

Remote LFA for MPLS L3VPNs in a Network

Table of Contents

[Introduction](#)

[Basic Concepts](#)

[Table of Contents](#)

[Introduction to Network](#)

[Basic Concepts](#)

[Remote LFA](#)

[Network](#)

[Network Topology](#)

[Network](#)

[CPE-1-R8](#)

[CPE-2-R8](#)

[PE-1-R1](#)

[P1-R2](#)

[P2-R3](#)

[P3-R4](#)

[P4-R5](#)

[P5-R6](#)

[PE-2-R7](#)

[Network Configuration](#)

[P1-R2](#)

[P2-R3](#)

[P3-R4](#)

[P4-R5](#)

[P5-R6](#)

[Remote LFA for MPLS L3VPNs in a Network](#)

[P1-R2](#)

[Network Configuration](#)

Introduction

Remote Loop Free Alternative (LFA) for Multiprotocol Label Switching (MPLS) L3VPNs is a technique used to provide fast reroute in a network. It is a loop-free alternative to the traditional backup path. This document describes the basic concepts and configuration of Remote LFA for MPLS L3VPNs in a network.

Basic Concepts

Table of Contents

ةطخلل ېساسألا مهفلا نأ دكؤملا نم ،كلذ عمو .دنتسملا اذهل ةصاخ تابلطتم دجوت ال "ةيمالسإلا ةلودلا" ميظنت لوكتوربب ةيلمعلا ةفرعملاو لجالا ةطسوتملا ةيجيتارتسالا .نادعاسي فوس

ةمدختسملا تانوكملا

ةنيعم ةيдам تانوكموجمارب تارادصإ ىلع دنتسملا اذه رصتقي ال

ةصاخ ةيلمعم ةئيبي يف ةدوجوملا ةزهجالا نم دنتسملا اذه يف ةدراولا تامولعمل عاشنإ مت تناك اذا .(يضا رتفا) حوسمم نيوكتب دنتسملا اذه يف ةمدختسملا ةزهجالا عيمج تادب رما يال لمحتحمل ريثاتلل كمهف نم دكاتف ،ةرشابم كتكبش

