

MPLS LSP تاراسملا ددعتم عبتتلا

تايوتحملا

[قمدقملا](#)

[قيساسا تامولعم](#)

[لمعي فيك - LSP عرجش عبتت](#)

[يليصفت لاثم - LSP عرجش عبتت](#)

قمدقملا

قيمستلا ليوتح راسم ةحص نم ققحتلل مدختست قيساسا ةادا وه MPLS LSP لاصتا رابتخا تاراسملا ددعتم تامولعمل لعافت حرش ىلا دننتمسمل اذه فدهي. جرخملاو لخدملا نيب (LSP)، ةادال هذهل ةحاتملا ةيليصفتلا تاراخي لل. LSP عرجش عبتت في بيحتسملا وئابل نيب [دننتمسمل اذه](#) ةلاح دي فملا نم.

قيساسا تامولعم

RFC ىلع MPLS EM—MPLS LSP تاراسملا ددعتم عرجشلا عبتت ةزيملا ذيفنتلا اذه دمتعي تالوكوتوربلا ددعتم ةيمستلا ةلوحمل تانايبلا ىوتسم لشف تالاح فاشتك، 4379 (MPLS).

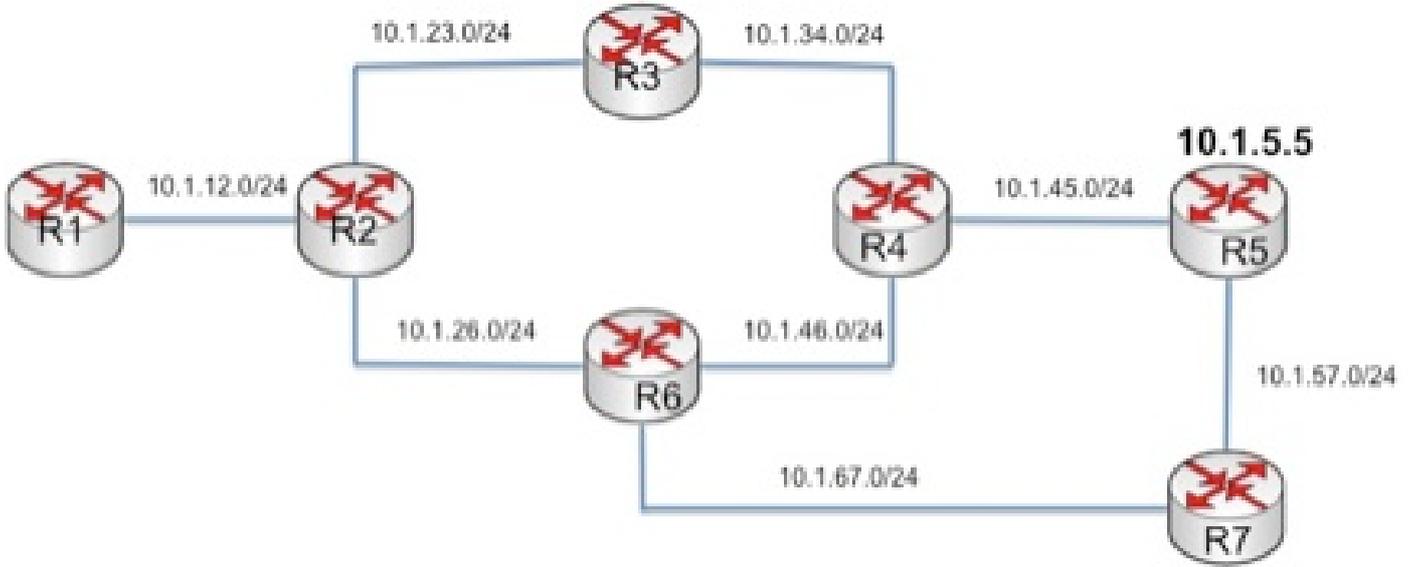
مادختسا نكمي، (127.x.x.x) عاجرتسا ناوئعك رابسملا ةمزل IP ةهجو ناوئع نبيعت لال خ نم هجومل IP ىلع لوصحل ةمزل بنجت قيرط نع LSP في لشفل فاشتكال LSP عرجش عبتت لاصتا رابتخا مادختسا دي فملا نم، لماشلا لاصتالا في ةلكشم دجوت تقو في كذل ل LSP لوكوتورب في لشف في لىلع اعاضق لل ىلوا ةوطخك LSP.

