

# Configurar Inter-COMO O MPLS VPN do C da opção com Cisco IOS e Cisco IOS XR

## Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Explicação](#)

[Verificar](#)

[Sible do CE1 ao CE2 e vice-versa](#)

[Explicação das atualizações trocadas e etiquetas MPLS](#)

[Verificação através de Traceroutes](#)

[Traceroute do CE1 ao CE2](#)

[Traceroute do CE2 ao CE1](#)

[Troubleshooting](#)

## Introdução

Este documento descreve como configurar e verificar Inter-COMO mergulha 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS) VPN, característica do C da opção. O<sup>®</sup> do Cisco IOS e as Plataformas do Cisco IOS XR são usados para a explicação e a verificação. Uma encenação do exemplo de rede e suas configuração e saídas são mostradas para uma compreensão melhor.

## Pré-requisitos

### Requisitos

Não existem requisitos específicos para este documento. Contudo, o conhecimento básico do MPLS e um conhecimento em funcionamento da plataforma do Cisco IOS XR serão úteis.

### [Componentes Utilizados](#)

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

## Informações de Apoio

O MPLS é distribuído extensamente através dos provedores de serviço da Internet (ISP) no mundo inteiro. Os ISP oferecem um grande alcance de serviço aos clientes e um tal serviço é a camada 3 VPN MPLS. A camada 3 VPN MPLS estica principalmente os limites do roteamento de um cliente de uma localização geográfica a outra. O ISP é usado principalmente como um trânsito. Esperitar com o ISP em uma localização geográfica e na outra localização geográfica é terminado, a seguir as rotas específicas do cliente são recebidas no dispositivo do edge de cliente (CE) do dispositivo PE (fornecedor Edge/ISP).

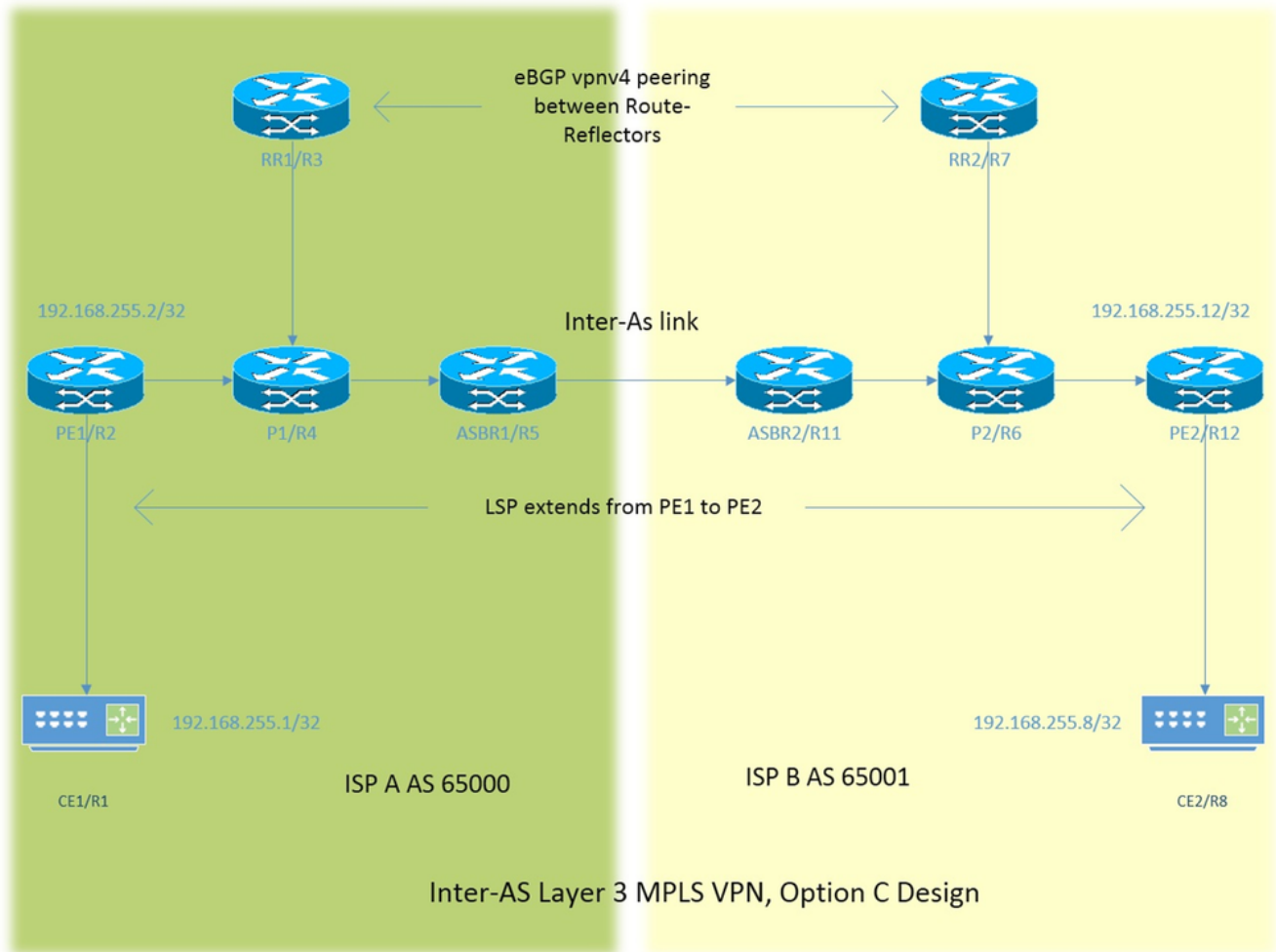
Se a exigência é esticar limites do roteamento para um cliente para duas localizações geográficas diferentes onde o dois ISP diferentes tem a presença, a seguir a necessidade dois ISP de coordenar de modo que a camada 3 VPN MPLS seja fornecida ao cliente final. Tal solução é chamada Inter-COMO mergulha 3 MPLS VPN.

