

# نم 3 ةق بطلل VPN هيجوت ةداعإ نم ققحتلا MPLS

## تايوت حمل

[ةمدقم](#)

[ةيساس الابل طتم](#)

[تابل طتم](#)

[ةمدختس م لتانوك](#)

[ةيساس تامولعم](#)

[تاجالطصا](#)

[ططخم](#)

[اهجالص او عاطخ ال افاشكتسا](#)

[ةيلو تامولعم](#)

[ققحتلا](#)

[Cisco IOS XE نم ققحتلا رم او](#)

[Cisco IOS XR نم ققحتلا رم او](#)

[قلصت اذ تامولعم](#)

## ةمدقم

نم ةيساس VPN ةكبش ربع لماشلا لاصتالا نم ققحتلل ةيلمعلا دنتسملا اذه فصى 3. مقرر MPLS ةق بطلل

## ةيساس الابل طتم

### تابل طتم

ةيلاتل عيضاوملاب ةفرعم كيدل نوكت ناب Cisco ي صوت:

- يساس ال IP هيجوت ةفرعم
- Cisco IOS® XR و Cisco IOS® XE رم او رطس ةفرعم

### ةمدختس م لتانوك

ةيلاتل ةيداملا لتانوكملا وجماربال تارادصلإى دنتسملا اذه يف ةدراول تامولعملا دنتست

- Cisco IOS XR جمانرب عم هجوملا
- Cisco IOS XE جمانرب عم هجوملا

ةصاخ ةيلمعم ةئيب يف ةدوجوملا ةزهجال نم دنتسملا اذه يف ةدراول تامولعملا عاشنإ مت تناك اذا. (يضا رتفا) حوسمم نيوكتب دنتسملا اذه يف ةمدختس م لتانوك ةزهجال عيجم تادب رمأ يال لم تحملا ريثاتلل كمهف نم دكأتف، ليغشتلا دي قكتكبش

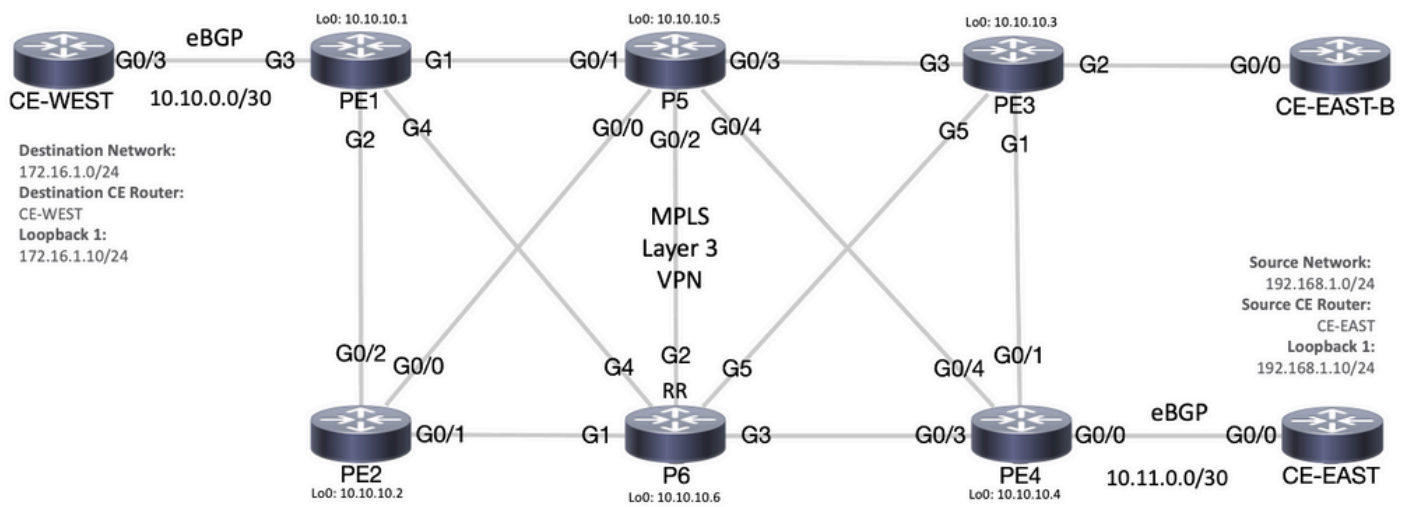
## ةيساسأ تامولعم

اهالصلإو ءاطخألا فاشكتساو ةيساسألا ققحتلا تاوطخ حيصوت وه دنتسمل اذه نم ضرغلا BGP بةلصلتلما (Customer Edge) CE تاهجوم نيب هيجوتلا ءءاعإو لاصلتالا نم ققحتلل جيزم عم ةيساسألا MPLS 3 ءقبطلال نم VPN ءكبش ءطساوب (ةيدودحلل ءرابعلل لوكوتورب) P (Provider) و PE (Provider Edge) تاهجومك لمعت يتلا Cisco IOS XR و Cisco IOS XE تاهجوم نم

## تأحالطصلا

تأحيملت تأحالطصلا إىلأ عجرا، تادنتسمل تأحالطصلا لوح تامولعملال نم ديزم إىلأ لوصحلل [تأحيملت تأحالطصلا](#) إىلأ عجرا، تادنتسمل تأحالطصلا لوح تامولعملال نم ديزم إىلأ لوصحلل [تأحيملت تأحالطصلا](#)

## طاطخملال



MPLS طاطخم طاطخم

## اهالصلإو ءاطخألا فاشكتسا

### ةيلوؤ تامولعم

ردصملا ءكبش: 192.168.1.0/24

ردصملا CE هجوم: CE-East

ةهوجلل ءكبش: 172.16.1.0/24

ةهوجلل CE هجوم: CE-West

ناونع نيب ءحجان لوصولل ءيلباق نوكت نأ بجي، طاطخملال ءيلوؤال تامولعملال إىلأ ادانتسا 172.16.1.10 ءهوجلل ناونعو CE-East هجومل إىلأ Loopback1 ب الثمم 192.168.1.10 ردصملا CE-West هجومل إىلأ Loopback1 ب الثمم:

<#root>

CE-EAST#

```
show run interface loopback1
```

Building configuration...

Current configuration : 66 bytes

```
!  
interface Loopback1  
 ip address 192.168.1.10 255.255.255.0  
end
```

CE-WEST#

```
show run interface loopback 1
```

Building configuration...

Current configuration : 65 bytes

```
!  
interface Loopback1  
 ip address 172.16.1.10 255.255.255.0  
end
```

نيوانع نيب لاصتال نم ققحتالءدبل و traceroute و ICMP لوصولا ةيلباق مادختسا مت  
احجان نكي مل اذه نأ ةظحالم نكمي، يلاتال جارخال نم كلذ عمو، هذه ةهجول او ردصم ال:

<#root>

CE-EAST#

```
ping 172.16.1.10 source loopback1
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.10, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 192.168.1.10

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

CE-EAST#