ديجت ىلع امئاد LSP لاصتا رابتخا دعاسي ال دق، تاراسملا ددعتم تاهوي رانيسلا ةلاح في مالتسا دنن (LSR) ةيمست لوجم هجوم في اناف، هتظالم متت دق امك. LSP لشف تالاح عيجم ةمزل نم ةنعم حيتافم مدختسي، ددعتم جرخم تاهجاو نم اهلاسر نكمي ةامسم ةمزل، كذل ىلا امو ةزهجال او دروملا ىلع اناب. جرخملا ةهجاو ديدحتل ةئجتل ةيمزراوخ ىلا لالخال او ةئجتلل ةيلالتل تاراخي لال نم في ةاعارم نكمي:

- اهدحو ةدراول تاقاطبلا ةمزل.
- IP (يه ةلومجلال تناك اذا) سارو ةدراول ةيمستل سلكم ليصافت.
- لقنل سارو IP ناوئع ناوئعو ةدراول تاي ماستل سلكم ليصافت.

لقا سلكملا ناك اذا IP سارو ةيمستل سلكم نم ةعومجم رابتعالا في Cisco تاهجوم ذخت، ةداع (ةلومحك IP عم) 3 يواسي و انم.

ةيلالتل اي جلوبطال ضررتفا.



ةفلكتلا ةيواستم تاراسملا ةددعتم تاراسم 3 دجوي ،هالغأ ططخملا يف .تاهجوم R1-R7 (ECMP) هاندأ حضورم وه امك R5 لىل R1 نم

راسملا 1: R1-R2-R3-R4-R5

راسملا 2: R1-R2-R6-R4-R5

راسملا 3: R1-R2-R6-R7-R5

وأ (LDP) لطمعلا ةيمستلا عيزوت لوكوتورب لثم) R6 و R7 نيب ةلكشم دوجو ضارتمفاب نم تانايبل رورم ةكرح طاقس يف ببستى امم (كلذ لىل امو ،تايستلل ةئطاخلا ةجمربلال ك يهتني دق ، PATH2 وأ 1 راسملا R1 نم LSP لاصتا رابتخا ذخا اذا . PATH3 ربع R5 لىل R1 ديج R5 و R1 نيب راسملا نأ ضارتمفاب لىل رمألا

امنيب 127.0.0.0/8 قاطن نم ناوع يأك IP ةهجو ناوع نييعتب LSP لاصتا رابتخا حمسي ةهجو ناوعب ةددعتم لاصتا رابتخا مزح لاسرا ايودي لواحت نأ وه ةطيسبلال تارايلال دح نوكي جاتحت تنأ . ةنكمملا ECMP تاراسم عيجم نم ققحتل متيس هئاب نامض دجوي ال ، فلتمخ عبت لغتسي . ةهجو لاورمصملا نيب ةنكمملا تاراسملا لك ققديو ملعتسي نأ قيرط نم 3.3.1 مسقلا يف ددحملا "تاراسملا ددعتم تامولعملال زيمرت" تاراسملا ددعتم LSP ةرجش ECMP تاراسم عيجم ةحص نم ققحتل لىل كدعاسي و RFC4379

