القيمة كفهرس في قاعدة بيانات MP LSP المحلية الخاصة بها لتحديد الخطوة (الخطوات) التالية لنسخ حزمة البث المتعدد إليها. ومع ذلك، في المدخل PE LSP (الأقرب إلى المصدر) قيمة بحيث يستطيع تحديد MP LSP الصحيح للتدفق الوارد (S، G). يمكن أن يستعمل المخرج pe قيمة أن يربك (S، G) دولة داخل ال VRF محلي أو شامل ممر طواقة.

1. يتيح LSM إستخدام مستوى إعادة توجيه MPLS واحد لكل من حركة مرور البث الأحادي والبث المتعدد.

2. يتيح LSM حماية MPLS الموجودة (على سبيل المثال، آليات MPLS (TE/RSVP) و MPLS (OAM) المطلوب إستخدامها لحركة مرور البث المتعدد.

3. يعمل بروتوكول LSM على تقليل تعقيدات التشغيل بسبب التخلص من الحاجة إلى تطبيق PIM في الشبكة الأساسية الخاصة بالتحويل من خلال علامات تمييز البروتوكولات المتعددة (MPLS).

شجرة MLDP الأساسية

شجرة P2MP

تم التعرف على برنامج تشغيل جهاز الاستقبال والجذر باستخدام MLDP P2MP FEC.

تعريف فريد:

- عنوان العقدة الجذر
- P2MP LSP -ID [32 بت]

شجرة MP2MP

التكوين الموجه والجذر يتم تكوينه يدويا.

تعريف فريد:

- عنوان العقدة الجذر
- MP2MP LSP -ID [32 بت]

قيمة معتمة

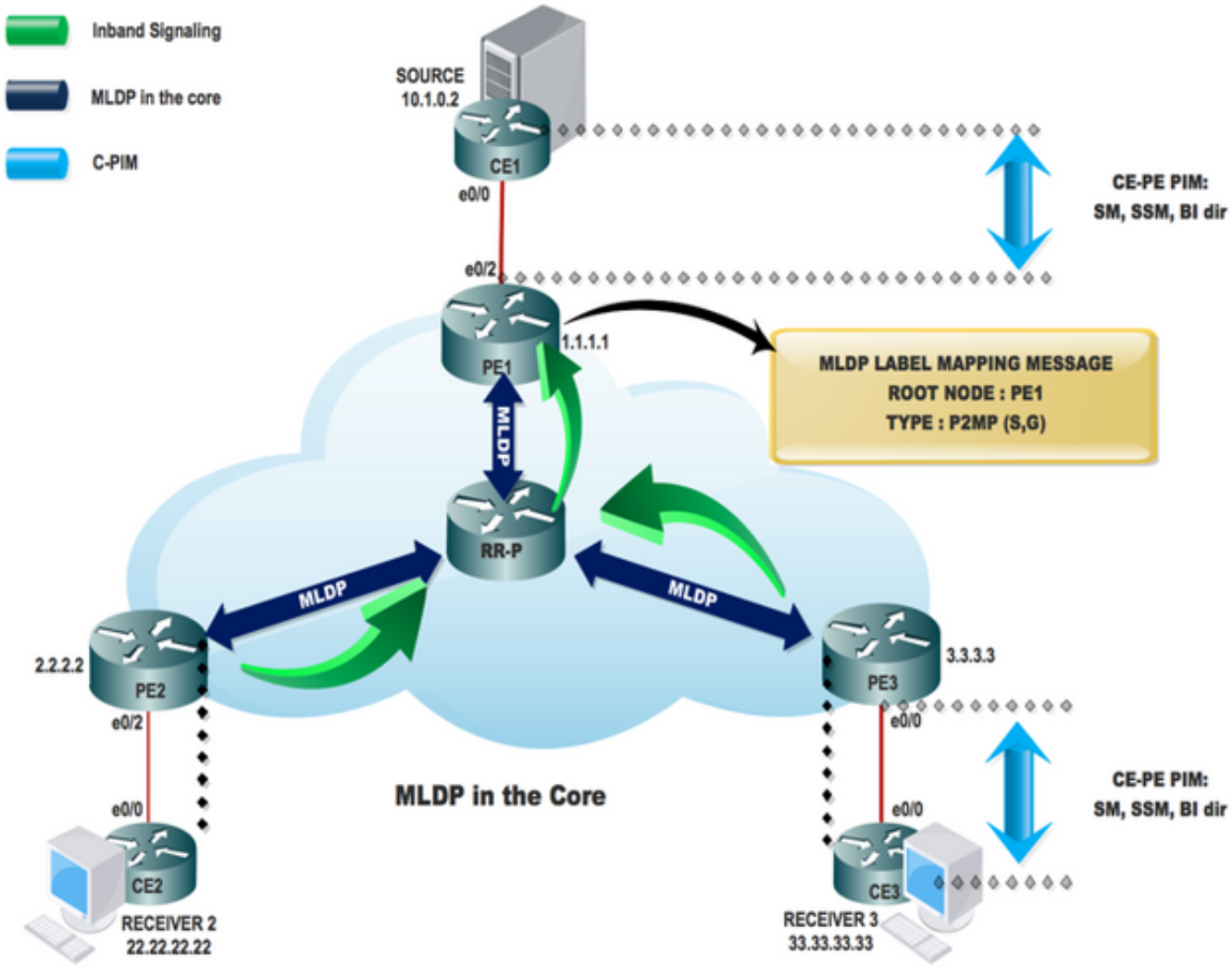
يستخدم لحمل معلومات تدفق البث المتعدد، والذي له معنى على الجذر والأوراق.

- (S،G) إرسال الإشارات داخل النطاق
- LSPID (افتراضي/بيانات)

النوع 1: المعرف بواسطة MDLP، يحتوي على LSP-ID لإدارة مساحة المعرف ل P2MP / MP2MP LSPs.

النوع 2: محدد لتوفير أنفاق MP-LDP ويستخدم ل BGP-MVPN بدون أي تداخل.

