

# يولاتل ليجل نم ددعتملا ثبل ا تاراشا لاسرا (6 فيرعتلا فلم: VRF MLDP) قاطنلا لخاد

## تايوت حمل

[عمدق م](#)

[سياسا تامولعم](#)

[MLDP تاراشا لاسرا](#)

[قاطنلا لخاد تاراشا لاسرا](#)

[قاطنلا جراخ و انيمضتلا ربع تاراشا لاسرا](#)

[# لذب قاطنلا بوبوتكملا \(LDP\) سيستملا عيزوت لوكوتوربل \(FEC\) يمامالا و فاكثلا ئف RFC5918](#)

[ايچولوبوط](#)

[بكارثلا تاراشا لاسرا](#)

[نيوكتلا](#)

[قحصلا نم ققحتلا](#)

[مكحت يوتسم انب كنكمي فيك](#)

[P2MP MLDP](#)

[قصالخلا](#)

[قصل تاذا تامولعم](#)

## عمدق م

نم يولاتل ليجل 6 فيصوت وه يذلا VRF MLDP قاطنلا لخاد تاراشا لاسرا قايثو اذه فصوي  
حيضوتل Cisco IOS في ذيفنتلا والاثم مدختسي وهو. VPN (mVPN) ربع ددعتملا ثبل  
كولسل.

## سياسا تامولعم

زكرم نيكمثلا قاطنلا لخاد (MLDP) ددعتملا ثبل سيستم عيزوت لوكوتورب تاراشا لاسرا  
لوكوتورب لثم يدرتلا قاطنلا جراخ تاراشا مادختسا نود (\*,G) و (S,G) قلاح عاشن نم MLDP  
(PIM) لوكوتوربلا نع لقتسملا ددعتملا ثبل و (BGP) سيودوخللا قرابعلا.

ددعتملا ثبل تاقفدت عيجمت ب MLDP نم عموعدم (MVPN) ددعتملا ثبل VPN قكبش حمست  
VPN قكبش قصاخ قرجش ربع VPN قكبشلا.

عيزوتلا راجشال عديحولا قلاحلا كانهو، MLDP زكرم في ليمع قلاح ي عاشن متي ال  
(MDTs) ددعتملا تانايبلا ثبو سيضارثالا.

قيرهاظلا قصاخلا قكبشلا تاقفدتلا اهواشنن متي يثلا قلاحلا نوكت، عني عم تاهوي رانيسي في  
موقت نا كنمي، تاهوي رانيسلا هذه في. ددحت لامع و ا قراطخم لامعك و دبت الو دودحم (VPN)  
(LSPs) لقنلا سيستملا قلاوحم تاراسم نوكت قاطنلا لخاد MDT قزهجا عاشن اب MLDP.

يتلا راجشال ني نم (VPN) قيرهاظلا قصاخلا قكبشلا قحاسم في عم ددعتملا راجشال دعتو  
في عم ددعتملا راجشال دعتو. (MDT) سيبتكملا رتوي بكملا قزهجا قسطاوب اهتجالعم مت  
(LSP) قيرهاظلا قكبش و (P2MP) طاقن قلاوحم يلا قطن نم لقن نع قرابع يملاللا لودجلا

(MP2MP) طاقن ةدع ىلإ طاقنلا ةددعتم

MPLS بىل يف دحاو LSP ب (ال أو VPN) ددعتملا ثبلىل دحاو قفدت نرتقي ، نيئللحلا اتلك يف لاسرا وه اذه . LSP نم (FEC) هي جوتلا ةداعل ؤفاكت ةئف يف قفدل تامولعم ريشت متي قاطنلا لخاد تاراشلا

لقنل ايلح اهم ادختسا متي يتي الة اساس ال GRE قافنأب هت نراقم دنع تازيملا LSM رفوي IP مزح لقنل MPLS لة اساس الة نيئبلا ةدايز ىلع لمعي امك ، لوجملا يف ءالمعل رورم ةكرح ددعتملا ثبلىل اوداخال ثبلىل اكرتشم تانايب يوتسم رفوي امم ، ددعتملا ثبلىل

## MLDP تاراشلا لاسرا

نيئف يظو MLDP تاراشلا لاسرا رفوي:

- MP LSP لوكوتوربىل (ه ب ةطبترملا ةمتمملا ةميقلاو) FEC فاشتكال
- MP LSP ىلإ ددعتم ثب قفدت نيئعتل

## قاطنلا لخاد تاراشلا لاسرا

- ددعتملا ثبلىل IP قفدت ىلإ MP LSP نيئعتل ةمتمملا ةميقلا مادختسا متي
- ددعتملا ثبلىل قفدت نم ةمتمملا ةميقلا تايوتحم قاقشتسا متي

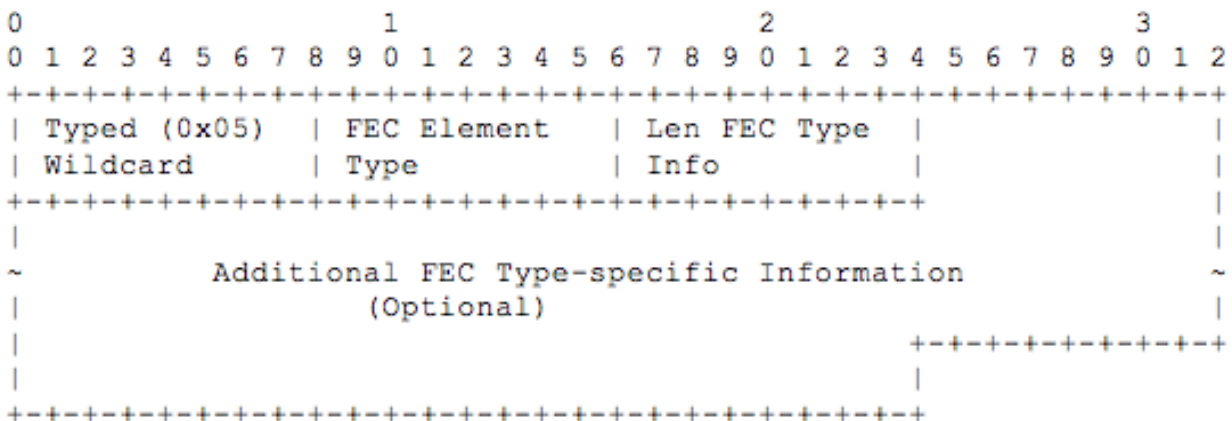
## قاطنلا جراخ وأ نيئمضتلا ربع تاراشلا لاسرا

- ددعتملا ثبلىل IP قفدت ىلإ MP LSP نيئعتل ةيشغت لوكوتورب مدختسي
- لكشب اهنيوكت مت يتي الة وأ PE لخدملا رذج ةطساوب ةمتمملا ةميقلا نيئعت نكمي .تباث
- اقبسم هنيوكت نكمي وأ بىلطلا دنع MP LSP ءاشن متي
- MP لوكوتوربىل دحاو LSP ىلع ددعتملا ثبلىل تاقفدت عي مجتب حمسي

