

ديعبال LFA و LFA عيرسلا هيچوتلا ةداعا مهف IP

تايوتحملا

[ةمدقملا](#)

[ةيساسال تابلطتلا](#)

[تابلطتلا](#)

[ةمدختسلا تانوكلا](#)

[ةيساسا تامولعم](#)

[MPLS مهف](#)

[نويوتلا](#)

[ةكبشلا ليطيخاتلا مسرلا](#)

[تانويوتلا](#)

[ةحصلا نم ققحتلا](#)

[اهحالص او ءاطخال فاشكتسا](#)

ةمدقملا

ةعيرس دادرثسا قرط (FRR) ل IP ل عيرسلا هيچوتلا ةداعا ريفوت ةيفيك دننستسلا اذه حضوي (LDP) ةيساسلا ءيزوت لوكوتورب ل ةدننستسلا تاكلشلا يف

ةيساسال تابلطتلا

تابلطتلا

دننستسلا اذهل ةصاخ تابلطتلا دجوت ال

ةمدختسلا تانوكلا

ةنعم ةيدام تانوكموجمارب تارادصا ل ع دننستسلا اذه رصتقي ال

ةصاخ ةيلعم ةئيب يف ةدوجوملا ءزهجالا نم دننستسلا اذه يف ةدراولا تامولعملا ءاشنإ مت تناك اذا. (يضارتفا) حوسمم نويوتلا دننستسلا اذه يف ةمدختسلا ءزهجالا عيمج تادب رما يال لمحتحملا ريثاتلا ل كمهف نم دكاتف، ليغشتلا دي قكتكش

