

# ليدبت ةينبل ةيساسأ VPN ةكبش نيوكت (MPLS) تالوكوتوربل ةدعتم موسولا

## تايوتحمل

---

[ةمدقمل](#)

[ةيساسأ التابلطتم](#)

[تابلطتم](#)

[ةمدختسم التانوكمل](#)

[ةلصل تاذا تاجتتم](#)

[تاجالطصا](#)

[ةيساسأ تامولعم](#)

[نيوكت](#)

[ةكبش ليليطي طختل مسرلا](#)

[نيوكت التاءارج](#)

[MPLS نيوكت](#)

[MP-BGP نيوكت](#)

[تاننيوكت](#)

[ققحتل](#)

[ةلصل تاذا تامولعم](#)

---

## ةمدقمل

دعتم ةيمستل ليوحتل ةيساسأ VPN ةكبش نيوكت ةيفي دننتسملا اذه فصي  
(MPLS) تالوكوتوربل.

## ةيساسأ التابلطتم

### تابلطتم

دننتسملا اذهل ةصاخ تابلطتم دجوت ال

### ةمدختسم التانوكمل

ةيلاتل ةيدامل التانوكمل او جماربل تارادصا لى دننتسملا اذه في ةدراولا تامولعمل دننتست

- PE و P تاهجوم
  - MPLS VPN ةزيم نمضتي يذلا Cisco IOS® جم انرب رادصا
  - P ةفيظو لىل عأ وأ 7200 ةلسلسل نم Cisco نم هجوم ي أمعدي
  - PE ةفيظو لىل عأ وأ 3600 ةلسلسل نم هجوم ي كلذكو، Cisco 2600 هجوم ل معدي

## • CE و C تاهجومال

- هب صاخلا PE هجوم عم هيحوتلا تامولعم لدابت هنكمي هجوم يا مادختسا كنكمي

ةصاخة يلعم ةئيب يف ةدوجومال ةزهجال نم دنتسمال اذه يف ةدراول تامولعمل عاشنإ مت تناك اذإ. (يضا رتفا) حوسمم نيوكتب دنتسمال اذه يف ةمدختسمال ةزهجال عيمج تادب رمأ يال لم تحملا ريثاتلل كمهف نم دكأتف، ليغشتلا ديقتك تكبش

## ةلصللا تاذ تاجت نمل

جمانرب ديدحتل. لىل عأ وأ Cisco 2600 قاطن نم هجوم كيدل نوكي نأ بجي، MPLS ةزيم ذيفنتل دوجو نم اضيا ققحت. [جماربللا تاجبأ](#) ةادأ مدختسا، MPLS ةزيم مادختساب بولطمال Cisco IOS نكمي. تاهجومال يف MPLS ةزيم ليغشتل ةبولطمال ةيفاضلا Flash ةركاذو RAM ةركاذ ةيلسلسلا تاهجاووالا و WIC-2T و WIC-1T مادختسا.

## تاجالطصال

تاجالطصا لوح تامولعمل نم ديزم لىل لوصحلل ةينقتلا Cisco تاجيملت تاجالطصا عجار. تادنتسمال

