

# Cisco IOSおよびCisco IOS-XRを使用したInter-ASオプションC MPLS VPNの設定

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[説明](#)

[確認](#)

[CE1からCE2へのpingおよびその逆](#)

[交換される更新と mpls ラベルの説明](#)

[トレースルートを使用した検証](#)

[CE1 から CE2 へのトレースルート](#)

[CE2 から CE1 へのトレースルート](#)

[トラブルシューティング](#)

## 概要

このドキュメントでは、Inter-ASレイヤ3マルチプロトコルラベルスイッチング(MPLS)VPN、オプションC機能を設定および確認する方法について説明します。説明と検証には、Cisco IOS®およびCisco IOS-XRプラットフォームが使用されます。ネットワークシナリオの例と、その設定と出力を示して、理解を深めます。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに特有の要件はありません。ただし、MPLSに関する基本的な知識とCisco IOS-XRプラットフォームに関する実務知識が役立ちます。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

# 背景説明

MPLSは、世界中のインターネットサービスプロバイダー(ISP)に広く導入されています。ISPは顧客に幅広いサービスを提供し、そのようなサービスの1つはMPLSレイヤ3 VPNです。MPLSレイヤ3 VPNは、主にお客様のルーティング境界をある地理上の場所から別の場所に拡張します。ISPは主に中継として使用されます。一方の地理的な場所と他方の地理的な場所でのISPとのピアリングが完了すると、顧客固有のルートがPE (プロバイダーエッジ/ISP) デバイスからカスタマーエッジ(CE)デバイスで受信されます。

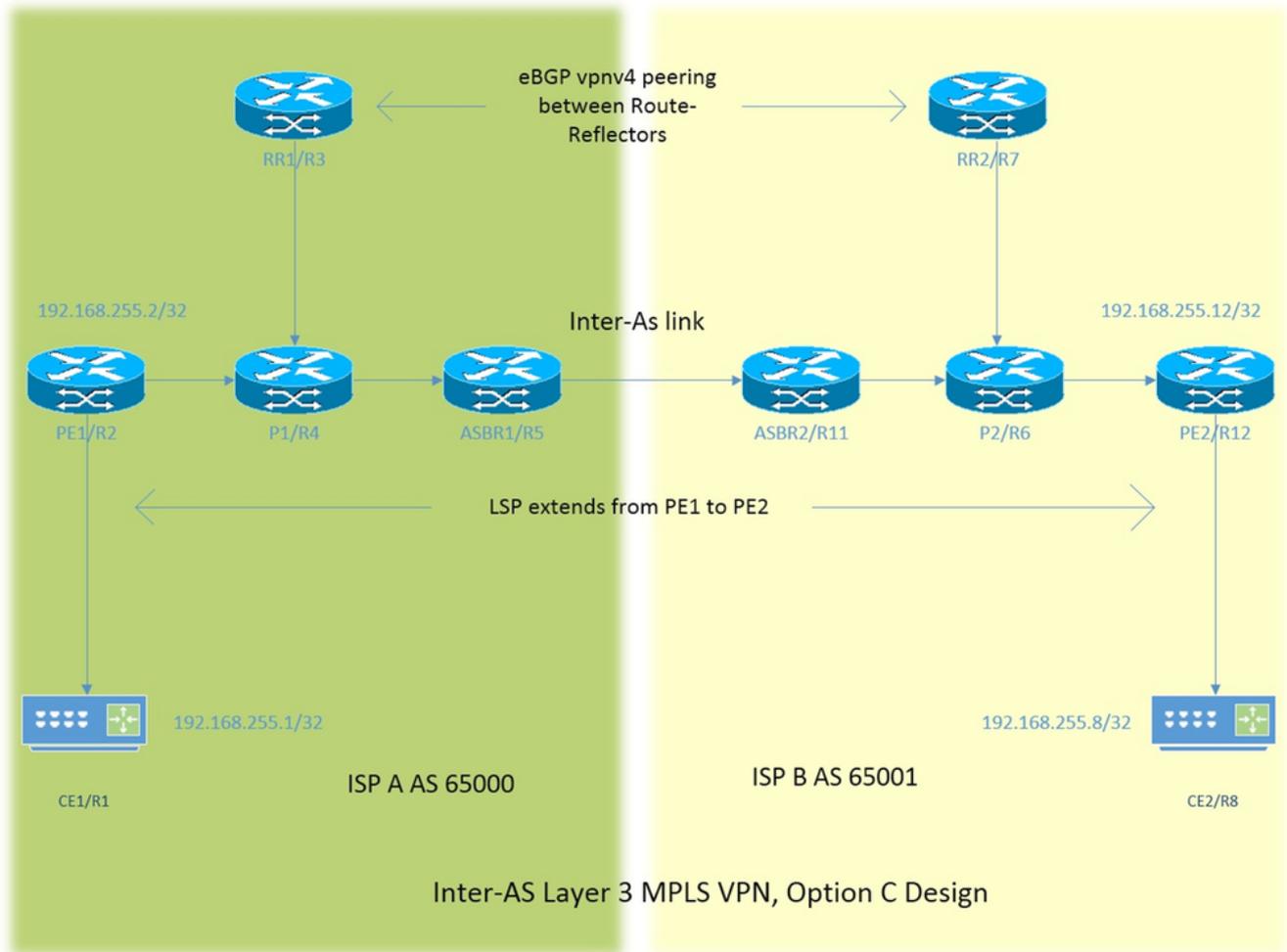
2つの異なるISPがプレゼンスを持つ2つの異なる地理的な場所に顧客のルーティング境界を拡張することが要件である場合、2つのISPはMPLSレイヤ3 VPNがエンドカスタマーに提供されるように調整する必要があります。このようなソリューションは、Inter-ASレイヤ3 MPLS VPNと呼ばれます。

