

(MBB) عاطقنا-لبق-ءارجإ ءاطخأ فاشك تسأ mLDP ل اهجال صإو

تايوت حملأ

قمدقملا

قيس اساسألآ تابل طتملا

تابل طتملا

قمدخت سملا تانوكملا

قيس اساسأ تامول عم

قيرظن

ACK قیلآ أو MBB مالعت سا

MBB فریق

MBB رغأت

لي وحتم ل MBB

قيام حمل ل (MBB) قددعت م تاناي ب قءعاق

mLDP قطار قميدلآ ب ح لآ قيام ح قيرظن

بولطملا نيوك ت لآ

FRR لآ م ل ل MBB

مادخت سالا دي ق MBB

LDP عبت ت

MLDP تاجرد ب ءصا ل ل LSP تاك ب ل ل FRR تقؤم نيوك ت

يارقلآ

قمدقملا

Cisco IOS® XR في (MBB) ل ص فال لبق ام قيلم ع ءارجإ كولس دن تسملا اذه فصي

قيس اساسألآ تابل طتملا

تابل طتملا

دن تسملا اذه ل ءصاخ تابل طتم دجوت ال

قمدخت سملا تانوكملا

- زا هج وأ جم انرب رادصا يل ع رصتقي ال هنكلو، Cisco IOS® XR ب اصاخ دن تسملا اذه نو كي ني ع م.
- عي م ج. Cisco IOS XR 6.5.2 لي ع ش تب ءلاقملا هزه في قمدخت سملا ءزه آلآ عي م ج موقت ب ASR9k ع بارلا وأ ث لال ل ل ل نم ط خ تاقاطب ه ط خال تاقاطب .

ءصاخ قيلم عم قئب في ءدو و م ل ءزه آلآ نم دن تسملا اذه في ءدراول تامول عم لآ ءاشنإ م ت

تتأكد إذا (يضايرتفا) حوسمم نيوكتب دننسسما اذف ةمدختسُما ةزهألا عيمج تأدب رما ألال مئحمال ريثألال كمهف نم دكأف ،ليغشئلال ديق كئكئبش

ةيساسأ تامولعم

ددعتم ةيمسئلال عيزوت لوكوتورب) MLDP ةرجش دادع: ضرغ هل (Make-Before-Break (MBB ةميدقلا ةرجشلا نم تانايبلا رورم ةكرح ليوحتو ةميدقلا ةرجشلا عطق لبق ةديج (طاقنلا يف اذف مادختسا نكمي .ددعتملا ثبلا رورم ةكرح نادقف نود ةديجلا ةرجشلا لئنيهويرانس:

1. لوكوتوربل لضفأ سايق عم ارفوتم ديدج راسم حبصي ام دنع هيحوتلا ةداعل ثودح دنع . ةرجشلا لئلا ةميدقلا ةرجشلا نم تانايبلا رورم ةكرح ليوحتب مق :ةلخادلا ةرابعل ةميدقلا ةرجشلا فذحا مئ ةديجلا .
2. ةكرح ليوحتب مق :يطايلح| خسن راسم لئلا ددعتملا ثبلا رورم ةكرح ةيامح مئ ام دنع . ةراشلال مئ يئلال ةيلصألا mLDP ةرجش لئلا يطايلحال خسنلا راسم نم تانايبلا رورم .يطايلحال خسنلا ةرجش فذحا مئ ائيدح اهليل .

ءدبلل رظئني الأ بجيف ،روسكم (ةيمسئلال لوجم راسم) مئدقلا LSP نأ ملعي هجوملا ناك اذا لئلا لئلا رورم ةكرح كئلانف دعئ مل ذئ ،انه يقطنم ريغ راطئئالا .ديجلا LSP مادختساب مذهب موقئ الأ هجوملا لئلا بجيف ،لمعئ لئلا ةميدقلا ةرجشلا ناك اذا .ةميدقلا ةرجشلا لئلا ةديجلا ةرجشلا دادع| مئ يئلا ةميدقلا ةرجشلا

ةيرظن

RFC 6388 وه اذف . RFC 6388 يف حضورم وه امك مكحئلال ةادأو الماعئسا ةيلأ ةطساوب MBB هيحوت مئني هيئ نوكت يئلا تقولا لئلا هذف قيقئدئلالو الماعئسالا ةيلأ ريشئ . mLDP لئلا يساسألا نوكتي الأ بجي ،ةقيرطالا هذف .ددعتملا ثبلا رورم ةكرح هيحوت ةداعل ةزهأ ةديجلا ةرجشلا ءدبلل رظئني الأ بجيف ،لطمع مئدقلا LSP نأ ملعي هجوملا ناك اذا .مئلل نادقف يئلا كئلانف لئلا لئلا رورم ةكرح كئلانف دعئ مل ذئ ،انه يقطنم ريغ راطئئالا .ديجلا LSP مادختسا يف مذهب موقئ الأ هجوملا لئلا بجيف ،لمعئ لئلا ةميدقلا ةرجشلا ناك اذا .ةميدقلا ةرجشلا لئلا ةديجلا ةرجشلا دادع| مئ يئلا ةميدقلا ةرجشلا

ئنيه اهيئ ةدعاسملا MBB لئلا نكمي يئلا تالاحل:

- وأ طابئرا ئدح وأ طاطخملا يف ريغئ ببسب هيحوتلا ةداعل ديق ةدوجوملا ةرجشلا ،ام طابئرال ةيلخادلا ةرابعل لوكوتورب ةفلكت يف ضافئنا
- راسم لئلا ددعتملا ثبلا رورم ةكرح مائئسا دعب ،ةيلصألا LDP ةرجش لئلا دادئرال (طاطخملا نئلقئسم LFA) TI-LFA راسم وأ (يقئللح راركتلا نم لئلا لئلا) LFA/قفف .طشن لئلا كئشب يئلا

ةلزان ةرشابم لئلا ةوطخ نوكتي ئيسئئدح لئلا لئلا .ةديج ائادح نالئئمي نئنيه نا اوظحال هذف يف ةدعاسملا MBB لئلا رذعئني .ديدخت جاحسما لئلا ديدخت جاحسم لئلا لئلا لئلا .ةلحال هذف يف بولطم (عيرسلا هيحوتلا ةداعل) IP FRR .ةلحال

RFC 6388 يف . قفدئلل دحاو راج نم رئكأ وأ قفدئلل راج نم رئكأ ائقؤم دجوي ،MBB ثودح دنع نوكتي نأ نكمي هئلا يئنيه اذف .ةددعتم لئلا رصانع كئلانف نوكتي نأ نكمي هئلا ديدحت مئ ،6388 نأ يئنيه "لئلا رصنع" .ةرجش لئلا لئلا مئئلا مئئلا مئئلا ناريج نم ديدعل كئلانف

طش نل رصنعلا وه دحاو لوبق رصنع .رورملا ةكرح لوبقل حشرم وه mLDP عبنملا يف هراج .هيجوتلا ةداعا يوتسم يف هل MPLS ةيمست تيبثت مت يذلا رصنعلا وه طش نل رصنعلا تيبثت متي مل يذلا رصنعلا وه رصنعلا اذه .طش نل ريغ رصنعلا وه رخآلا لوبقلا رصنع صاخلا رصنعلا وه طش نل ريغ رصنعلا اذه .هيجوتلا ةداعا يوتسم يف دعب هل MPLS ةيمست نوكي نأ بجي و لاثم لال/مالعتسالا ةيلآب ةرجشلا نم اثيدح هيلا ةراشلا تمت يذلا عزجلا ب كانه نوكي نأ نكمي .طش نل لوبقلا رصنع حبصي نأ يلا هلاق تنا لبق ،رمعلا ريصق درجمب .طش نل ريغ وه رخآلاو طش نل رصنعلا وه امه دحأ :ةرجش لكل طقف نالباق نارصنع ناريجلا ةلازا متي ،تباث ينمز ريخأت يلا لوصولا وأ ديهمت لال/مالعتسالا تاراشا لاسرا ءاهتنا ةرجشلا نم يمدقلا .

LSP يلا ليوتحتلا ليخأت رخآلا ذيفنتلا راخي نوكي دق ،صخفلا/مالعتسالا ةيلآ نم الدب .نيوكتلل لباق تباث ريخأتب طقف ديدجلا .

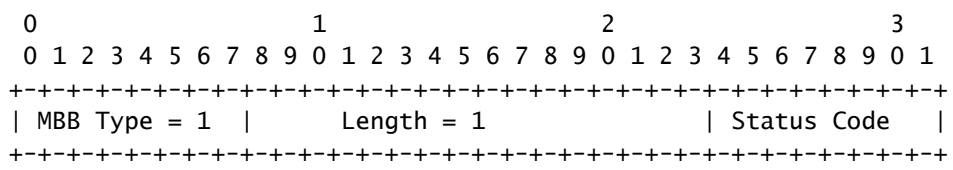
يتلاو تانايبلا قفدتل ةنيعمل ةيمستلا ءحاسم كراشي mLDP نأ ةظحالم مهملا نم قرف ي اساسالا يف دجوي ال ،MPLS هيجوت ةداعا يوتسم يلالاتلابو يدخال ثبلا اهمدختسي ثبلا عم هيجوتلا ةداعا يوتسم ءكراشم ارظن .يدخال ثبلا مزح وأ ددعتملا ثبلا مزح نيب IP FRR لثم ،ددعتملا ثبلا يدخال ثبلا ةنيعم ءزيم شيروت متي ،يدخال

ةددعتم طاقن نم) MP2MP و (طاقن ءدع يلا ةطقن نم) P2MP راجشأ يلع MBB تاءارجا قبطنتو (ةددعتم طاقن يلا

ACK ةيلآو MBB مالعتسا

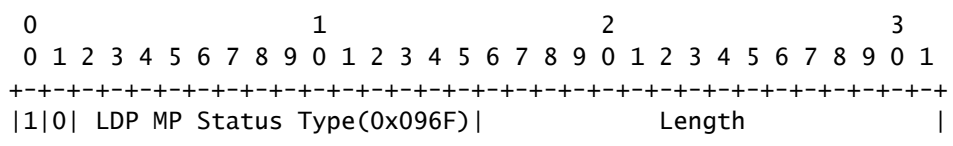
دنع .هنكمت متي يكي كل هنيوكت بجي كلذل ،(RFC يف يرايخا اضيا وه) يرايخا MBB يلا ءل سرم ةيمستلا نييعة ءلاسر ب ءق فرم MBB ءلاح كانه نوكت نأ نكمي ،اهنيوكت مداخل يلا تانايبلا قفدت هجوم نم ءل سرم LDP مالعا ءلاسر ب اهقافرا نكمي امك مداخل LDP MP ءلاح TLV يف MBB ءلاح قافرا هجوملل نكمي .

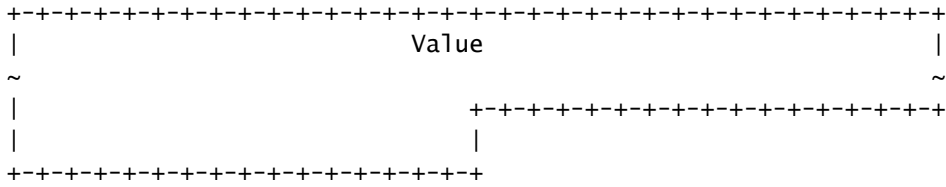
LDP MP ءلاح ءمي ق رصنع نم عون يه MBB ءلاح :



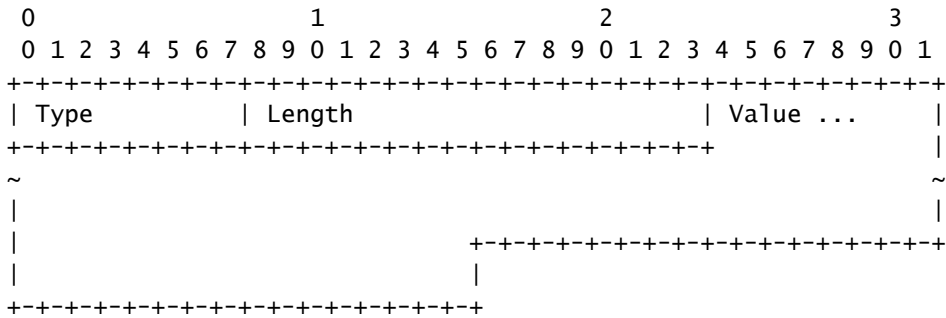
MBB ركسل 2 و MBB بلطل 1 وه ءلاحلا زمر .

يولي امك LDP MP ءلاح TLV زيمرت مت :



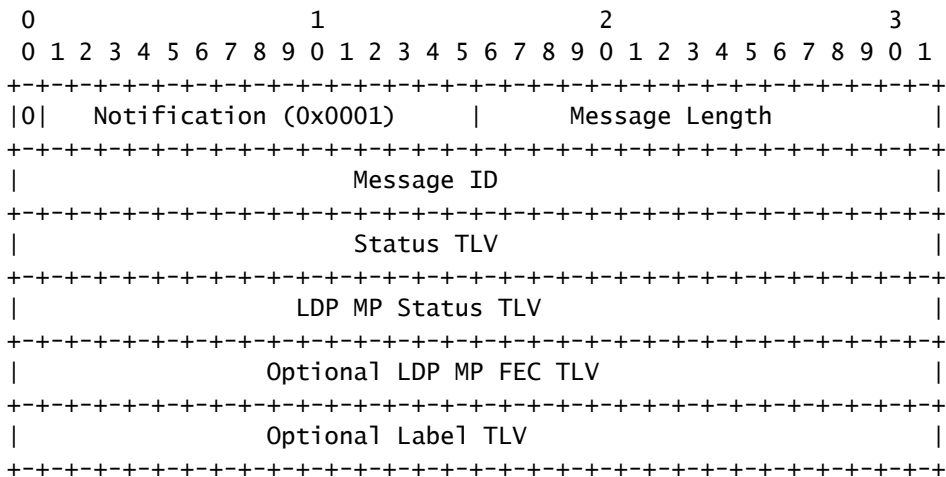


رثك وأ دحاو MP LDP ةلأح ةميق رصنع ىلع ةميق لاق لوقح يوتحي
 ةلأح MP LDP ةلأح ةميق رصنع نمضتي



مالع ةلاسري ف وأ ةمسستلا نييعة ةلاسري ف ام | MP LDP ةلأح ب صاخلا TLV رهظي نأ نكمي
 LDP.

LDP مالع ةلاسري ف:



ةمسستلا نييعة ةلاسري ف:

```

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|0| Label Mapping (0x0400) | Message Length |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Message ID |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| FEC TLV |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Label TLV |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Optional LDP MP Status TLV |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Additional Optional Parameters |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

يكي تاتسا نكاس كولس كي دل نو كي نأ وه رخآ را يخ . كي ماني دل MBB كولس قبا سلا فص ي
لي وحتلا عقي ، ةلاحلا هذه ي ف . طقف ريخأتلاب ةدي دل ةرشللا لي وحتلا دي دحت متي شي ح
ةزهاج ةدي دل ةرشللا نو كي نأ دعب يناث (يلم) نم ني عم رادقم .

عضو LDP MP كانه . Wireshark ي ف LDP تاي مست ني عت ةلاس رطاقتلا 1 ةروصلا حضوت
قفرم TLV .