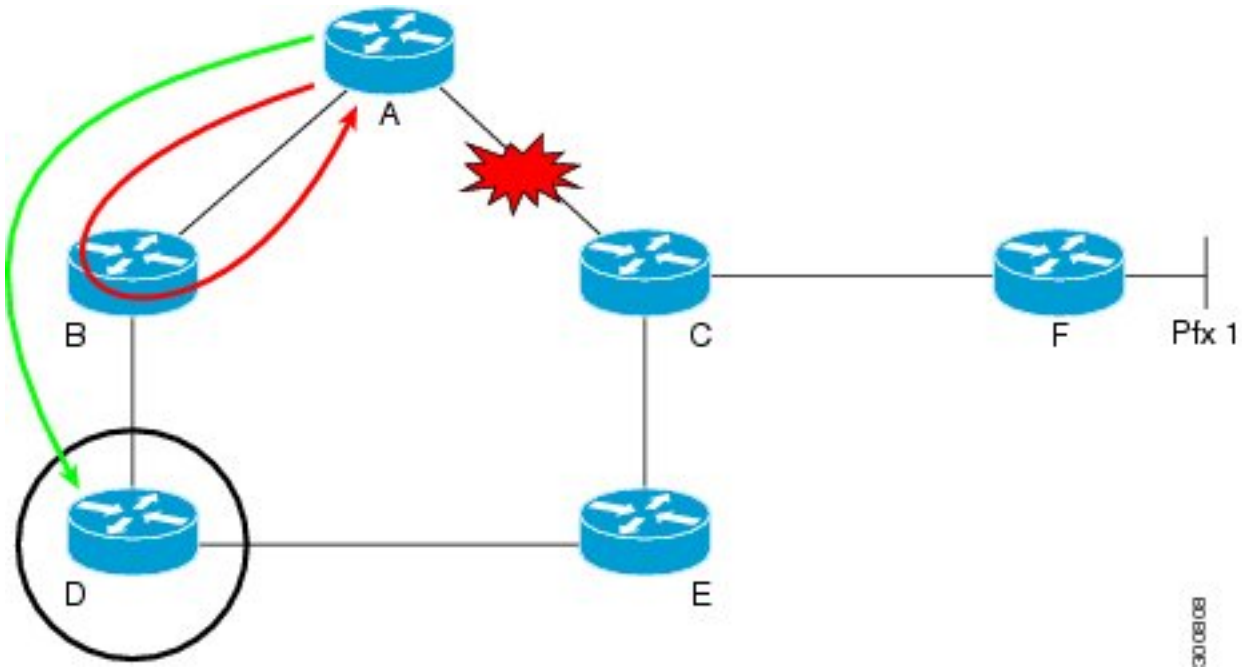
ةساسأ تامولعم

عاجنأ عيمج يف (ISPs) تنرتنإلا ةمدخي دوزم ربع عساو قاطن ىلع "شعاد" ميظنت رشن متي MPLS زارطلاب ةصاخلا ثلثلا لىوتسملا نم (VPN) ةيرهاظلا ةصاخلا تاكبشلا نأ امك ،ملاعلا ةينب طابترلا لشف لخاد .(ISPs) تنرتنإلا ةمدخي دوزم هرفوت يذلا اعويش رثكألا لجالا يه بوغرم ةيعرفلا ةيناثلا براقث نإف كلذل ،عادألا ىلع رشابم لكشب رثوي ISP ل ةساسأ تالكشملا هذه لىلع دقعلا ةيامحو MPLS قفن طابترلا ةيامح لثم تازيم لمعت .ةدشب يوديلا نيوكتلا بلطتت اهنكلو

هنأ موهفم "ةيمالسإلا ةلودلا" ميظنتب صاخلا "ديعبلا يبيلل شيجلا" مدختسي ةطبترم "ةيمالسإلا ةلودلا" ميظنت تاهجوم عيمج نوكتس ،ةنيعم ةقطنملا ةبسنلاب خسن راسم ديح ىلى ةجاحب A هجوملا ناك اذا .ةلودلا تانايب ةدعاق عم لثامتم لكشب ةيلات ةيطايتحا ةوطخك B هجوملا ديح A هجوملا نكمي ف ،B هجوملا ربع ،X ةهجول يطايتحا مايقلا نكمي .X ةهجول ةيلاتلا ةوطخلا هرابتعا B هجوملا A هجوملا مدختسي ال نأ ةطي رش ةساسألا ةركفل يه هذه .ةقباطتم تانايب ةدعاق ىلع يوتحت تاهجوملا عيمج نأل كلذب هيجوتلا ةداعإ لاخدا يف ةرشابم اذه يطايتحالا خسنلا راسم ةجرم مت ،نألا .LFA ةزيملا دعب .يسيئرلا راسملا لشف درجم روفلا ىلع همدختسإ متيسو Cisco (CEF) نم عيرسلا ةيديلقلا تقولا تاتقؤملا اقفو هيجوتلا لوكتورب ىقالاتي نأ نكمي ،كلذ

ISIS Remote LFA

مسرلا اذه رابتعالا يف عض ،لصفأ لكشب دعب نع LFA ةينقت لمع ةيفيك مهفل يطيختلا:



نېب طابترال راها نأ اذإ A—C—F راسم الذأى فإلى A هجومل نم رورملا ةكرح قفدتت B، هجومل إلى، روفل إلى فإلى هجومل مزحل لاسر كذدع ب A هجومل نكمي C و A هجومل لودلا" ميظنت ططخم نإف، وتلل ضفخنأ دق طابترال نأ أمبو. ةلكشملا لحي نل اذه نكلو يوتحي B هجومل لظيسف، B هجومل إلى مزحل تلصو اذإ. ريغتلا اذهل كردم ريغ "ةيمالسإل متيس يلاتلابو. A ربع F إلى هجوتلل لاخدإل هيدل لظيسو ةميدق هيجوت تامولعم إلى ةطقنلا ططخم عي مجت متي يتح A و B نيب مزحل راركت