ةمدختسمال تالوجومال و تاهجومال نم ةفلتخملا عاونال فرحال هذه لثمت

- P — دوزم لل يسىرلا هجومال

•

PE — Provider Edge هجوم


•

CE — Customer Edge هجوم

•

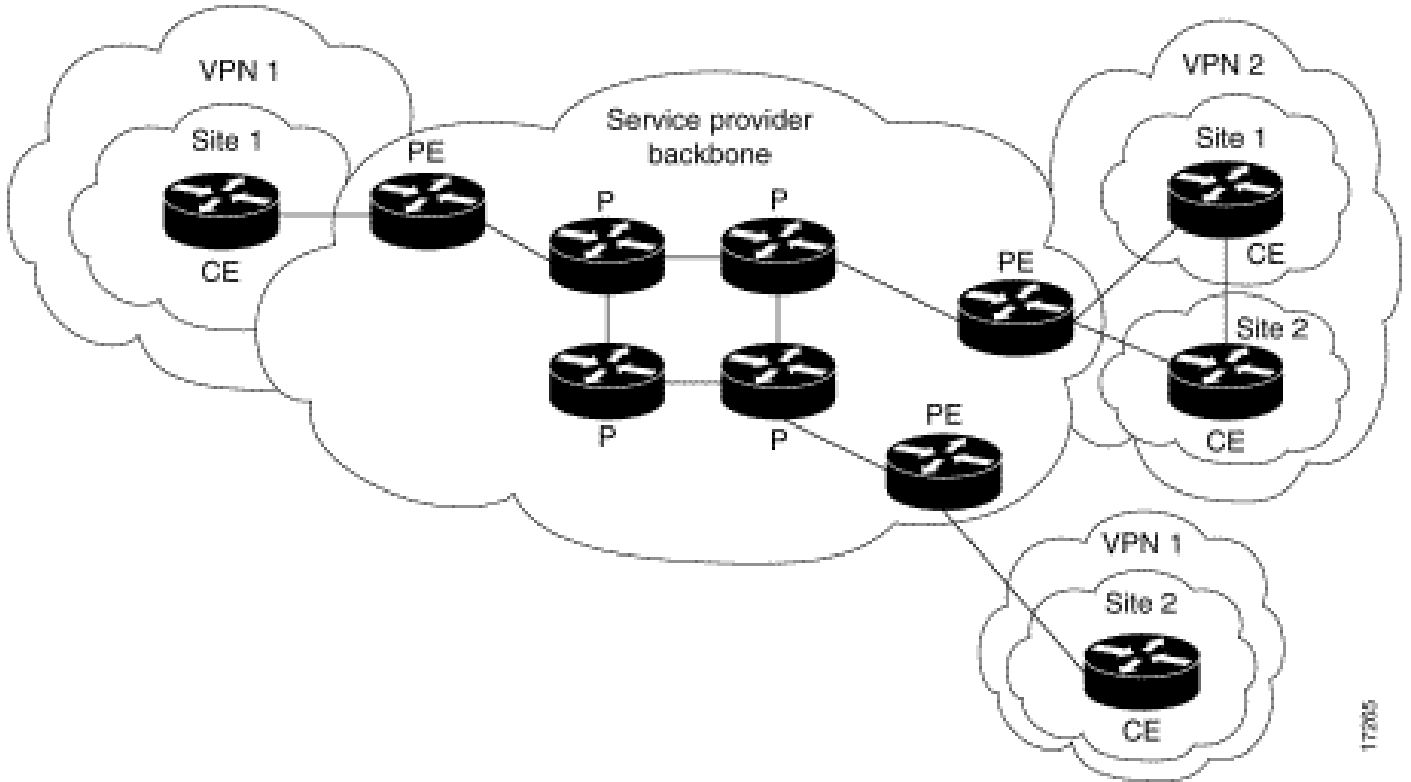
C — Customer هجومال

---

 ال يتلاو CE تاهجومب ةرشابم لصتت يتلا ةزهجالا يه هذو روفوملا ةكبش يف ةريخال ةوطخل يه PE تاهجوم: **ةظالم** يلاتلا طاطخملا يف حضوم وه امك، MPLS ةزيمب ملعت

---

اقبسم ةحضمال تاجالطصال حضوي ايحذوم انيوكت طاطخملا اذه حضوي



VPN MPLS مخطط الشبكة لبيططخ تال مسرلا

### أساسيات تامول عم

أرباع ال لوكوتورب دوجو دنع (MPLS) تالوكوتوربال ددتم ة مس تال ليوحتل VPN ةكبش لنيوكتل اجذومن دن تسم ال اذم مدقي Cisco ليمع عقاوم ىلع (BGP) ة دودحلل

