

Configuración Inter-COMO EL MPLS VPN del C de la opción con el Cisco IOS y el Cisco IOS XR

Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Explicación](#)

[Verificación](#)

[Haga ping del CE1 al CE2 y vice versa](#)

[Explicación de las actualizaciones intercambiadas y escrituras de la etiqueta MPLS](#)

[Verificación vía Traceroutes](#)

[Traceroute del CE1 al CE2](#)

[Traceroute del CE2 al CE1](#)

[Troubleshooting](#)

Introducción

Este documento describe cómo configurar y verificar Inter-COMO acoda 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS) VPN, característica del C de la opción. El [®] del Cisco IOS y las Plataformas del Cisco IOS XR se utilizan para la explicación y la verificación. Un escenario de la red de muestra y su configuración y salidas se muestran para una mejor comprensión.

Prerequisites

Requisitos

No hay requisitos específicos para este documento. Sin embargo, el conocimiento básico del MPLS y un conocimiento sobre el funcionamiento de la plataforma del Cisco IOS XR serán útiles.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener cualquier comando.

Antecedentes

El MPLS se despliega extensamente a través de los Proveedores de servicios de Internet (ISP) por todo el mundo. Los ISP ofrecen una amplia gama de servicios a los clientes y un tal servicio es la capa 3 VPN MPLS. La capa 3 VPN MPLS estira principalmente los límites de la encaminamiento de un cliente a partir de una ubicación geográfica a otra. El ISP se utiliza principalmente como transitar. La mirada con el ISP en una ubicación geográfica y en la otra ubicación geográfica se completa, después las rutas específicas del cliente se reciben en el dispositivo de la frontera del cliente (CE) del dispositivo PE (proveedor Edge/ISP).

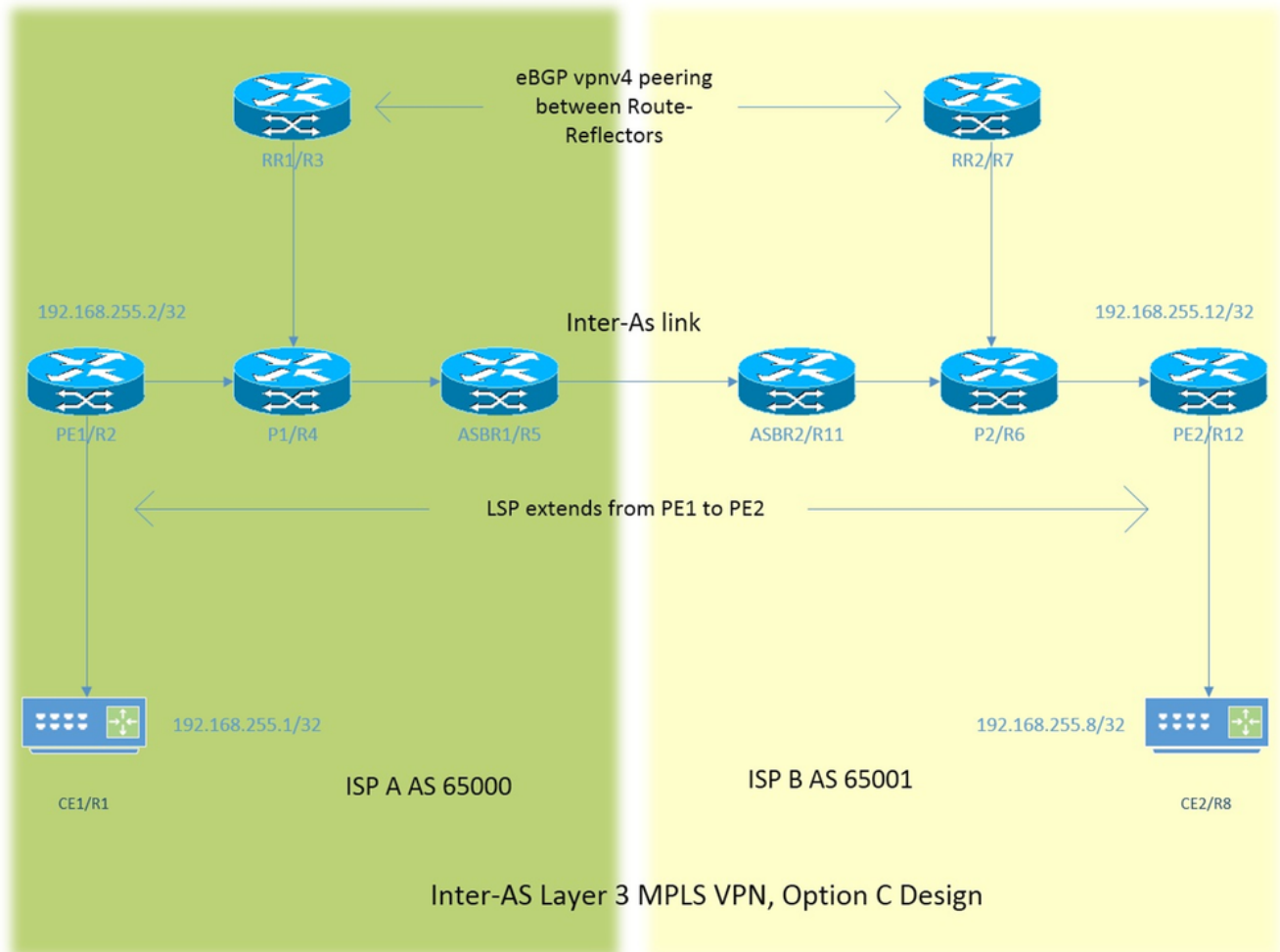
Si el requisito es estirar los límites de la encaminamiento para un cliente para dos diversas ubicaciones geográficas en donde dos diversos ISP tienen presencia, después la necesidad dos ISP de coordinar de modo que la capa 3 VPN MPLS sea al final cliente proporcionado. Se llama tal solución Inter-COMO acoda 3 MPLS VPN.