إرسال إشارات التراكب



أنواع LSP الخاصة ب MLDP

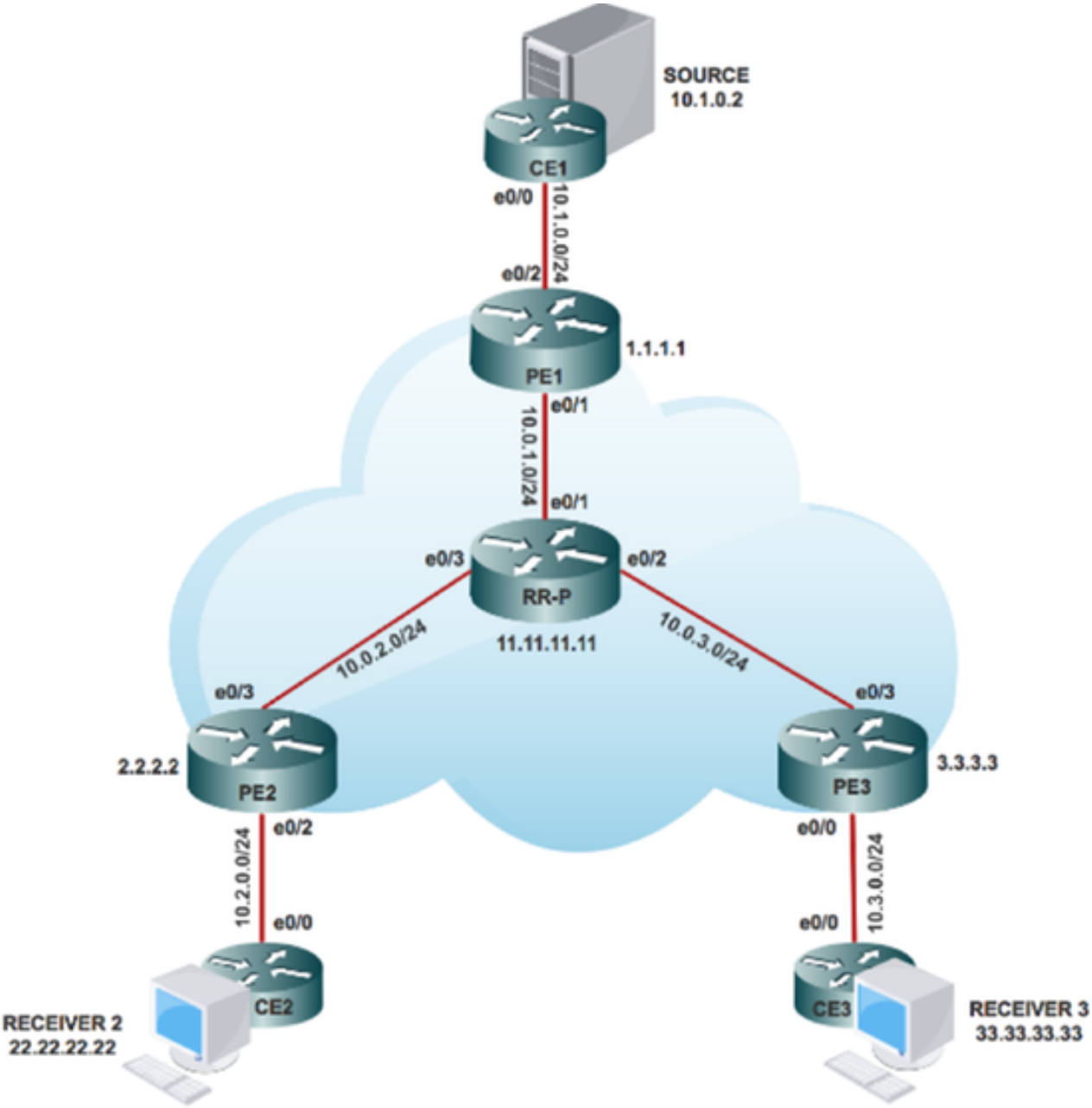
البث المتعدد محول التسمية

امتدادات تقنية MPLS لدعم البث المتعدد باستخدام الملصقات:

- قوائم التحكم في الوصول (LSP) من نقطة إلى عدة نقاط
- شبكات LSP من Multipoint إلى Multipoint

	P2MP	MP2MP
تسمية	توزيع المنبع	المنبع والتدفق
متاجرة	تدفق تدفق تدفق	المنبع والتدفق
جذر	موجه الدخول	توفير/توفير الحافة
نوع حركة المرور	موجه التحكم	التحكم في حركة المرور فقط
نوع LSP	جذر الكثير من الاوراق	العديد من الجذور لأوراق الشجر

طوبولوجيا



التكوين

الخطوة 1. تمكين MPLS MLDP في العقد الأساسية.

في الطرز PE1 و PE2 و PE3:

تسجيل # mpls mldp

الخطوة 2. تمكين إرسال إشارات النطاق الداخلي ل MLDP في المراكز.

في الطرز PE1 و PE2 و PE3:

 # ip ip multicast mpls mldp

 # ip pim mpls مصدر الاسترجاع 0

الخطوة 3. تمكين توجيه البث المتعدد.

على جميع العقد:

 # ip ip multicast-routing

الخطوة 4. تمكين SSM للبث المتعدد المستقل عن البروتوكول (PIM) في Customer Edge (CE).

على عقد CE:

 # ip pim ssm الافتراضي

الخطوة 5. تمكين PIM SM في جميع واجهات CE وواجهة Provider Edge (PE).

على واجهة CE1 و CE2 و CE3 وكل CE التي تواجه PE:

 # الواجهة x/x

 # ip pim المتناثر الوضع

 # إسترجاع الواجهة x/x

 # ip pim المتناثر الوضع

ملاحظة: يمثل x رقم الواجهة الذي يتصل PE ب CE والعكس بالعكس.

التحقق من الصحة

المهمة 1: التحقق من الاتصال الفعلي.

- تحقق من **تشغيل** جميع الواجهة المتصلة.

المهمة 2: التحقق من إعادة بث IPv4 الخاص بمجموعة عناوين BGP الأحادي

- تحقق من تمكين بروتوكول العبارة الحدودية (BGP) في جميع موجهات جهات جهات البث الأحادي ل AF IPv4 وجيران BGP **قيد التشغيل**.
- تحقق من أن جدول BGP IPv4 يحتوي على جميع بادئات العملاء.

المهمة 3: التحقق من صحة حركة مرور البث المتعدد من نهاية إلى نهاية.

- تحقق من جوار PIM مع جوار PIM المتصل.
- تحقق من إنشاء حالة البث المتعدد.
- في مدخل PE MRIB على PE1 و PE2 و PE3
- تحقق من زيادة إدخال (S، G) mFIB والحزمة في إعادة توجيه البرامج.
- تحقق من وصول حزم ICMP من CE إلى CE.

المهمة 4: التحقق من MPLS Core.

- تحقق من لب MPLS LSP.
- تحقق من إعادة توجيه التحويل متعدد البروتوكولات (MPLS) داخل المركز حسب التصميم.
- إختبار اتصال MPLS P2MP LSP ل IPv4.

