

# MPLS VPN 문제 해결 방법

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[VRF 구성 문제 해결](#)

[show ip vrf \[vrf-name\]](#)

[ip vrf \[{detail} 표시 | interfaces\] vrf-name](#)

[라우팅 정보](#)

[라우팅 테이블](#)

[BGP](#)

[PE-CE 라우팅 프로토콜](#)

[레이블](#)

[테스트](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 기본 MPLS [VPN 구성](#) 문서의 트러블슈팅을 수행하는 방법을 보여 줍니다. 이 문서를 사용하기 전에 이 샘플 구성을 읽고 네트워크 다이어그램을 보는 것이 좋습니다.

기본 MPLS VPN을 구성하면 완전한 기능을 갖춘 MPLS 백본 네트워크가 표시되며, 이는 PE(Provider Edge) 라우터가 백본을 통해 서로 연결할 수 있음을 의미합니다. MPLS 네트워크 문제 해결에 대한 자세한 내용은 [MPLS 확인 및 문제 해결 지원 페이지](#)를 참조하십시오.

MPLS VPN을 설정하기 전에 PE 라우터 B(10.10.10.6)에서 PE 라우터 A(10.10.10.4)을 ping하거나 그 반대로 ping할 수 있어야 합니다.

VPN VRF(Routing/Forwarding Instance) 이름은 대/소문자를 구분합니다. 예를 들어 Customer\_A는 customer\_a와 동일하지 않습니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

이 문서의 독자는 다음 사항에 대해 잘 알고 있어야 합니다.

- [기본 MPLS VPN 구성](#)

## 사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

## VRF 구성 문제 해결

### show ip vrf [vrf-name]

`show ip vrf [vrf-name]` 명령은 현재 라우터에 있는 모든 VRF와 해당 라우터에 연결된 라우트 구별자 및 인터페이스에 대한 요약을 표시합니다.

```
Pesaro# show ip vrf
Name                Default RD          Interfaces
Customer_A          100:101             Loopback101
                    100:102             Loopback111
Customer_B          100:102             Loopback102
```

이 명령을 사용하여 다음을 확인할 수 있습니다.

- VRF의 컨피그레이션(및 해당 이름).
- 각 RD(Route-Distinguisher)는 관련된 각 PE에서 동일해야 합니다.

### ip vrf [{detail} 표시 | interfaces] vrf-name

`show ip vrf [{detail} | interfaces] vrf-name` 명령은 VRF에 대한 자세한 컨피그레이션을 표시합니다.

```
Pesaro# show ip vrf detail Customer_A
VRF Customer_A; default RD 100:101
Interfaces:
  Loopback101          Loopback111
Connected addresses are not in global routing table
Export VPN route-target communities
  RT:100:1001
Import VPN route-target communities
  RT:100:1001
No import route-map
No export route-map
```

```
Pesaro# show ip vrf interfaces
Interface            IP-Address          VRF                Protocol
Loopback101         200.0.6.1           Customer_A         up
Loopback111         200.1.6.1           Customer_A         up
Loopback102         200.0.6.1           Customer_B         up
```

다음 명령을 사용하여 다음을 확인할 수 있습니다.

- 연결된 주소는 전역 라우팅 테이블에 없습니다.
- 각 VRF의 라우팅 특성입니다. 한 쪽에서 내보낸 항목을 다른 위치로 가져와야 합니다.
- 인터페이스의 인터페이스 상태(및 IP 주소)입니다.

## 라우팅 정보

라우팅 테이블 또는 라우팅 프로토콜 데이터베이스를 확인하려면 이 섹션에 표시된 확장명과 함께 전역 라우팅 테이블을 확인하는 데 사용하는 것과 동일한 명령을 사용합니다.

