

Configurando VPN MPLS sobre POS, SRP e ATM em GSRs Cisco

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Produtos Relacionados](#)

[Conventions](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Este documento fornece uma configuração de exemplo para Multiprotocol Label Switching (MPLS - Multiprotocol Label Switching) Virtual Private Network (VPN - Rede Virtual Privada) sobre ATM, pacote sobre SONET/SDH (POS - Packet over SDH) e SDH (Space Reuse Protocol) em Cisco 12000 Gigabit Switch Routers (GSRs).

Esses acrônimos são usados neste documento.

- **CE** —roteador de borda do cliente
- **PE**—Roteador de borda do provedor
- **P**—Roteador do núcleo do provedor
- **VRF** — Roteamento e encaminhamento virtual

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Antes de tentar esta configuração, verifique se estes requisitos são atendidos:

- Conhecimento básico do MPLS e do recurso VPN MPLS.

[Componentes Utilizados](#)

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Roteadores P e PE Software Cisco IOS® versão 12.0(28)S em todos os roteadores Roteadores Cisco GSR série 12000
- Roteadores CE Software Cisco IOS versão 12.0(28)S em todos os roteadores Roteadores Cisco 7200VXR

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Produtos Relacionados

Essa configuração também pode ser usada com essas plataformas de roteador suportadas no núcleo do provedor (P):

- Cisco 7200
- Cisco 7500
- Cisco 7600
- Cisco 8500
- Cisco 10000
- Cisco 10700
- Cisco 12000

Essa configuração também pode ser usada com essas plataformas de roteador suportadas na borda do provedor (PE):

- Cisco 3600
- Cisco 3700
- Cisco 7200
- Cisco 7500
- Cisco 7600
- Cisco 8500
- Cisco 10000
- Cisco 10700
- Cisco 12000

Observação: os roteadores Cisco 3700/3600 não têm suporte para módulos POS e SRP. Qualquer plataforma abaixo do 3600 não oferece suporte à configuração de MPLS.

Conventions

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

Informações de Apoio

O MPLS é disponibilizado para suportar várias interfaces físicas. Essas interfaces incluem ATM, POS e SRP. Essas interfaces são tipicamente usadas para conexões de backbone devido ao seu suporte de alta largura de banda. O recurso VPN MPLS permite que os provedores de serviços interconectem vários locais sem a necessidade de ATM, POS ou SRP no lado do cliente.

Há duas implementações de MPLS sobre ATM. Um deles é o uso de VPI (Virtual Path Identifier, identificador de caminho virtual) e VCI (Virtual Channel Identifier, canal virtual identificado) como o rótulo que também é conhecido como MPLS sobre ATM "baseado em célula". Esta implementação está documentada em [RFC 3035](#). A segunda implementação ATM é o uso do "cabeçalho de calço" MPLS, também conhecido como MPLS sobre ATM baseado em pacotes. Esse cabeçalho de calço é inserido entre os cabeçalhos das Camadas 2 e 3. O formato do cabeçalho do shim é documentado em [RFC 3032](#). Esta configuração de exemplo é baseada na implementação do "cabeçalho de shim" para a interface ATM.

Packet over Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy (SONET/SDH) é uma tecnologia que coloca a camada IP diretamente acima da camada SONET. Elimina a sobrecarga necessária para executar IP sobre ATM sobre SONET. O POS suporta vários formatos de encapsulamento. Esses são PPP, HDLC e Frame Relay. O cabeçalho shim é usado para fornecer suporte a MPLS. Esta configuração de exemplo usa o encapsulamento HDLC padrão em interfaces Cisco POS.

O protocolo de reutilização espacial (SRP - Spatial Reuse Protocol) é uma tecnologia da camada 2 que fornece resiliência no nível da camada 2. Ele também é executado sobre SONET/SDH. O suporte a MPLS é fornecido pela implementação do cabeçalho do shim.

