

اهحال صاوا لي محتلا ةنزاوم عااطخا فاشكتسا ةداعا مادختساب ةيزاوتملا تااطابترا لاربع Cisco نم عيرسلا هيچوتلا

تاوتحملا

[ةمدقملا](#)

[ةيساسألا تاابلطتملا](#)

[تاابلطتملا](#)

[ةمدختسملا تانوكملا](#)

[تاخالطصلا](#)

[ةيساسأ تامولعم](#)

[؟لي محتلا ةنزاوم وه ام](#)

[ةددعتم تاراسم وأ تاراسم عيمحت - Cisco Express Forwarding عيرسلا هيچوتلا ةداعا لباق](#)

[Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا لمح ةكراشم نيوكت](#)

[Cisco Express Forwarding عيرسلا هيچوتلا ةداعا لمح ةنزاومل ةيلخادلا تايلآلا](#)

[Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا لمح ةنزاوم نم ققحتلا](#)

[طاابترا لاربع ةكراشملا لي محت](#)

[فذل ل ةقحتسملا ةكراشملا تامولعم لي محت](#)

[ةفورعم تالكشم](#)

[Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا لمح ةنزاومل ةزهجالا معد](#)

[ةلص تاذا تامولعم](#)

[ةلصلا تاذا Cisco معد عم تجم تاشقانم](#)

ةمدقملا

تااطابترا ربع 3 ةقبطلا لمح ةنزاوم جم انربلا ذفني Cisco IOS[؟] ةيفيك دننتملا اذه حضوي
Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا مادختسا دنن ةددعتم ةيزاوتم

ةيساسألا تاابلطتملا

تاابلطتملا

Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا ل تانايبلا يتي نب مهف دننتملا اذه ضررت في

- (FIB) هيچوتلا تامولعم ةدعاق
- رواحتلا لودج

ةيلمعلا يلع ةماع ةرطن يلع لوصحلل دننتملا اذه في "ةلصلا تاذا تامولعملا" مسق عجار
Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا يلع

ةمدختسملا تانوكملا

ةنيعم ةيدام تانوكموجمارب تارادصا يلع دننتملا اذه رصتقي ال

ةصاخ ةي لمعم ةئي ب ي ف ةدوجوملا ةزهجالا نم دنتسمل اذه ي ف ةمدقملا تامولعمل اءاشن ا مت لمعت تنك اذا .(يضا رتفا) حوسم نيوكتب دنتسمل اذه ي ف ةمدختسمل ةزهجالا عي مج ت ادب هم ادختسا لبق رما يال لمحتملا ري ثاتلل كم هف نم دكأتف ، ةرشابم ةكبش ي ف

تاحالطصا

Cisco [تاجيملت تاحالطصا](#) عجار ، تادنتسمل تاحالطصا لوح تامولعمل نم ديزم يلعل لوصحلل [ةي نقتلا](#).

ةيساسا تامولعمل

هجوم لالخ نم مزحلل هي جوت ةداعل Cisco IOS لبق نم ةمدختسمل ةيلخادلل ةي لال وه IP لي وحت نم عيرسلل هي جوتلا ةداعل او عيرسلل لي دبتل او تاي لمعل لي وحت ةحاتملا تاي لال نم ضتت ءادلل رثاتي ، مزحلل ةي بلاغ لي دبتل هم ادختسا متي ثالثل تاي لال نم ةي لال يال اعبتو Cisco . لامحالل ةنزاوم و ماظنلل ماعلا

تازي مم يلاتلا لودجلل صخلي . ةهجو لكل و ةمزح لكل ، ني ماعلا ني عضولا IP لي وحت تاي لال معدت ني عضولا الك ئواسم و

	ةياغ لكل	ةمزح لكل
لآ ةي حت وي ل IP	ةداعل او عيرسلل لي وحتلا Cisco عيرسلل هي جوتلا ل كل Express Forwarding ةهجو .	تاي لمعل لي وحت هي جوتلا ةداعل او Cisco نم عيرسلل ةمزح لكل
لا ازم اي	لي وحتلا مادختساب ةهجو مزحلل ناف ، عيرسلل ذخال اهانامض متي ةني عم اذل يتح راسملا سفن ةددعتم تاراسم كانه تناك لي وحت مادختساب . ةحاتم نم عيرسلل هي جوتلا ةداعل مزحلل ذخال نامض متي ، Cisco في ضم جاوزب ةصاخلا راسملا ني عم ةياغ-ردصم تناك اذل يتح ، هسفن ةحاتم ةددعتملا تاراسملا ةهجوملا رورملا ةكرح لي مت ذاختلا لىل ةفلتخم جاوزا لىل ةفلتخم تاراسم	راسملا مادختسا دعي لك لمح ةنزاوم عم نال اديج ارم ةمزح ةمزح لك لمح ةنزاوم هجوملل حمست تاناي بلل مزح لاسراب ربع ةيللاتملا رظنلا نود تاراسملا تاي بلل لىل وا ةي درفلا ةفي ضملا لمع تاسلج وهو . م دختسمل ةقيرط م دختسي دي دحتل round-robin هكلست ي ذل راسملا ةهجو لىل ةمزح لك
م اس ئو	لي وحتلا مادختساب لك يدوي دق ، عيرسلل ةكراشم لىل ةهجو لي وحت نال ةي واسم ريغ لمح عبتت ةدحاو ةهجو لىل مزحلل دق . راسملا سفن امئاد هي جوتلا ةداعل لي وحت يدوي Cisco Express ريغ عيزوت لىل Forwarding	ةصاخلا مزحلل ذخات دق -ردصم في ضم جوزب تاراسم ني عم ةياغ يدوي دق امم ، ةفلتخم ةداعل مي دقت لىل ال . مزحلل بيترت كلذب ي صوي لقن تاي لمعل ربع توصلا