```

  Label Mapping Message
    0... .. = U bit: Unknown bit not set
    Message Type: Label Mapping Message (0x400)
    Message Length: 48
    Message ID: 0x000001d3
  FEC
    00.. .. = TLV Unknown bits: Known TLV, do not Forward (0x0)
    TLV Type: FEC (0x100)
    TLV Length: 24
  FEC Elements
    FEC Element 1
      FEC Element Type: MP2MP-up (7)
      FEC Element Address Type: IPv4 (1)
      FEC Element Length: 4
      Root Node Address: 10.100.1.3
      Opaque Length: 14
      Opaque Value: 02000b001000000020000000000000
  Generic Label
    00.. .. = TLV Unknown bits: Known TLV, do not Forward (0x0)
    TLV Type: Generic Label (0x200)
    TLV Length: 4
    .... .. 0000 0101 1101 1100 1000 = Generic Label: 0x05dc8
  LDP MP Status TLV Type
    10.. .. = TLV Unknown bits: Unknown TLV, do not Forward (0x2)
    TLV Type: LDP MP Status TLV Type (0x96F)
    TLV Length: 4
    TLV Value: 01000102

```

1 ةروصل

01000102 كف لى 1 ل MBB و 02 ل MBB Ack، 1 ل وطلل 0001، 1 ءونل MBB ل 1 لى كف 01000102

و MP2MP Up و P2MP (هچوتل ءءاع و فاك ءءف) FEC لى ق بطن مBB ءل ل نأ طءال
Downstream FECs.

مBB ءرءق

ف ك ل ذ ن نال ءال مBB (مBB) ءاناب ءءءاق ءرءاء ءاناب ءءءاق ءءاء لى ءءاق رءاق ل هءوم ل موقى
LDP لوكو ءورب ل مء ءسل ءانءا (مBB) ءاناب ءءءاق ءرءاء ءاناب ءءءاق ءءءاق ءءءاق ل وء نال ء
منارءل.

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:R2#

show mpls mldp neighbors

MLDP peer ID : 10.79.196.14:0, uptime 22:32:06 Up,
Capabilities : Typed Wildcard FEC, P2MP, MP2MP,

MBB

Target Adj : No
Upstream count : 0
Branch count : 0
Label map timer : never
Policy filter in :
Path count : 1
Path(s) : 10.159.248.201 Bundle-Ether120 No LDP
Adj list : 10.254.3.36 Bundle-Ether10362
Peer addr list : 10.79.196.14
: 10.55.55.1
: 10.196.91.134
: 10.200.30.1

Cisco IOS XR لى ضرار تفال كشب MBB نى كم ت متى ال

ة نى كم الال نال عا و ة زى ملل "عاطق نال لبق لمع" رم ال ا حى تى

<#root>

```
mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4

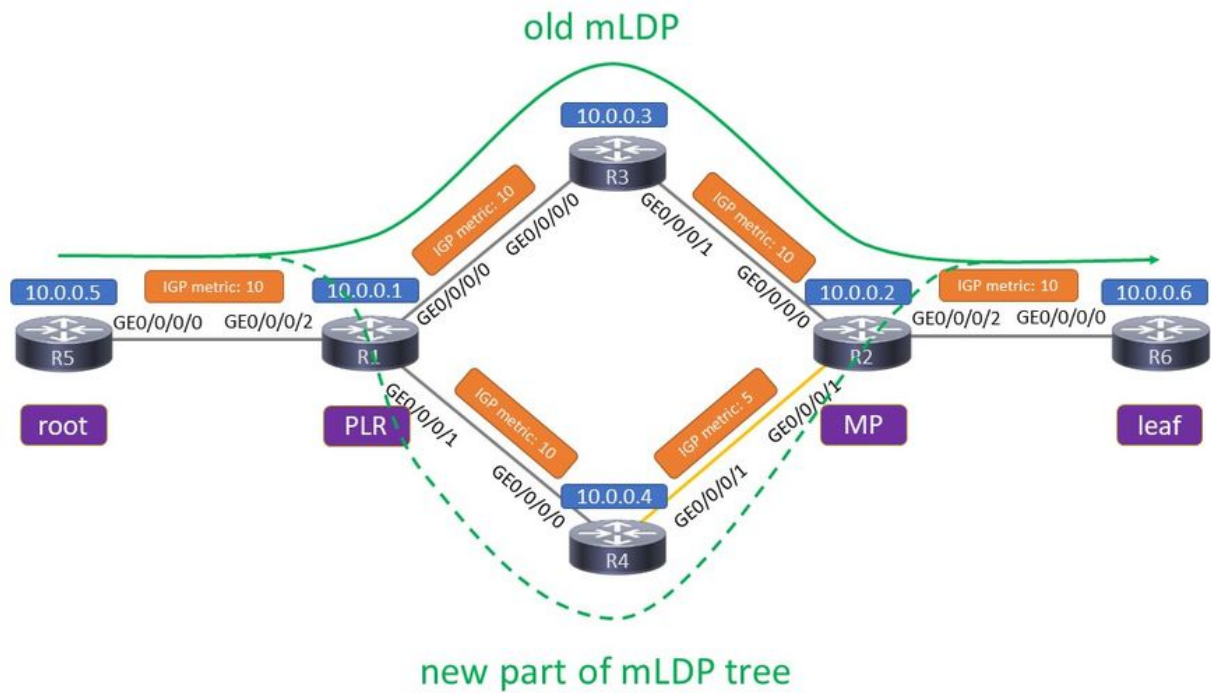
make-before-break

delay 0
```

ة داى ز ب حى ، ه س ا ي ق م ت ي ذل ا دا د ع ال ا ي ف ط ق ف . ي ضرار تفال كشب رى خأت لى ع MBB ي و ت حى ال
دى د ع ال ا ك ان ه ن و ك ي ن ا ن ك م ي ، mLDP تان ا ي ب ة د ع ا ق تال ا خ دا ن م دى د ع ال ا ع م ه ن ا و ه ب ب س ل ا . رى خأت ل ا
ة د ا ع ا تال ا خ دا تى ب ث ت ت ق و ق ر غ ت س ي د ق . ا ه تى ب ث ت م ز ل ي ي ت ل a mLDP ه ي ج و ت ة د ا ع ا تال ا خ دا ن م
ت ق و ل ا ض ع ب ط خ ل ا ت ا ق ا ط ب ل تان ا ي ب ل ا ي و ت س م ي ف ه ذ ه ه ي ج و ت ل ا

مبب رخت

2. ة ر و ص ل ا لى ر ظ ن ا



2 ةروصل

ةطقن نيترجشلا عرف هيف لثمي يذلا هجوملا .ةثدحتسمل ةرجشلاو ةميدقلا ةرجشلا دجوت (MP) جمدلا ةطقن وه ىرخأ ةرم نيترجشلا جمدهيف متي يذلا هجوملا (PLR) يلحمل حالصالا راسمل تاهجوملا فاشتكال ارظن mLDP لوكوتورب ةرجش نم ديدجلا عزجلا ىلا ةراشلا متي دق طبارلا كلذ ىلع IGP سايق نأ وأ ،اجاتم حبصأ R4 - R2 ديدجلا طابترالا نأ امإف .لضفأ لقا يللمجا سايقمب راسمجاتنال ضفخ

ةداعلا MBB مادختسا دنع ريخأتلا وه لوالا MBB ل ةميق ريخأت ناناثل تلكش عيطتسي تنأ مBB مالتسا هيف متي يذلا تقولا وه اذه .يلصأ راسم ىلا MP ليوت

<#root>

RP/0/RP1/CPU0:Router(config-ldp-ml dp-af)#

make-before-break delay ?

<0-600> Forwarding delay in seconds

ىلع اثيدح هيللا ةراشلا تمت يذلا راسملا مادختسا متي هنا ينعي رفس ةميقب ريخأتلا يناثلا .PLR ،ديدجلاو ميدقلا راسملا عونتي شيح هجوملا ىلع MBB ACK مالتسا دعب روفلا .يلصأ راسملا ىلا MP ليوت دعب يطايتحال خسنلا راسم فذخ ريخأت وه

<#root>

RP/0/RP1/CPU0:Router(config-ldp-ml dp-af)#


```
make-before-break delay 10 ?
```

```
<0-60> Delete delay in seconds  
<cr>
```

```
<#root>
```

```
RP/0/RP1/CPU0:Router(config-ldp-mldp-af)#
```

```
make-before-break delay 10 10 ?
```

```
<cr>
```

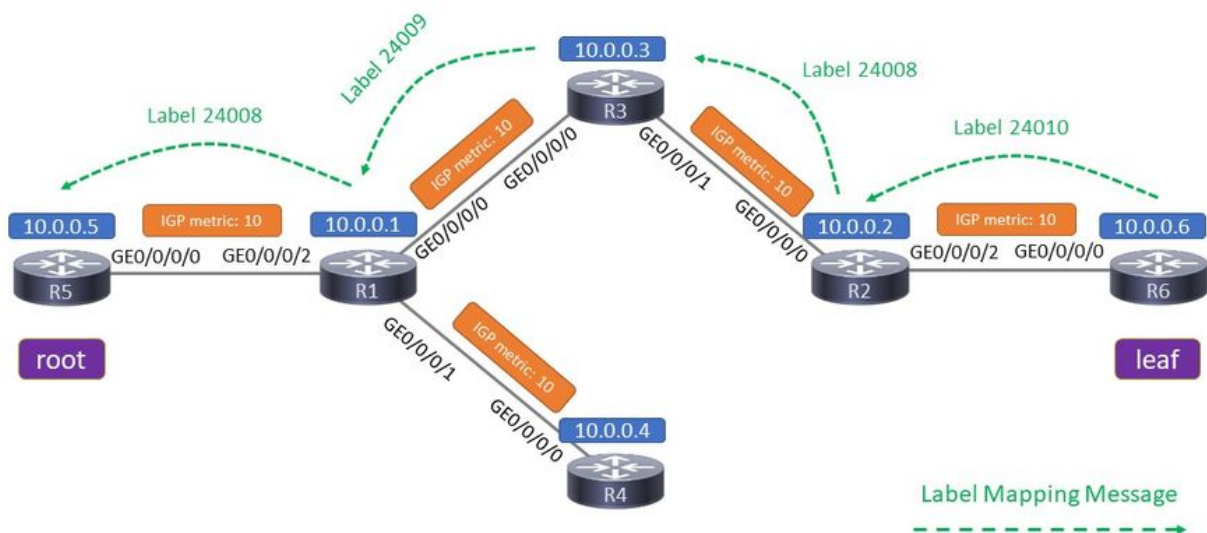
MP لو كوتورب ىل فذخال ريخأتو لو حمال ريخأت نم لك مادختسا متي

لي وحتلل MBB

ي طارق مي دل بزحل ايف ةديج ةرچش دادع نع ةي لوؤس مل ايني مال بعشلا كن بىلوتي لازت ال ةم يدقلا ةرچشلا تناك اذ طقف يقطنم اذهو . ةم يدقلا ةرچشلا ةلازا لبق يلار بيللا (IGP)، ةي لخادلا ةرابعلا لو كوتورب براقا ي دؤي نا نكمي و . رورملا ةكرح هي جوت ةداع او ةدوجوم اذهو . mLDP لو كوتورب ي اهرجت مت يئلا ةرچشل ل لصفأ راسم جاتنا ىلا ، طبر شح لثم . MP2MP LDP ةرچش تناك اذ ةقرولا وحن وا ، رذجال اجاتاب امجح رغصأ IGP سايقم رفوت ينع ي

لاثم ىلا اورظنا

هي جوتلا براقا شح لبق ةكبش 3 ةروصلا ضرعت

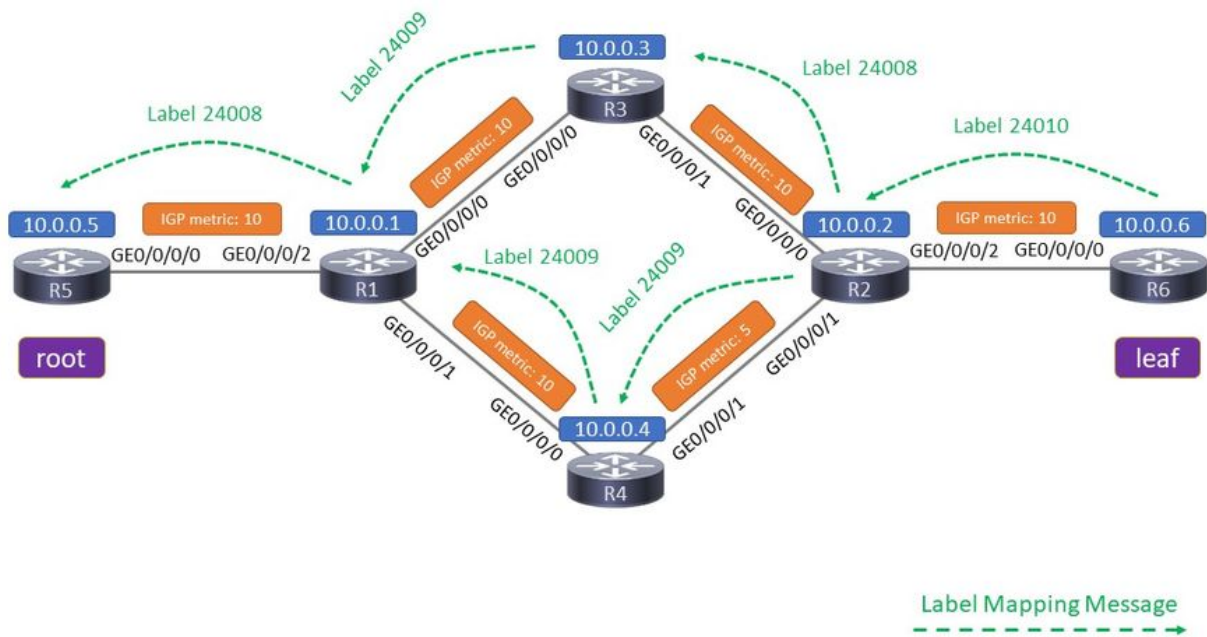


مثال الروصل

شرح إلى إرشاد م تي. يفرطال هجومال وه R6 امن ي ب mLDP دحاو ةرچشل يرذجال هجومال وه R5 وحن هجوم لك نم، (MPLS مةمست كلذ ي ف امب) مةمست نييعت ةلسر ةطساوب mLDP P2MP مBB. بلط هذه LDP مةمست نييعت ةلسر لمحت ال. رذجال

ني م ي ل إلى (رذجال) راس ي ل نم mLDP لوكوتوربب ةصاخال تانا ي بل رورم ةكرح لقتنت ةمزح يلعأ اه ي ل إرشامال MPLS مةمست نوكت، طاب ترا لك ي ف. يولع ال راس مال ربع (ةقروال) ددعت مال ثبل.

(MBB نودب) هي جوتال براق ت شح دعب ةكبشال 4 ةروصل ضرعت



4 ةروصل

شيح ب ةضفخ نم ةم ي ق اذ طاب ترالال اذ سا ي قم نو ك ي. نألال ليغش تال دي ق R4 - R2 طاب ترالال ديحت مزلي: امه ثودح ب جي نارمأ كانه. يولع ال راس مال نم لقا سا ي قم ي لفسال راس مال نو ك ي لمع ةسلج عاشنإ مزلي امك، طاب ترالال ربع (IGP) ةيلخادال ةرابع ال لوكوتورب رواجت ةي لمع لدابت م تي، هذه LDP ةسلج عفر درجمب. دي دجال طاب ترالال اذ ربع (LDP) تنرتنإل لوكوتورب لفسال إلى يلعأ ل نم mLDP ةرچش ل قنل طاب ترالال اذ ربع مةمستال نييعت ةلسر

راس مال يلع LDP تاي م ست نييعت لئاسر ب ةمظت نم تاراشا كانه ف، MBB نيوك ت م تي مل اذإ نع R1 ف قوت ي، R1 إلى (MBB بلط نودب) مةمستال نييعت ةلسر لوصو درجمب. ي لفسال ثبلال رورم ةكرح هي جوت ةداعإ ادبو يولع ال راس مال يلع ددعت مال ثبلال رورم ةكرح هي جوت ةداعإ ي لفسال راس مال يلع ددعت مال

دحاو قوف طوق نكل، ني راس مال ربع ادبأ ددعت مال ثبلال رورم ةكرح R1 لسري مل، ةياهنل ي ي دو ي نأ نكم ي ي ذل ي روف لي وحتال. راس مال لفسال إلى يلعأ ل نم تانا ي بل رورم ةكرح لوح ي وه يوتسم تاراشا لاسر نأ ةق ي قح ببسب ةري صق ةرتفل ددعت مال ثبلال رورم ةكرح طاقسا إلى

تال اخذ ا تي ب ث تل م زال ل تقولا نم ال يل ق ع رس ا نو كي ن ا ن كم ي R4 رب ع R1 ل ر2 نم مك ح تل MLDP دي دل راس م ال يل ع تا ه جوم ال يل ع تانا ي ب ال يل ع س م ي ف

ح ير ص ل ك ش ب mLDP لوك و تور ب ال يل لو خ دل ل ي ج س ت م ال ع ل ني ك م ت م ت