لمعي فيك - LSP ةرجش عبت

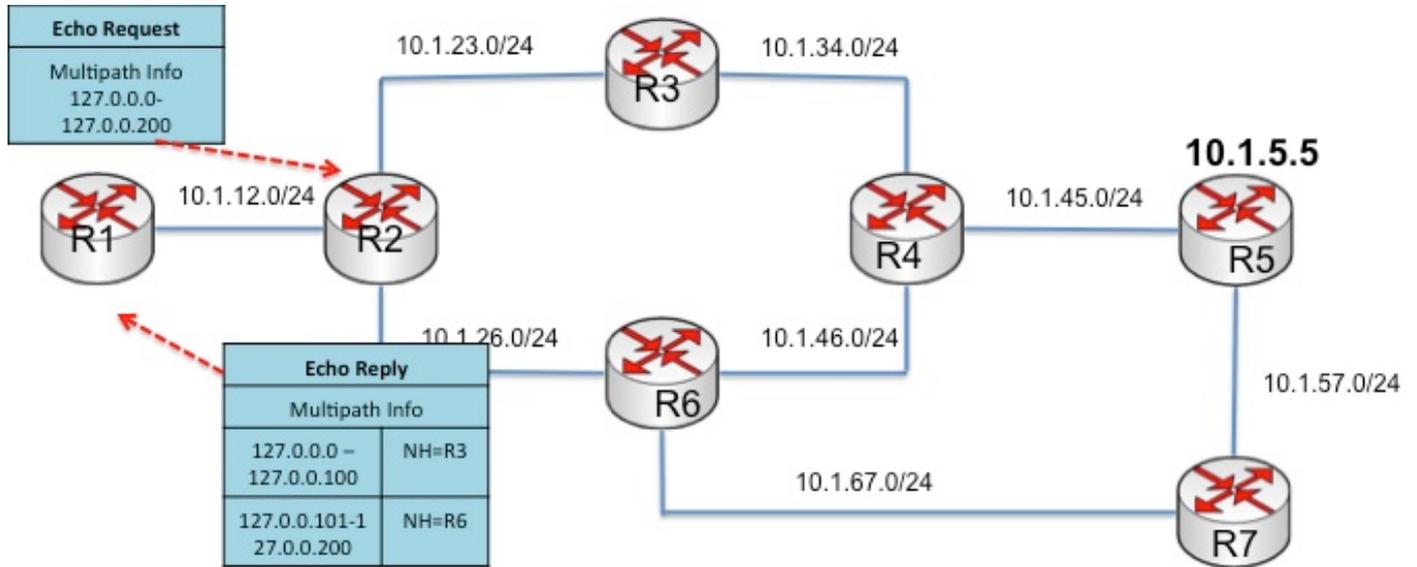
ةيفيك لىل ادامتعا لشف دوجو مدع لىل traceroute وأ يداعلا MPLS لاصتا رابتخا ريشي دق لصفأ ةقيرط LSP ةرجش عبت رفوي ، كلذ عمو ، ECMP ربع مزحلل لقنلا تاهجوم ةكراشم لىل علاب لمعت تاراسملا عيجم نأ نم ققحتلل

نييعت قيرط نع ةوطخ لك لىل MPLS يدص بلط ئدابلا هجوم لسري ، LSP ةرجش عبت يف تامولعمل echo بلط لمحيس . (1 نم ةيادب) ةيديازت ةقيرطب ايلعلا ةيمستلا يف TTL قاطن وأ (127.0.0.0/8 قاطن نمض) IP ناوع نم قاطن لمحت يتلا TLV تاراسملا ددعتم لاثملا حيصوت متيس لىل لابل و IP ةهجو رايل Cisco ةزهجأ معدت ايلال . ايپورتنالا ةيمست IP ناوع قاطن مادختساب هم دقن يذلا

قرداصلا ECMP تاهجاوعيمج عم درلاب بلطلا ةمزح مالتسا دنع رباع LSR ناو نع لك موقيسي ةهجاو لكل بلطلا نم (اي بورتنا ةيمست وا) IP ناو نع نم قاطن نارقاو.

يليصفت لاثم - LSP ةرچش عبتت

هاندا لاثملا ليلبس يلع ططخملا عابتا ضررتفا.



يللي اميف 127.0.0.0-127.0.0.200 ناو نعلا قاطن لاثملا اذه مدختسي، ةطاس بلا لجا نم ليليصفت LSP ةرچش عبتت يف ةدراوال تاوطخل ليليصافت.