D هجومل مدختسي مل A هجومل نم D هجومل إلى مزحل ميسقتب مق، ةلكشملا هذه لجل C، هجومل نيب طابترال لشف دنع نألو. F إلى لاقتنال إلى A هجومل ربع ادبأ راسملا براق تيا نود ةرشابم قفنل ربع D هجومل إلى F هجومل إلى هجومل رورملا ةكرح لاسر متي رورملا ةكرح إلى لصحي امدنع ططخملا يف ليبقلا اذه نم ريغت يأل كردم ريغ D هجومل نألا هيجوتل قطنم لالخنم مزحل هيجوت ديعي هناف، F هجومل إلى هجومل A هجومل نم يقفنل نكمي هسفن تقولا يف ورثاتم ريغ رورملا ةكرح قفدت يقبي كلذل. هب صاخلا يداعلا ليقالتي نأ ططخم لل

نيوكتلا

ةكبشلل يطيختل مسرلا

دعب نع LFA عم MPLS نم 3 ةقبطلل (VPN) ةيرهاطلا ةصاخلا ةكبشلا ايجولوبط

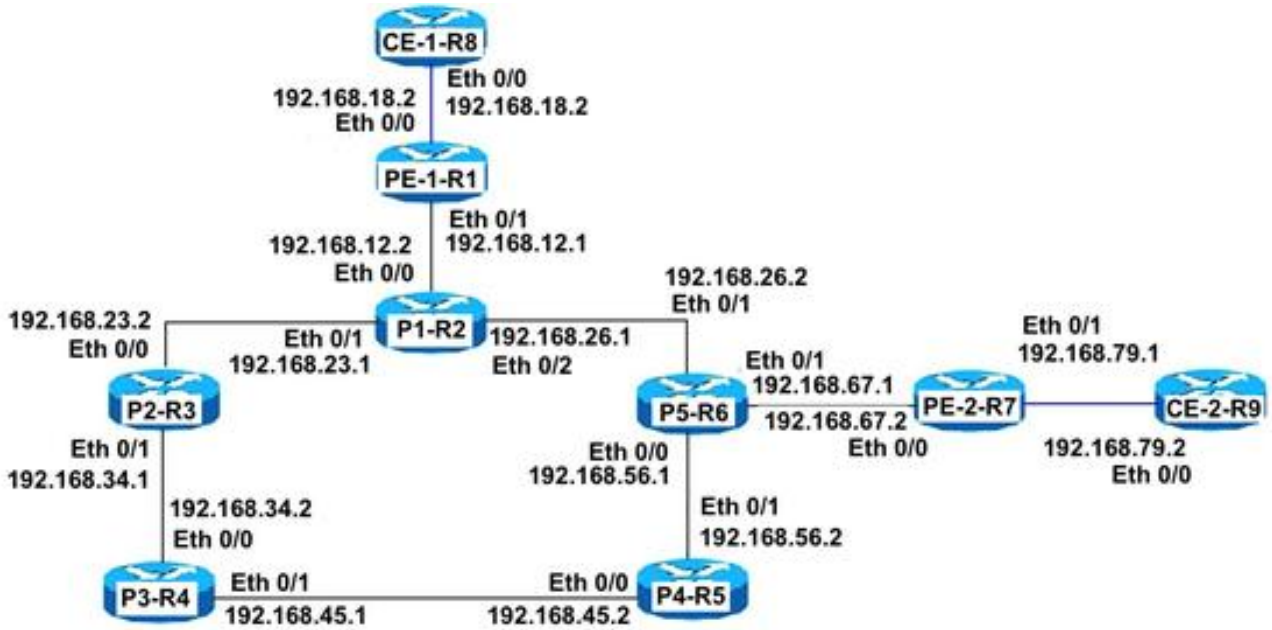
ميينوركأ

CE = ليمعلا ةفاح هجوم

PE = Provider Edger هجوم هجوم هجوم هجوم

P = رفورملا هجوم

R1 ناك اذ، لاثم لاي بس ىل ع X هوم ل م قر ثي ح، 192.168.255.x وه مدخت س م ل ا ع ا ج ر ت س ا ل ا
192.168.255.1 ع ا ج ر ت س ا ل ا نو كي ذئ دن ع ف، ث ح ب ل ا دي ق



تاني وكت ل ا

CPE-1-R8

ي ض ا ر ت ف ا ر ا س م م ا د خ ت س ا ب ي س ا س ا ل ا CE ن ي و ك ت

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.18.8 255.255.255.0
!
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.18.1
!
!
```

CPE-2-R8

ي ض ا ر ت ف ا ر ا س م م ا د خ ت س ا ب ي س ا س ا ل ا CE ن ي و ك ت

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.79.9 255.255.255.0
!
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.79.7
!
!
```

PE-1-R1

ن ي و ك ت PE

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
```

```
ip router isis TAC
!  
interface Ethernet0/0  
vrf forwarding A  
ip address 192.168.18.1 255.255.255.0  
!
```

ةطقن ىل ةطقن نم ISIS ةهجاو نوكت نأ بجي

```
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0  
ip router isis TAC  
mpls ip  
isis circuit-type level-2-only  
isis network point-to-point  
!  
!
```

ل ISIS ل دي عبال LFA ني نوكت

```
router isis TAC  
net 49.0000.0000.0001.00  
is-type level-2-only  
metric-style wide  
fast-reroute per-prefix level-2 all  