التحقق التفصيلي

يعمل بروتوكول العبارة الداخلية (IGP) وبروتوكول MPLS LDP وبروتوكول العبارة الحدودية (BGP) بشكل جيد عبر شبكتان من نهاية إلى نهاية.

في هذا قسم، دقق أن يفحص ال core/تجميع شبكة. تحقق من التجاور ومستوى التحكم ومستوى البيانات لحركة المرور عبر شبكة MPLS.

للتحقق من إمكانية اتصال أجهزة CE المحلية والبعيدة عبر مركز تحويل التسمية متعدد البروتوكولات (MPLS)، قم بتنفيذ الخطوات الموضحة في الصورة:

Task 1: Verify Physical Connectivity

Verify all the connected interface are "UP"

```
#sh ip interface brief
```

Task 2: Verify Address Family VPNv4 unicast

Address Family VPNv4 unicast and BGP neighbors

```
# show running-config | s r bgp
# show ip bgp all summary
```

Task 3: Verify Multicast Traffic end to end

Verify that multicast state is created in the VRF at Source PE

```
PE1#sh ip mroute 232.1.1.1 10.1.0.2 verbose
IP Multicast Routing Table
Flags: s - SSM Group, C - Connected,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       I - Received Source Specific Host Report,


(10.1.0.2, 232.1.1.1), 02:42:33/stopped, flags: sTI
  Incoming interface: Ethernet0/2, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Lspvif0, LSM ID: 1, Forward/Sparse, 02:42:33/00:02:26
```

On Source PE PE1.

Verify that (S,G) mFIB entry, packet getting incremented

```
PE1#sh ip mfib 232.1.1.1 10.1.0.2 verbose
Entry Flags:    K - Keepalive

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:   FS Pkt Count/PS Pkt Count
Default
 (10.1.0.2,232.1.1.1) Flags: K
   SW Forwarding: 176/0/100/0, Other: 0/0/0
   Ethernet0/2 Flags: RA A MA
   Lspvif0, LSM NBMA/1 Flags: RF F
     CEF: Mid chain adjacency
     Pkts: 176/0
```

Verify that (S,G) mFIB entry, packet getting incremented

```
PE1#sh ip mroute 232.1.1.1 10.1.0.2 count
Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes.

IP Multicast Statistics
2 routes using 2384 bytes of memory
2 groups, 0.50 average sources per group
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)

Group: 232.1.1.1, Source count: 1, Packets forwarded: 146, Packets received: 146
  Source: 10.1.0.2/32, Forwarding: 146/0/100/0, Other: 146/0/0
```

Check PIM Neighborship

```
PE1#sh ip pim 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
10.1.0.2          Ethernet0/2              01:49:24/00:01:34 v2    1 / DR S P G

PE1#sh ip pim interface
Address          Interface                Ver/   Nbr    Query  DR          DR
                                          Mode   Count  Intvl  Prior
10.1.0.1         Ethernet0/2              v2/S   1      30     1           10.1.0.2
1.1.1.1          Lspvif0                  v2/S   0      30     1           1.1.1.1
```

Ping from Source to Receiver

```
SOURCE1#ping 232.1.1.1 source 10.1.0.2 repeat 2
Type escape sequence to abort.
Sending 2, 100-byte ICMP Echos to 232.1.1.1, timeout
is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.1.0.2

Reply to request 0 from 10.3.0.2, 1 ms
Reply to request 0 from 10.2.0.2, 6 ms
Reply to request 1 from 10.2.0.2, 2 ms
Reply to request 1 from 10.3.0.2, 2 ms
```

Task 4: Verify MPLS CORE

Verify the MPLS LSP core

MLDP Neighborship

```
PE1#sh mpls mldp neighbors

 MLDP peer ID     : 11.11.11.11:0, uptime 00:13:51 Up
  Target Adj      : No
  Session hndl    : 1
  Upstream count  : 0
  Branch count    : 1
  Path count      : 1
  Path(s)         : 10.0.1.2          LDP Ethernet0/1
  Nhop count      : 0
```

Check on all PE and P routers in Core.

MPLS MLDP Database

```
PE1#sh mpls mldp database
  * For interface indicates MLDP recursive forwarding is enabled
  * For RPF-ID indicates wildcard value
  > Indicates it is a Primary MLDP MDT Branch

LSM ID : 1    Type: P2MP    Uptime : 02:53:57
  FEC Root           : 1.1.1.1 (we are the root)
  Opaque decoded     : [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
  Opaque length      : 8 bytes
  Opaque value       : 03 0008 0A010002E8010101
  Upstream client(s) :
    None
      Expires        : N/A            Path Set ID  : 1
  Replication client(s):
      Uptime         : 02:53:57       Path Set ID  : None
      Out label (D)  : 23             Interface    : Ethernet0/1*
      Local label (U): None           Next Hop     : 10.0.1.2
```

Check on all the PE and P router MLDP Database

Verify MPLS forwarding inside the core as per design.

```
PE1#show mpls mldp bindings opaque_type ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1
System ID: 1
Type: P2MP, Root Node: 1.1.1.1, Opaque Len: 11
Opaque value: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
lsr: 11.11.11.11:0, remote binding[D]: 23
```

On Source PE PE1.

MPLS forwarding table

```
RR-RP1#sh mpls forwarding-table labels 23
Local      Outgoing    Prefix            Bytes Label    Outgoing    Next Hop
Label      Label       or Tunnel Id      Switched       interface
23         25          [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]    \
                                         354            Et0/3       10.0.2.1
           26          [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]    \
                                         354            Et0/2       10.0.3.1
```