## RFC5918 # (FEC) يمامأ لذب فرح ةلداعم فنص (LDP) ةيمستلا عيزوت لوكوتورب

يفي يذلا ددحملا عونلا نم FEC عيمج ىلإ ةبوتكملا لذبلا فرحال FEC رصنع ريشي ةيفاضا تامولعم ريشت هب دوصقملا ، ايرايئخ اديقو "FEC رصنع عون" ددحي وه . ديقلاب

وه ةبوتكملا لذبلا فرحال FEC رصنع قيسنت



(0x05) دحاو ڤن ا م اظن ب FEC رصنع عون : ب و ت ك م ل د ب ف ر ح

LDP م د خ ت س ي . (FECs) ه ي ج و ت ل ا ة د ا ع | ل د ا ع م ت ا ئ ف ت ا ي م س ت ع ي ز و ت ب [RFC5036] LDP م و ق ي FECs د ي د ح ت ل LDP ل ئ ا س ر ي ف FEC TLVs

FEC عون رصنع نمضتي . FEC رصانع نم رثكأ وأ ادحاو ا رصنع FEC TLV LDP نمضتي و ع و ن ل ل ا ل ع ة د م ت ع م ة ي ر ا ي ت خ ا ة م ي ق و

FEC ع ا و ن ا ر خ ا ل ا ق ئ ا ث و ل ا د د ح ت و ، ( ل د ب ل ا ف ر ح ل ا و ة ئ ا ب ل ا ) FEC ن م ن ي ع و ن [RFC 5036] د د ح ي [MLDP] و [RFC4447] ع ج ا ر ، ل ا ث م ل ا ل ي ب س ل ع ، ة ي ف ا ض ا |

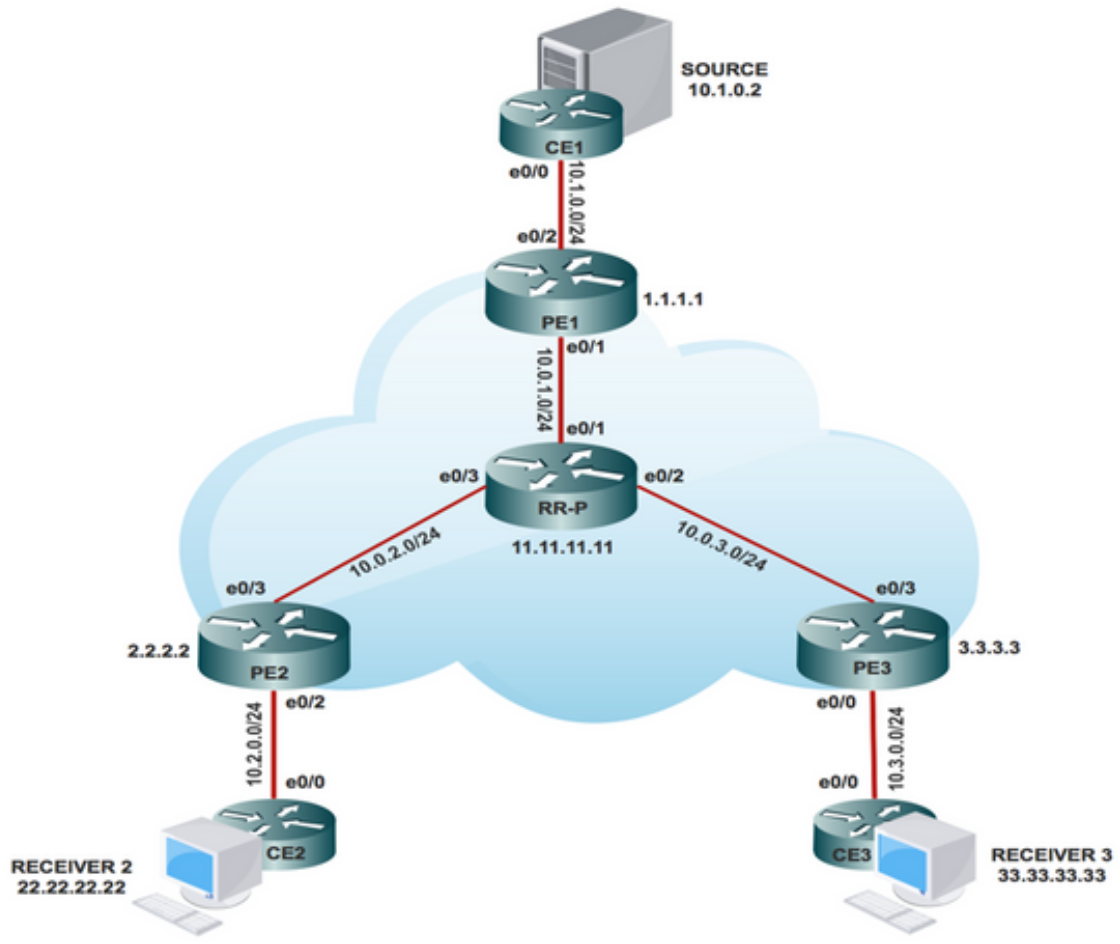
FECs ع ي م ج ل ل ا ل د ب ل ا ف ر ح ب ص ا خ ل ا FEC رصنع ري شي ، [RFC 5036] ة ط س ا و ب د د ح م و ه ا م ك ي ر ا ي ت خ ا | د ي ق ب ة ق ل ع ت م ل ا

FEC رصنع قاطن نم دحت ي ت ل ا ت ا د و ي ق ل ا د ح ا و ه [RFC 5036] د ي ح و ل ا د ي ق ل ا د د ح م " ة د د ح م ة ي م س ت ب ة ط ب ت ر م ل ا FECs ع ي م ج " ل ل ا ل د ب ل ا

