

OSPF プロセス間の再配布時に生じる最適でないルーティング

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[問題](#)

[この問題が発生する理由](#)

[解決策](#)

[解決策 1](#)

[解決策 2](#)

[関連情報](#)

概要

この資料では、Open Shortest Path First (OSPF) プロセス間で再配布が行われる際に、最適ではないルーティングが生じる問題について説明し、さらにその解決策を紹介します。

前提条件

要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

問題

ネットワーク上の複数の箇所にある別々の OSPF プロセス間で再配布が行われるとき、最適なルーティングが行われない状態、さらに悪い場合にはルーティング ループの状態に陥る場合があります。

次のトポロジには、OSPF 1 と OSPF 2 のプロセスが存在します。ルータ 1 (R1) およびルータ 2 (R2) は、OSPF 1 から OSPF 2 へ再配布を行っています。

ルータ [R1](#) と [R2](#) の設定は次のとおりです。

```
R1
hostname r1
!
ip subnet-zero
!
interface Loopback0
 ip address 10.255.255.1 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
 router-id 10.255.255.1
 log-adjacency-changes
 passive-interface Loopback0
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 10.255.255.1 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2
 router-id 192.168.255.1
 log-adjacency-changes
 redistribute ospf 1 subnets match internal !---
Redistributing OSPF 1 into OSPF 2. passive-interface
 Loopback1 network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0 network
 192.168.255.1 0.0.0.0 area 0 ! ip classless ! end
```

```
R2
hostname r2
!
ip subnet-zero
!
interface Loopback0
 ip address 10.255.255.2 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
```

```

!
router ospf 1
  router-id 10.255.255.2
  log-adjacency-changes
  passive-interface Loopback0
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.255.255.2 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2
  router-id 192.168.255.2
  log-adjacency-changes
  redistribute ospf 1 subnets match internal !---
Redistributing OSPF 1 into OSPF 2. passive-interface
Loopback1 network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0 network
192.168.255.2 0.0.0.0 area 0 ! ip classless end

```

上記の**トポロジ**で、R4 の E1/0 はエリア 1 にあり、E0/0 はエリア 0 にあります。したがって、R4 はエリア境界ルータ (ABR) であり、ネットワーク 10.0.1.0/24 をエリア間 (IA) ルートとして R1 と R2 にアドバタイジングしています。R1 と R2 はこの情報を OSPF 2 に再配布しています。上記の **R1** と **R2** の設定では、**redistribute** 設定コマンドが強調表示されています。したがって、R1 と R2 の両方が 10.0.1.0/24 を OSPF 1 を経由する IA として、さらに OSPF 2 を経由する外部タイプ 2 (E2) として学習します。これは、外部リンク ステート アドバタイズメント (LSA) が OSPF 2 ドメイン全体に伝播されるためです。

IA ルートは常に E1 または E2 ルートよりも優先されるため、R1 と R2 のルーティングテーブルでは、10.0.1.0/24 はネクストホップが R4 である IA ルートとされていることが期待されます。ただしこのルーティングテーブルを見ると少々異なり、R1 については 10.0.1.0/24 がネクストホップに R4 を持つ IA ルートとされていますが、R2 については 10.0.1.0/24 がネクストホップに R1 を持つ E2 ルートとされています。

これは、R1 に対して実行した **show ip route** コマンドの出力です。

```

r1#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D -
EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 -
OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-
IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area * - candidate default, U -
per-user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route !--- The gateway of the last
resort is not set. 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks O E2 10.255.255.2/32
[110/1] via 192.168.0.2, 00:24:21, Ethernet1/0 C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
O IA 10.0.1.0/24 [110/20] via 10.0.0.4, 00:23:49, Ethernet0/0 C 10.255.255.1/32 is directly
connected, Loopback0 O IA 10.255.255.4/32 [110/11] via 10.0.0.4, 00:23:49, Ethernet0/0
192.168.255.0/32 is subnetted, 3 subnets O 192.168.255.3 [110/11] via 192.168.0.3, 00:26:09,
Ethernet1/0 O 192.168.255.2 [110/11] via 192.168.0.2, 00:26:09, Ethernet1/0 C 192.168.255.1
is directly connected, Loopback1 C 192.168.0.0/24 is directly connected, Ethernet1/0 O
192.168.1.0/24 [110/20] via 192.168.0.3, 00:26:09, Ethernet1/0