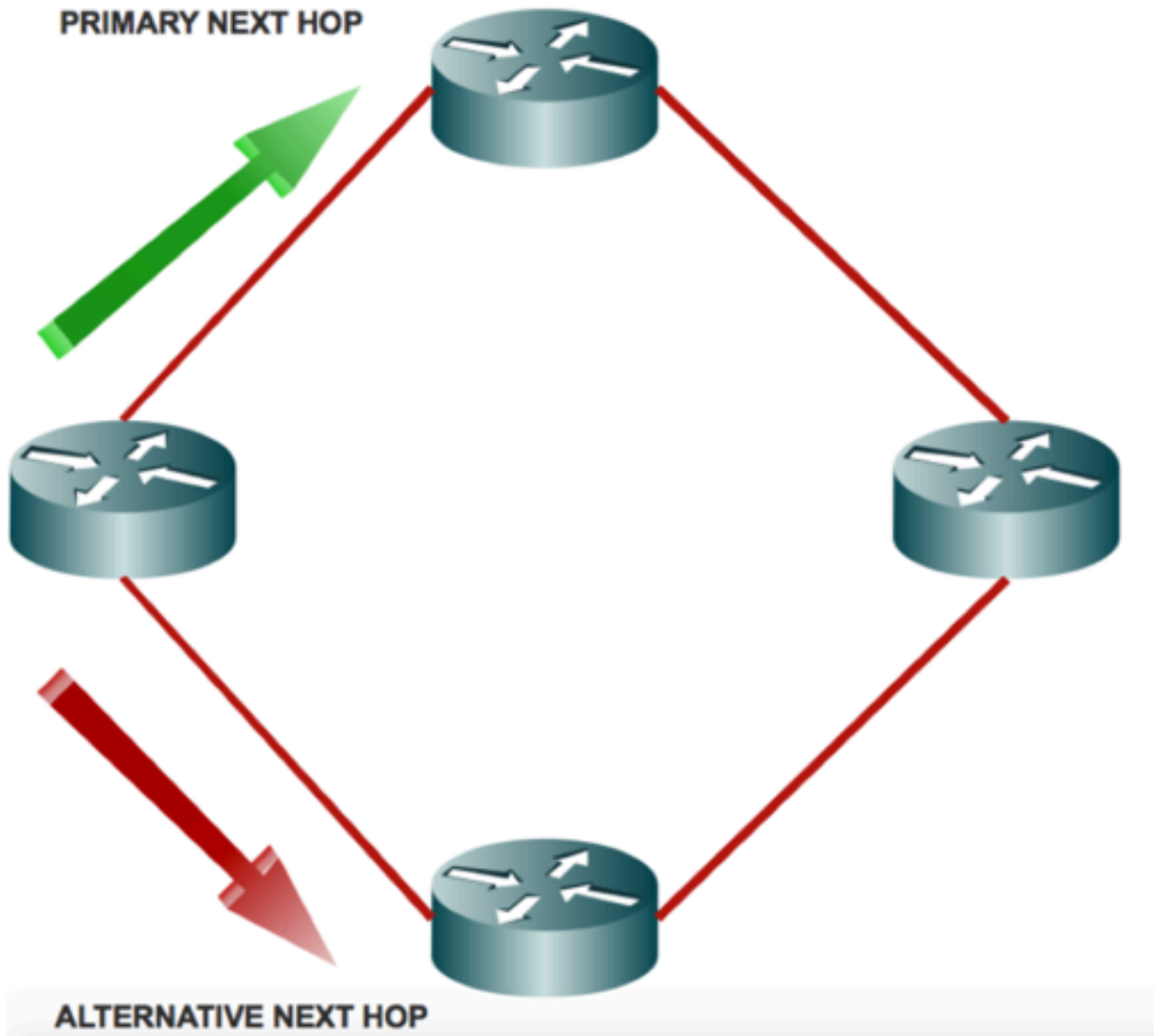
ةيساسا تامولعم

Multiprotocol Label Switching (LFA) ل لثامم (LFA) ةقلحلا رجلا ليدبلا. ذيفنتلا ريثكب لهسا اذه يطايتحالا خسنلا ةيلاتلا ءوطخلا تيبتت موقوي وه، لاثملا لابس ل ع، (MPLS) FRR نكميو لوكوتوربلا تادادتملا ل لخداب LFA موقت ال. هيچوتلا ةداعا يوتسم يف اقبسمة. ءاغلا ل ل اءاج ارايخ هل عجي امم، هجوم لك ساسا ل ع اهذيفنت

MPLS مفهوم

FRR تارايخ:

هتي بثت متي ووقلحلا نم لاخ لي دب راسم باسحب اق بس م موقوي FRR ل (LFA) ي قلح رح لي دب
يف عبتملا راسملا يلا اذانتسا ةرسالا ةيامح نوناق بسحي .هيجوتلا ةداع ناكم ي ف
ةاواسملا .



أ.:

1: توافق $D(N,D) < (N,S) + D(S,D)$

ةكرح ةداع متي ال .يلحملا هجوملا لال خ نم سي ل N راسم ل ضفأ نأل راركتلا نم لاخ راسملا
S. يلا يلاتلا لجنجلل يطايتحال خسنلا يلا ةلسرمل رورملا

تانايبل قفدت راسم:

2: توافق $D(N,D) < (D,D)$

تالاح عم ىتح راركتل نم ىللاخل نمضى . ىلحملا هجوملا نم ةهجو لا ىل برقا رواجملا هجوملا (تانايبل قفدت راسم حالصال تاراسم عىمج تناك اذا) ةددعتم لشف

دقعل ةىامح:

$D(E, D) \leq D(N, E) + D(E, D) N$ ىل $D(N, D) < (N, E) + D(E, D) N$ راسملا رمى ال بچى 3: توافتل

نم مراص لكشب ربكأ ةىساسال ةىلاتل ةوطخل ربع ةئدابلا ىل N ةدقعل نم ةفاسملا ةئدابلا ىل N ةدقعل نم ةىلاثملا ةفاسملا

ثبلا لاصلتال ةقلحلل رحلا طابترالا ةىامح:

Inequality 4: $D(N, D) < (N, PN) + D(PN, D)$

ىمحملا طابترالا سفن وه N ىل S نم طابترالا نوکى ال بچى

ىمحملا طابترالا سفن وه D ىل N نم طابترالا نوکى ال بچى

LFA و LFA ةىنقت اىازم:

- ةطسبم ةئىهت
- ةدقعل او طابترالا ةىامح
- راسملا او طابترالا ةىامح
- LFA تاراسم
- LDP و IP نم لك معد
- (ECMO) ةىواسملا فىلكتلل ددعتم راسم عم LFA FRR معد مئى

LFA و LFA ةىنقت بويع

- ناكم لك فى LDP نىكمت بچى
- ناكم لك فى فدهل LDP نىكمت
- MPLS رىغ ىرخأ قفن تاىلآ اى معد مئى ال
- ةدقعل اىمحت الو طقف طابترالا PQ ةدقعل اىمحت
- ةىمحم رىغ تاراسم دوجو ةلاح فى ال PQ ةدقعل ةىباسحل تاىلمعل ذىفنت مئى ال ةىامحلل ةلباقلل تاىدابلل
- دعب اهنم اى جورخ مدع ةلاح فى ال PQ ةدقعل ىل ةفدهتسم ال LDP ةسلج عاشن مئى ال
- طابترالا لك دعب نع LFA دجوى ال

(rLFA) دعب نع LFA ةىنقت

ببسل اىجولوبوطلا ىل ع رىبك دح ىل دمتعت ىهو، ةلماك ةىطغت LFA ةىنقت رفوت ال ةىلاتل ةوطخلل ىطاىتح اىسن ءارجل تالاحل نم دىدعل فى، لاثملا لىبس ىل ع، طىسب ىطاىتح ال اىسنلل ةىلاتل ةوطخلل بسحىو هجوملا ربع راسم لصفأ رمى