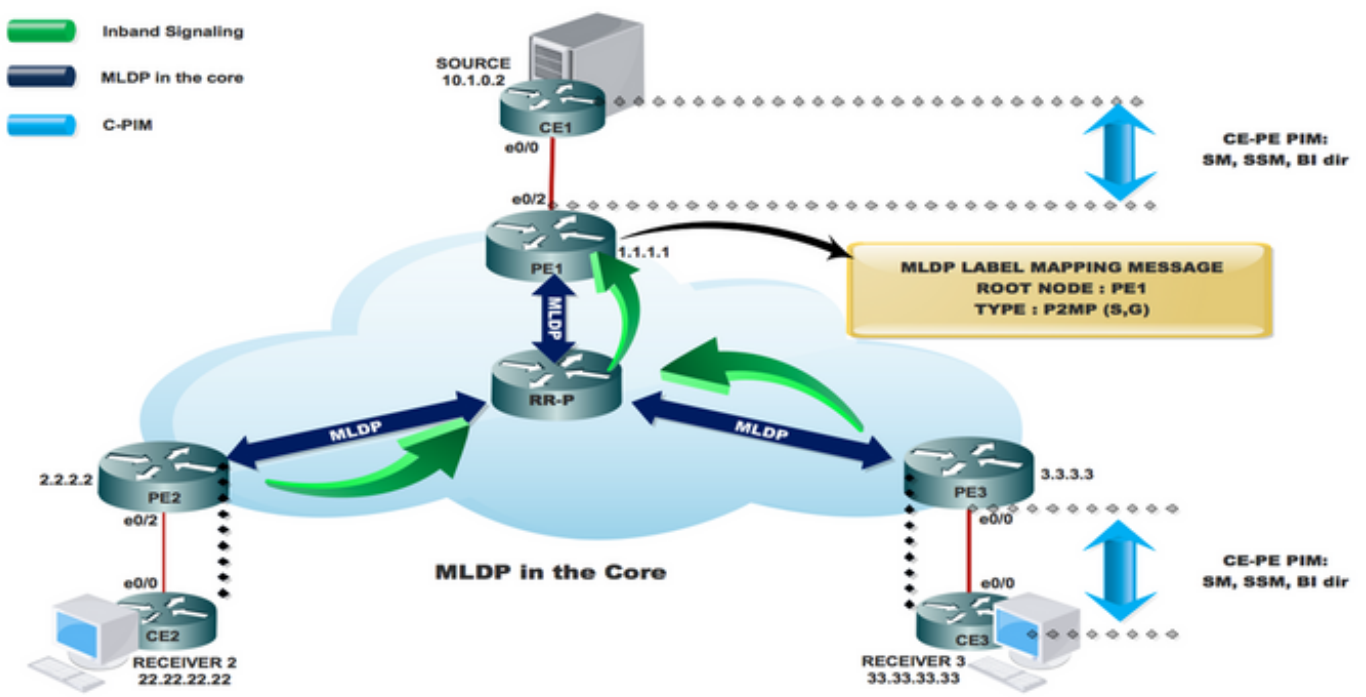
ي ت ل ا ة ي ل ا ت ل ا ر و ص ق ل ا ه ج و ا ل ل ع Wildcard FEC رصنع ب ة ص ا خ ل ا [RFC 5036] ت ا ف ص ا و م ي و ت ح ت ه ت د ئ ا ف ن م د ح ت :

- ا ه ي ف د ي ف م ل ا ن م ن و ك ي د ق ت ا ل ا ح ك ا ن ه . ل د ب ل ا ف ر ح ب ص ا خ ل ا FEC رصنع ة ب ا ت ك م ت ي م ل ( ر خ ا د ي ق ك ) ن ي ع م ع و ن ن م FEC ط ا ق ن ع ي م ج ل ل ا ة ر ا ش ا ل ا
- ق ا ل ط ا و ة ي م س ت ل ا ب ح س ل ئ ا س ر ي ل ع ل د ب ل ا ف ر ح ب ص ا خ ل ا FEC رصنع م ا د خ ت س ا | ر ص ت ق ي م ، ل د ب ل ا ف ر ح ا ل FEC رصنع د و ج و ا ه ي ف د ي ف م ل ا ن م ن و ك ي د ق ت ا ل ا ح ك ا ن ه . ط ق ف ة ي م س ت ل ا ة ي م س ت ل ا ب ل ط ل ئ ا س ر ي ف ، ع و ن ل ل ا د ي ق

## ا ي ج و ل و ب و ط



## بكارتل تاراش لاسرا



## نيوكتلا

ةيساسأل دقعلا يف MPLS MLDP نيكتلا 1 ةوطخلا

# mpls mldp لجست

زكارملا يف MLDP ل يلخادلا قاطنلا تاراشا لاسرا نيكم ت. 2 ةوطخل

PE3 و PE2 و PE1 زرطالا يف

# ip multicast vrf inband-MLDP MPLS MLDP

0 عاجرتسال MPLS ردصم # ip pim vrf inband-MLDP

PE VRF ةهجاو و CE تاهجاو عيجم يف PIM SM نيكم ت. 3 ةوطخل

PE3 و PE2 و PE1 VRF تاهجاو عيجم و CE3 و CE2 و CE1 يف

# ةهجاو x/x

# ip pim رثانتملا

# x/x ةهجاو عاجرتسا

# ip pim رثانتملا

ريغ؛ Provider Edge تاهجوم هجاوت يتلا CE تاهجاو يف طوق PIM عضو نيكم ت: ةظحالم  
زكارملا يف بولطم.

VRF ل يف multicast تننك م. 4 ةوطخل

PE3 و PE2 و PE1 زرطالا يف

# ip multicast-routing VRF inband-MLDP

PE هجومل x/x ةعرسب PE-CE ةهجاو لىل VRF نيكم ت ب مق. 5 ةوطخل

# ةهجاو x/x

# ip vrf forwarding INBAND-MLDP

(طاقف VRF) PE و CE دقع يف عضولل SSM نيوك ت. 6 ةوطخل

CE دقع لىل

# ip pim ssm يضارتفالا

(VRF) يكلساللا ددرتلا تحت PE3 و PE2 و PE1 زرطالا يف

# ip pim vrf inband-MLDP SSM ل يضارتفالا دادعلا

(لابقتسا زاغ) IGMP Group SSM 232.1.1.1 نيوك ت. 7 ةوطخل

3 و 2 لبققتسملا لىل

CE #interface x/x

# ip pim join-group 232.1.1.1 ردمصم 10.1.0.2

## ةحصلا نم ققحتلا

دودحلا ةباوب لوكوتوربو و MPLS LDP لوكوتوربو و (IGP) ةلخادلا ةرابعلا لوكوتوربو لمعي فرط لىل فرط نم انتكباش ربع ديچ لكشب (BGP).

ةكبش يف VPN AF رواجت نم ققحتلل ققحتلا ءارجا متي، مسقلا اذه يف مكحتلا ىوتسم نم ققحتلا متي و CE-PE نيب رواجتلا نم ققحتلا متي. عيمجتلا/ةيساسالا MPLS ةكبش ربع VPN رورم ةكرجل تانايبلا ىوتسم مادختساب اضيا.