Inter-COMO mergulhe 3 MPLS VPNS podem ser distribuídos em quatro maneiras diferentes, conhecidas como a opção A, a opção B, C da opção, e a opção D. Aplicação com C da opção é explicada neste documento.

## Configurar

### Diagrama de Rede

A topologia para Inter-COMO a troca do C da opção segundo as indicações desta imagem.



O método de endereçamento é muito simples. Cada roteador tem a relação loopback1 descrita como 192.168.255.X, onde X=1 quando o roteador1 estiver sob o interesse. O endereçamento da relação é do tipo 192.168.XY.X. Supõe que o r1 e o R2 estão em considerado, configuração da relação sob o roteador que o r1 é 192.168.12.1 (aqui X=1, Y=2).

CE - Edge de cliente

PE - Ponta de provedor

RR- Refletor de rota

ASBR - Roteador de limite de sistema autônomo

Durante todo o documento, o termo CE denota ambos os dispositivos do edge de cliente. Se uma referência específica tem que ser feita para um dispositivo particular então estará provida como o CE1. Isto aplica-se ao PE, ao RR, e ao ASBR também.

Todos os dispositivos executam o Cisco IOS, porém Cisco IOS XR da corrida ASBR2/R11 e PE2/R12.

Dois ISP são providos com sistema autônomo 65000 e COMO 65001. ISP com ENQUANTO 65000 estão no lado esquerdo da topologia e estão providos enquanto ISP A e ISP com ENQUANTO 65001 está no lado direito da topologia e está provido como ISP B.

# Configurações

As configurações dos dispositivos são descritas.

## CE1

```
interface Loopback1                                #Customer Edge configuration.
ip address 192.168.255.1 255.255.255.255          !
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
!
router eigrp 1
network 0.0.0.0
!
```

## PE1

```
vrf definition A                                    #Provider Edge Configuration.
rd 192.168.255.2:65000
!
address-family ipv4
route-target export 99:99
route-target import 99:99
exit-address-family
!
interface Loopback1
ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
vrf forwarding A
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.24.2 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router eigrp 65000                                  #EIGRP is PE-CE routing
!                                                    #protocol.
address-family ipv4 vrf A autonomous-system 1
redistribute bgp 65000 metric 10000 10 255 1 1500
network 192.168.12.2 0.0.0.0
exit-address-family
!
router ospf 1
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.3 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.3 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4                                #Advertising vpnv4 routes
neighbor 192.168.255.3 activate                    #from PE1 to RR1.
neighbor 192.168.255.3 send-community both
exit-address-family
```

```
!  
address-family ipv4 vrf A  
redistribute eigrp 1  
exit-address-family  
!
```