```
traceroute 172.16.1.10 source loop1 probe 1 numeric
```

Type escape sequence to abort.

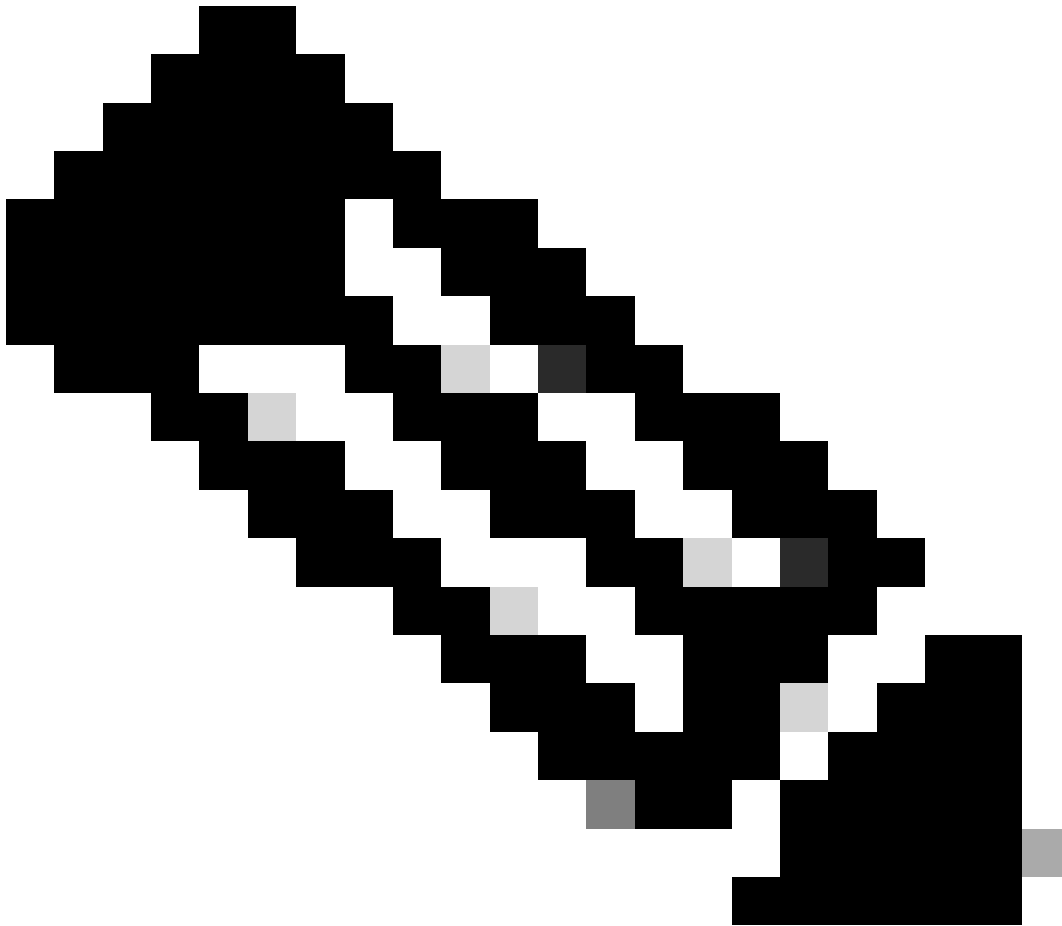
Tracing the route to 172.16.1.10

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

```
 1 10.11.0.2 2 msec  
 2 *  
 3 10.10.0.2 [MPLS: Label 16 Exp 0] 9 msec  
 4 *  
 5 *  
 6 *  
 7 *  
 8 *  
 9 *  
10 *  
11 *  
12 *  
13 *  
14 *
```

15 \*  
16 \*  
17 \*  
18 \*  
19 \*  
20 \*  
21 \*  
22 \*  
23 \*  
24 \*  
25 \*  
26 \*  
27 \*  
28 \*  
29 \*  
30 \*

CE-EAST#



دنع traceroute مادختس إ نوكي نأ نكمي ،اهحالصإو ءاطخألا فاشكتسأ ءانثأ :ةطحالم  
ىلإ نوليمي ةمدخلا يرفوم ضعب نأل ارظن ةيلاعف لقأ MPLS ةكبشب لاصتالا

---

mpls ip-ttl-propagate disable أو mpls ip propagate-ttl forward في Cisco IOS XE ورمأل في Cisco IOS XR في ههيجوت داعمل ل propogate disable (هجوم LSRs تاهجوم عيمج افخال Cisco IOS XR في ههيجوت داعمل ل propogate disable و egress PE و Ingress تاهجوم انثتساب كلذ عم و) زكرمل في (ةمستل ل وجم

---

هيجوت (داعل) VRF ي ل ع يوتحي ال اذه هجومل نأل ارظن، ردمل ل CE هجوم ةلح ةعجارم انثأ CEF و (هيجوتل تامول عم ةدعاق) RIB نم ققحتل ل كمزلي، MPLS فرعي ال و (يرهاظل راسمل ل هيجوت ل اخل دا دوجو ةظحال م نكمي، يلاتل ل جارخال في BGP و Cisco نم عيرسل ل هيجوتل ل داعل) ههجاو ربع هيل ل ووصل نكمي و 172.16.1.0/24 ههجولل ةيعرفل ل ةكبشل ل ل BGP ربع فورعم GigabitEthernet0/0:

<#root>

CE-EAST#

```
show ip route 172.16.1.10
```

```
Routing entry for 172.16.1.0/24
```

```
Known via "bgp 65001", distance 20, metric 0
```

```
<<<<<
```

```
Tag 65500, type external
```

```
Last update from 10.11.0.2 3d01h ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.11.0.2, from 10.11.0.2, 3d01h ago
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
AS Hops 2
```

```
Route tag 65500
```

```
MPLS label: none
```

CE-EAST#

```
show ip cef 172.16.1.10
```

```
172.16.1.0/24
```

```
nexthop 10.11.0.2 GigabitEthernet0/0
```

```
<<<<<
```

CE-EAST#

رظنل ل تقولا ناح دق في RIB في ةتبثمل ل ههجولل ل راسم هل CE-East Router ردم نأ امب متي، ةطقنل ل هذه دنعو. ططخمل ل في حضورم وه امك، PE4 رفومل ل ةفاح هجوم ل ل فده ري دصت و داريتس ل نع الضف راسمل ل ةزيممو (VRF) يكلسل ل ل ددرتل ل ريعام نيوكت ةيلاتل ل تاجرخل ل في حضورم وه امك، راسمل ل

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

```
show run vrf EAST
```

```
Mon Sep 11 20:01:54.454 UTC
vrf EAST
address-family ipv4 unicast
```

```
import route-target 65000:1 65001:1 65001:2 ! export route-target 65001:1
```

```
!
!
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

```
show run router bgp
```

```
Mon Sep 11 20:06:48.164 UTC
router bgp 65500
address-family ipv4 unicast
!
address-family vpnv4 unicast
!
neighbor 10.10.10.6
remote-as 65500
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
vrf EAST
```

```
rd 65001:1
```

```
address-family ipv4 unicast
!
neighbor 10.11.0.1
remote-as 65001
address-family ipv4 unicast
route-policy PASS in
route-policy PASS out
!
!
!
!
```

```
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

فدهل-راسم لاداري تس اعم هفيري عت مت "East" VRF م سا نأ ةظحال م نكمي ،قباس ل ا ج ا خ ل ا نم ل PE4 ل ناك اذا ام دي دحت ل ع دعاسي اذهو VRF هي جوت لودج نم ققحت ل نكمي ن آل او ، 65000:1 ل 172.16.1.10 ةهوجل ل IP ناونع ل ل راسم

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

```
show route vrf EAST 172.16.1.10
```

```
Mon Sep 11 19:58:28.128 UTC
```

```
Routing entry for 172.16.1.0/24
```

```
Known via "bgp 65500", distance 200, metric 0
Tag 65000, type internal
Installed Sep  8 18:28:46.303 for 3d01h
Routing Descriptor Blocks
 10.10.10.1, from 10.10.10.6
   Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
   Route metric is 0
No advertising protos.
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