```

これは、R2 に対して実行した **show ip route** コマンドの出力です。

```

r2#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D -
EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 -
OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-
IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area * - candidate default, U -
per-user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route !--- The gateway of last
resort is not set. 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks C 10.255.255.2/32 is
directly connected, Loopback0 C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 O E2 10.0.1.0/24
[110/20] via 192.168.0.1, 00:25:34, Ethernet1/0 O E2 10.255.255.1/32 [110/1] via 192.168.0.1,
00:25:34, Ethernet1/0 O E2 10.255.255.4/32 [110/11] via 192.168.0.1, 00:25:34, Ethernet1/0
192.168.255.0/32 is subnetted, 3 subnets O 192.168.255.3 [110/11] via 192.168.0.3, 00:26:45,
Ethernet1/0 C 192.168.255.2 is directly connected, Loopback1 O 192.168.255.1 [110/11] via
192.168.0.1, 00:26:45, Ethernet1/0 C 192.168.0.0/24 is directly connected, Ethernet1/0 O
192.168.1.0/24 [110/20] via 192.168.0.3, 00:26:45, Ethernet1/0

```

この問題が発生する理由

ルータで複数の OSPF プロセスを有効にした場合、ソフトウェアから見ると、それらのプロセスは独立しています。1つの OSPF プロセス内の OSPF プロトコルでは、常に外部ルートよりも内部ルートが優先されます。ただし、OSPF はプロセス間での OSPF ルート選択を行いません（たとえば、どのプロセスのルートをルーティング テーブルにインストールするべきかを決定する際に、OSPF メトリックおよびルート タイプは考慮されません）。

異なる OSPF プロセス間で相互作用はないため、選出する要因はアドミニストレーティブ ディスタンスです。したがって、両方の OSPF プロセスがデフォルトのアドミニストレーティブ ディスタンスとして 110 を持っている場合は、ルートを設定しようとする最初のプロセスがルーティング テーブルへの書き込みを行います。このため、異なる OSPF プロセスからのルートのアドミニストレーティブ ディスタンスには異なる値を設定する必要があります。それによって、特定の OSPF プロセスのルートが、偶然ではなく、意図的に別のプロセスより優先されます。

アドミニストレーティブ ディスタンスに関する詳細は、「[アドミニストレーティブ ディスタンスの概要](#)」を参照してください。シスコのルータがルートを選択してルーティング テーブルに記載する方法の詳細については、「[Cisco ルータにおけるルートの選択](#)」を参照してください。

解決策

解決策 1

上記のケースでは、ルータがアドミニストレーティブ ディスタンスに基づいて最適なルートを選択していることが分かっています。このため、この問題を回避する論理的方法は、OSPF 2 にある外部ルートのアドミニストレーティブ ディスタンスの値を上げることです。この方法では、OSPF 1 から学習されたルートが、OSPF 1 から OSPF 2 へ再配布される外部ルートよりも常に優先されます。これを行うには、サブルータの設定コマンドである **distance ospf external <value>** を、次の設定で示すように使用します。

```
R1
hostname r1
!
ip subnet-zero
!
interface Loopback0
 ip address 10.255.255.1 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
 router-id 10.255.255.1
 log-adjacency-changes
 passive-interface Loopback0
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 10.255.255.1 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2
```

```

router-id 192.168.255.1
log-adjacency-changes
redistribute ospf 1 subnets match internal
passive-interface Loopback1
network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.255.1 0.0.0.0 area 0
distance ospf external 115 !--- Increases the
administrative distance of external !--- routes to 115.
! ip classless ! end