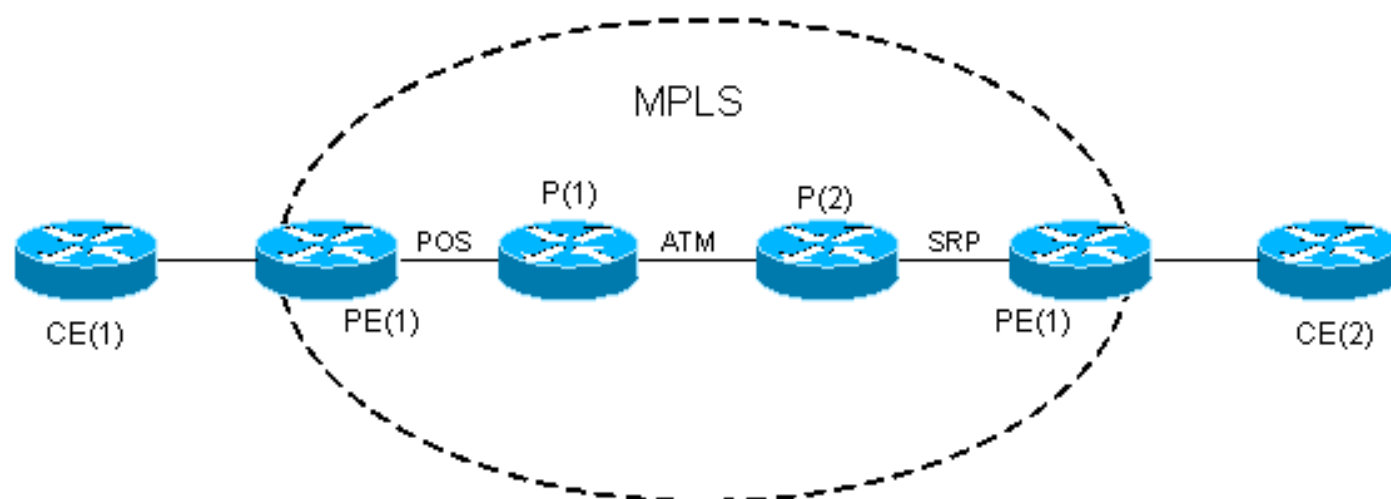
Configurar

Nesta seção, você encontrará informações para configurar os recursos descritos neste documento.

Observação: para encontrar informações adicionais sobre os comandos usados neste documento, use a [ferramenta Command Lookup Tool](#) (somente clientes [registrados](#)).

Diagrama de Rede

Este documento utiliza a seguinte configuração de rede:



Configurações

Isso lista algumas considerações feitas na configuração de exemplo:

- O exemplo de serviço de configuração de VPN MPLS roteia o EIGRP dos CEs. O bug da

Cisco ID [CSCds09932](#) (somente clientes [registrados](#)) introduziu o suporte EIGRP para VPN MPLS com o Cisco IOS Software Release 12.0(22)S. Ele foi portado para o Cisco IOS Software Release 12.2T através do bug da Cisco ID [CSCdx26186](#) (somente clientes [registrados](#)) iniciando no Cisco IOS Software Release 12.2(15)T. A aplicação do mesmo VRF em várias instâncias do EIGRP não é suportada e pode travar o roteador. Uma verificação deste problema foi posteriormente integrada com a ID de bug da Cisco [CSCdz40426](#) (somente clientes [registrados](#)) . Consulte [Suporte de VPN MPLS para EIGRP Entre a Borda do Provedor e a Borda do Cliente](#) para saber mais sobre o suporte de VPN MPLS para EIGRP.

- O sistema autônomo EIGRP é o mesmo em ambos os roteadores CE. O sistema autônomo BGP é o mesmo em ambos os roteadores PE.
- O backbone MPLS é baseado em interfaces POS, ATM e SRP e configurado com OSPF (Open Shortest Path First) e MP-BGP. A conexão entre PE e CE é Fast Ethernet.