ليوت زكرم ربع ةديعبلا و ةلحملا (CE) Customer Edge ةزهجأ لاصتا ةينام نم ققحتلل ةيلاتلا ماهملا ذيفنتب مق، (MPLS) تالوكوتوربلا ددعت ةيمستلا

يفلعل لاصتالا نم ققحتلا: 1 ةمهمل

- ةلصتلا ةهجاو لا عيمج ليغشت نم ققحت
- BGP VPNv4 ناونع ةلئاعل يداحألا ثبلا نم ققحتلا: 2 ةمهمل
- ديچ BGP ناريجو و AF VPNv4 ل يداحألا ثبلا تاهج تاهجوم عيمج يف BGP نيكمت نم ققحت ليغشتلا
- ليمعلا تائداب عيمج لىل BGP VPNv4 يداحألا ثبلا لودج ءاوتح نم ققحت
- ةياهن لىل ةياهن نم ددعتلا ثبلا رورم ةكرح ةحص نم ققحتلا: 3 ةمهمل

- لصلتلا PIM رواج عم PIM رواج نم ققحت
- VRF لىل يف ةلود multicast تقلال نأ تققو
- PE1 و PE2 و PE3 يف PE VRF mRIB لىل داخا يف
- جماربال هيوت ةداعا يف مزحلا ةدايزو، mFIB (S, G) VRF لىل داخا نم ققحت
- CE لىل CE نم ICMP مزح لوصو نم ققحت
- MPLS Core نم ققحتلا: 4 ةمهمل

- MPLS LSP بل نم ققحت
- بسح زكرملا لىل (MPLS) تالوكوتوربلا ددعت ليوتلا هيوت ةداعا نم ققحت يمصلتلا
- MPLS P2MP LSP لاصتا رابتخا لمع نم ققحت

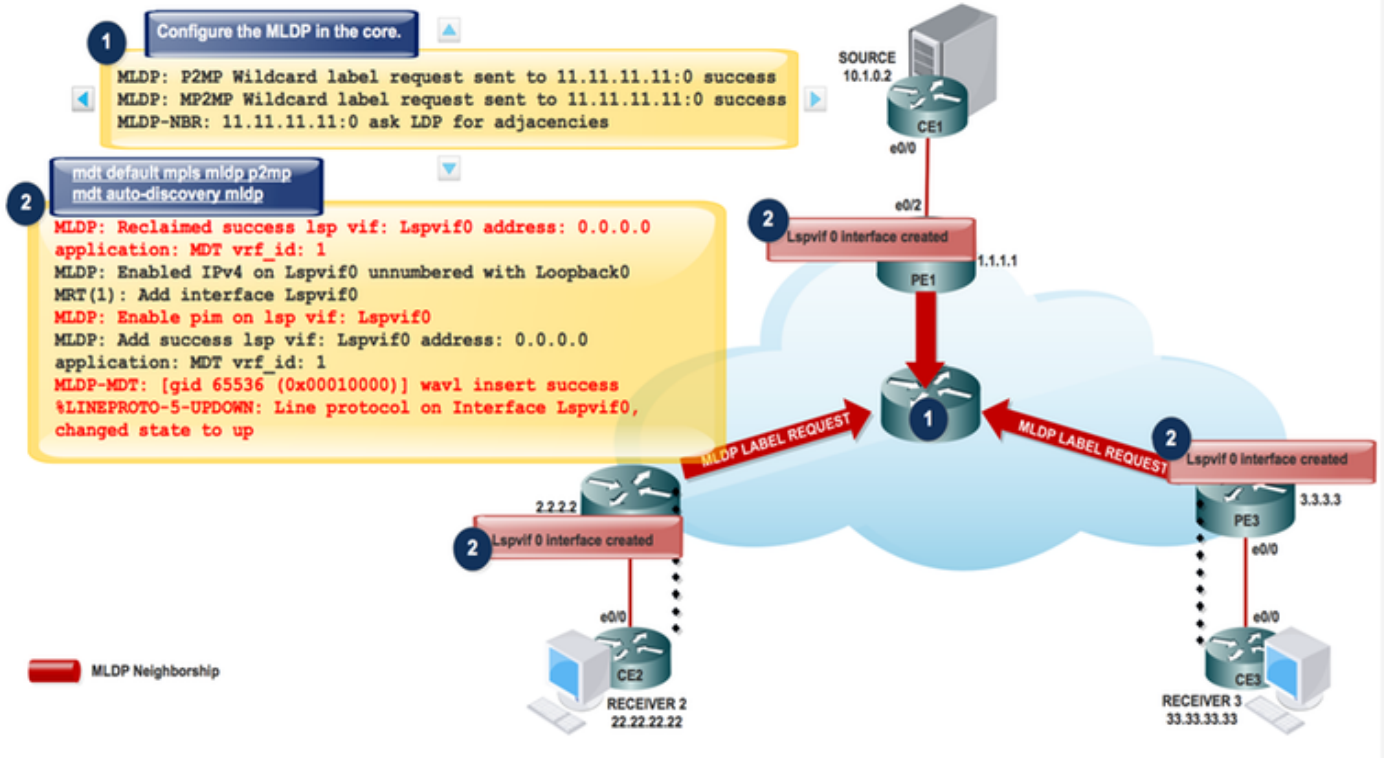
## مكحت ىوتسم ءانب كنكمي فيك

PE هجوم هيوت ةداعا متي ام دنع ةيمستلا عضو هي شحبي ذللا مكحتلا ىوتسم نم ققحت MPLS ةكبش لىل داخا دنع ةمزحلا لىل MPLS ةيمست فيضي و IP سار لىل ادانتسا

ةوطخلا لىل روثعلل CEF لودج شحب لىل ءانب مزحلا هجوملا لوجي، ةيمستلا ضرر هاجتلا يف هجوملا موقى ام دنع. ةهوجلل FIB يف ةنزخملا ةبسانملا ةيمستلا تامولعم فيضي و ةيلاتلا لودج نع شحبال هجوملا موقى، MPLS ةمزح لىل زكرملا يف ةيمستلا ليذبت ذيفنتب

مذدقو CEF لودج في ةدوجومل تامولعمل نم اذه MPLS (LFIB) لودج هجومل دم تسي. MPLS (LIB) ةيمستل تامولعمل

ةداع ا رارق ذختيو، MPLS ةمزح PE هجوم لبق تسي امدنع ةيمستل لي ئاهنلا ريصملا ثدحي ةداع PE LFIB هجوم مدختسي. IP ةمزح لسريو، ةيمستل ليزيو، MPLS ةيمست لي اذانتسا هي جوت ل صاخ لمع ةسلج لهست، اق بس م ةراشلا تمت امك وهاجتلا اذه في ةمزح ل راسملا دي دحتل تايمستل BGP ص صخي، PE نال عا في PE. تاهجوم ني ب اهت ا ق ل م و VPNv4 تائ داب نال عا iBGP MPLS هي جوت ةداع لودج وهو، LFIB في اهت ب ثيو اي ل حم اه ل ع فرعتل مت ي تال VPN تائ داب ل



لئاسرلا هذ ل دابت متي. زك رمل في MLDP ني وك ت درجم 1. ةوطخل

```
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-MFI: Enabled MLDP MFI client on Lspvif0; status = ok
LDP Peer 11.11.11.11:0 re-announced
MLDP-NBR: 11.11.11.11:0 UP sess_hdl: 1, (old ID: 0.0.0.0:0)
mLDP-RW: Sending RW notification message to process: mLDP Process
mLDP-RW: RW Tracking started for: 11.11.11.11
MLDP-LDP: [id 0] Wildcard label request from: 11.11.11.11:0 label: 0 root: 6.2.0.0 Opaque_len: 0
sess_hdl: 0x1
MLDP-LDP: [id 0] Wildcard label request from: 11.11.11.11:0 label: 0 root: 8.2.0.0 Opaque_len: 0
sess_hdl: 0x1
```

Neighbor 11.11.11.11 request for the label request to PE1.  
 ةق باسلا ةسسؤملا نم ققحتل ل اذه ءاطخا ل احي صت مدختسا

```
# debug mpls mldp all
```

نم اه ي قلت مت ي تال ةبوتكم ل لدبل فرح تايمست تابل ل ةباجتسال: ةظحال م  
 مدختسا. تائ دابل ل اهب ةصاخلا ةيمستل تاناي ب ةدعاق لي غشت ةداع ا ق ي رط نع ريظنلا

دعاق لي غشت دداع بلطل اارظنلا هاجت "دبوتكملا لدبل فرح ايمست تابلط"  
تادابلل ريظنلا ايمست تانايب.