نم ريغص ددع عم ئفاكتم دم تعي. ردصملا ةهجو جاوزا ةهجو لك للمحلل ةنزوم يئاصح ال عيزوتل ال ع حبصت شيح، رورملا ةكرحل رثك للمحلل ةكراشم جاوزا ددع ةدايز عم ةيلعاف ردصملا ةهجو.	تنرتن ال لوكوتورب تاقفدتل او (VoIP) بلطتت يتل ال يرخ ال مي لس لت ال ي لس لس لت ال.
---	--

لمحلتل ةنزوم وه ام

اضيأ فرعي) ةهجو لل IP ناو نع ال مزحلل لاسرا ال ع هجو ملل ةردق لمحلتل ةنزوم فصت راسم نم رثك أ ربع (IP ةئدابب

ةيلتال تاحل طصملا ديحت ال ال وا جاتحن، لامحلل ةنزوم ةشقانم دنع

دم ة	فيعرتل
اب ة	192.16.10.0/24 لثم، ةهجو IP ةكبش فصي هيجوتل لودج ال ةهجو IP ةئداب Cisco IOS فيضي نم اهيلع لوصحلل متي يتل تامولعملل مادختساب هيجوت لوكوتورب مادختساب لئاسرل للدابت تاراسم لل يودي لل نيوكتل لل ال خ نم و ا ي كي م ان ي د ةتباتل.
م س را	موق ي. ةهجو ةئداب ال لوصولل حل اص راسم فصي ةومجم. راسم لك ل ةفلكت نيي عتب Cisco IOS اهل نو كي دق ةهجو ةئداب ال ةطشنل تاراسم ال ةي واستم ريغ و ا ةي واستم فيللكت.
لج س ة	يتدق ع نب هاجت ال ال ي دا ح ا ت ال اص ت ا ق ف د ت فص ي ردصم هسفن ال لمع تس ي ةسلج ي ف طبر لك IP. ناو نع ةيغو.

[لمحلل ةنزوم لمعي فيك](#) عجار، ةي فاضا تامولعملل ع لوصحلل

عيجت - Cisco Express Forwarding عيرسلل هيجوتل ةداع لبق ةددعتم تاراسم و ا تاراسم

ةكرح ةنزومل IP هيجوت لودج ي ف راسم ال تامولعمل Cisco عيرسلل هيجوتل ةداع مدختست نم عيرسلل هيجوتل ةداع لمح ةنزوم ديكات أدبي، ببسلل اذهلو. ةددعتم تا طابتر ربع رورم ال IP. هيجوت لودج تايوتحم تي ببتب Cisco

ال فلخلل نم لاصتال ل لصوت ب، B هجو ملل او A هجو ملل، ناهجوم موق ي، يلاتل ططخملل ي ف يلاع تانا ي بل طابتر ي ف م ك ح ت ل ال ني م ض ت ل ال خ نم ةي لس لس لت تاهجو ثالث ربع فلخلل (HDLC) يوتسملل.

A هجو ملل	B هجو ملل
interface Ethernet 0 ip address 192.168.20.1	interface Serial1 ip address 10.10.10.2

<pre> 255.255.255.0 ! interface Serial1 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0 ! interface Serial2 ip address 20.20.20.1 255.255.255.0 ! interface Serial3 ip address 30.30.30.1 255.255.255.0 ip ospf cost 100 ! router ospf 1 network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0 network 20.20.20.0 0.0.0.255 area 0 network 30.30.30.0 0.0.0.255 area 0 network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0 </pre>	<pre> 255.255.255.0 clockrate 2000000 ! interface Serial2 ip address 20.20.20.2 255.255.255.0 clockrate 148000 ! interface Serial3 ip address 30.30.30.2 255.255.255.0 ip ospf cost 100 clockrate 148000 router ospf 1 network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0 network 20.20.20.0 0.0.0.255 area 0 network 30.30.30.0 0.0.0.255 area 0 maximum-paths 1 </pre>
---	--

IP كةبش ىل لوصولل رثكأ وأ دحاو راسم B هجوملا ديدحت ةيفيكي ىل ع ةرطن ي قلن انعد
 ةجاول 192.168.20.0 A هجوملل تنرثي ةهجاول

- ةفلكتلا ةيواسم ةاراسم ةعبرأ (OSPF) الوأ راسم رصقأ حتف معددي، يضا رتفا لكشب
 يواسي ةاراسم لل صقأ ال دحلأب B هجوملا نيوكت متي، ويراني سلا اذه يف. ةهجاول ىل
 ةيواسم ةاراسم لا ني ب نم طقف دحاو راسم رايتخاب B هجوملا موقيس يلاتلابو. ادحاو
 دحاو راسم ك Serial 2 ديدحت ب B هجوملا أدبي. الوأ ملتسا يذلا راسملا ىل ع ءانب ةلمتحملا
 راسملا ةعومجم ضرع `show ip cef` و `show ip route` رمأل مدختسأ 192.168.20.0 كةبشل
 ةيلال.

```

RouterB#show ip cef 192.168.20.0

192.168.20.0/24, version 59, cached adjacency to Serial2
0 packets, 0 bytes
  via 20.20.20.1, Serial2, 0 dependencies
    next hop 20.20.20.1, Serial2
    valid cached adjacency

```

```

RouterB#show ip route 192.168.20.0

Routing entry for 192.168.20.0/24
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 74, type intra area
  Redistributing via ospf 1
  Last update from 20.20.20.1 on Serial2, 00:03:58 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 20.20.20.1, from 204.204.204.1, 00:03:58 ago, via Serial2
      Route metric is 74, traffic share count is 1

