

Близкая к оптимальной маршрутизация при распределении между процессами OSPF

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Проблема](#)

[Почему возникает эта проблема?](#)

[Решения](#)

[Решение 1](#)

[Решение 2](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

В этом документе описана проблема субоптимальной маршрутизации, когда маршруты перераспределяются между процессами OSPF, и предлагаются ее решения.

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

Для этого документа отсутствуют особые требования.

[Используемые компоненты](#)

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

[Условные обозначения](#)

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Проблема

При перераспределении между различными OSPF-процессами в нескольких точках сети, возможно возникновение ситуации субоптимальной маршрутизации или, что еще хуже, цикла маршрутизации.

В приведенной ниже топологии имеются процессы OSPF 1 и OSPF 2. Маршрутизатор 1 (R1) и маршрутизатор 2 (R2) выполняют перераспределение из OSPF 1 в OSPF 2.

Конфигурации для маршрутизаторов [R1](#) и [R2](#) показывают ниже.

M1
<pre>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 !--- <i>Redistributing OSPF 1 into OSPF 2.</i> 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</pre>
R2
<pre>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</pre>

```

!
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

```

В вышеупомянутой [топологии](#) E1/0 R4 находится в области 1, и E0/0 находится в области 0. Поэтому R4 является пограничным маршрутизатором области, объявляющим сеть 10.0.1.0/24 в качестве межобластного маршрута для R1 и R2. R1 и R2 перераспределяют эту информацию в OSPF 2. **Перераспределять** команды настройки выделены в вышеупомянутых конфигурациях [R1](#) и [R2](#). Поэтому и R1 и R2 переходят, учатся о 10.0.1.0/24 как IA через OSPF 1 и как внешний тип 2 (E2) через OSPF 2, потому что внешние объявления о состоянии канала (LSA) распространяются всюду по домену OSPF 2.

Так как маршруты IA всегда предпочитают по маршрутам E1 или E2, ожидание состоит в том, чтобы видеть в таблице маршрутизации R1 и R2, что 10.0.1.0/24 является маршрутом IA со следующим переходом R4. Однако при просмотре их таблиц маршрутизации, что-то другое замечено - на R1, 10.0.1.0/24 является маршрутом IA со следующим переходом, R4, но на R2, 10.0.1.0/24 является маршрутом E2 со следующим переходом R1.

Это - выходные данные команды **show ip route** для R1.

```

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

```

Это - выходные данные команды **show ip route** для R2.

```

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

```

Почему возникает эта проблема?

При включении множественных процессов OSPF на маршрутизаторе, с точки зрения программного обеспечения, процессы независимы. Протокол OSPF, в одном процессе OSPF, всегда предпочитает Внутренний маршрут по Внешнему маршруту. Однако OSPF не делает никакого выбора маршрута OSPF между процессами (например, метрики OSPF и типы маршрута не приняты во внимание при решении маршрута, которого процесс должен быть установлен в таблицу маршрутизации).

Нет никакого взаимодействия между других процессов OSPF, и система разрешения является административным расстоянием. Таким образом, так как оба процесса OSPF имеют административное расстояние по умолчанию 110, первый процесс, пытающийся устанавливать тот маршрут, превращает его в таблицу маршрутизации. Поэтому расстояние `administrative` для маршрутов от других процессов OSPF должно быть настроено, так, чтобы маршруты определенных процессов OSPF были предпочтены по маршрутам другого процесса намерением человека, а не как шанс.

Для получения дополнительной информации об административном расстоянии обратитесь к тому, [Что является Административным расстоянием](#). Для получения дополнительной информации о том, как маршрутизатор Cisco выбирает, который маршруты разместить в таблицу маршрутизации, обратитесь к [Выбору маршрута в маршрутизаторах Cisco](#).

Решения

Решение 1

Так как мы знаем, что в вышеупомянутом случае, маршрутизаторы выбирают лучший маршрут на основе административного расстояния, логичный способ для предотвращения этого поведения должен увеличить административное расстояние внешних маршрутов в OSPF 2. Таким образом, маршруты, изученные через OSPF 1, будут всегда предпочтаться по внешним маршрутам, перераспределенным от OSPF 1 в OSPF 2. Это сделано с помощью команды `distance ospf` подконфигурации маршрутизатора **внешний** `<value>` как показано в конфигурациях ниже.

```

M1
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

```

Получающуюся таблицу маршрутизации при изменении administrative расстояния внешних маршрутов в OSPF 2 показывают ниже.

Это - выходные данные команды **show ip route** для R1.

```

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
```

Это - выходные данные команды **show ip route** для R2.

```
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
```

Следует отметить, что в некоторых случаях, когда существует также перераспределение от OSPF 2 в OSPF 1 и существуют другие протоколы маршрутизации, перераспределяемые в OSPF 2 (Протокол RIP (Routing Information Protocol) [RIP], статический Протокол EIGRP, и т.д), это может привести к почти оптимальной маршрутизации в OSPF 2 для тех внешних маршрутов.

[Решение 2](#)

Если окончательная причина внедрить два других процесса OSPF состоит в том, чтобы фильтровать определенные маршруты, существует новая характеристика в релизе 12.2 программного обеспечения Cisco IOS (4) T под названием OSPF ABR type 3 LSA filtering, который позволяет вам делать фильтрацию маршрута в ABR.

Вместо того, чтобы настроить второй процесс OSPF, ссылки, которые являются частью OSPF 2 в приведенном выше примере, могли быть настроены как другая область в OSPF 1. Затем можно внедрить требуемую фильтрацию маршрута в R1 и R2 с этой новой характеристикой. [Дополнительные сведения об этой возможности см. в документе "Фильтрация объявлений LSA типа 3 от ABR с протоколом OSPF"](#).

[Дополнительные сведения](#)

- [Страница поддержки OSPF](#)
- [Протоколы маршрутизируемые по IP](#)
- [Страница поддержки IP-маршрутизации](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)