

OSPF como técnicas do protocolo e da Laço-prevenção PE-CE no exemplo da configuração de VPN MPLS L3

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Bit DN](#)

[Etiqueta do domínio](#)

[Verificar](#)

[Troubleshooting](#)

Introdução

Este documento descreve as características da prevenção do laço e as etapas da configuração mínima quando você executa o protocolo de roteamento do Open Shortest Path First (OSPF) entre a ponta de provedor (PE) e o Roteadores do edge de cliente (CE). Apresenta um cenário de rede que descreva o uso do bit descendente (DN), que é uma opção na etiqueta da propaganda (LSA) e do domínio do estado do link.

Pré-requisitos

Requisitos

Cisco recomenda que você tem o conhecimento da camada 3 VPN OSPF e de Multiprotocol Label Switching (MPLS).

[Componentes Utilizados](#)

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

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Informações de Apoio

O provedor de serviços (SP) e as rotas de intercâmbio do CE Router com um protocolo de roteamento a que o SP e o cliente concordam comumente. O espaço deste documento é descrever o mecanismo da laço-prevenção quando OSPFv2 é usado.

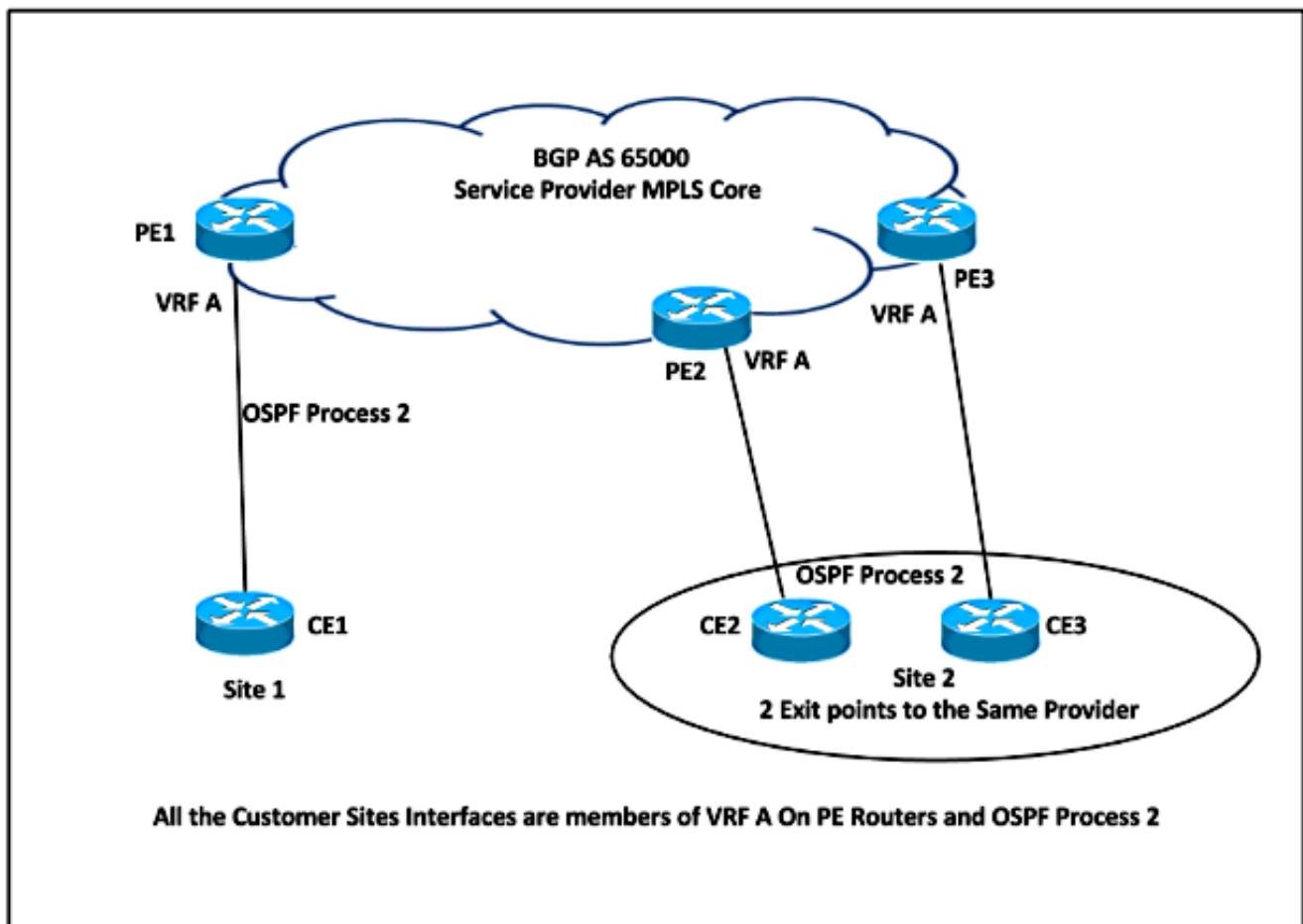
Quando OSPFv2 for usado em um link PE-CE que pertença a um roteamento virtual e uma transmissão (VRF) ou um VPN particular, o roteador de PE:

- Redistribui as rotas recebidas através do OSPF para esse VPN no protocolo de gateway de borda multiprotocolo (MP-BGP) e anuncia-as aos outros roteadores de PE.
- Redistribui as rotas de BGP instaladas no VPN através do MP-BGP no exemplo OSPF para esse VPN e anuncia-as aos CE Router.

Configurar

Diagrama de Rede

Considere esta topologia de rede a fim compreender as técnicas da laço-prevenção.



Nesta instalação, há uma possibilidade de um laço. Por exemplo, se o CE1 anuncia o tipo-1 OSPF LSA ao PE1, que redistribui a rota no VPNv4 e a anuncia ao PE2, a seguir o PE2 anuncia por sua vez o LSA sumário ao CE2. Esta rota recebida pelo CE2 podia ser anunciada de volta a PE3. O terceiro roteador de PE aprende a rota de OSPF, que é melhor do que a rota de BGP, e re-anuncia a rota no BGP como o local à site de cliente 2. PE3 nunca aprende que a rota que foi anunciada não foi originado da site de cliente 2.

A fim superar esta situação, quando as rotas são redistribuídas do MP-BGP no OSPF, a seguir são identificadas por meio de um DN mordidas no tipo 3, 5, ou 7 LSA e têm a etiqueta do domínio para o tipo 5 e 7 LSA.

Configurações

Está aqui a configuração de exemplo em roteadores de PE. Esta configuração inclui a configuração de VRF, o processo de OSPF 2 que é executado entre o Roteadores PE-CE, o processo de OSPF 1 que é executado como o Interior Gateway Protocol (IGP) no núcleo MPLS, e a configuração MP-BGP.

