

# Por que o tráfego não é balanceado de carga em caminhos ECMP a partir de roteadores de hub SD-WAN

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Problema](#)

[Solução](#)

[Informações Relacionadas](#)

## Introduction

Este documento descreve um problema típico com o roteamento ECMP (Equal-Cost Multipath) na estrutura SD-WAN quando o tráfego de um roteador spoke não tem a carga balanceada em vários roteadores de hub que anunciam o mesmo prefixo. Ele também explica como resolver esse problema e como usar vários comandos de solução de problemas, incluindo **show sdwan policy service-path** para a solução de problemas de roteamento adicionados ao software Cisco IOS®-XE 17.2.

## Prerequisites

### Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- Compreensão básica do protocolo de gerenciamento de sobreposição (OMP)
- Componentes SD-WAN e interação entre eles

### Componentes Utilizados

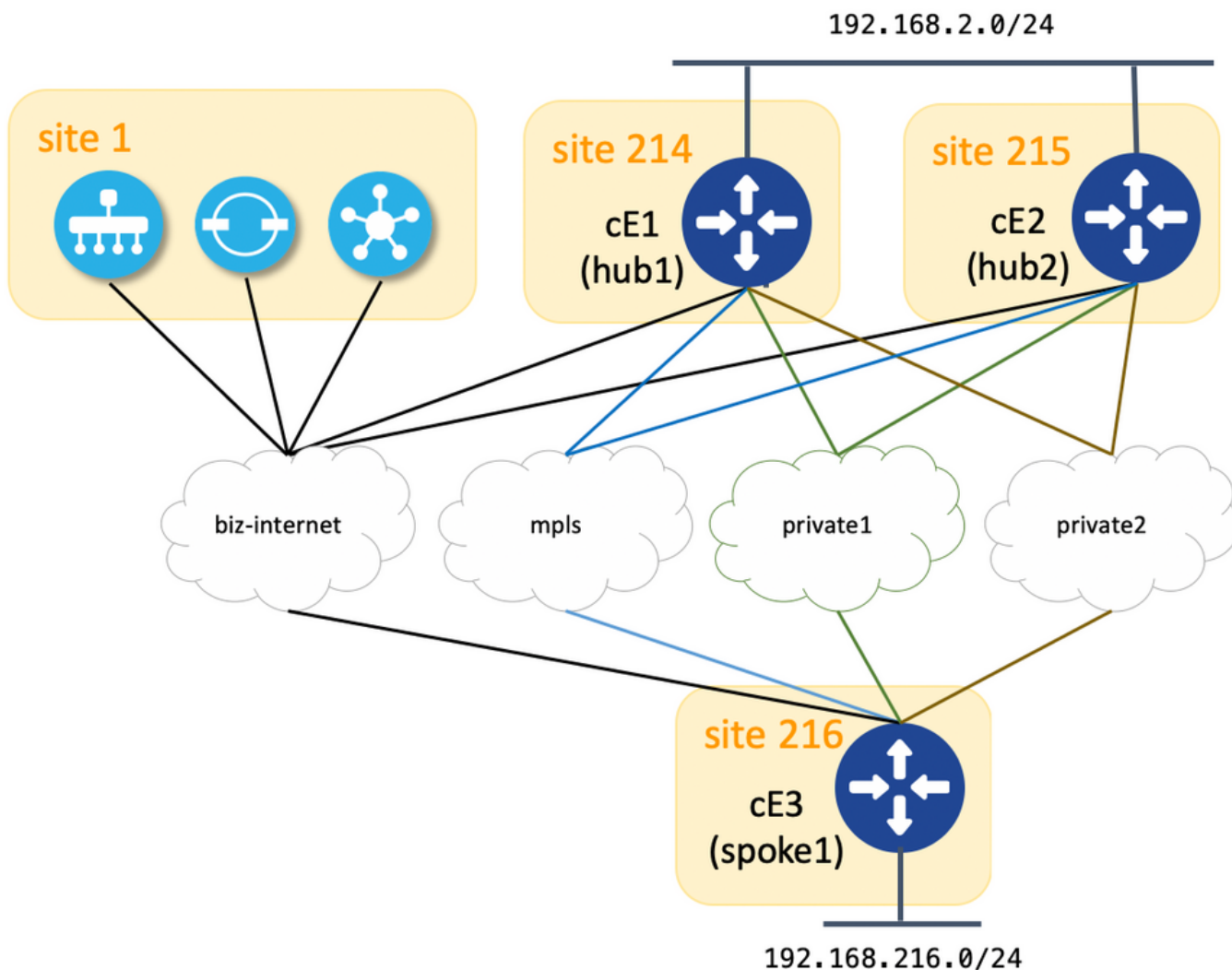
Para os fins da demonstração, esses roteadores de software foram usados:

- 4 roteadores Cisco IOS-XE CSR1000v executando versão de software 17.2.1v em modo controlador (SD-WAN)
- Controlador vSmart executando versão de software 20.1.12

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. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

# Informações de Apoio

Para o propósito deste documento, esta topologia de laboratório é usada:



Aqui você pode encontrar um resumo dos parâmetros de site-id e system-ip atribuídos a cada dispositivo na estrutura SD-WAN:

hostname	system-ip	ID do site
cE1 (hub1)	192.168.30.214	214
cE2 (hub2)	192.168.30.215	215
cE3 (spoke1)	192.168.30.216	216
vSmart	192.168.30.113	1

Cada hub tem 4 TLOCs (Transport location identifier) com cores atribuídas de acordo com o diagrama de topologia e cada hub anuncia a rota padrão 0.0.0.0/0 para spoke (branch router cE3) juntamente com a sub-rede 192.168.2.0/24. Não há nenhuma política configurada no vSmart para preferir qualquer caminho/dispositivo e todas as configurações de OMP também são definidas como padrão em todos os dispositivos. O restante da configuração é a configuração mínima padrão para a funcionalidade básica de sobreposição SD-WAN e, portanto, não é fornecida por uma questão de brevidade. Você pode esperar redundância ativa-ativa e tráfego de saída para os roteadores de hub balanceados de carga em todos os uplinks disponíveis do roteador da filial.

# Problema

Os roteadores da filial instalam a rota padrão e a rota para a sub-rede 192.168.2.0/24 somente através do roteador cE1 (hub1):

```
ce3#show ip route vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.214 to network 0.0.0.0
m* 0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.214, 00:08:30, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via
192.168.30.214, 00:10:01, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is directly
connected, Loopback2
```

Isso ocorre porque cE3 recebe apenas 4 rotas para a rota padrão 0.0.0.0/0 e para 192.168.2.0/24.

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS
TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0
192.168.30.113 61614 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61615 1003
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61616 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61617 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls
ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec -
192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61613
1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 2 192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R
installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0 81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216
private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private2 ipsec -
```

Embora no vSmart, você pode ver que ele recebe todas as 8 rotas (4 rotas para cada cor de TLOC em cada hub):

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 | b PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS TYPE
TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0 192.168.30.214
66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R installed
192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed 192.168.30.214 private1
ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.215 66
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed 192.168.30.215 private1
ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24
192.168.30.214 66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R
installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2
ipsec - 192.168.30.215 66 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003
C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed
192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2
ipsec -
```

Se a rota padrão do cE1 (hub1) for perdida, os roteadores spoke instalarão a rota do cE2 (hub2). Portanto, não há redundância ativa-ativa e standby ativo com cE1 atuando como um roteador principal.

Você também pode verificar qual caminho de saída é tomado para um fluxo de tráfego específico com a ajuda do comando **show sdwan policy service-path**, como no exemplo aqui:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip
192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh Next Hop: IPsec Source:
192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427 Local Color: biz-internet Remote Color:
mpls Remote System IP: 192.168.30.214
```

Para ver todos os caminhos disponíveis para um tipo de tráfego específico, use **todas as** palavras-chave:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip 192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh all Number of possible next hops: 4 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427 Local Color: biz-internet Remote Color: mpls Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.108.216 12367 Destination: 192.168.108.214 12407 Local Color: private2 Remote Color: private2 Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.107.216 12367 Destination: 192.168.107.214 12407 Local Color: private1 Remote Color: private1 Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.109.214 12387 Local Color: biz-internet Remote Color: biz-internet Remote System IP: 192.168.30.214
```

Isso também confirma que apenas 4 caminhos estão disponíveis em vez de 8 para o roteador cE3 (spoke2).