م دخلل دوزم ةكبش لال خ نم ة فافش ب لاصتال ة ناكم ا عقاوم ال نم ديدلل VPN ة زيم حيتت، MPLS عم مادختس ال دن ىلع ا هيمدختس مل رصانعل ا هذه نم لك رهطي. ة فلل تخم ال IP VPN تالكبش نم ديدلل ة دخلل دوزم ل ة دحاو ةكبش معدت نأ نكمي رخأ عقوم يأ ال IP مزح لاسرا عقوم لكل نكمي، VPN ةكبش نمض. رخال تالكبش ل عي مج نع ة لصف نم، ة صاخ ةكبش ةئيه اهسفن VPN ةكبش يف

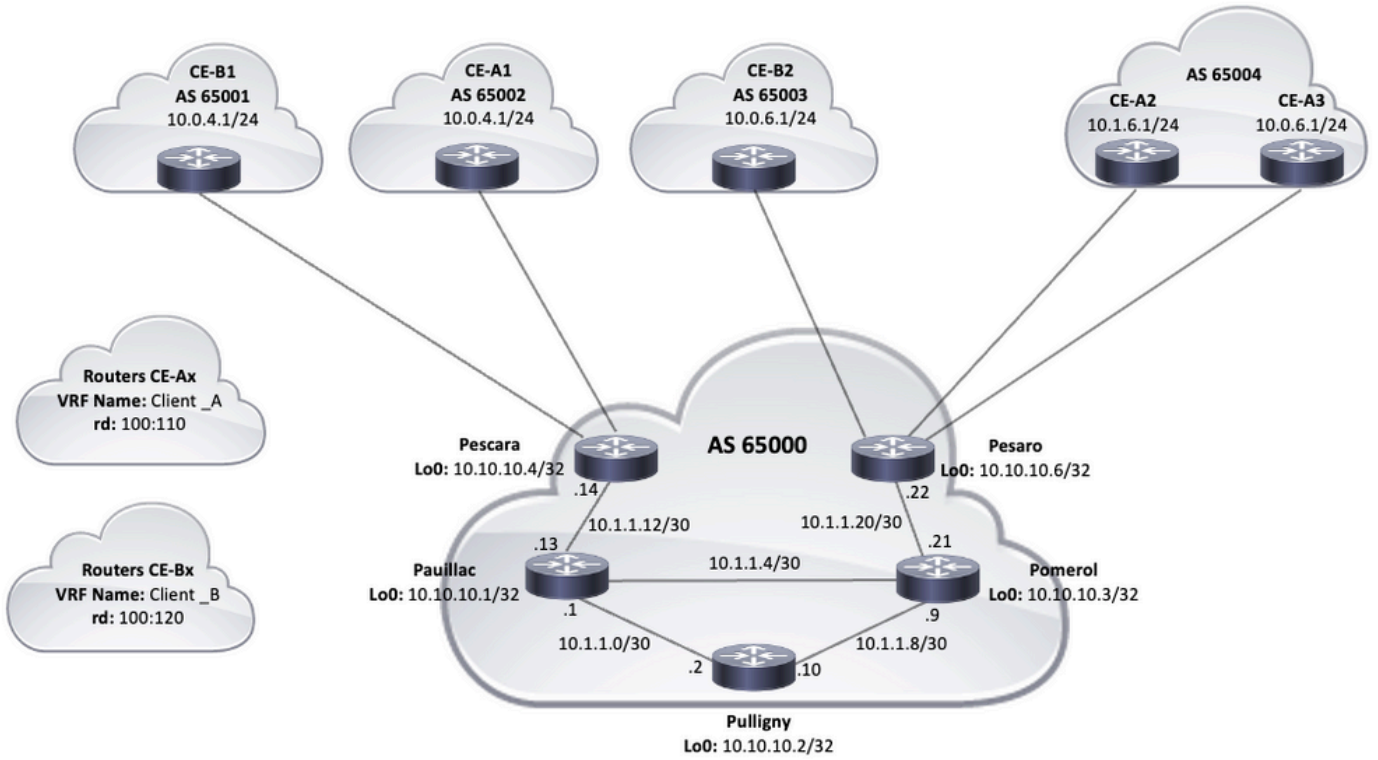
VRF نوكتي. (VRF) يرهاظ ال ة دحاو ةكبش ل (VPN) ة يرهاظ ة صاخ ةكبش لك نرتقت هيوحتل ال ة دحاو لودج مدختست يتل ا تاهجاو ال نم ة ومجمو قتشم (CEF) Cisco نم عيرس ال هيوحتل ال ة دحاو لودج و IP هيوحتل لودج نم VPN ال جراخ ة مولعمل لسري ال، كلذل VRF لكل CEF لودجو (RIB) ة لصف نم هيوحتل تامول عم ة دحاو لوظفحتي. اذم مدختسي يذال هجوم ال موقوي. ة لكشم ناو نع ة فعاضم ببسي ال VPNs ة دحاو يف تلمعتسا نوكي نأ subnet هسفن ال حمسيو ة. مسوم ال MP-BGP تاعم تجم عم VPN هيوحتل تامول عم عيزوتب (MP-BGP) تالوكوتوربال ددتم BGP