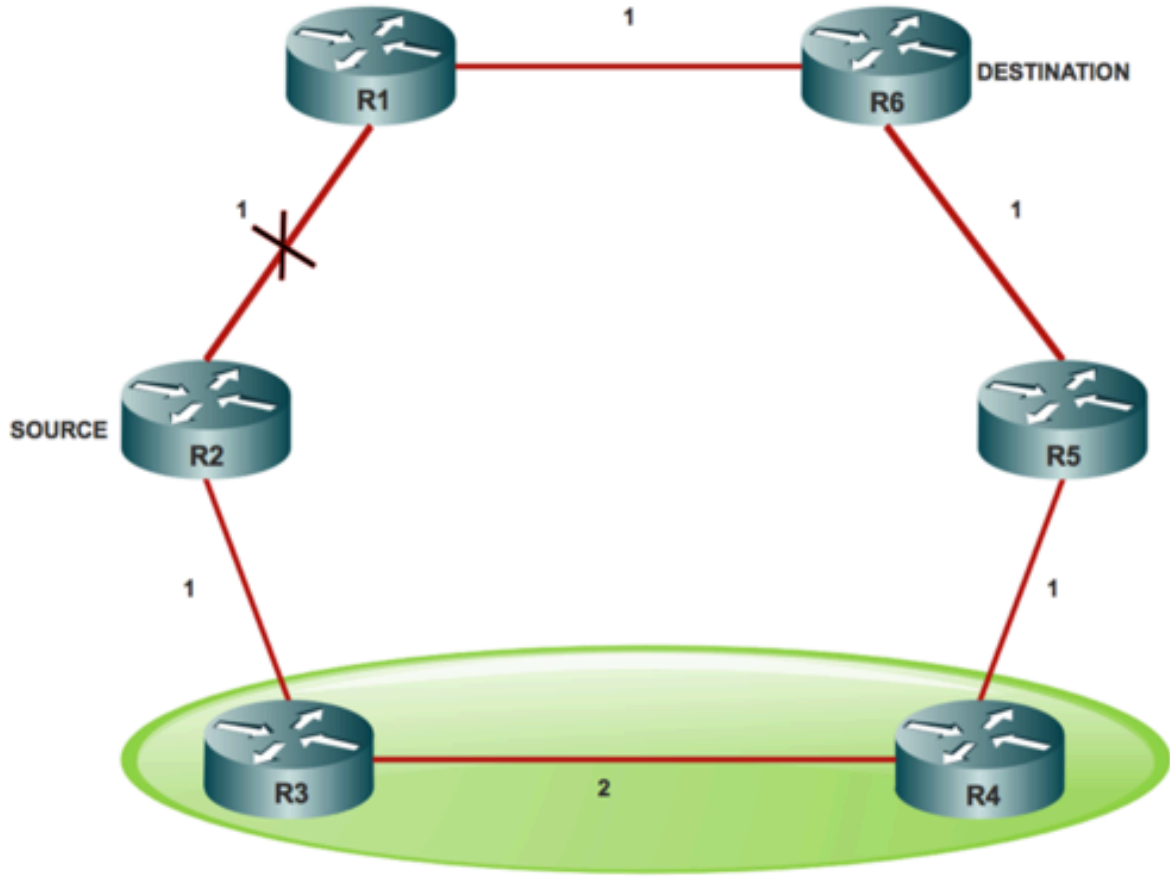
ىذل هجوملا نع ةوطخ نم رثكأ دعبى هجوم ىل ع روثعلل تعطتسا اذا ةلكشملا هذه لحنك مئى لشافل طابترالا زاتجت ال ىتل ةهجو لا ىل هنم رورملا ةكره ىجوت ةداع مئى ىذل او، بسحى هجوملا كلذ ىل ةمزلال قفن كنك مئى مئى

ةوطخلل حالصال تاراسم نم ادىقعت رثكأ نوكت تاوطخلل ةددعتم حالصال تاراسم نم ءاونال هذه (ادبى نا) جرخى راسملا ناك اذا ام دىدحتل ةىباسحل تاىلمعل ىل ةجاج كانه نوكت شىح ةدحاولا لىلج نأ ىل ةمزلال لاسرال ةىلآ مئى ب)

• ةروكذملا ةقلحلل ةىنق بسح ةىقلح اىجولوبوطعم (POP) دجاوتللا ةطقن ىل رظنا

لخال نم وه R3 مداخل راسم لضفأ نإف كلذل. (2 + 1 < 3) # 1 ةاواسملا مدعب R3 يف ال لشافلا طابترالا.

طابترالا ذاتجت ال يتلا ةهولوا ىلا رورملا ةكره هيجوت ةداعإ اهلخال نم متي ةدقع ىلع ترثع اذإ ثودح يف ببستي ال يذلا FRR قيقت كنكمي كلذ دعب، ةدقلا كلت ىلا هلسرتو لشافلا ي. قلع راركت



ةفاسم P:

نكمي يتلا تاهجوملا ةعومجم وه يمحم طابتراب قلع تي امي ف هجوملاب صاخلا P-Space، تاراسملا كلت نم ي نود، تاراسملا رصقأ مادختساب ددحملا هجوملا كلذ نم اهلي لوصولا، يمحملا طابترالا كلذ لقتت يتلا.

