

Configurar o modo de etiqueta VRF com a portadora que suporta

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Modo de rótulo por VRF](#)

[Plano de encaminhamento de MPLS](#)

[Captura Wireshark em PE121 \(Gi0/0/0/5\)](#)

[Modo de rótulo por CE](#)

[Plano de encaminhamento de MPLS](#)

[Captura Wireshark em PE121 \(Gi0/0/0/5\)](#)

[Troubleshoot](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve por que o modo de Rótulo de Roteamento e Encaminhamento por Virtual (VRF - Per-Virtual Routing and Forwarding) ou Equipamento por Cliente (CE - Per-Customer Equipment) não é compatível com o cenário Carrier Support Carrier (CSC - Carrier Supporting Carrier). Além disso, como o plano de encaminhamento se comporta quando você migra um cliente CSC de Per-Prefix para qualquer outro modo de Rótulo VRF.

Prerequisites

Requirements

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

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.

Informações de Apoio

As VPNs de Camada 3 do BGP geralmente suportam estes modos de Alocação de Rótulo MPLS no PE:

Por prefixo: Por padrão, todas as rotas aprendidas do CE usam o modo por prefixo. Um rótulo VPN é gerado por cada prefixo de VPNv4.

O modo por CE aloca um rótulo VPN para cada salto seguinte do BGP (ou seja, o modo CE router Per-VRF aloca um rótulo VPN para cada VRF. Por padrão, todas as interfaces conectadas e redistribuídas no PE usarão um rótulo agregado por vrf (inclui: conectado, redistribuído, estático para nulo0 e agregados de BGP).

	Por prefixo	Por CE	Por VRF
Alocação de etiquetas	Um rótulo por prefixo (padrão)	Um rótulo por ce	Uma etiqueta por VRF
Economia de etiquetas	NIL	moderate	máximo
Descrição	Alocar rótulo de serviço MPLS separado para cada prefixo	Alocar uma etiqueta de serviço para todos os prefixos aprendidos de um CE	Alocar uma etiqueta de serviço para todos os prefixos aprendidos em um VRF

Este documento serve para fornecer orientações sobre qual método de alocação de Rótulo pode ser usado no cenário CSC.

As transportadoras aéreas que prestam assistência à transportadora (CSC) são implementadas em circunstâncias em que um prestador de serviços precisa de utilizar os serviços de transporte fornecidos por outro prestador de serviços. O provedor de serviços que fornece o transporte é chamado de operadora de backbone e o provedor de serviços que usa os serviços fornecidos pela operadora de backbone é chamado de operadora de cliente. A operadora do cliente pode ser um provedor de ISP ou um provedor de serviços VPN MPLS.

No modelo CSC, os links entre o backbone e a operadora do cliente são ativados para MPLS para fornecer um caminho LSP de ponta a ponta entre os dois locais POP localizados na rede da operadora do cliente. No modelo CSC, a operadora de backbone que fornece serviços VPN MPLS à operadora do cliente tem conhecimento apenas das rotas internas da operadora do cliente. Essas rotas são relevantes para a construção do caminho LSP entre os dois locais POP e para a formação da sessão iBGP ou MP-iBGP entre os locais POP. As redes de usuários serão transportadas através desta sessão iBGP ou MP-iBGP.

Por exemplo, no diagrama fornecido - o SP1 atua como uma portadora de backbone e o SP2 atua como uma portadora do cliente.

