

Часто встречающаяся проблема маршрутизации с адресом пересылки OSPF

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Описание адреса пересылки OSPF](#)

[Типичные проблемы маршрутизации OSPF, связанные с адресом пересылки](#)

[Отсутствие сети в таблице маршрутизации](#)

[Не суммируйте на ABR](#)

[Не допускайте перераспределение подсети на OSPF в качестве внешнего маршрута](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

В этом документе описываются понятия и проблемы, связанные с адресом пересылки в протоколе OSPF. [См. документ: «Почему некоторые маршруты OSPF присутствуют в базе данных, но не в таблице маршрутизации?»](#) для получения дополнительной информации по устранению неполадок для протокола OSPF.

Проблема, описанная в этом документе, наблюдается только в релизах программного обеспечения Cisco IOS® более ранних, чем 12.1(3). Поведение при перераспределении изменилось в Cisco IOS Software Release 12.1 (3) и позднее. Для получения дополнительной информации обратитесь к идентификатору ошибки Cisco [CSCdp72526 \(только зарегистрированные клиенты\)](#). Для этого дефекта есть список релизов программного обеспечения Cisco IOS с поврежденными и исправленными версиями. Также обратитесь к [Перераспределению Связанных сетей в OSPF](#), где объяснено изменение в поведении Cisco IOS.

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

Читатели данного документа должны обладать знаниями по следующим темам:

- Основные IP-маршрутизации.
- Основные понятия и термины протокола маршрутизации OSPF.

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- Маршрутизаторы Cisco 2503
- ПО Cisco IOS® версии 12.2 (24a) на всех маршрутизаторах

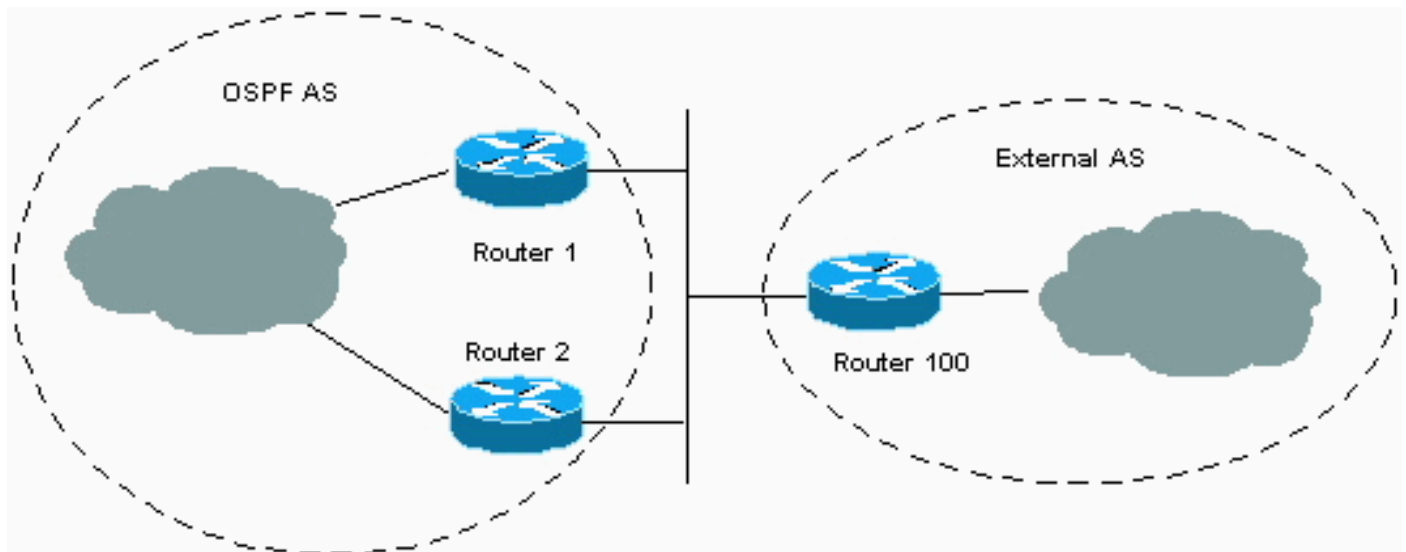
Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

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

Описание адреса пересылки OSPF

Когда трафик маршрутизируется к внешней автономной системе (AS), как показано на этом рисунке, понятие адреса пересылки OSPF было представлено для предотвращения дополнительных переходов.



