

Cisco IOS-XE SD-WANがDNビットのOSPF外部ルートをインストール

内容

概要

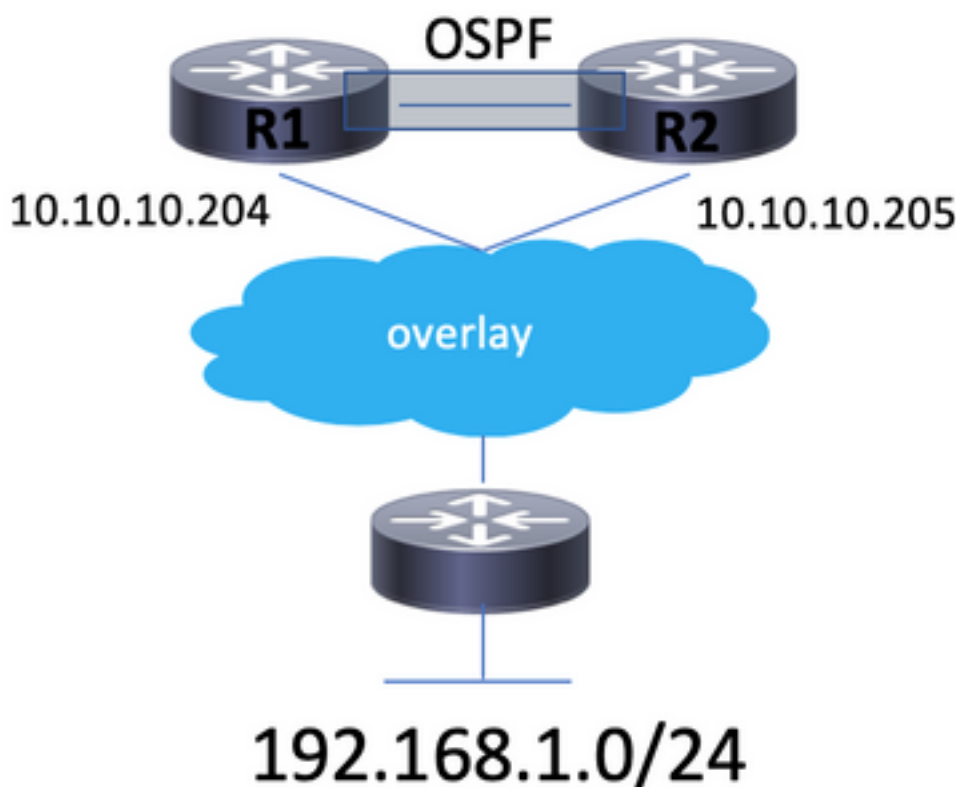
[Cisco IOS-XE SD-WANがDNビットのOSPF外部ルートをインストール](#)

概要

このドキュメントでは、Open Shortest Path First(OSPF)外部ルートがルーティングテーブルにインストールされている場合のCisco IOS[®] -XE SD-WANソフトウェアの予想される動作について説明します。

Cisco IOS-XE SD-WANがDNビットのOSPF外部ルートをインストール

Cisco IOS-XE SD-WANソフトウェアを実行するルータは、OSPF外部ルート (E1またはE2) をルーティングテーブルにインストールします。デモンストレーションの目的で、次の簡単なトポロジ図を検討してください。



Cisco IOS-XE SD-WANソフトウェアを実行するルータR1とR2のペアは、サービス側vpn (この

例ではvrf 2) 経由でOSPFピアリングを確立します。ルータは、それに対応してsystem-ip 10.10.10.204と10.10.10.205を持っています。System-ipはOSPFルータIDと同じです。他の一部のルータは、Overlay Management Protocol(OMP)を介してプレフィクス192.168.1.0/24をこのサイトにアドバタイズします。