Este documento utiliza as seguintes configurações:

- [CE\(1\)](#)
- [PE\(1\)](#)
- [P\(1\)](#)
- [P\(2\)](#)
- [PE\(2\)](#)
- [CE\(2\)](#)

CE(1)

```
!  
version 12.0  
!  
  
ip cef  
  
!--- CEF is not required on the CE because there is no  
MPLS configuration. !--- CEF is the fastest switching  
algorithm on Cisco routers !--- and it is best to leave  
it enabled. !  
interface Loopback0 ip address 11.1.1.1  
255.255.255.0 !  
interface Loopback1 ip address 11.2.1.1  
255.255.255.0 !  
interface Loopback2 ip address 11.3.1.1  
255.255.255.0 !  
interface FastEthernet2/0 ip address  
192.168.2.2 255.255.255.252 !  
router eigrp 100 network  
11.0.0.0 network 192.168.2.0 no auto-summary !  
ip  
classless
```

PE(1)

```
!  
version 12.0  
!  
  
!--- CEF is enabled by default on GSR. . ! ip vrf  
Customer_A  
rd 100:1  
route-target export 100:1  
route-target import 100:1  
  
!--- Enables the VPN routing and forwarding (VRF)
```

```

routing table. ! interface Loopback0 ip address 1.1.1.1
255.255.255.255 ! interface FastEthernet0/0 ip vrf
forwarding Customer_A

!--- Associates a VRF instance with an interface or
subinterface. ip address 192.168.2.1 255.255.255.252 !
interface POS4/0 ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
tag-switching ip

!--- Enables dynamic Label Switching of IPv4 packets on
an interface. !--- At minimum, this is all you need to
configure MPLS over POS. !--- Note the default
encapsulation of POS interfaces is HDLC. !--- An mpls ip
command can also be used instead of tag-switching ip.

crc 32
clock source internal
!
!
router eigrp 1
!
address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute bgp 100 metric 10000 1 255 1 1500
network 192.168.2.0
no auto-summary
autonomous-system 100

!--- The autonomous-system 100 must match the AS used on
the CE. !--- The bgp must be redistributed with metric.
The default-metric !--- command can also be used.

exit-address-family
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0
network 10.0.0.1 0.0.0.0 area 0
!
router bgp 100
bgp log-neighbor-changes
neighbor 4.4.4.4 remote-as 100
neighbor 4.4.4.4 update-source Loopback0
!
address-family vpnv4
neighbor 4.4.4.4 activate
neighbor 4.4.4.4 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute eigrp 100

!--- The EIGRP AS 100 must be redistributed to the BGP
vrf instance. no auto-summary no synchronization exit-
address-family ! ip classless

```

P(1)

```

!
version 12.0
!

```

```

!
interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!
interface POS2/0
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
 tag-switching ip

!--- This enables MPLS over POS. crc 32 !! interface
ATM6/0 no ip address ! interface ATM6/0.100 point-to-
point ip address 10.1.1.1 255.255.255.252 tag-switching
ip
 pvc 0/100
!

!--- This enables "packet-based" MPLS over ATM. ! router
ospf 1 log-adjacency-changes network 2.2.2.2 0.0.0.0
area 0 network 10.0.0.2 0.0.0.0 area 0 network 10.1.1.1
0.0.0.0 area 0 ! ip classless

```

P(2)

```

!
version 12.0
!
!
interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
!
interface ATM4/0
 no ip address
!
interface ATM4/0.100 point-to-point
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 tag-switching ip
 pvc 0/100

!--- This enables "packet-based" MPLS over ATM. !!
interface SRP5/0 ip address 10.2.2.1 255.255.255.252 no
ip directed-broadcast tag-switching ip

!--- This enables MPLS over SRP. ! router ospf 1 log-
adjacency-changes network 3.3.3.3 0.0.0.0 area 0 network
10.1.1.2 0.0.0.0 area 0 network 10.2.2.1 0.0.0.0 area 0
! ip classless