На рисунке показаны два маршрутизатора из домена OSPF, которые подсоединяются к внешнему домену. Однако только маршрутизатор 1 обменивается сведениями о маршрутизации с маршрутизатором 100. Маршрутизатор 1 перераспределяет информацию, изученную из маршрутизатора 100 в OSPF, и объявляет информацию к остатку домена OSPF. При этом маршрутизатор 1 становится следующим узлом (или адресом пересылки) для информации, которую он преобразует в домен OSPF. Когда маршрутизатор 2 получает пакет от домена OSPF, предназначенного для адреса во внешнем домене, это передает пакет к маршрутизатору 1. Маршрутизатор 1 тогда вперед это к маршрутизатору 100. Понятие адреса пересылки позволяет этому дополнительному переходу избежать, потому что это позволяет маршрутизатору 1 задавать IP-адрес другого маршрутизатора как адрес пересылки. На [рисунке](#) маршрутизатор 1 может задать маршрутизатор 100 как адрес пересылки для внешней информации, которую маршрутизатор 1 перераспределяет в домен OSPF. Когда маршрутизатор 2 получает пакет от домена OSPF, предназначенного для

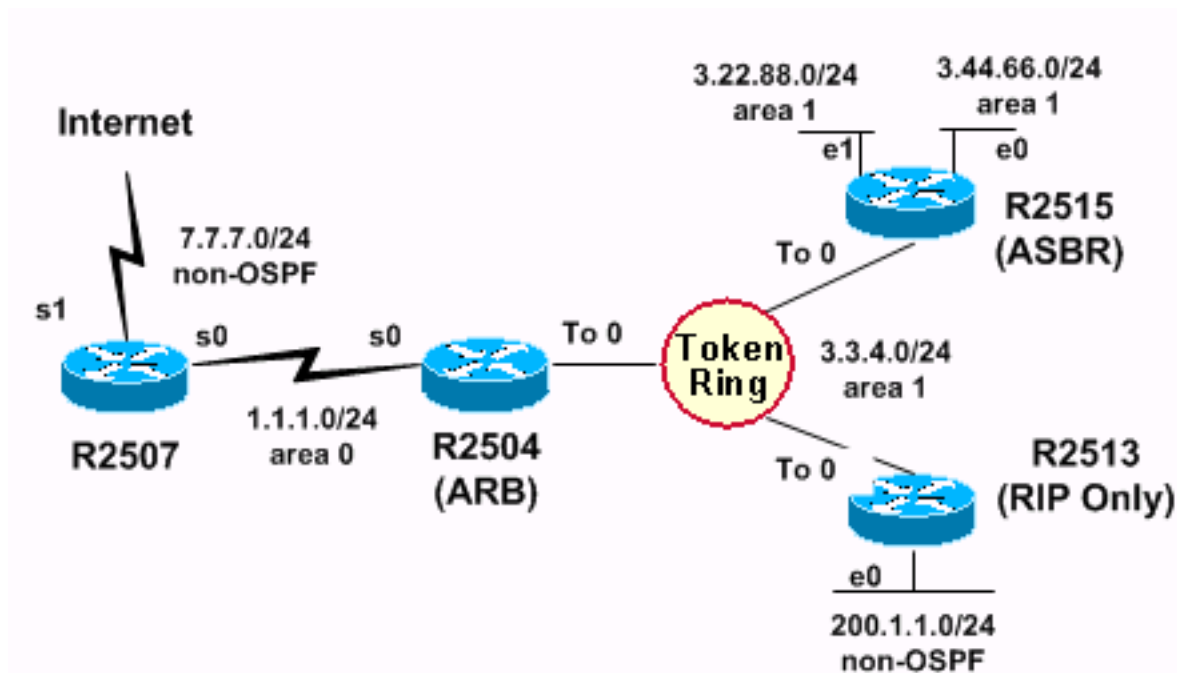
адреса во внешнем домене, это передает пакет к маршрутизатору 100. В результате устраняется дополнительный "прыжок" через маршрутизатор 1.