### نيوكتل

اهذيفنت ة فيفيكو نيوكتل ال ة لثم مسقل ال اذم رفوي

### ةكبش لبيططخ تال مسرلا

يتل ال ةكبش ل دادع دن تسم ال اذم مدختسي



اي جولو بوطال ططخ م

نيوكتال تاءارجا

MPLS نيوكت

1. ناك امثي (ip cef distributed) مدختس اءادال نيسحتل MPLS. اهيف مزلي يتلا تاهجوم اليلع كذلد ip cef نينيمت نم ققحت (ارفوتم كلذ).
2. ماظنل تالوكوتورب و (OSPF) الورا سمرصقأ حتفت نا اما، مءدخال دوزم زكرم يلع ةيلخادلا ةرابعل لوكوتورب نيوكت PE و P تاهجوم لك نم ةاجرتسالال نع الءالو، اهب يصومل تارايلخا يه (IS-IS) طيسول ماظنل اليا طيسول مق، اهتاضارعتسا نيب 3 يوتسم اليا لمالكلا ب لوصولل ةلباق ةمدخال رفومل ةيساسال تاهجومل نوكت نا دعب PE و P تاهجوم نيب 3 يوتسم نم ةءاولك يلع mpls ip رمال نيوكتب.

رمال نيوكت ip mpls CE هجوم ةرشابم لصتت يتلا PE هجوم ةءاولب لطلتت ال: ةظالم

(نراق اليلع mpls ip نم ليلكشت) setup نوكتي يليلتت MPLS دعب PE اليلع steps اءه تم تا

.

ةيفاضا تاوطخ. رمال <VRF name> vrf definition عم طبري VPN لكل دءاو VRF تقلخ

يتح IP ناو نع عيسوتل <VPN route distinguisher> rd رمال مادختسا متي VPN. نا ل مدختسمال زيممال راسمال تني ع ايل يلمتني يتلا VPN ةكبش دءت كنكمي





[رر\) رنرلرر](#)

•

[رر\) كرالررر](#)