رمألآةآهآن فف "detail" ؤسسأسألآةمكلكلآمآدآتسإنكمف، Cisco IOS XR زآآ وه آذة PE نأ أمب  
فآلآ VPNv4 ؤسمست لثم ؤففآضآلآآمولعملآضعب فف رظنلل <name> show route vrf  
:ؤدآبلآ نم (رأسمآلآزفم) ردصمآلآ RD و (تآلوكوتوربلآ ددعتم MP-BGP) اهضرفف

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

```
show route vrf EAST 172.16.1.10 detail
```

```
Mon Sep 11 20:21:48.492 UTC
```

```
Routing entry for 172.16.1.0/24
Known via "bgp 65500", distance 200, metric 0
Tag 65000, type internal
Installed Sep  8 18:28:46.303 for 3d01h
Routing Descriptor Blocks
 10.10.10.1, from 10.10.10.6
   Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
   Route metric is 0
```

```
Label: 0x10 (16)
```

```
<<<<<
```

```
Tunnel ID: None
Binding Label: None
Extended communities count: 0
```

```
Source RD attributes: 0x0000:65000:1
```

```
<<<<<
```

```
NHID:0x0(Ref:0)
Route version is 0x5 (5)
No local label
IP Precedence: Not Set
QoS Group ID: Not Set
Flow-tag: Not Set
Fwd-class: Not Set
Route Priority: RIB_PRIORITY_RECURSIVE (12) SVD Type RIB_SVD_TYPE_REMOTE
Download Priority 3, Download Version 36
No advertising protos.
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

وه اذه نأ طحلانو، VRF لى إلهارل سإ م تل ال BGP VPNv4 ةئءاب لى ل ع ةرطن لى قلن انوعد، نألأ  
65000:1 ءم م ال ع م تل ال لى ل ع اضى اى و تل ال هنأ م ك ق باس ال اءرل ال نم 16 ةل م س ال س فن  
لى ل ع ارءاق PE4 نوك لى نأ مزل لى ال ةل ال ال ةوطل ال لى ال 10.10.10.1 نأ ةطء ال م اضى اى م ال نم  
PE4 هم ءءء سا لى ال BGP رلطن وه "10.10.10.6 نم" لى ال ال ناو ن ع ل او، اه لى ل راس م رار كء ءل فن  
ل (P6 راس م ال س كاع وه و ل ران لى ال ال اذه لى ال) ةئءاب ال هءه م ل ع ل

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

show bgp vpnv4 unicast vrf EAST 172.16.1.10

Mon Sep 11 22:42:28.114 UTC

BGP routing table entry for 172.16.1.0/24, Route Distinguisher: 65001:1

Versions:

Process	bRIB/RIB	SendTblVer
Speaker	48	48

Last Modified: Sep 8 18:28:46.314 for 3d04h

Paths: (1 available, best #1)

Not advertised to any peer  
Path #1: Received by speaker 0  
Not advertised to any peer  
65000

10.10.10.1 (metric 20) from 10.10.10.6 (10.10.10.1)

<<<<<

Received Label 16

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported  
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 48

Extended community: RT:65000:1

<<<<<

Originator: 10.10.10.1, Cluster list: 10.10.10.6

Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 65000:1

<<<<<

ك ن ك م لى، VRF لى و ت س م لى ف ق ل ق ءل راس م ال ةل س اس ال ةم ل ك ال م اءءء سا ب CEF ة ع اءر م ب  
ل لى ص اف ال لى ل ع ب اضى اى ر م ال اذه لى ط ع لى نأ ن ك م لى. م ز ل ل ء و ر خ ال ة ه ءا و ن ع ةر ك ف لى ل ع ل و ص ح ال  
نأ وه ب ب س ل او، 16 و 24001، ةئءاب ال لى ل ع ن لى و ر ف م ال ن لى ق ص ل م ال لى ل ع اءءء سا ب، ةم اه ال  
ع لى ز و ت ل و ك و ت و ر ب) LDP نم ءءرا و 24001 ة ق ص ل م ال او BGP VPNv4 نم ءءرا و 16 ةل م س ال  
ل (ءا ق ص ل م ال):

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#



```
show cef vrf EAST exact-route 192.168.1.10 172.16.1.10
```

```
Mon Sep 11 22:48:15.241 UTC
```

```
172.16.1.0/24, version 36, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa12dc74c) [1], 0x0 (0x0), 0x208 (0xa155b1b8)
```

```
Updated Sep 8 18:28:46.323
```

```
local adjacency 10.0.0.16
```

```
Prefix Len 24, traffic index 0, precedence n/a, priority 3
```

```
via GigabitEthernet0/0/0/4
```

```
via 10.10.10.1/32, 3 dependencies, recursive [flags 0x6000]
```

```
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa15c3f54 0x0]
```

```
recursion-via-/32
```

```
next hop VRF - 'default', table - 0xe0000000
```

```
next hop 10.10.10.1/32 via 24010/0/21
```

```
next hop 10.0.0.16/32 Gi0/0/0/4 labels imposed {24001 16}
```

```
<<<<<
```

يتم اعداد VPNv4 تاراسم نم ققحتلل show bgp vpnv4 unicast رمال مادختسا متي، ةيلات ةوطخكو لخد تدروتسا VPNv4 ل نأ لبق ةمولعمل جاتن اذ يدي اذ. اذ PE ةطساوب اه لعل فرعتل متي ل VRF، وه دروتسم RTs ل لاثم اذل) لكشي (فده قي رط) RT ل نأ ركذتي، 65001:1، 65001:2، 65001:1، 65001:2) داريتسا متي VRF ي ا ل و ا ج ت ي ا ل ر ي ش ي :

```
<#root>
```

```
RP/0/0/CPU0:PE4#
```

```
show bgp vpnv4 unicast
```

```
Fri Sep 15 02:15:15.463 UTC
```

```
BGP router identifier 10.10.10.4, local AS number 65500
```

```
BGP generic scan interval 60 secs
```

```
Non-stop routing is enabled
```

```
BGP table state: Active
```

```
Table ID: 0x0 RD version: 0
```

```
BGP main routing table version 85
```

```
BGP NSR Initial initsync version 1 (Reached)
```

```
BGP NSR/ISSU Sync-Group versions 0/0
```

```
BGP scan interval 60 secs
```

```
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best
```

```
i - internal, r RIB-failure, S stale, N Nexthop-discard
```

```
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```
Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
```