Значение адреса пересылки, заданного граничным маршрутизатором автономной системы (ASBR) (маршрутизатор 1 на [предыдущем рисунке](#)), может быть или 0.0.0.0 или ненулевое. Адрес 0.0.0.0 означает, что исходный маршрутизатор (ASBR) является следующим узлом. Адрес пересылки определен этими условиями:

- Адрес пересылки установлен в 0.0.0.0, если ASBR перераспределяет маршруты, и OSPF *не включен* на интерфейсе следующего маршрутизатора для тех маршрутов. Если маршрутизатору 1 не включили OSPF на Интерфейсе Ethernet, это истинно на [рисунке](#).
- Эти условия устанавливают поле адреса пересылки в ненулевой адрес: OSPF включен на интерфейсе следующего маршрутизатора ASBR AND Интерфейс следующего маршрутизатора ASBR не пассивен под OSPF AND Интерфейсом следующего маршрутизатора ASBR *не является* AND "точка-точка" Интерфейсом следующего маршрутизатора ASBR *не является* AND точка - много точек Адрес интерфейса следующего маршрутизатора ASBR подпадает под диапазон сети, заданный в команде `router ospf`.
- Все другие условия, помимо этих, устанавливают адрес переадресации в 0.0.0.0.

[Для информации о том, как адрес пересылки задается и влияет на выбор пути, см. Влияния адреса пересылки на выбор пути Type 5 LSA.](#)

Типичные проблемы маршрутизации OSPF, связанные с адресом пересылки



[Маршрутизатор R2513, который работает только на RIP \(и может быть присоединен к сети RIP-only\), добавлен к сети Token Ring в диаграмме.](#) Когда маршрутизаторы, определенные в R2513, перераспределяются в сети OSPF с помощью ASBR (R2515), некоторые маршруты не устанавливаются в таблицу маршрутизации определенных маршрутизаторов. Информация о соответствующей конфигурации каждого из маршрутизаторов дана в этих

таблицах.

hostname R2504
<pre>interface Serial0 ip address 1.1.1.2 255.255.255.0 interface TokenRing0 ip address 3.3.4.2 255.255.255.0 router ospf 1 network 1.1.1.0 0.0.0.255 area 0 network 3.0.0.0 0.255.255.255 area 1 area 1 range 3.0.0.0 255.0.0.0</pre>
имя хоста R2507
<pre>interface Serial0 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0 interface Serial1 ip address 7.7.7.1 255.255.255.0 router ospf 1 network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0 default- information originate metric 20 ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial1</pre>
hostname R2513
<pre>interface TokenRing0 ip address 3.3.4.4 255.255.255.0 interface ethernet 0 ip address 200.1.1.4 255.255.255.0 router rip network 3.0.0.0 network 200.1.1.0</pre>
имя узла R2515
<pre>interface TokenRing0 ip address 3.3.4.3 255.255.255.0 interface ethernet 0 ip address 3.44.66.3 255.255.255.0 interface ethernet 1 ip address 3.22.88.3 255.255.255.0 router ospf 1 redistribute rip metric 20 subnets network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 1 router rip network 3.0.0.0 passive-interface ethernet 0 passive-interface ethernet 1</pre>

Конфигурации в таблице показывают, что R2515 перераспределяет RIP в OSPF и что R2504 (маршрутизатор area border router [ABR]) создает сводную сеть 3.0.0.0/8.

Это таблицы маршрутизации для каждого из включенных маршрутизаторов OSPF:

```
R2507# show ip route Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0 1.0.0.0/ 24 is
subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0 is directly connected, Serial0 3.0.0.0/ 8 is variably subnetted,
4 subnets, 2 masks O IA 3.0.0.0/ 8 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 15: 37, Serial0 O E2 3.3.4.0/ 24
[110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0 O E2 3.22.88.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0 O E2 3.44.66.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0 7.0.0.0/ 24 is subnetted,
1 subnets C 7.7.7.0 is directly connected, Serial1 S* 0.0.0.0/ 0 is directly connected, Serial1
R2504# show ip route Gateway of last resort is 1.1.1.1 to network 0.0.0.0 1.0.0.0/ 24 is
subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0 is directly connected, Serial0 3.0.0.0/ 8 is variably subnetted,
4 subnets, 2 masks S 3.0.0.0/ 8 is directly connected, Null0 C 3.3.4.0/ 24 is directly
connected, TokenRing0 O 3.22.88.0/ 24 [110/ 11117] via 3.3.4.3, 00: 15: 16, TokenRing0 O
3.44.66.0/ 24 [110/ 11117] via 3.3.4.3, 00: 15: 16, TokenRing0 O E2 200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via
3.3.4.4, 00: 06: 16, TokenRing0 O* E2 0.0.0.0/ 0 [110/ 20] via 1.1.1.1, 00: 15: 16, Serial0
R2515# show ip route Gateway of last resort is 3.3.4.2 to network 0.0.0.0 1.0.0.0/ 24 is
subnetted, 1 subnets O IA 1.1.1.0 [110/ 70] via 3.3.4.2, 00: 10: 28, TokenRing0 3.0.0.0/ 24 is
subnetted, 3 subnets C 3.3.4.0 is directly connected, TokenRing0 R 200.1.1.0/ 24 [120/ 1] via
3.3.4.4, 00: 00: 10, TokenRing0 O* E2 0.0.0.0/ 0 [110/ 20] via 3.3.4.2, 00: 10: 28, TokenRing0
```