## اراكسب

```
hostname Pescara
!
ip cef
!
!--- VPN Client_A commands.

vrf definition Client_A
 rd 100:110
 route-target export 100:1000
 route-target import 100:1000
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family

!--- Enables the VPN routing and forwarding (VRF) routing table.
!--- Route distinguisher creates routing and forwarding tables for a VRF.
!--- Route targets creates lists of import and export extended communities for the specified VRF.

!--- VPN Client_B commands.

vrf definition Client_B
 rd 100:120
 route-target export 100:2000
 route-target import 100:2000
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.4 255.255.255.255
 ip router isis
 !
interface GigabitEthernet0/1
 vrf forwarding Client_A
 ip address 10.0.4.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 !
interface GigabitEthernet0/2
 vrf forwarding Client_B
 ip address 10.0.4.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
```

```
!--- Associates a VRF instance with an interface or subinterface.
!--- GigabitEthernet0/1 and 0/2 use the same IP address, 10.0.4.2.
!--- This is allowed because they belong to two different customer VRFs.

!
interface GigabitEthernet0/0
description link to Pauillac
ip address 10.1.1.14 255.255.255.252
ip router isis
duplex auto
speed auto
media-type rj45
mpls ip

!--- Enables MPLS on the L3 interface connecting to the P router

!
router isis
net 49.0001.0000.0000.0004.00
is-type level-2-only
metric-style wide
passive-interface Loopback0

!--- Enables IS-IS as the IGP in the provider core network

!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.10.10.2 remote-as 65000
neighbor 10.10.10.2 update-source Loopback0

!--- Adds an entry to the BGP or MP-BGP neighbor table.
!--- And enables BGP sessions to use a specific operational interface for TCP connections.

!
address-family vpnv4
neighbor 10.10.10.2 activate
neighbor 10.10.10.2 send-community both
exit-address-family

!--- To enter address family configuration mode that use standard VPN version 4 address prefixes.
!--- Creates the VPNv4 neighbor session to the Route Reflector.
!--- And to send the community attribute to the BGP neighbor.

!
address-family ipv4 vrf Client_A
neighbor 10.0.4.1 remote-as 65002
neighbor 10.0.4.1 activate
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf Client_B
neighbor 10.0.4.1 remote-as 65001
neighbor 10.0.4.1 activate
exit-address-family

!--- These are the eBGP sessions to each CE router belonging to different customers.
!--- The eBGP sessions are configured within the VRF address family

!
end
```



## ورازېب

```
hostname Pesaro
!
ip cef
!
vrf definition Client_A
 rd 100:110
 route-target export 100:1000
 route-target import 100:1000
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
vrf definition Client_B
 rd 100:120
 route-target export 100:2000
 route-target import 100:2000
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.6 255.255.255.255
 ip router isis
 !
interface GigabitEthernet0/0
 description link to Pomerol
 ip address 10.1.1.22 255.255.255.252
 ip router isis
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 mpls ip
 !
interface GigabitEthernet0/1
 vrf forwarding Client_B
 ip address 10.0.6.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 !
interface GigabitEthernet0/2
 vrf forwarding Client_A
 ip address 10.1.6.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 !
interface GigabitEthernet0/3
 vrf forwarding Client_A
 ip address 10.0.6.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 !
router isis
 net 49.0001.0000.0000.0006.00
 is-type level-2-only
```

```
metric-style wide
passive-interface Loopback0
!
router bgp 65000
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.10.10.2 remote-as 65000
  neighbor 10.10.10.2 update-source Loopback0
  !
  address-family vpnv4
    neighbor 10.10.10.2 activate
    neighbor 10.10.10.2 send-community both
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf Client_A
    neighbor 10.0.6.1 remote-as 65004
    neighbor 10.0.6.1 activate
    neighbor 10.1.6.1 remote-as 65004
    neighbor 10.1.6.1 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf Client_B
    neighbor 10.0.6.1 remote-as 65003
    neighbor 10.0.6.1 activate
  exit-address-family
!
!
end
```

## لوري موب

```
hostname Pomerol
!
ip cef
!
interface Loopback0
  ip address 10.10.10.3 255.255.255.255
  ip router isis
!
interface GigabitEthernet0/0
  description link to Pesaro
  ip address 10.1.1.21 255.255.255.252
  ip router isis
  duplex auto
  speed auto
  media-type rj45
  mpls ip
!
interface GigabitEthernet0/1
  description link to Pauillac
  ip address 10.1.1.6 255.255.255.252
  ip router isis
  duplex auto
  speed auto
  media-type rj45
  mpls ip
!
interface GigabitEthernet0/2
  description link to Pulligny
  ip address 10.1.1.9 255.255.255.252
```

```
ip router isis
duplex auto
speed auto
media-type rj45
mpls ip
!
router isis
net 49.0001.0000.0000.0003.00
is-type level-2-only
metric-style wide
passive-interface Loopback0
!
end
```