```

- ال هيجوتلا لودج ىل راسم نم رثكأب حامس لل OSPF نمض `maximum-paths` رمأل مدختسأ
 ريغ لمح ةكراشم نيوكتل. ةيواسم ةفلكتلاب لامحأل ةنزاومب ال OSPF حمسي
 هيجوت لوكوتورب/نسحملا يلدال ةرابعل هيجوت لوكوتورب نيوكتب مق، ةيواسم
[لمع ةيفيكي](#) عجار. (IGP) ةيلخالل ةرابعل لوكوتورب ك (EIGRP/IGRP) ةيلخالل ةرابعل
 ىل لوصولل [EIGRP و IGRP يف \(نيابتلا\) ئفالكتملا ريغ ةفلكتلا راسم ةنزاوم](#)
 تامولعمل نم ديزم.

```
RouterB(config)#router ospf 1
```

```
RouterB(config-router)#maximum-paths ?  
<1-6> Number of paths
```

```
RouterB(config-router)#maximum-paths 3
```

- لإظهار مسارات الـ OSPF التي تؤدي إلى الوجهة 192.168.20.0، استخدم الأمر `show ip route`.

```
RouterB#show ip route 192.168.20.0
```

```
Routing entry for 192.168.20.0/24  
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 74, type intra area  
  Redistributing via ospf 1  
  Last update from 10.10.10.1 on Serial1, 00:00:11 ago  
  Routing Descriptor Blocks:  
    * 20.20.20.1, from 204.204.204.1, 00:00:11 ago, via Serial2  
      Route metric is 74, traffic share count is 1  
    10.10.10.1, from 204.204.204.1, 00:00:11 ago, via Serial1  
      Route metric is 74, traffic share count is 1  
    !--- The route metric is 74 for both paths.
```

- هنا، نرى أن الـ OSPF قد وجد مسارات متعددة للوصول إلى الوجهة 192.168.20.0. باستخدام الأمر `show ip ospf interface` يمكننا رؤية مسارات الـ OSPF التي تؤدي إلى الوجهة 192.168.20.0. باستخدام الأمر `show ip ospf interface s1` يمكننا رؤية تفاصيل الواجهة Serial1.

```
RouterB#show ip ospf interface s1
```

```
Serial1 is up, line protocol is up  
  Internet Address 10.10.10.4/24, Area 0  
  Process ID 1, Router ID 100.100.100.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
```

```
RouterB#show ip ospf interface s2
```

```
Serial2 is up, line protocol is up  
  Internet Address 20.20.20.2/24, Area 0  
  Process ID 1, Router ID 100.100.100.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
```

```
RouterB#show ip ospf interface s3
```

```
Serial3 is up, line protocol is up  
  Internet Address 30.30.30.2/24, Area 0  
  Process ID 1, Router ID 100.100.100.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 100
```

- باستخدام الأمر `show ip ospf cost` يمكننا رؤية التكلفة التي يتم استخدامها للوصول إلى الوجهة 192.168.20.0. باستخدام الأمر `show ip ospf cost 192.168.20.0` يمكننا رؤية التكلفة التي يتم استخدامها للوصول إلى الوجهة 192.168.20.0.

```
RouterB#show ip ospf cost 192.168.20.0
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration:
```

```
!  
interface Serial3  
  ip address 30.30.30.2 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
  ip ospf cost 100  
  ip ospf interface-retry 0
```

- 192.168.20.0 ةكبشل ةفلكتلا ةيواستم تاراسم ةثالث نآلا **show ip route** رمألا ضرعي
RouterB#show ip route 192.168.20.0

```
Routing entry for 192.168.20.0/24
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 74, type intra area
  Redistributing via ospf 1
  Last update from 10.10.10.1 on Serial1, 00:00:01 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 20.20.20.1, from 204.204.204.1, 00:00:01 ago, via Serial2
    Route metric is 74, traffic share count is 1
  * 30.30.30.1, from 204.204.204.1, 00:00:01 ago, via Serial3
    Route metric is 74, traffic share count is 1
  * 10.10.10.1, from 204.204.204.1, 00:00:01 ago, via Serial1
    Route metric is 74, traffic share count is
```

تامولعملل Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعل لمح ةنزوم مادختسا ةيفيكي لىل رظنن انوعد نآلا مزحلا هيچوت ةداعل هيچوتلا لودج يف ةدوجوملا

Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعل لمح ةكراشم نيوكت

وه امك LoadShare لودج مادختسا لال خ نم لامحألا ةنزوم Cisco Express هيچوت ةداعل ققحت لامحألا ةنزوم رارق ذاختا متي، Cisco تاهجوم لىل رخألا لامحألا ةنزوم لولح عيمج عم لال خ Cisco Express هيچوت ةداعل كلست، رخألا ليحوتلا بيلاسا فالخ ب. ةرداصل تاهجاولا لىل عيظتسي تنأ، اذه طيسبتل. راسم لل ةهوجل و رصم ل ناوع نم لك لىل دمتعت تاراسم جوز ناوع ةياع رصم ديرفك تنيع ايقطنم ةسلج لك و IP ةسلج وه راسم ل نا تلق

ةداعل لودج ريشي. لوادجلا طابتر ةيفيكي الوا يرت نأ بجي، لمحلا ةنزوم ثودح ةيفيكي مهفل لودج لىل ريشت يتلاو، (ةكراشم ليحوت لودج) ةئزجت ذخأم 16 لىل Cisco نم عيرسلا هيچوتلا [عيرسلا هيچوتلا ةداعل لمح ةنزومل ةيلخادلا تايلا](#) مسق عجار. ةيزاوتمل تاراسم لل رواجتلا جوز لىل اهل يوتحت متيل ةمزح لك مي سقت متي. لي صافتلا نم ديزم لىل لوصحلل Cisco نم LoadShare لودج لباقم اهصحف متيو ةهوجل و رصم ل نيوانع