## P1

```
interface Loopback1                                #P router configuration.  
ip address 192.168.255.4 255.255.255.255  
ip ospf 1 area 0  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0  
ip ospf 1 area 0  
duplex half  
mpls ip  
!  
interface FastEthernet1/0  
ip address 192.168.34.4 255.255.255.0  
ip ospf 1 area 0  
mpls ip  
!  
interface FastEthernet1/1  
ip address 192.168.45.4 255.255.255.0  
ip ospf 1 area 0  
mpls ip  
!  
router ospf 1  
!
```

## RR1

```
interface Loopback1                                #Route-Reflector configuration.  
ip address 192.168.255.3 255.255.255.255  
ip ospf 1 area 0  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0  
ip ospf 1 area 0  
mpls ip  
!  
router ospf 1  
!  
router bgp 65000  
bgp log-neighbor-changes  
neighbor 192.168.255.2 remote-as 65000  
neighbor 192.168.255.2 update-source Loopback1  
neighbor 192.168.255.7 remote-as 65001  
neighbor 192.168.255.7 ebgp-multihop 255          #EBGP-Multihop vpnv4  
neighbor 192.168.255.7 update-source Loopback1 #peering with RR2.  
  
!  
address-family vpnv4  
neighbor 192.168.255.2 activate  
neighbor 192.168.255.2 send-community both  
neighbor 192.168.255.2 route-reflector-client  
neighbor 192.168.255.7 activate  
neighbor 192.168.255.7 send-community both  
neighbor 192.168.255.7 next-hop-unchanged  
exit-address-family  
!
```

## ASBR1

```
interface Loopback1                                #Autonomous-System boundary-
ip address 192.168.255.5 255.255.255.255 #router configuration.
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.45.5 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.115.5 255.255.255.0
mpls bgp forwarding
!
router ospf 1
redistribute bgp 65000 subnets route-map REDISTRIBUTE_IN_IGP
!
router bgp 65000                                #Redistributing the loopbacks of
                                                #RR2 and PE2 in AS 65000.
bgp log-neighbor-changes
network 192.168.255.2 mask 255.255.255.255
network 192.168.255.3 mask 255.255.255.255
neighbor 192.168.115.11 remote-as 65001
neighbor 192.168.115.11 send-label
!
ip prefix-list FOREIGN_PREFIXES seq 5 permit 192.168.255.12/32
ip prefix-list FOREIGN_PREFIXES seq 10 permit 192.168.255.7/32
!
route-map REDISTRIBUTE_IN_IGP permit 10
match ip address prefix-list FOREIGN_PREFIXES
!
```

## ASBR2

```
interface Loopback1                                #Autonomous System boundary
ipv4 address 192.168.255.11 255.255.255.255 #configuration.
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
ipv4 address 192.168.115.11 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
ipv4 address 192.168.116.11 255.255.255.0
!
prefix-set FOREIGN_PREFIXES
192.168.255.2/32,
192.168.255.3/32
end-set
!
route-policy DEFAULT
pass
end-policy
!
route-policy REDISTRIBUTE_IN_IGP
if destination in FOREIGN_PREFIXES then
pass
endif
end-policy
!
router static
address-family ipv4 unicast
```

```

192.168.115.5/32 GigabitEthernet0/0/0/0
!
router ospf 1
redistribute bgp 65001 route-policy REDISTRIBUTE_IN_IGP
area 0 #Redistributing the loopback
interface Loopback1 #of RR1 and PE1 in AS 65001.
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
!
router bgp 65001
address-family ipv4 unicast
network 192.168.255.7/32
network 192.168.255.12/32
allocate-label all
!
neighbor 192.168.115.5
remote-as 65000
address-family ipv4 labeled-unicast
route-policy DEFAULT in
route-policy DEFAULT out
!
mpls ldp
address-family ipv4
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
!