Отсутствие сети в таблице маршрутизации

R2515 имеет полученный маршрут RIP(R) для сети 200.1.1.0/24. R2515 является ASBR и перераспределяет протокол RIP в OSPF. R2504 учится о сети 200.1.1.0/24 от R2515 и устанавливает его в своей таблице маршрутизации как Внешний тип ospf 2 (E2) маршрут. Проблема состоит в том, что у R2507 нет сети 200.1.1.0/24 в его таблице маршрутизации.

R2507 имеет внешние маршруты для сетей 3.3.4.0/24, 3.22.88.0/24 и 3.44.66.0/24, даже при том, что все эти сети должны быть включены в сводку 3.0.0.0/8.

Причина, которую разоблачают эти внешние маршруты, состоит в том, что ASBR, который перераспределяет RIP в OSPF, имеет RIP, работающий на этих трех подсетях. Это поэтому перераспределяет подсети как внешние маршруты в OSPF. Так как эти подсети являются внешними маршрутами, они не суммированы ABR (R2504). Внешние маршруты OSPF могут только быть суммированы ASBR. В этом случае, R2515. ABR суммирует только внутренние маршруты OSPF от области 1 в область 0.

Примечание: С исправлением идентификатора ошибки Cisco [CSCdp72526 \(только зарегистрированные клиенты\)](#) OSPF не генерирует описание локального состояния соединений (LSA) type-5 перекрытой внешней сети. R2507 только имеет итоговый межобластной маршрут 3.0.0.0/8. После этого, R2507 устанавливает 200.1.1.0/24, как адрес пересылки, и он доступен через межобластной маршрут 3.0.0.0/8. Это соответствует [RFC 2328](#).

Эти выходные данные показывают внешний LSA для сети 200.1.1.0/24 в базе данных OSPF R2507:

```
R2507# show ip ospf data external 200.1.1.0 OSPF Router with ID (7.7.7.1) (Process ID 1) Type- 5
AS External Link States LS age: 72 Options: (No TOS- capability, DC) LS Type: AS External Link
Link State ID: 200.1.1.0 (External Network Number ) Advertising Router: 3.44.66.3 LS Seq Number:
80000001 Checksum: 0xF161 Length: 36 Network Mask: /24 Metric Type: 2 (Larger than any link
state path) TOS: 0 Metric: 20 Forward Address: 3.3.4.4 External Route Tag: 0
```

OSPF позволяет ASBR задавать другой маршрутизатор как адрес пересылки к внешним маршрутам. В этом случае ASBR (R2515) задает 3.3.4.4 в качестве адреса пересылки для внешней сети 200.1.1.0.

[RFC 2328](#), разделите 16.4 (Вычисление внешних маршрутов AS), состояния:

"Если адрес пересылки является ненулевым, поиск адрес пересылки в таблице маршрутизации. Соответствующая запись таблицы маршрутизации должна задать внутри-

областной путь или путь промежуточной области; если никакой такой путь не существует, ничего не сделайте с LSA и рассмотрите следующее в списке".

В данном примере маршрут к адресу пересылки 3.3.4.4 показывают здесь:

```
R2507# show ip route 3.3.4.4 Routing entry for 3.3.4.0/ 24 Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, type extern 2, forward metric 70 Redistributing via ospf 1 Last update from 1.1.1.2 on Serial0, 00: 00: 40 ago Routing Descriptor Blocks: * 1.1.1.2, from 3.44.66.3, 00: 00: 40 ago, via Serial0 Route metric is 20, traffic share count is 1
```

С адресом пересылки 3.3.4.4 совпадает внешний маршрут 3.3.4.0/24 вместо объединенного маршрута промежуточной области 3.0.0.0/8 из-за самого длинного правила соответствия. Поскольку маршрутизатор не имеет внутреннего маршрута OSPF к адресу пересылки, он не устанавливает внешний маршрут 200.1.1.0/24 в таблице маршрутизации. Использование внешнего маршрута для достижения другого внешнего маршрута может привести к петлям. Поэтому OSPF не разрешает его.

