

# Warum der Datenverkehr nicht über ECMP-Pfade von SD-WAN-Hub-Routern Load Balancing erfolgt

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Problem](#)

[Lösung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## Einführung

In diesem Dokument wird ein typisches Problem beim ECMP-Routing (Equal-Cost Multipath) in der SD-WAN-Fabric beschrieben, wenn der Datenverkehr von einem Spoke-Router nicht über mehrere Hub-Router, die dasselbe Präfix angeben, verteilt wird. Darüber hinaus wird erläutert, wie dieses Problem gelöst wird und wie verschiedene Befehle zur Fehlerbehebung verwendet werden, z. B. **show sdwan policy service path** zur Behebung von Routing-Problemen, die in der Cisco IOS®-XE-Software 17.2 hinzugefügt wurden.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Cisco empfiehlt, über Kenntnisse in folgenden Bereichen zu verfügen:

- Grundlegende Kenntnisse von Overlay Management Protocol (OMP)
- SD-WAN-Komponenten und deren Interaktion

### Verwendete Komponenten

Zu Demonstrationszwecken wurden folgende Software-Router verwendet:

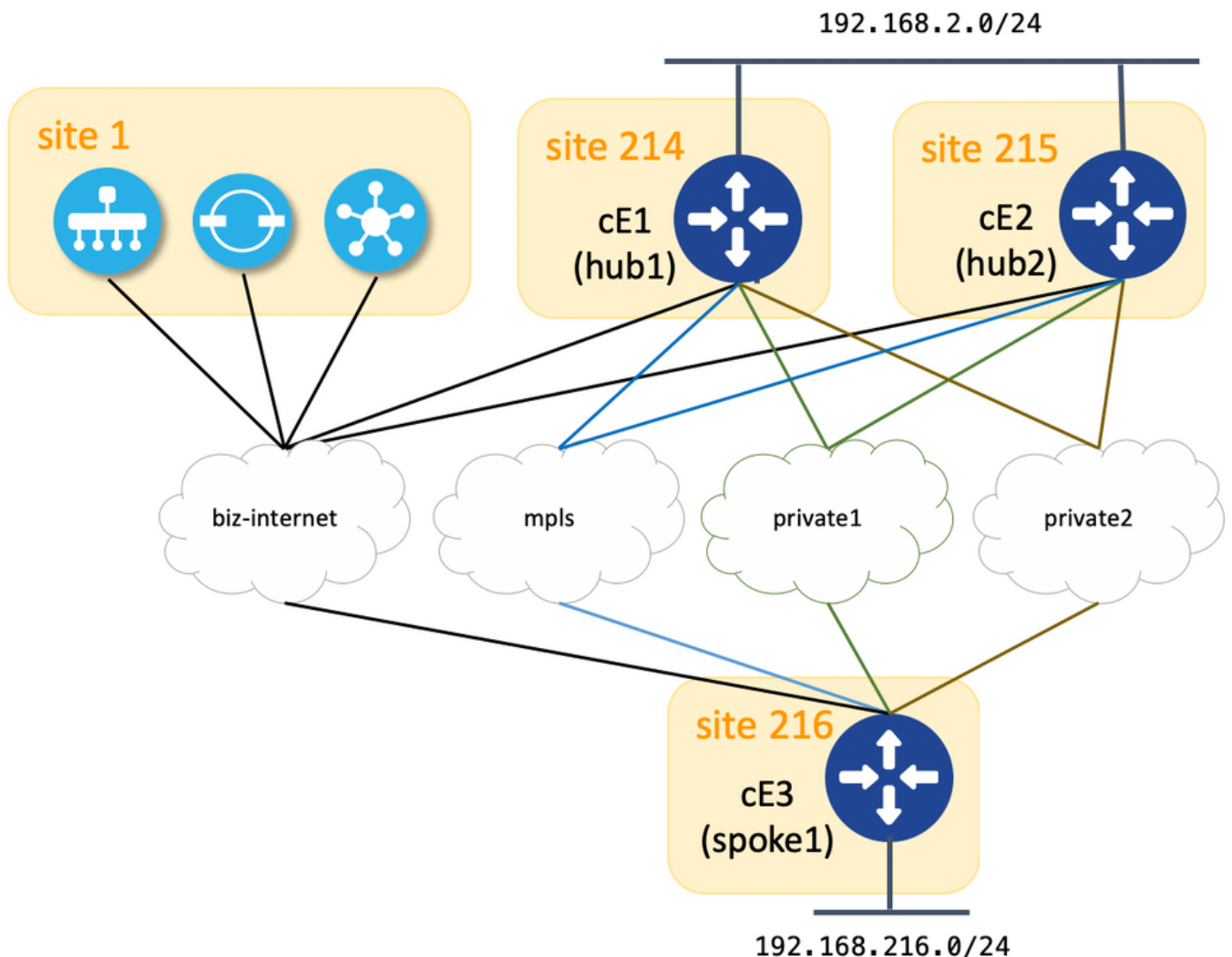
- 4 Cisco IOS-XE CSR1000v-Router mit 17.2.1v-Softwareversion, ausgeführt im Controller-Modus (SD-WAN)
- vSmart Controller mit 20.1.12-Softwareversion

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.