Inter-COMO acode 3 MPLS VPNS se pueden desplegar en cuatro maneras diferentes, conocidas como opción A, la opción B, C de la opción, y la opción D. Implementation con el C de la opción se explica en este documento.

Configurar

Diagrama de la red

La topología para Inter-COMO el intercambio del C de la opción tal y como se muestra en de esta imagen.



El esquema de direccionamiento es muy simple. Cada router tiene interfaz loopback1 descrita como 192.168.255.X, donde X=1 cuando el router1 está bajo preocupación. La dirección de la interfaz es del tipo 192.168.XY.X. Suponga que el r1 y el r2 están en considerado, configuración de la interfaz bajo el router que el r1 es 192.168.12.1 (aquí X=1, Y= 2).

CE - Frontera del cliente

PE - Borde del proveedor

RR- Reflector de ruta

ASBR - Autonomous System Boundary Router

En el documento, el término CE denota ambos los dispositivos de la frontera del cliente. Si una referencia específica tiene que ser hecha para un dispositivo determinado entonces será referida como CE1. Esto se aplica al PE, al RR, y al ASBR también.

Todos los dispositivos funcionan con el Cisco IOS, no obstante Cisco IOS XR del funcionamiento ASBR2/R11 y PE2/R12.

Dos ISP se refieren con el sistema 65000 y COMO 65001. ISP con MIENTRAS QUE 65000 está en el lado izquierdo de la topología y se refiere mientras que ISP A y ISP con MIENTRAS QUE 65001 está a la derecha de la topología y se refiere como ISP B.

Configuraciones

Las configuraciones de los dispositivos se describen.