VRF في قاطنلا لخاد تاراشالا لاسرا نيكم مت 2. ةوطخل

```
PE1 # Config t
# ip pim vrf MLDP-INBAND mpls source loopback 0
# ip multicast vrf MLDP-INBAND mpls mldp

MLDP: Enabled IPv4 on Lspvif0 unnumbered with Loopback0
MLDP-MFI: Enable lsd on int failed; not registered;
MLDP: Enable pim on lsp vif: Lspvif0
MLDP: Add success lsp vif: Lspvif0 address: 0.0.0.0 application: MLDP vrf_id: 1
MLDP-DB: Replaying database events for opaque type value: 250
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Lspvif0, changed state to up
PIM(1): Check DR after interface: Lspvif0 came up!
PIM(1): Changing DR for Lspvif0, from 0.0.0.0 to 1.1.1.1 (this system)
%PIM-5-DRCHG: VRF MLDP-INBAND: DR change from neighbor 0.0.0.0 to 1.1.1.1 on interface Lspvif0

Use this Debug to check the preceding establishment
# debug ip pim vrf LDP-INBAND6
```

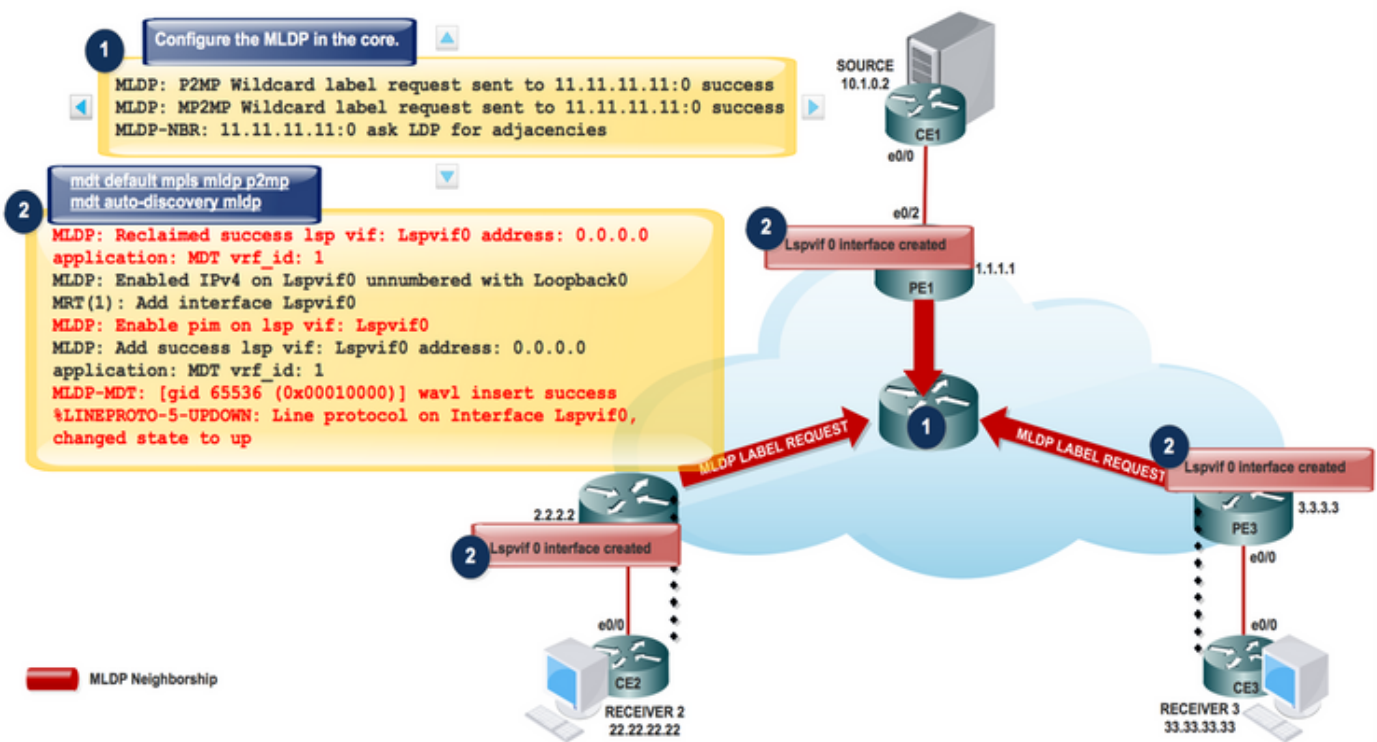
```
PE1#sh interfaces lspvif 0
Lspvif0 is up, line protocol is up
  Hardware is
    Interface is unnumbered. Using address of Loopback0 (1.1.1.1)
    MTU 17940 bytes, BW 8000000 Kbit/sec, DLY 5000 usec,
      reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
    Encapsulation LOOPBACK, loopback not set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

لاصتالا متي مل ملتسملا نأ شيح دعب MPLS MLDP ااشن ا متي مل :ةظحالم  
دعب تنرتن ااب.

تنرتن االا لى ملتسملا لوصو دنع:

PE3 لى ا PIM (S, G) لى امامضنالا لئاسر لسريو تنرتن االا ربع 3 لبق تسملا يتأي.





```
PIM(1): Received v2 Join/Prune on Ethernet0/2 from 10.2.0.2, to us
PIM(1): Join-list: (10.1.0.2/32, 232.1.1.1), S-bit set
MRT(1): Create (*,232.1.1.1), RPF (unknown, 0.0.0.0, 2147483647/0)
MLDP: Interface Lspvif1 moved from VRF (default) to VRF MLDP-INBAND
MLDP: Enabled IPv4 on Lspvif1 unnumbered with Loopback0
MLDP-MFI: Enabled MLDP MFI client on Lspvif1; status = ok
MRT(1): Add interface Lspvif1
MLDP: Enable pim on lsp vif: Lspvif1
MLDP: Add success lsp vif: Lspvif1 address: 1.1.1.1 application: MLDP vrf_id: 1
```

```
MLDP: LDP root 1.1.1.1 added
mLDP-RW: Sending RW notification message to process: mLDP Process
mLDP-RW: RW Tracking started for: 1.1.1.1
MLDP: Route watch started for 1.1.1.1 topology: base ipv4
MLDP-DB: Added [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] DB Entry
MLDP-DB: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] Added P2MP branch for MRIBv4(1) label
%MLDP-5-ADD_BRANCH: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] Root: 1.1.1.1, Add P2MP branch MRIBv4(1)
remote label
```