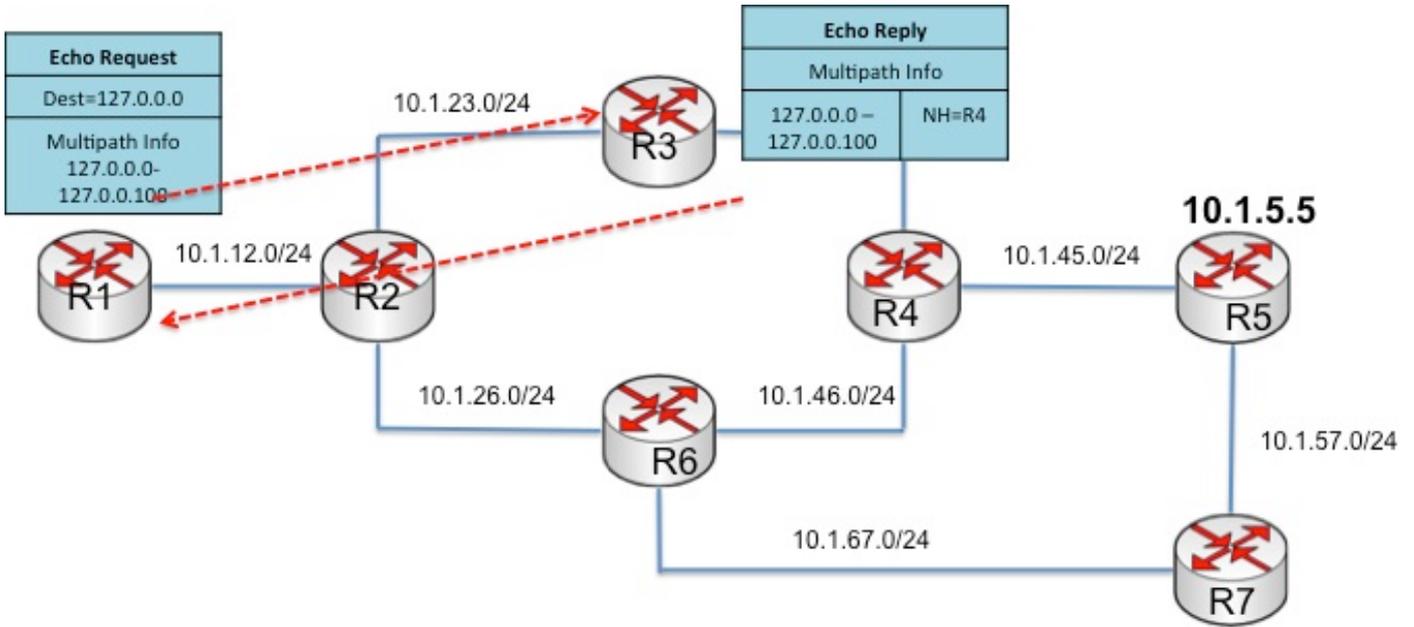
1) ةيلاتلا ليليصافتلا عم يدصل بلاط (R1) ئدابلا لسري:

- ةهجو 127.0.0.0 ك IP ةهجو
- 127.0.0.0 لى 127.0.0.200 نم ناو نعلا قاطن لمحت يثلا TLV تاراسملا ةددعتم تامولعم
- 1 يلع ايلعلا ةيمستلاب صاخلا TTL نيينعت متيس

2) جرخم ةهجاو لكل تاراسملا ةددعتم تامولعم ب R2 مداخل دريس، ةلاسرا لسفن يقلت دنع 2) ةيلاتلا وحنلا يلع درتس، لاثملا اذه يف:

- R3 لى ةمزحلا لاسرا متيسف، 127.0.0.100 لى 127.0.0.0 نمض IP ةهجو تناك اذا
- R6 لى ةمزحلا لاسرا متيسف، 127.0.0.200 لى 127.0.0.101 نمض IP ةهجو تناك اذا

3) عم ECHO بلاط لاسرا لى لجاتحي كلذل ECMP ل نيلمحتحم نيراسم كانه نا R1 كردي لبق دحاو راسمب امئاد يهتني ئدابلا نا ظحول، ةفلتخم تارابتخا نم 2. لى TTL نيينعت (ددحم ذيفنتب لصتيف اميف احيحص نوكي دق اذه نكلو). ةيلاتلا لى لى باهذلا