```

## RR2

```

interface Loopback1 #Route-Reflector Configuration.
ip address 192.168.255.7 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.67.7 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes
neighbor 192.168.255.3 remote-as 65000 #EBGP-Multihop vpv4 peering
neighbor 192.168.255.3 ebgp-multihop 255 #with RR1 in AS 65000.
neighbor 192.168.255.3 update-source Loopback1
neighbor 192.168.255.12 remote-as 65001
neighbor 192.168.255.12 update-source Loopback1
!
address-family vpv4
neighbor 192.168.255.3 activate
neighbor 192.168.255.3 send-community both
neighbor 192.168.255.3 next-hop-unchanged
neighbor 192.168.255.12 activate
neighbor 192.168.255.12 send-community both
neighbor 192.168.255.12 route-reflector-client
exit-address-family
!

```

## P2

```

interface Loopback1 #P router configuration.

```

```
ip address 192.168.255.6 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.116.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.67.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/1
ip address 192.168.126.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
```

## PE2

```
vrf A                                     #Provider Edge Configuration.
address-family ipv4 unicast
import route-target
99:99
!
export route-target
99:99
!
!
interface Loopback1
ipv4 address 192.168.255.12 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
ipv4 address 192.168.126.12 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
vrf A
ipv4 address 192.168.128.2 255.255.255.0
!
router ospf 1
address-family ipv4
area 0
interface Loopback1
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
router bgp 65001
address-family vpnv4 unicast
!
neighbor 192.168.255.7                   #Advertising vpnv4 routes from
remote-as 65001                          #PE2 to RR2.
update-source Loopback1
address-family vpnv4 unicast
!
!
vrf A
rd 192.168.255.12:65001
address-family ipv4 unicast
redistribute eigrp 1
!
```



```

mpls ldp
address-family ipv4
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
router eigrp 65001                                #EIGRP as PE-CE protocol
vrf A
address-family ipv4
autonomous-system 1
redistribute bgp 65001
interface GigabitEthernet0/0/0/1
!

```

## CE2

```

interface Loopback1                                #Customer-Edge Configuration.
ip address 192.168.255.8 255.255.255.255
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.128.8 255.255.255.0
!
router eigrp 1
network 0.0.0.0
!

```

## Explicação

- O Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) como o protocolo de roteamento PE-CE está sendo distribuído.
- O Open Shortest Path First (OSPF) é usado como o Interior Gateway Protocol (IGP) para o núcleo ISP. Em ambos os ISP em todo o protocolo de distribuição de rótulo (LDP) dos enlaces físicos + IGP é distribuído. O LDP + o IGP não são configurados no link INTER-AS entre ASBR1 e ASBR2.
- A redistribuição do EIGRP sob VRF A no Border Gateway Protocol (BGP) é executada e vice-versa no PE.
- Estas rotas redistribuída são anunciadas como rotas do VPNv4 ao refletor de rota (RR).
- O refletor de rota RR1 espereita com PE1 e reflete estas rotas aprendidas através do PE1 a RR2 através de espereitar multihop do VPNv4 do eBGP.
- Este espereitar multihop do VPNv4 do eBGP está entre dois RR em AS distintos.
- É importante que o LSP (caminho do switch de rótulo) deve existir entre os dois RR.
- A fim conseguir um LSP entre os dois RR situados em um diferente COMO, é precisado de escapar as rotas específicas entre os AS.
- Os ASBR1 e os ASBR2 escapam as rotas específicas, basicamente o loopback1 do PE e RR do seus próprios COMO. Escapar é feito através de anunciar a rota no peering eBGP normal entre os ASBR.
- Os ASBR recebem mutuamente os prefixos loopback1 anunciados de cada um do RR e dos roteadores de PE. Em seguida, as rotas recebidas são redistribuídas em IGP (OSPF aqui). A redistribuição é específica na natureza, simplesmente os dois prefixos, isto é, o loopback1 do RR e do PE remotos são redistribuídos.
- A redistribuição das rotas do BGP ao OSPF e a combinar as rotas a ser redistribuída no OSPF é levemente diferente no Cisco IOS XR e precisa o conhecimento de configurações do prefixo-grupo e da rota-política. o Prefixo-grupo é similar à lista de prefixos no Cisco IOS e a rota-política é equivalente ao mapa de rotas.
- Agora um LSP existe entre RR1 e RR2 e assim como PE1 e PE2.