### 라우팅 테이블

라우팅 테이블을 확인하려면 다음과 같이 **show ip route** 명령에 `vrf [vrf-name]` 확장을 추가하여 라우팅 테이블을 확인합니다.

```
Pescara# show ip route vrf Customer_A
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, ia - ISIS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
B    200.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 00:42:14
B    200.1.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 00:42:14
C    200.0.4.0/24 is directly connected, Loopback101
```

또한 **show ip route vrf Customer\_A 1.2.3.4** 명령을 사용하여 특정 주소의 대상을 확인할 수 있습니다.

## BGP

PE 라우터 간에 BGP(Border Gateway Protocol)가 사용되며 사이트 간 연결에 필요합니다. 이 예에서는 내부 BGP(iBGP)를 사용합니다. PE-CE 경로 전파를 위한 외부 라우팅 프로토콜로 eBGP(external BGP)를 사용할 수도 있습니다.

다음 명령을 사용하여 BGP 문제를 해결할 수 있습니다.

- **show ip bgp neighbors**
- **show ip bgp vpnv4 all**(또는 **show ip bgp vpnv4 vrf [VRF name]**)
- **show ip bgp vpnv4 vrf VRF 이름 태그**(이 명령은 VPN/MPLS에만 해당됨)
- **show ip bgp vpnv4 vrf VRF name A.B.C.D**

예:

```
Pescara# show ip bgp vpnv4 vrf Customer_A
BGP table version is 40, local router ID is 10.10.10.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
---------	----------	--------	--------	--------	------

```
Route Distinguisher: 100:101 (default for vrf Customer_A)
*>i200.0.6.0      10.10.10.6      0    100    0 ?
*> 200.0.4.0     0.0.0.0         0           32768 ?
*>i200.1.6.0     10.10.10.6      0    100    0 ?
```

BGP 문제 해결에 대한 자세한 내용은 [BGP 지원 페이지](#)를 참조하십시오.

## [PE-CE 라우팅 프로토콜](#)

고객 측에서 사용되는 라우팅 프로토콜이 BGP가 아닌 경우 기존의 show 명령을 사용하여 올바른 VRF에 적용할 수 있습니다.

RIP(Routing Information Protocol)를 사용하는 경우 **show ip rip database vrf [VRF name]** 명령을 사용합니다. 예:

```
Alcazaba# show ip rip database vrf vrf101
 0.0.0.0/0 auto-summary
 0.0.0.0/0
 [2] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
 6.0.0.0/8 auto-summary
 6.6.6.6/32 redistributed
 [1] via 223.0.0.21,
 7.0.0.0/8 auto-summary
 7.7.7.0/24
 [1] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
10.0.0.0/8 auto-summary
10.0.0.0/8 redistributed
 [1] via 125.2.2.2,
10.0.0.0/16
 [1] via 150.150.0.2, 00:00:12, Ethernet1/1
10.200.8.0/22
```

OSPF를 사용하는 경우 **show ip ospf [process-id area-id] database** 명령을 사용하고 올바른 프로세스 번호를 지정합니다.예:

```
Alcazaba# show ip ospf 2 database

OSPF Router with ID (222.0.0.10) (Process ID 2)

Router Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum Link count
222.0.0.1        222.0.0.1      1364           0x80000013    0x7369    3
222.0.0.10       222.0.0.10     1363           0x80000002    0xFEFE    2

Net Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum
150.150.0.1      222.0.0.10     1363           0x80000001    0xEC6D