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp  
mpls ldp autoconfig level-2  
!
```

عم PE-2-R7 ب دي لجت

```
router bgp 65000  
bgp log-neighbor-changes  
no bgp default ipv4-unicast  
neighbor 192.168.255.7 remote-as 65000  
neighbor 192.168.255.7 update-source Loopback1  
!  
address-family ipv4  
exit-address-family  
!  
address-family vpnv4  
neighbor 192.168.255.7 activate  
neighbor 192.168.255.7 send-community both  
exit-address-family  
!  
address-family ipv4 vrf A  
redistribute connected  
exit-address-family  
!
```

P1-R2

ني نوكت p

```
interface Loopback1  
ip address 192.168.255.2 255.255.255.255  
ip router isis TAC  
!
```

ةطقن ىل ةطقن نم ISIS ةهجاو نوكت نأ بجي

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/2
ip address 192.168.26.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
```

ل ISIS ل دي عب ل LFA ني نوكت

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0002.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

P2-R3

ني نوكت p

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.3 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ةطقن ىل ةطقن نم ISIS ةهجاو نوكت نأ بجي

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
!
# ل ISIS دي عبال LFA ني وكت
```

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0003.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

P3-R4

```
# ني وكت p
```

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.4 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

```
# ة طقن ل ة طقن نم ISIS ة هجاو نوكت نأ بجي
```

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.34.4 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
```

```
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.45.4 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
```

```
# ل ISIS دي عبال LFA ني وكت
```

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0004.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
```

P4-R5