لكل و ةهجو لك ل Cisco، نم عيرسلا هيچوتلا ةداعل ليحوت نم نايس يئر ناعون كانه: **ةظحام** م. هب صاخ LoadShare لودج هل عون لك نإف، هجوم لىل مادختسالا ديقي نيوعونلا الك ناك اذا. ةمزح

متي. لمحلا ةكراشم قي ققحتل ةددعت تاراسم مادختسا هجوملل ةهجو لكل لمحلا ةنزوم حيتي نم عيرسلا هيچوتلا ةداعل نيكمت دنع يضارتفا لكشب ةهجو لكل لامحألا ةنزوم نيكمت ةهجو لكل لمحلا ةنزوم نآل. تالاحال مطعمل ةلصفملا لامحألا ةنزوم قيرط يهو، Cisco عم ةيلاعف رثكأ حبصت لمحلا ةكراشم نإف، رورملا ةكرحل يئاصحالا عيزوتلا لىل دمتعت رصملا ةهجو جاوزاً ددع ةدايز

نود تاراسملا ربع ةيلالتتملا تانايبلا مزح لاسرا هجوملل ةمزح لكل لمحلا ةنزوم حيتت قيرط مدختسي وهو. مدختسملا لمع تاسلج وأ ةيدرفلا ةفيضملا تاييبل لىل رظنلا ةمزح لكل لمحلا ةنزوم نمضت. ةهجولا لىل ةمزح لك هكلست يذلا راسملا ديحتل round-robin ذختت دق نكلو، ديچ ةمزح لك لمح ةنزوم عم راسملا مادختسا. ةددعت تاطابتر ربع ةنزوملا بيطرت ةداعل يف ببستت دق ةفلتخم تاراسم نيعم ةياع-رصم فيضم جوزب ةصاخلا مزحلا، تانايبلا رورم ةكرح نم ةنيعم عاونأ ةمزح لكل لمحلا ةنزوم ببسانت ال، ببسلا اذهلو. مزحلا لمحلا ةنزوم مدختسا. لسلسلتلا يف ةهجولا لىل ةدراولا مزحلا لىل دمتعت يتلا، VoIP لثم دئاز لكشب هليحمت متي ال دحاو رصم ةهجو جوزل راسملا نا نامض يف ةدعاسم لل ةمزح لك

ةهجو لك و ةمزح لك ني ب ريغتلل ip load-sharing رمألا مدختسا

```
7200-1.3(config-if)#ip load-sharing ?
per-destination Deterministic distribution
per-packet Random distribution
```

```
7200-1.3(config-if)#ip load-sharing per-packet
```

أهـب تمق یتل تاریقی غتلا دیک أتلا **show cef interface** رمألا مدختسأ

```
7200-1.3#show cef interface fast 0/0
FastEthernet0/0 is up (if_number 3)
Corresponding hwidb fast_if_number 3
Corresponding hwidb firstsw->if_number 3
Internet address is 172.16.81.13/24
ICMP redirects are always sent
Per packet load-sharing is enabled
IP unicast RPF check is disabled
Inbound access list is not set
Outbound access list is not set
IP policy routing is disabled
Hardware idb is FastEthernet0/0
Fast switching type 1, interface type 18
IP CEF switching enabled
IP Feature Fast switching turbo vector
IP Feature CEF switching turbo vector
Input fast flags 0x0, Output fast flags 0x0
ifindex 1(1)
Slot 0 Slot unit 0 VC -1
Transmit limit accumulator 0x0 (0x0)
IP MTU 1500
```

Cisco عیرسلل هیجوتلا ةداعل لمح ةنزاومل ةیلخادلل تایلأل Express Forwarding

Cisco نم عیرسلل هیجوتلا ةداعل لمح ةنزاوم فلخ ةیلخادلل ةیلألل لیطعت قیرط نع أدبن انعد

- طشن راسم یلل (هالعل لودجلل عجار) لمح ةسلج لك نییعت متی
- نیوانع ذخت ةئجت ةفیظو مادختساب راسم یلل ةسلج نم نییعتلل عارجل متی موقی دیرف ةئجت فرعم، Cisco IOS نم ةریخالل تارادصلل ایفو، ةهوجل او ردصلل ةیاهن یلل ةیاهن نم راسم ربع ایئوشع ةمهمل میسقتب
- نییعت فلختی. ةئجت ةیواح 16 نم دیدعلل یلل ایلخاد ةطشنل تاراسم نییعت متی ةطشنل تاراسم ددعو لیمحتل ةنزاوم عون عم ولدل یلل راسم
- راسم دیدحت یلاتلابو، ةنكمم الءال دحل رایخال ةئجت الءال ةلاد ةجیتن مادختس متی لمعل ةسلج همادختس متی س یذل
- راسم لك لمحی، هجومل ةطس اوب اهههیجوت ةداعل متی یتل تاسلجلل عیمل ةبسنلاب تاسلجلل ددع سفن طشن

Cisco نم عیرسلل هیجوتلا ةداعل ةیلخادلل تازیمل هذه یلعل لاثم یلل رظنن انعد

1. یلل ةهوجل ةئدابل ةطشنل تاراسم ددع لیلقتل **maximum-paths** رمألا مدختسأ. نینث

```
RouterB(config)#router ospf 1
RouterB(config-router)#maximum-paths 2
```

2. ولدل اىل راسم ال نبيعت ضرعل يلخاد `show ip cef {prefix}` رم ال مدختسأ .