## Hintergrundinformationen

Für die Zwecke dieses Dokuments wird diese Labortopologie verwendet:



Hier finden Sie eine Zusammenfassung der zugewiesenen Standort-ID- und System-IP-Parameter für jedes Gerät in der SD-WAN-Fabric:

Hostname	system-ip	Standort-ID
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

Jeder Hub verfügt über 4 TLOCs (Transport Location Identifier), wobei die Farben gemäß Topologiediagramm zugewiesen sind. Jeder Hub kündigt die Standardroute 0.0.0.0/0 an, um zu sprechen (Branch-Router cE3) zusammen mit dem Subnetz 192.168.2.0/24 an. Für vSmart ist keine Richtlinie konfiguriert, um einen Pfad bzw. ein Gerät vorzuziehen. Alle OMP-Einstellungen sind außerdem auf allen Geräten standardmäßig eingestellt. Die restliche Konfiguration ist die minimale Standardkonfiguration für die grundlegende SD-WAN-Overlay-Funktionalität und wird

daher aus Gründen der Kürze nicht bereitgestellt. Sie können eine Aktiv-Aktiv-Redundanz und einen Lastausgleich des Egress-Datenverkehrs zu Hub-Routern über alle verfügbaren Uplinks vom Zweigstellen-Router erwarten.

## Problem

Zweigstellen-Router installieren Standardroute und leiten das Subnetz nur über den cE1-Router (Hub1) zum 192.168.2.0/24 weiter:

```
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
```

Dies liegt daran, dass cE3 nur vier Routen für das Standard-Routing 0.0.0.0/0 sowie für 192.168.2.0/24 empfängt.

```
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 -
```

In vSmart werden zwar alle 8 Routen empfangen (4 Routen für jede TLOC-Farbe auf jedem 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 -
```

Wenn die Standardroute von cE1 (Hub1) verloren geht, installieren Spoke-Router die Route von cE2 (Hub2). Daher gibt es keine Aktiv/Aktiv-Redundanz und eher Aktiv/Standby, wobei cE1 als primärer Router fungiert.

Sie können auch überprüfen, welcher Ausgangspfad für einen bestimmten Datenverkehrsfluss verwendet wird. Verwenden Sie dazu den Befehl `sdwan policy service-path` wie im Beispiel hier:

```
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
```

Um alle verfügbaren Pfade für einen bestimmten Datenverkehrstyp anzuzeigen, verwenden Sie alle Schlüsselwörter:

```
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
```

Dies bestätigt auch, dass für Router cE3 (Spoke2) nur vier statt acht Pfade verfügbar sind.

Wenn Sie genau überprüfen, welche vSmart-Meldungen angezeigt werden, sehen Sie nur vier für cE3 angekündigte Routen:

```
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
```

Basierend auf dieser Ausgabe können Sie feststellen, dass das Problem durch den vSmart-Controller verursacht wird.

## Lösung

Dieses Verhalten wird durch die Standardkonfiguration des **Sendepfad-Limit** auf dem vSmart-Controller verursacht. **send-path-limit** definiert die maximale Anzahl von ECMP-Routen, die vom Edge-Router zum vSmart-Controller und vom vSmart-Controller zu anderen Edge-Routern angekündigt werden. Der Standardwert ist 4 und normalerweise reicht es für Edge-Router (wie in dieser Topologie mit 4 Uplinks auf jedem Hub-Router) aus, aber nicht aus, dass der vSmart-Controller den gesamten verfügbaren Pfad an die anderen Edge-Router sendet. Der maximale Wert, der für **send-path-limit** festgelegt werden kann, beträgt 16, in einigen Extremfällen kann dies jedoch noch nicht ausreichen, obwohl [CSCvs89015](#) für eine Erhöhung des Höchstwerts auf 128 geöffnet ist.

Um dieses Problem zu beheben, müssen Sie die vSmart-Einstellungen wie im Beispiel hier beschrieben neu konfigurieren:

```
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#
```

Alle acht Routen werden dann von vSmart an Zweigstellen-Router gemeldet und von diesen

empfangen:

```
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 -
```

**Obwohl die Router in der Außenstelle Routen nur über cE1 (Hub1) installieren, gilt Folgendes:**

```
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** wird dasselbe bestätigen, und daher wird die Ausgabe nicht für die Kürze bereitgestellt.

Der Grund hierfür ist auch die Standardkonfiguration eines anderen Befehls **ecmp-limit-Werts**. Standardmäßig installiert der Edge-Router nur die ersten vier ECMP-Pfade in die Routing-Tabelle. Um dieses Problem zu beheben, müssen Sie die Spoke-Router wie im Beispiel hier neu konfigurieren:

```
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** bestätigt, dass beide Routen über beide Hubs jetzt installiert sind:

```
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#
```

Wenn Sie vManage-Gerätevorlagen verwenden, die auf Funktionsvorlagen basieren, müssen Sie die Vorlage für die OMP-Funktion entsprechend anpassen, die in diesem Screenshot (ECMP-Grenzwert für OMP-Funktionsvorlagen, die von Routern verwendet werden, und Anzahl der Pfade, die pro Präfix für OMP-Funktionsvorlage angezeigt werden, verwendet von 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

## Zugehörige Informationen

- <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>
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)