```

PE(2)

```

!
version 12.0
!
!
ip vrf Customer_A
 rd 100:1
 route-target export 100:1
 route-target import 100:1
!
!
interface Loopback0
 ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
!
interface SRP4/0
 ip address 10.2.2.2 255.255.255.252

```

tag-switching ip

```
!--- This enables MPLS over SRP. ! interface
FastEthernet6/0 ip vrf forwarding Customer_A

!--- Associates a VRF instance with an interface or
subinterface. ip address 192.168.1.1 255.255.255.252 ! !
router eigrp 1 ! address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute bgp 100 metric 10000 1 255 1 1500
network 192.168.1.0
no auto-summary
autonomous-system 100
exit-address-family

!--- The autonomous-system 100 must match the AS used on
the CE. !--- The bgp must be redistributed with metric.
The default-metric !--- command can also be used.

!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 4.4.4.4 0.0.0.0 area 0
network 10.2.2.2 0.0.0.0 area 0
!
router bgp 100
bgp log-neighbor-changes
neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback0
!
address-family vpnv4
neighbor 1.1.1.1 activate
neighbor 1.1.1.1 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute eigrp 100

!--- The EIGRP AS 100 must be redistributed to the BGP
vrf instance. no auto-summary no synchronization exit-
address-family ! ip classless
```

CE(2)

```
!
version 12.0
!

ip cef

!--- CEF is not required on the CE because there is no
MPLS configuration. !--- CEF is the fastest switching
algorithm on Cisco routers so it is !--- best to leave
it enabled. ! ! interface Loopback0 ip address 22.1.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback1 ip address 22.2.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback2 ip address 22.3.1.1
255.255.255.0 ! interface FastEthernet2/0 ip address
192.168.1.2 255.255.255.252 ! ! router eigrp 100 network
22.0.0.0 network 192.168.1.0 no auto-summary !
```

Esta seção fornece informações que você pode usar para confirmar se sua configuração está funcionando adequadamente.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) oferece suporte a determinados comandos show, o que permite exibir uma análise da saída do comando show.](#)

- **show ip vrf** — Verifica se o VRF correto existe.
- **show ip route vrf Customer_A** — Verifica as informações de roteamento nos roteadores PE.
- **ping vrf Customer_A <ip address>** — Verifica a conectividade enviando pacotes ICMP.
- **traceroute vrf Customer_A <endereço ip>** — Verifica as informações de roteamento nos roteadores PE.
- **show ip eigrp vrf Customer_A neighbors** — Verifica o vizinho EIGRP dentro da instância do VRF.
- **show ip eigrp vrf Customer_A topology** — Verifica a topologia EIGRP dentro da instância do VRF.
- **show ip bgp vpnv4 vrf Customer_A** — Verifica a tabela BGP dentro da instância do VRF.
- **show ip cef vrf Customer_A <ip address> detail** — Verifica a tabela CEF dentro da instância do VRF.
- **show tag-switching forwarding-table** — Verifica se há uma rota/tag para o prefixo de destino.
- **show ip route** — Verifica se CEs trocam rotas.

PE(1)

```
PE(1)#show ip vrf
```

Name	Default RD	Interfaces
Customer_A	100:1	FastEthernet0/0

```
PE(1)#show ip route vrf Customer_A
```

```
Routing Table: 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, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
    22.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
B       22.3.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
B       22.2.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
B       22.1.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
    11.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
D       11.2.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
D       11.3.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
D       11.1.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
    192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
B       192.168.1.0 [200/0] via 4.4.4.4, 01:16:14
    192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
PE(1)#ping vrf Customer_A 192.168.1.2
```



```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
D-GSR-12012-2A#ping vrf Customer_A ip ?
WORD Ping destination address or hostname
<cr>

PE(1)#ping vrf Customer_A ip
Target IP address: 192.168.1.2
Repeat count [5]: 100
Datagram size [100]: 1500
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 1500-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

PE(1)#traceroute vrf Customer_A 192.168.1.2

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.1.2

 1 10.0.0.2 [MPLS: Labels 18/28 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 2 10.1.1.2 [MPLS: Labels 19/28 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 3 192.168.1.1 4 msec 0 msec 0 msec
 4 192.168.1.2 4 msec 0 msec *
```