- O seguinte-salto-inalterado para pares do VPNv4 do eBGP é usado nos RR. Tem-se que notar que o salto seguinte da rota do VPNv4 define o LSP. Agora, se uma atualização é originada do PE2 e enviada a RR2 (ibgp peering) o salto seguinte é preservado. Quando RR2 reflete esta atualização a RR1, desde que este é um peering eBGP, pelo cenário normal RR2 ajustar-se-á como o salto seguinte para a atualização e anunciar-se-á o a RR1. RR1 refletirá esta atualização ao PE1. Assim, o PE1 instalará a atualização e verá o salto seguinte da atualização como RR2. Como já mencionado, o salto seguinte da rota do VPNv4 define o LSP. Daqui para que o PE1 obtenha ao PE2, RR2 é o salto seguinte. Daqui, dois LSP são precisados, um do PE1 a RR2 e outro de RR2 ao PE2. O inconveniente em tal projeto é que o tráfego pode atravessar o mesmo link duas vezes (que nesta topologia) e os RR igualmente encontram-se no caminho de trânsito do tráfego.
- A fim superar tal problema de desenho, seguinte-salto-inalterado é usado. Quando RR2 obtém uma atualização do PE2 e reflete a atualização a RR1, o salto seguinte na atualização ainda será PE2 e quando RR1 reflete este ao PE1, o PE1 instala a atualização com o salto seguinte do PE2. Isto significa um único LSP do PE1 ao PE2 e ao nenhum RR no trânsito.
- Tem-se que notar que no link INTER-AS, nenhum MPLS ou LDP estão distribuídos. BGP usado ASBR para enviar etiquetas. O XR precisa de permitir o IPv4 etiquetado endereço-família do unicast.
- Quando o eBGP etiquetado espreitar do unicast vem acima no ASBR1 (Cisco IOS) com o dispositivo do Cisco IOS XR, “a transmissão MPLS BGP” está configurada automaticamente no link INTER-AS. A troca das etiquetas com ASBR2 é realizada, não através do LDP mas através do BGP. O Cisco IOS igualmente adiciona automaticamente uma rota conectada de /32 à relação ASBR2 de modo que a etiqueta MPLS seja limitada a uma rota de /32 e o Label Switching seja feito corretamente.
- Para o Cisco IOS XR sobre o link INTER-AS, há uma lógica diferente em relação àquele do Cisco IOS. Exige-se configurar uma rota estática de /32 à relação ASBR1, de modo que a etiqueta MPLS seja limitada para um prefixo de /32. Se isto não é feito então o plano do controle virá acima, mas o tráfego não será enviado.

## Verificar

### Sibilo do CE1 ao CE2 e vice-versa

A saída do sibilo do CE1 ao CE2 com a relação loopback1 como a fonte é:

```
R1#ping 192.168.255.8 source lo1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.255.8, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.255.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 104/300/420 ms
```

A saída do sibilo do CE2 ao CE1 com a relação loopback1 como a fonte é:

```
R8#ping 192.168.255.1 source lo1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.255.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.255.8
!!!!
```

## Explicação das atualizações trocadas e etiquetas MPLS

- No CE1, o comando **show ip route** dá a rota para loopback1 do CE2 na outra extremidade.  
**R1#show ip route 192.168.255.8**  
Routing entry for 192.168.255.8/32  
Known via "eigrp 1", distance 90, metric 156416, type internal
- O fluxo de tráfego com MPLS etiqueta imposto/disposto ao longo do trajeto CE1 ao CE2 é discutido aqui, junto com como a alcançabilidade é obtida quando vai da fonte loopback1 de CE1 a loopback1 do CE2.
- Em projetos da camada 3 VPN MPLS, deve-se recordar que durante a operação do switch de rótulo a etiqueta do transporte está trocada e a etiqueta VPN é sem tocar. A etiqueta VPN está exposta quando o Penultimate Hop Popping (PHP) ocorre e o tráfego alcança o PE ou quando um caminho comutado por rótulo (LSP) está terminado.
- No PE1, o loopback1 do CE2 é instruído através da atualização do VPNv4 BGP e é redistribuído a VRF EIGRP ciente. O loopback1 aprendido através do CE1 através do EIGRP é redistribuído no BGP e igualmente transforma-se uma rota do VPNv4.

```
R2#show bgp vpnv4 unicast all labels
Network          Next Hop          In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000 (A)
192.168.12.0      0.0.0.0           24/nolabel (A)
192.168.128.0     192.168.255.12   nolabel/24000
192.168.255.1/32  192.168.12.1     25/nolabel
192.168.255.8/32  192.168.255.12  nolabel/24007
```