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age             Seq#            Checksum
6.6.6.6          222.0.0.10     1328           0x80000001    0x4967
69.69.0.0        222.0.0.10     1268           0x80000001    0x2427
222.0.0.3        222.0.0.10     1328           0x80000001    0xEEF7
222.0.0.30       222.0.0.10     1268           0x80000001    0x7B5A
```

이 명령을 사용하여 다음을 확인할 수 있습니다.

- 라우팅 테이블이 올바른 경우(고객 관점에서) 또는 라우팅 테이블에 누락된 항목이 있을 경우.
- 해당 BGP가 작동 중이고 작동 중입니다(또는 누락된 인접 디바이스를 확인할 수 있음).

## 레이블

MPLS VPN은 2레벨 레이블 스택을 사용합니다.레이블 중 하나는 VRF를 식별하는 데 사용되며 두 PE 간에 설정됩니다.스택의 맨 위에 있는 다른 레이블은 표준 MPLS 네트워크에 의해 설정된 "백본" 레이블입니다.

traceroute VRF [vrf-name] A.B.C.B 명령을 사용하여 전송 레이블을 확인할 수 있습니다.

**참고:** 이 명령은 백본 라우터가 TTL(IP Time to Live) 정보를 전파하고 생성하도록 구성된 경우 MPLS 인식 traceroute에서만 작동합니다.자세한 내용은 [mpls ip propagate-ttl 명령에](#) 대한 설명서를 참조하십시오.

```
Pesaro# traceroute vrf Customer_B 200.0.4.1

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 200.0.4.1

 1 10.1.1.21 [MPLS: Labels 25/28 Exp 0] 464 msec 280 msec 308 msec
 2 10.1.1.5 [MPLS: Labels 22/28 Exp 0] 236 msec 572 msec 228 msec
 3 200.0.4.1 108 msec * 100 msec
```

이 traceroute에 10.1.1.14이 없는 것은 MPLS/VPN 아키텍처 때문입니다.

**show ip bgp vpnv4 all tags** 명령을 사용하여 특정 VRF에 대한 레이블 테이블과 같이 보다 정확한 출력을 얻을 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
Pescara# show ip bgp vpnv4 all tags
      Network      Next Hop      In tag/Out tag
Route Distinguisher: 100:101 (Customer_A)
 200.0.6.0        10.10.10.6    notag/28
 200.0.4.0        0.0.0.0       16/aggregate(Customer_A)
 200.1.6.0        10.10.10.6    notag/29
Route Distinguisher: 100:102 (Customer_B)
 200.0.6.0        10.10.10.6    notag/30
 200.0.4.0        0.0.0.0       28/aggregate(Customer_B)
```

다음과 같은 기존 **show ip cef** 명령을 사용할 수도 있습니다.

```
Pescara# show ip cef vrf Customer_B detail
IP CEF with switching (Table Version 10), flags=0x0
 8 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new)
 46 leaves, 51 nodes, 54640 bytes, 361 inserts, 315 invalidations
 0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
 universal per-destination load sharing algorithm, id F968AD29
 5 CEF resets, 38 revisions of existing leaves
 refcounts: 1400 leaf, 1392 node
```

```
Adjacency Table has 2 adjacencies
0.0.0.0/32, version 0, receive
```

```
200.0.6.0/24, version 9, cached adjacency to Serial0/1.1
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Se0/1.1, point2point, tags imposed: {20 30}
via 10.10.10.6, 0 dependencies, recursive
  next hop 10.1.1.13, Serial0/1.1 via 10.10.10.6/32
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Se0/1.1, point2point, tags imposed: {20 30}
200.0.4.0/24, version 6, attached, connected
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: 28
via Loopback102, 0 dependencies
  valid discard adjacency
  tag rewrite with , , tags imposed: {}
200.0.4.0/32, version 4, receive
200.0.4.1/32, version 3, receive
200.0.4.255/32, version 5, receive
224.0.0.0/24, version 2, receive
255.255.255.255/32, version 1, receive
```

이 명령을 사용하여 다음을 확인할 수 있습니다.

- 해당 라벨은 효과적으로 사용됩니다.
- VPN 대상에 적어도 두 개의 레이블의 스택이 사용됩니다.

## 테스트

ping 명령을 사용하여 VRF가 작동하는지 확인할 수 있지만 PE 라우터에 있는 경우 특정 VRF 이름을 지정해야 합니다.

```
Pescara# ping vrf Customer_A 200.0.6.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 200.0.6.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 176/264/576 ms
```

## 관련 정보

- [MPLS 지원 페이지](#)
- [IP 라우팅 지원 페이지](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)