```
MLDP: nhop 10.0.2.2 added
MLDP-NBR: 11.11.11.11:0 mapped to next_hop: 10.0.2.2
MLDP: Root 1.1.1.1 old paths: 0 new paths: 1
MLDP-DB: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] Changing peer from none to 11.11.11.11:0
MLDP-DB: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] Add accepting element nbr: 11.11.11.11:0
MLDP: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] label mapping msg sent to 11.11.11.11:0 success
MLDP-DB: [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1] path to peer: 11.11.11.11:0 changed None:0.0.0.0 to
Ethernet0/3:10.0.2.2
```

إلى لئاسرلا عي مج روع متيسو MLDP إلى Join (S,G) ملتسملا نم لاصتا أي ليوحت متيسو LSPVIF 1

هنا، لابق تسالا إلى لع مئاق لوكوتورب نع رابع MLDP ن شيح (S,G) PIM JOIN مادختساب  
 ةيمست صيصخت وه اذه. ردصملا إلى لابق تسملا نم MLDP تانايا بة دعاق انا ب يف أدبي  
 P2MP MLDP ل قفدت

# P2MP MLDP

ذيفنت متي - P2MP (RSVP) دراوملا زجج لوكوتورب مادختساب P2MP مزح لقن ذيفنت متي (MVPN) IPv4 Multicast VPN لالخ نم M2M مزح لقن و (P2MP-TE) تانايبال رورم ةكرح ةسدنه (MLDP) ددعتمالا ثبلا ةيمست عيزوت لوكوتورب مادختساب

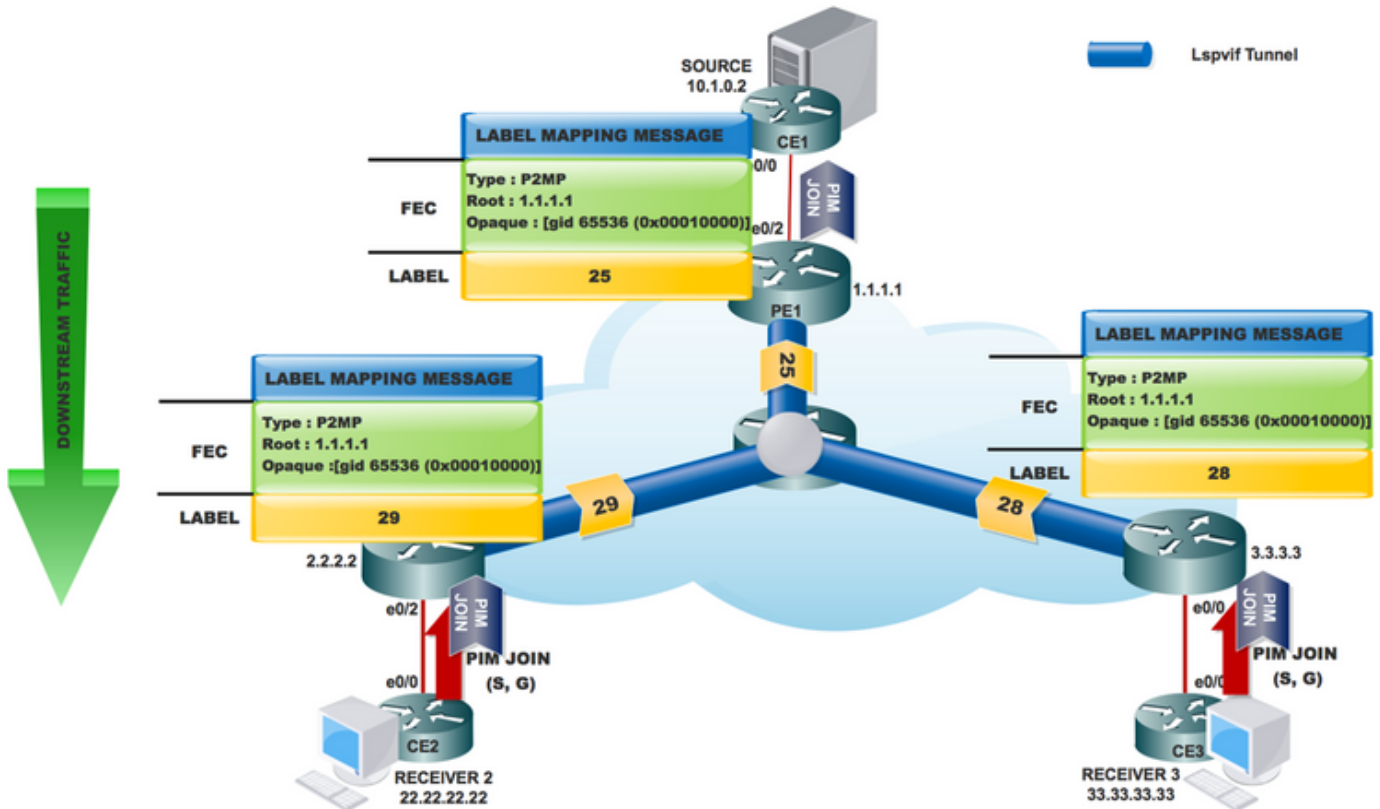
تاهجوملا نم عاونأ ةثالث ربع ةمزحلال لقن متي:

رثكأ وأ ةدحاو ةيمستب IP ةمزح فلغي: ثبلاو لابققتسالا ةدحو و هجوم.

ةيمستللا جراحا ةيمستلاب نمضمالا لدبتسي: طسولا ةطقن هجوم.

ةمزحلال نم ةيمستللا ليزي: يفرطالا هجوملا.

عاشناب MPLS موقوي، ةدراو ةمزح لك MLDP لىإ ةدنتسمال MVPN ةكبش يف مزحلال قفدت ةكبش لىإ راسمالا لوط لىلع رصملا ةكبشلال نم مزحلال خسن متي. ةددعتم ةيجراخ تايست PE1 هجوم ضرفي. ةيلصالا ددعتمالا IP ثب رورم ةكرح CE1 هجوملا لسري. لابققتسالا ةيمستالا ةكبشلال حاجتاب ةامسالا ةمزحلال خسن ي و ةدراولا ددعتمالا ثبلا ةمزح لىلع ةيمست تايستللا عم ةمزحلال خسن متي (P) يساسالا هجوملا لىإ ةمزحلال لصت ام دنع MPLS. طاقن عيمج لىإ اهلقن متي و P2MP Data MDT و MDT يضا رتفالا MP2MP ل ةبسانملا خسن متي و ةيمستللا ةلازمتت PE، ناو نع لىإ ةمزحلال لوصو درجمب PES. ذفنملا لىإ لوصولا VRF ةهجاو لىلع ددعتمالا ثبلا لىل IP ةمزح