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0 internal
 192.168.20.0/24, version 66, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 20.20.20.1, Serial2, 0 dependencies
   traffic share 1
   next hop 20.20.20.1, Serial2
   valid adjacency
  via 30.30.30.1, Serial3, 0 dependencies
   traffic share 1
   next hop 30.30.30.1, Serial3
   valid adjacency
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
Load distribution: 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 (refcount 1)
!--- The load distribution line summarizes how each path is !--- assigned to the hash
buckets. Hash OK Interface Address Packets 1 Y Serial2 point2point 0 2 Y Serial3
point2point 0 3 Y Serial2 point2point 0 4 Y Serial3 point2point 0 5 Y Serial2 point2point 0
6 Y Serial3 point2point 0 7 Y Serial2 point2point 0 8 Y Serial3 point2point 0 9 Y Serial2
point2point 0 10 Y Serial3 point2point 0 11 Y Serial2 point2point 0 12 Y Serial3
point2point 0 13 Y Serial2 point2point 0 14 Y Serial3 point2point 0 15 Y Serial2
point2point 0 16 Y Serial3 point2point
```

ةطشن ال تاراسم ال ددو لى محتلا ةنزاوم عونل اق و 16 لا ةئزجتلا ءال د دادع ا متي تاراسم لاب يواس تلاب اهتئبع متي ةدع اق 16 لا . تاراسم ال نم يوز ددع ليه ةطي سبب ال ءال دل ن ا ف ، ةطشن ال تاراسم ال ددع لى ةمسقلا لبق ي 16 ن ك ي مل اذ . ةطشن ال ثحب ةي في ك يلات ال لودج ال حضوي . ةل طعم نوكت ي ق ا ب ل ل ث مت ي ت ال ةري خ ال ةل ل ق ل ل ةثال ان ي دل ، يلات ال ل ا ث م ال ي ف . ةطشن تاراسم ةثال ث و ني راسم نع ةئزجتلا ءال ةئزجتلا ولد ةلازاب Cisco نم عيرس ال هي جوتلا ةداع ا تماق في ك ظ حال . ةهوجل اىل تاراسم ةئزجتلا ءال دىل يواس تلاب ةثال ث ل ل ةي لس لس تلاب ا طا ب ت ر ال ا ني عت متي في ك و 16 15 لى 1 نم

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0 interface
 192.168.20.0/24, version 64, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 20.20.20.1, Serial2, 0 dependencies
   traffic share 1
   next hop 20.20.20.1, Serial2
   valid adjacency
  via 30.30.30.1, Serial3, 0 dependencies
   traffic share 1
   next hop 30.30.30.1, Serial3
   valid adjacency
  via 10.10.10.1, Serial1, 0 dependencies
   traffic share 1
   next hop 10.10.10.1, Serial1
   valid adjacency

0 packets, 0 bytes switched through the prefix
Load distribution: 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 (refcount 1)
!--- The active paths are assigned to hash buckets in a !--- round-robin pattern. Hash OK
Interface Address Packets 1 Y Serial2 point2point 0 2 Y Serial3 point2point 0 3 Y Serial1
point2point 0 4 Y Serial2 point2point 0 5 Y Serial3 point2point 0 6 Y Serial1 point2point 0
7 Y Serial2 point2point 0 8 Y Serial3 point2point 0 9 Y Serial1 point2point 0 10 Y Serial2
point2point 0 11 Y Serial3 point2point 0 12 Y Serial1 point2point 0 13 Y Serial2
point2point 0 14 Y Serial3 point2point 0 15 Y Serial1 point2point 0 !--- Hash bucket 16 has
been removed.
```

عيرس ال هي جوتلا ةداع ا تاي ل ا ن ا ال ، ةهوجل ل ادحاو اراسم ددحت اهن ا نم مغرلا لى لع : **ةطحال م** ذخت . راسم ال ك لذل اهدى دحت ةي في ك ي ف فلتخت عيرس ال لى وحتلا و ةهوجل لك Cisco نم رصم ل ل IP نيوانع نم الك رابتع ال ي ف Cisco Express Forwarding عيرس ال هي جوتلا ةداع ا ةهوجل ل IP ناونع طقف رابتع ال ي ف عيرس ال لى وحتلا ذخ اى ام ني ب ، ةهوجل او

Cisco نم عيرسلا هيوتلا ةداعل لمح ةنزاوم نم ققحتلا

ىلع Cisco نم عيرسلا هيوتلا ةداعل لمح ةنزاوم نم ققحتلا لىلى تاولخل مدختسأ ك ب صاخال هجوملا

1. هجوملا ىلع ماع لكشب Cisco نم عيرسلا هيوتلا ةداعل نيكت نم دكأت.

```
S3-4K-2#show ip cef
%CEF not running
Prefix                               Next Hop                               Interface
!--- This output shows Cisco Express Forwarding is not enabled. !--- Use ip cef command in
global configuration to enable it.
```

2. ريصقتلا. ةدحمال ةرداصل تاهاولا ىلع ةهجو لكل وأ ةمزح لكل لىلى وحتلا نيكت مت مت ةياغل لكل

```
RouterA#show cef interface s1

Serial1 is up (if_number 3)
  Internet address is 10.10.10.1/24
  ICMP redirects are always sent
  Per packet loadbalancing is disabled
  IP unicast RPF check is disabled
  Inbound access list is not set
  Outbound access list is not set
  Interface is marked as point to point interface
  Hardware idb is Serial1
  Fast switching type 4, interface type 40
  IP CEF switching enabled
  !--- Cisco Express Forwarding is enabled on the interface. IP CEF Fast switching turbo
vector Input fast flags 0x0, Output fast flags 0x0 ifindex 5(5) Slot 0 Slot unit 1 VC -1
Transmit limit accumulator 0x0 (0x0) IP MTU 1500
```

3. عيمج ىلع نايتوحتي Cisco نم عيرسلا هيوتلا ةداعل لودجو هيوتلا لودج نأ نم دكأت. **show ip route** رمألا مادختساب ةيزاومتلا تاراسملا

```
RouterB#show ip route 192.168.20.0
Routing entry for 192.168.20.0/32, 1 known subnets

O        192.168.20.1 [110/65] via 20.20.20.1, 00:06:54, Serial1
          [110/65] via 10.10.10.1, 00:06:54, Serial2
          [110/65] via 30.30.30.1, 00:06:54, Serial3
```

4. **show ip cef** رمألا مادختساب Cisco نم عيرسلا هيوتلا ةداعل FIB نم ققحت.