- Da saída precedente, pode-se concluir que para alcançar os 192.168.255.8/32; isto é, o loopback1 do CE2, um rótulo de saída de 24007 é instruído através da atualização do VPNv4 BGP. Em uma maneira similar, o PE1 anuncia a alcançabilidade ao loopback1 do CE1 através de uma etiqueta VPN de 25.

```
R2#show mpls forwarding-table
Local   Outgoing Prefix          Bytes Label   Outgoing  Next Hop
Label   Label    or Tunnel Id     Switched      interface
22      20       192.168.255.12/32  0              Fa1/0       192.168.24.4
25      No Label 192.168.255.1/32 [V] 5976          Fa0/0       192.168.12.1
```

- O salto seguinte para alcançar 192.168.255.8/32 é 192.168.255.12 e o salto seguinte decide o LSP. A tabela do forwarding MPLS mostra 20 como o rótulo de saída para alcançar 192.168.255.12. Daqui o tráfego do CE1 que vai ao laço de retorno 1 do CE2 terá 20 porque a etiqueta do transporte é 24007 e a etiqueta VPN é 25.
- Para o tráfego de retorno destinado ao loopback1 do CE1 a operação PHP já ocorreria no P1 como 192.168.255.1/32 pertencem ao CE1. O tráfego destinado a 192.168.255.1/32 baterá o PE1 com uma etiqueta VPN de 25 e esta etiqueta será removida e este pacote será enviado à relação fa0/0; isto é, ao CE1.

- As etiquetas do VPNv4 em RR1 reconfirmam o mesmos.

```
R3#show bgp vpnv4 unicast all labels
Network          Next Hop          In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000
192.168.255.1/32  192.168.255.2     nolabel/25
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001
192.168.255.8/32  192.168.255.12   nolabel/24007
```

- No P1 o tráfego do CE1 destinado ao CE2 baterá com uma etiqueta do transporte de 20.

```
R4#show mpls forwarding-table
Local   Outgoing Prefix          Bytes Label   Outgoing  Next Hop
```

Label	Label	or Tunnel Id	Switched	interface
20	22	192.168.255.12/32	5172	Fa1/1 192.168.45.5

- Agora o tráfego do CE1 destinado ao CE2 baterá ASBR1 com uma etiqueta do transporte de 22.

```
R5#show mpls forwarding-table
```

Local	Outgoing	Prefix	Bytes	Label	Outgoing	Next Hop
Label	Label	or Tunnel Id	Switched	interface		
22	24002	192.168.255.12/32	5928	Fa1/0		192.168.115.11

- Agora o tráfego do CE1 destinado ao CE2 baterá ASBR2 com uma etiqueta do transporte de 24002.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
```

Local	Outgoing	Prefix	Outgoing	Next Hop	Bytes
Label	Label	or ID	Interface		Switched
24002	19	192.168.255.12/32	Gi0/0/0/1	192.168.116.6	7092

- Agora o tráfego do CE1 destinado ao CE2 baterá o P2 com uma etiqueta do transporte de 19.

```
R6#show mpls forwarding-table
```

Local	Outgoing	Prefix	Bytes	Label	Outgoing	Next Hop
Label	Label	or Tunnel Id	Switched	interface		
19	Pop Label	192.168.255.12/32	9928	Fa1/1		192.168.126.12

- Observa-se no roteador P2 que a operação PHP ocorre e etiqueta do transporte está estalado. Quando o tráfego bate o PE2, baterá com a etiqueta VPN de 24007 como discutido previamente. Deve-se igualmente observar que o PE2 estaria anunciando a alcançabilidade ao loopback1 do CE2 através de uma etiqueta VPN de 24007.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
```