```
# ني وكت p
```

```
interface Loopback1
```

```
ip address 192.168.255.5 255.255.255.255
```

```
ip router isis TAC
```

```
!
```

ةطقن ىلإ ةطقن نم ISIS ةهجاو نوكت نأ بجي

```
interface Ethernet0/0
```

```
ip address 192.168.45.5 255.255.255.0
```

```
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
```

```
isis circuit-type level-2-only
```

```
isis network point-to-point
```

```
!
```

```
interface Ethernet0/1
```

```
ip address 192.168.56.5 255.255.255.0
```

```
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
```

```
isis circuit-type level-2-only
```

```
isis network point-to-point
```

```
!
```

```
!
```

ل ISIS ل دي عبال LFA ني نوكت

```
router isis TAC
```

```
net 49.0000.0000.0005.00
```

```
is-type level-2-only
```

```
metric-style wide
```

```
fast-reroute per-prefix level-2 all
```

```
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
```

P5-R6

ني نوكت p

```
interface Loopback1
```

```
ip address 192.168.255.6 255.255.255.255
```

```
ip router isis TAC
```

```
!
```

ةطقن ىلإ ةطقن نم ISIS ةهجاو نوكت نأ بجي

```
interface Ethernet0/0
```

```
ip address 192.168.56.6 255.255.255.0
```

```
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
```

```
isis circuit-type level-2-only
```

```
isis network point-to-point
```

```
!
```

```
interface Ethernet0/1
```

```
ip address 192.168.26.6 255.255.255.0
```

```
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
```

```
isis circuit-type level-2-only
```

```
isis network point-to-point
```

```
!
```

```
interface Ethernet0/2
```

```
ip address 192.168.67.6 255.255.255.0
```

```
ip router isis TAC
```

```
mpls ip
```



```
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
```

ل ISIS دي عب ل LFA ني وكت

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0006.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

PE-2-R7

PE ني وكت

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.7 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ة طقن ل ة طقن نم ISIS ة ه ج او نوكت ن ا ب ج ي

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.67.7 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
vrf forwarding A
ip address 192.168.79.7 255.255.255.0
!
!
```

ل ISIS دي عب ل LFA ني وكت

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0007.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
!
```

PE-1-R1 عم BGP VPNV4 دي ل ج ت

```
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.1 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.1 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
```

```
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.1 activate
neighbor 192.168.255.1 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf A
redistribute connected
exit-address-family
!
```

ةحصلا نم ققحتلا

ححص لكشب نيوكتلا لمع ديكأتل مسقلا اذه مدختسا

P1-R2

هجوملا ىلع ةينبملا ةديعبلا LFA قافنأ **show isis fast-reroute remote-lfa tunnel** رمألا ضرعي

```
P1-R2#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/2, nexthop 192.168.26.6,
end point 192.168.255.5
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.23.3, end point 192.168.255.4
```

P2-R3

```
P2-R3#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/1, nexthop 192.168.34.4,
end point 192.168.255.5
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/0, nexthop 192.168.23.2, end point 192.168.255.6
```

P3-R4

```
P3-R4#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/1, nexthop 192.168.45.5,
end point 192.168.255.6
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/0, nexthop 192.168.34.3, end point 192.168.255.2
```

P4-R5

```
P4-R5#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/0, nexthop 192.168.45.4,
end point 192.168.255.3
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.56.6, end point 192.168.255.2
```

P5-R6

```
P5-R6#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/0, nexthop 192.168.56.5,
end point 192.168.255.4
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.26.2, end point 192.168.255.3
```

تانايا بـلا رورم ة كرح ق فـدت ، يسـيئرلا ويرانـيسـلا يـف لـشـف LFA. نيوكـت دنـع زـكـرمـلا يـف

كانه نأ لعفلاب يرتس ف ، P-1-R2 زارط ة شاشلا صـحـفـب تمـق اذـا ، طابـتـرا لـشـف لـيـغـشـت لـبـق
خـسـنـلـل راسـمـك P-1-R2 و P-5-R4 نـيـزارطـلا نـيـب اـهـؤاشـنـا مـت ة فـدـهـتـسـم LDP لمـع ة سـلـج
هـيـجـوتـلا لـوـكـوتـورب فـشـتـكـي نـأ بـجـي ، RLFA نـوـدب . RLFA ة نـقـت مـادـخـتـسـال اـرطـن يـطـايـتـحـالـا
بـراقـتـلا ة دـاعـا يـلـا جـاتـحـي و لـشـفـلا .