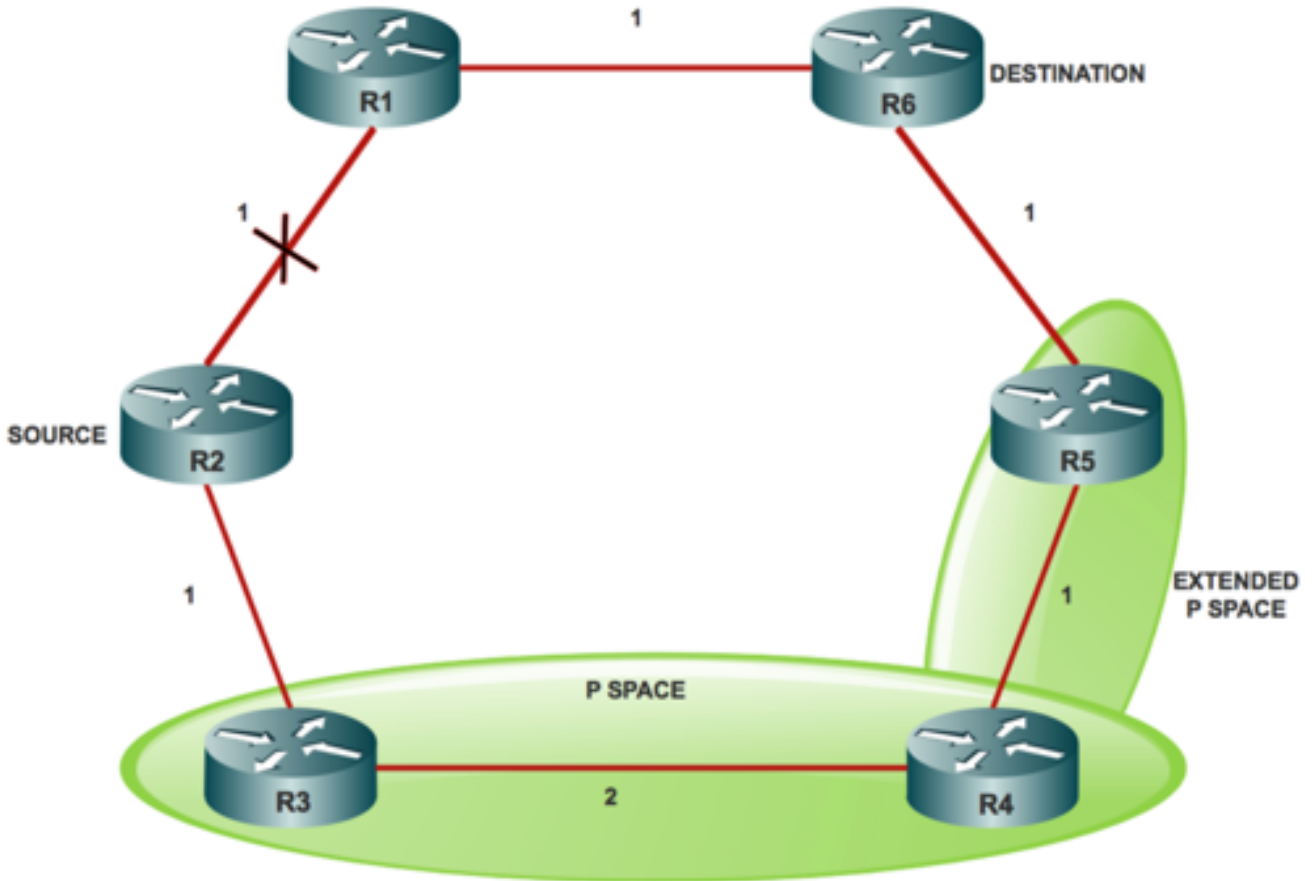
مادختسا نود (ردصملا) R2 اهلي لصت نأ نكمي يتلا تاهجوملا نم ةعومجم وه P-Space (R3) و R4 (P-Space). ةدق وه يذلا R1 (S) - R2 طابترالا.

ةدتمملا P ةفاسم:

ءاضف داختا وه يمحملا طابترالاب قلع تي امي ف يمحي يذلا هجوملل عسوملا P-Space غارفلاو لعلعجي امم، يمحملا طابترالاب قلع تي امي ف، تاراجلا نم ةعومجملا كلت يف ناريجلاب صاخلا P طابترالاب قلع تي امي ف ناريجلا نم ةعومجملا كلت يف ناريجلاب صاخلا P زيحلل اداحتا يمحملا.