```
RP/0/0/CPU0:Jan 1 16:06:49.778 : mpls_ldp[1180]: %ROUTING-MLDP-5-BRANCH_ADD : 0x00001 [ipv4 10.0.0.105
```

```
RP/0/0/CPU0:Jan 1 16:06:49.838 : mpls_ldp[1180]: %ROUTING-MLDP-5-BRANCH_DELETE : 0x00001 [ipv4 10.0.0.
```

ي لي ام ان ي دل ف (MBB) ة ر ا دل ل تانا ي ب ة د ع اق ني و ك ت ة ل ا ح ي ف

ط ق ف R1 ل ع MBB ني و ك ت ي ف كي ال ه ن ا ط ح ال

R2: ي ف ني و ك ت ال يل ع ل ا ث م ا ذه

```
mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 make-before-break delay 60
 !
```

ة ي ن ا ث 60 ب دي دل ل راس م ال يل م ي د ق ل راس م ال نم ل ي و ح تل ر ي خ ا ت ب R2 م و ق ي ن ا ي ف ب غ ر ت د ق ل ك ل ع MBB ني ك م ت ال يل ج ا ت ح ت . ث د ح ي ال ا ذه . R4-R2 ط ا ب ت ر ال ر ب ع LDP ة س ل ج ل ي غ ش ت د ن ع R4. رب ع R1 و R2 ب MBB تاراش ل اس ر ل م ع ي ث ي ح ب (R1، R4، و R2 ل ق ال ال يل ع و ا) ه جوم

MBB تاراش ل اس ر ل ني ك م ت ل ه جوم ل ك ال يل ع ي ن د ال ني و ك ت ال ا ذه د و ج و ال يل ج ا ت ح ت

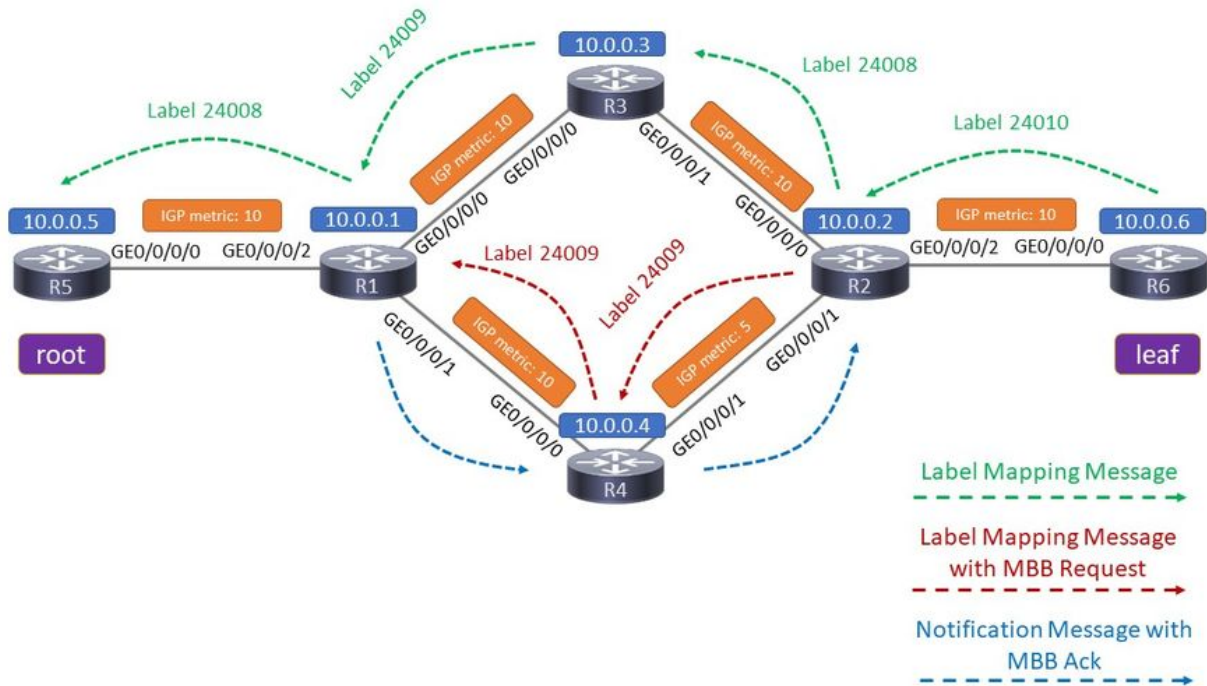
<#root>

```
mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4

 make-before-break delay 0
```

!

5. ة ر و ص ل ال يل ر ظ نا



5 ةروصل

ةيادل نم اءءال ال رظنن انن. انه انم يف ءءءصل ال نءوكل ال ال لمع ءمء ءءو مء بءاقل ال ءءء لبق ءءءال ال ال ءءال لبو.

ءءءول ال ءءال لمء ال وه R1، R3 يف. ءءءال وه طءءن ال ال ءءال راسم ال.

<#root>

RP/0/0/CPU0:R1#

show mpls mldp database

mLDP database

```
LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 00:19:43
FEC Root      : 10.0.0.5
Opaque decoded : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]
Features      : MBB
Upstream neighbor(s) :
  10.0.0.5:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:19:43
  Local Label (D) : 24008
```

Downstream client(s):

```
LDP 10.0.0.3:0      Uptime: 00:03:28
```

```
Next Hop           : 10.1.3.3
```

```
Interface          : GigabitEthernet0/0/0/0
```

Remote label (D) : 24009

<#root>

RP/0/0/CPU0:R1#

show mpls mldp forwarding

mLDP MPLS forwarding database

24008 LSM-ID: 0x00001 flags: None

24009, NH: 10.1.3.3, Intf: GigabitEthernet0/0/0/0 Role: M

ديحول لوبقما لارصنعلا R3 دعي R2 في.

<#root>

RP/0/0/CPU0:R2#

show mpls mldp database

mLDP database

LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 00:23:58

FEC Root : 10.0.0.5

Opaque decoded : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]

Features : MBB

Upstream neighbor(s) :

10.0.0.3:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:03:19

Local Label (D) : 24008

Downstream client(s):

LDP 10.0.0.6:0 Uptime: 00:23:58

Next Hop : 10.2.6.6

Interface : GigabitEthernet0/0/0/2

Remote label (D) : 24010

<#root>

RP/0/0/CPU0:R2#

show mpls mldp forwarding

mLDP MPLS forwarding database

24008 LSM-ID: 0x00001 flags: None

24010, NH: 10.2.6.6, Intf: GigabitEthernet0/0/0/2 Role: M

طشن ريغ رخآ او طشن امه دحاً، لوب ق ل ل نيرصنع ىل ع R2 يوتحي، MBB تاراشا لاسرا دعب

```
Jan 1 16:52:43.700 : mpls_ldp[1180]: %ROUTING-MLDP-5-BRANCH_ADD : 0x00001 [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]
```

R3 و R4: قف دتل ل نيليم عم ىل ع R1 يوتحي

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R1#
```

```
show mpls mldp database
```

```
mLDP database
```

```
LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 00:22:35
FEC Root      : 10.0.0.5
Opaque decoded : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]
Features      : MBB
Upstream neighbor(s) :
  10.0.0.5:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:22:35
  Local Label (D) : 24008
```

```
Downstream client(s):
```

```
LDP 10.0.0.3:0      Uptime: 00:06:20
  Next Hop          : 10.1.3.3
  Interface         : GigabitEthernet0/0/0/0
  Remote label (D) : 24009
LDP 10.0.0.4:0      Uptime: 00:00:36
  Next Hop          : 10.1.4.4
  Interface         : GigabitEthernet0/0/0/1
  Remote label (D) : 24009
```

نيراسم لال ك ربع R1 هي جوت ةداع م تي:

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R1#
```

```
show mpls mldp forwarding
```

```
mLDP MPLS forwarding database
```

```
24008 LSM-ID: 0x00001 flags: None
```

```
  24009, NH: 10.1.3.3, Intf: GigabitEthernet0/0/0/0 Role: M
```

```
  24009, NH: 10.1.4.4, Intf: GigabitEthernet0/0/0/1 Role: M
```

هذه (R4) طشن ريغ رخآل او (R3) طشن امه دحأ، مداخل لا نم نيرواج يل ع نآل R2 يوتحي
هيجوتلا ةداعإ ريخأت تقو، ةيناث 60 ةدمل ةدوجوم.

<#root>

RP/0/0/CPU0:R2#

show mpls mldp database

mLDP database

LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 00:27:00
FEC Root : 10.0.0.5
Opaque decoded : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]
MBB nbr evaluate : 00:00:21
Features : MBB

Upstream neighbor(s) :

10.0.0.4:0 [Inactive] [MBB] Uptime: 00:00:38

Local Label (D) : 24009

10.0.0.3:0 [Active] [Delete] [MBB] Uptime: 00:06:22

Local Label (D) : 24008

Downstream client(s):

LDP 10.0.0.6:0 Uptime: 00:27:00
Next Hop : 10.2.6.6
Interface : GigabitEthernet0/0/0/2
Remote label (D) : 24010

<#root>

RP/0/0/CPU0:R2#

show mpls mldp forwarding

mLDP MPLS forwarding database

24008 LSM-ID: 0x00001 flags: None
24010, NH: 10.2.6.6, Intf: GigabitEthernet0/0/0/2 Role: M

24009 LSM-ID: 0x00001

flags: ED

24010, NH: 10.2.6.6, Intf: GigabitEthernet0/0/0/2 Role: M

زيمت R2 يف ةلكشم دجوت الف ، اذل . ةفلتخم mLDP ةرجش لكل ةيلحملا ةيمستلا نأ ظحال اهيلي يمتني يتلا ةراوللا ةمزللا ددحتو mLDP لوكوتورب ربع ةراوللا تانايبلا رورم ةكرح ينعت . تقوي أ يف ةدحاو ةرجش نم رورملا ةكرح هي جوت ةداعإب ال R2 موقوي ال . mLDP لوكوتورب مزللا يه هذه . اهطاقسإ متي 24009 ةيمست عم ةراوللا مزللا نأ ينعتو 'egress drop' ED ةمالع ةرركم رورم ةكرح دجوت ال . اهل طشن ريغ لوبقلا رصنع نوكي يتلاو ةرجشلا يلع ةدوجوملا !لابقتسالا ةزهجأ يل لصت

وهو ، R6 يلإ هنإف ، كلذل . اهسفن يه R2 يلع mLDP ةرجش لكل ةرداصللا ةيمستلا نأ ظحال راسملا تزوجت دق رورملا ةكرح تناك ام اذا زيي متلا هنكمي ال ، R2 مداخللا نم قفدت هجوم . هي جوتلا ةداعإ دعب دي دجال (يلفسلا) راسملا وأ يلصلألا (يلعألا) مي دقلا

رورملا ةكرح أدبيو ، يلعألا راسملا نم رورملا ةكرح هي جوت ةداعإ نع R2 فقوتي ، ةيناث 60 دعب يلفسلا راسملا نم

```
RP/0/0/CPU0:R1 Jan  1 16:53:44.236 : mpls_ldp[1180]: %ROUTING-MLDP-5-BRANCH_DELETE : 0x00001 [ipv4 10.0
```

R4 ، مداخللا نم قفدتلل طقف دحاو لي مع يلع R1 يوتحي

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R1#
```

```
show mpls mldp database
```

```
mLDP database
```

```
LSM-ID: 0x00001  Type: P2MP  Uptime: 00:25:21
  FEC Root          : 10.0.0.5
  Opaque decoded    : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]
  Features          : MBB
  Upstream neighbor(s) :
    10.0.0.5:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:25:21
    Local Label (D) : 24008
```

```
Downstream client(s):
```

```
  LDP 10.0.0.4:0
```

```
  Uptime: 00:03:22
    Next Hop          : 10.1.4.4
    Interface         : GigabitEthernet0/0/0/1
    Remote label (D) : 24009
```

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R1#
```



```
show mpls mldp forwarding
```

```
mLDP MPLS forwarding database
```

```
24008 LSM-ID: 0x00001 flags: None  
24009, NH: 10.1.4.4, Intf: GigabitEthernet0/0/0/1 Role: M
```

قفذت لل طقف دحاو راج لىع R2 يوتحي:

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R2#
```

```
show mpls mldp database
```

```
mLDP database
```

```
LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 00:29:54  
FEC Root : 10.0.0.5  
Opaque decoded : [ipv4 10.0.0.105 232.1.1.1]  
Features : MBB
```

```
Upstream neighbor(s) :
```

```
10.0.0.4:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:03:31
```

```
Local Label (D) : 24009
```

```
Downstream client(s):
```

```
LDP 10.0.0.6:0 Uptime: 00:29:54  
Next Hop : 10.2.6.6  
Interface : GigabitEthernet0/0/0/2  
Remote label (D) : 24010
```

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:R2#
```

```
show mpls mldp forwarding
```

```
mLDP MPLS forwarding database
```

```
24009 LSM-ID: 0x00001 flags: None  
24010, NH: 10.2.6.6, Intf: GigabitEthernet0/0/0/2 Role: M
```

ةيناث 60 ةدمل ريخأت كانه ناك ه نأو MBB تاراشا مادختسا مت هنأ R2 لىع LDP عبتت رهظي
فذل ةيناث 0 ةدمل قحلال ريخأتلاو ديدجلا راسملا لىل ميذقلا راسملا نم ليذبتلا لبق
ميذقلا راسملا R3 لىل "ةيمستلا بحس" ةلاسر R2 لسري، كلذ دعب. ميذقلا راسملا
ةباجتساك R3 نم "ةيمست رادصا" ةلاسر ملتسيو.

<#root>

RP/0/0/CPU0:R2#

show mpls mldp trace