PE(1)#show ip eigrp vrf Customer_A neighbors

```
IP-EIGRP neighbors for process 100
H   Address                Interface           Hold Uptime    SRTT   RTO  Q  Seq Type
                               (sec)           (ms)          Cnt Num
0   192.168.2.2              Fa0/0              11 10:51:41    10    200  0  8
```

PE(1)#show ip eigrp vrf Customer_A topology

IP-EIGRP Topology Table for AS(100)/ID(192.168.2.1) Routing Table: Customer_A

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
r - Reply status

```
P 11.2.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
P 11.3.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
P 11.1.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
P 22.3.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via VPNv4 Sourced (156160/0)
P 22.2.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via VPNv4 Sourced (156160/0)
P 22.1.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
  via VPNv4 Sourced (156160/0)
P 192.168.1.0/30, 1 successors, FD is 28160
  via VPNv4 Sourced (28160/0)
P 192.168.2.0/30, 1 successors, FD is 28160
  via Connected, FastEthernet0/0
```

PE(1)#show ip bgp vpnv4 vrf Customer_A

```
BGP table version is 17, local router ID is 1.1.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
r RIB-failure, S Stale
```

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 100:1 (default for vrf Customer_A)					
*> 11.1.1.0/24	192.168.2.2	156160		32768	?
*> 11.2.1.0/24	192.168.2.2	156160		32768	?
*> 11.3.1.0/24	192.168.2.2	156160		32768	?
*>i22.1.1.0/24	4.4.4.4	156160	100	0	?
*>i22.2.1.0/24	4.4.4.4	156160	100	0	?
*>i22.3.1.0/24	4.4.4.4	156160	100	0	?
*>i192.168.1.0/30	4.4.4.4	0	100	0	?
*> 192.168.2.0/30	0.0.0.0	0		32768	?

PE(1)#show ip cef vrf Customer_A

Prefix	Next Hop	Interface
0.0.0.0/0	drop	Null0 (default route handler entry)
0.0.0.0/32	receive	
11.1.1.0/24	192.168.2.2	FastEthernet0/0
11.2.1.0/24	192.168.2.2	FastEthernet0/0
11.3.1.0/24	192.168.2.2	FastEthernet0/0
22.1.1.0/24	10.0.0.2	POS4/0
22.2.1.0/24	10.0.0.2	POS4/0
22.3.1.0/24	10.0.0.2	POS4/0
192.168.1.0/30	10.0.0.2	POS4/0
192.168.2.0/30	attached	FastEthernet0/0
192.168.2.0/32	receive	
192.168.2.1/32	receive	
192.168.2.2/32	192.168.2.2	FastEthernet0/0
192.168.2.3/32	receive	
224.0.0.0/4	drop	
224.0.0.0/24	receive	
255.255.255.255/32	receive	

PE(1)#show ip cef vrf Customer_A 11.1.1.0 detail

11.1.1.0/24, version 16, epoch 0, cached adjacency 192.168.2.2
0 packets, 0 bytes
tag information set, all rewrites owned
local tag: 27
via 192.168.2.2, FastEthernet0/0, 0 dependencies
next hop 192.168.2.2, FastEthernet0/0
valid cached adjacency
tag rewrite with Fa0/0, 192.168.2.2, tags imposed {}