رواجملا - R2 لخال نم اهلي لوصولا متي يتلا تاهجوملا ىلع عسوملا P-Space يوتحي

زيحل اءارو ةطقنلاو R5 و R4 ةدق وه يذلا R1 - R2 طابترالا مادختسا نود - R3، رشا بمللا ةيطغتللا ةدايزى لىل دعاسي هنأ يه نيفظوملا امامأ حاتملا ددملا



|

Q: ةحاسم

نكمي يتللا تاهجوملا ةومجم يه يمحم طابتراب قلعتي اميف هجوملاب صاخلا Q-Space لقنو (ECMP تاققشت نمضتي يذلا) راسم يأ نود ددحملا هجوملا كلذى لىل اهلالخ نم لوصولا يمحملا طابترالا كلذ

وه يذلا R1 (S) R2 طابترالا مادختسا نود R6 لىل ةداع لصت يتللا تاهجوملا لىل Q-Space يتوحي R4 و R5 و R1 دق

PQ: ةدق

PQ: ةدق وه عسوملا Q-Space و P-Space نم الك نوكي يذلا هجوملا

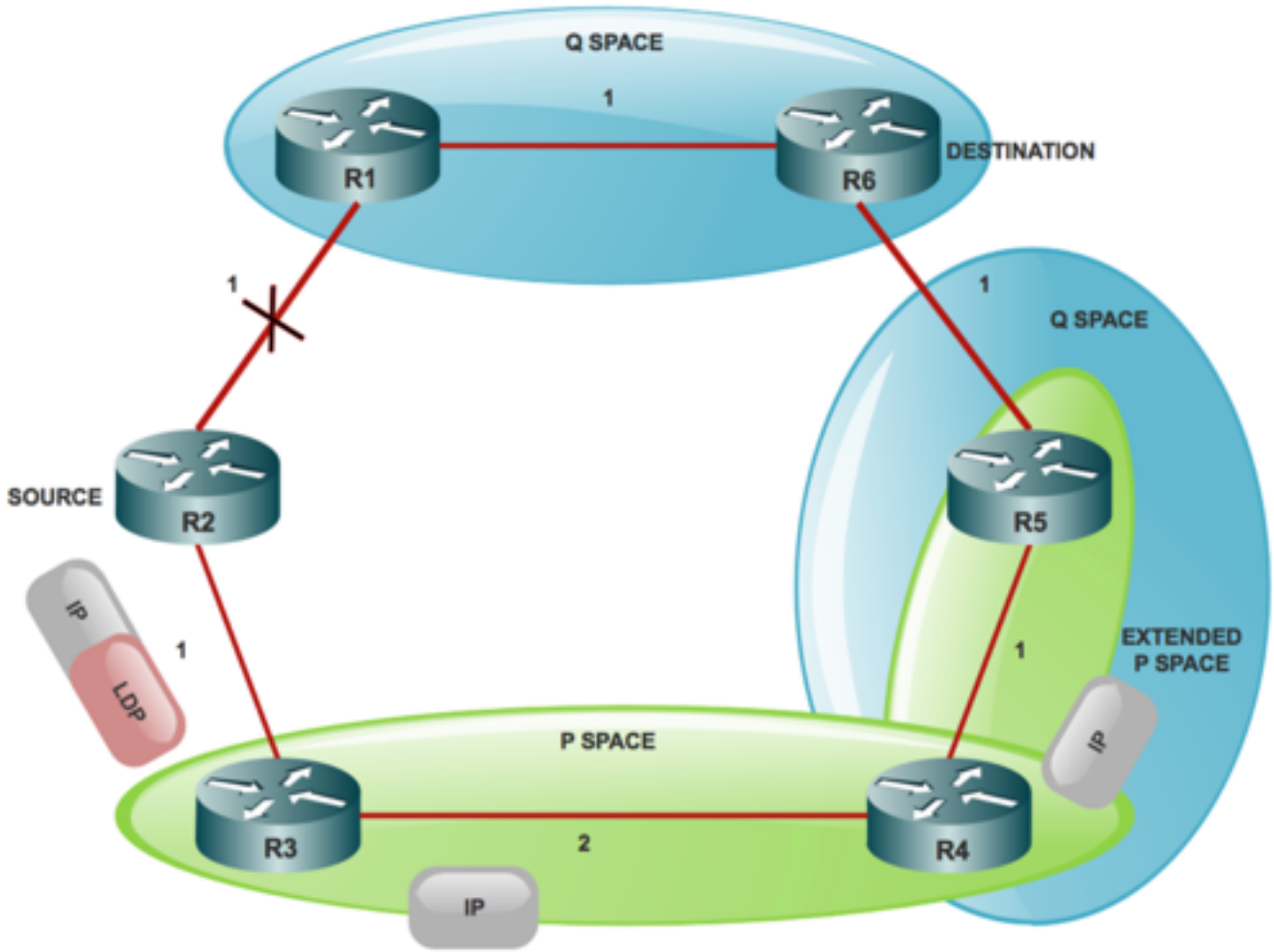
R2 ل نكمي يذلا حشرملا هجوملا. دعب نع LFA حشرم PQ ةدق لثمي هجوم يأ نوكي نأ نكمي R1. R2(S) طابترالا لىل نم زاتحي الو ةهجوملا لىل ةمزللا هيجوت ةداع او، هيللا ةمزللا لاسرا (S) R2 مداخلل دعب نع LFA حشرم ناربتعي و PQ ةدق R5 و R4 نم لك لثمي، ةلالخ هذه يه (S).