```
Jan 1 16:52:43.370 MLDP GLO 0/0/CPU0 t21 NBR : New LDP peer 10.0.0.4:0 UP cap: f
Jan 1 16:52:43.370 MLDP GLO 0/0/CPU0 t21 NBR : 10.0.0.4:0 LDP Adjacency addr: 10.2.4.4, Interface: Gi
Jan 1 16:52:43.660 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.4:0 installed local label 24009
Jan 1 16:52:43.660 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 P2MP label mapping MBB Request msg to 10.0.0.4
Jan 1 16:52:43.660 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 FWD : 0x00001 Label 24009 add path label 24010 intf GigabitE
Jan 1 16:52:43.660 MLDP GLO 0/0/CPU0 t21 GEN : Root 10.0.0.5 path 10.2.4.4 php nh 10.2.4.4 peer 134a3
Jan 1 16:52:43.910 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 P2MP notification from 10.0.0.4:0 root 10.0.16
Jan 1 16:52:43.910 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 Start MBB Notification timer 100 msec (MBB ack
Jan 1 16:52:43.910 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL selection delayed for 60 seconds (MBB)
Jan 1 16:53:44.156 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.3:0 start delete pending timer at 0
Jan 1 16:53:44.156 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.4:0 activate
Jan 1 16:53:44.156 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 update active ident from 10.0.0.3:0 to 10.0.0.4
Jan 1 16:53:44.156 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.3:0 deactivate
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.3:0 delete delay timer expired, de
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 FWD : 0x00001 Label 24008 delete, Success
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.3:0 binding list Local Delete
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 Released label 24008 to LSD
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 P2MP label withdraw msg to 10.0.0.3:0 Success
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 ACEL 10.0.0.3:0 remove
Jan 1 16:53:44.256 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 P2MP label release from 10.0.0.3:0 label 24008
Jan 1 16:53:44.356 MLDP LSP 0/0/CPU0 t21 DB : 0x00001 MBB notification delay timer expired
```

ةي امحلل (MBB) ةد دعتم تانايب ةدعاق

لم اعمو اه اذ ةي امحلل: نني سيئر نني اذ نم ةفل تل تخملا ةي راد اإل قطانم لا يف ةي امحلل فلأتت (عاطق نال لب ق رومأال لعج) دد دعتم لا مخضت لا

ةي امح

نإ ام. ي دا حل ثبلل MPLS رورم ةكرح ةي امح تايلآل ةلثام mLDP رورم ةكرح ةي امح نوكت طبر نأ ربعي ةكرح نم رورم ةكرح multicast لا دي دخت جاح سم لوحي PLR لا، قافخا ةوطخ تفشك

م تي اقبسم هب اسح مت راسم وه اذه يطايتحال خسنللا راسم .ررم ةي طايتحال خسنللا يلى رورم ةكرح لي وحت نكمي ،لش فال شودح درجمب ،كلذل .هيجوتللا ةداعل يوتسم يف هتي بثت يطايتحال خسنللا راسم يلى اروف ددعتملا ثبلا

mLDP ل ةدقعلل ةيامح دجوت ال .طقف لاصتاللا عطق ةيلمعب ةصاخ ةيامحال

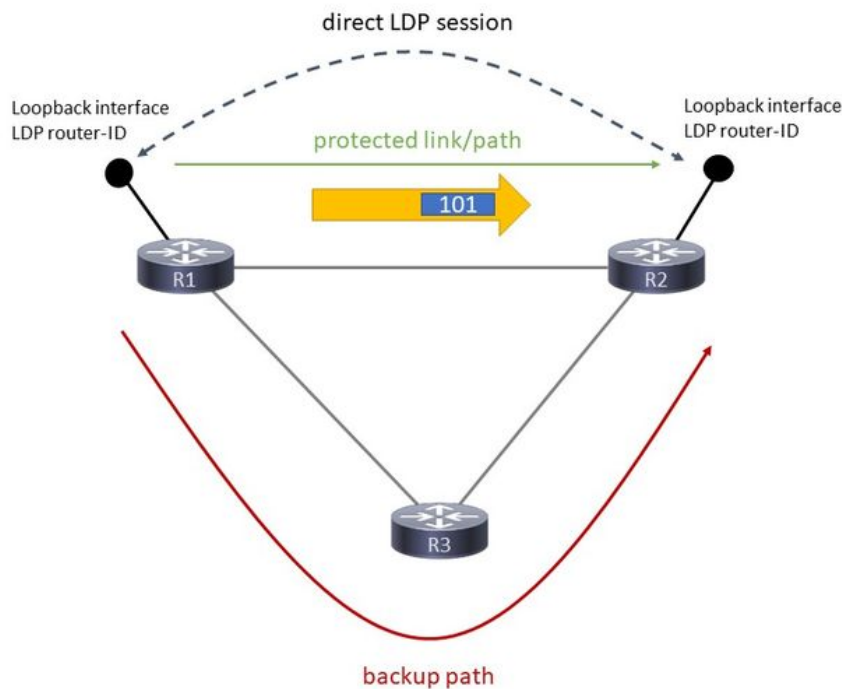
BFD مادختسل بجي هنا ينعى اذه .ةريكب ةعربب طابتراللا اغل شح نع فشكل بجي (هجاتللا يئانث هيجوتللا ةداعل فاشتك)

MBB

خسنللا راسم يلى ددعتملا ثبلا رورم ةكرح يقبت ال ،لمعلل يف ةيامحاللا ةيلمع أدبت نأ دعب بجي .اثيرح هب اسح مت يلى صأ راسم/ةرچش يلى رورملا ةكرح لي وحت بجي .دبالا يلى يطايتحاللا MBB مادختسل متي .ددعتملا ثبلا رورم ةكرح اهيف دقت ال ةقيرطب لي وحتللا اذه شحي نأ اهليل ةراشللا مت يتي للا ةرچشللا دادع متي ام دنع طقف رورملا ةكرح لي دبت متي كلذل ،اذهل ةكرح لي وحت MP هجومل نكمي كلذ دعبو .رورملا ةكرح هيجوت ةداعل موقتو لمكلاب اثيرح اثيرح اهليل ةراشللا مت يتي للا ةرچشللا يلى ةميدقلا يطايتحاللا خسنللا ةرچش نم نامأ رورملا رورملا ةكرح نادقف نود

mLDP يطارقميدلا بزحلال ةيامح ةيرظن

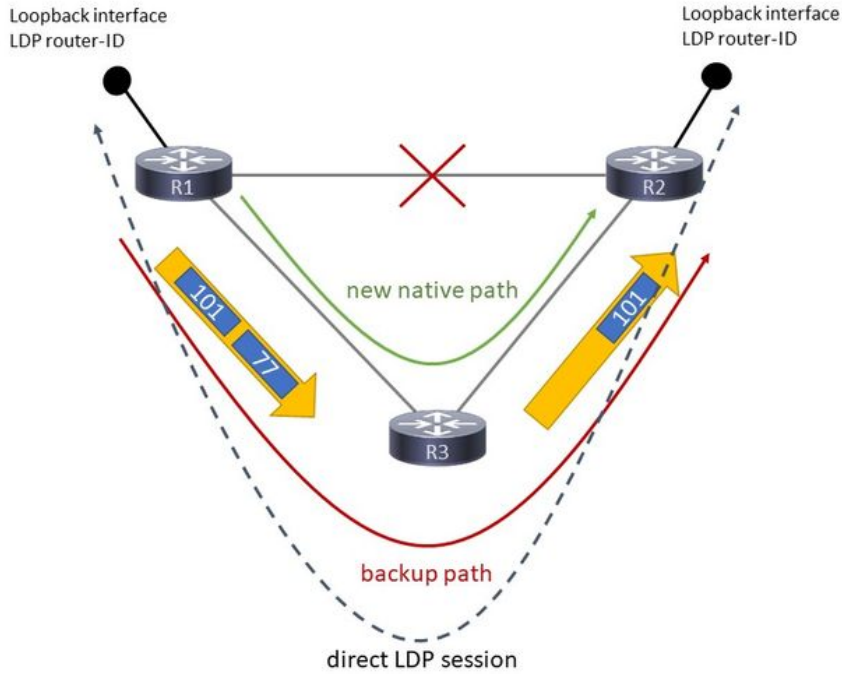
TI-LFA مادختساب يمحرم R1 - R2 طابتراللا عم ةكبش ضرعي وهو .6 ةروصللا يلى رظنا



6 ةروصللا

خسن راسم باسح ب FRR موقبي .R1 - R2 طابتراللا ربع تانايبلا رورم ةكرح هيجوت ةداعل متت R3 ربع هتي بثتو يطايتحال

7 ةروصللا يلى رظنا



7 ةروصل

ةطشن ةيماحل نوكت امدنع ةلاحل 7 ةروصل رهظت.

نم طبارلا كلذ ربع LDP تاسلج ةي رارمت سا يلع ظافحل م تي، R1 - R2 طبارلا روهدت دنع و بنجتل R3 ربع هيجوتلا ةداع اب - TCP ةسلج يهو - LDP ةسلج موقت. LDP تاسلج ةيماحل لالخ ةلباق هذه LDP ةسلج نوكت يكل R1 و R2 ني ب mLDP و LDP ل ةي م ستلا طباور ةلازا اذه م تي و. ةفدهت سم LDP ةسلج نوكت نا ب جي، تاوطلخا ةددعت م نوكت و R3 ربع هيجوتلل ل LDP ةسلج ةيماحل ني وكت دنع ايئاقلت.

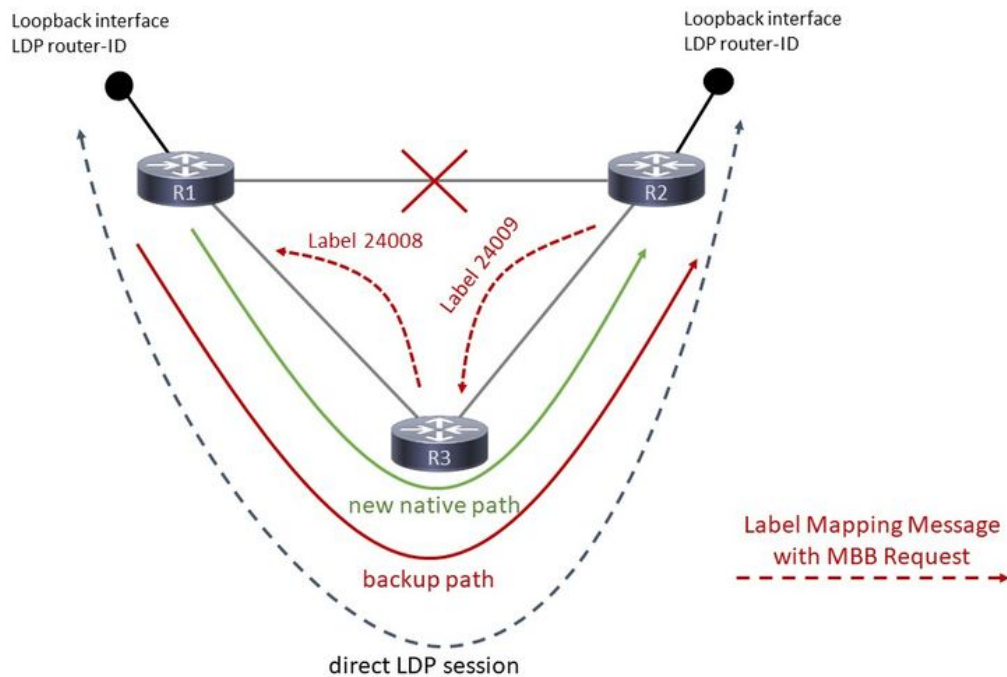
لو كوت و ر ب ة صا خ ل ا ت ا ن ا ي ب ل ا رورم ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ن ك م ي، R1 - R2 ط ا ب ت ر ا ل ا ل ط ع ت د ن ع ة ي م ا ح ل ا ل ا ك ش ا ن م ا م ل ك ش ك ا ن ه ن و ك ي ن ا ب ج ي، ك ل ذ ح ج ن ي ي ك ل و R3 ربع ع ي ر س ل ك ش ب mLDP ل ا ل خ ن م ا م ا ك ل ذ ق ي ق ح ت م ت ي و. LDP ب ص ا خ ل ا R2 ب ص ا خ ل ا ه ج و م ل ا ف ر ع م و ح ن ر ا س م ل ل R1 ي ل ع ل ق ت س م LFA (LFA) T1-LFA و ا (ة ق ل ح ل ن م ل ا خ ل ي ب) LFA و MPLS رورم ة ك ر ح ة س د ن ه ق ا ف ن ا ن ي ك م ت ب ه ذ ي ا م د ن ع. ة د ح ا و LDP ة ي م س ت R2 ي ل ا R1 ن م د د ع ت م ل ا ث ب ل ا رورم ة ك ر ح ل ن ا ك. (ا ي ج و ل و ب و ط ل ا ن ع د ن ع ة ي ف ا ض ا ة ي م س ت ي ل ع د د ع ت م ل ا ث ب ل ا رورم ة ك ر ح ل ص ح ت، ل ف س ا ي ل ا R1 - R2 ط ا ب ت ر ا ل ا رورم ل ا ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا م ت ت ك ل ذ ل، (PHP) ة ر ي خ ا ل ا ل ب ق ل ا ص ت ا ك ا ن ه. R2 ي ل ا ا ه ل ا س ر ا ل ا ح ل ا و ه ا م ك ة ي م س ت ل ا س ف ن ب ه ذ ه رورم ل ا ة ك ر ح R2 ل ب ق ت س ي. R2 و ح ن د ح ا و ن ا و ن ع م ا د خ ت س ا ب ث ب ل ا رورم ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ي ف R2 ر م ت س ي. ل ي غ ش ت ل ا د ي ق R1 - R2 ط ا ب ت ر ا ل ا ن و ك ي ا م د ن ع ه ذ ه د د ع ت م ل ا.

لو كوت و ر ب ربع ت ا ن ا ي ب ل ا رورم ة ك ر ح ل ة ي م ا ح ل ا ر ي ف و ت ن م م غ ر ل ا ي ل ع و. ة ع ي ر س ة ي م ا ح ل ا ه ذ ه R1 ز ا ر ط م د ا خ ل ا و ح ن ه ن م د ي د ج ي ل ص ا ر ا س م ي ل ا ة ر ا ش ا ل ا ي ف ا د ب ي R2 ز ا ر ط م د ا خ ل ا ن ا ل ا، mLDP س ف ن ب R3 م و ق ي و. R3 ي ل ا mLDP ة ي م س ت ن ي ي ع ت ة ل ا س ر R2 ل س ر ي، ك ل ذ ل R3 ز ا ر ط م د ا خ ل ا ربع ر ا س م ا ش ن ا د ن ع ا م ئ ا د ل ا ح ل ا و ه ا م ك ت ا ر ا ش ا ل ا ل ا س ر ا / ة ي ل م ع ل ا س ف ن ي ه ه ذ ه. R1 ه ا ج ت ع ي ش ل ا ت ا ن ا ي ب ل ا رورم ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ي ف R2 ر م ت س ي، ا ذ ه ت ا ر ا ش ا ل ا ل ا س ر ا ر ا ر م ت س ا ع ا ن ث ا و. د ي د ج LDP ن م ت ا ن ا ي ب ل ا رورم ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ي ف R2 ا د ب ي ت م. mLDP ي ط ا ي ت ا ح ل ا خ س ن ل ا ر ا س م ن م و ا ت و ق و م ر ي خ ا ت: ن ي ر م ا ل غ ش م ل ا ن و ك ي ن ا ن ك م ي؟ ا ث ي د ح ه و ا ش ن ا م ت ي ذ ل ا ي ل ص ا ل ا ر ا س م ل ا

لبق ءارج كولس وه تاراش إال لغشم .هنىوكت مت ءيش وه ددحم لارخألا .تاراش لغشم
 ام دنع .RFC 6388 في هديحت متو mLDP لوكوتورب في هميدقت مت يذلا (MBB) عاطقنالا
 نكمي كلذل ،زهج ديدجل لصلأال mLDP راسم نأ لارشي هناف ،R1 نم ءراش إال R2 ىقلتي
 هيجوت ءداع فقوتو اذه ديدجل mLDP راسم نم تانايب لارورم ءكرح هيجوت ءداع في R2 أدبي نأ
 يطايتحال اءسنالا راسم نم تانايب لارورم ءكرح

راسم لارغشت فاق في متي شي هءوم لاروهو ،(يلحم لارنم ءطقن) PLR م سا R1 ىلع قلطي
 هءوم لارو ،(ءمدل ءطقن) MP وه R2 .اثيرح هيل ءراش إال تمت يذلا لصلأال راسم لاروفو يحم لار
 ىرخأ ءرم اثيرح هيل ءراش إال مت يذلا لصلأال راسم لارو يحم لار راسم لارءمد متي شي

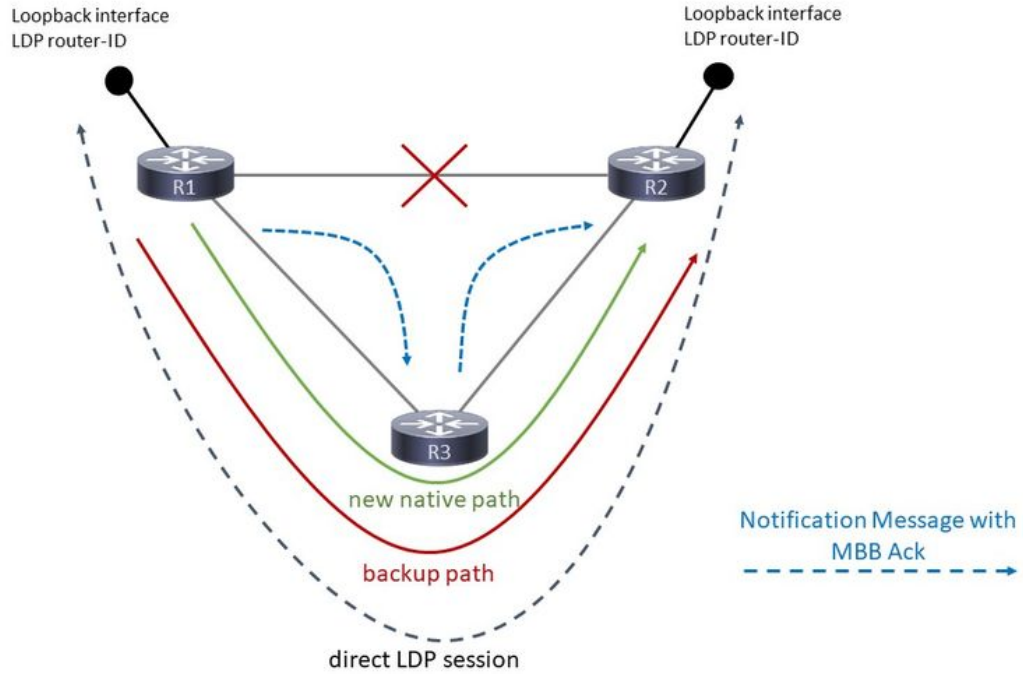
8. ءروصلال ىلارظنا



8 ءروصلال

يوتحت .R1 ىلار3 نمو R3 ىلار2 نم LDP تارمست نييعت ءلاسردو ءو 8 ءروصلال ءضوت
 MBB بلط ىلع هءه ءيمست لارنييعت ءلاسردو

9. ءروصلال ىلارظنا



9 ةروصل

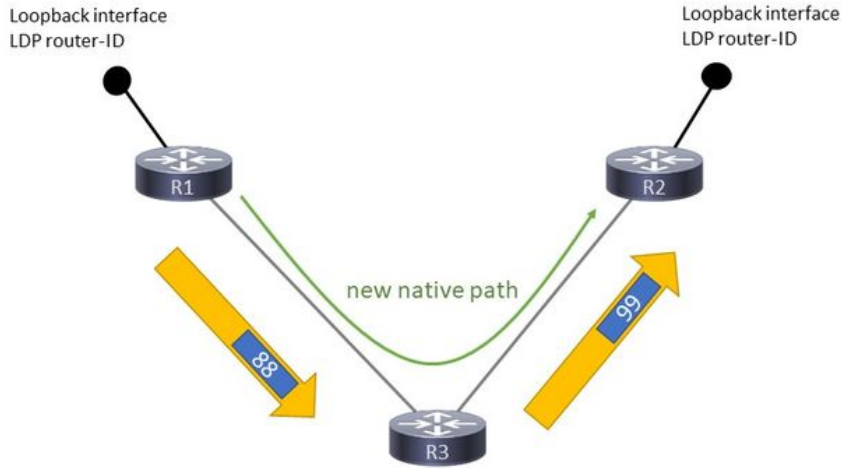
اذا، يسكعل هاجتالال في مBB رارق الاماح، LDP مالعل مادختساب لاسرلال اذه لعل ر1 بيچي، روم ر2 لعل اذه ريشي. ر2 لعل ر3 نمو ر3 لعل ر1 نم ةلاسرلال هذو لقتنت. ةرشلال لفسا روم ةكرح هيجوت ةداعل ر1 موقوي، ةطقنلال هذو دنع. زهاج ديدجلال لصلال mLDP راسم نأ، MP، ةرمو يطايتحالال راسم لعل ةدحاو ةرم، نيترم mLDP لوكوتوربب ةصاخلال تانايبال ديدجلال لصلال راسم لعل ةدحاو

دنع. (وتلل هؤاشنل مت يذلا) لصلال راسم لعل ر2 (MP) ليجوت ةداعل انه مBB مادختسا متي نم ةدراولال mLDP تانايب روم ةكرح هيجوت ةداعل نع MP فقوتبي، تاراشلال عزجل مBB اهانل مت يذلا لصلال راسم لعل نم تانايبال روم ةكرح هيجوت ةداعل ادبو يطايتحالال راسم لعل راسم تمت يذلا راسم لعل اذه نوكي يتم لعل ةراشلال انه مBB مادختسا متي. اتيذح هيلل ةراشلال ةداعل نع MP فقوتبي، ةلاجلال هذو في. ريخأت نيوكت يه يرخأ ةينانكلما. ازهاج اتيذح هيلل ةراشلال ةكرح هيجوت ةداعل ادبو، يطايتحالال راسم لعل نم ةمداقلا mLDP تانايب روم ةكرح هيجوت اذه نأ لعل مBB ريشي نأ دعب اتيذح هيلل ةراشلال مت يذلا لصلال راسم لعل نم تانايبال روم هنيوكت مت يذلا ريخأتلال تقؤم دعبو زهاج ديدجلال لصلال راسم لعل

ةداعل فقوي هنإف، ديدجلال لصلال راسم لعل نم روملا ةكرح هيجوت ةداعل في ر2 ادبي ام دنع راسم لعل راسم ادب لعل ريشيو يطايتحالال راسم لعل نم تانايبال روم ةكرح هيجوت (LDP ةيمست رادصلال ةلاسررو) ةرشلال LDP ةيمست بحس ةلاسرلال سراقيرط نع يطايتحالال

ةجرمربب يساساللا ماظنلل حامسلل ةميدقلا ةرشلال ةلازال فيفاضل فذح ريخأت ةفاضل نكمي طخلال تاقاطب لعل هيجوتلال ةداعل تالاح عيمج

10 ةروصلال لعل رظنا. اتيذح اهزييمت مت يتلل ةلصلال ةرشلال يوس دجوتال، كلذ دعب ةلاجلال هذو في mLDP تانايب روم ةكرح هيجوت ةداعل لعل عالطالال



10 ةروصلال

ىرخأ ةرم ىلعألل ف ةدحاو MPLS ةيمست اهب mLDP رورم ةكرح نأ طحال

ببولطمال نيوكتال

لمعلل (عيرسلا هيحوتلا ةداع) mLDP FRR ل ةيلالال ةثالثل نيوكتال رصانع رفوت مزلي

ىلإ جاتحت:

- mLDP نيكمتل ةرركتم هيحوت ةداع -

- LDP ةسلج ةيامح نيكمتم -

- IGP تحت (ايچولوبوطلا نع لقتسم LFA) TI-LFA وأ (يقلحلا راركتلا نم لاخ لي دب) LFA اضيا ةنكمم ةطقن لىل ةطقن نم رورملا ةكرح ةسدنه نإ. (عطقملا هيحوت TI-LFA بلطتي)

مLDP يمحى mLDP ل FRR ةيامح رفوتتال، ةثالثل رصانعلا هذه نم يا نادقف ةلاح في ةدقلا لشف تالاح سيلو، طابترالا لشف تالاح دض طقف

نيوكتال لاثم

<#root>