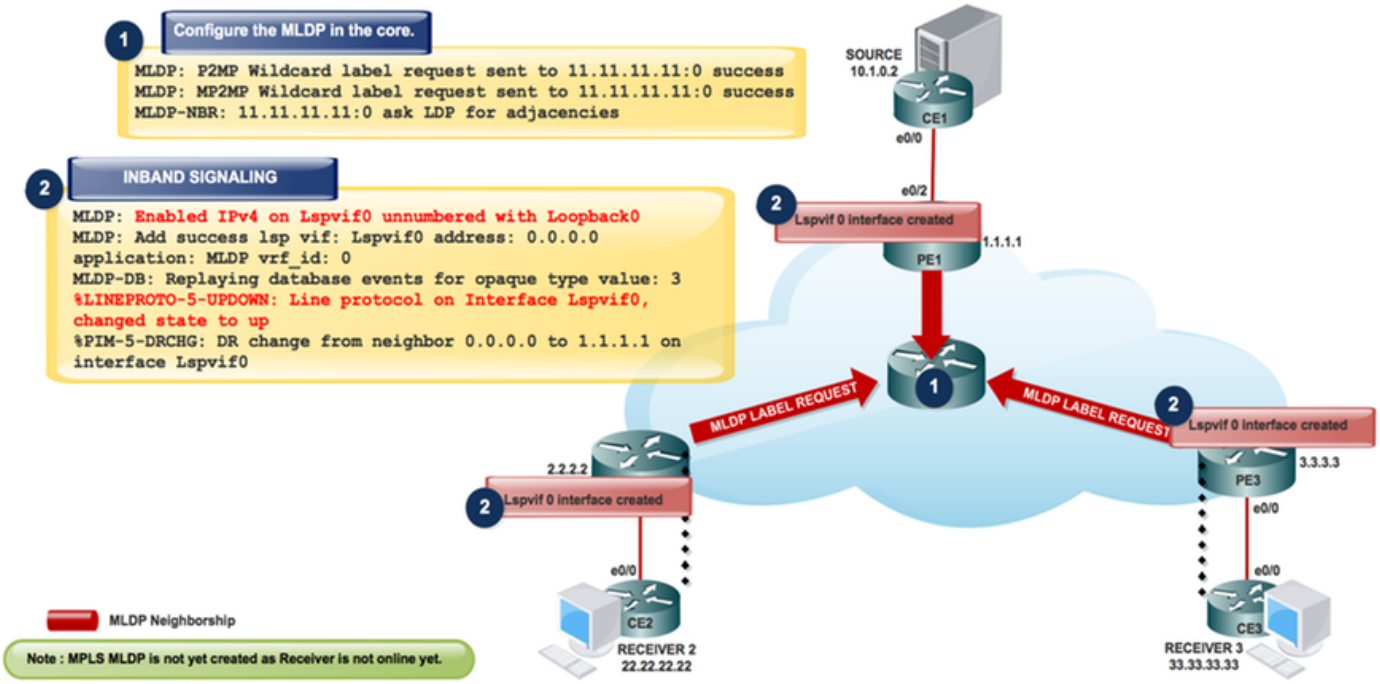
MPLS Forwarding Table at P node.

MPLS P2MP Ping LSP

On Source PE PE1.

```
PE1#ping mpls mldp p2mp 1.1.1.1 ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1 verbose
p2mp Root node addr 1.1.1.1
Opaque type IPv4, source 10.1.0.2, group 232.1.1.1
Sending 1, 72-byte MPLS Echos to Target FEC Stack TLV descriptor,
    timeout is 2.2 seconds, send interval is 0 msec, jitter value is 200 msec:

Type escape sequence to abort.

Request #1
!     size 72, reply addr 10.0.4.1, return code 3
!     size 72, reply addr 10.0.3.1, return code 3
!     size 72, reply addr 10.0.2.1, return code 3

Round-trip min/avg/max = 33/83/149 ms
 Received 3 replies

 Total Time Elapsed 2030 ms
```

كيف يمكنك بناء مستوى تحكم؟



تحقق من مستوى التحكم، الذي يحدث فيه فرض التسمية عند إعادة توجيه موجه PE، استنادا إلى رأس IP ويضيف تسمية MPLS إلى الحزمة عند دخوله إلى شبكة MPLS.

في إتجاه فرض التسمية، يقوم الموجه بتحولات الحزم بناء على بحث في جدول إعادة التوجيه السريع من Cisco (CEF) للعثور على الخطوة التالية وإضافة معلومات التسمية المناسبة المخزنة في FIB للوجهة. عندما يقوم الموجه بتنفيذ تبديل التسمية في المركز على حزمة MPLS، يقوم الموجه بالبحث عن جدول MPLS. يستمد الموجه جدول MPLS (LFIB) هذا من المعلومات الموجودة في جدول CEF وقاعدة معلومات التسمية (LIB).

يحدث المصير النهائي للتسمية عندما يستقبل موجه PE حزمة MPLS، ويتخذ قرار إعادة توجيه استنادا إلى تسمية MPLS، ويزيل التسمية، ويرسل حزمة IP. يستخدم موجه PE LFIB لتحديد المسار لحزمة في هذا الإتجاه. وكما ذكرنا مسبقا، تعمل جلسة عمل خاصة لبروتوكول iBGP على تسهيل إعلان بادئات VPNv4 وملحقاتها بين موجهات PE. في إعلان PE، يخصص BGP التسميات لبادئات VPN التي تم التعرف عليها محليا ويثبتها في قاعدة معلومات إعادة توجيه التسمية (LFIB)، وهي جدول إعادة توجيه MPLS.

الخطوة 1. يتم تبادل الرسائل هذه بعد تكوين MLDP في المركز.

```
MLDP-MFI: Enabled MLDP MFI client on Ethernet0/0; status =  ok
MLDP-MFI: Enabled MLDP MFI client on Ethernet0/1; status =  ok
MLDP: P2MP Wildcard label request sent to 11.11.11.11:0 success
MLDP: MP2MP Wildcard label request sent to 11.11.11.11:0 success
MLDP-NBR: 11.11.11.11:0 ask LDP for adjacencies
```

ملاحظة: أستخدم **# debug mpls mldp all** للتحقق من المؤسسة السابقة.

```
PE1#sh mpls mldp neighbors

 MLDP peer ID     : 11.11.11.11:0, uptime 00:02:05 Up,
  Target Adj      : No
  Session hndl    : 1
```

```
  Upstream count : 0
  Branch count   : 0
  Path count     : 1
  Path(s)        : 10.0.1.2          LDP Ethernet0/1
  Nhop count     : 0
```

الخطوة 2. قم بتمكين إرسال الإشارات داخل النطاق في المركز إلى MLDP.