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0
192.168.20.0/24, version 18, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 30.30.30.1, Serial3, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 30.30.30.1, Serial3
    valid adjacency
  via 20.20.20.1, Serial2, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 20.20.20.1, Serial2
    valid adjacency
  via 10.10.10.1, Serial1, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 10.10.10.1, Serial1
    valid adjacency
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
tmstats: external 0 packets, 0 bytes
```

internal 0 packets, 0 bytes

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0 internal
192.168.20.0/24, version 18, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 30.30.30.1, Serial3, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 30.30.30.1, Serial3
    valid adjacency
  via 20.20.20.1, Serial2, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 20.20.20.1, Serial2
    valid adjacency
  via 10.10.10.1, Serial1, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 10.10.10.1, Serial1
    valid adjacency

0 packets, 0 bytes switched through the prefix
tmstats: external 0 packets, 0 bytes
         internal 0 packets, 0 bytes
Load distribution: 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 (refcount 1)
```

Hash	OK	Interface	Address	Packets
1	Y	Serial3	point2point	0
2	Y	Serial2	point2point	0
3	Y	Serial1	point2point	0
4	Y	Serial3	point2point	0
5	Y	Serial2	point2point	0
6	Y	Serial1	point2point	0
7	Y	Serial3	point2point	0
8	Y	Serial2	point2point	0
9	Y	Serial1	point2point	0
10	Y	Serial3	point2point	0
11	Y	Serial2	point2point	0
12	Y	Serial1	point2point	0
13	Y	Serial3	point2point	0
14	Y	Serial2	point2point	0
15	Y	Serial1	point2point	0

1 رورم لة صرح و . . . 0 1 2 0 2 لامحألا عي زوت هال عأ لامحألا ة كراشم لودج ني بي : **ةظحالم**
ني ب امي ف لامحألا لة هج و لك ل ي واس تلاب في لالك تلام س ا ق ت ي ن عي ا ذ ه و . راس م لك ل
ة . ف لك تلام ة ي واس تلام تاراس م ة ثال ث

5. Cisco نم عي رس لال ه ي ج و تلام ة داع إ رواج ت نم ق قحت .

```
RouterB#show adjacency detail
Protocol Interface Address
IP Serial1 point2point(11)
0 packets, 0 bytes
0F000800
CEF expires: 00:02:31
refresh: 00:00:31
IP Serial2 point2point(11)
0 packets, 0 bytes
0F000800
CEF expires: 00:02:31
refresh: 00:00:31
IP Serial3 point2point(11)
0 packets, 0 bytes
0F000800
CEF expires: 00:02:31
refresh: 00:00:31
```

6. عي مج ىل ع Cisco نم ةعقوت الما عيرسلا هيجوتلا ةداع| لمح ةنزاوم ةيلآ نيوكت نم دكأت .
ةرداصللا تاهجاولا

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0
```

```
192.168.20.0/24, version 89, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 10.10.10.1, Serial1, 0 dependencies
    traffic share 1
    next hop 10.10.10.1, Serial1
    valid adjacency
[output omitted]
```

7. عي مجت ةداع| طامنأ مهفل تايناصحال عمجل ةئزجتلا ولد ةبساحم نيكم تب مق .
تامولعم عي مجت يف بغرت دق ، لاثملا لىبس ىل ع . لصفأ لكشب كتكبش يف Express
م تي يتلا مزحلا ددع وأ ةهجو ىل اهليوحت م تي يتلا تياابل تادحوو مزحلا ددع لثم
يتلا لرمال مدختسأ . ةهجو لالخ نم اهليوحت

```
router(config)# ip cef accounting load-balance-hash
```

ةمزحلا لقح تحت ميقللا ةظحال م ب ةمزحلا قفدت نم ققحت .

```
RouterB#show ip cef 192.168.20.0 internal
[...]
```

```
Load distribution: 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 0 1 2 (refcount 1)
```

Hash	OK	Interface	Address	Packets
1	Y	Serial	point2point	0
2	Y	Serial2	point2point	0
3	Y	Serial1	point2point	0
4	Y	Serial3	point2point	0
5	Y	Serial2	point2point	35
6	Y	Serial1	point2point	0
7	Y	Serial3	point2point	0
8	Y	Serial2	point2point	60
9	Y	Serial1	point2point	0
10	Y	Serial3	point2point	0
11	Y	Serial2	point2point	0
12	Y	Serial1	point2point	0
13	Y	Serial3	point2point	0
14	Y	Serial2	point2point	30
15	Y	Serial1	point2point	0

ةكرح عاشنال لاصتالا رابتخ| مدختست تنك اذا | 2. ةلسلسلا لالخ نم ةمزح 125 قفدت
ةداع| لوحملا هجوملا لقن لاصتالا رابتخ| مزح ىل ع ب جي هنا نم دكأت ف ، تانايبلا رورم
ةدحاو ةهجاو نم لاصتالا رابتخ| مزح لخدت نأ ب جي ، رخأ ىنعم ب . Cisco نم عيرسلا هيجوتلا
نم عيرسلا هيجوتلا ةداع| ةلوحم نوكت نأ و ، Cisco نم عيرسلا هيجوتلا ةداع| ةلوحم
حبصت : ةظحال م . Cisco نم عيرسلا هيجوتلا ةداع| ةلوحم رخأ ةهجاو نم كرتت نأ و Cisco
ردصملا هجوجاوزأ ددع ةدايز عم ةيلاعف رثكأ ةهجو لكل لمحللا ةكراشم .

8. **show** رمال تاجرخم نم ديدعلا طقتلا ، ةئدابل ىل تانايبلا رورم ةكرح لاسرا عانثأ .
interface ، ةدحاو "للمحت" ةميق تاهجاولا ضع ب ضرعت) . "rxload" و "txload" يتمي ق لي لحت .
رفوي ةمزح لك لمح ةنزاوم نأ نم مغرلا ىل ع . (لابقتسالاو لاسرالا نم الك ربتعت يتلا و
اليلق مظت نم ريغ لدعم ضرعت دق ةيزاوت الما طباورلا نأ لا ، مزحلا ددع يف جوز عيزوت
ةمزحلا مجح بسح .