Sample Configuration for PE1

```
ip vrf A
rd 1:1
route-target both 65000:1
route-target import 65000:2
route-target import 65000:3
! VRF A configuration with Route Distinguisher and Route Targets
! 2:2 and 3:3 import route-target is configured as export route-target on PE2 and PE3

interface Ethernet0/0
ip vrf forwarding A
ip address 10.10.23.3 255.255.255.0
! Eth0/0 Interface - CE1 Facing

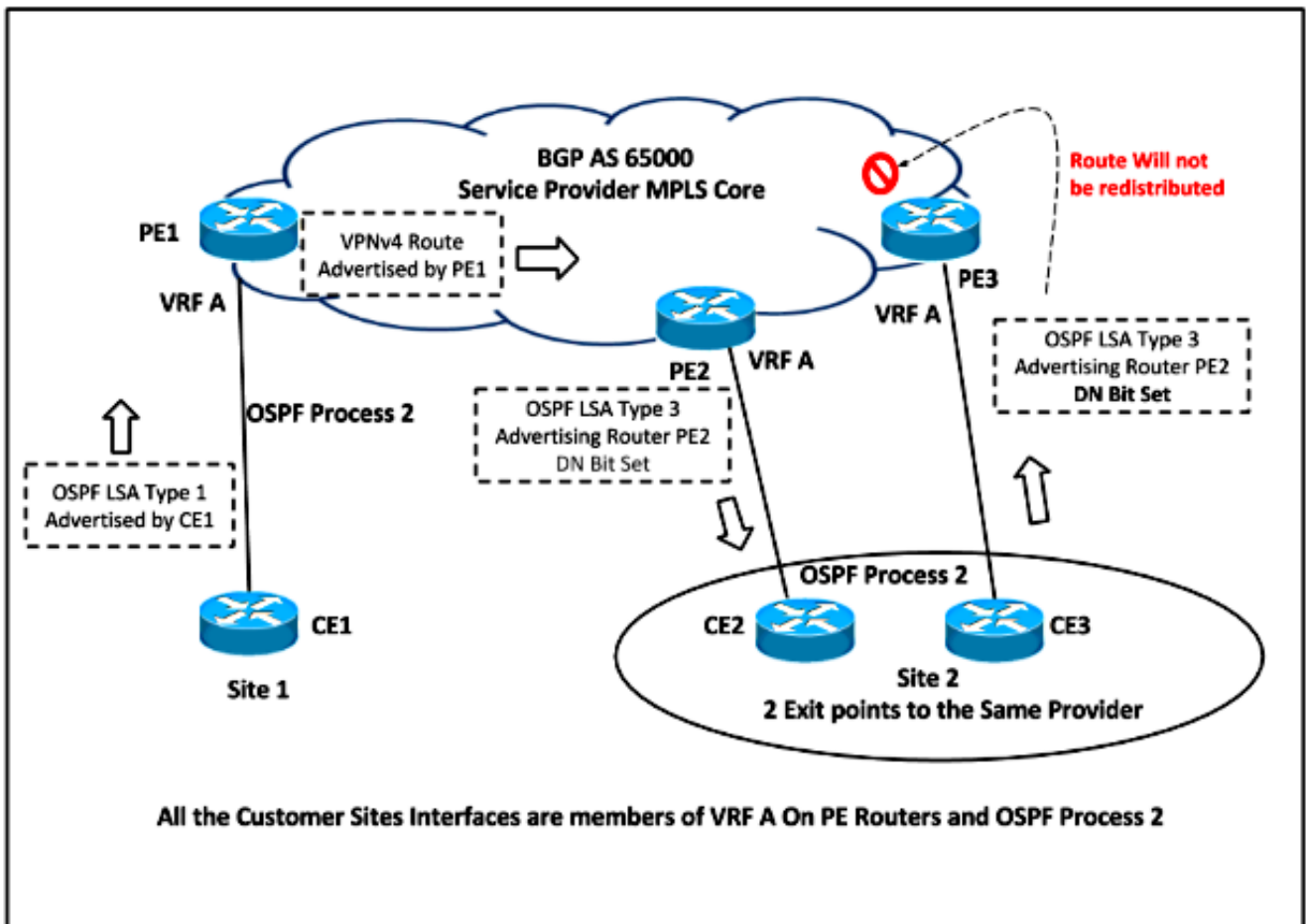
router ospf 1
router-id 10.1.1.1
network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
! OSPF Process 1 running in MPLS Core and Loopback1

router ospf 2 vrf A
redistribute bgp 65000 subnets
network 10.10.23.3 0.0.0.0 area 0
! OSPF Process 2 in VRF A and redistribution of BGP Routes installed via MP-BGP in the VRF A into OSPF 2

router bgp 65000
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 10.2.2.2 remote-as 65000
neighbor 10.2.2.2 update-source Loopback1
neighbor 10.3.3.3 remote-as 65000
neighbor 10.3.3.3 update-source Loopback1
!
address-family vpnv4
neighbor 10.2.2.2 activate
neighbor 10.2.2.2 send-community extended
neighbor 10.3.3.3 activate
neighbor 10.3.3.3 send-community extended
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf A
redistribute ospf 2 metric 10 match internal external 1 external 2
exit-address-family
! BGP VPNv4 and OSPF Process 2 configuration
! Redistribution of OSPF Process 2 into BGP, so that the routes could be advertised via MP BGP to PE2 and PE3
```

Bit DN

O bit previamente não utilizado no campo de opções OSPF LSA é referido como o bit DN. Este bit está ajustado no tipo 3, 5, e 7 LSA quando as rotas MP-BGP são redistribuídas no OSPF. Quando o outro roteador de PE recebe o LSA de um tipo 3, 5, ou 7 LSA do CE Router com o jogo do bit DN, a informação desse LSA não está usada no cálculo da rota de OSPF.