Не суммируйте на ABR

Как можно гарантировать, что ненулевой адрес пересылки существует в таблице маршрутизации как внутри-областное или межобластной маршрут?

Первое решение не состоит в том, чтобы суммировать на ABR.

Второе решение не состоит в том, чтобы настроить фильтрацию типа 3 LSA. Если маршруты типа 3 фильтруются, Адрес пересылки, который появляется на выходных данных команды **show ip ospf database external**, не достижим. Это делает внешнюю сеть недостижимой. В этом случае, R2504. Это заставляет маршрутизаторы в области 0 иметь межобластные маршруты (вместо внешних маршрутов) для всех определенных подсетей в других областях.

Используйте эти команды для удаления суммирования на ABR:

```
R2504(config)# router ospf 1 R2504(config-router)# no area 1 range 3.0.0.0 255.0.0.0
```

Результаты этой команды в таблице маршрутизации на R2507 показывают здесь:

```
R2507# show ip route Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0 1.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0 is directly connected, Serial0 3.0.0.0/ 24 is subnetted, 3 subnets O IA 3.3.4.0 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 00: 48, Serial0 O IA 3.22.88.0 [110/ 80] via 1.1.1.2, 00: 00: 48, Serial0 O IA 3.44.66.0 [110/ 80] via 1.1.1.2, 00: 00: 48, Serial0 7.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets C 7.7.7.0 is directly connected, Serial1 O E2 200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 00: 48, Serial0 S* 0.0.0.0/ 0 is directly connected, Serial1 R2507# show ip route 3.3.4.4 Routing entry for 3.3.4.0/24 Known via "ospf 1", distance 110, metric 70, type inter area Last update from 1.1.1.2 on Serial1, 00:03:52 ago Routing Descriptor Blocks: * 1.1.1.2, from 3.3.4.2, 00:03:52 ago, via Serial1 Route metric is 74, traffic share count is 1
```

От выходных данных вы видите, что адрес 3.3.4.4 достижим через межобластной маршрут к сети 3.3.4.0/24. Маршрутизатор R2507 изучает маршрут этой сети и через LSA Type-5 и через LSA Type-3, после того, как будет удалено суммирование на ABR R2504. Так как OSPF предпочитает межобластной маршрут по внешнему маршруту к той же сети, он устанавливает его как межобластной маршрут. Синус R2507 теперь имеет межобластной маршрут к адресу пересылки 3.3.4.4, внешняя сеть 200.1.1.0/24, также установлен в ее таблице маршрутизации.

Примечание: Если NSSA (Не Так Плотная область) будет использоваться и если фильтрация LSA типа 3 будет сделана на ABR NSSA, то тот же недостижимый Адрес

пересылки проблемы будет существовать.

Не допускайте перераспределение подсети на OSPF в качестве внешнего маршрута

Другое решение состоит в том, чтобы предотвратить подсеть 3.3.4.0 от того, чтобы быть перераспределенным в OSPF как внешний маршрут, так как OSPF работает на нем. Эти команды настройки в ASBR (R2515) создают route-map. Это используется [перераспределять](#) командой, чтобы позволить только сети 200.1.1.0/24 быть перераспределенной в OSPF. ABR (R2504) все еще суммирует внутренние маршруты OSPF от области 1 в область 0.

```
R2515# configure terminal R2515(config)# router ospf 1 R2515(config-router)# redistribute rip metric 20 subnets route-map rip_to_ospf_filter R2515(config-router)# exit R2515(config)# access-list 28 permit 200.1.1.0 0.0.0.255 R2515(config)# route-map rip_to_ospf_filter permit 10 R2515(config-route-map)# match ip address 28
```

Результаты этой команды в таблице маршрутизации на R2507 показывают здесь:

```
R2507# show ip route Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0 1.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0 is directly connected, Serial0 O IA 3.0.0.0/ 8 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 07: 05, Serial0 7.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets C 7.7.7.0 is directly connected, Ethernet0 O E2 200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 00: 21, Serial0 S* 0.0.0.0/ 0 is directly connected, Ethernet0
```

Единственный внешний маршрут в таблице маршрутизации является 200.1.1.0/24. Эта сеть находится в таблице маршрутизации, потому что адрес пересылки этой внешней сети (3.3.4.1) покрыт объединенным маршрутом 3.0.0.0/8, который является межобластным маршрутом.

Дополнительные сведения

- [Выбор пути LSA типа 5 в зависимости от адреса пересылки](#)
- [Перераспределение подключенных сетей в OSPF](#)
- [Страница поддержки OSPF](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)