```
Route Distinguisher: 65000:1
```

```
*>i172.16.1.0/24 10.10.10.1 0 100 0 65000 i
```

```
<<<<<
```

```
*>i172.16.2.0/24 10.10.10.1 0 100 0 65000 i
```

```
Route Distinguisher: 65001:1 (default for vrf EAST)
```

```
* i0.0.0.0/0 10.10.10.3 0 100 0 65001 i
```

```
*> 10.11.0.1 0 0 65001 i
```

```
*>i172.16.1.0/24 10.10.10.1 0 100 0 65000 i
```

```
*>i172.16.2.0/24 10.10.10.1 0 100 0 65000 i
```

```
*> 192.168.1.0/24 10.11.0.1 0 0 65001 i
```

```
*>i192.168.2.0/24    10.10.10.3    0    100    0 65001 i
*> 192.168.3.0/24    10.11.0.1    0    0    0 65001 i
Route Distinguisher: 65001:2
*>i0.0.0.0/0        10.10.10.3    0    100    0 65001 i
*>i192.168.2.0/24    10.10.10.3    0    100    0 65001 i
```

Processed 10 prefixes, 11 paths

في رظنللا نم الدب جاتن إة ئيب في نكلو، اريغص VPNv4 لودج نوكي نأ نكمي، لاثملا اذه في  
 ةئدابلاو ددحملا RD لىلا الوزن ةحصلا نم ققحتلا ققحيت كنكمي، VPNv4 تائداب عيمج  
 يلالل رمألا مادختساب:

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

show bgp vpnv4 unicast rd 65000:1 172.16.1.10

Mon Sep 11 22:54:04.967 UTC

BGP routing table entry for 172.16.1.0/24, Route Distinguisher: 65000:1

Versions:

Process	bRIB/RIB	SendTblVer
Speaker	46	46

Last Modified: Sep 8 18:28:46.314 for 3d04h

Paths: (1 available, best #1)

Not advertised to any peer  
 Path #1: Received by speaker 0  
 Not advertised to any peer  
 65000

10.10.10.1 (metric 20) from 10.10.10.6 (10.10.10.1)

Received Label 16

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, not-in-

Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 46

Extended community: RT:65000:1

Originator: 10.10.10.1, Cluster list: 10.10.10.6

و LDP تاي ماستو ةهوجولا ةئدابلا لىع MP-BGP مكحتلا يوتسم يوتحي، ةطقنلا هذه دنع  
 ةطقنلا او Gi0/0/0/4 يه هذه رورملا ةكرحل جورخلا ةهجاو نأ ودب يو، يلاوتلا لىع {24001 16} VPNv4  
 ققحتلل رخأ راخي كانه له، نكلو 10.10.10.1 يه رورملا ةكرح هيحوت ةداعإ مزلي شيح ةيالاتلا  
 LFIB أو MPLS هيحوت ةداعإ لودج لىع ةرظن ةاقلإل تقولا ناح دقو؟ ةلضفملا جورخلا ةهجاو نم  
 ضرع متي show mpls forwarding رمألا مادختساب. (ةي ماستلا هيحوت ةداعإ تامولعم ةدعاق)  
 Gi0/0/4 نم ةرداص ةهجاو عم دحاو راسمو، (PE1 نم Loopback0) 10.10.10.1 ةهجو وحن نيلاخدا  
 24001 ةضورفملا ةرداصلا ةي ماستلا نوكت شيح (Router P5) 10.0.0.16 ةيالاتلا ةوطخلا ةرچشو  
 23: نم رداص قصلمو (Router P6) 10.0.0.13 ةيالاتلا ةوطخلا عم Gi0/0/0/3 لالخ نم رخأ راسمو

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

show mpls forwarding

Mon Sep 11 23:28:33.425 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24000	Unlabelled	192.168.1.0/24[V]	Gi0/0/0/0	10.11.0.1	1096
24001	Unlabelled	192.168.3.0/24[V]	Gi0/0/0/0	10.11.0.1	56056
24002	Unlabelled	0.0.0.0/0[V]	Gi0/0/0/0	10.11.0.1	0
24003	Pop	10.10.10.6/32	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	7778512
24004	Pop	10.0.0.4/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0
24005	Pop	10.0.0.8/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0
24006	Pop	10.10.10.5/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	3542574
24007	Pop	10.0.0.10/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0
	Pop	10.0.0.10/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0
24008	Pop	10.0.0.6/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0
24009	Pop	10.0.0.0/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0

24010 23 10.10.10.1/32 Gi0/0/0/3 10.0.0.13 22316

<<<<<

24001 10.10.10.1/32 Gi0/0/0/4 10.0.0.16 42308

<<<<<

24011	18	10.10.10.2/32	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0
	24003	10.10.10.2/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0
24012	17	10.0.0.2/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0
	24005	10.0.0.2/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0
24013	Pop	10.10.10.3/32	Gi0/0/0/1	10.0.0.20	3553900
24014	Pop	10.0.0.14/31	Gi0/0/0/1	10.0.0.20	0
	Pop	10.0.0.14/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	0
24015	Pop	10.0.0.18/31	Gi0/0/0/1	10.0.0.20	0
	Pop	10.0.0.18/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	0

RP/0/0/CPU0:PE4#

show mpls forwarding prefix 10.10.10.1/32

Mon Sep 11 23:30:54.685 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24010	23	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	3188
	24001	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	6044

RP/0/0/CPU0:PE4#

show mpls forwarding prefix 10.10.10.1/32 detail hardware egress

Mon Sep 11 23:36:06.504 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24010	23	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/3	10.0.0.13	N/A
Updated: Sep 8 20:27:26.596					
Version: 39, Priority: 3					
Label Stack (Top -> Bottom): { 23 }					
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0					
MAC/Encaps: 14/18, MTU: 1500					
Outgoing Interface: GigabitEthernet0/0/0/3 (ifhandle 0x000000a0)					
Packets Switched: 0					
	24001	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.16	N/A

```
Updated: Sep 8 20:27:26.596
Version: 39, Priority: 3
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 14/18, MTU: 1500
Outgoing Interface: GigabitEthernet0/0/0/4 (ifhandle 0x000000c0)
Packets Switched: 0
```

امه ب رورم لة كرح نوكت نأ نكمي راسم لل ني رايخ كانه نأ حضاولا نم ، قبا سلا جارخالا نم  
لضفم لاسم لاه امه نم ي ا ديحت ي ف ادعاست نأ نكمي نات قيرط كانه نكلو ،ة نزاوتم  
قيرط نع <source ip> <destination ip> show cef exact-route <source ip> <destination ip> ا  
جارخالا ي ف حضوم وه امك . PE ة ياغل ل نم Loopback0 و PE رصم ل نم ة ا جرت سالا ة فاضا  
Gi0/0/0/4 لال خ نم وه لضفم لاسم ل ن ا ف ، يلات ل

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

```
show cef exact-route 10.10.10.4 10.10.10.1
```

Mon Sep 11 23:49:44.558 UTC

10.10.10.1/32, version 39, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa12dbdbc) [1], 0x0 (0xa12c18c0), 0xa28 (0xa185

Updated Sep 8 20:27:26.596

local adjacency 10.0.0.16

Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 3

via GigabitEthernet0/0/0/4

via 10.0.0.16/32, GigabitEthernet0/0/0/4, 9 dependencies, weight 0, class 0 [flags 0x0]

<<<<<

path-idx 1 NHID 0x0 [0xa16765bc 0x0]

next hop 10.0.0.16/32

local adjacency

local label 24010 labels imposed {24001}

ة هجول LDP طبر يلع لوصح لاه (ة يمستل تامولعم ة دعاق) LIB نم الوأ ققحتل وه رخأ رايخ  
show mpls ldp binding ارم لاه م ادخت ساب (PE ج رخم لال يمتنت ي تال 10.10.10.1) ة ا جرت سالا  
ة م ي ق م دخت س ا ، جارخالا ك ل ذ نم ي ل حم ل طبر ل ا ة يمست يلع روثع ل ا جرم بو ، <prefix/mask>  
IP ة هجو <source> IPv4 <label> ة يمست ل يلع ف لال show mpls forwarding ارم لاه ي ف هذه ة يمست لال  
لضفم لاسم ل ا ج ا ل :

<#root>

RP/0/0/CPU0:PE4#

```
show mpls ldp bindings 10.10.10.1/32
```

Wed Sep 13 17:18:43.007 UTC

10.10.10.1/32, rev 29

Local binding: label: 24010

```

<<<<<
Remote bindings: (3 peers)
  Peer          Label
  -----      -
  10.10.10.3:0  24
  10.10.10.5:0  24001
  10.10.10.6:0  23

```

RP/0/0/CPU0:PE4#