AS間レイヤ3 MPLS VPNは、オプションA、オプションB、オプションC、およびオプションDという4つの異なる方法で導入できます。このドキュメントでは、オプションCを使用した実装について説明します。

## 設定

### ネットワーク図

Inter-As オプション C のトポロジは、次のイメージに示されるようにやりとりします。



アドレッシング方式は非常に単純です。すべてのルータには、192.168.255.Xと記述された loopback1 インターフェイスがあります。ここで、ルータ1が問題である場合はX=1です。インターフェイス アドレッシングのタイプは 192.168.XY.X です。R1とR2が検討中であると仮定し、ルータR1の下のインターフェイスの設定は192.168.12.1 (ここで、X = 1、Y = 2) です。

CE : カスタマーエッジ

PE – プロバイダーエッジ

RR : ルートリフレクタ

ASBR : 自律システム境界ルータ

このドキュメントでは、CEという用語は両方のカスタマーエッジデバイスを表しています。特定のデバイスに対して特定の参照を行う必要がある場合は、CE1として参照されます。これは、PE、RR、およびASBRにも適用されます。

すべてのデバイスはCisco IOSを実行しますが、ASBR2/R11とPE2/R12はCisco IOS-XRを実行します。

2つのISPは自律システム(AS)65000およびAS 65001で参照されます。AS 65000のISPはトポロジの左側にあり、ISP AおよびAS 65001のISPはISP Bとして参照されます。