## پین لوب

```
hostname Pulligny
!
ip cef
!
interface Loopback0
ip address 10.10.10.2 255.255.255.255
ip router isis
!
interface GigabitEthernet0/0
description link to Pauillac
ip address 10.1.1.2 255.255.255.252ip router isis
duplex auto
speed auto
media-type rj45
mpls ip
!
interface GigabitEthernet0/1
description link to Pomerol
ip address 10.1.1.10 255.255.255.252ip router isis
duplex auto
speed auto
media-type rj45
mpls ip
!
interface GigabitEthernet0/3
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
media-type rj45
!
router isis
net 49.0001.0000.0000.0002.00
is-type level-2-only
metric-style wide
passive-interface Loopback0
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.10.10.4 remote-as 65000
neighbor 10.10.10.4 update-source Loopback0
neighbor 10.10.10.6 remote-as 65000
neighbor 10.10.10.6 update-source Loopback0
```

```
!  
address-family vpnv4  
  neighbor 10.10.10.4 activate  
  neighbor 10.10.10.4 send-community both  
  neighbor 10.10.10.4 route-reflector-client  
  neighbor 10.10.10.6 activate  
  neighbor 10.10.10.6 send-community both  
  neighbor 10.10.10.6 route-reflector-client  
exit-address-family  
!  
!  
end
```

## كالي واپ

```
hostname pauillac  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
  ip address 10.10.10.1 255.255.255.255  
  ip router isis  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
  description link to Pescara  
  ip address 10.1.1.13 255.255.255.252  
  ip router isis  
  duplex auto  
  speed auto  
  media-type rj45  
  mpls ip  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
  description link to Pulligny  
  ip address 10.1.1.5 255.255.255.252  
  ip router isis  
  duplex auto  
  speed auto  
  media-type rj45  
  mpls ip  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
  description link to Pomerol  
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.252  
  ip router isis  
  duplex auto  
  speed auto  
  media-type rj45  
  mpls ip  
!  
router isis  
  net 49.0001.0000.0000.0001.00  
  is-type level-2-only  
  metric-style wide  
  passive-interface Loopback0  
!  
end
```

CE-A1	CE-A3
<pre> hostname CE-A1 ! ip cef ! interface GigabitEthernet0/0  ip address 10.0.4.1 255.255.255.0  duplex auto  speed auto  media-type rj45 ! router bgp 65002  bgp log-neighbor-changes  redistribute connected  neighbor 10.0.4.2 remote-as 65000 ! end </pre>	<pre> hostname CE-A3 ! ip cef ! interface GigabitEthernet0/0  ip address 10.0.6.1 255.255.255.0  duplex auto  speed auto  media-type rj45 ! router bgp 65004  bgp log-neighbor-changes  redistribute connected  neighbor 10.0.6.2 remote-as 65000 ! end </pre>

## ققحتال

ححص لكشب لمعي نيوكتل نأ نم دكأتلل اهمادختسا كنكمني تامولعم مسقلا اذه رفوي:

CE لى PE نم ققحتال رماوأ

- **show ip vrf** — ححصال VRF دوجو نم ققحتي
- **show ip vrf interfaces** — عطشنال تاهجال نم ققحتلل
- **show ip route vrf <vrf name>** — PE تاهجوم ىلع هيچوتال تامولعم نم ققحتي
- **<vrf name> <ip address>** — PE تاهجوم ىلع هيچوتال تامولعم نم ققحتي
- **show ip cef vrf <vrf name> <ip address> detail** — PE تاهجوم ىلع هيچوتال تامولعم نم ققحتي

MPLS LDP نم ققحتال رماوأ

- MPLS تاهجاو راهظا
- MPLS هيچوت تداع! لودج ضرع
- **show mpls ldp** ظبر
- **show mpls neighbor ldp**