Baseado na topologia de rede, o PE2 ajusta o bit DN para o LSA redistribuído e este LSA é considerado nunca para o cálculo da rota no processo de OSPF 2 em PE3. Assim PE3 nunca redistribui esta rota de novo no MP-BGP.

Está aqui um exemplo do cabeçalho de OSPF que mostra o jogo do bit DN, quando a rota foi anunciada pelo roteador de PE para o tipo 3 LSA:

```

Open Shortest Path First
  OSPF Header
    Version: 2
    Message Type: LS Update (4)
    Packet Length: 56
    Source OSPF Router: 10.10.23.3 (10.10.23.3)
    Area ID: 0.0.0.0 (0.0.0.0) (Backbone)
    Checksum: 0x4034 [correct]
    Auth Type: Null (0)
    Auth Data (none): 0000000000000000
  LS Update Packet
    Number of LSAs: 1
    Summary-LSA (IP network)
      .000 1110 0001 0000 = LS Age (seconds): 3600
      0... .. = Do Not Age Flag: 0
      Options: 0xa2 (DN, DC, E)
        1... .. = DN: Set
        .0.. .. = O: Not set
        ..1. .... = DC: Demand Circuits are supported
        ...0 .... = L: The packet does NOT contain LLS data block
  
```

```

.... 0... = NP: NSSA is NOT supported
.... .0.. = MC: NOT Multicast Capable
.... ..1. = E: External Routing Capability
.... ...0 = MT: NO Multi-Topology Routing

```

Etiqueta do domínio

A etiqueta do domínio é aplicável somente para o tipo 5 OSPF e o tipo 7 LSA. Quando as rotas do VPNv4 são redistribuídas do MP-BGP no OSPF no roteador de PE, a etiqueta do domínio está ajustada para rotas externas OSPF. A etiqueta poderia ou manualmente ser ajustada com o comando da domínio-**etiqueta** sob o processo de OSPF ou um valor de 32 bits pode automaticamente ser gerado:

Manually configured tags:

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|0|                                     LocalInfo                               |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+

```