استرجاع مصدر IP PIM MPLS 0

IP Multicast MPLS MLDP

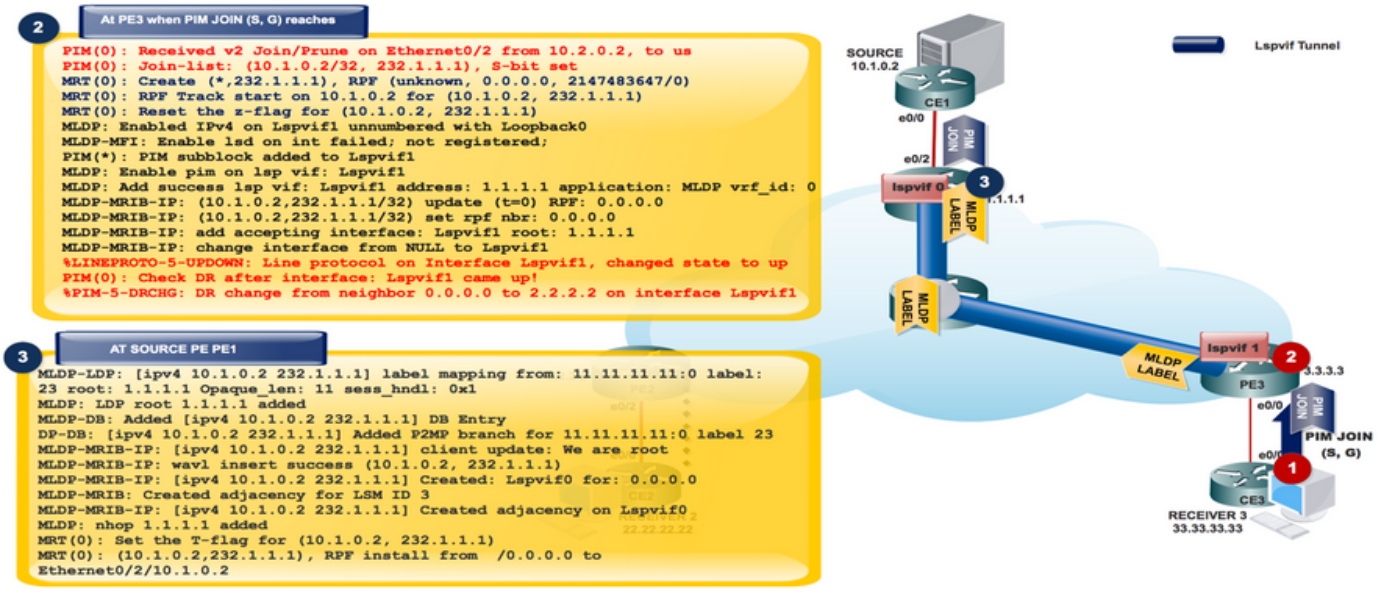
```
MLDP: Enabled IPv4 on Lspvif0 unnumbered with Loopback0
MLDP-MFI: Enabled MLDP MFI client on Lspvif0; status =  ok
PIM(*): PIM subblock added to Lspvif0
MLDP: Enable pim on lsp vif: Lspvif0
MLDP: Add success lsp vif: Lspvif0 address: 0.0.0.0 application: MLDP vrf_id: 0
MLDP-DB: Replaying database events for opaque type value: 3
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Lspvif0, changed state to up
PIM(0): Check DR after interface: Lspvif0 came up!
%PIM-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 1.1.1.1 on interface Lspvif0
```

ملاحظة: أستخدم **# debug mpls mldp all** للتحقق من المؤسسة السابقة.

```
PE1#sh int lspvif 0
Lspvif0 is up, line protocol is up
  Hardware is
  Interface is unnumbered. Using address of Loopback0 (1.1.1.1)
  MTU 17940 bytes, BW 8000000 Kbit/sec, DLY 5000 usec,
     reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation LOOPBACK, loopback not set
```

ملاحظة: لم يتم إنشاء MPLS MLDP بعد حيث أن المستلم لم يتم الاتصال بالإنترنت بعد.

يأتي المستقبل 3 عبر الإنترنت ويرسل رسائل الانضمام إلى PIM (S، G) إلى PE3.



المتلقي يأتي متصل

```
PIM(0): Received v2 Join/Prune on Ethernet0/2 from 10.2.0.2, to us
PIM(0): Join-list: (10.1.0.2/32, 232.1.1.1), S-bit set
MRT(0): Create (*,232.1.1.1), RPF (unknown, 0.0.0.0, 2147483647/0)
MRT(0): RPF Track start on 10.1.0.2 for (10.1.0.2, 232.1.1.1)
MRT(0): Reset the z-flag for (10.1.0.2, 232.1.1.1)
MLDP: Enabled IPv4 on Lspvif1 unnumbered with Loopback0
MLDP-MFI: Enable lsd on int failed; not registered;
PIM(*): PIM subblock added to Lspvif1
MLDP: Enable pim on lsp vif: Lspvif1
MLDP: Add success lsp vif: Lspvif1 address: 1.1.1.1 application: MLDP vrf_id: 0
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) update (t=0) RPF: 0.0.0.0
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) set rpf nbr: 0.0.0.0
MLDP-MRIB-IP: wavl insert success (10.1.0.2, 232.1.1.1)
MLDP-MRIB-IP: no RPF neighbor, done!
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) update (t=1) RPF: 1.1.1.1
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) set rpf nbr: 1.1.1.1
MLDP-MRIB-IP: Change RPF neighbor from 0.0.0.0 to 1.1.1.1
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) update idb = Lspvif1, (f=2,c=2)
MLDP-MRIB-IP: add accepting interface: Lspvif1 root: 1.1.1.1
MLDP-MRIB-IP: change interface from NULL to Lspvif1
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Lspvif1, changed state to up
PIM(0): Check DR after interface: Lspvif1 came up!
PIM(0): Changing DR for Lspvif1, from 0.0.0.0 to 2.2.2.2 (this system)
%PIM-5-DRCHG: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 2.2.2.2 on interface Lspvif1
```