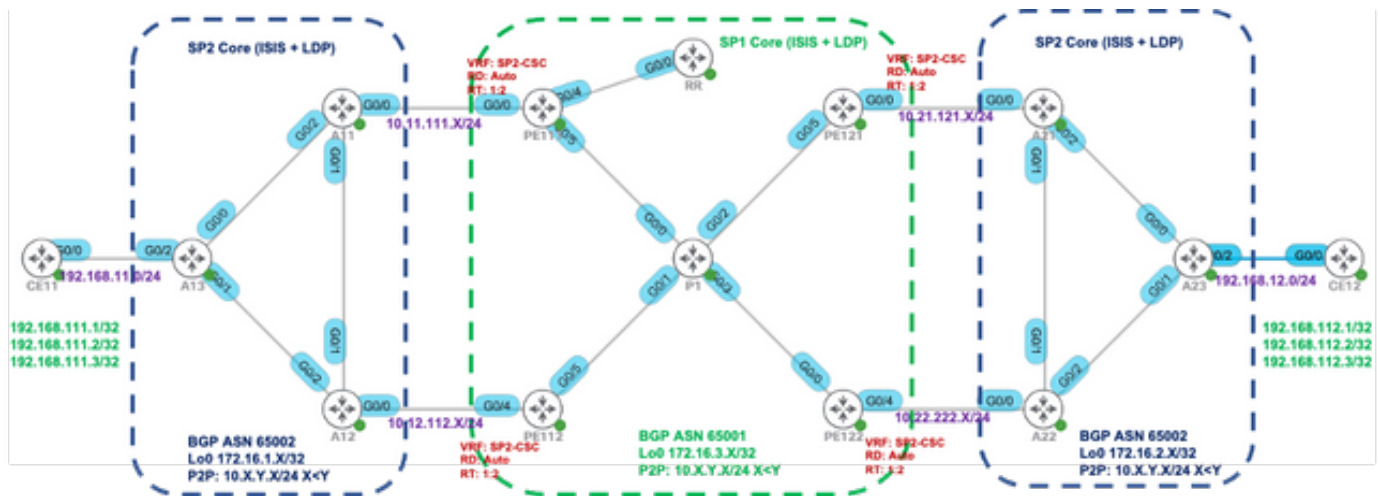
Métodos de troca de etiquetas na arquitetura CSC: Há duas maneiras de trocar rótulos IGP em uma rede VPN MPLS baseada em CSC:

- Usando IGP para troca de rótulo (TDP/LDP)
- Usando o BGP para troca de rótulo (eBGP LU)

O BGP foi usado para troca de rótulo neste exemplo.

Configurar

Diagrama de Rede



Configurações

Inicialmente, o modo de rótulo VRF padrão (por prefixo) é usado em PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE111

```
interface GigabitEthernet0/0/0/0
vrf SP2-CSC
endereço ipv4 10.11.111.11255.255.255.0
!
roteador estático
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
10.11.111.11/32 GigabitEthernet0/0/0/0
!
!
router isis IGP
is-type level-2-only
net 49.0001.0000.0000.0111.00
address-family ipv4 unicast
metric-style wide
anunciar somente passiva
mpls traffic-eng level-2-only
mpls traffic-eng router-id Loopback0
!
interface Loopback0
passivo
address-family ipv4 unicast
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/4
ponto a ponto
```

PE112

```
interface GigabitEthernet0/0/0/4
vrf SP2-CSC
endereço ipv4 10.12.112.112 255.255.255.0
!
roteador estático
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
10.12.112.12/32 GigabitEthernet0/0/0/4
!
!
router isis IGP
is-type level-2-only
net 49.0001.0000.0000.0112.00
address-family ipv4 unicast
metric-style wide
anunciar somente passiva
mpls traffic-eng level-2-only
mpls traffic-eng router-id Loopback0
!
interface Loopback0
passivo
address-family ipv4 unicast
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/5
ponto a ponto
```

```

address-family ipv4 unicast
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp
!
!
interface GigabitEthernet0/0/0/5
ponto a ponto
address-family ipv4 unicast
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp
!
!
!
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
rd auto
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
alocar rótulo tudo
!
vizinho 10.11.111.11
remote-as 65002
description SP2
address-family ipv4 labeled-unicast
política de rota PASS em
route-policy PASS out
as-override
!
!
!
address-family ipv4 unicast
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix remote-lfa tunnel mpls-ldp
!
!
!
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
rd auto
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
alocar rótulo tudo
!
vizinho 10.12.112.12
remote-as 65002
description SP2
address-family ipv4 labeled-unicast
política de rota PASS em
route-policy PASS out
as-override
!
!
!

```

Verificar

Use esta seção para confirmar se a sua configuração funciona corretamente.

Por padrão, o roteador PE aloca rótulos locais separados para cada prefixo (modo de rótulo por prefixo) aprendido do vizinho eBGP. Ele é mostrado nessas capturas de saída.

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24014
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24007

```

LFIB table operation for respective Local Label is SWAP (with Outgoing Label) and send the packet towards Outgoing interface Gi0/0/0/0 (towards eBGP neighbor).

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show mpls forwarding labels 24006
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes
Label Label or ID Interface Switched
-----
24006 Pop 172.16.1.11/32[V] Gi0/0/0/0 10.11.111.11 0

```

Similar results can be verified at other PE routers (PE112, PE121, PE122) for the BGP LU routes

learned from eBGP neighbor.