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 vpv4  
neighbor 192.168.255.7 update-source Loopback1 #peering with RR2.  
!  
address-family vpv4  
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 vpnv4 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 vpnv4
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
!

```

Explicación

- El Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) como el Routing Protocol PE-CE se está desplegando.
- El Open Shortest Path First (OSPF) se utiliza como el Interior Gateway Protocol (IGP) para la base ISP. En ambos los ISP en todo el Protocolo de distribución de etiquetas (LDP) de los vínculos físicos + IGP se despliega. El LDP + el IGP no se configura en link entre AS en medio ASBR1 y ASBR2.
- La redistribución del EIGRP bajo VRF A en el Border Gateway Protocol (BGP) y vice versa se realiza en el PE.
- Estas rutas redistribuido se hacen publicidad como rutas del VPNv4 al reflector de ruta (RR).
- El reflector de ruta RR1 mira con el PE1 y refleja estas rutas aprendidas vía el PE1 a RR2 vía el peering multihop del VPNv4 del eBGP.
- Este peering multihop del VPNv4 del eBGP está entre dos RR en los AS distintos.
- Es importante que el LSP (trayecto del switch de etiquetas) debe existir entre los dos RR.
- Para alcanzar un LSP entre los dos RR situados en un diferente COMO, es necesario escaparse las rutas específicas entre los AS.
- ASBR1 y ASBR2 escápanse las rutas específicas, básicamente el loopback1 del PE y RR sus los propio COMO. El escaparse se hace vía la publicidad de la ruta en el eBGP normal que mira entre los ASBR.
- Los ASBR reciben mutuamente los prefijos des divulgación de cada uno loopback1 del Routers RR y PE. Después, las rutas recibidas se redistribuyen en IGP (OSPF aquí). La redistribución es específica en la naturaleza, sólo se redistribuyen los dos prefijos, es decir, el loopback1 del telecontrol RR y PE.
- La redistribución de las rutas del BGP al OSPF y a corresponder con las rutas que se redistribuirán en el OSPF es levemente diferente en el Cisco IOS XR y necesita el conocimiento de las configuraciones del prefijo-conjunto y de la ruta-directiva. el Prefijo-conjunto es similar a la lista de prefijo en el Cisco IOS y la ruta-directiva es equivalente al route-map.

- Ahora un LSP existe entre RR1 y RR2 y así como PE1 y PE2.
- El siguiente-salto-sin cambios para los pares del VPNv4 del eBGP se utiliza en los RR. Tiene que ser observado que el salto siguiente de la ruta del VPNv4 define el LSP. Ahora, si una actualización se origina del PE2 y se envía a RR2 (iBGP que mira) se preserva el salto siguiente. Cuando RR2 refleja esta actualización a RR1, puesto que esto es un eBGP que mira, por las circunstancias normales RR2 se fijará como el salto siguiente para la actualización y hará publicidad de él a RR1. RR1 reflejará esta actualización al PE1. Así pues, el PE1 instalará la actualización y verá el salto siguiente de la actualización como RR2. Según lo mencionado ya, el salto siguiente de la ruta del VPNv4 define el LSP. Por lo tanto para que el PE1 consiga al PE2, RR2 es el salto siguiente. Por lo tanto, dos LSP son necesarios, uno del PE1 a RR2 y otro de RR2 al PE2. La desventaja en tal diseño es que el tráfico puede atravesar el mismo link dos veces (que en esta topología) y los RR también mienten en el trayecto de tránsito del tráfico.
- Para se utiliza superar tal problema de diseño, siguiente-salto-sin cambios. Cuando RR2 consigue una actualización del PE2 y refleja la actualización a RR1, el salto siguiente en la actualización todavía será PE2 y cuando RR1 refleja esto al PE1, el PE1 instala la actualización con el salto siguiente del PE2. Esto significa que un solo LSP del PE1 al PE2 y ningún RR adentro transitan.
- Tiene que ser observado que en link entre AS, no se despliega ningún MPLS o LDP. BGP usado ASBR para enviar las escrituras de la etiqueta. El XR necesita habilitar el IPv4 etiquetado direccionamiento-familia del unicast.
- Cuando el eBGP etiquetado mirada del unicast sube en ASBR1 (Cisco IOS) con el dispositivo del Cisco IOS XR, la “expedición MPLS BGP” se configura automáticamente en link entre AS. El intercambio de las escrituras de la etiqueta con ASBR2 es realizado, no vía el LDP pero vía el BGP. El Cisco IOS también agrega automáticamente una ruta conectada de /32 a la interfaz ASBR2 para limitar la escritura de la etiqueta MPLS a una ruta de /32 y el switching por etiquetas esté hecho correctamente.
- Para el Cisco IOS XR encima link entre AS, hay una diversa lógica con respecto al del Cisco IOS. Se requiere configurar una ruta estática de /32 a la interfaz ASBR1, para limitar la escritura de la etiqueta MPLS para un prefijo de /32. Si esto entonces no se hace el avión del control subirá, pero el tráfico no será remitido.

Verificación

Haga ping del CE1 al CE2 y vice versa

La salida del ping del CE1 al CE2 con la interfaz loopback1 como la fuente es:

```
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
```

La salida del ping del CE2 al CE1 con la interfaz loopback1 como la fuente es:

```
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

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 168/303/664 ms

Explicación de las actualizaciones intercambiadas y escrituras de la etiqueta MPLS

- En el CE1, el comando **show ip route** da la ruta para loopback1 del CE2 en el otro extremo.
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
- El flujo de tráfico con el MPLS etiqueta impuesto/dispuesto a lo largo de la trayectoria CE1 al CE2 se discute aquí, junto con cómo se obtiene el accesibilidad cuando va de la fuente loopback1 de CE1 a loopback1 del CE2.
- En los diseños de la capa 3 VPN MPLS, debe ser recordado que durante la operación del switch de etiqueta la escritura de la etiqueta del transporte está intercambiada y la escritura de la etiqueta VPN está sin tocar. Se expone la escritura de la etiqueta VPN cuando ocurre el Penultimate Hop Popping (PHP) y el tráfico alcanza el PE o cuando se termina una trayectoria conmutada de etiquetas (LSP).
- En el PE1, el loopback1 del CE2 es docto vía la actualización del VPNv4 BGP y se redistribuye en al EIGRP enterado VRF. El loopback1 aprendido vía el CE1 vía el EIGRP se redistribuye en el BGP y también se convierte en una ruta del 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