```
mpls ldp
log
neighbor
nsr
graceful-restart
session-protection
```

```

!
igp sync delay on-session-up 25
mldp
  logging notifications
  address-family ipv4

make-before-break delay

600 60      <<<<<<

forwarding recursive

          <<<<<<
!
!
router-id 10.79.196.14
neighbor
  dual-stack transport-connection prefer ipv4
!

session protection

for LDP-PEERS      <<<<<<
address-family ipv4
  label
  local
  allocate for host-routes
!
!
!

```

يُراي تَخ | enable-before-break رَم أَلَا

TI-LFA أو LFA ة ط س ا و ب ة ر د ا ص ل ا ة ه ج ا و ل ا ة ي ا م ح ن م ق ق ح ت

<#root>

```

router isis IGP
set-overload-bit on-startup 600
net 49.0010.0000.0000.0001.00
segment-routing global-block 100000 150000
nsf cisco
log adjacency changes
lsp-gen-interval maximum-wait 5000 initial-wait 1 secondary-wait 50
lsp-refresh-interval 1800
max-lsp-lifetime 1880
address-family ipv4 unicast
metric-style wide
fast-reroute per-prefix priority-limit critical
fast-reroute per-prefix tiebreaker lowest-backup-metric index 20
fast-reroute per-prefix tiebreaker node-protecting index 30
fast-reroute per-prefix tiebreaker srlg-disjoint index 10
mpls traffic-eng level-2-only
mpls traffic-eng router-id Loopback145
mpls traffic-eng multicast-intact
spf-interval maximum-wait 7000 initial-wait 1 secondary-wait 50
segment-routing mpls sr-prefer
segment-routing prefix-sid-map advertise-local

```



```

spf prefix-priority critical tag 17
mpls ldp auto-config
!
address-family ipv6 unicast
metric-style wide
fast-reroute per-prefix priority-limit critical
fast-reroute per-prefix tiebreaker lowest-backup-metric index 20
fast-reroute per-prefix tiebreaker node-protecting index 30
fast-reroute per-prefix tiebreaker srlg-disjoint index 10
spf-interval maximum-wait 7000 initial-wait 1 secondary-wait 50
segment-routing mpls sr-prefer
spf prefix-priority critical tag 17
!
interface Bundle-Ether10362
circuit-type level-2-only
point-to-point
address-family ipv4 unicast

    fast-reroute per-prefix          <<<<<<

    fast-reroute per-prefix ti-lfa    <<<<<<

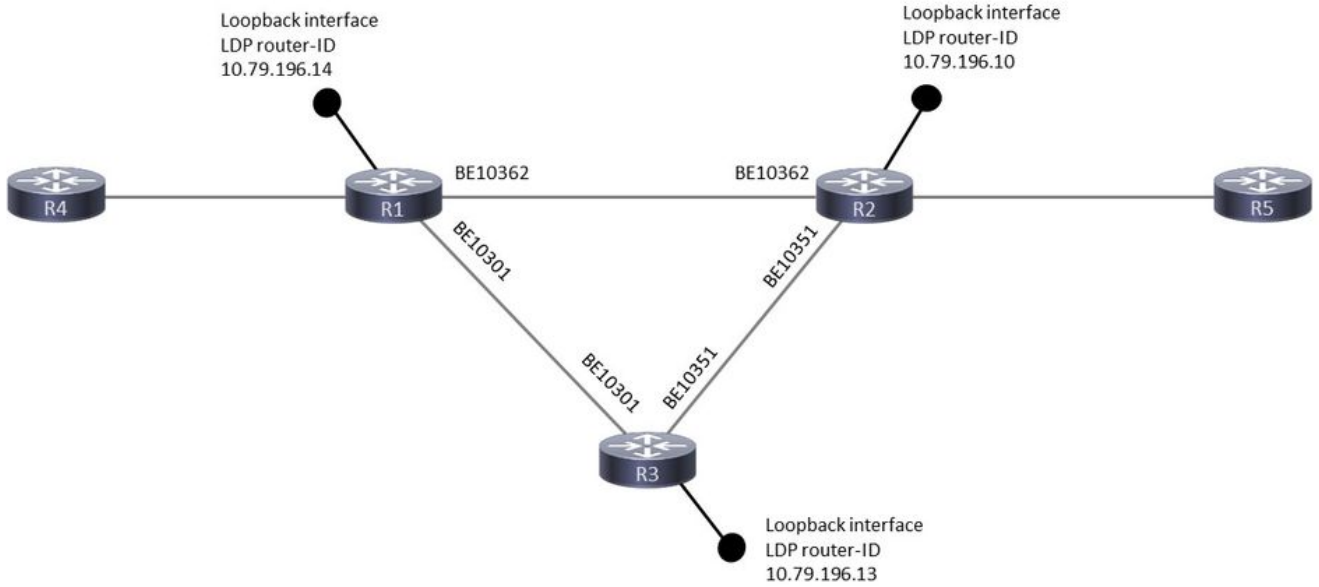
metric 420 level 2
mpls ldp sync level 2
!
address-family ipv6 unicast
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix ti-lfa
metric 420 level 2
!

```

تاهجوم ال نم يأل MBB نيوكت متي مل اذ ددعت مل ثبل رورم ةكرح ةيامح يلع ريثأت دجوي ال ةداعإو، LDP ةسلج ةيامح نيوكت يلع طقف ةيامح ال دمتعت .ديجال يلصلأل راسم ال يلع ديدجال يلصلأل راسم ال تاهجوم يلع MBB نيوكتل نوكي . PLR-يلع ، FRR و ، ةيدوع ال هيجوت ال يتل ةرحش ال ال يطايت حال ا خسن ال راسم نم تانايا بل رورم ةكرح ليوت دن ع طقف ةجيتن هجوم نم MBB بلط عم ةيمست نييعت ةلاسر mLDP هجوم يقلت اذ . اتيح اهيل ةراش ال تمت نكلو ، قفدت هجوم ال ةيمست نييعت ةلاسر لاسر ال اجاتحي و مداخل نم تانايا بل قفدت مالع ةلاسر LDP هجوم لسري ذئدنعف ، مداخل نم تانايا بل قفدت هجوم ل MBB نيومت متي مل نود) ةيمست ال نييعت ةلاسر لسري نأ درجمب اذ مداخل نم تانايا بل قفدت هجوم ال LDP بزحلا ةرحش يه ةجيتن ال نإف اذ يلعو . مداخل نم تانايا بل قفدت هجوم ال (MBB بلط ةمظت نمل ي لاربيل ال يطارقم ال

مبب ل فري ل اثم ل

. ططخم ال يلع ع ال طالل 11 ةروصل ال رظنا



11 ةروصلال

نم امه نيب mLDP لوكوتورب لمع ةسلج ةيامح متت، R1 و R2 نيب طابترالال لشفي ام دنع يطارقميدلا بزحلا ةرود نإف اذه ىلعو. R3 ربع امه نيب ةفدهتسم ال LDP لمع ةسلج لال خضافخنا يف امه نيب طابترالال نوكي ام دنع ىتح عافترا يف لظت R1 و R2 نيب ياربيلال R1-R2، طابترالال لظعت دنع. اهب طافتحالال متي و، امه نيب امي ف LDP تايمست طابور يمحفي اذهو طابترالال ىلإ R1-R2 رداصلال طابترالال تالوحم: ربع روفال ىلع هيحوتالال ةداع| ىوتسم لوحتي TI-LFA و ةطقن ىلإ ةطقن نم MPLS TE دوجو لصفب كلذو، ةياغلل عيرس لكشب R1-R3 هجوم فرعم ىلإ راسم ال R1 ىلع ةيامحالاب اذه TI-LFA و LFA و MPLS TE P2P موقني نأ بجي. ةحيص ةقيرطب mLDP ب صاخالال هيحوتالال ةداع| تالاخدا ليديت لجأ نم LDP ب صاخالال R2 لمع ةسلج نم mLDP لمع ةسلج تالوحم نأل ةرركم ال هيحوتالال ةداع| ىلإ ةجاح كانه، اريخأو ةرركتم ةقيرطب LDP هجوم فرعم لحتي، ةديعب لمع ةسلج ىلإ، ةرشابم ةلصتم

راسم ال ليغشت فاقيا متي شيح هجوم ال وه، (يلحم ال نم ةطقن) PLR م سا R1 ىلع قلطي هجوم ال او، (حم دلال ةطقن) MP وه R2. اثيدح هي لال ةراشالال تمت يذالال ي لصالال راسم ال عرفو يحم ال اريخأ ةرم اثيدح هي لال ةراشالال مت يذالال ي لصالال راسم ال او يحم ال راسم ال احم متي شيح

ةثالثلال تاب لظتم ال نم ققحت:

LDP لوكوتورب ربع ةيامحالال-

نوكي نأ بجي، Bundle-Ethernet10362 ربع ةرشابم ةلصتم ال (mLDP) LDP ةراجل ةبسنلاب ةفدهتسم بيحرت تاودأ اضيا كانه:

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R1#
```

```
show mpls ldp discovery 10.79.196.10
```