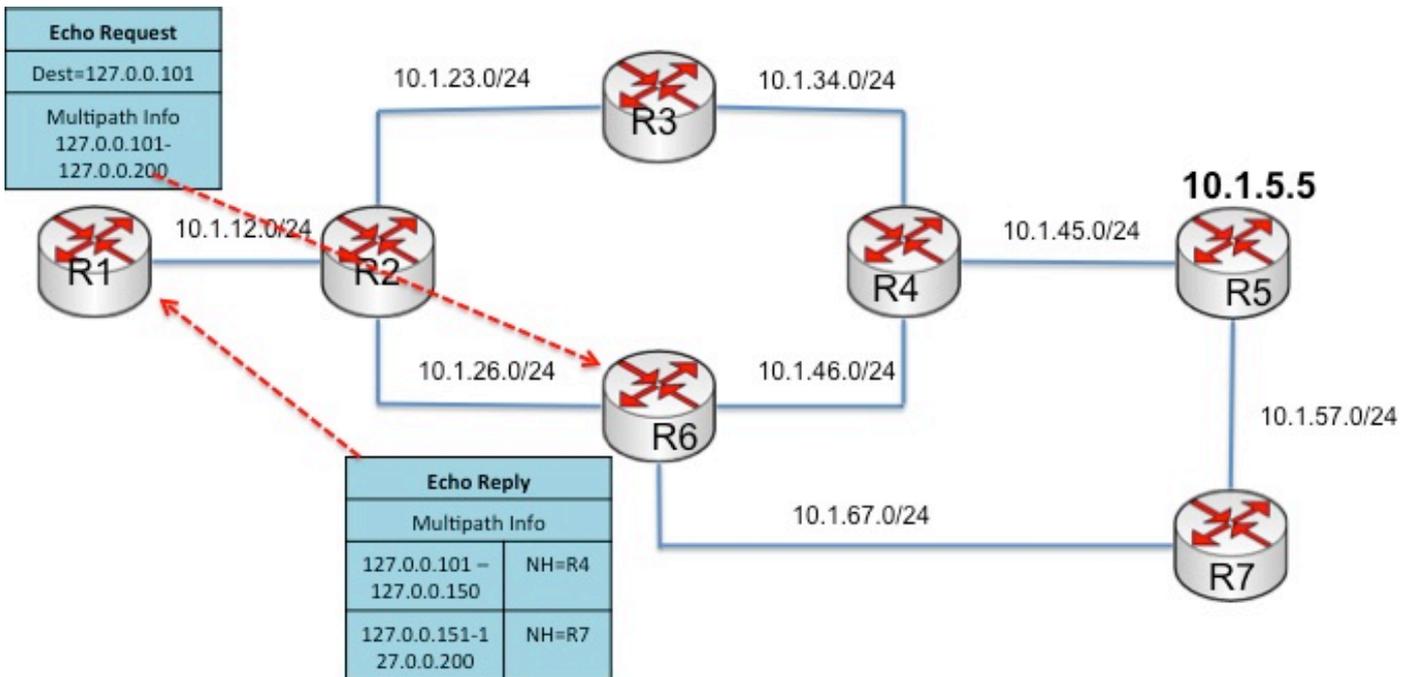


4) ةيالات لى صافات ل عم دادترال بل ط نآل R1 لسري:

- ةه ءو IP ك 127.0.0.0
- ةه ءو لى 127.0.0.0 لى 127.0.0.100 نم ناو نعل قاطن لمحت ي تل TLV تاراسم ل ةدعت م تامول عم
- 2 لى لعل ةي مس تلل (TTL) ءاقبل ةدم ني عت م تي س

5) دنع R3 موقيس (127.0.0.0 وه ةه ءو ناو نعل نأ شيح) لى ةمزل ءه ءوت ةءاعب R2 موقيس 5) ةه ءو ءو ءو ارطن ، ةدعت م ل تاراسم ل تامول عم س فن م ادخت ساب ءرلاب ءل س رل س فن ي قلت طقف ةءءو ءم

R5 لى لى صى ءى ح ه س فن ءى ش ل قءص يو



6) PATH2 مالع ت ساب نآل ءءاب ل موقى ، (ءم نم ءر ي قلت ءعب) PATH1 عبت لامت ك ءر ءم ب 6) ةيالات لى صافات ل عم دادترال بل ط لال عم ءر ءل اءه ءى فن ت م تي