両方のルータは同様の方法で設定されます。関連する設定を次に示します(主なポイントは、OSPFとOMPの間の相互再配布が行われることです)。

```
route-map omp2ospf permit 10
  set metric 1000
  set metric-type type-1
!
router ospf 2 vrf 2
  compatible rfc1583
  distance ospf external 110
  distance ospf inter-area 110
  distance ospf intra-area 110
  redistribute omp route-map omp2ospf
!
omp
  no shutdown
  send-path-limit 4
  ecmp-limit 4
  graceful-restart
  no as-dot-notation
  timers
    holdtime 60
    advertisement-interval 1
    graceful-restart-timer 43200
    eor-timer 300
  exit
address-family ipv4 vrf 2
  advertise ospf external
  advertise connected
  advertise static
!
address-family ipv4
  advertise connected
  advertise static
!
address-family ipv6
  advertise connected
  advertise static
!
```

正常な状態のルーティングテーブルエントリが完了すると、192.168.1.0/24がOMPからルーティング情報ベース(RIB)にインストールされ、OSPFに再配布されます。このエントリは次のようになります。

```
R1#sh ip route vrf 2 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
Routing Table: 2
```

```
Routing entry for 192.168.1.0/24
```

```
  Known via "omp", distance 251, metric 0, type omp
```

```
  Redistributing via ospf 2
```

```
  Advertised by ospf 2 subnets route-map omp2ospf
```

```
  Last update from 10.10.10.201 00:03:00 ago
```

```
  Routing Descriptor Blocks:
```

```
    * 10.10.10.201 (default), from 10.10.10.201, 00:03:00 ago
```

```
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
R1#show ip ospf database external 192.168.1.0
```

```
OSPF Router with ID (172.16.1.204) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 354
```

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

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

```
Link State ID: 192.168.1.0 (External Network Number )
```

```
Advertising Router: 172.16.1.204
```

```
LS Seq Number: 80000001
```

```
Checksum: 0x25AE
```

```
Length: 36
```

```
Network Mask: /24
```

```
Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric)
```

```
MTID: 0
```

```
Metric: 1000
```

```
Forward Address: 0.0.0.0
```

```
External Route Tag: 0
```

```
LS age: 355
```

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

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

```
Link State ID: 192.168.1.0 (External Network Number )
```

```
Advertising Router: 172.16.1.205
```

```
LS Seq Number: 80000001
```

```
Checksum: 0x1FB3
```

```
Length: 36
```

```
Network Mask: /24
```

```
Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric)
```

```
MTID: 0
```

```
Metric: 1000
```

```
Forward Address: 0.0.0.0
```

```
External Route Tag: 0
```

```
R2#sh ip route vrf 2 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
Routing Table: 2
```

```
Routing entry for 192.168.1.0/24
```

```
Known via "omp", distance 251, metric 0, type omp
```

```
Redistributing via ospf 2
```

```
Advertised by ospf 2 subnets route-map omp2ospf
```

```
Last update from 10.10.10.201 00:04:13 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.10.10.201 (default), from 10.10.10.201, 00:04:13 ago
```

```
Route metric is 0, traffic share count is 1
```

```
R2#show ip ospf database external 192.168.1.0
```

```
OSPF Router with ID (172.16.1.205) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 317
```

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

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

```
Link State ID: 192.168.1.0 (External Network Number )
```

```
Advertising Router: 172.16.1.204
```

```
LS Seq Number: 80000001
```

```
Checksum: 0x25AE
```

```
Length: 36
```

```
Network Mask: /24
Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric)
MTID: 0
Metric: 1000
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

```
LS age: 316
Options: (No TOS-capability, DC, Downward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.0 (External Network Number )
Advertising Router: 172.16.1.205
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x1FB3
Length: 36
Network Mask: /24
```

```
Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric)
MTID: 0
Metric: 1000
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

両方のルータがルートをRIBにインストールし、OSPFに再配布しています。両方のルータがDNビットを外部LSAタイプ5に設定し、これにより、これらのルートがOSPFルートとしてRIBにインストールされず、OMPに再配布されて実質的にループが防止されます。これは、RFC 4576およびRFC 4577で説明されているものと同じメカニズムです。