- De la salida anterior, puede ser concluido que para alcanzar los 192.168.255.8/32; es decir, el loopback1 del CE2, una etiqueta saliente de 24007 es docto vía la actualización del VPNv4 BGP. De una manera similar, el PE1 hace publicidad del accesibilidad al loopback1 CE1 vía la escritura de la etiqueta VPN de 25.

```
R2#show mpls forwarding-table
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	Outgoing interface	Next Hop
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

- El salto siguiente para alcanzar 192.168.255.8/32 es 192.168.255.12 y el salto siguiente decide al LSP. La tabla de reenvío MPLS muestra 20 como la etiqueta saliente para alcanzar 192.168.255.12. Por lo tanto el tráfico del CE1 que va al loopback 1 CE2 tendrá 20 pues la escritura de la etiqueta del transporte y 24007 como la escritura de la etiqueta VPN.
- Para el tráfico de retorno destinado al loopback1 CE1 la operación PHP habría ocurrido ya en el P1 como 192.168.255.1/32 pertenece al CE1. El tráfico destinado a 192.168.255.1/32 golpeará el PE1 con una escritura de la etiqueta VPN de 25 y esta escritura de la etiqueta será quitada y este paquete será enviado a la interfaz fa0/0; es decir, al CE1.

- Las escrituras de la etiqueta del VPNv4 en RR1 reafirman lo mismo.

```
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
```

- En el P1 el tráfico del CE1 destinado al CE2 golpeará con una escritura de la etiqueta del 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

- Ahora el tráfico del CE1 destinado al CE2 golpeará ASBR1 con una escritura de la etiqueta del 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

- Ahora el tráfico del CE1 destinado al CE2 golpeará ASBR2 con una escritura de la etiqueta del 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

- Ahora el tráfico del CE1 destinado al CE2 golpeará el P2 con una escritura de la etiqueta del 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

- Se observa en el router P2 que ocurre la operación PHP y escritura de la etiqueta del transporte está hecho estallar. Cuando el tráfico golpea el PE2, golpeará con la escritura de la etiqueta VPN de 24007 según lo discutido previamente. Debe también ser observado que el PE2 estaría haciendo publicidad del accesibilidad al loopback1 CE2 vía la escritura de la 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	noLabel
*> 192.168.255.8/32	192.168.128.8	noLabel	24007

- Puede ser observado aquí que el tráfico del CE1 al CE2 golpea el PE2 con una escritura de la etiqueta VPN a 24007, el tráfico se envía a Gi0/0/0/1 donde se localiza el CE2 y la escritura de la etiqueta VPN se hace estallar apagado. También se observa que el PE2 hace publicidad del accesibilidad a 192.168.255.8/32 vía la escritura de la etiqueta VPN de 24007. Esta misma información fue aprendida en el PE1 anterior. El accesibilidad a 192.168.255.1/32 fue hecho publicidad semejantemente por el PE1 vía la escritura de la etiqueta VPN de 25 y la misma información se aprende aquí. Para alcanzar 192.168.255.1/32 en el CE1 del CE2, una escritura de la etiqueta VPN de 25 y la escritura de la etiqueta del transporte de 18 serán utilizadas, puesto que el salto siguiente 192.168.255.2 es accesible vía la escritura de la etiqueta 18.

Verificación vía Traceroutes

- Las escrituras de la etiqueta se pueden considerar en el traceroute y son exactamente lo mismo según lo discutido.
- El salto siguiente en la actualización del VPNv4 controla el trayecto del switch de etiquetas y por lo tanto la escritura de la etiqueta del transporte.
- En ambos traceroutes mostrados después, puede ser observado que la escritura de la etiqueta VPN sigue siendo constante en todos los saltos en el LSP. Solamente se intercambia la escritura de la etiqueta del transporte.
- Cuando el PE1 aprende una actualización originada del PE2 entonces el salto siguiente es PE2, no ningún RR o ASBR. Esto hace el LSP ser terminada en el PE2, que da lugar a un solo LSP en el trayecto de tránsito COMO de 65000 COMO a 65001 y viceversa.

Traceroute del CE1 al 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
```

La escritura de la etiqueta 24007 VPN sigue siendo constante en el LSP.

Traceroute del CE2 al 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
```

La escritura de la etiqueta 25 VPN sigue siendo constante en el LSP.

Troubleshooting

Actualmente, no hay información específica de troubleshooting disponible para esta configuración.