

Controleer MPLS Layer 3 VPN-doorsturen

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Conventies](#)

[Topologie](#)

[Probleemoplossing](#)

[Eerste informatie](#)

[Verificatie](#)

[Cisco IOS XE-verificatieopdrachten](#)

[Cisco IOS XR-verificatieopdrachten](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft het proces om end-to-end connectiviteit via een MPLS Layer 3 VPN-kernnetwerk te verifiëren.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Kennis van basis IP-routing
- Kennis van Cisco IOS® XE en Cisco IOS® XR-opdrachtregel

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

- Router met Cisco IOS XR-software
- Router met Cisco IOS XE-software

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

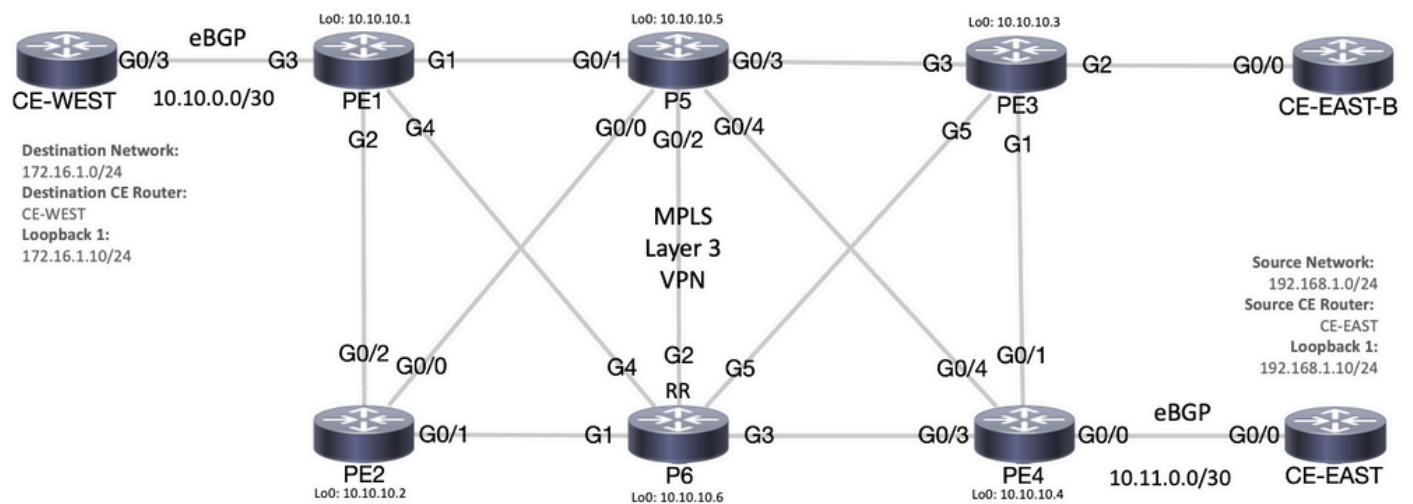
Achtergrondinformatie

Het doel van dit document is de basisverificatie en probleemoplossing te demonstreren die worden uitgevoerd om de connectiviteit en het doorsturen te controleren tussen twee CE (Customer Edge)-routers die onderling verbonden zijn met BGP (Border Gateway Protocol) door een MPLS Layer 3 VPN-kernnetwerk met een combinatie van Cisco IOS XE en Cisco IOS XR-routers die fungeren als PE (Provider Edge) en IP (Provider) routers.

Conventies

Raadpleeg [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Conventies voor technische tips van Cisco) voor meer informatie over documentconventies.