رثكألا لكشلا نأ ديب. LDP و GRE و IPinIP لثم رورملا ةكرح ميسقتل ةفلتخم قرط كانه LDP قفن وه ذيفنتلل اعويش

IP: رورم ةكرح ةيامح ةلالخ يه

IP ةمزللا لىل لىل LDP ةمست عفدب (S) R2 موقوي ذئدنعف، IP رورم ةكرح ةيامحب تمق اذا ةمزللا R3 لبقتسي ام دنع. ةديعب LFA ةدقك (R4 Picket (S) R2 ضررتفا) لىل لوصولل

لبقتسي امدنع .يداع ال PHP كولس ببسب يداع IP مذك R4 الى مزلال هي جوت دي عي هناف
R5 دقع الى مزلال هي جوت دي عي هناف ، R6 (D) الى هجوم ال مزلال R4.

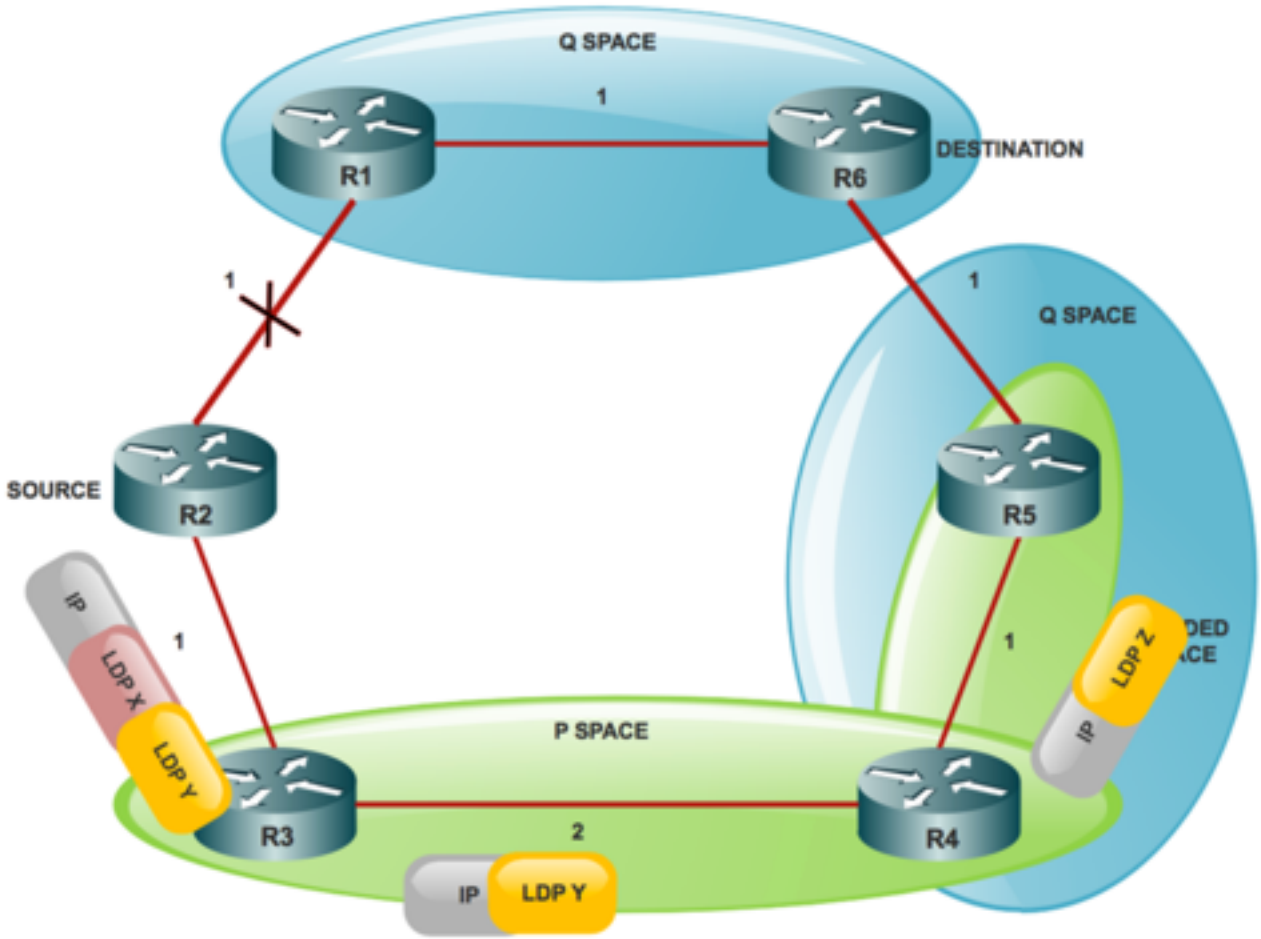


LDP لو كوتورب ربع تانايبال رورم ة كرح ة يامح ة لاح يف

R2(S) ة طساوب LDP تاقصل م نم فلأتي سدكم مادختسا متي ، ةلاح ال هذو يف

قصل م يهو ، Y ة يلخا ال LDP ة وصل م ال او R4 الى لوصول قصل م ال وه X، ج راخ ال LDP قصل م
R4 م R6 (D) الى لوصول