## 設定

以下に、デバイスの設定について説明されています。

## 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
bgp log-neighbor-changes                        #RR2 and PE2 in AS 65000.
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  
!
```

## 説明

- PE-CE ルーティング プロトコルとして Enhanced Interior Gateway Routing Protocol ( EIGRP ) が導入されています。
- Open Shortest Path First ( OSPF ) は、ISP コアの内部ゲートウェイ プロトコル ( IGP ) として使用されます。すべての物理リンクの両方の ISP 上で、Label Distribution Protocol ( LDP ) + IGP が導入されています。ASBR1とASBR2の間のInter-ASリンクでLDP + IGPが設定されていない。
- VRF A の下での Border Gateway Protocol ( BGP ) への EIGRP の再配布およびその逆は PE で実行されます。
- これらの再配布されたルートは、ルート リフレクタ ( RR ) への VPNv4 ルートとしてアドバタイズされます。
- ルートリフレクタRR1はPE1とピア関係にあり、eBGP VPNv4マルチホップピアリングによってPE1経由で学習されたこれらのルートをRR2に反映します。
- このeBGP VPNv4マルチホップピアリングは、異なるAS内の2つのRR間で行われます。
- LSP ( ラベル スイッチ パス ) は 2 つの RR の間に存在している必要があります。
- 異なるASにある2つのRR間でLSPを実現するには、AS間の特定のルートをリークする必要があります。
- ASBR1 と ASBR2 は、特定のルーティング、基本的にはそれ自身の AS の PE と RR の loopback1 を漏えいします。漏えいは、ASBR の間の通常の eBGP ピアリングでルートをアドバタイズすることによって行われます。
- ASBR は、RR ルータと PE ルータの相互にアドバタイズされた loopback1 プレフィックスを双方で受信します。次に、受信したルートは IGP ( ここでは、OSPF ) で再配布されます。再配布は本質的に固有であり、リモートRRとPEの2つのプレフィックス、つまり loopback1だけが再配布されます。
- BGPからOSPFへのルートの再配布と、OSPFで再配布されるルートの照合は、Cisco IOS-XRでは若干異なり、プレフィックスセットとルートポリシーの設定に関する知識が必要です。プレフィックスセットはCisco IOSのプレフィックスリストに似ており、ルートポリシーはルートマップに相当します。
- LSP は RR1 と RR2 の間および PE1 と PE2 の間に存在するようになりました。
- eBGP VPNv4 ピアの next-hop-unchanged が RR で使用されます。VPNv4 ルートのネクストホップは LSP を定義することに注意する必要があります。ここで、更新が PE2 から発生し

て RR2 に送信される場合 ( iBGP ピアリング )、ネクスト ホップが保持されます。RR2がこの更新をRR1に反映すると、これはeBGPピアリングであるため、通常のシナリオではRR2が更新のネクストホップとして自身を設定し、RR1にこの更新を反映します。RR1は更新をインストールし、次に示します。VPNv4ルートのホップはLSPを定義します。そのため、PE1がPE2にアクセスする場合、RR2がネクストホップです。したがって、PE1からRR2へのLSPと、RR2からPE2へのLSPの2つが必要です。このような設計の欠点は、トラフィックが ( このトポロジのように ) 同じリンクを2回通過し、RRがトラフィックのトランジットパスにあることです。

- このような設計上の問題を解決するために、next-hop-unchangedが使用されます。RR2がPE2から更新を取得し、RR1に更新を反映する場合、更新のネクストホップはPE2のままになり、RR1がこれをPE1に反映する場合、PE1はPE2のネクストホップを含む更新をインストールします。
- Inter-As リンクでは、mpls も ldp も導入されないことに注意する必要があります。ASBR はラベルを送信するために BGP を使用しました。XRでは、ユニキャストアドレスファミリとラベル付けされたIPv4を有効にする必要があります。
- Cisco IOS-XRデバイスを搭載したASBR1(Cisco IOS)でeBGPラベル付きユニキャストピアリングが起動すると、Inter-ASリンクで自動的に「MPLS BGP forwarding」が設定されます。ASBR2とのラベル交換は、LDPではなくBGPを介して行われます。また、Cisco IOSは、MPLSラベルが/32ルートにバインドされ、ラベルスイッチングが適切に行われるように、接続された/32ルートをASBR2のインターフェイスに自動的に追加します。
- Inter-ASリンク上のCisco IOS-XRには、Cisco IOSとは異なるロジックがあります。MPLSラベルが/32プレフィクスにバインドされるように、ASBR1のインターフェイスへのスタティック/32ルートを設定する必要があります。これを行わないと、コントロールプレーンは起動しますが、トラフィックは転送されません。

## 確認

### CE1からCE2へのpingおよびその逆

loopback1インターフェイスを送信元とするCE1からCE2へのpingの出力は次のとおりです。

```
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
```

loopback1インターフェイスを送信元とするCE2からCE1へのpingの出力は次のとおりです。

```
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
```

### 交換される更新と mpls ラベルの説明

- CE1では、show ip routeコマンドにより、反対側のCE2のloopback1のルートが提供されます

。