```
show mpls forwarding exact-route label 24010 ipv4 10.10.10.4 10.10.10.1 detail
```

Wed Sep 13 17:20:06.342 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24010	24001	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.16 N/A	

```

<<<<<
Updated: Sep 12 14:15:37.009
Version: 198, Priority: 3
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
Hash idx: 1
MAC/Encaps: 14/18, MTU: 1500
Outgoing Interface: GigabitEthernet0/0/0/4 (ifhandle 0x000000c0)
Packets Switched: 0

Via: Gi0/0/0/4, Next Hop: 10.0.0.16
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
Hash idx: 1
MAC/Encaps: 14/18, MTU: 1500
Outgoing Interface: GigabitEthernet0/0/0/4 (ifhandle 0x000000c0)

```

اذهول، تان انا ي ب ل ا ي وت س م ي ف دو ج و م ل ا ل ي ل ا ل ا ل و ط خ ل ا ل ه ج و م ل ا ل م ه م ل ا ن م ، ك ل ذ د ع ب (10.0.0.16 هه ج ا و ل ا ل ع ي و ت ح ي ي ذ ل ا) P5 و ه ن م ق ق ح ل ا ل ب ج ي ي ذ ل ا ه ج و م ل ا ، ص ا خ ل ا ل ا ث م ل ا ي م س ل ل ن و ك ت ن ا ب ج ي ث ي ح ، MPLS ه ي ح و ت د ع ا ل ل و د ج و ه ي ف ث ح ب ل ا ل ا د ب ي ي ذ ل ا ل و ا ل ا ن ا ك م ل ا و 24001 ي ه 10.10.10.1 ة ل ل ل ل ل ا ل ل ل ل ل ا ل

<#root>

RP/0/0/CPU0:P5#

```
show mpls forwarding
```

Thu Sep 14 20:07:16.455 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24000	Pop	10.10.10.6/32	Gi0/0/0/2	10.0.0.11	361906
24001	Pop	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/1	10.0.0.0	361002
24002	Pop	10.0.0.4/31	Gi0/0/0/1	10.0.0.0	0

Pop	10.0.0.4/31	Gi0/0/0/2	10.0.0.11	0	
24003	Pop	10.10.10.2/32	Gi0/0/0/0	10.0.0.6	360940
24004	Pop	10.0.0.8/31	Gi0/0/0/0	10.0.0.6	0
	Pop	10.0.0.8/31	Gi0/0/0/2	10.0.0.11	0
24005	Pop	10.0.0.2/31	Gi0/0/0/0	10.0.0.6	0
	Pop	10.0.0.2/31	Gi0/0/0/1	10.0.0.0	0
24006	Pop	10.10.10.4/32	Gi0/0/0/4	10.0.0.17	361230
24007	Pop	10.0.0.12/31	Gi0/0/0/2	10.0.0.11	0
	Pop	10.0.0.12/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.17	0
24008	Pop	10.10.10.3/32	Gi0/0/0/3	10.0.0.15	361346
24009	Pop	10.0.0.20/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.15	0
	Pop	10.0.0.20/31	Gi0/0/0/4	10.0.0.17	0
24010	Pop	10.0.0.18/31	Gi0/0/0/2	10.0.0.11	0
	Pop	10.0.0.18/31	Gi0/0/0/3	10.0.0.15	0

RP/0/0/CPU0:P5#

show mpls forwarding labels 24001

Thu Sep 14 20:07:42.584 UTC

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24001	Pop	10.10.10.1/32	Gi0/0/0/1	10.0.0.0	361060

RP/0/0/CPU0:P5#

من أجل عمل "Pop" رهظي 10.10.10.1/32 لادبال LFIB لادنا نأظحالام نكمي، قبالاسلا جارخالال نامك (PHP). لريخالال لبق لقلنلال عمالاع نعرابع وهجومال اذه نأينعي امم، لرداصلال ليمسستلال ققحتلال نكمي و LFIB تامولعم لاداناسا Gi0/0/0/1 ربع رورملا لكرح لاسرا بچي هنأ حضوي ليمسستلال لياتلال CEF ل قيقدللا راسملا جارخال ضرعي. CEF في رظنلال اناثأ اضيال كلذل نام لصلتملا لياتلال لوطلخال نأل ارظن، لرخأ لرم اذه و، لضورفملا ليمسستلاك ليمسستلال لغرافلال لهلصولا لوقوم لجاوي لذل PE اضيال وهو ليمسستلال لورحم راسم في لريخالال هجومال ليه Gi0/0/1 في لومزلال لعل لرخأ ليمسستل ضرر فمدعو P5 هجومال لالازا لارو ببال وه اضيال اذه. (CE-West)، ليمسستل نود لومزل PE1 لورخال هجوم ملتسي فوس ليمسستلال لهلصول هذه لصفب

<#root>

RP/0/0/CPU0:P5#

show cef exact-route 10.10.10.4 10.10.10.1

Thu Sep 14 20:25:57.269 UTC

```
10.10.10.1/32, version 192, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa1246394) [1], 0x0 (0xa122b638), 0xa20 (0xa15
Updated Sep 12 14:15:38.009
local adjacency 10.0.0.0
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 3
via GigabitEthernet0/0/0/1
via 10.0.0.0/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 9 dependencies, weight 0, class 0 [flags 0x0]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa166e280 0xa166e674]
next hop 10.0.0.0/32
local adjacency
```

local label 24001 labels imposed {ImplNull}

<<<<<

هيجوت ةداع| لودج يف رظنلا ءانثأ PE1. يه ةيمستلا لوحم راسم نم ققحتلل ةريخألا ةطقنلا  
MPLS، LFIB: يف 10.10.10.1/32 ةئدابلل لاخدا دوجوم دةظحالم نكمي

<#root>

PE1#

show mpls forwarding-table

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
16	No Label	172.16.1.0/24[V]	12938	Gi3	10.10.0.1
17	No Label	172.16.2.0/24[V]	0	Gi3	10.10.0.1
18	Pop Label	10.0.0.6/31	0	Gi1	10.0.0.1
	Pop Label	10.0.0.6/31	0	Gi2	10.0.0.3
19	Pop Label	10.0.0.8/31	0	Gi2	10.0.0.3
	Pop Label	10.0.0.8/31	0	Gi4	10.0.0.5
20	Pop Label	10.0.0.10/31	0	Gi1	10.0.0.1
	Pop Label	10.0.0.10/31	0	Gi4	10.0.0.5
21	Pop Label	10.0.0.12/31	0	Gi4	10.0.0.5
22	Pop Label	10.0.0.14/31	0	Gi1	10.0.0.1
23	Pop Label	10.0.0.16/31	0	Gi1	10.0.0.1
24	Pop Label	10.0.0.18/31	0	Gi4	10.0.0.5
25	24009	10.0.0.20/31	0	Gi1	10.0.0.1
	22	10.0.0.20/31	0	Gi4	10.0.0.5
26	Pop Label	10.10.10.2/32	0	Gi2	10.0.0.3
27	24008	10.10.10.3/32	0	Gi1	10.0.0.1
	24	10.10.10.3/32	0	Gi4	10.0.0.5
28	24006	10.10.10.4/32	0	Gi1	10.0.0.1
	25	10.10.10.4/32	0	Gi4	10.0.0.5
29	Pop Label	10.10.10.5/32	0	Gi1	10.0.0.1
Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
30	Pop Label	10.10.10.6/32	0	Gi4	10.0.0.5
31	[T] Pop Label	1/1[TE-Bind]	0	drop	

[T] Forwarding through a LSP tunnel.  
View additional labelling info with the 'detail' option

PE1، لىل يمتنت (10.10.10.1/32) ةئدابلا نأ وه كولسلا اذه ببس نإف، كلذلى لىل لصوت امك  
نكمي. ةلصت ملاءئدابلا هذه لىل ةينمض ةغراف ةيمست نييعتب اضيا هجوملا ماق دقو  
show mpls ldp binding: رما مادختساب اذه نم ققحتلا

<#root>

PE1#

show run interface loopback 0

Building configuration...