Topologie



MPLS-topologiediagram

Probleemoplossing

Eerste informatie

Bronnetwerk: 192.168.1.0/24

Source CE router: CE-OOST

Bestemmingsnetwerk: 172.16.1.0/24

Bestemming CE-router: CE-WEST

Gebaseerd op de aanvankelijke informatie en topologie, moet bereikbaarheid succesvol zijn tussen bronadres 192.168.1.10 vertegenwoordigd door Loopback1 op router CE-EAST en bestemmingsadres 172.16.1.10 vertegenwoordigd door Loopback1 op router CE-WEST:

```
<#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
```

De bereikbaarheid van ICMP en een traceroute werden gebruikt om de connectiviteit tussen deze bron- en doeladressen te controleren, maar vanaf de volgende uitgangen kan worden gezien dat dit niet succesvol was:

```
<#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.
```

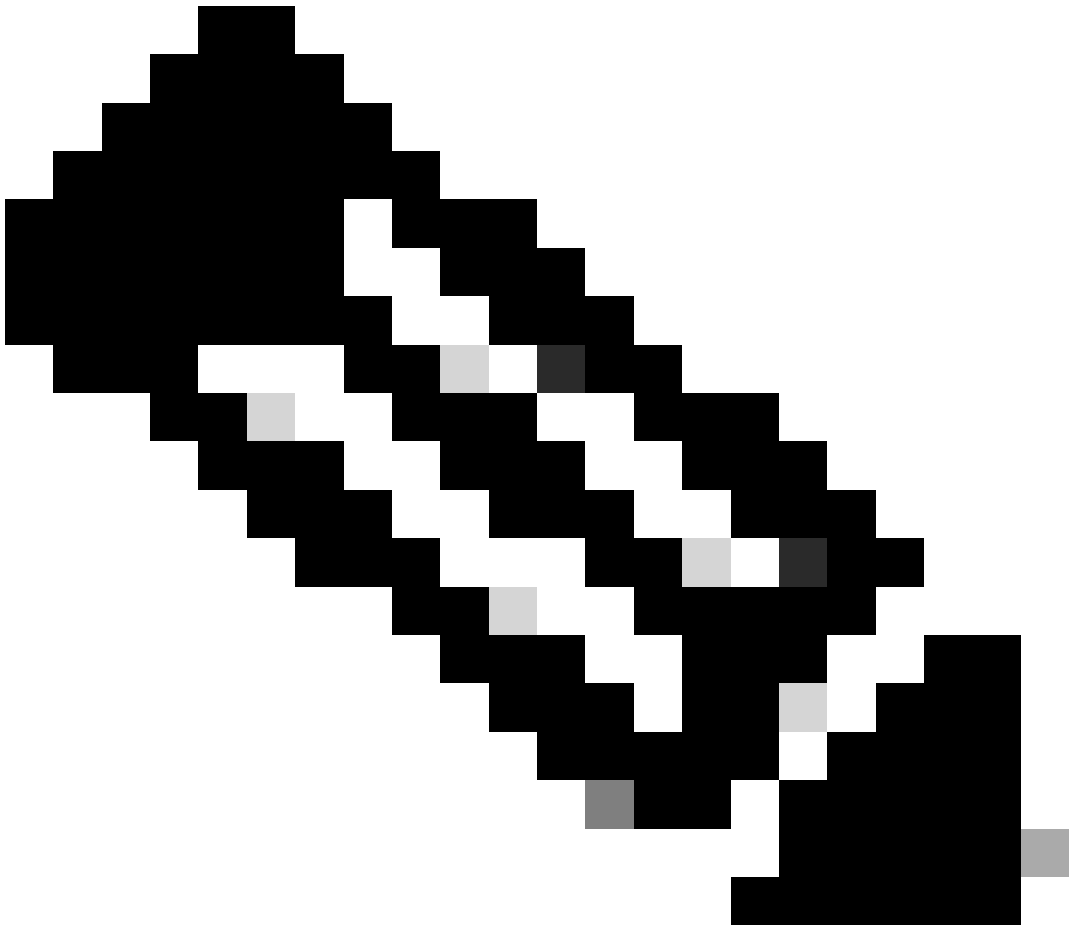
```
Tracing the route to 172.16.1.10
```

```
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#



Opmerking: terwijl het oplossen van problemen het gebruik van een traceroute bij verbinding met een MPLS-netwerk minder effectief kan zijn, omdat sommige serviceproviders de neiging hebben om de opdracht `no mpls ip propagate-ttl` voorwaarts in Cisco IOS XE te configureren of de opdracht `mpls ip-ttl-propagate` uitschakelen in Cisco IOS XR om alle LSR's (Label Switch Router) in de kern te verbergen (dit echter met uitzondering van de PE-routers voor in- en uitgangen).

Terwijl u de status van de CE-bronrouter bekijkt, aangezien deze router geen VRF (Virtual Route Forwarding) heeft en niet MPLS-bewust is, moet u de RIB (Routing Information Base), CEF (Cisco Express Forwarding) en BGP verifiëren. Bij de volgende uitgangen, kan worden opgemerkt dat er een routeringsingang via BGP aan bestemmingssubnett 172.16.1.0/24 bekend is en via interface Gigabit Ethernet0/0 bereikbaar is:

```
<#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#
```

Aangezien de bron CE-EAST router een route heeft naar de bestemming die in de RIB is geïnstalleerd, is het tijd om de provider edge router PE4 (ingress PE) te bekijken, zoals getoond in de topologie. Op dit punt worden de VRF- en routeonderscheiders geconfigureerd, evenals de routedoelinvoer en -export, zoals te zien is op de volgende uitgangen:

```
<#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 vpv4 unicast
  !
  neighbor 10.10.10.6
    remote-as 65500
    update-source Loopback0
  address-family vpv4 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#

Uit de vorige output kan worden opgemaakt dat de VRF-naam "EAST" werd gedefinieerd met de route-doel-import voor 65000:1, nu kan de VRF-routeringstabel worden gecontroleerd en dit helpt om te bepalen of PE4 een route heeft naar het IP-adres van de bestemming 172.16.1.10:

<#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#
```

Aangezien deze PE een Cisco IOS XR-apparaat is, kan het trefwoord "detail" worden gebruikt aan het einde van de opdracht show route vrf <name> om te kijken naar bepaalde extra informatie zoals het VPNv4-label dat is opgelegd door MP-BGP (Multiprotocol BGP) en het prefix RD (Route Distinguisher):

```
<#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#
```

Laten we nu eens kijken naar het BGP VPNv4-prefix dat in de VRF is geïmporteerd, laten we zien dat dit hetzelfde label 16 is van de vorige output en dat het ook de uitgebreide community 65000:1 heeft. Ook is het belangrijk om op te merken dat 10.10.10.1 de volgende hop is die PE4 moet kunnen uitvoeren een routerrecursie naar het, het volgende adres "vanaf 10.10.10.6" is de BGP peer die PE4 gebruikte om dit prefix te leren (in dit scenario is het de Route Reflector P6):

```
<#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
```

```
<<<<<
```

Door CEF te bekijken met het exact-route sleutelwoord op VRF-niveau kunt u een idee krijgen van de exit-interface voor de pakketten. Deze opdracht kan ook enkele belangrijke details geven, omdat het de twee labels toont die aan het prefix zijn opgelegd, 24001 en 16, de reden is dat label 16 komt van BGP VPNv4 en label 24001 komt van LDP (Label Distribution Protocol):

```
<#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}
```

```
<<<<<
```

Als volgende stap wordt de opdracht `show bgp vpnv4 unicast` gebruikt om de VPNv4-routes te controleren die door deze PE worden geleerd. Deze uitvoer toont de informatie voordat de VPNv4 prefix wordt geïmporteerd in de VRF, onthoud dat de RT (Route Target) die is geconfigureerd (in dit voorbeeld zijn de geïmporteerde RT's 65000:1, 65001:1, 65001:2) geeft aan welke routes en naar welke VRF worden geïmporteerd:

```
<#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 0 100 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 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

In dit voorbeeld kan de VPNv4-tabel klein zijn, maar in een productieomgeving in plaats van alle VPNv4-prefixes te bekijken, kunt u de verificatie beperken tot de specifieke RD en prefix met de volgende opdracht:

```
<#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
```