```

Command:      router ospf
              domain-tag <1-4294967295>
              OSPF domain tag - 32-bit value

```

Automatic Tag Generation: 32 bits

When the tag is automatically generated, the high order bit is set to 1
c bit is set when Origin is EGP or IGP
p l 2 bits are for Path Length information
ArbitraryTag 12 bits defaults to 0
AutonomousSystem 16 bits indicating the AS number
The other bits are defined below:

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|1|c|p l|      ArbitraryTag          |      AutonomousSystem          |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+

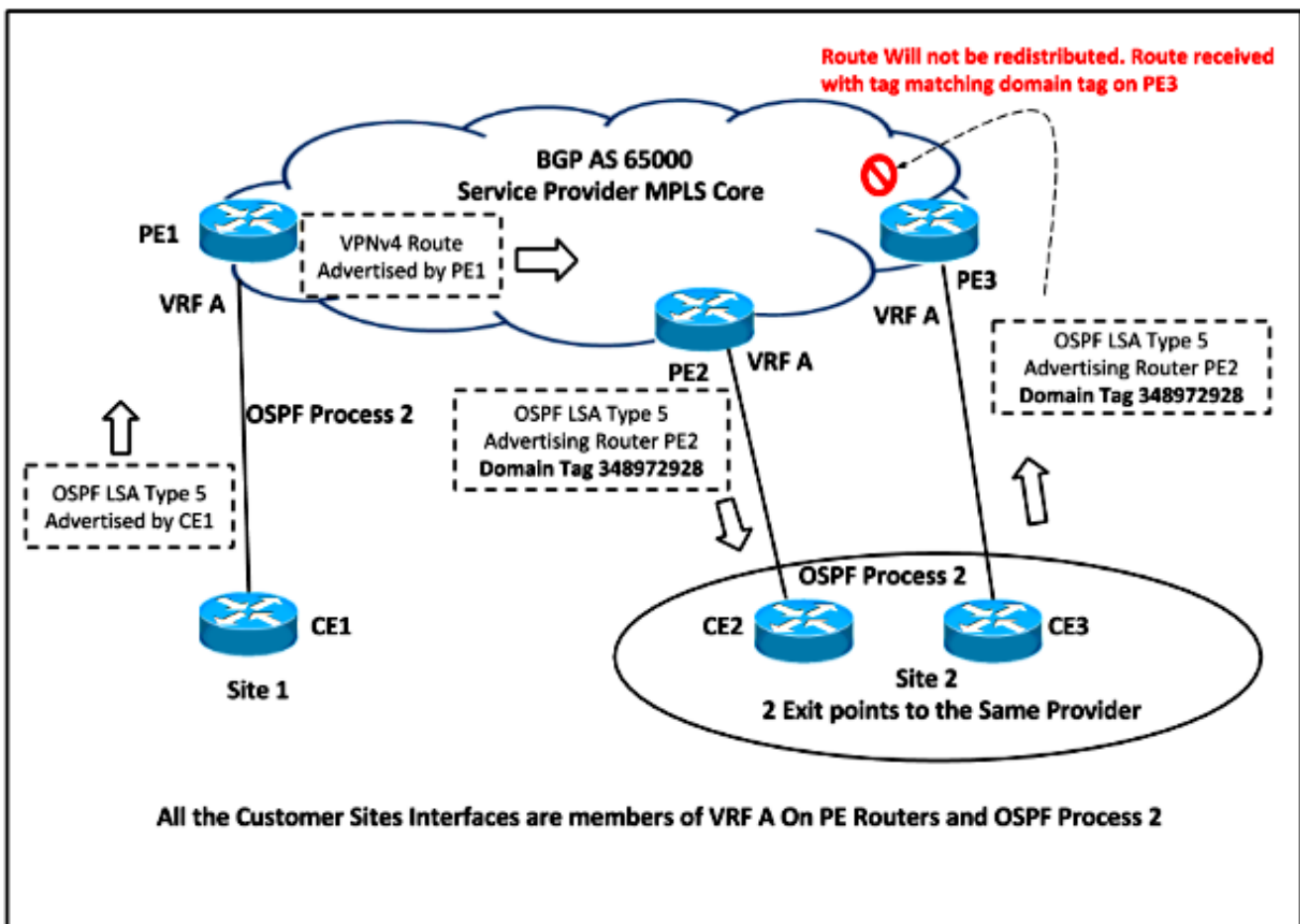
```

In our example the routes received on CE2 from PE1, the tag is set to **3489725928**
Binary Representation:

```

11010000 00000000 11111101 11101000
<-----65000----->
Autonomous System Number

```



Baseado na topologia de rede, o PE2 ajusta a etiqueta do domínio para o tipo 5 e o tipo 7 LSA quando redistribui a rota do VPNv4 no OSPF. Este LSA é considerado nunca para o cálculo da rota porque o bit DN é ajustado já, mas igualmente tem a etiqueta do domínio ajustada, assim que o LSA é ignorado porque os fósforos de etiqueta do domínio a etiqueta VPN/VRF. Daqui a rota é redistribuída nunca no OSPF.

Este exemplo mostra que o tipo 5 LSA ignorado quando está recebido com a etiqueta do domínio ajuste o mesmos que a etiqueta local do domínio VRF em PE3 do CE3:

```
*Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER: adv_rtr 10.10.57.5, age 3, seq 0x80000001,
metric 10, metric-type 2, fw-addr 0.0.0.0
*Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER: Tag equals to VPN Tag, ignoring the LSA
*Jan 31 00:29:23.947: OSPF-2 EXTER: Process partial nssa spf queue
```

```
PE3#show ip ospf database external 192.168.5.5
```

```
OSPF Router with ID (10.3.3.3) (Process ID 1)
```

```
OSPF Router with ID (10.10.68.6) (Process ID 2)
```

```
Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 38
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: AS External Link
```

```
Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number )
```

```
Advertising Router: 10.10.57.5
```

```
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x89A3
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 10
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 3489725928
```

Verificar

Os comandos descobrir se o bit DN é ajustado para o LSA e a etiqueta do domínio aplicados são os mesmos que são usadas a fim verificar o base de dados LSA.