PE to PE/RR نم ققحتال رماوأ

- `show bgp vpnv4 unicast all summary`
- `show bgp vpnv4 unicast all neighbor <neighbor ip address>` - عن عملها - نوع ققحتي - VPNv4 تائداب لاسرا نم ققحتي
- `show bgp vpnv4 unicast all neighbor <neighbor ip address> route` - VPNv4 تائداب لابقوتسا نم ققحتي

show ip vrf. رمألا تاجرخل جذومن اذه

<#root>

Pescara#

`show ip vrf`

Name	Default RD	Interfaces
Client_A	100:110	Gi0/1
Client_B	100:120	Gi0/2

show ip vrf interfaces. رمألا نم رمألا تاجرخل جذومن وه يلاتلا اذه

<#root>

Pesaro#

`show ip vrf interfaces`

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
Gi0/2	10.1.6.2	Client_A	up
Gi0/3	10.0.6.2	Client_A	up
Gi0/1	10.0.6.2	Client_B	up

ديعمل ال PE نأل عجرى اذهو .تاجرخلملا نم لك يف 10.0.6.0/24 اهسفن ةئدابلا show ip route vrf رمأ رهظت ،ةئلاتلا ةئعمل هذه يف  
يخزومن MPLS VPN ل يف اب حامسلا متي يتلاو ، CE\_A3 و CE\_B2 Cisco ،ليعمل ةكبشلا سفن هيدل

<#root>

Pescara#

show ip route vrf Client\_A

Routing Table: Client\_A

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks  
C 10.0.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 10.0.4.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
B 10.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 11:11:11  
B 10.1.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 11:24:16

Pescara#

Pescara#

show ip route vrf Client\_B

Routing Table: Client\_B

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    10.0.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L    10.0.4.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
B    10.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 11:26:05
```

س دكم ةيؤر نكمم الم نم ، Client\_A (CE-A1 إلى CE-A3) نم نيعقوم لالم اذه يف ، نيعقوم نيب traceroute ليعغشت دنع  
MPLS IP Propagate-TTL) ةطساوب كلذب مايق لل هنيوكت مت اذا (MPLS ةكبش لب ق نم مدختسم الم تايمس لل

<#root>

CE-A1#

show ip route 10.0.6.1

```
Routing entry for 10.0.6.0/24
  Known via "bgp 65002", distance 20, metric 0
  Tag 65000, type external
  Last update from 10.0.4.2 11:16:14 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.0.4.2, from 10.0.4.2, 11:16:14 ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
    AS Hops 2
    Route tag 65000
    MPLS label: none
```

CE-A1#

CE-A1#

ping 10.0.6.1

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.6.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 7/8/9 ms
CE-A1#
```





```
Peer LDP Ident: 10.10.10.1:0; Local LDP Ident 10.10.10.2:0
TCP connection: 10.10.10.1.646 - 10.10.10.2.46298
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 924/921; Downstream
Up time: 13:16:03
LDP discovery sources:
  GigabitEthernet0/0, Src IP addr: 10.1.1.1
Addresses bound to peer LDP Ident:
  10.1.1.13      10.1.1.5      10.1.1.1      10.10.10.1
Peer LDP Ident: 10.10.10.3:0; Local LDP Ident 10.10.10.2:0
TCP connection: 10.10.10.3.14116 - 10.10.10.2.646
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 920/916; Downstream
Up time: 13:13:09
LDP discovery sources:
  GigabitEthernet0/1, Src IP addr: 10.1.1.9
Addresses bound to peer LDP Ident:
  10.1.1.6      10.1.1.9      10.10.10.3      10.1.1.21
```

## قلم تاذ تامول عم

- [MPLS رماوا عجرم](#)
- [Cisco Systems - تادن تسمل او ينقتلا مدعلا](#)
- [MPLS نم 3 قوبظلل VPN هي جوت قداعل نم قوقحتلا](#)