```
Current configuration : 66 bytes
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.255
end
```

PE1#

```
show mpls ldp bindings 10.10.10.1 32
```

```
lib entry: 10.10.10.1/32, rev 24
```

```
local binding: label: imp-null
```

```
remote binding: lsr: 10.10.10.6:0, label: 23
remote binding: lsr: 10.10.10.5:0, label: 24001
remote binding: lsr: 10.10.10.2:0, label: 24000
```

رمأ اذه نم جات إنإلإ يدبې. MP-BGP لال خ نم حي حص ل لك شب اه ل ع فرعت لل متې هنأ دي كأتو  
تردص نو كي نأ دع ب ةئداب لل  
show bgp vpnv4 unicast all و show bgp vpnv4 unicast <value> <destination ip> نك مي نأ دع اسي نأ نك مي نأ نأ ام ب  
رمأ اذه نم جات إنإلإ يدبې. MP-BGP لال خ نم حي حص ل لك شب اه ل ع فرعت لل متې هنأ دي كأتو  
تردص نو كي نأ دع ب ةئداب لل

<#root>

PE1#

```
show bgp vpnv4 unicast all
```

```
BGP table version is 61, local router ID is 10.10.10.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
               t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 65000:1 (default for vrf WEST)					
*>i 0.0.0.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i
*bi	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
*> 172.16.1.0/24 10.10.0.1 0 0 65000 i					
<<<<<					
*> 172.16.2.0/24	10.10.0.1	0		0	65000 i
*>i 192.168.1.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.2.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.3.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
Route Distinguisher: 65001:1					
*>i 0.0.0.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.1.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.3.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i
Route Distinguisher: 65001:2					
Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i 0.0.0.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.2.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i



PE1#

```
show bgp vpnv4 unicast rd 65000:1 172.16.1.10
```

BGP routing table entry for 65000:1:172.16.1.0/24, version 2

Paths: (1 available, best #1, table WEST)

Additional-path-install

Advertised to update-groups:

6

Refresh Epoch 2

65000

10.10.0.1 (via vrf WEST) from 10.10.0.1 (172.16.2.10)

<<<<<

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external, best

Extended Community: RT:65000:1 , recursive-via-connected

<<<<<

mpls labels in/out 16/nolabel

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

Updated on Sep 15 2023 18:27:23 UTC

م تي يتي لة ئداب ل ه ي ت ل او VRF ي ف BGP VPNv4 ة ئداب ل ل رظن ل اب ، ة ق ي ر ط ل س ف ن ب  
، <name> <prefix> show bgp vpnv4 unicast vrf <name> <prefix> ر م أ ل ا م ا د خ ت س ا ب ، CE-WEST ة ط س ا و ب ا ه ل ا ب ق ت س ا  
ة ف ا ض إ ل ا ب PE4 ل خ د م ل ل ل ق ي ر ط ل ر ب ع ا ه ل ق ن م ت ي ت ل MP-BGP 16 ة م س ت ج ا ر خ إ ل ا ض ر ع ي  
ل ل 65000:1 ه ن ي و ك ت م ت ي ذ ل RT ر ي د ص ت ل ل :

<#root>

PE1#

```
show bgp vpnv4 unicast vrf WEST 172.16.1.10
```

BGP routing table entry for 65000:1:172.16.1.0/24, version 2

Paths: (1 available, best #1, table WEST)

Additional-path-install

Advertised to update-groups:

6

Refresh Epoch 2

65000

10.10.0.1 (via vrf WEST) from 10.10.0.1 (172.16.2.10)

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external, best

Extended Community: RT:65000:1 , recursive-via-connected

<<<<<

mpls labels in/out 16/nolabel

<<<<<

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

Updated on Sep 15 2023 18:27:23 UTC

PE1#





موقی (PE1) اذه رفوملا ةفاح هجوم ناك اذا امم ققحتلا كنكمی، فلخال ىلإ ةوطخ لاقنتنالب  
show رمألما ماذختساب كلذب مايقلا كنكمی و، eBGP ل رواجملا CE-West ىلإ ةئدابلا نعالعالب  
كلذ دعب ةحضوملا تاهجوملا نعالعالم <neighbor IP> رواجملا <name> بگپ vpnv4 unicast vrf

<#root>

PE1#

show bgp vpnv4 unicast vrf WEST neighbors 10.10.0.1 advertised-routes

BGP table version is 61, local router ID is 10.10.10.1  
Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,  
r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,  
x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,  
t secondary path, L long-lived-stale,  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete  
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 65000:1 (default for vrf WEST)					
*>i 0.0.0.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.1.0 10.10.10.4 0 100 0 65001 i					
<<<<<					
*>i 192.168.2.0	10.10.10.3	0	100	0	65001 i
*>i 192.168.3.0	10.10.10.4	0	100	0	65001 i

Total number of prefixes 4

لكشب ةئدابلا نالعالب موقی PE1 هجوم نأ نم دكأتلا كنكمی، ةقباسلا ةوطخلا ىلإ ادانتسا  
CE: بئاج ىلع BGP ناريج ىلإ رظنلل تقولا نأح دقف ىللابو، CE-West ىلإ احيحص

<#root>

CE-WEST#

show ip bgp neighbors

BGP neighbor is 10.10.0.2, remote AS 65500, external link  
BGP version 4, remote router ID 10.10.10.1  
BGP state = Established, up for 1w4d  
Last read 00:00:40, last write 00:00:43, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds  
Neighbor sessions:  
1 active, is not multisession capable (disabled)  
Neighbor capabilities:  
Route refresh: advertised and received(new)  
Four-octets ASN Capability: advertised and received  
Address family IPv4 Unicast: advertised and received  
Enhanced Refresh Capability: advertised and received  
Multisession Capability:  
Stateful switchover support enabled: NO for session 1  
Message statistics:  
InQ depth is 0

OutQ depth is 0

	Sent	Rcvd
Opens:	1	1
Notifications:	0	0
Updates:	3	17
Keepalives:	19021	18997
Route Refresh:	2	0
Total:	19029	19019

Do log neighbor state changes (via global configuration)  
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast  
Session: 10.10.0.2  
BGP table version 41, neighbor version 41/0  
Output queue size : 0  
Index 3, Advertise bit 0  
3 update-group member  
Inbound path policy configured

Route map for incoming advertisements is FILTER

<<<<<

Slow-peer detection is disabled  
Slow-peer split-update-group dynamic is disabled

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	2	0
Prefixes Total:	4	23
Implicit Withdraw:	2	13
Explicit Withdraw:	0	10
Used as bestpath:	n/a	0
Used as multipath:	n/a	0
Used as secondary:	n/a	0

	Outbound	Inbound
Local Policy Denied Prefixes:	-----	-----
route-map:	0	4
Bestpath from this peer:	18	n/a
Total:	18	4