Trace results from CE11 to CE12

```
CE11#traceroute 192.168.112.1 source lo0 numeric
```

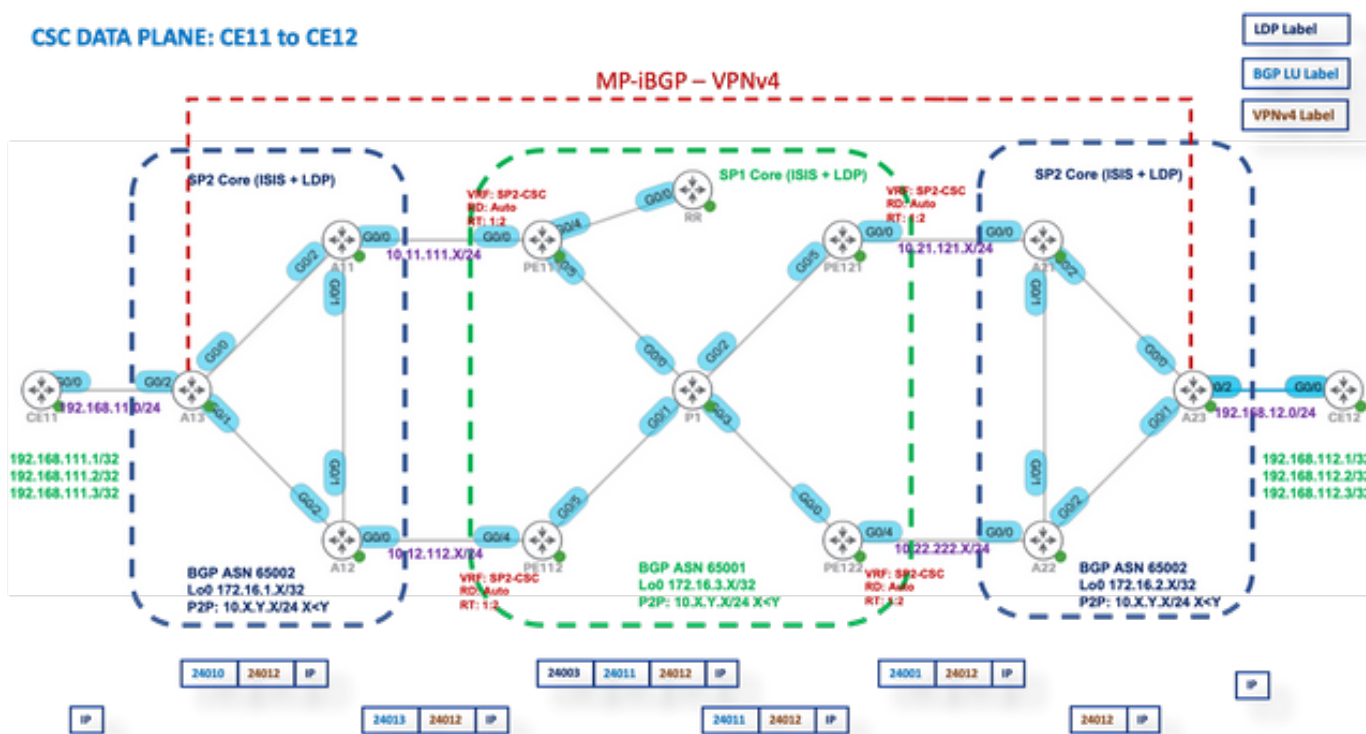
Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 192.168.112.1

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

```
1 192.168.11.13 2 msec 1 msec 2 msec
2 10.12.13.12 [MPLS: Labels 24010/24012 Exp 0] 36 msec 47 msec 36 msec
3 10.12.112.112 [MPLS: Labels 24013/24012 Exp 0] 39 msec 36 msec 39 msec
4 10.1.112.1 [MPLS: Labels 24003/24011/24012 Exp 0] 43 msec 43 msec 38 msec
5 10.1.121.121 [MPLS: Labels 24011/24012 Exp 0] 39 msec 39 msec 37 msec
6 10.21.121.21 [MPLS: Labels 24001/24012 Exp 0] 36 msec 34 msec 36 msec
7 10.21.23.23 [MPLS: Label 24012 Exp 0] 36 msec 37 msec 38 msec
8 192.168.12.12 [AS 65012] 36 msec * 39 msec
```

A respectiva pilha de rótulos durante o encaminhamento do dataplane é mostrada nesta imagem:



Modo de rótulo por VRF

Depois de alterar para Label Mode (Modo de rótulo) para per-vrf em PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE1XX:

```
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-vrf
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Tue Jan 25 13:45:43.444 UTC
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
```

```
address-family ipv4 unicast
label mode per-vrf
!
!
!
end
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit
```

Agora, cada roteador PE alocará o mesmo rótulo MPLS para todos os prefixos vpnv4 de origem (modo de rótulo por vrf). Ele é mostrado nessas capturas de saída.

