

# Fehlerbehebung für MPLS-VPN

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Fehlerbehebung bei VRF-Konfigurationen](#)

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

[show ip vrf \[{detail | interfaces}\] VRF-Name](#)

[Routing-Informationen](#)

[Routing-Tabelle](#)

[BGP](#)

[PE-CE-Routing-Protokoll](#)

[Etiketten](#)

[Test](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## Einführung

In diesem Dokument wird die Fehlerbehebung im [Dokument Konfigurieren eines einfachen MPLS-VPN](#)-Dokuments beschrieben. Wir empfehlen, diese Beispielkonfiguration zu lesen und das Netzwerkdiagramm anzuzeigen, bevor Sie dieses Dokument verwenden.

Die Konfiguration eines MPLS-VPNs mit einfacher MPLS-Konfiguration zeigt ein voll funktionsfähiges MPLS-Backbone-Netzwerk, das es den PE-Routern (Provider Edge) ermöglicht, sich über den Backbone gegenseitig zu erreichen. Auf der [Support-Seite für MPLS-Verifizierung und -Fehlerbehebung finden Sie](#) Informationen zur Fehlerbehebung in einem MPLS-Netzwerk.

Bevor Sie ein MPLS-VPN einrichten, müssen Sie in der Lage sein, vom PE-Router B (10.10.10.4) einen Ping an den PE-Router A (10.10.10.6) und umgekehrt zu senden.

Beachten Sie, dass die Namen der VPN-Routing-/Weiterleitungsinstanz (VRF) Groß- und Kleinschreibung beachten. Beispiel: `Customer_A` ist nicht dasselbe wie `customer_a`.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Die Leser dieses Dokuments sollten mit folgenden Aspekten vertraut sein:

- [Konfigurieren eines einfachen MPLS-VPN](#)

## Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

## Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

## Fehlerbehebung bei VRF-Konfigurationen

### show ip vrf [vrf-name]

Der Befehl **show ip vrf [vrf-name]** gibt eine Zusammenfassung aller VRF-Instanzen des aktuellen Routers und der zugehörigen Route Distinguisher und Schnittstellen an.

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

Mit diesem Befehl können Sie Folgendes überprüfen:

- Die Konfiguration von VRFs (und deren Namen).
- Jeder Route Distinguisher (RD) ist für jeden betroffenen PE identisch.

### show ip vrf [{detail | interfaces}] VRF-Name

Das **show ip vrf [{detail | interfaces}] VRF-Name**-Befehl zeigt detaillierte Konfigurationen der VRF-Instanz an.

```
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

Mithilfe dieser Befehle können Sie Folgendes überprüfen:

- Die verbundenen Adressen befinden sich nicht in der globalen Routing-Tabelle.
- Die Routing-Attribute jeder VRF-Instanz. Was auf einer Seite exportiert wird, sollte woanders importiert werden.
- Der Schnittstellenstatus (und die IP-Adressen) der Schnittstellen.

## Routing-Informationen

Verwenden Sie die gleichen Befehle, mit denen Sie die globale Routing-Tabelle mit den in diesem Abschnitt gezeigten Erweiterungen überprüfen, um Routing-Tabellen oder Routing-Protokoll-Datenbanken zu überprüfen.

### Routing-Tabelle

Um die Routing-Tabelle zu überprüfen, fügen Sie den Befehl **show ip route vrf [vrf-name]** zur Überprüfung der Routing-Tabelle die Erweiterung zum Befehl **show ip route** hinzu, wie hier gezeigt:

```
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
```

Sie können auch den Befehl **show ip route vrf Customer\_A 1.2.3.4** verwenden, um das Ziel für eine bestimmte Adresse zu überprüfen.

## BGP

Border Gateway Protocol (BGP) wird zwischen den PE-Routern verwendet und ist für die standortübergreifende Anbindung erforderlich. In diesem Beispiel wird internes BGP (iBGP) verwendet. Sie können auch externes BGP (eBGP) als externes Routing-Protokoll für die PE-CE-Routenpropagierung verwenden.

Sie können die folgenden Befehle zur Fehlerbehebung für BGP verwenden:

- **show ip bgp neighbors**
- **show ip bgp vpnv4 all** (oder **show ip bgp vpnv4 vrf [VRF-Name]**)
- **show ip bgp vpnv4 vrf VRF-Name-Tags** (dieser Befehl ist VPN/MPLS-spezifisch)

- **show ip bgp vpnv4 vrf *VRF-Name A.B.C.D***

Beispiel:

```
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	?

Auf den [BGP-Support-Seiten](#) finden Sie weitere Informationen zur Behebung von BGP-Problemen.

## PE-CE-Routing-Protokoll

Wenn das auf Kundenseite verwendete Routing-Protokoll kein BGP ist, können Sie herkömmliche Show-Befehle verwenden und auf das richtige VRF anwenden.

Verwenden Sie den Befehl **show ip rip database vrf [*VRF name*]**, wenn Sie Routing Information Protocol (RIP) verwenden. Beispiel:

```
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
```

Verwenden Sie den Befehl **show ip ospf [*process-id area-id*] database**, und geben Sie die richtige Prozessnummer an, wenn Sie OSPF verwenden. Beispiel:

```
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

Mit diesem Befehl können Sie Folgendes überprüfen:

- Wenn die Routing-Tabelle korrekt ist (aus Kundensicht) oder was in der Routing-Tabelle fehlt.
- Dieses BGP funktioniert (oder Sie sehen, welcher Nachbar fehlt).

## Etiketten

MPLS VPN verwendet einen zweistufigen Label-Stack. Eines der Labels wird zur Identifizierung der VRF-Instanz verwendet und zwischen den beiden PEs eingerichtet. Das andere Label (oben im Stack) ist das vom Standard-MPLS-Netzwerk eingerichtete "Backbone"-Label.

Sie können den Befehl **traceroute VRF [vrf-name] A.B.C.B** zum Überprüfen von Transportetiketten verwenden.

**Hinweis:** Dieser Befehl funktioniert nur mit einem MPLS-kompatiblen Traceroute, wenn die Backbone-Router so konfiguriert sind, dass sie Informationen zur IP-Zeit bis zum Live-Zugriff (TTL) weitergeben und generieren. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation des Befehls [mpls ip propagate-ttl](#).

```
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
```

Das Fehlen von 10.1.1.14 in dieser Traceroute ist aufgrund der MPLS/VPN-Architektur normal.

Sie können den Befehl **show ip bgp vpnv4 all tags** verwenden, um eine präzisere Ausgabe zu erhalten, z. B. die Label-Tabelle für eine bestimmte VRF-Instanz:

```
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)
```

Sie können auch den traditionellen Befehl **show ip cef** verwenden:

```
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
```

Mit diesem Befehl können Sie Folgendes überprüfen:

- dass Etiketten effektiv verwendet werden.
- Für VPN-Ziele wird ein Stack von (mindestens) zwei Labels verwendet.

## Test

Sie können den Befehl **ping** verwenden, um zu überprüfen, ob die VRF-Instanz funktioniert. Wenn Sie sich jedoch auf einem PE-Router befinden, müssen Sie den spezifischen VRF-Namen angeben.

```
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
```

## Zugehörige Informationen

- [MPLS-Support-Seite](#)
- [Support-Seite für IP-Routing](#)
- [Technischer Support - Cisco Systems](#)