Op dit punt, heeft het MP-BGP controlevliegtuig de bestemmingsprefix en de etiketten LDP en VPNv4 {24001 16} respectievelijk, lijkt de uitgangsinterface voor dit verkeer Gi0/0/0/4 te zijn en de volgende hop waar het verkeer door:sturen is 10.10.10.1. Maar is er nog een andere optie om de gewenste exit interface te verifiëren? Het is tijd om de MPLS-verzendingstabel of LFIB (Label Forwarding Information Base) te bekijken. Met het gebruik van commando toon mpls door:sturen twee ingangen worden weergegeven naar 10.10.10.1 bestemming (Loopback0 van PE1), een pad met een Uitgaande Interface van Gi0/0/0/4 en een volgende-hop 10.0.0.16 (router P5) waar het opgelegde Uitgaande Label 24001 is en een ander pad door Gi0/0/0/3 met een volgende-hop 10.0.13 (router P6) en een Uitgaand Label van 23:

```
<#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
```

Van de vorige uitgangen is het duidelijk dat er twee wegopties zijn waar het verkeer kan worden geladen gebalanceerd, maar er zijn een paar manieren die kunnen helpen om te bepalen welke de aangewezen weg is. Een manier is met het gebruik van de `show cef exact-route <source IP> <bestemming IP>` opdracht door het toevoegen van de Loopback0 van Source PE en Loopback0 van Bestemming PE. Zoals in de volgende output wordt getoond, is het aangewezen pad door Gi0/0/0/4:

```
<#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}
```

Een andere optie is om eerst de LIB (Label Information Base) te verifiëren en de LDP-band van de bestemming Loopback0 (10.10.10.1 die tot de uitgaande PE behoort) te krijgen door gebruik te maken van de opdracht `show mpls ldp bindings <prefix/masker>`, en zodra het lokale bindingslabel wordt gevonden van die uitvoer, gebruik die labelwaarde in de opdracht `show mpls exact-route label <label> ipv4 <source IP> <bestemming> detail` om het gewenste pad te vinden:

```
<#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)
```

Daarna, is het belangrijk om de volgende hoprouter te controleren die in het dataplane is, voor dit bepaalde voorbeeld is de router om te verifiëren P5 (die de interface 10.0.0.16 heeft). De eerste plaats om te beginnen te onderzoeken is de MPLS het door:sturen lijst, waar het Lokale Etiket voor prefix 10.10.10.1 moet worden 24001:

<#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#
```

Vanuit de vorige output kan worden gezien dat de LFIB ingang voor prefix 10.10.10.1/32 "Pop" als uitgaand etiket toont, wat betekent dat deze router de Penultieme Hop Popping (PHP) is. Het laat ook zien dat het verkeer via Gi0/0/0/1 moet worden verzonden op basis van LFIB-informatie, en dit kan ook worden geverifieerd tijdens het kijken naar CEF. De volgende CEF exact-route output toont het Implicit Null Label als het opgelegde label, dit opnieuw, is toe te schrijven aan het feit dat de volgende-hop die bij Gi0/0/0/1 wordt aangesloten de laatste switch in de etiketrouter weg is en ook PE is die de bestemmingsplaats (CE-WEST) onder ogen ziet. Dit is ook de reden waarom router P5 verwijdert en geen ander etiket aan het pakket oplegt, dankzij dit proces zal de uitgaande router PE1 een pakket zonder een LDP-etiket ontvangen:

```
<#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}
```

```
<<<<<
```

Het laatste punt om te controleren of het pad van de label-switch wel PE1 is. Tijdens het bekijken van de MPLS-doorstuurtabel kan worden opgemerkt dat er geen ingang is voor het prefix 10.10.10.1/32 in de LFIB:

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show mpls forwarding-table
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	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 Switched	Label	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
```

Zoals u hebt ontdekt, is de reden van dit gedrag dat prefix (10.10.10.1/32) tot PE1 behoort, en router heeft ook een impliciet ongeldig etiket aan dit verbonden prefix toegewezen. Dit kan worden geverifieerd met het gebruik van de opdracht show mpls ldp bindings:

```
<#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