Number of NLRIs in the update sent: max 2, min 0  
Last detected as dynamic slow peer: never  
Dynamic slow peer recovered: never  
Refresh Epoch: 3  
Last Sent Refresh Start-of-rib: 4d23h  
Last Sent Refresh End-of-rib: 4d23h  
Refresh-Out took 0 seconds  
Last Received Refresh Start-of-rib: 4d23h  
Last Received Refresh End-of-rib: 4d23h  
Refresh-In took 0 seconds

	Sent	Rcvd
Refresh activity:	----	----
Refresh Start-of-RIB	1	2
Refresh End-of-RIB	1	2

Address tracking is enabled, the RIB does have a route to 10.10.0.2  
Route to peer address reachability Up: 1; Down: 0  
Last notification 1w5d  
Connections established 3; dropped 2  
Last reset 1w4d, due to Peer closed the session of session 1  
External BGP neighbor configured for connected checks (single-hop no-disable-connected-check)  
Interface associated: GigabitEthernet0/3 (peering address in same link)

Transport(tcp) path-mtu-discovery is enabled  
Graceful-Restart is disabled  
SSO is disabled  
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0  
Connection is ECN Disabled, Minimum incoming TTL 0, Outgoing TTL 1  
Local host: 10.10.0.1, Local port: 179  
Foreign host: 10.10.0.2, Foreign port: 39410  
Connection tableid (VRF): 0  
Maximum output segment queue size: 50  
  
Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

Event Timers (current time is 0x4D15FD56):

Timer	Starts	Wakeups	Next
Retrans	19027	1	0x0
TimeWait	0	0	0x0
AckHold	19012	18693	0x0
SendWnd	0	0	0x0
KeepAlive	0	0	0x0
GiveUp	0	0	0x0
PmtuAger	0	0	0x0
DeadWait	0	0	0x0
Linger	0	0	0x0
ProcessQ	0	0	0x0

iss: 1676751051 snduna: 1677112739 sndnxt: 1677112739  
irs: 2109012892 rcvnxt: 2109374776

sndwnd: 16061 scale: 0 maxrcvwnd: 16384  
rcvwnd: 15890 scale: 0 delrcvwnd: 494

SRTT: 1000 ms, RTT0: 1003 ms, RTV: 3 ms, KRTT: 0 ms  
minRTT: 0 ms, maxRTT: 1000 ms, ACK hold: 200 ms  
uptime: 1036662542 ms, Sent idletime: 40725 ms, Receive idletime: 40925 ms  
Status Flags: passive open, gen tcbs  
Option Flags: nagle, path mtu capable  
IP Precedence value : 6

Datagrams (max data segment is 1460 bytes):

Rcvd: 37957 (out of order: 0), with data: 19014, total data bytes: 361883  
Sent: 37971 (retransmit: 1, fastretransmit: 0, partialack: 0, Second Congestion: 0), with data: 19027,

Packets received in fast path: 0, fast processed: 0, slow path: 0  
fast lock acquisition failures: 0, slow path: 0  
TCP Semaphore 0x0F3194AC FREE

يتم التفاوض على إعدادات الـ TCP مثل اكتشاف حجم النافذة المتعددة (path-mtu-discovery) وهو مفعّل. إعادة التشغيل الناعم (Graceful-Restart) غير مفعّل. الـ SSO غير مفعّل. حالة الاتصال هي ESTAB، الحالة I/O: 1، البايتات المدخلة غير المقروءة: 0. الاتصال غير مفعّل لـ ECN، الحد الأدنى لـ TTL للدخول 0، الحد الأعلى لـ TTL للخروج 1. المضيف المحلي: 10.10.0.1، المنفذ المحلي: 179. المضيف الأجنبي: 10.10.0.2، المنفذ الأجنبي: 39410. معرف جداول الاتصال (VRF): 0. الحد الأقصى لحجم صف قائمة انتظار الخرج: 50.  
  
حزم الحزم التي تم إرسالها لإعادة الإرسال: 0، المدخل: 0، غير مرتبة: 0 (0 بايت).  
  
توقيتات الأحداث (الوقت الحالي هو 0x4D15FD56):  
توقيت إعادة الإرسال: 19027، استيقاظ: 1، التالي: 0x0  
توقيت انتظار الوقت: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت احتفاظ الإقرار: 19012، استيقاظ: 18693، التالي: 0x0  
توقيت إرسال النافذة: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت إبقاء الاتصال: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت التخلي: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت تحديث حجم النافذة: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت انتظار الموت: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت التمسك: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
توقيت معالجة الرسائل: 0، استيقاظ: 0، التالي: 0x0  
  
iss: 1676751051 snduna: 1677112739 sndnxt: 1677112739  
irs: 2109012892 rcvnxt: 2109374776  
  
sndwnd: 16061 scale: 0 maxrcvwnd: 16384  
rcvwnd: 15890 scale: 0 delrcvwnd: 494  
  
SRTT: 1000 ms, RTT0: 1003 ms, RTV: 3 ms, KRTT: 0 ms  
minRTT: 0 ms, maxRTT: 1000 ms, ACK hold: 200 ms  
uptime: 1036662542 ms, Sent idletime: 40725 ms, Receive idletime: 40925 ms  
Status Flags: passive open, gen tcbs  
Option Flags: nagle, path mtu capable  
IP Precedence value : 6  
  
الرسائل (الحد الأقصى لحجم القطعة هو 1460 بايت):  
Rcvd: 37957 (خارج الترتيب: 0)، مع البيانات: 19014، إجمالي البايتات: 361883  
Sent: 37971 (إعادة الإرسال: 1، الإرسال السريع: 0، الإقرار الجزئي: 0، الازدحام الثاني: 0)، مع البيانات: 19027،  
  
الرسائل المستلمة في المسار السريع: 0، المسار السريع تم معالجته: 0، المسار البطيء: 0  
فشل الحصول على القفل السريع: 0، المسار البطيء: 0  
إشارة إشارة TCP 0x0F3194AC FREE

<#root>

CE-WEST#

show route-map FILTER

```
route-map FILTER, permit, sequence 10
  Match clauses:
```

```
ip address prefix-lists: FILTER
```

```
Set clauses:
Policy routing matches: 0 packets, 0 bytes
```

```
CE-WEST#
```

```
show ip prefix-list FILTER
```

```
ip prefix-list FILTER: 1 entries
```

```
seq 5 permit 192.168.0.0/16
```

```
<<<<<
```

```
CE-WEST#
```

```
show run | i ip prefix-list
```

```
ip prefix-list FILTER seq 5 permit 192.168.0.0/16
```

192.168.1.10 وحنا راس مالا تي بثل نألا مالا ، اءا اءابلا ءمءاق نل وءءا فل رل ءص رل ءل عم  
فل RIB:

```
<#root>
```

```
CE-WEST#
```

```
show run | i ip prefix-list
```

```
ip prefix-list FILTER seq 5 permit 192.168.0.0/16 le 32
```

```
<<<<<
```

```
CE-WEST#
```

```
show ip bgp
```

```
BGP table version is 44, local router ID is 172.16.2.10
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
               t secondary path,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>	172.16.1.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
*>	172.16.2.0/24	0.0.0.0	0		32768	i

```
*> 192.168.1.0 10.10.0.2 0 65500 65001 i
```

```
<<<<<
```

*>	192.168.2.0	10.10.0.2			0 65500	65001 i
*>	192.168.3.0	10.10.0.2			0 65500	65001 i

CE-WEST#