```
Serial1/0:0 is up, line protocol is up
reliability 255/255, txload 10/255, rxload 3/255
```

```
Serial1/1:0 is up, line protocol is up
reliability 255/255, txload 18/255, rxload 3/255
```

9. يدحت كنكمي Cisco، نم عيرسلا هجوتلا ةداعإل هجولكل لمحلل ةنزاوم مادختساب ةفاضاب مق. يلالاتل رمال مادختساب هيل لمعل ةسلج نييعت متي يذلا راسملا مدختسملل ةئزجتلا ولد ضرعل ةيلخاد ةيساسال ةمكلل

```
show ip cef exact-route {source-ip-address} {dest-ip-address} [internal]
```

```
RouterB# show ip cef exact-route 50.50.50.2 192.168.20.1 internal
50.50.50.2 -> 192.168.20.1 : Serial9/0 (next hop 20.20.20.1)
```

```
Bucket 4 from 15, total 3 paths
```

```
RouterB# show ip cef exact-route 5.5.5.1 192.168.20.1 internal
5.5.5.1 ->192.168.20.1 : Serial9/0 (next hop 20.20.20.1)
```

```
Bucket 7 from 15, total 3 paths
```

```
RouterB# show ip cef exact-route 6.6.6.1 192.168.20.1 internal
6.6.6.1 -> 192.168.20.1 : Serial9/0 (next hop 20.20.20.1)
```

```
Bucket 7 from 15, total 3 paths
```

```
RouterB# show ip cef exact-route 8.8.8.1 192.168.20.1 internal
8.8.8.1 -> 192.168.20.1 : Serial9/0 (next hop 20.20.20.1)
```

```
Bucket 13 from 15, total 3 paths
```

10. ردصملا نيوانع جاوذا ددع: يلي ام كنابسح يف عض، ةيواستم ريغ تاجرخملا ترهظ اذا اهمجحو مزحلل ددع. ةيزاومتلا تااطابتاراللا زاتجت يتلا لمعللا تاسلج وأ ةديرفلا هجوللا ةنزاوم دمتعي؟ مزحلل نم ريبك ددع يلل ةدحاو لمعل ةسلج يوتحت له. لمعل ةسلج لك يف ةدايزم ةيلعاف رثكأ حبصيو رورملا ةكرحل يئاصحلل عيزوتلا يلل هجولكل لمحلل ردصملا هجوللا جاوذا ددع.

طابتراللا ريغت دعب ةكراشملا ليحت

Cisco هجوت ةداعإ نإف، هجولل ةطشنللا تاراسملا ددع هجوتلا لودج ريغت طبضي ام دنع ييلخاد `show ip cef {prefix}` رمالا جارخا يف اهتيرؤر تمت يتلا ليحتلا ةنزاوم ينب شحت Cisco Express ةئزجت ولد يلل اثيدح ةدراولل مزحلل ةقباطم Cisco نم عيرسلا هجوتلا ةداعإ متت، كلذل دعب اقباس مدختسملل ولدللا سفن نوكل ال وأ ددحملا ولدللا نوكل دق. رواجتو.

Cisco نم عيرسلا هجوتلا ةداعإ لمحلل ةنزاوم تامولعم شيدحت ةيفيكة ليلاتلا تاوطخلل فصت ةهجو ةئداب يلل ةطشنللا تاراسملا ددع ريغت دعب.

1. طشن ريغ 1 راسملا. نيراسم لالخنم اهيلل لوصولل كنكمي هجوللا ةئداب نأ ضررتفا، رورملا ةكرحل لمحيو طشن 2 راسملاو.
2. IP هجوت براق ةداعإ تايلمع بلطي هنإف، رخأ ةرم 1 راسملا رفوتي ام دنع.
3. الوني راسملا الك ربع لمحلل ةنزاوم يلل نأ Cisco نم عيرسلا هجوتلا ةداعإ لمعت ريغ 1 راسملا كرت يلل كلذ يديويس. 2. راسملا ربع ةدوجوملا تاقفدتلا يلل ظفاحت هيجوت ةداعإ كنكمي هنأ Cisco نم عيرسلا هجوتلا ةداعإ ربتعت ال، رخأ ينعمب. مدختسم هددحي ةئزجت ولديا بسح قفدتلل ديدج راسم ددحت دقوخلل اص راسم يلل ةسلجل مزحلل.

فذلل ةقحتسملل ةكراشملا تامولعم ليحت

ينب عاشن ديعي م Cisco نم عيرسلا هجوتلا ةداعإ فذحي، هجوتلا لودج يف ريغت دعب ةداعإ ةيلمع انثأ. ةئزجتلا ةداعإ يلل ةطشن تاراسم نييعت موقت يتلا ليحتلا ةنزاوم ةكراشم تامولعم يلل ييلخاد `show ip cef {prefix}` رمالا ريشي، مزحلل ضعب دقت دق، انبالا اهفذل بجليتلا لمحلل.