Local LDP Identifier: 10.79.196.14:0

Discovery Sources:

Interfaces:

Bundle-Ether10362 : xmit/recv

VRF: 'default' (0x60000000)

LDP Id: 10.79.196.10:0, Transport address: 10.79.196.10

Hold time: 15 sec (local:15 sec, peer:15 sec)

Established: Dec 28 10:23:16.144 (00:02:13 ago)

Targeted Hellos:

10.79.196.14 -> 10.79.196.10 (active), xmit/recv

LDP Id: 10.79.196.10:0

Hold time: 90 sec (local:90 sec, peer:90 sec)

Established: Dec 28 10:23:30.008 (00:01:59 ago)

ةيلخادلا ةرابعلا لوكوتورب بجومب TI-LFA وأ LFA-

نأ بجي .يطايتحإخسن راسم ىلع يوتحي LDP ل رواجملا هجوملا فرعم ىلإ راسملا نأ نم ققحت راسم ىلع (CEF وأ هيجوتلا ةداعإ تامولعم ةدعاق) FIB و (هيجوتلا تامولعم ةدعاق) RIB يوتحي اذه يطايتحالإخسنلا:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show route 10.79.196.10

Routing entry for 10.79.196.10/32

Known via "isis IGP", distance 115, metric 420, labeled SR

Tag 17, type level-2

Installed Dec 28 10:23:42.659 for 00:07:58

Routing Descriptor Blocks

10.254.1.144, from 10.79.196.10,

via Bundle-Ether10301

,

Backup (Local-LFA)

Route metric is 2000
10.254.3.37, from 10.79.196.10, v

ia Bundle-Ether10362

,

Protected

Route metric is 420
No advertising protos.

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show cef 10.79.196.10

10.79.196.10/32, version 7364, labeled SR, internal 0x1000001 0x83 (ptr 0x788e1f78) [1], 0x0 (0x788ab5a)
Updated Oct 25 11:32:44.299
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 1
via 10.254.1.144/32,

Bundle-Ether10301

, 11 dependencies, weight 0, class 0,

backup (Local-LFA)

[flags 0x300]
path-idx 0 NHID 0x0 [0x78f4e9b0 0x0]
next hop 10.254.1.144/32
local adjacency
local label 100010 labels imposed {100010}
via 10.254.3.37/32,

Bundle-Ether10362

, 11 dependencies, weight 0, class 0,

protected

[flags 0x400]
path-idx 1 bkup-idx 0 NHID 0x0 [0x7905e510 0x7905e350]
next hop 10.254.3.37/32
local label 100010 labels imposed {ImplNull}

-إدعاء ل mLDP ل إررركت هيجوت إدعاء-

هيجوت لإدعاء قيبطت مت إذا LFIB في إرداص هجاو لى ل mLDP تانايب إدعاء لإخدا يوتحي ال
إررركم لإدعاء:

إررركم هيجوت إدعاء ل نود:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls forwarding labels 25426

Local	Outgoing	Prefix
Outgoing		
Next Hop Label	Label	Bytes or ID
Interface		
Switched		
-----	-----	-----
25426	24440	mLDP/IR: 0x00001
BE10362		
10.254.3.37		7893474

رر كتم ال هيجوتل اداع عم

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls forwarding labels 25426

Local	Outgoing	Prefix
Outgoing		
Next Hop Label	Label	Bytes or ID
Interface		
Switched		
-----	-----	-----
25426	24440	mLDP/IR: 0x00001
		10.79.196.10
		2516786878

ءاطخ ال فاشك تسأ لعجي اذهو. mLDP هيجوت اداع ل ادخال ك لذ دعب ةرداص ةهجاو دوجو مدع طحال ءيشل اضعب ةبوعص رثك اءحال ص او

ةيناث 60 و ةيناث 600 تاتقؤم طحال mLDP ل لياتل نيوك تلاب MP لوكوتورب عتم تي ربع تانايب ل رورم ةكرح هيجوت اداع ب PLR موق ي .تيقوتل تادح و س فن ل ع PLR يوتحي 600 غلبي يذل ريخأتل ينعي .ةيناث 600 ةدمل لصل ال راسم ل او يطايتحال اءس نل راسم يطايتحال اءس نل راسم نم تانايب ل رورم ةكرح هيجوت اداع ب MP لوكوتورب موق ي نأ ةيناث ةدم يه ةيناث 600 .لصل ال راسم ل نم ةدراول رورم ل ةكرح طاقس اءنأ ،ةيناث 600 ةدمل اءخال طاقتل ل فاك تقو ري فوتل ةيل م عم ةئي ب ي ف ه مادختس ا مت .تقؤم ل اذهل ةلي و ط ةيناث 60 ةدمل MBB راسم فذح رظتن ي MP نأ ةيناث 60 ريخأتل ينعي . show رم او اءختساب رورم ل ةكرح طاقس او لصل ال راسم ل نم ةدراول رورم ل ةكرح هيجوت اداع ي ف اءبي نأ دعب ل ع ني ريخأتل نيذهل ةحيصل ال ةميقل اءتمت ع .يطايتحال اءس نل راسم ربع ةدراول

ةددملا ةزهجال او جم اربلا و ةكبشلا رابتخا نم اهقاق تشا مزلي . ةكبشلا

```
<#root>
```

```
mpls ldp
log
neighbor
nsr
graceful-restart
session-protection
!
igp sync delay on-session-up 25
mldp
logging notifications
address-family ipv4

    make-before-break delay 600 60

forwarding recursive

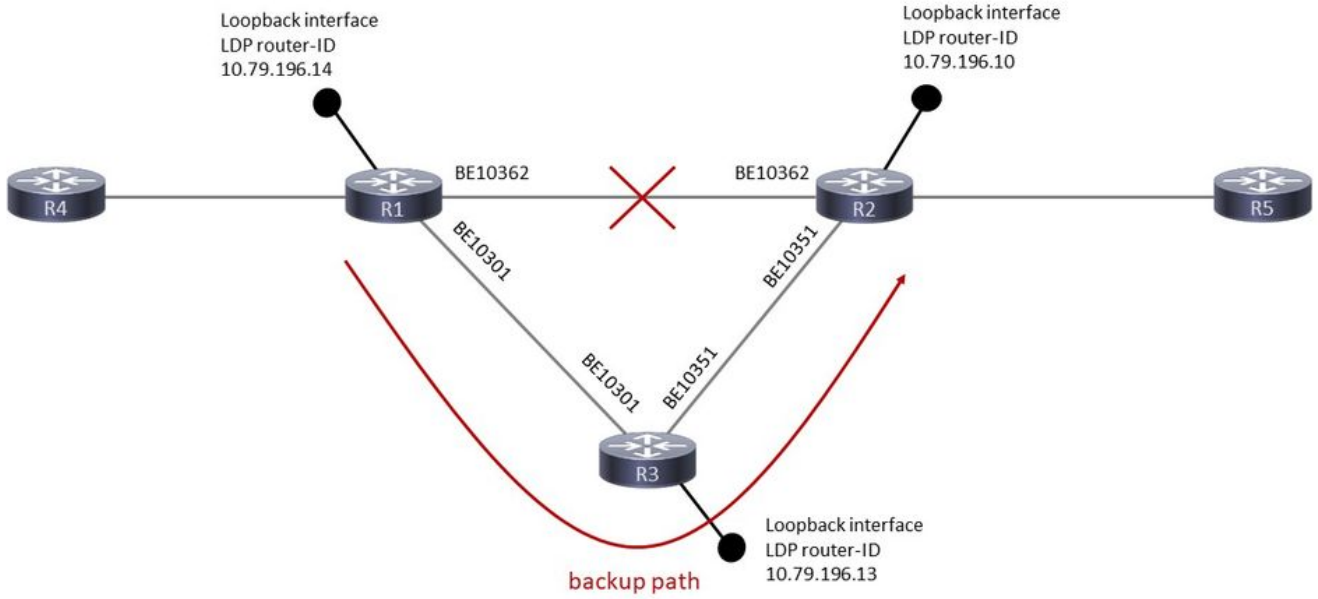
!
!
router-id 10.79.196.10
neighbor
    dual-stack transport-connection prefer ipv4
!

session protection for LDP-PEERS

address-family ipv4
label
    local
    allocate for LDP-PEERS
!
!
!
```

مادختسا ال دي ق MBB

ةي امحلل عضو ي ف mLDP امن ي ب هي جوتلا ةداعا رهظت اهن ا ، 12 ةروصلال ل رظنا



12 ةروصل

ديعب ل (R2) هجوم فرعمل LFIB ل اخدا وه اذه، ةل طعم ةرداصل ل هجاول نوك نأ ل بق:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls forwarding labels 100010

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
100010	Pop	SR Pfx (idx 10)	BE10362	10.254.3.37	355616309429
	100010	SR Pfx (idx 10)	BE10301	10.254.1.144	0 (!)

The (!) indicates a backup path.

PLR ل مLDP ةرچش تانايب ةدعاق ل اخدا اذه:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls mldp database details

mLDP database
 LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 3d03h
 FEC Root : 10.79.196.14 (we are the root)

FEC Length : 12 bytes
FEC Value internal : 02010004000000015C4FC40E
Opaque length : 4 bytes
Opaque value : 01 0004 00000001
Opaque decoded : [global-id 1]
Features : MBB RFWD Trace
Upstream neighbor(s) :
None

Downstream client(s):

LDP 10.79.196.10:0 Uptime: 02:09:09

Rec Next Hop : 10.79.196.10

Remote label (D) : 24440
LDP MSG ID : 254705
PIM MDT Uptime: 3d03h
Egress intf : Lmdtvrfone
Table ID : IPv4: 0xe0000014 IPv6: 0xe0800014
HLI : 0x000001
Ingress : Yes
Peek : Yes
PPMP : Yes

ترجمة لـ LDP هي جوت اداع ل اخذ او اذو:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls mldp forwarding label 25426

mLDP MPLS forwarding database

25426 LSM-ID: 0x000001 HLI: 0x000001 flags: In Pk
Lmdtvrfone, RPF-ID: 0, TIDv4: E0000014, TIDv6: E0800014
24440, NH: 10.79.196.10, Intf: Role: H, Flags: 0x4 Local Label : 25426 (internal)

ترجمة لـ LFIB (ةيمست ل ا هي جوت اداع ل ا لي ثم ادع اق) هي جوت اداع ل اخذ او اذو:

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls for labels 25426

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426	24440	mLDP/IR: 0x000001		10.79.196.10	0

وهو 100010، فيمستال ربع هي جوت لاداع | لاداع | في امح مت mLDP. جوت اداع | لاداع | في امح مت
دعب نع LDP هجوم فرعمل لاداع |

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls for labels 25426 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)			
		Updated Dec 28 10:23:42.669			
		mLDP/IR LSM-ID: 0x00001, MDT: 0x2000660, Head LSM-ID: 0x00001			
		IPv4 Tableid: 0xe0000014, IPv6 Tableid: 0xe0800014			
		Flags:IP Lookup:set, Expnulv4:not-set, Expnulv6:not-set			
		Payload Type v4:not-set, Payload Type v6:not-set, l2vpn:not-set			
		Head:set, Tail:not-set, Bud:not-set, Peek:set, inclusive:not-set			
		Ingress Drop:not-set, Egress Drop:not-set			
		RPF-ID:0, Encap-ID:0			
		Disp-Tun:[ifh:0x0, label:-]			
		Platform Data [64]:			
		{ 0 0 0 96 0 0 0 96			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 96 0 0 0 96			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 2 9 0 0 2 10			
		0 0 0 1 0 0 0 1			
		}			
		mpls paths: 1, local mpls paths: 0,			

protected mpls paths:

24440		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)	\	10.79.196.10	0
		Updated: Dec 28 10:23:42.670			
		My Nodeid:0x20			
		Interface Nodeids:			
		[0x8620 - - - - -]			
		Interface Handles:			
		[0xc0001c0 - - - - -]			
		Backup Interface Nodeids:			
		[0x8520 - - - - -]			
		Backup Interface Handles:			
		[0xa000400 - - - - -]			

via-label:100010

, mpi-flags:0x0 tos_masks:[primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 0

ASR9k تاهجوم يه تاهجوم ل. ةزهجال يه هي جوتلا ةداع ل ل ا خ د ا و ه ا ذ ه

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls for labels 25426 detail hardware ingress location 0/2/CPU0

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)			
Updated Dec 28 10:23:42.674					
mLDP/IR LSM-ID: 0x00001, MDT: 0x2000660, Head LSM-ID: 0x00001					
IPv4 Tableid: 0xe0000014, IPv6 Tableid: 0xe0800014					
Flags:IP Lookup:set, Expnul1v4:not-set, Expnul1v6:not-set					
Payload Type v4:not-set, Payload Type v6:not-set, 12vpn:not-set					
Head:set, Tail:not-set, Bud:not-set, Peek:set, inclusive:not-set					
Ingress Drop:not-set, Egress Drop:not-set					
RPF-ID:0, Encap-ID:0					
Disp-Tun:[ifh:0x0, label:-]					
Platform Data [64]:					
{ 0 0 0 96 0 0 0 96					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 96 0 0 0 96					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 2 9 0 0 2 10					
0 0 0 1 0 0 0 1					
}					
mpls paths: 1, local mpls paths: 0,					
protected mpls paths: 1					

24440		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)	\	10.79.196.10	N/A
Updated: Dec 28 10:23:42.674					
My Nodeid:0x8420					
Interface Nodeids:					
[0x8620 - - - - -]					
Interface Handles:					
[0xc0001c0 - - - - -]					
Backup Interface Nodeids:					
[0x8520 - - - - -]					

Backup Interface Handles:

[0xa000400 - - - - -]

via-label:100010

, mpi-flags:0x0 tos_masks:[primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 0

LEAF - HAL pd context :

sub-type : MPLS_P2MP, ecd_marked:0, has_collapsed_ldi:0
collapse_bwalk_required:0, ecdv2_marked:0,

Leaf H/W Result

Leaf H/W Result on NP:0

09000014000000921806352100020900006000020a0000600000a00001010400

vpn_special = 0 (0x0)
vc_label_vpws = 0 (0x0)
vc_label_vpls = 0 (0x0)
pwhe = 0 (0x0)

p2mp = 1 (0x1)

tp = 0 (0x0)
recursive = 0 (0x0)
non_recursive = 1 (0x1)
flow_label_dispose = 0 (0x0)
receive_entry_type = 0 (0x0)
control_word_enabled = 0 (0x0)
imp_ttl_255 = 0 (0x0)
collapsed = 0 (0x0)
recursive_lsp_stats = 0 (0x0)
vpn_key = 20 (0x14)

Non-recursive:

rpf_id = 0 (0x0)
nrldi_ptr = 406817 (0x63521)

P2MP:

rpf_id = 146 (0x92)
nrldi_ptr = 146 (0x92)
mldp_egr_drop = 0 (0x0)
mldp_ing_drop = 0 (0x0)
mldp_signal = 0 (0x0)
mldp_peek = 1 (0x1)
mldp_tunnel = 1 (0x1)
p2mp_bud_node = 0 (0x0)
p2mp_ip_lookup = 0 (0x0)
per_lc_receivers = 0 (0x0)
igp_local_label: eos = 1 (0x1)
igp_local_label: exp = 0 (0x0)
igp_local_label: label = 25426 (0x6352)

fab_info: fab_mgid = 521 (0x209)

fab_info: fab_slotmask = 96 (0x60)

fab_info: fab_fgid = 150995040 (0x9000060)

backup_fab_info: backup_fab_mgid = 522 (0x20a)

backup_fab_info: backup_fab_slotmask = 96 (0x60)

backup_fab_info: backup_fab_fgid = 167772256 (0xa000060)

```
rep_node_ndx      =      40960 (0xa000)
ecmp_size         =           1 (0x1)
stats_ptr         =     66560 (0x10400)
```

Leaf H/W Result on NP:1

09000014000000921806352100020900006000020a0000600000a00001010400

...