PE(1)#show tag-switching forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Pop tag	2.2.2.2/32	0	PO4/0	point2point
17	17	3.3.3.3/32	0	PO4/0	point2point
18	18	4.4.4.4/32	0	PO4/0	point2point
19	19	10.2.2.0/30	0	PO4/0	point2point
20	Pop tag	10.1.1.0/30	0	PO4/0	point2point
22	Untagged	11.2.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
26	Untagged	11.3.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
27	Untagged	11.1.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
28	Aggregate	192.168.2.0/30[V]	255132		

PE(1)#show tag-switching forwarding-table vrf Customer_A

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
22	Untagged	11.2.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
26	Untagged	11.3.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
27	Untagged	11.1.1.0/24[V]	0	Fa0/0	192.168.2.2
28	Aggregate	192.168.2.0/30[V]	255132		

P(1)

P(1)A#show tag-switching forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Pop tag	1.1.1.1/32	260843	PO2/0	point2point
17	Pop tag	3.3.3.3/32	0	AT6/0.100	point2point
18	19	4.4.4.4/32	269131	AT6/0.100	point2point
19	Pop tag	10.2.2.0/30	0	AT6/0.100	point2point

P(2)

P(2)#show tag-switching forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Pop tag	10.0.0.0/30	0	AT4/0.100	point2point
17	Pop tag	2.2.2.2/32	0	AT4/0.100	point2point
18	16	1.1.1.1/32	269930	AT4/0.100	point2point
19	Pop tag	4.4.4.4/32	276490	SR5/0	10.2.2.2

PE(2)

PE(2)#show tag-switching forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	18	1.1.1.1/32	0	SR4/0	10.2.2.1
17	17	2.2.2.2/32	0	SR4/0	10.2.2.1
18	Pop tag	3.3.3.3/32	0	SR4/0	10.2.2.1
19	16	10.0.0.0/30	0	SR4/0	10.2.2.1
20	Pop tag	10.1.1.0/30	0	SR4/0	10.2.2.1
25	Untagged	22.1.1.0/24[V]	2280	Fa6/0	192.168.1.2
26	Untagged	22.2.1.0/24[V]	570	Fa6/0	192.168.1.2
27	Untagged	22.3.1.0/24[V]	570	Fa6/0	192.168.1.2
28	Aggregate	192.168.1.0/30[V]	251808		

CE(1)

CE(1)#show ip route

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, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR

Gateway of last resort is not set

```
22.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
D    22.3.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
D    22.2.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
D    22.1.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
11.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    11.2.1.0 is directly connected, Loopback1
C    11.3.1.0 is directly connected, Loopback2
C    11.1.1.0 is directly connected, Loopback0
192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
D    192.168.1.0 [90/30720] via 192.168.2.1, 00:35:46, FastEthernet2/0
192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet2/0
```

```
CE(1)#ping 22.1.1.1
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 22.1.1.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

```
CE(2)
```

```
D-R7206-5A#show ip route
```

```
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, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
```

```
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
```

```
       o - ODR
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
    22.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
```

```
    C      22.3.1.0 is directly connected, Loopback2
```

```
    C      22.2.1.0 is directly connected, Loopback1
```

```
    C      22.1.1.0 is directly connected, Loopback0
```

```
    11.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
```

```
    D      11.2.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
```

```
    D      11.3.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
```

```
    D      11.1.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
```

```
    192.168.1.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

```
    C      192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
```

```
    192.168.2.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

```
    D      192.168.2.0 [90/30720] via 192.168.1.1, 00:36:33, FastEthernet2/0
```

```
CE(2)#ping 11.1.1.1
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 11.1.1.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

[Troubleshoot](#)

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

[Informações Relacionadas](#)

- [Virtual Private Networks de MPLS](#)
- [Configurando uma VPN MPLS básica](#)
- [Fluxo de pacote em um ambiente de MPLS VPN](#)
- [Mais informações sobre MPLS por ATM](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)