```
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 : 00:23:11

```

FEC Root          : 1.1.1.1 (we are the root)
Opaque decoded    : [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1]
Opaque length     : 16 bytes
Opaque value      : FA 0010 0A010002E80101010000000100000001
Upstream client(s) :
  None
    Expires       : N/A           Path Set ID   : 1
Replication client(s):
  11.11.11.11:0
    Uptime        : 00:23:11      Path Set ID   : None
    Out label (D) : 21           Interface     : Ethernet0/1*
    Local label (U): None        Next Hop      : 10.0.1.2

```

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 : 2 Type: P2MP Uptime : 00:28:12

```

FEC Root          : 1.1.1.1
Opaque decoded    : [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1]
Opaque length     : 16 bytes
Opaque value      : FA 0010 0A010002E80101010000000100000001
Upstream client(s) :
  1.1.1.1:0      [Active]
    Expires       : Never         Path Set ID   : 2
    Out Label (U) : None          Interface     : Ethernet0/1*
    Local Label (D): 21          Next Hop      : 10.0.1.1
Replication client(s):
  3.3.3.3:0
    Uptime        : 00:28:12      Path Set ID   : None
    Out label (D) : 26           Interface     : Ethernet0/2*
    Local label (U): None        Next Hop      : 10.0.3.1
  2.2.2.2:0
    Uptime        : 00:24:41      Path Set ID   : None
    Out label (D) : 25           Interface     : Ethernet0/3*
    Local label (U): None        Next Hop      : 10.0.2.1

```

RR-P#sh mpls forwarding-table labels 21

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	Outgoing interface	Next Hop
21	26	[vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1]	0	\	Et0/2	10.0.3.1
	25	[vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1]	0	\	Et0/3	10.0.2.1

MRIB PE: ةزهجأ يلع هؤاشنإ مت يذلا

PE1#sh ip mroute vrf MLDP-INBAND 232.1.1.1 verbose

IP Multicast Routing Table

```

Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,

```

(10.1.0.2, 232.1.1.1), 00:00:17/00:02:42, flags: sTI

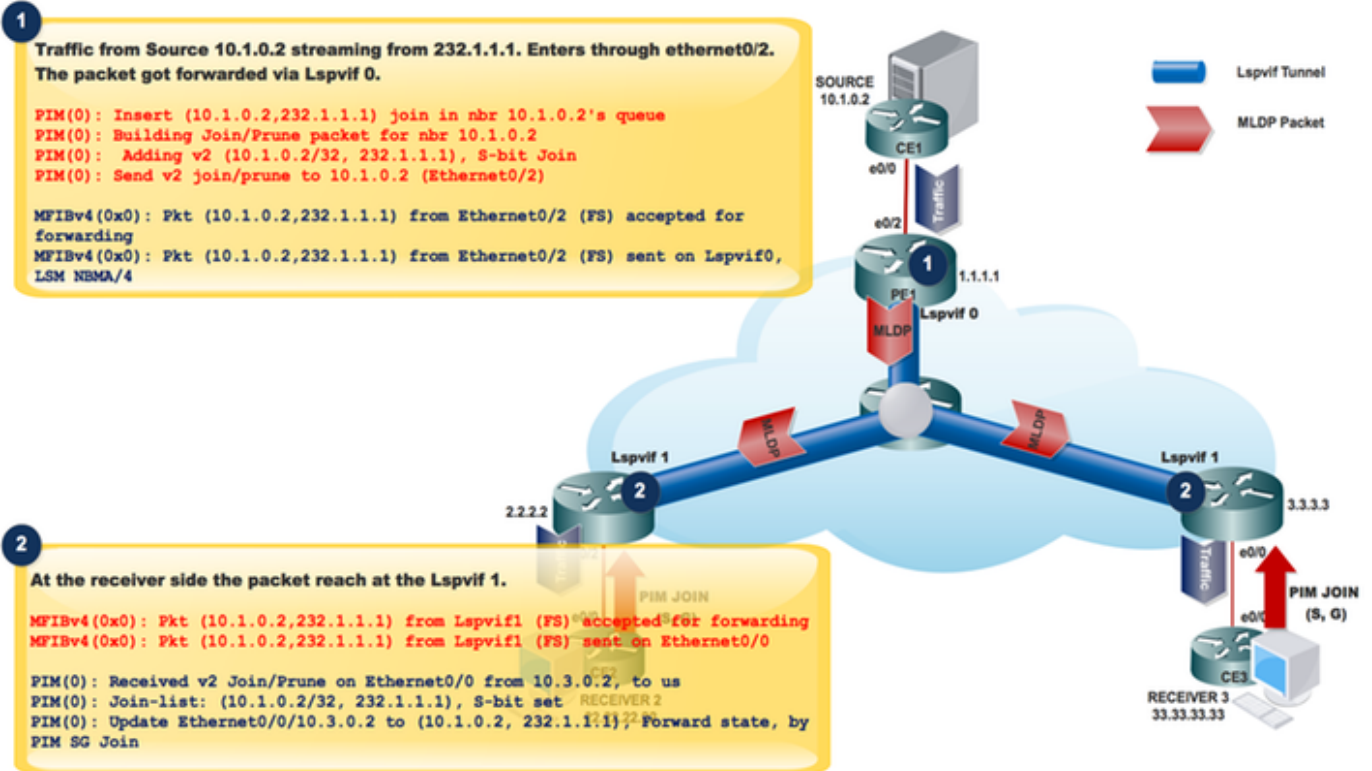
Incoming interface: Ethernet0/2, RPF nbr 10.1.0.2

Outgoing interface list:

Lspvif0, LSM ID: 1, Forward/Sparse, 00:00:17/00:02:42

ق ف د ل ا ي ف ر د ص م ل ا أ د ب ي ا م د ن ع :

امك شحې [10.1.0.2، 232.1.1.1]، اتانايېل رورم ؤكح لاسرا يف ددعتلم ثبل روصم أدې ام دنع ؤروسلا هذه يف حصوص وه.



0/2 تي نرث لالځ نم لخدې 232.1.1.1 نم ؤق ف دتلم 10.1.0.2 روصم ل نم رورم ل ؤكح

LSPVIF 0 ربع ؤمزلال هيجوت ؤداع ا تمت

```

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
    
```

LSPVIF 0 يف ؤمزلال هذهل تاونق عاشن ا متې

ل بقت سمل بناج دنع:

LSPVIF 1 يف ل بقت سمل بناج ل ؤمزلال لصت

```

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
    
```