- 127.0.0.101 ك IP ةهجو
- 127.0.0.101 ةئيه ىل ناونعلا قاطن لمحت يتلا TLV تاراسملا ةددعتم تامولعم 127.0.0.200
- 2 ىل ع ايلعلا ةيمس تلاب صاخلا TTL نبيعت مت

7) موقيس R6 (127.0.0.101 وه ةهجولا ناونع نأ شيح) R6 ىل ةمزحلا هيحوت ةداعاب R2 موقيس (7) هاندأ حضوم وه امك تاراسملا ةددعتم تامولعم مادختساب درلاب ةلاس رلا سفن يقلت دنع:

- R4 ىل ةمزحلا لاسرلا متيسف، 127.0.0.150 ىل 127.0.0.101 نمض IP ةهجو تناك اذا
- R7 ىل ةمزحلا لاسرلا متيسف، 127.0.0.200 ىل 127.0.0.151 نمض IP ةهجو تناك اذا

8) ي R1 رمتسي 3. ةنكمملا تاراسملا يللمج لعجي رخآ ECMP راسم كانه نأ R1 كردي (8) ةيلاتلا ليصافتلا عم يلاتلا دادترالا بلط لاسرلا لالخ نم PATH2 نعالعتسالا:

- 127.0.0.101 ك IP ةهجو
- 127.0.0.101 ةئيه ىل ناونعلا قاطن لمحت يتلا TLV تاراسملا ةددعتم تامولعم 127.0.0.150
- 3 ىل ع ايلعلا ةيمس تلال TTL نبيعت مت

9) موقيس R6 و (127.0.0.101 يه ةهجولا نأ شيح) R6 ىل ةمزحلا هيحوت ةداعاب R2 موقيس (9) كلذلو ECMP راسم يأ ىل ع R4 يوتحي ال (127.0.0.101 يه ةهجولا نأ شيح) R4 ىل اهلاسرلاب R5 جرخم ىل ةيلاتلا ةمزحلا لصتس Multipath. تامولعم سفن ب دريس

10) متي 3. راسملا نعالعتسالا ةعباتمب R1 موقيس 2، راسملا عبتت لامتكال ارظن (10) ةيلاتلا ليصافتلا عم دادترالا بلط لاسرلا لالخ نم عارجالا اذه ذيفنت:

- 127.0.0.151 ك IP ةهجو
- 127.0.0.151 ةئيه ىل ناونعلا قاطن لمحت يتلا TLV تاراسملا ةددعتم تامولعم 127.0.0.200
- 3 ىل ع ايلعلا ةيمس تلال TTL نبيعت مت

11) R7 ىل اههيجوت ةداعاب هرودب موقيس يذلاو، R6 ىل ةمزحلا هيحوت ةداعاب R2 موقيس (11) هجوم ىل ةيلاتلا ةمزحلا لصت Multipath TLV. تامولعم سفن مادختساب درلاب R7 موقيس R5 جورخلا

ةيلاتلا ليصافتلا ىل ع يوتحي R1 نوكيس، تاوطخلا هذه لامتكال دعب:

Multipath Information		
	Address Range	Path
PATH1	127.0.0.0 to 127.0.0.100	R1-R2-R3-R4-R5
PATH2	127.0.0.101 to 127.0.0.150	R1-R2-R6-R4-R5
PATH3	127.0.0.151 to 127.0.0.200	R1-R2-R6-R7-R8

ربع ةمزحلا هيحوت ةداعاب رثأتتس، 127.0.0.0 و 127.0.0.100 نمض ةهجولا ناونع مادختساب ربع ةمزحلا هيحوت ةداعاب ىل ع رخآ تاقاطن نم ناونعلا مادختسا رثؤيس امنيب 1 راسملا

ة.ل باق م ل ا ت ا ر ا س م ل ا

ن ا و ن ع ل ا د ي د ح ت و 255 ل ع T T L ن ي ي ع ت ع م د ا د ت ر ا ل ا ب ل ل ط ل م ز ح 3 ل ا س ر ا ب ئ د ا ب ل ا م و ق ي س ن أ ل ا (12)
ة. ي ا ه ن ل ل ا ة ي ا ه ن ن م ت ا ر a s m ل ا ع ي م ح ة ح ص ن م ق ق ح ت ل ا م ت ي ي ت ح ق ا ط ن ل ك ن م

I P v 4 < p r e f i x > ت ا ر a s م ل ا د د ع ت م t r a c e r o u t e m p l s و ه E C M P ب ق ع ت ل ه م ا د خ ت س ا ب و ل ط م ل ا ر م أ ل ا
< m a s k > . ت ا ج ر م ل ل ج ذ و م ن ي ل ي ا م ي ف .