Local	Outgoing	Prefix	Outgoing	Next Hop	Bytes
Label	Label	or ID	Interface		Switched
24007	Unlabelled	192.168.255.8/32[V]	Gi0/0/0/1	192.168.128.6	7992
24008	18	192.168.255.2/32	Gi0/0/0/0	192.168.126.6	673200

```
RP/0/0/CPU0:ios#show bgp vpnv4 unicast labels
```

Network	Next Hop	Rcvd Label	Local Label
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001 (default for vrf A)			
*>i192.168.255.1/32	192.168.255.2	25	no-label
*> 192.168.255.8/32	192.168.128.8	no-label	24007

- Pode-se observar aqui que o tráfego do CE1 ao CE2 bate o PE2 com uma etiqueta VPN a 24007, o tráfego é enviado a Gi/0/0/0/1 onde o CE2 é encontrado e a etiqueta VPN é estalada fora. Igualmente observa-se que o PE2 anuncia a alcançabilidade a 192.168.255.8/32 através da etiqueta VPN de 24007. Esta mesma informação foi aprendida no PE1 mais cedo. A alcançabilidade a 192.168.255.1/32 foi anunciada similarmente pelo PE1 através da etiqueta VPN de 25 e a mesma informação é aprendida aqui. A fim alcançar 192.168.255.1/32 no CE1 do CE2, uma etiqueta VPN de 25 e a etiqueta do transporte de 18 serão usadas, desde que o salto seguinte 192.168.255.2 é alcançável através da etiqueta 18.

## Verificação através de Traceroutes

- As etiquetas podem ser consideradas no traceroute e são exatamente as mesmas que discutidas.
- O salto seguinte na atualização do VPNv4 controla o caminho do switch de rótulo e daqui a etiqueta do transporte.
- Em ambos os traceroutes mostrados em seguida, pode-se observar que a etiqueta VPN permanece consistente em todos os saltos durante todo o LSP. Somente a etiqueta do transporte é trocada.
- Quando o PE1 aprende uma atualização originada do PE2 então o salto seguinte é PE2, não

nenhum RR ou ASBR. Isto faz com que o LSP seja terminado no PE2, que conduz a um único LSP durante todo o caminho de trânsito COMO de 65000 COMO a 65001 e vice-versa.

## Traceroute do CE1 ao CE2

```
R1#traceroute 192.168.255.8 source lo1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 192.168.255.8
```

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

```
1 192.168.12.2 8 msec 36 msec 16 msec
2 192.168.24.4 [MPLS: Labels 20/24007 Exp 0] 828 msec 628 msec 2688 msec
3 192.168.45.5 [MPLS: Labels 22/24007 Exp 0] 1456 msec * 1528 msec
4 192.168.115.11 [MPLS: Labels 24002/24007 Exp 0] 1544 msec 2452 msec 2164 msec
5 192.168.116.6 [MPLS: Labels 19/24007 Exp 0] 1036 msec 908 msec 1648 msec
6 192.168.126.12 [MPLS: Label 24007 Exp 0] 2864 msec 1676 msec 1648 msec
7 192.168.128.8 2008 msec 400 msec 572 msec
```

A etiqueta 24007 VPN permanece consistente durante todo o LSP.

## Traceroute do CE2 ao CE1

```
R8#traceroute 192.168.255.1 source lo1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 192.168.255.1
```

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

```
1 192.168.128.2 1228 msec 68 msec 152 msec
2 192.168.126.6 [MPLS: Labels 18/25 Exp 0] 1188 msec 816 msec 1316 msec
3 192.168.116.11 [MPLS: Labels 24007/25 Exp 0] 1384 msec 1816 msec 504 msec
4 192.168.115.5 [MPLS: Labels 23/25 Exp 0] 284 msec 900 msec 972 msec
5 192.168.45.4 [MPLS: Labels 17/25 Exp 0] 436 msec 608 msec 292 msec
6 192.168.12.2 [MPLS: Label 25 Exp 0] 292 msec 108 msec 536 msec
7 192.168.12.1 224 msec 212 msec 620 msec
```

A etiqueta 25 VPN permanece consistente durante todo o LSP.

## Troubleshooting

Atualmente, não existem informações disponíveis específicas sobre Troubleshooting para esta configuração.