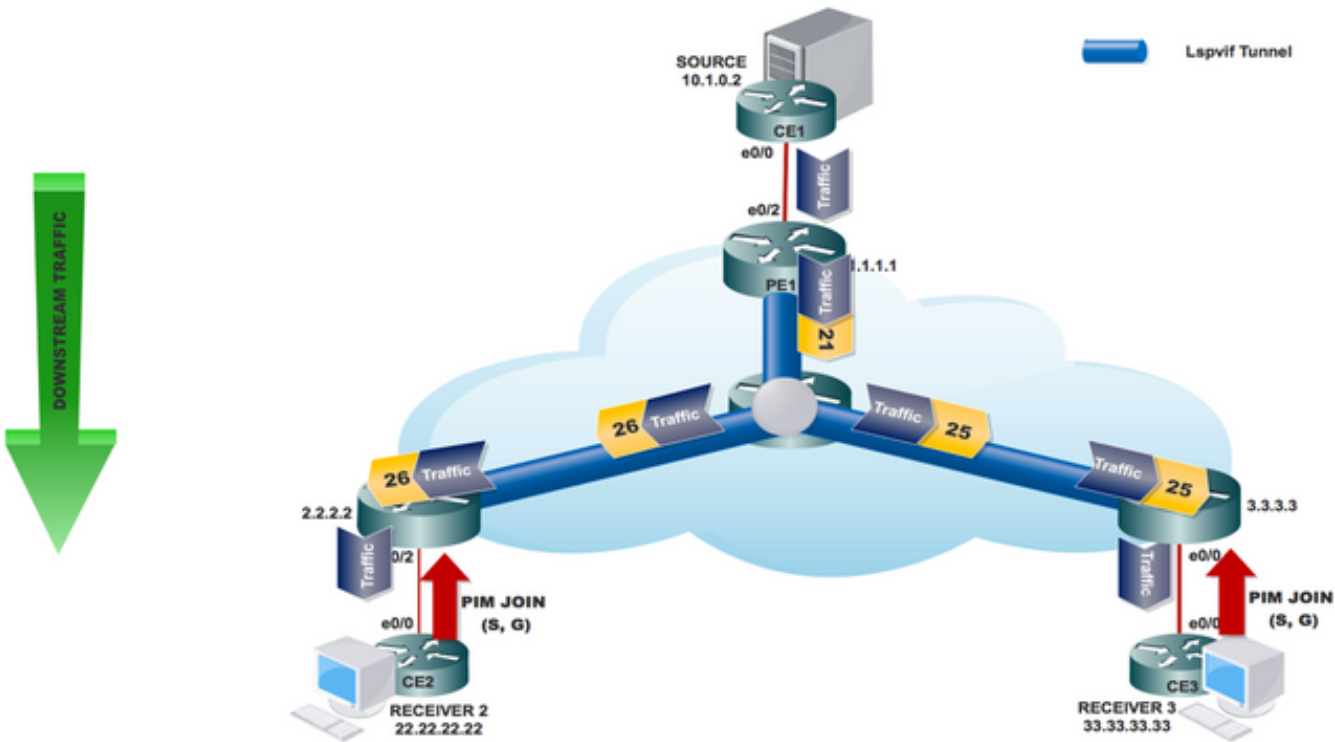
PIM(0): Join-list: (10.1.0.2/32, 232.1.1.1), S-bit set  
PIM(0): Update Ethernet0/0/10.3.0.2 to (10.1.0.2, 232.1.1.1), Forward state, by PIM SG Join  
نأ ةيمست يا، رورم ةكرح ل لسري نأ LSM id ل نم ققحتي وه، PE1 ل ل ةمزرح ل لصت ام دنع  
ط. بر multicast ل ي ف ضرفي

LSPVIF. ةهجاو نم ققحتل ةروصل ا هذه ضرعت

```
PE1#sh ip mroute vrf MLDP-INBAND 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), 00:07:07/stopped, flags: sTI
Incoming interface: Ethernet0/2, RPF nbr 10.1.0.2
Outgoing interface list:
  Lspvif0, LSM ID: 1, Forward/Sparse, 00:07:07/00:01:51
```

```
PE1#sh mpls mldp database
LSM ID : 1 Type: P2MP Uptime : 00:40:23
FEC Root : 1.1.1.1 (we are the root)
Opaque decoded : [vpn4 10.1.0.2 232.1.1.1 1:1]
Opaque length : 16 bytes
Opaque value : FA 0010 0A010002E80101010000000100000001
Upstream client(s) :
  None
Expires : N/A Path Set ID : 1
Replication client(s):
  11.11.11.11:0
  Uptime : 00:40:23 Path Set ID : None
  Out label (D) : 21 Interface : Ethernet0/1*
  Local label (U) : None Next Hop : 10.0.1.2
```



ةكبش ل نم مزرح ل خسن متي. ةددعت م ةي ج ر ا خ تا ي م ست عاش ن ا ب MPLS موقت، ة دراو ة مزرح لك  
IP ش ب رورم ةكرح CE1 هجوم ل لسري. ل بقت س م ل ا ةكبش ل ا راس م ل ل و ط ل ل ع ر د ص م ل  
ة مزرح ل خسن ي و ة دراو ل ددعت م ل ش ب ل ا ة مزرح ل ل ع ة ي م ست PE1 هجوم ضرفي. ةي ل ل ص ا ل ددعت م ل  
MPLS ةي س ا س ا ل ا ةكبش ل ا ه ا ج ت ا ب ة ا م س م ل ا

ل ةبسانملا تاي مستلا عم ةمزحلا خسن متي، (P) يساسألا هجوملا ىلإ ةمزحلا لصت امدنع ىلإ لوصول طاقن عي مج ىلإ اهلقن متي و P2MP Data MDT و مديارتفالا MP2MP ةمزح خسن متي و ةي مستلا ةلازا متت، PE ناوع ىلإ ةمزحلا لوصول درجمب. PEs ذفنملا VRF ةهجاو ىلع ددعتملا ثبلل

## ةصالخلا

اذه مدختسي. MPLS مادختساب IPv4 ل ددعتملا ثبلل مزح ميسلست MLDP MVPN نيوكت حيتي تانايبل او ةي مديارتفالا ددعتملا ثبلل عيزوت راجشأ عاشنإل MPLS تاي مست نيوكتلا (MDTs).

لمعل. ةيساسألا ةكبشلا يف هيجوت ةداع ةي لآك MPLS ل لثامتملا خسنلا مادختسا متي MLDP ماعلا MPLS نيوكت نيكمت نم دكأت، MLDP MVPN نيوكت

## ةلص تاذا موملعم

- <https://tools.ietf.org/html/rfc5918>
- <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.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipmulti_lsm/configuration/15-sy/imc-lsm-15-sy-book.pdf)
- [تادنتس ملاما و ينقتلا معدلا - Cisco Systems](#)

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نمة ومة مادختساب دن تسمل اذة Cisco تمةرت  
ملاعلاء انء مء مء نمة دختسمل معد و تمة مء دقتل ةر شبل او  
امك ةق قء نوك ت نل ةللأل ةمچرت لصف أن ةظحال مء ءرء. ةصاأل مء تءل ب  
Cisco ةللخت. فرتمة مچرت مء مء دقء ةللأل ةل فارتحال ةمچرتل عم لاعل او  
ىل إأمءءاد ءوچرلاب ةصوء و تامةرتل هذه ةقء نء اهءل وئس م Cisco  
Systems (رفوتم طبارل) ةلصلأل ةزىل ءن إل دن تسمل