すべてのルータで、vSmartコントローラとのOMPピアリングが確立されています。

```
R1#show sdwan omp peers
R -> routes received
I -> routes installed
S -> routes sent
```

| PEER | TYPE | DOMAIN ID | OVERLAY ID | SITE ID | STATE | UPTIME | R/I/S |
|--------------|--------|-----------|------------|---------|-------|------------|---------|
| 10.10.10.229 | vsmart | 1 | 1 | 1 | up | 1:19:35:34 | 30/12/5 |
| 10.10.10.230 | vsmart | 1 | 1 | 3 | up | 1:19:35:33 | 26/1/5 |

```
R2#show sdwan omp peers
R -> routes received
I -> routes installed
S -> routes sent
```

| PEER | TYPE | DOMAIN ID | OVERLAY ID | SITE ID | STATE | UPTIME | R/I/S |
|--------------|--------|-----------|------------|---------|-------|------------|---------|
| 10.10.10.229 | vsmart | 1 | 1 | 1 | up | 0:01:38:48 | 30/10/6 |
| 10.10.10.230 | vsmart | 1 | 1 | 3 | up | 1:19:35:36 | 25/1/6 |

これで、R1は両方のOMPピアとの接続を失います。

```
Oct 11 12:53:57.777: %Cisco-SDWAN-Router-OMPD-3-ERRO-400002: R0/0: OMPD: vSmart peer
10.10.10.229 state changed to Init
Oct 11 12:53:57.777: %Cisco-SDWAN-Router-OMPD-6-INFO-400005: R0/0: OMPD: Number of vSmarts
connected : 1
Oct 11 12:53:58.777: %Cisco-SDWAN-Router-OMPD-3-ERRO-400002: R0/0: OMPD: vSmart peer
10.10.10.230 state changed to Init
Oct 11 12:53:58.777: %Cisco-SDWAN-Router-OMPD-6-INFO-400005: R0/0: OMPD: Number of vSmarts
connected : 0
```

```
R1#show sdwan omp peers
R -> routes received
I -> routes installed
S -> routes sent
```

| PEER | TYPE | DOMAIN ID | OVERLAY ID | SITE ID | STATE | UPTIME | R/I/S |
|--------------|--------|-----------|------------|---------|------------|--------|---------|
| 10.10.10.229 | vsmart | 1 | 1 | 1 | init-in-gr | | 30/12/0 |
| 10.10.10.230 | vsmart | 1 | 1 | 3 | init-in-gr | | 26/1/0 |

R1はOMPルートを古い (OMPルート状態Sを参照) としてマークしますが、graceful-restart-timerが期限切れになるまで、OMPプロトコルによってインストールされたRIB内のルートを維持し続けます。

```
R1#show sdwan omp routes 192.168.1.0/24 | exclude not set
```

```
-----
omp route entries for vpn 2 route 192.168.1.0/24
-----
RECEIVED FROM:
peer          10.10.10.229
path-id       1076
label         1002
status        C,I,R,S
Attributes:
originator    10.10.10.201
type          installed
tloc          10.10.10.201, biz-internet, ipsec
overlay-id    1
site-id       201207
origin-proto  connected
origin-metric 0
RECEIVED FROM:
peer          10.10.10.230
path-id       775
label         1002
status        C,R,S
Attributes:
originator    10.10.10.201
type          installed
tloc          10.10.10.201, biz-internet, ipsec
overlay-id    1
site-id       201207
origin-proto  connected
origin-metric 0
```

```
R1#sh ip route vrf 2 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
Routing Table: 2
Routing entry for 192.168.1.0/24
  Known via "omp", distance 251, metric 0, type omp
  Redistributing via ospf 2
  Advertised by ospf 2 subnets route-map omp2ospf
  Last update from 10.10.10.201 00:23:35 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.10.201 (default), from 10.10.10.201, 00:23:35 ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
```