مادختسا متي. يطايت حال ا خسن لل FGID و (ةي في لل ا تاونق لة وومجم سره ف) FGID دجوي
طخال تاقاطب لى ل ددعت مل ا ثبل رورم ة كرح هيجوت ة داع ل ل وحم لة ي ن ب ل بق نم FGID
هيجوت ة داع ل MGID مادختسا متي. (ددعت مل ا ثبل ا ة وومجم فرعم) MGID اضي ا كان ه. ة ححص ل
طخال تاقاطب لى ل ة ححص ل ل ل ا ثام ت مل ا خسن ل ا رصان ع لى ل ددعت مل ا ثبل رورم ة كرح

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mrib encap-id

```
Encap ID Key      : 000001010000006006000201000000000000002
Encap ID Length  : 19
Encap ID Value   : 262145
```

Platform Annotation:

```
Slotmask: Primary: 0x40, Backup: 0x60
MGID:     Primary: 64059, Backup: 64060
```

Flags (Vrflite(v4/v6),Stale,v6): N/N, N, N

Oles:

```
[1] type: 0x5, len: 12
    LSM-ID: 0x00001      MDT: 0x2000660   Turnaround: TRUE
```

Primary: 0/4/CPU0[1]

Backup: 0/3/CPU0[1]

TableId: 0xe0000014[1001]

Redist History:

client id 31 redist time: 02:01:27 redist flags 0x0

MGID: ل ا خ د ا ن ع ا ح ب ل ا ه ب ك ن ك م ي ي ت ل ا ة ق ي ر ط ل ا ي ه ه ذه

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show controllers mgidprgm mgidindex 521 location 0/2/CPU0

Device	MGID-Bits	Client-Last-Modified
XBAR-0	1	P2MP
XBAR-1	1	P2MP
FIA-0	1	P2MP
FIA-1	0	None
FIA-2	0	None
FIA-3	0	None
FIA-4	0	None
FIA-5	0	None
FIA-6	0	None
FIA-7	0	None

Client	Mask
MFIBV4	0x0
MFIBV6	0x0
L2FIB	0x0
sRP-pseudo-mc	0x0
UT	0x0
Prgm-Svr	0x0
P2MP	0x1
xbar	0x0
UT1	0x0
UT2	0x0
punt_lib	0x0

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show controllers mgidprgm mgidindex 522 location 0/2/CPU0

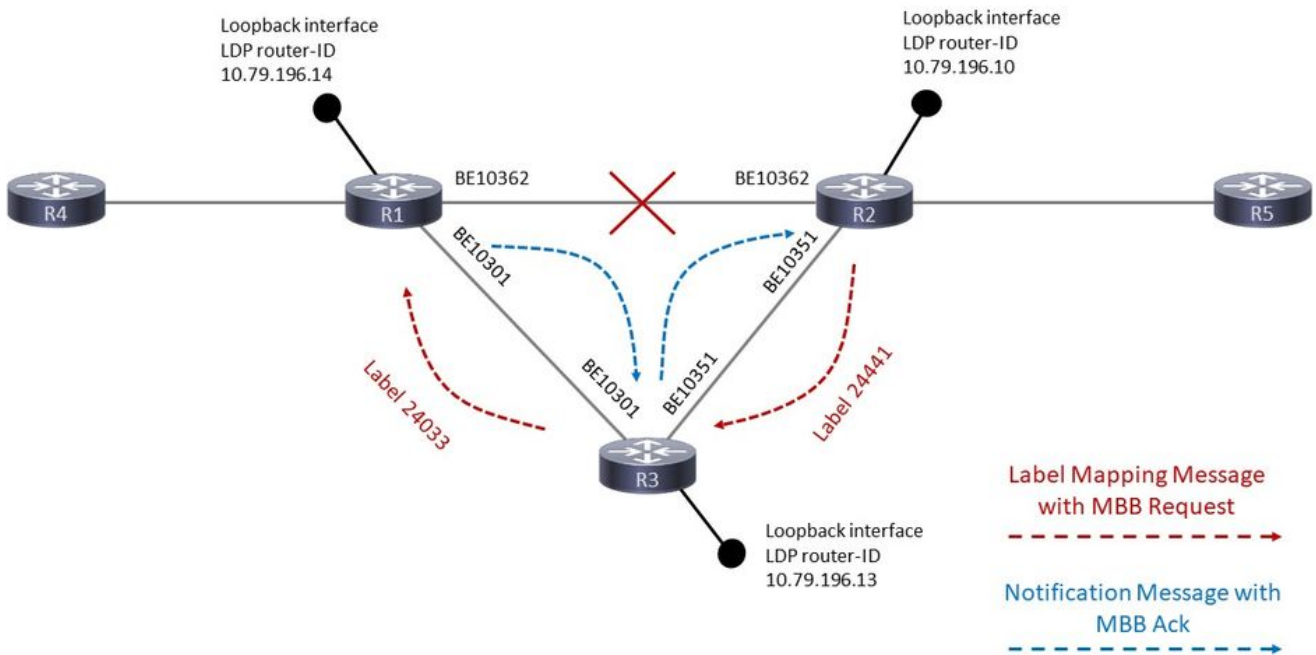
Device	MGID-Bits	Client-Last-Modified
XBAR-0	1	P2MP
XBAR-1	1	P2MP
FIA-0	1	P2MP
FIA-1	0	None
FIA-2	0	None
FIA-3	0	None
FIA-4	0	Non

FIA-5	0	None
FIA-6	0	None
FIA-7	0	None

Client	Mask
MFIBV4	0x0
MFIBV6	0x0
L2FIB	0x0
sRP-pseudo-mc	0x0
UT	0x0
Prgm-Svr	0x0
P2MP	0x1
xbar	0x0
UT1	0x0
UT2	0x0
punt_lib	0x0

مادختسالا دي ق MBB و ، نآلا ةلطم ةرداصلال ةهجالوالا تحبصأ

تاراشإلا 13 ةروصلال ضرعت



ةروصلال 13

ةرجشلال هذهل هيجوتلال ةداعإل نيللاخدإل لىل ع نآلا R1 يوتحي

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls forwarding labels 25426

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426	24440	mLDP/IR: 0x00001		10.79.196.10	1834250032
	24033	mLDP/IR: 0x00001		10.79.196.13	1825230386

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls forwarding labels 25426 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)			
Updated Dec 28 13:07:03.417					
mLDP/IR LSM-ID: 0x00001, MDT: 0x2000660, Head LSM-ID: 0x00001					
IPv4 Tableid: 0xe0000014, IPv6 Tableid: 0xe0800014					
Flags:IP Lookup:set, Expnul1v4:not-set, Expnul1v6:not-set					
Payload Type v4:not-set, Payload Type v6:not-set, 12vpn:not-set					
Head:set, Tail:not-set, Bud:not-set, Peek:set, inclusive:not-set					
Ingress Drop:not-set, Egress Drop:not-set					
RPF-ID:0, Encap-ID:0					
Disp-Tun:[ifh:0x0, label:-]					
Platform Data [64]:					
{ 0 0 0 96 0 0 0 96					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 96 0 0 0 96					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 0 0 0 0 0 0					
0 0 2 9 0 0 2 10					
0 0 0 1 0 0 0 1					
}					

mpls paths: 2

, local mpls paths: 0, protected mpls paths:

24440 mLDP/IR: 0x00001 (0x00001) \

10.79.196.10 2230150704

Updated: Dec 28 13:07:03.245
My Nodeid:0x20
Interface Nodeids:
[0x8520 - - - - -]
Interface Handles:
[0xa000400 - - - - -]
Backup Interface Nodeids:
[- - - - -]

```
Backup Interface Handles:
[ - - - - - ]
via-label:100010, mpi-flags:0x0 tos_masks:[ primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 21039158
```

```
24033      mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)  \
```

```
10.79.196.13      2221131058
```

```
Updated: Dec 28 13:07:03.417
My Nodeid:0x20
Interface Nodeids:
[ 0x8520 - - - - - ]
Interface Handles:
[ 0xa000400 - - - - - ]
Backup Interface Nodeids:
[ - - - - - ]
Backup Interface Handles:
[ - - - - - ]
via-label:100013, mpi-flags:0x0 tos_masks:[ primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 20954067
```

mLDP، R2 و R3 قفدت لل نالي مع كانه

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls mldp database details

```
mLDP database
LSM-ID: 0x00001  Type: P2MP  Uptime: 3d04h
FEC Root      : 10.79.196.14 (we are the root)
FEC Length    : 12 bytes
FEC Value internal : 02010004000000015C4FC40E
Opaque length  : 4 bytes
Opaque value   : 01 0004 00000001
Opaque decoded : [global-id 1]
Features      : MBB RFW D Trace
Upstream neighbor(s) :
None
```

Downstream client(s):

LDP

10.79.196.10:0

```
Uptime: 02:44:09
  Rec Next Hop      : 10.79.196.10
  Remote label (D) : 24440
  LDP MSG ID       : 254705
LDP
```

10.79.196.13:0


```
Uptime: 00:00:48
  Rec Next Hop      : 10.79.196.13
  Remote label (D) : 24033
  LDP MSG ID       : 98489
  PIM MDT          : Uptime: 3d04h
  Egress intf      : Lmdtvrfone
  Table ID         : IPv4: 0xe0000014 IPv6: 0xe0800014
  HLI              : 0x000001
  Ingress          : Yes
  Peek             : Yes
  PMP              : Yes
  Local Label      : 25426 (internal)
```

طشن ريغ رخآل او طشن امه دحأ، مداخل لا نم نيتراج ىلع (R2) MP لوكون وورب يوتحي:

<#root>

P/0/RSP1/CPU0:R2#

show mpls mldp database details

```
LSM-ID: 0x00002 Type: P2MP Uptime: 03:45:22
  FEC Root          : 10.79.196.14
  FEC Length        : 12 bytes
  FEC Value internal : 02010004000000015C4FC40E
  Opaque length     : 4 bytes
  Opaque value      : 01 0004 00000001
  Opaque decoded    : [global-id 1]
  MBB nbr evaluate  : 00:08:18
  Features          : MBB RFW Trace
  Upstream neighbor(s) :
  Is CSI accepting  : N
```

10.79.196.13:0

[Inactive] [MBB]

```
Uptime: 00:01:42
  Local Label (D) : 24441
  Is CSI accepting : N
```

10.79.196.14:0

[Active] [Delete] [MBB]

```
Uptime: 02:45:02
  Local Label (D) : 24440
  Downstream client(s):
  PIM MDT          : Uptime: 03:45:22
  Egress intf      : Lmdtvrfone
  Table ID         : IPv4: 0xe0000013 IPv6: 0xe0800013
  RPF ID           : 3
  Peek             : Yes
```

RD : 3209:92722001

R1: ىل ع ي ط ا ي ت ح ا ل ا خ س ن ل ل ة ه ج ا و ل ي غ ش ت م ت

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls for labels 25426 detail hardware ingress location 0/2/CPU0

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
25426		mLDP/IR: 0x00001 (0x00001)			
		Updated Dec 28 13:07:03.418			
		mLDP/IR LSM-ID: 0x00001, MDT: 0x2000660, Head LSM-ID: 0x00001			
		IPv4 Tableid: 0xe0000014, IPv6 Tableid: 0xe0800014			
		Flags:IP Lookup:set, Expnulv4:not-set, Expnulv6:not-set			
		Payload Type v4:not-set, Payload Type v6:not-set, l2vpn:not-set			
		Head:set, Tail:not-set, Bud:not-set, Peek:set, inclusive:not-set			
		Ingress Drop:not-set, Egress Drop:not-set			
		RPF-ID:0, Encap-ID:0			
		Disp-Tun:[ifh:0x0, label:-]			
		Platform Data [64]:			
		{ 0 0 0 96 0 0 0 96			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 96 0 0 0 96			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 0 0 0 0 0 0			
		0 0 2 9 0 0 2 10			
		0 0 0 1 0 0 0 1			
		}			

mpls paths: 2

, local mpls paths: 0,

protected mpls paths:

24440 mLDP/IR: 0x00001 (0x00001) \

10.79.196.10 N/A

Updated: Dec 28 13:07:03.255
My Nodeid:0x8420
Interface Nodeids:
[0x8520 - - - - -]
Interface Handles:
[0xa000400 - - - - -]
Backup Interface Nodeids:

```
[ - - - - - ]
Backup Interface Handles:
[ - - - - - ]
via-label:100010, mpi-flags:0x0 tos_masks:[ primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 0
```

24033 mLDAP/IR: 0x00001 (0x00001) \

10.79.196.13 N/A

```
Updated: Dec 28 13:07:03.418
My Nodeid:0x8420
Interface Nodeids:
[ 0x8520 - - - - - ]
Interface Handles:
[ 0xa000400 - - - - - ]
Backup Interface Nodeids:
[ - - - - - ]
Backup Interface Handles:
[ - - - - - ]
via-label:100013, mpi-flags:0x0 tos_masks:[ primary:0x0 backup:0x0]
Packets Switched: 0
```

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mrib encap-id

```
Encap ID Key : 0000010100000060060002010000000000000002
Encap ID Length : 19
Encap ID Value : 262145
```

```
Platform Annotation:
Slotmask: Primary: 0x20, Backup: 0x20
MGID: Primary: 64059, Backup: 64060
```

Flags (Vrflite(v4/v6),Stale,v6): N/N, N, N

0les:

```
[1] type: 0x5, len: 12
LSM-ID: 0x00001 MDT: 0x2000660 Turnaround: TRUE
```

Primary: 0/3/CPU0[1]

Backup:

TableId: 0xe0000014[1001]

Redist History:

client id 31 redist time: 00:01:22 redist flags 0x0

كلذ متي و، اتي دح اه ل ل ا ة راش ال ا مت ي تل ا ة ي ل ل ا ة ر ج ش ل ا ل ل ا ل ي و ح ت ل ا ب MP ل و ك و ت و ر ب م ا ق
ة م ي د ق ل ل ا ة ر ج ش ل ا ف ذ ح ل ب ق ة ي ن ا ث 60 ل ل ا خ :