```

Aangezien PE1 een Cisco IOS XE router is, kan het gebruik van de opdracht `bgp vpv4 unicast` alles tonen of `bgp vpv4 unicast rd <waarde> <bestemming IP>` tonen helpen om te identificeren en te bevestigen dat de bestemmingsprefix `172.16.1.0/24` correct door MP-BGP wordt geleerd. De uitvoer van deze opdrachten toont het prefix na de export:

<#root>

```

PE1#
show bgp vpv4 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

Op dezelfde manier, kijkend naar de BGP VPNv4 prefix bij VRF die de prefix is die door CE-WEST wordt ontvangen, met het gebruik van het bevel tonen bgp vpnv4 unicast vrf <name> <prefix>, toont de output het MP-BGP etiket 16 dat helemaal tot de ingang PE4 werd gedragen evenals de RT uitvoer gevormd 65000:1:

<#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#

```
show run vrf WEST
```

Building configuration...

```
Current configuration : 478 bytes
vrf definition WEST
 rd 65000:1
```

```
route-target export 65000:1
```

```
<<<<<
route-target import 65000:1
route-target import 65001:1
route-target import 65001:2
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
!
interface GigabitEthernet3
 vrf forwarding WEST
 ip address 10.10.0.2 255.255.255.252
 negotiation auto
 no mop enabled
 no mop sysid
!
router bgp 65500
!
address-family ipv4 vrf WEST
 neighbor 10.10.0.1 remote-as 65000
 neighbor 10.10.0.1 activate
exit-address-family
!
end
```

De laatste informatie die bij deze PE gecontroleerd moet worden, zijn de RIB- en CEF-vermeldingen op VRF-niveau naar de bestemming IP, in tegenstelling tot de vermelding op PE4 is er geen Label op de RIB voor prefix 172.16.1.0/24, de reden is dat dit de route is die uit de CE komt en dit wordt geleerd via eBGP en opgenomen in de VRF-routeringstabel voordat dit prefix wordt geëxporteerd naar VPNv4. Dit kan worden geverifieerd met het gebruik van de opdrachten `show ip route vrf <name> <prefix>` en `show ip cef vrf <name> <prefix>` hieronder weergegeven:

<#root>

PE1#

```
show ip route vrf WEST 172.16.1.10
```

```
Routing Table: WEST
Routing entry for 172.16.1.0/24
```

```
Known via "bgp 65500", distance 20, metric 0
Tag 65000, type external
Last update from 10.10.0.1 1w0d ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.0.1, from 10.10.0.1, 1w0d ago, recursive-via-conn
  opaque_ptr 0x7F8B4E3E1D50
  Route metric is 0, traffic share count is 1
  AS Hops 1
  Route tag 65000
  MPLS label: none
```

PE1#

```
show ip cef vrf WEST 172.16.1.10
```

```
172.16.1.0/24
  nexthop 10.10.0.1 GigabitEthernet3
```

Op dit punt, is bevestigd dat de bestemmingsprefix 172.16.1.0/24 correct door de bron van het verkeer CE (CE-EAST) werd geleerd, werd het correct verspreid door MP-BGP en ook de etiketten van PEs en Ps loopbacks werden geleerd over de weg van de switch van het etiket. Maar toch, is de bereikbaarheid tussen bron/bestemming niet succesvol, en er is nog één laatste router om Ce-WEST te verifiëren. Het eerste ding om in deze router te controleren is de routingstabel, vergeet niet dat de bron IP prefix 192.168.1.0/24 wordt verwacht om daarin te verschijnen:

<#root>

CE-WEST#

```
show ip route 192.168.1.10
```

```
% Network not in table
```

CE-WEST#

Het "Network not in table" is duidelijk het probleem, de BGP-tabel kan ook worden geverifieerd, maar na het zoeken van het prefix is het er ook niet:

<#root>

CE-WEST#

```
show ip bgp
```

```
BGP table version is 41, 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
CE-WEST#

```

Als u een stap terug gaat, kunt u controleren of deze provider edge router (PE1) het prefix adverteert naar de eBGP buurman CE-WEST, dit kan worden gedaan met het gebruik van de opdracht tonen bgp vpv4 unicast vrf <name> buren <buurman IP> geadverteerde-routes hieronder:

```
<#root>
```

```
PE1#
```

```
show bgp vpv4 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
```

Gebaseerd op de vorige stap, kan worden bevestigd dat PE1 router het prefix correct aan CE-WEST adverteert, vandaar is het tijd om naar de burens BGP aan de kant van Ce te kijken:

```
<#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

```

De vorige output onthult dat er een routekaart is die voor inkomende reclame met de naam "FILTER" wordt toegepast, na het bekijken van de routekaartconfiguratie toont het een gelijkenclausule die aan een prefix-lijst met een vergunningsverklaring voor 192.168.0.0/16 wijst, echter dit is onjuist aangezien de prefix-lijst slechts dat specifieke prefix toelaat en niet alle

degenen die in dit bereik kunnen worden omvat:

```
<#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
```

Met een kleine wijziging in de configuratie van de prefixlijst is de route naar 192.168.1.10 nu in de RIB geïnstalleerd:

```
<#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
```

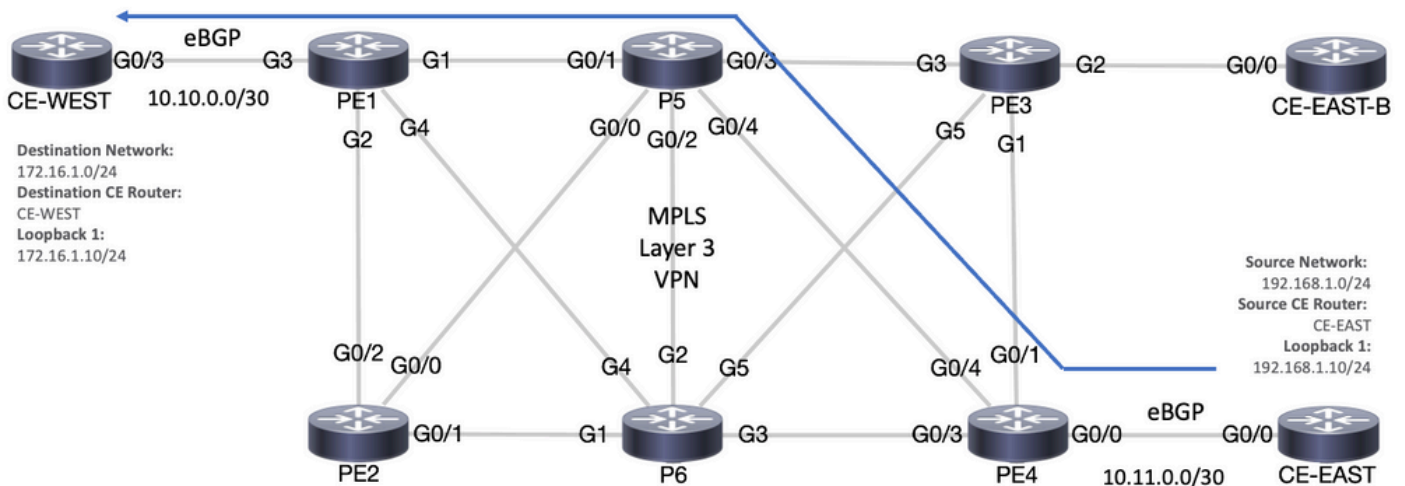
```

      <<<<<<
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

```

Verificatie

Switch Nu, is de bereikbaarheid tussen bron en bestemming succesvol en het kan worden bevestigd dat traceroute door de zelfde weg gaat van de etiketwijzer die over het netwerk MPLS werd gevolgd:



Doorsturen van pad

```
<#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-verificatieopdrachten

<#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-verificatieopdrachten

<#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]
```

Gerelateerde informatie

- [Configuratiehandleiding voor MPLS Basic MPLS](#)
- [Een eenvoudig MPLS VPN-netwerk configureren](#)
- [Probleemoplossing voor MPLS VPN](#)
- [Controleer end-to-end connectiviteit over een segmentrouting-SP](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.