```
P-1-R2#show ip route repair-paths 192.168.255.7
Routing entry for 192.168.255.7/32
  Known via "isis", distance 115, metric 30, type level-c
  Redistributing via isis TAC
  Last update from 192.168.26.6 on Ethernet0/2, 02:23:31 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.26.6, from 192.168.255.7, 02:23:31 ago, via Ethernet0/2
    Route metric is 30, traffic share count is 1
    Repair Path: 192.168.255.4, via MPLS-Remote-Lfa6
  [RPR]192.168.255.4, from 192.168.255.7, 02:23:31 ago, via MPLS-Remote-Lfa6
    Route metric is 20, traffic share count is 1
```

```
P-1-R2#show mpls ldp neighbor 192.168.255.4
Peer LDP Ident: 192.168.255.4:0; Local LDP Ident 192.168.255.2:0
TCP connection: 192.168.255.4.32391 - 192.168.255.2.646
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 184/183; Downstream
Up time: 02:26:09
LDP discovery sources:
  Targeted Hello 192.168.255.2 -> 192.168.255.4, active, passive
Addresses bound to peer LDP Ident:
  192.168.255.4 192.168.34.4 192.168.45.4
```

192.168.255.4 (P3-R4) رـبـع وـه اـنـه هـيـجـوتـلا لـوـجـي فـي P-2-R7 حـالـصـا راسـم نـأ ة طـخـالـم نـكـمـي
دـنـع فـ ، يـلـلـابـو . P-3-R4 رادـصـالـا يـلـا اـقـبـسـم قـفـن ءاشـنـا مـت ، دـعـب نـع LFA قـطـنـم نـم ءـجـكـو
P-3-R4 زارط مـدـاخـلـا يـلـا لـوـصـولـل روفـلا يـلـع مـزحـلل تـاـونـق ءاشـنـا مـت يـ ، يـسـاسـالـا طابـتـرا لـشـف
دـجـوي ال كـلـذـل . اـقـبـسـم لـاـخـدـالـا ءاشـنـا مـت يـ شـيـح طـخـالـا ة قـاطـب يـوتـسـم يـلـع ثـدـحـي اذـهـو P-3-R4
مـيـظنـت لـوـكـوتـوربـل نـكـمـي مـث نـم و . ة مـات ة سـالـسـب هـيـجـوتـلا ة دـاعـا و رورمـلا ة كـرح يـف عـاطـقـنا
ة نـوـكـمـلا هـديـعـاو م يـلـع ءانـب يـقـالـتـي نـأ "ة يـمـالـسـالـا ة لـودـلا"

مـت CEF لـاـخـدـا لـعـفـلـاب دـجـوي شـيـح ، يـطـايـتـحـالـا خـسـنـلا راسـم نـع ثـحـبـلا يـلـا P-1-R2 هـجـوم جـاتـحـي ال
لـشـفـلا لـبـق P-2-R3 رـبـع هـنـيـوكـت .

```
P1-R2#show ip cef 192.168.255.7
nexthop 192.168.26.6 Ethernet0/2 label [25|26]
repair: attached-nexthop 192.168.255.4 MPLS-Remote-Lfa6
```

اـقـبـسـم هـحـرـش مـت يـذـلـا قـيـقـدـلا كـولـسـالـا ضـيـفـخـت يـلـع طـاخـمـلا اذـه لـمـعـي

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 دقء ةللأل ةل فارتحال ةمچرتل عم لاعل او
ىل إأمءءاد ءوچرلاب ةصوء و تامةرتل هذه ةقء نء اهءل وئس م Cisco
Systems (رفوتم طبارل) ةل صأل ةل ءل ءن إل دن تسمل