```
show ip route 192.168.1.10
```

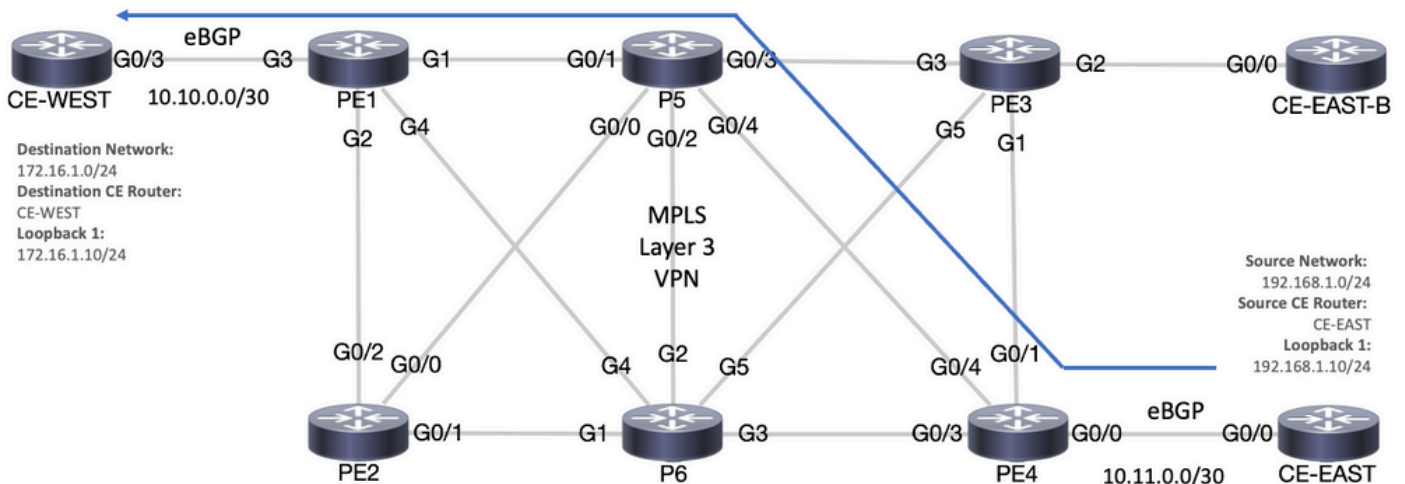
Routing entry for 192.168.1.0/24

<<<<<

```
Known via "bgp 65000", distance 20, metric 0
Tag 65500, type external
Last update from 10.10.0.2 00:00:37 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.0.2, from 10.10.0.2, 00:00:37 ago
  Route metric is 0, traffic share count is 1
  AS Hops 2
  Route tag 65500
  MPLS label: none
```

## قوتحتلا

لا لالځ نم رمي traceroute نأ نم دكأتلا نكمي ووجان ةياغ و ردصم ني ب reachability لا، نأ لا  
ة: كبش MPLS لا ربع تعتبت ناك نأ رمم حاتم ةيمست هسفن



هيجوتلا ةداغ را سم

<#root>

CE-EAST#

```
ping 172.16.1.10 source loopback 1
```

Type escape sequence to abort.

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.10, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.1.10
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 7/7/9 ms
```

<<<<<

CE-EAST#



```
traceroute 172.16.1.10 source loop1 probe 1 numeric
```

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 172.16.1.10

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

```
 1 10.11.0.2 2 msec
 2 10.0.0.16 [MPLS: Labels 24001/16 Exp 0] 9 msec
 3 10.10.0.2 [MPLS: Label 16 Exp 0] 8 msec
 4 10.10.0.1 9 msec
```

RP/0/0/CPU0:P5#

```
show ipv4 interface brief
```

Wed Sep 20 18:23:47.158 UTC

Interface	IP-Address	Status	Protocol	Vrf-Name
Loopback0	10.10.10.5	Up	Up	default
MgmtEth0/0/CPU0/0	unassigned	Shutdown	Down	default
GigabitEthernet0/0/0/0	10.0.0.7	Up	Up	default

GigabitEthernet0/0/0/1 10.0.0.1 Up Up default

<<<<<

GigabitEthernet0/0/0/2	10.0.0.10	Up	Up	default
GigabitEthernet0/0/0/3	10.0.0.14	Up	Up	default

GigabitEthernet0/0/0/4 10.0.0.16 Up Up default

<<<<<

RP/0/0/CPU0:P5#

## Cisco IOS XE نم ققحتلا رم اوأ

<#root>

**MPLS/LDP**

```
show mpls interfaces
show mpls forwarding-table
show mpls ldp bindings [destination prefix]
show mpls ldp neighbor [neighbor address]
clear mpls ldp neighbor [neighbor address]*
```

**RIB and CEF**

```
show ip vrf [detail]
show run vrf
show ip route [destination prefix]
show ip route vrf <name> [destination prefix]
show ip cef vrf <name> [destination prefix]
show ip cef exact-route <source IP> <destination IP>
show ip cef vrf <name> exact-route <source IP> <destination IP>
```

#### BGP/VPNv4

```
show ip bgp [neighbors] <neighbor address>
show bgp vpnv4 unicast all [summary|destination prefix]
show bgp vpnv4 unicast all neighbor <neighbor address> advertised-routes
show bgp vpnv4 unicast vrf <name> neighbors <neighbor IP> advertised-routes
show bgp vpnv4 unicast vrf <name> <prefix>
show bgp vpnv4 unicast rd <value> <destination IP>
```

## Cisco IOS XR نم ققحتلا رماو

<#root>

#### MPLS/LDP

```
show mpls interfaces
show mpls forwarding
show mpls ldp bindings [destination prefix/mask]
show mpls ldp neighbor [neighbor address]
show mpls forwarding prefix [destination prefix/mask]
show mpls forwarding prefix [destination prefix/mask] detail hardware egress
clear mpls ldp neighbor [neighbor address]
```

#### RIB and CEF

```
show vrf [name|all]
show run vrf [name]
show route [destination prefix]
show route vrf <name> [destination prefix]
show cef vrf <name> [destination prefix]
show cef exact-route <source IP> <destination IP>
show cef vrf <name> exact-route <source IP> <destination IP>
```

#### BGP/VPNv4

```
show bgp vpnv4 unicast [summary|destination prefix/mask]
show bgp vpnv4 unicast neighbors <neighbor address> advertised-routes
show bgp vpnv4 unicast vrf <name> [prefix]
show bgp vrf <name> neighbors <neighbor IP> advertised-routes
show bgp vpnv4 unicast rd [value|all] [destination IP]
```

## ةلص تاذا تامولعم

- [MPLS Basic MPLS](#) نيوكت ليلد
- [\(MPLS\) تالوكوتوربلا ةددعتم موسولا ليدبت ةينبل ةيساسا VPN ةكبش نيوكت](#)
- [اهجالص او MPLS VPN ءاطخا فاشكتسا ةيفيك](#)
- [عطاقملا هيچوتل SP ةمزح ربع لماشلا لاصتالا نم ققحتلا](#)

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نمة ومجم مادختساب دن تسمل اذة Cisco تچرت  
ملاعلاء انء عيمچ يف نيمدختسمل معدى وتحم مي دقتل قيرشبلاو  
امك قيق دنوكت نل قىلأل ةمچرت لصف أن ةظحال مچرئى. ةصاخلا مهتغب  
Cisco يلخت. فرتحم مچرت مامدقئى تلى ةيفارتحال ةمچرتل عم لالحا وه  
ىلإ أمئاد عوچرلاب يصوت وتامچرتل هذه ققدنع اهتئل وئسم Cisco  
Systems (رفوتم طبارلا) ىلصلأل يزىلچنلإ دن تسمل