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:R2#

show mpls mldp database details

```
LSM-ID: 0x00002 Type: P2MP Uptime: 03:53:56
  FEC Root      : 10.79.196.14
  FEC Length    : 12 bytes
  FEC Value internal : 02010004000000015C4FC40E
  Opaque length  : 4 bytes
  Opaque value   : 01 0004 00000001
  Opaque decoded : [global-id 1]
  Features      : MBB RFWD Trace
  Upstream neighbor(s) :
  Is CSI accepting : N
  10.79.196.13:0
```

[Active] [MBB]

```
Uptime: 00:10:16
  Local Label (D) : 24441
  Is CSI accepting : N
  10.79.196.14:0
```

[Inactive] [Delete 00:00:44] [MBB]

```
Uptime: 02:53:37
  Local Label (D) : 24440
  Downstream client(s):
  PIM MDT          Uptime: 03:53:56
  Egress intf     : Lmdtvrfone
  Table ID        : IPv4: 0xe0000013 IPv6: 0xe0800013
  RPF ID          : 3
  Peek            : Yes
  RD              : 3209:92722001
```

ة م ي د ق ل ل ا ة ر ج ش ل ا ف ذ ح د ع ب ، ة ل ا ح ل ا ك ا ن ه :

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:R2#

show mpls mldp database details

mLDP database

```
LSM-ID: 0x00002 Type: P2MP Uptime: 03:58:03
  FEC Root      : 10.79.196.14
  FEC Length    : 12 bytes
  FEC Value internal : 02010004000000015C4FC40E
  Opaque length  : 4 bytes
```

Opaque value : 01 0004 00000001
Opaque decoded : [global-id 1]
Features : MBB RFWD Trace

Upstream neighbor(s) :

Is CSI accepting : N

10.79.196.13:0 [Active] [MBB] Uptime: 00:14:23

Local Label (D) : 24441

Downstream client(s):

PIM MDT Uptime: 03:58:03
Egress intf : Lmdtvrfone
Table ID : IPv4: 0xe0000013 IPv6: 0xe0800013
RPF ID : 3
Peek : Yes
RD : 3209:92722001

طاقف تانايا بل ق ف د تل د حاو mLDP لي مع ل ع PLR ي و تح ي :

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R1#

show mpls mldp database details

mLDP database

LSM-ID: 0x00001 Type: P2MP Uptime: 3d04h
FEC Root : 10.79.196.14 (we are the root)
FEC Length : 12 bytes
FEC Value internal : 020100040000000015C4FC40E
Opaque length : 4 bytes
Opaque value : 01 0004 00000001
Opaque decoded : [global-id 1]
Features : MBB RFWD Trace
Upstream neighbor(s) :
None

Downstream client(s):

LDP 10.79.196.13:0 Uptime: 00:11:13

Rec Next Hop : 10.79.196.13
Remote label (D) : 24033
LDP MSG ID : 98489
PIM MDT Uptime: 3d04h
Egress intf : Lmdtvrfone
Table ID : IPv4: 0xe0000014 IPv6: 0xe0800014

HLI : 0x00001
Ingress : Yes
Peek : Yes
PPMP : Yes
Local Label : 25426 (internal)

LDP عبتت

ليصافات ال ن م دي زمب ث ادحال mLDP لوكوتورب عبتت ضرعي.

ع ل PLR

BE10362: هجاول ل طعتي

<#root>

```
Dec 28 13:07:03.220 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10704 RIB : Read notification
Dec 28 13:07:03.225 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 RIB : Notify client 'Peer' for prefix: 10.79.196.10/32
Dec 28 13:07:03.225 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 GEN : Checkpoint save neighbor 10.79.196.10:0 canceled,
Dec 28 13:07:03.227 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 NBR : 10.79.196.10:0 delete adj 2000460/10.254.3.37
Dec 28 13:07:03.227 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 GEN : Checkpoint delete neighbor adj 2000460/10.254.3.37
Dec 28 13:07:03.227 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 NBR : 10.79.196.10:0 LDP Adjacency addr: 10.254.3.37, In
Dec 28 13:07:03.325 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 NBR : 10.79.196.10:0 Check branches for path change
```

فدهتسم ةسلجك هب ظافات حال متي و، LDP رواجت دق ف متي ال نكلو، طابترال دق ف مت

P (10.79.196.13): هجوم ل ربع دي دجال عرف ال يه ةي لالت ال اخلإ

<#root>

```
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : P2MP Label mapping from 10.79.196.13:0 label 24033
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Add branch LDP 10.79.196.13:0 Label 24033
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Branch LDP 10.79.196.13:0 binding list Re
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Changing branch LDP 10.79.196.13:0 from N
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Notify client Add event: 6 root TRUE
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Add update to PIM Root TRUE Upstream TRUE
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 FWD : 0x00001 Label 25426 add path label 24033 intf Non
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 FWD : 0x00001 Label 25426 set HLI 0x00001 Success
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Notify client Add event: 6 root TRUE
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Add update to PIM Root TRUE Upstream TRUE
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 FWD : 0x00001 Label 25426 add path label 24033 intf Non
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 FWD : 0x00001 Label 25426 set HLI 0x00001 Success
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10705 DB : 0x00001 Add event from mLDP to PIM, ready TRUE ro
Dec 28 13:07:03.401 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10705 DB : 0x00001 Add event from mLDP to PIM, ready TRUE ro
Dec 28 13:07:05.296 MLDP GLO 0/RP0/CPU0 t10706 NBR : 10.79.196.10:0 to address: 10.254.3.37 mapping de
```

R1: إلى ميسر رادص | لاسر ميسر ل بحس لاسر R3 لسري. فيظنتل وه يقابل

<#root>

```
Dec 28 13:18:04.635 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 P2MP label withdraw from 10.79.196.10:0 la
Dec 28 13:18:04.635 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 P2MP label release msg to 10.79.196.10:0 s
Dec 28 13:18:04.635 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 FWD : 0x00001 Label 25426 delete path label 24440 intf M
Dec 28 13:18:04.635 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Branch LDP 10.79.196.10:0 binding list Re
Dec 28 13:18:04.635 MLDP LSP 0/RP0/CPU0 t10706 DB : 0x00001 Deleting branch entry LDP 10.79.196.10:0
```

بئانل ل ع

LDP رواجت ب ظافات حال م تي نكلو، طابترال ربع رواجت ل دق ف م تي و. MP ل ه جاول ع طق م تي
ة: رخأتم ل س ل ج ك

<#root>

```
Dec 28 13:05:27.134 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 NBR : 10.79.196.14:0 delete adj 20003a0/10.254.3.36
Dec 28 13:05:27.134 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Checkpoint delete neighbor adj 20003a0/10.254.3.
Dec 28 13:05:27.134 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 NBR : 10.79.196.14:0 LDP Adjacency addr: 10.254.3.36, I
Dec 28 13:05:27.134 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Start path timer for root: 10.79.196.14
Dec 28 13:05:27.134 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Checkpoint save neighbor 10.79.196.14:0 canceled
Dec 28 13:05:27.152 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31488 RIB : Read notification
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Root paths count 1
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 None 10.79.196.13
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 added (chkpt FALSE)
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 binding list Local A
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 path changed from No
Dec 28 13:05:27.152 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Request label type ACEL ident 10.79.196.
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 RIB : Notify client 'Root' for prefix: 10.79.196.14/32
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Root 10.79.196.14 path 10.254.1.184 php nh 10.25
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : mldp_root_get_path: tid e0100000 ifh 0 php_nh 0
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Failed to get intf type for ifh 0x0
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 RIB : Notify client 'Peer' for prefix: 10.79.196.14/32
Dec 28 13:05:27.153 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Checkpoint save neighbor 10.79.196.14:0 canceled
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Main Entry LSD label 24441 type ACEL ide
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 installed local labe
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Neighbor 10.79.196.13:0 not MBB capable
```

ريخأت حات فم لكشي ل وه ينات 600 ل: في رقن ل ل ب موقوي MBB

<#root>

```
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Start MBB Notification timer 100 msec (M
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL selection delayed for 600 seconds (M

Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 P2MP label mapping msg to 10.79.196.13
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL selection delayed for 600 seconds (
```

P: هجوم ربع دي دجال راس مال عاشنا متي

```
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24441 create, Flags: 5 Success
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24441 add path lspvif Lmdtvrfone r
Dec 28 13:05:27.153 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24441 id_val 0 id_type 0
Dec 28 13:05:27.154 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : ACEL for local label 24441 label up 1048577
Dec 28 13:05:27.233 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Root paths count 1
Dec 28 13:05:27.233 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 None 10.79.196.13
Dec 28 13:05:27.233 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 found, retain TRUE,
Dec 28 13:05:27.233 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL selection delayed for 600 seconds (
Dec 28 13:05:27.234 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 NBR : 10.79.196.14:0 Check branches for path change
Dec 28 13:05:27.234 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : Checking paths for root: 10.79.196.14
Dec 28 13:05:27.234 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : mldp_root_get_path: tid e0100000 ifh 0 php_nh 0
Dec 28 13:05:27.350 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 MBB notification delay timer expired
Dec 28 13:05:29.275 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 NBR : 10.79.196.14:0 to address: 10.254.3.36 mapping d
```

ةي ناث 600 هتدم يذال تقؤم الة ي حالص يه تنت

<#root>

```
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Peer change delay timer expired

Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL evaluate
```

ي. رخأ ةي ناث 60 دعب ل اخ دال فذح متي

<#root>

```
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.14:0 start delete pending

Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.13:0 activate
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24441 create, Flags: 1 Success
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 update active ident from 10.79.196.14:0
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save Main Entry active 10.79.
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save lbl no_label length: 88
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.14:0 deactivate
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24440 create, Flags: 5 Success
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 update active ident from 10.79.196.13:0
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save Main Entry active 0.0.0.
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save lbl no_label length: 88
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 update active ident from 0.0.0.0:0 to 10
```



```
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save Main Entry active 10.79.
Dec 28 13:15:28.352 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Checkpoint save lbl no_label length: 88
Dec 28 13:15:28.352 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : ACEL for local label 24441 label up 1048577
Dec 28 13:15:28.352 MLDP GLO 0/RSP1/CPU0 t31491 GEN : ACEL for local label 24440 label up 1048577
```

رادصا ةلاسرو Label Withdraw ةلاسرلا R3 لسري. فذحلا ريخأت تقوم ةيخالص يهتنت
R1: ةيمسلا

<#root>

```
Dec 28 13:15:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 MBB notification delay timer expired

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.14:0 delete delay timer ex

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 FWD : 0x00002 Label 24440 delete, Success

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.14:0 binding list Local D

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 Released label 24440 to LSD

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 P2MP label withdraw msg to 10.79.196.14:0

Dec 28 13:16:28.552 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 ACEL 10.79.196.14:0 remove

Dec 28 13:16:28.557 MLDP LSP 0/RSP1/CPU0 t31491 DB : 0x00002 P2MP label release from 10.79.196.14:0 la
```

MLDP تاجردب ةصاخلا LSP تاكبشل FRR تقوم نيوكت

(FRR) ةلوالا ةوطخلا راركت شودح دنع، 500 LSPs نم رثكأ مضي لي دعتل لباق دادع ي ف
تاثي دحت نم عرسأ لكش ب براق تال (IGP) ي داخالا ثبلل تنرتنإلا ةرابع لو كوتوربل نكمي
FIB موق ي نأ نكمي، كلذل ةجيتنو. mLDP تاي م ست ثي دحتل (FIB لي LMRIB) ددعت مل ثبل
ةزهجأ ةجمرب لم تكت ال شيح، FRR شدح دعب ني تي ناث لال خ FRR تب ةدحو لي غشت فاق ي اب
FRR. ي طا ي ت خالا خ س نال راس م في ضت سي امم، جورخالا طخ ةق اطب لي ع mLDP ةي م ست
Holdtime ةي ناث 2 اي ضار ت فا وه.

ري و ط تل لباق دادع ي ف اذ ه FRR ل دد ح مل تقولا ةدا ي زب ي صوي.

LSPs ساي قم مقرر عم ابسانتم نو ك ي ل FRR راطت نال تقو نيوك تب frr-holdtime رمأل موق ي
طخ ةق اطب نأ نم ضي اذ ه و. MBB ريخأت تقوم نم لقا وأ، اهسفن ي ه نسحت سمل تقولا ةمي ق
ني ي عت متي، نيوك تال مدع ةلاح ي ف. ي ساسأل راس م ل ضا ف خ نا شدح دعب FRR ةلاح ي ف جورخالا
2. لي ع، ي ناو ث ل اب، holdtimer ل ي ضار ت فال دادع ال

5.3.2. ي ف رمأل اذ ه ل اخ دا م ت

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9906#

conf t

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9906(config)#

cef platform ?

lsm Label-switched-multicast parameters

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9906(config)#

cef platform lsm ?

frr-holdtime Time to keep FRR slots programmed post FRR

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9906(config)#

cef platform lsm frr-holdtime ?

<3-180> Time in seconds

رارقلا

ب راقق ة ل ا ح ي ف ه ي ج و ت ل ا ة د ا ع ا ل د د ع ت م ل ا ث ب ل ا ر و ر م ة ك ر ح د ق ف ع ن م ل MBB ل م ع ت ن ا ن ك م ي د ن ع ، ل ف س ا ل ل ا ر م ي ط ا ب ت ر ا د و ج و ة ل ا ح ي ف ت ا ن ا ي ب ل ا ر و ر م ة ك ر ح ة ي ا م ح ة ل ا ح ي ف و ه ي ج و ت ل ا ي ل ل ص ا ر ا س م ا ل ل ا ي ط ا ي ت ح ا ل ا خ س ن ل ا ر ا س م ن م د د ع ت م ل ا ث ب ل ا ر و ر م ة ك ر ح ل ي و ح ت

ت ا ه ج و م ل ا ع ي م ج ا ل ع ا ه ن ي و ك ت ب ج ي . ه ن ي ك م ت ل MBB ن ي و ك ت ب ج ي .

mLDP ة ر ح ش ت ي ب ث ت ب ح ا م س ل ل ن ا و ث ة د ع ن م ن و ك م MBB ه ي ج و ت ة د ا ع ا ر ي خ ا ت ك ا ن ه ن و ك ي ن ا ب ج ي ت ا ن ا ي ب ل ا ر و ر م ة ك ر ح ه ي ج و ت ة د ا ع ا ل ل ب ق ه ي ج و ت ل ا ة د ا ع ا ل ل ي و ت س م ي ف ا ث ي د ح ا ه ي ل ل ا ة ر ا ش ا ل م ت ي ت ل ا ه ذ ه mLDP ة ر ح ش ن م

ةمچرتل هذه ل و ح

ةلأل تاي نقتل ن م ة و مچ م ادخت ساب دن تسمل اذ ه Cisco ت مچرت
ملاعلاء نأ عي مچ ي ف ن ي م دخت سمل ل معد ي و تح م مي دقت ل ة ي رش ب ل و
امك ة ق ي قد ن و ك ت ن ل ة ي ل ة مچرت ل ض ف أن ة ظ حال م ي ج ر ي . ة ص ا خ ل م ه ت غ ل ب
Cisco ي ل خ ت . ف ر ت ح م مچرت م ا ه م د ق ي ي ت ل ا ة ي ف ا ر ت ح ا ل ا ة مچرت ل ا ع م ل ا ح ل ا و ه
ي ل ا م ئ ا د ع و ج ر ل ا ب ي ص و ت و ت ا مچرت ل ا ه ذ ه ة ق د ن ع ا ه ت ي ل و ئ س م Cisco
Systems (رف و ت م ط بار ل ا) ي ل ص أ ل ا ي ز ي ل ج ن إ ل ا دن تسمل ا