```
router#show ip cef 10.10.128.0 int
10.10.128.0/28, version 63, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 10.8.0.31, 0 dependencies, recursive
    next hop 10.8.2.49, POS0/0/0
    valid adjacency
Load sharing information due for deletion
```

عانتاً مزلحلا نادق ف نم Cisco CSCdm87127 لال خ نم اهذيفنت مت يتل تاريخي غتلا للقت
ةداع موقت ،صوصخال هجو يلعو 0.0.0. يضا رتفال راسم لل ةطشنل تاراسملا ددع يف ريغت
نكمملا يصولا دحلل ةحاسم ريفوت عم FIB لاخدا صيصختب نال Cisco نم عيرسلا هيحوتلا
راسملا اذهل ةطشنل تاراسملا نم .

ةفورعم تالكشم

نم ديزم . تاراسم ةعبرأ يلع ةيواستم ريغ Cisco نم عيرسلا هيحوتلا ةداع لمح ةنزوم
(طقف [نولجسملالعالملال](#)) [CSCdm87756](#) يلا عجرا ،ليصا فتلا

يلا [show ip cef exact-route](#) رمال لاخدا يدوي دق ، 12.0(16)S نم مدقأل Cisco IOS تارادصا يف
هجوم وأ Cisco 12000 Series ةلسلسلا نم تنرتنالا هجوم يف (RP) هيحوتلا جلاع لمحت ةداع
نوكيو ةرركتم ةهجو لا ةئدابل نوكت ام دنع فقووملا اذه ثدحي . Cisco 7500/RSP ةلسلسلا نم
يلا عجرا ،ليصا فتلا نم ديزم يلع لوصحلل . ةيلا تالا ةوطخال يلا لمحل ةكراشم وه هجوملا
[CSCdt80914](#) (طقف [نولجسملالعالملال](#)) ،

اذهو . ليحتلا ةنزوم ةمزح لك CEF معد متي ال 6500 ةلسلسلا نم ياساسالا ماظنلا يف
رايخال ناف ، يلاتلابو . ايلاح ةهجو لكل لامحالا ةنزوم طقف نكمملا نمو ةزهجال دودح يلا عجري
ةكراشم وأ (dMLPPP) عزوملا تاطابترا لا ددعتم ةطقن يلا ةطقن لوكوتورب ماخذتسا وه ديحولا
4. ةقبطلا نم قفدتلا لمح

Cisco نم عيرسلا هيحوتلا ةداع لمح ةنزومل ةزهجال معد

ةمظنالا يف لصالا يف Cisco نم عيرسلا هيحوتلا ةداع لمح ةمزح لك لمح ةنزوم معد مت
تاصنملا هذه نمضتت . جماربالا يلا ةدنتسملال هيحوتلا ةداع لمحتست يتلا ةياساسالا
مادختساب ةزهجالا يف ةمزح لك لمحالا ةنزوم معد نالا متي . 7200 و 3600 و 2600 لسلسلا
يلع 10000 و NSE-1 مادختساب 7200 ةلسلسلا يلع (PXF) يزاومتلا عيرسلا هيحوتلا ةداع
يلا [ip cef](#) ، ةمزح لكل لمحالا ةكراشم [cisco ip Express forwarding](#) ، 6000 ةزافح ةداملا
ةكرح يلا طقف قبطي MSFC2 ل يلع رما ةرركتملا ريغ ةبسا حمالا [ip cef](#) ، ةئدابل لكل باسح
يلا رماوأل رثوت ال MSFC2 ل يلع ةيجمرب يف لوح [cisco Express forwarding](#) نوكي نأ رورم
تادحو يلع وأ PFC2 يلع ةزهجال 3 ةقبطلا نم اهليوحت متي يتلا تانا يبال رورم ةكرح
[يلا 3 يداحالا ثبلل IP ةقبط ليوحت نيوكت](#) عجار . DFC ب ةدوزملا ةيظمنلا ليوحتلا
[Supervisor Engine 2](#) تامولعملال نم ديزم يلع لوصحلل

ةمزح لك CEF لمح ةنزوم NSE-100 جلاع ةقاطبب دوزملا Cisco 7300 هجوملا معددي ال : **ةظحال**
نال معد نوقلتت مه نأ ودبي ، امهم . ةهجو لكل لامحالا ةنزوم طقف PXF معددي . PXF يف
id قب cisco يف تلجسو اذه تححص . ديدخت جاحسملال نم CLI ل يف رفوتي ناك رما ليكشتلا
[CSCdx63389](#) .

ةقبطلا هيحوت ةداع تالرحم عيجم يلع ةمزح لكل لمحالا ةنزوم رفوتي ، 12000 ةلسلسلا يف
ضرعل . ةلقتسم هيحوت ةداع تارارق طخ ةقاطب لك ذختت . 4 و 3 نيكرحمالا ءانثتساب 3
يلا [exec slot x show ip hardware-cef exact-route src](#) رمال مدختسا ، IP قفدت لكل قيقدلا راسملا
يلا ةدنتسملال Cisco نم عيرسلا هيحوتلا ةداع لواجم مدختست يتلا طخال تاقاطب يلع [dst](#)
ةزهجالا .

ةلص تاذا تامولعم

- [Cisco Express Forwarding عيرسلا هيچوتلا ةداعا](#)
- [Cisco نم عيرسلا هيچوتلا ةداعا عم لي محتلا ةنزاوم](#)
- [IP هيچوت معد](#)
- [Cisco Systems - تادنتس مل او ينقتلا معدلا](#)