رورم ة كرح لاسرا لجا نم Y LDP ة م ست مدختسي R4 نأ R2 (S) فرعي فيك ، وه نأ لا لاؤسلا او
ة م ست ال ة فرعم نم ة طقن الى ة طقن نم ة يامح ال دقع نكمتت يكل . R6(D) هاجتاب تانايب ال
LDP لمع ة سلج ة اشنا اهيلع نيعتي ، (D) ة هجولال هي جوت ة دااع ال PQ دقع اهمدختست يتي ال
بجي هناف ملعت تناف ، كذل . ة م ست ال نيي عتل FEC لعل PQ دقع مادختساب ة فدهتسم ال
ديعب ال LFA ل دقع ال عي م ج ال TLDP تاسلج ني كمت

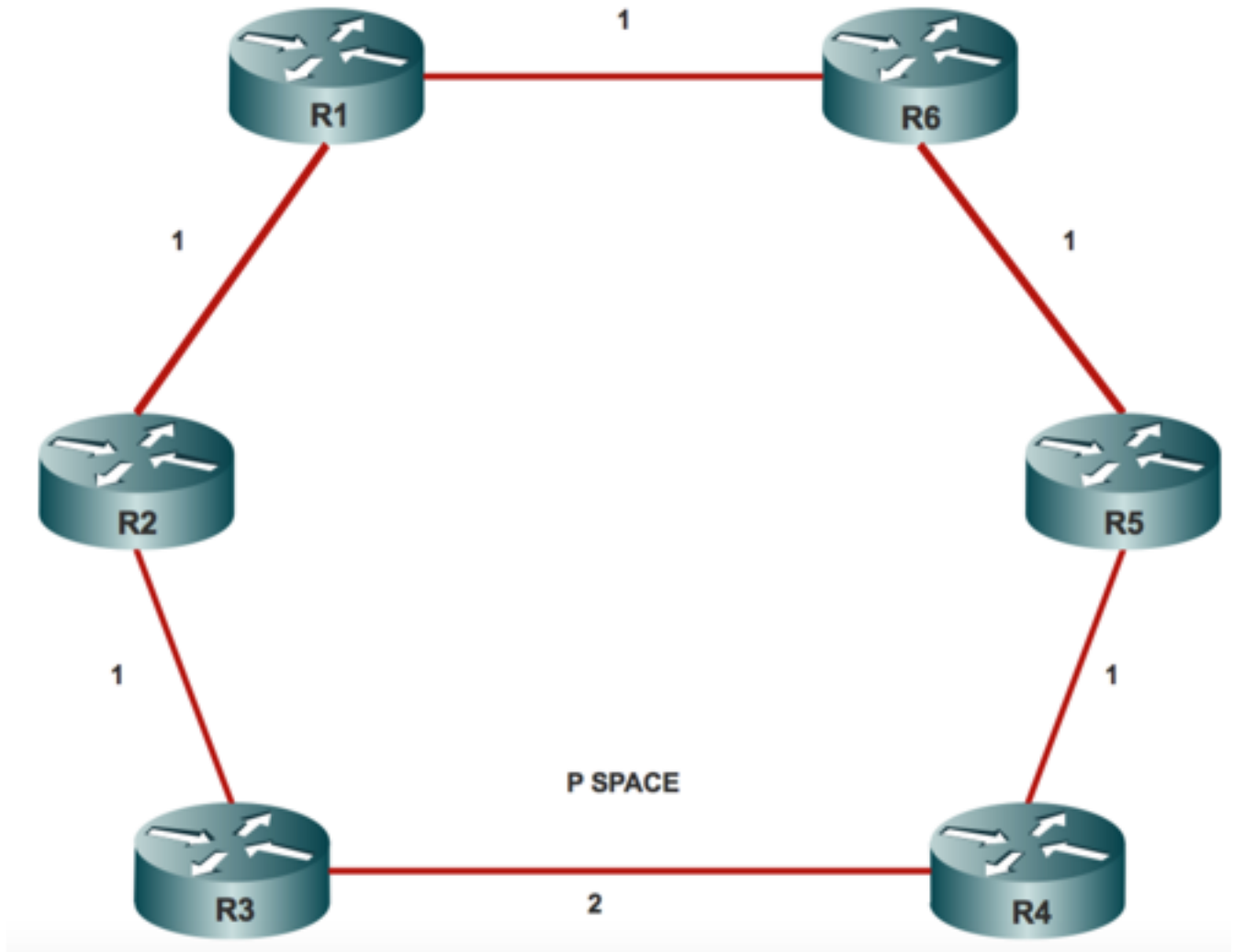


LFA ربيع LFA ةينقت دئاوف:

- لكشب ةطوبرم لاو ةيرئادلا ايجولوبوطلا ي ف LFA ةينقت ةيطغت LFA ةينقت نسحي ئيس
- ديعبالا قفنلا ةياهن ةطقن ديدحت دنع قسانتلا نسحي هنإ
- ادج ةليلق ةبسوحو ليغشت تافورصم عم RSVP عم لمعلا هنكمي
- سكالو او LFA/eLFA لامكإ RSVP مادختسا نكمي
- ةوتسم ي ف يفاضل لوكونورب يلى ةجاح دجوت ال، MPLS LDP عم نارتقالب مادختسال دنع مكحتلا
- ةدقع يلى مزحلا ليصوتل ةيمستلا سدكم MPLS ب صاخلا تانايبلا ةوتسم مدختسي كانه نم PQ
- يمحمل طابترالا زاتجت وأ ردصملا يلى دوعت الو ةهجولا يلى رورملا ةكرح قفدتت

نيوكتلا

ةكبش لىل يطيختلا مسرلا



تانايوكتالا

LDP تانايوكتالا رورم ةكرح ةيامحل لمعمل لاي صافت

شعاد ميظنت:

```

router isis 20
net 20.0000.0000.0005.00
is-type level-1
metric-style wide level-1
fast-reroute per-prefix level-1 route-map LFA >>>>>>>>>>>> rLFA Configuration
fast-reroute remote-lfa level-1 mpls-ldp >>>>>>>>>>>>>>>>>> rLFA Configuration
mpls ldp autoconfig level-1
  
```

MPLS: يمازل لاي نيوكتالا

```

mpls ldp explicit-null
fast-reroute remote-lfa level-1 mpls-ldp
mpls ldp router-id Loopback0
  
```

ةحصلالا نم ققحتالا

حيحص لكشب نيوكتالا لمعمل ديكتالا مسقلا اذه مدختسا

ISIS ل دي عب ل LFA قافناً ضرعل

```
R1#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
```

```
Load for five secs: 0%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%  
No time source, *11:28:59.528 UTC Wed Jan 3 2018
```

Remote-LFA قافناً FRR - 20 عمالعل

```
MPLS-Remote-Lfa1: use Gi2/0, nexthop 10.3.4.4, end point 10.0.0.5  
MPLS-Remote-Lfa2: use Gi3/0, nexthop 10.3.3.3, end point 10.0.0.5
```

(رم أوأال رطس ةه جاو) CLI ل يغش تب مق ، ة ني عم ةئ دابل Cisco IOS ةم رب نم ق قحت لل

```
R1#show ip cef 10.0.0.5
```

```
Load for five secs: 0%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%  
No time source, *11:32:04.857 UTC Wed Jan 3 2018
```

```
10.0.0.4/32
```

```
  nexthop 10.31.32.32 GigabitEthernet3/0 label [17|17]  
    repair: attached-nexthop 10.3.4.4 GigabitEthernet2  
  nexthop 10.3.4.4 GigabitEthernet2/0 label [17|17]  
    repair: attached-nexthop 10.3.3.3 GigabitEthernet3
```

رمي .ي لاوتل الى ل [17|17] ي ساس أوأال ي طاي تحت ال خ سننل ا تاي م ست ة فور كن كم ي ، جارخا الى اذه ي ف . دي عب LFA ق فن مادختساب تائ دابل ا عي م ة ي ام ح مزلي ال . دي عب LFA ق فن رب ع خالص الى راسم وا ي داع ي طاي تحت خ سن راسم الى ل ا ق تنال اما LFA ق طنم راتخي ، راركتل ة ين ا كم الى ل ا دان ت سا . تاونق ي ذ ي طاي تحت خ سن راسم

```
R1#show ip route repair-paths 10.0.0.8
```

```
Load for five secs: 1%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%  
No time source, *11:39:07.467 UTC Wed Jan 3 2018
```

```
Routing entry for 10.0.0.8/32
```

```
Known via "isis", distance 115, metric 30, type level-1  
  Redistributing via isis 20  
  Last update from 10.3.4.4 on GigabitEthernet2/0, 1d12h ago  
  Routing Descriptor Blocks:  
    * 10.3.4.4, from 10.10.0.81, 1d12h ago, via GigabitEthernet2/0  
      Route metric is 30, traffic share count is 1  
      Repair Path: 10.10.0.42, via MPLS-Remote-Lfa2  
    [RPR]10.0.0.4, from 10.0.0.8, 1d12h ago, via MPLS-Remote-Lfa2  
      Route metric is 20, traffic share count is 1
```

اه حالص او عا طخ ال فاش كتسا

.ل ي كشت اذه ل رفوتي ةمول عم اه حالص او عا طخ ال فاش كتسا صاخ نم ام اي لاج كانه

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نم ةومچم مادختساب دن تسمل اذہ Cisco تچرت
ملاعلاء انءمچي فني مدختسمل معدى وتحم مي دقتل ةيرشبلاو
امك ةقيقد نوك تنل ةللأل ةمچرت لصف أن ةظحال مچري. ةصاغل مهتغب
Cisco يلخت. فرتحم مچرت مامدقي يتل ةيفارتحال ةمچرتل عم لالحل وه
ىلإ أمئاد عوچرلاب ي صؤتو تامچرتل هذه ةقدنع اهتيلوئسم Cisco
Systems (رفوتم طبارلا) ي لصلأل يزي لچنل دن تسمل