```

R2

```

hostname r2
!
ip subnet-zero
!
interface Loopback0
ip address 10.255.255.2 255.255.255.255
!
interface Loopback1
ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
!
router ospf 1
router-id 10.255.255.2
log-adjacency-changes
passive-interface Loopback0
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
network 10.255.255.2 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2
router-id 192.168.255.2
log-adjacency-changes
redistribute ospf 1 subnets match internal
passive-interface Loopback1
network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.255.2 0.0.0.0 area 0
distance ospf external 115 !--- Increases the
administrative distance of !--- external routes to 115.
! ip classless ! end

```

OSPF 2 にある外部ルートの管理上の距離を変更した結果のルーティング テーブルを次に示します。

これは、R1 に対して実行した **show ip route** コマンドの出力です。

```

r1#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D -
EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 -
OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-
IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area * - candidate default, U -
per-user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route !--- The gateway of the last
resort is not set. 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks O 10.255.255.2/32
[110/11] via 10.0.0.2, 00:00:35, Ethernet0/0 C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 O
IA 10.0.1.0/24 [110/20] via 10.0.0.4, 00:00:35, Ethernet0/0 C 10.255.255.1/32 is directly
connected, Loopback0 O 10.255.255.4/32 [110/11] via 10.0.0.4, 00:00:35, Ethernet0/0
192.168.255.0/32 is subnetted, 3 subnets O 192.168.255.3 [110/11] via 192.168.0.3, 00:00:35,
Ethernet1/0 O 192.168.255.2 [110/11] via 192.168.0.2, 00:00:35, Ethernet1/0 C 192.168.255.1 is
directly connected, Loopback1 C 192.168.0.0/24 is directly connected, Ethernet1/0 O

```

192.168.1.0/24 [110/20] via 192.168.0.3, 00:00:35, Ethernet1/0

これは、R2 に対して実行した **show ip route** コマンドの出力です。

```
r2#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D -
EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 -
OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-
IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area * - candidate default, U -
per-user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route !--- The gateway of the last
resort is not set. 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks C 10.255.255.2/32 is
directly connected, Loopback0 C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 O 10.255.255.1/32
[110/11] via 10.0.0.1, 00:01:28, Ethernet0/0 O IA 10.0.1.0/24 [110/20] via 10.0.0.4, 00:01:28,
Ethernet0/0 O 10.255.255.4/32 [110/11] via 10.0.0.4, 00:01:28, Ethernet0/0 192.168.255.0/32 is
subnetted, 3 subnets O 192.168.255.3 [110/11] via 192.168.0.3, 00:01:28, Ethernet1/0 C
192.168.255.2 is directly connected, Loopback1 O 192.168.255.1 [110/11] via 192.168.0.1,
00:01:28, Ethernet1/0 C 192.168.0.0/24 is directly connected, Ethernet1/0 O 192.168.1.0/24
[110/20] via 192.168.0.3, 00:01:28, Ethernet1/0
```

OSPF 2 から OSPF 1 への再配布もあり、さらに OSPF 2 へ再配布されている他のルーティング
プロトコル (Routing Information Protocol [RIP]、Enhanced Interior Gateway Routing
Protocol (EIGRP) のスタティックルートなど) がある場合などには、それらの外部ルートに対
して OSPF 2 内で最適でないルーティングが生じる可能性があることに十分に注意してください
。

[解決策 2](#)

2 つの異なる OSPF プロセスを実装する根本的な目的が、あるルートをフィルタすることである
場合には、OSPF ABR Type 3 LSA フィルタリングと呼ばれる Cisco IOS® ソフトウェア リリース
12.2(4)T の新機能を使用できます。これにより、ABR でルートのフィルタリングが行えるよ
うになります。

上記の例では、OSPF 2 の一部のリンクを 2 つめの OSPF プロセスとしては設定せず、OSPF 1
内の別のエリアとして設定することができます。その場合、この新機能を使用して、R1 および
R2 で必要とされるルートのフィルタリングを実装することができます。この機能の詳細は、「
[OSPF ABR Type 3 LSA フィルタリング](#)」を参照してください。

[関連情報](#)

- [OSPF に関するサポート ページ \(英語 \)](#)
- [IP ルーティング プロトコルに関するサポート ページ](#)
- [IP ルーティングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)