Por exemplo, o PE111 é originado.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24003
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24003
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24003
```

Plano de encaminhamento de MPLS

A operação da tabela LFIB para o Rótulo Local respectivo é "Agregado" (Rótulo de Saída), o que significa Desmarcar e fazer uma pesquisa FIB para descobrir a interface de saída.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24003
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes
Label Label or ID Interface Switched
```

```
-----
24003 Aggregate SP2-CSC: Per-VRF Aggr[V] \
SP2-CSC 8798
```

Let us try to Ping from CE11 to CE21

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.111.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5))
```

Captura Wireshark em PE121 (Gi0/0/0/5)

Os pacotes de solicitação de eco (ping) ICMP são recebidos, mas nenhuma resposta foi encontrada.

```
Source IP: 192.168.111.1,
Destination IP: 192.168.112.1
Top Label: 24006
Bottom Label: 24012
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.771156	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
3	2.762363	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
4	4.768298	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.766306	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
6	8.768579	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)

```

> Frame 2: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24006, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
  0000 0101 1101 1100 0110 .... = MPLS Label: 24006 (0x05dc6)
  .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 0
  .... = MPLS TTL: 251
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
  0000 0101 1101 1100 1100 .... = MPLS Label: 24012 (0x05dcc)
  .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
  .... = MPLS TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
> Internet Control Message Protocol

```

Como a operação LFIB é agregada, o que significa Converter o pacote MPLS recebido em um pacote IP e depois fazer uma pesquisa FIB para que ela descubra a interface de saída. Assim, para os pacotes de solicitação ICMP mencionados anteriormente, PE121 removerá todos os rótulos e tentará fazer a pesquisa FIB em "VRF: SP2-CSC" para 192.168.112.1/32. Ele não encontrará nenhuma entrada CEF, portanto, ele simplesmente descartará o pacote.

É por isso que o modo de rótulo por vrf não é compatível com o cenário CSC.

Modo de rótulo por CE

Depois de alterar para Label Mode (Modo de rótulo) para per-ce em PE111, PE112, PE121 e PE122.

PE1XX:

```

RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-ce
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
label mode per-ce
!
!
!
end
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit

```

Rest of the routers will be configured similarly

Agora, cada roteador PE alocará um rótulo MPLS por Next-Hop (assim, por vizinhança CE conectada). Ele é mostrado nessas capturas de saída.

e.g. PE111 originates these prefixes and allocated same label - 24006

```

RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24006

```

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24006
```

Plano de encaminhamento de MPLS

Não há entrada LFIB para o rótulo local 24006.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#
```

Let us try to Ping from CE11 to CE12

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.111.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Captura Wireshark em PE121 (Gi0/0/0/5)

Os pacotes de solicitação de eco (ping) ICMP são recebidos, mas nenhuma resposta foi encontrada.

Source IP: 192.168.111.1,
Destination IP: 192.168.112.1
Top Label: 24009
Bottom Label: 24012

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
2	2.000961	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
3	4.007355	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.010474	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
8	8.008392	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)

```
> Frame 1: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24009, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
Internet Control Message Protocol
  Type: 8 (Echo (ping) request)
  Code: 0
  Checksum: 0x845c [correct]
  [Checksum Status: Good]
  Identifier (BE): 3 (0x0003)
  Identifier (LE): 768 (0x0300)
  Sequence Number (BE): 0 (0x0000)
  Sequence Number (LE): 0 (0x0000)
  [No response seen]
  [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]
  [No response seen to ICMP request]
  [Severity level: Warning]
  [Group: Sequence]
> Data (72 bytes)
```

Ative a depuração de queda de MPLS no PE121 e você pode ver que os pacotes ICMP são descartados no PE121 devido à ausência de entrada de LFIB disponível.

```
RP/0/0/CPU0:PE121#debug mpls drop
```

```
RP/0/0/CPU0:PE121#show logging | i 24009
```

```
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:13:59.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:01.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:03.026 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
```



```
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:05.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:07.015 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
```

É assim que o modo de rótulo por ce não é suportado para o cenário CSC.

Troubleshoot

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

Conclusão

Concluído, você não pode usar o modo de Rótulo VRF por VRF ou por CE para um cliente CSC. Por prefixo é o único modo Rótulo VRF suportado por um cliente CSC.

Informações Relacionadas

- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)