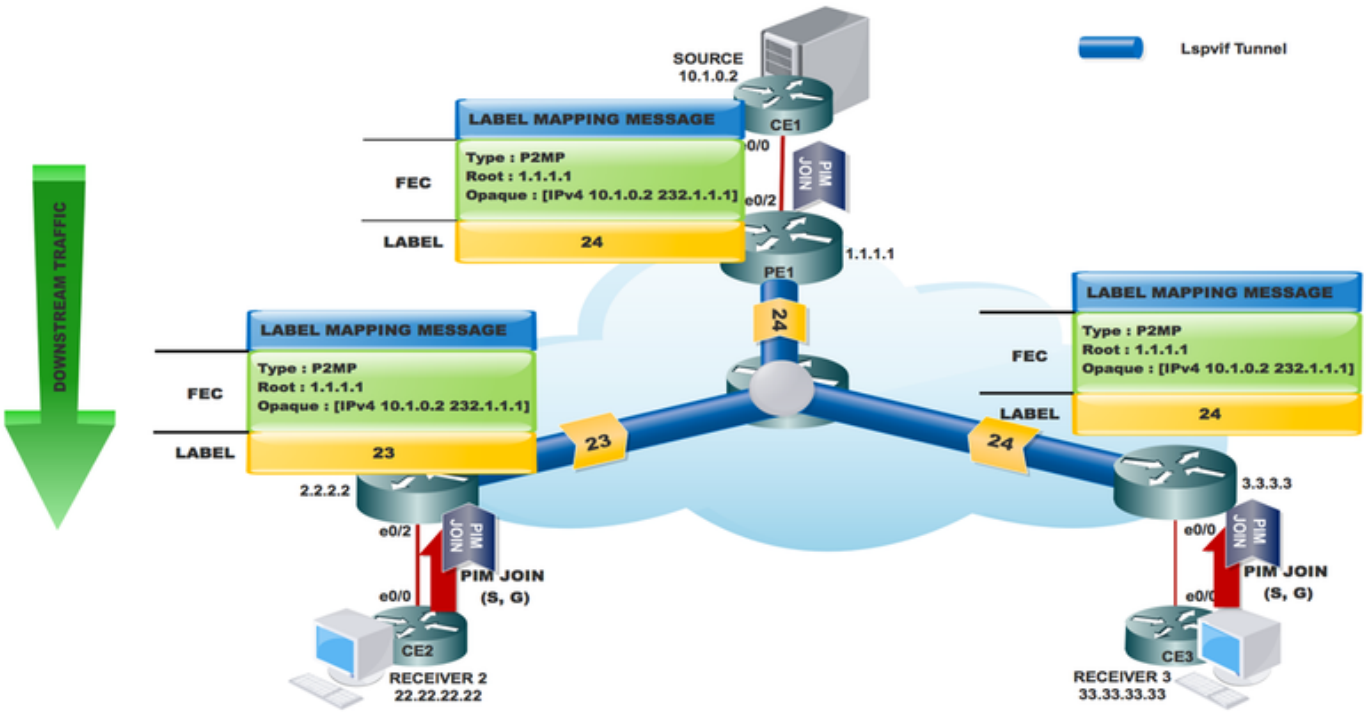
ملاحظة: أستخدم **# debug mpls mldp all** و**# debug ip bgp ip ip ipv4** mvpn تحديثات تصحيح الأخطاء للتحقق من المؤسسة الحالية.

يتم تحويل أي اتصال من المستلم (S،G) Join إلى MLDP ويتم تمرير جميع الرسائل إلى LSPVIF 1

باستخدام PIM Join (S،G) حيث إن MLDP عبارة عن بروتوكول قائم على الاستقبال، فإنه يقوم ببناء قاعدة بيانات MLDP من المستقبل إلى المصدر. هذا هو تخصيص تسمية تدفق ل P2MP MLDP.

ملاحظة: في إرسال الإشارات داخل النطاق، يتم إنشاء الواجهات الظاهرية للمسار

المحولة التسمية (LSPVIFs) لكل مدخل-PE لتنفيذ إعادة توجيه المسار العكسي (RPF) الصارمة، أي قبول حزمة (S،G) فقط إذا كانت واردة من PE البعيد المتوقع، وهذه هي LSPVIF1 في حالتك. مصدر PE، يتم إستخدام LSPVIF الافتراضي لإعادة التوجيه إلى المركز. لاحظ أنه لا توجد علامة على أرقام واجهة LSPVIF، أي أن lspvif0 ليس دائما الواجهة الافتراضية و lspvif1 ليس دائما الواجهة per-PE. يتم تخصيص هذه الأرقام عند الطلب حسب الطلب.




```
PE3#sh ip mroute 232.1.1.1 verbose
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       T - SPT-bit set, p - PIM Joins on route,

(10.1.0.2, 232.1.1.1), 00:19:28/00:02:42, flags: sTp
  Incoming interface: Lspvif1, RPF nbr 1.1.1.1
  Outgoing interface list:
    Ethernet0/0, Forward/Sparse, 00:19:28/00:02:42, p

PE3#sh mpls mldp database
  * For interface indicates MLDP recursive forwarding is enabled
  * For RPF-ID indicates wildcard value
  > Indicates it is a Primary MLDP MDT Branch

LSM ID : 1   Type: P2MP   Uptime : 00:28:02
  FEC Root           : 1.1.1.1
  Opaque decoded     : [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
  Opaque length      : 8 bytes
  Opaque value       : 03 0008 0A010002E8010101
  Upstream client(s) :
    11.11.11.11:0    [Active]
      Expires        : Never         Path Set ID  : 1
      Out Label (U)  : None          Interface    : Ethernet0/3*
      Local Label (D): 24            Next Hop     : 10.0.3.2
  Replication client(s):
    MRIBv4(0)
      Uptime         : 00:28:02      Path Set ID  : None
      Interface      : Lspvif1
```

```
RR-P #sh mpls mldp database
  * For interface indicates MLDP recursive forwarding is enabled
  * For RPF-ID indicates wildcard value
  > Indicates it is a Primary MLDP MDT Branch

LSM ID : A   Type: P2MP   Uptime : 00:40:52
  FEC Root           : 1.1.1.1
  Opaque decoded     : [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
  Opaque length      : 8 bytes
  Opaque value       : 03 0008 0A010002E8010101
  Upstream client(s) :
    1.1.1.1:0    [Active]
      Expires        : Never         Path Set ID  : A
      Out Label (U)  : None          Interface    : Ethernet0/1*
      Local Label (D): 24            Next Hop     : 10.0.1.1
  Replication client(s):
    2.2.2.2:0
      Uptime         : 00:40:52      Path Set ID  : None
      Out label (D)  : 23            Interface    : Ethernet0/3*
      Local label (U): None          Next Hop     : 10.0.2.1
    3.3.3.3:0
      Uptime         : 00:40:52      Path Set ID  : None
      Out label (D)  : 24            Interface    : Ethernet0/2*
      Local label (U): None          Next Hop     : 10.0.3.1
```

المعلومات التي تم تلقيها في PE المصدر استنادا إلى بحث RPF عن الخطوة التالية.

```
MLDP-LDP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] label mapping from: 11.11.11.11:0 label: 23 root: 1.1.1.1
Opaque_len: 11 sess_hndl: 0x1
MLDP: LDP root 1.1.1.1 added
MLDP-DB: Added [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] DB Entry
MLDP-DB: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Changing branch 11.11.11.11:0 from Null/0.0.0.0 to
Ethernet0/1/10.0.1.2
MLDP-MFI: Could not add Path type: PKT, Label: 23, Next hop: 11.11.11.11, Interface: NULL to
set: 3, error 1
MLDP-DB: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Added P2MP branch for 11.11.11.11:0 label 23
MLDP-MRIB-IP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] client update: We are root
MLDP-MRIB-IP: wavl insert success (10.1.0.2, 232.1.1.1)
MLDP-MRIB-IP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Created: Lspvif0 for: 0.0.0.0
MLDP-MRIB: Created adjacency for LSM ID 3
MLDP-MRIB-IP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Created adjacency on Lspvif0
MLDP: nhop 1.1.1.1 added
MRT(0): Set the T-flag for (10.1.0.2, 232.1.1.1)
MRT(0): (10.1.0.2,232.1.1.1), RPF install from  /0.0.0.0 to Ethernet0/2/10.1.0.2
PIM(0): Insert (10.1.0.2,232.1.1.1) join in nbr 10.1.0.2's queue
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) update (t=1) RPF: 10.1.0.2
MLDP-MRIB-IP: (10.1.0.2,232.1.1.1/32) set rpf nbr: 10.1.0.2
MLDP-MRIB-IP: ignoring interface Ethernet0/2, no LS
```