Esta saída mostra o exemplo para o tipo 3 OSPF e o tipo 5 LSA e destaca o bit DN e a etiqueta ajustou-se quando as rotas do VPNv4 são redistribuídas no OSPF no PE2:

| LSA Type 3 | LSA Type 5 |
|---|---|
| <pre>PE2#sh ip ospf 2 database summary 192.168.1.1 OSPF Router with ID (10.10.57.5) (Process ID 2) Summary Net Link States (Area 0) LS age: 1735 Options: (No TOS-capability, DC, Downward) LS Type: Summary Links(Network) Link State ID: 192.168.1.1 (summary Network Number) Advertising Router: 10.10.57.5 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x46AE Length: 28 Network Mask: /32 MTID: 0 Metric: 10 LS age: 1738 Options: (No TOS-capability, DC, Downward) LS Type: Summary Links(Network) Link State ID: 192.168.1.1 (summary Network Number) Advertising Router: 10.10.68.6 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xF2F5 Length: 28 Network Mask: /32 MTID: 0 Metric: 10</pre> | <pre>PE2#sh ip ospf 2 database external 192.168.5.5 OSPF Router with ID (10.10.57.5) (Process ID 2) Type-5 AS External Link States LS age: 1756 Options: (No TOS-capability, DC, Downward) LS Type: AS External Link Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number) Advertising Router: 10.10.57.5 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x2AA Length: 36 Network Mask: /32 Metric Type: 2 (Larger than any link state path) MTID: 0 Metric: 10 Forward Address: 0.0.0.0 External Route Tag: 3489725928 LS age: 1759 Options: (No TOS-capability, DC, Downward) LS Type: AS External Link Link State ID: 192.168.5.5 (External Network Number) Advertising Router: 10.10.68.6 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xAEF1 Length: 36 Network Mask: /32 Metric Type: 2 (Larger than any link state path) MTID: 0 Metric: 10 Forward Address: 0.0.0.0 External Route Tag: 3489725928</pre> |

Note: O MPLS VPN OSPF PE-CE inclui sempre o mecanismo da laço-prevenção a fim segurar edições. No[®] mais velho do Cisco IOS, pelo tipo original 3 LSA do esboço de IETF use o bit DN em LSA e em tipo 5 LSA usam uma etiqueta. O uso mais novo dos mandatos do RFC 4576 do DN mordeu para o tipo 3 e o tipo 5 LSA.

Isto foi comprometido através da identificação de bug Cisco [CSCtw79182](https://tools.cisco.com/bugcenter/bug/?bugID=CSCtw79182).

Os roteadores de PE com imagens IOS Cisco com o reparo deste defeito originarão o tipo LSAs externo 5 com o bit DN e uma etiqueta como mecanismos da laço-prevenção. As

versões do Cisco IOS precedentes anunciaram a única etiqueta por esse motivo para rotas externas.

A mudança no comportamento foi feita porque uma etiqueta é possível para reescrever (mudando o domínio de VPN ID ou através do mapa de rotas) mas o bit DN não é USER-verificável. Em alguns projetos do caso secundário, alguns clientes puderam deliberadamente ter desabilitado o mecanismo da laço-prevenção com um overwrite das etiquetas do LSAs externo para que o roteador de PE prefira a rota de OSPF sobre a rota de BGP.

Em umas versões do Cisco IOS mais novas, isto não é possível. A grande maioria dos clientes que usam PE-CE OSPF em uma configuração do livro de texto não será afetada. Os clientes que cancelam etiquetas PUDERAM ver uma mudança no comportamento.

Troubleshooting

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