デフォルトのgraceful-restart-timerタイマーは43,200秒 (12時間) です。期限切れになっても、192.168.1.0/24へのルートは引き続き存在します。

```
R1#sh ip route vrf 2 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
Routing Table: 2
```

```
Routing entry for 192.168.1.0/24
```

```
Known via "ospf 2", distance 252, metric 1100, type extern 1
```

```
Redistributing via omp
```

```
Last update from 10.28.7.205 on Vlan2807, 00:04:11 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.28.7.205, from 172.16.1.205, 00:04:11 ago, via Vlan2807
```

```
SDWAN Down
```

```
Route metric is 1100, traffic share count is 1
```

```
R1#show ip ospf database external 192.168.1.0
```

```
OSPF Router with ID (172.16.1.204) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 339
```

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

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

```
Link State ID: 192.168.1.0 (External Network Number )
```

```
Advertising Router: 172.16.1.205
```

```
LS Seq Number: 80000004
```

```
Checksum: 0x19B6
```

```
Length: 36
```

```
Network Mask: /24
```

```
Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric)
```

```
MTID: 0
```

```
Metric: 1000
```

```
Forward Address: 0.0.0.0
```

```
External Route Tag: 0
```

対応するOSPF LSAにDNビットが設定されているにもかかわらず、OSPF外部タイプ1ルートとしてインストールされます。

また、アドミニストレーティブディスタンス(AD)は常にOMPのADよりも1単位多いことに注意してください (251はOMPのデフォルトであり、この場合は252)。

ルータがOMPルートのADよりも大きいADでこのルートをインストールする理由を説明することが重要です。これは、OMPピアリングが再確立され、ファブリックへの到達可能性が復元されるときに、ループシナリオを防止しようとするためです。

AD=252を使用したルートのインストールプロセスは、**debug ip routing**コマンドと**debug ip ospf rib redistribution**コマンドが有効になっている場合にも明確に表示されます。

```
Oct 11 14:13:28.302: RT(2): del 192.168.1.0 via 10.10.10.201, omp metric [251/0]
```

```
Oct 11 14:13:28.303: RT(2): delete network route to 192.168.1.0/24
```

```
Oct 11 14:13:28.307: OSPF-2 REDIS: Notification to redistribute 192.168.1.0/24
```

```
Oct 11 14:13:28.307: RT(2): updating ospf 192.168.1.0/24 (0x2) [local lbl/ctx:1048577/0x0] omp-tag:0 :
```

```
via 10.28.7.205 V12807 0 1048578 0x100001
```

```
Oct 11 14:13:28.307: RT(2): add 192.168.1.0/24 via 10.28.7.205, ospf metric [252/1100]
```

これは、Cisco IOS-XE SD-WANソフトウェアで特別に導入された動作で、ルータの1つがSD-WANオーバーレイから分割される際のトラフィックブラックホールのシナリオを回避します。両方のルータを経由してサービス側のトラフィックが依然としてロードバランシングされるため、ブラックホールが発生する可能性があります。これは、2つのスタティックルートが両方のルータをポイントするか、一部のルートがパーティション分割された1つのルータだけをポイントするた

めです。

ECMPの場合 (R1がファブリックからパーティション化されている場合)、トラフィックは2つのパスに従います。

LAN -> R1 -> R2 ->リモートルータ -> 192.168.1.0/24

LAN -> R2 ->リモートルータ -> 192.168.1.0/24

ここでは、R1がファブリックからパーティション化されている場合のR1からの出力例も確認できます。LANサブネット192.168.1.0/24への接続は、R2(10.27.7.205ネクストホップ)を経由しても維持されます。

```
R1#ping vrf 2 192.168.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/33/44 ms
R1# traceroute vrf 2 192.168.1.1 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 10.28.7.205 4 msec 0 msec 0 msec
 2 192.168.1.1 4 msec * 0 msec
```