ملاحظة: أستخدم **# debug mpls mldp all** و**# debug ip bgp ip ip ip ipV4 mvpn** لتحديثات للتحقق من المؤسسة السابقة.

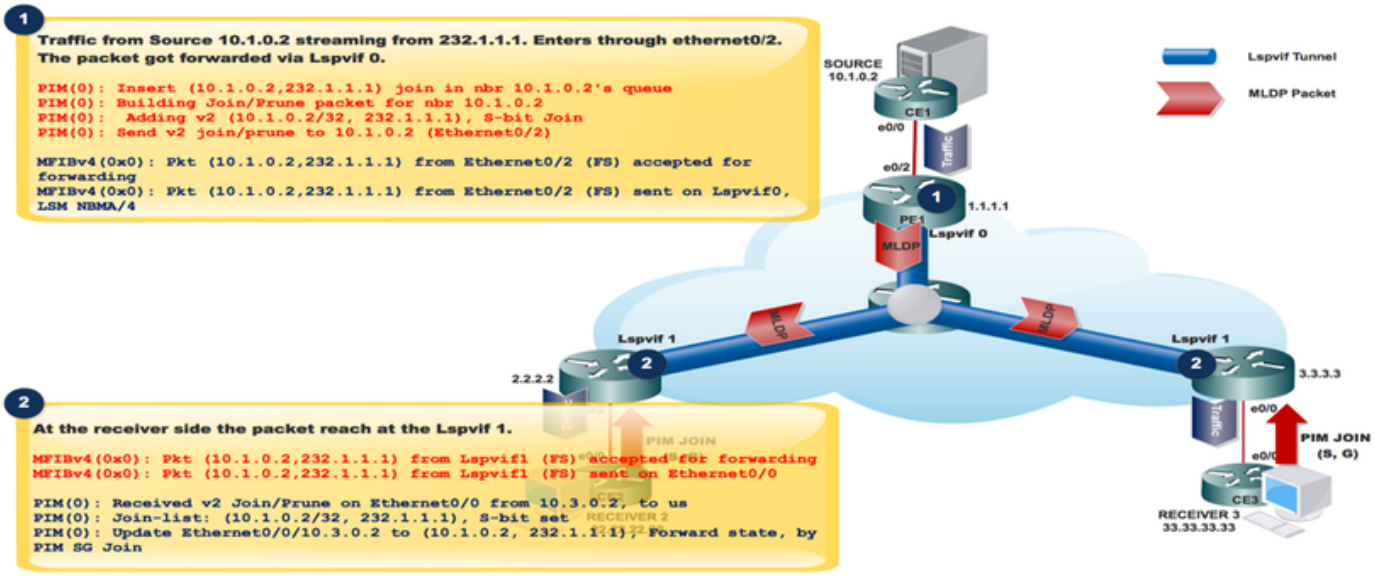
```
PE1#sh ip mroute 232.1.1.1 verbose
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, I - Received Source Specific Host Report,
```

```
(10.1.0.2, 232.1.1.1), 00:25:14/stopped, flags: sTI
  Incoming interface: Ethernet0/2, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Lspvif0, LSM ID: 4, Forward/Sparse, 00:25:14/00:01:45


PE1# sh mpls mldp database
  * For interface indicates MLDP recursive forwarding is enabled
  * For RPF-ID indicates wildcard value
  > Indicates it is a Primary MLDP MDT Branch

LSM ID : 4   Type: P2MP   Uptime : 00:25:25
  FEC Root           : 1.1.1.1 (we are the root)
  Opaque decoded     : [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
  Opaque length      : 8 bytes
  Opaque value       : 03 0008 0A010002E8010101
  Upstream client(s) :
    None
      Expires        : N/A           Path Set ID  : 4
  Replication client(s):
    11.11.11.11:0
      Uptime         : 00:25:25      Path Set ID  : None
      Out label (D)  : 24            Interface    : Ethernet0/1*
      Local label (U): None          Next Hop     : 10.0.1.2



MLDP-LDP: [id 0] Wildcard label request from: 11.11.11.11:0 label: 0 root: 6.2.0.0 Opaque_len: 0
sess_hndl: 0x1
MLDP-LDP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] label mapping from: 11.11.11.11:0 label: 23 root: 1.1.1.1
Opaque_len: 11 sess_hndl: 0x1

Neighbor 11.11.11.11 request for the label request to PE1.
```

ملاحظة: الاستجابة لطلبات تسمية أحرف البدل المكتوبة التي تم تلقيها من النظير عن طريق إعادة تشغيل قاعدة بيانات التسمية الخاصة بها للبادئات. أستخدم "طلبات تسمية أحرف البدل المكتوبة" تجاه النظراء لطلب إعادة تشغيل قاعدة بيانات تسمية النظير للبادئات.

```
MLDP-LDP: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] label mapping from: 11.11.11.11:0 label: 24 root: 1.1.1.1
Opaque_len: 11 sess_hndl: 0x1
MLDP: LDP root 1.1.1.1 added
MLDP-DB: Added [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] DB Entry
MLDP-DB: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Changing branch 11.11.11.11:0 from Null/0.0.0.0 to
Ethernet0/1/10.0.1.2
%MLDP-5-ADD_BRANCH: [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1] Root: 1.1.1.1, Add P2MP branch 11.11.11.11:0
remote label 24

debug ip mfib pak
debug ip mfib mrib
```