```
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
```

- ここでは、パスCE1からCE2へのMPLSラベルを使用したトラフィックフローについて、CE1のソースループバック1からCE2のループバック1に到達する際に取得される到達可能性について説明します。
- MPLS レイヤ 3 vpn 設計では、ラベル スイッチ 操作中に、トランスポート ラベルがスワップされ、VPN ラベルは変わらないことを覚えておく必要があります。VPNラベルは、Penultimate Hop Popping(PHP)が発生し、トラフィックがPEに到達したとき、またはラベル スイッチドパス(LSP)が終了したときに公開されます。
- PE1では、CE2のloopback1がBGP VPNv4アップデートによって学習され、VRF対応EIGRPに再配布されます。EIGRPによってCE1で学習されたloopback1はBGPに再配布され、さらにそれはVPNv4ルートになります。

```
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
```

- 上記の出力から、192.168.255.8/32に到達すると結論付けることができます。つまり、24007の発信ラベルであるCE2のloopback1は、BGP VPNv4アップデートを介して学習されます。同様に、PE1はVPNラベル25を介してCE1のloopback1への到達可能性をアドバタイズします。

```
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
```

- 192.168.255.8/32 に到達するためのネクスト ホップは 192.168.255.12 であり、ネクスト ホップが LSP を決定します。MPLS転送テーブルは、192.168.255.12に到達するための発信ラベルとして20を示します。したがって、CE1からCE2のループバック1に向かうトラフィックは、トランスポートラベルとして20を、VPNラベルとして24007を持ちます。
- CE1のloopback1を宛先とするリターントラフィックでは、192.168.255.1/32がCE1に属しているため、PHP操作はすでにP1で行われています。192.168.255.1/32を宛先とするトラフィックはPE1に到達し、このラベルは削除されます。つまり、CE1に対して行います。

- RR1のVPNv4ラベルも同じことを再確認します。

```
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
```

- P1 で、CE2 を宛先とする CE1 からのトラフィックは、トランスポート ラベル 20 で到達します。

```
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
```

- これで、CE1からCE2宛てのトラフィックは、トランスポートラベル22のASBR1に到達しま

す。

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

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

- これで、CE1からCE2宛てのトラフィックは、トランスポートラベル24002のASBR2に到達します。

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

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

- これで、CE1からCE2宛てのトラフィックは、トランスポートラベル19のP2に到達します。

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

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

- P2ルータでPHPの動作が行われ、トランスポートラベルがポップされることが確認されます。トラフィックがPE2に到達すると、前に説明したように、トラフィックはVPNラベル24007で到達します。また、PE2がVPNラベル24007を介してCE2のloopback1への到達可能性をアドバタイズしていることも確認する必要があります。

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

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes 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

- ここでは、CE1からCE2へのトラフィックがPE2に到達し、VPNラベルが24007に、トラフィックがCE2が存在するGi0/0/0/1に送信され、VPNラベルがポップされていることがわかります。また、PE2がVPNラベル24007を介して192.168.255.8/32への到達可能性をアドバタイズしていることも確認されています。この同じ情報は、以前にPE1で学習されたものです。同様に、192.168.255.1/32への到達可能性は、VPNラベル25を介してPE1によってアドバタイズされ、ここで同じ情報が学習されます。CE2からCE1の192.168.255.1/32に到達するには、ネクストホップ192.168.255.2がラベル18を介して到達可能であるため、VPNラベル25とトランスポートラベル18が使用されます。

## トレースルートを使用した検証

- ラベルはトレースルートに表示できます。これは説明されているものとまったく同じです。
- VPNv4アップデートのネクストホップは、ラベルスイッチパス(LSR)とトランスポートラベルを制御します。
- 次に示す両方のtracerouteで、VPNラベルがLSP全体のすべてのホップで一貫していることが確認できます。トランスポートラベルだけがスワップされます。
- PE1がPE2から発信されたアップデートを学習すると、ネクストホップはPE2になり、RRやASBRは学習されません。これにより、LSPはPE2で終端されます。これにより、AS 65000からAS 65001への中継パス全体で1つのLSPが発生し、その逆も発生します。

## CE1 から CE2 へのトレースルート

```
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
```

VPNラベル24007は、LSP全体で一貫しています。

## CE2 から CE1 へのトレースルート

```
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
```

VPNラベル25は、LSP全体で一貫しています。

## トラブルシューティング

現在、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。