Se você verificar exatamente o que o vSmart anuncia, verá apenas 4 rotas anunciadas para cE3:

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 0.0.0.0/0 detail | nomore | exclude not\ set | b ADVERTISED\ TO: | b peer\ \ \ 192.168.30.216 peer 192.168.30.216 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61629 tloc 192.168.30.214, private2, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61626 tloc 192.168.30.214, mpls, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61628 tloc 192.168.30.214, private1, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61627 tloc 192.168.30.214, biz-internet, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0
```

Com base nessa saída, você pode concluir que o problema é causado pelo controlador vSmart.

## Solução

Esse comportamento é causado pela configuração padrão de **send-path-limit** no controlador vSmart. **send-path-limit** define o número máximo de rotas ECMP anunciadas do roteador Edge para o controlador vSmart e do controlador vSmart para outros roteadores Edge. O valor padrão é 4 e, geralmente, é suficiente para o roteador Edge (como nesta topologia com 4 uplinks em cada roteador de hub), mas não suficiente para que o controlador vSmart envie todo o caminho disponível para os outros roteadores Edge. O valor máximo que pode ser definido para **send-path-limit** é 16, mas em alguns casos extremos, isso ainda pode não ser suficiente, embora haja uma solicitação de aprimoramento [CSCvs89015](#) aberta para aumentar o valor máximo para 128.

Para resolver esse problema, você deve redefinir as configurações do vSmart como no exemplo aqui:

```
vsmart1# conf t Entering configuration mode terminal vsmart1(config)# omp vsmart1(config-omp)# send-path-limit 8 vsmart1(config-omp)# commit Commit complete. vsmart1(config-omp)# end vsmart1# show run omp omp no shutdown send-path-limit 8 graceful-restart ! vsmart1#
```

Em seguida, todas as 8 rotas são anunciadas pelo vSmart aos roteadores de filial e recebidas por eles:

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----  
----- 2 0.0.0.0/0  
192.168.30.113 61626 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61627 1003
```

```
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61628 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61629 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 192.168.30.113 61637 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec -
192.168.30.113 61638 1003 C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61639
1003 C,R installed 192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.113 61640 1003 C,R installed
192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-
internet ipsec - 192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec -
192.168.30.113 61613 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.113 61633
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.113 61634 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61635 1003 C,R installed 192.168.30.215
private1 ipsec - 192.168.30.113 61636 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2
192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0
81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed
192.168.30.216 private2 ipsec -
```

Embora os roteadores ainda de filial instalem rotas somente via cE1 (hub1):

```
ce3#sh ip route vrf 2 0.0.0.0 Routing Table: 2 Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet Known via
"omp", distance 251, metric 0, candidate default path, type omp Last update from 192.168.30.214
on sdwan_system_ip, 01:11:26 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from
192.168.30.214, 01:11:26 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1
ce3#sh ip route vrf 2 192.168.2.0 Routing Table: 2 Routing entry for 192.168.2.0/24 Known via
"omp", distance 251, metric 0, type omp Last update from 192.168.30.214 on sdwan_system_ip,
01:33:56 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from 192.168.30.214,
01:33:56 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1 ce3#
```

**show sdwan policy service-path** confirmará o mesmo e, portanto, a saída não é fornecida para ser breve.

O motivo para isso também é a configuração padrão de outro comando **ecmp-limit value**. Por padrão, o roteador de borda instala apenas os quatro primeiros caminhos ECMP na tabela de roteamento, portanto, para corrigir esse problema, você deve reconfigurar os roteadores spoke como no exemplo aqui:

```
ce3#config-t admin connected from 127.0.0.1 using console on ce3 ce3(config)# sdwan ce3(config-
sdwan)# omp ce3(config-omp)# ecmp-limit 8 ce3(config-omp)# commit Commit complete.
```

**show ip route** confirma que ambas as rotas através de ambos os hubs estão instaladas agora:

```
ce3#sh ip ro vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.215 to network 0.0.0.0 m*
0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip [251/0] via 192.168.30.214,
00:00:37, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip
[251/0] via 192.168.30.214, 00:00:37, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2
subnets, 2 masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is
directly connected, Loopback2 ce3#
```

Se você usar modelos de dispositivo do vManage com base em modelos de recurso, para obter o mesmo resultado, é necessário ajustar seu modelo de recurso OMP como nesta imagem (limite ECMP para modelo de recurso OMP usado por roteadores e Número de Caminhos Anunciados por Prefixo para modelo de recurso OMP usado pelo vSmart):

**Basic Configuration**

Timers

Advertise

**BASIC CONFIGURATION**

Graceful Restart for OMP

On  Off

Overlay AS Number

Graceful Restart Timer (seconds)

Number of Paths Advertised per Prefix

ECMP Limit

Shutdown

Yes  No

## Informações Relacionadas

- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp3085259372>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp2570227565>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/operational-cmd.html#wp5579365410>
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)