المصدر في الدفق




```
Traffic from Source 10.1.0.2 streaming from 232.1.1.1. Enters through ethernet0/2.
The packet got forwarded via Lspvif 0.
PIM(0): Insert (10.1.0.2,232.1.1.1) join in nbr 10.1.0.2's queue
PIM(0): Building Join/Prune packet for nbr 10.1.0.2
PIM(0):  Adding v2 (10.1.0.2/32, 232.1.1.1), S-bit Join
PIM(0): Send v2 join/prune to 10.1.0.2 (Ethernet0/2)
```

```
MFIBv4(0x0): Pkt (10.1.0.2,232.1.1.1) from Ethernet0/2 (FS) accepted for forwarding
MFIBv4(0x0): Pkt (10.1.0.2,232.1.1.1) from Ethernet0/2 (FS) sent on Lspvif0, LSM NBMA/4
```

```
    36 28.764034     10.1.0.2              232.1.1.1             ICMP      118 Echo (ping) request  id=0x0001,
Frame 36: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: aa:bb:cc:00:10:10 (aa:bb:cc:00:10:10), Dst: aa:bb:cc:00:30:10 (aa:bb:cc:00:30:10)
MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.0.2, Dst: 232.1.1.1
Internet Control Message Protocol
```

التقاط الحزمة (PCAP)

يتم إنشاء قنوات لهذه الحزمة في LSPVIF 0.

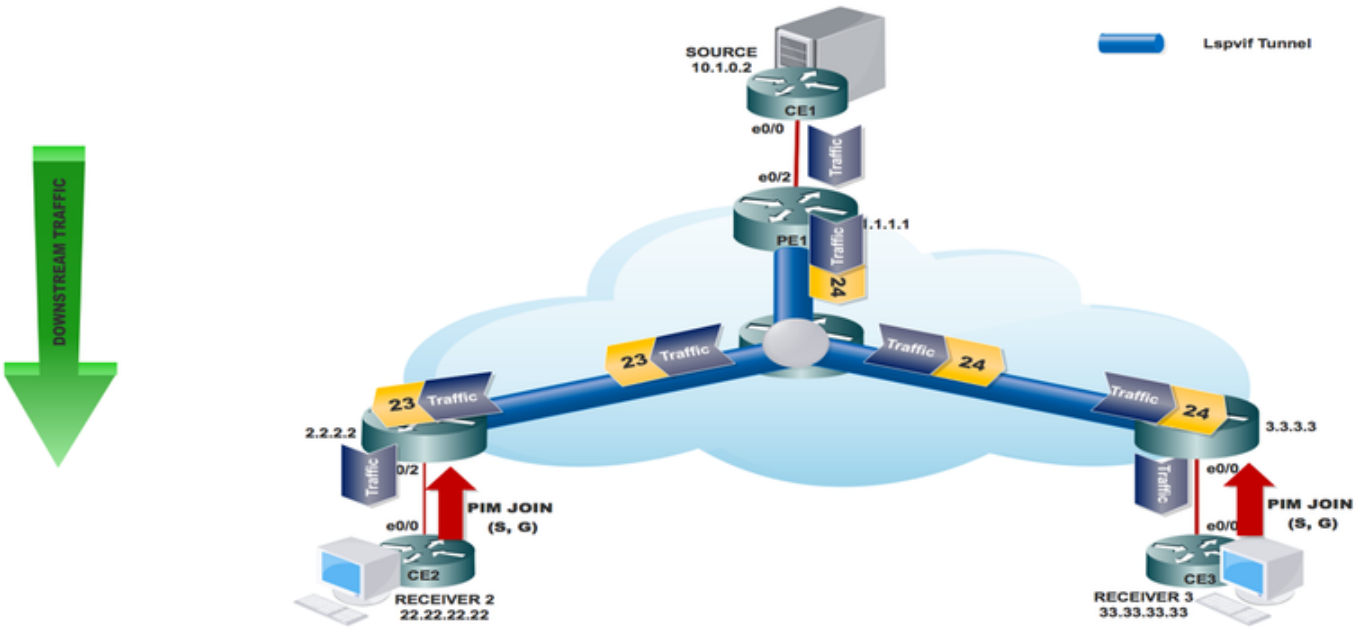
```
At the receiver Side:
At the receiver side the packet reach at the Lspvif 1.
MFIBv4(0x0): Pkt (10.1.0.2,232.1.1.1) from Lspvif1 (FS) accepted for forwarding
MFIBv4(0x0): Pkt (10.1.0.2,232.1.1.1) from Lspvif1 (FS) sent on Ethernet0/0
PIM(0): Received v2 Join/Prune on Ethernet0/0 from 10.3.0.2, to us
PIM(0): Join-list: (10.1.0.2/32, 232.1.1.1), S-bit set

PIM(0): Update Ethernet0/0/10.3.0.2 to (10.1.0.2, 232.1.1.1), Forward state, by PIM SG Join
```

```
PE1#sh ip mroute 232.1.1.1 verbose
IP Multicast Routing Table
Flags: s - SSM Group, C - Connected,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       I - Received Source Specific Host Report,

(10.1.0.2, 232.1.1.1), 04:37:59/stopped, flags: sTI
  Incoming interface: Ethernet0/2, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Lspvif0, LSM ID: 7, Forward/Sparse, 01:08:36/00:00:23
```

```
PE1#sh mpls mldp database

LSM ID : 7   Type: P2MP   Uptime : 01:08:41
  FEC Root           : 1.1.1.1 (we are the root)
  Opaque decoded     : [ipv4 10.1.0.2 232.1.1.1]
  Opaque length      : 8 bytes
  Opaque value       : 03 0008 0A010002E8010101
  Upstream client(s) :
    None
      Expires        : N/A           Path Set ID  : 7
  Replication client(s):
    11.11.11.11:0
      Uptime         : 01:08:41      Path Set ID  : None
      Out label (D)  : 24            Interface    : Ethernet0/1*
      Local label (U): None          Next Hop     : 10.0.1.2
```

التحقق من LSPVIF

عندما تصل الحزمة إلى ال PE1، وه يتحقق من ال LSM id أن يرسل الحركة مرور، أي تسمية أن يفرض في ال multicast ربط.



القرار

يتيح لك إرسال إشارات LDP متعدد النقاط (M-LDP) داخل النطاق إمكانية نقل حركة مرور بيانات البث المتعدد عبر البنية الأساسية الحالية لبروتوكول IP/MPLS، بينما يتم تجنب إستخدام PIM في مركز المورفر.

على موجه Label-Edge (LER)، قم بتمكين PIM لاستخدام إشارات M-LDP داخل النطاق لجيران البث عندما ال يكتشف LER جار PIM للتدفق.

معلومات ذات صلة

- https://tools.ietf.org/html/rfc4760
- https://tools.ietf.org/html/rfc4447
- https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipmulti_lsm/configuration/15-sy/imc-lsm-15-sy-book...
- الدعم التقني والمستندات - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).