<#root>

```
R1#traceroute mpls multipath ipv4 10.1.5.5 255.255.255.255
```

Starting LSP Multipath Traceroute for 10.1.5.5/32

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

LLL!

Path 0 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.4

LL!

Path 1 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.2

L!

Path 2 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.0

Paths (found/broken/unexplored) (3/0/0)

Echo Request (sent/fail) (9/0)

Echo Reply (received/timeout) (9/0)

Total Time Elapsed 27 ms

م ا د خ ت س ا ب . د ي ج ل ك ش ب ل م ع ت ت ا ر a s م ل ا ل ك و ت a r a s م 3 ك ا ن ه ن ا ر ه ظ ت ه ا ل ع ا ت ا ج ر م ل ا ن ا ظ ح ا ل
ي ل ي ا م ك ت ا و ط خ ل ا ع ي م ح ر م أ ل ا د ر س ي ف و س ، ه ا ل ع ا ر م أ ل ا ي ف ة ش ق ا ن م ل ا ض ب ق م

<#root>

```
R1#traceroute mpls multipath ipv4 10.1.5.5 255.255.255.255 verbose
```

Starting LSP Multipath Traceroute for 10.1.5.5/32

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,

'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
Type escape sequence to abort.
LLL!
Path 0 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.4
0 10.1.12.1 10.1.12.2 MRU 1500 [Labels: 22 Exp: 0] multipaths 0
L 1 10.1.12.2 10.1.23.3 MRU 1500 [Labels: 23 Exp: 0] ret code 8 multipaths 2
L 2 10.1.23.3 10.1.34.4 MRU 1500 [Labels: 22 Exp: 0] ret code 8 multipaths 1
L 3 10.1.34.4 10.1.45.5 MRU 1500 [Labels: implicit-null Exp: 0] ret code 8 multipaths 1
! 4 10.1.45.5, ret code 3 multipaths 0
LL!
Path 1 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.2
0 10.1.12.1 10.1.12.2 MRU 1500 [Labels: 22 Exp: 0] multipaths 0
L 1 10.1.12.2 10.1.26.6 MRU 1500 [Labels: 16 Exp: 0] ret code 8 multipaths 2
L 2 10.1.26.6 10.1.46.4 MRU 1500 [Labels: 22 Exp: 0] ret code 8 multipaths 2
L 3 10.1.46.4 10.1.45.5 MRU 1500 [Labels: implicit-null Exp: 0] ret code 8 multipaths 1
! 4 10.1.45.5, ret code 3 multipaths 0
L!
Path 2 found,
output interface Et0/0.12 nexthop 10.1.12.2
source 10.1.12.1 destination 127.0.0.0
0 10.1.12.1 10.1.12.2 MRU 1500 [Labels: 22 Exp: 0] multipaths 0
L 1 10.1.12.2 10.1.26.6 MRU 1500 [Labels: 16 Exp: 0] ret code 8 multipaths 2
L 2 10.1.26.6 10.1.67.7 MRU 1500 [Labels: 17 Exp: 0] ret code 8 multipaths 2
L 3 10.1.67.7 10.1.57.5 MRU 1500 [Labels: implicit-null Exp: 0] ret code 8 multipaths 1
! 4 10.1.57.5, ret code 3 multipaths 0
Paths (found/broken/unexplored) (3/0/0)
Echo Request (sent/fail) (9/0)
Echo Reply (received/timeout) (9/0)
Total Time Elapsed 29 ms

ةمچرتل هذه ل و ح

ةلأل تاي نقتل ن م ة و مچ م ادخت ساب دن تسمل اذ ه Cisco ت مچرت
ملاعلاء ن أ 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 أ ة مچرت ل ض ف أ ن أ 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 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 ا ل ا دن تسمل ا