

# OSPF с мультиобластью Adjacency Configuration Example

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Начальные конфигурации](#)

[M1](#)

[R2](#)

[R3](#)

[R4](#)

[R5](#)

[Поведение по умолчанию](#)

[Мультиобласть Adjacency Configuration](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

## Введение

Этот документ описывает, как настроить протокол маршрутизации состояния канала Протокола OSPF для мультиобласти Adjacency.

## Предварительные условия

### Требования

Компания Cisco рекомендует предварительно ознакомиться со следующими предметами:

- OSPF
- Мультиобласть Adjacency

Cisco также рекомендует, чтобы эти требования были удовлетворены перед попыткой конфигурации, которая описана в этом документе:

- Протокол маршрутизации состояния канала OSPF должен быть предварительно сконфигурирован в сети.
- Только два докладчика OSPF используют интерфейс, между которым работает функциональность мультиобласти OSPF. Мультиобласть OSPF только работает на Двухточечные типы сети.

## Используемые компоненты

Сведения в этом документе основываются на мультиобласти OSPF.

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.

## Общие сведения

Протокол маршрутизации состояния канала OSPF использует понятия областей, которые являются субдоменами в домене OSPF. Маршрутизатор в области поддерживает завершённую информацию о топологии той области. По умолчанию интерфейс может только принадлежать одной ОБЛАСТИ OSPF. Это может не только вызвать субоптимальную маршрутизацию в сети, но это может также привести к другим проблемам, если сеть не разработана правильно.

Когда мультиобласть Adjacency настроена на интерфейсе, динамики OSPF формируют несколько Смежностей (ADJ) по той ссылке. Интерфейс мультиобласти является логическим, интерфейсом точка-точка, по которому сформирован ADJ. Этот документ описывает ADJ OSPF мультиобласти where сценария, может использоваться, чтобы обойти проблему и встретить требования к сети.

## Настройка

### Схема сети

В этой схеме сети используется СЕТЬ/ДОМЕН OSPF. Система требует, чтобы трафик от маршрутизатора 5 (R5) до R1 (10.1.1.1) всегда прошёл через R3. Предположите, что R3 является Межсетевой экран в сети, через которую весь трафик должен маршрутизироваться, или что ссылка между R3 и R4 имеет больше пропускной способности, чем ссылка между R2 и R4. В любом случае система требует, чтобы трафик тек через R3, когда это проходит от R5 до R1 (10.1.1.1/32 префикс).

### Начальные конфигурации

В этом разделе описываются начальные конфигурации для R1 через R5.

---

## M1

```
!  
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0  
end
```

```
!  
interface Loopback0  
ip address 10.1.1.1 255.255.255.255  
end
```

```
!  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.12.2  
!
```

## R2

```
!  
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0  
end
```

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 0  
end
```

```
!  
interface Ethernet0/2  
ip address 192.168.24.2 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!  
interface Loopback0  
ip address 10.2.2.2 255.255.255.255  
end
```

```
!  
ip route 10.1.1.1 255.255.255.255 192.168.12.1
```

```
!  
router ospf 1  
router-id 0.0.0.2  
redistribute static metric-type 1 subnets  
!
```

## R3

```
!  
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 0  
end
```

```
!  
interface Loopback0  
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255  
end
```

```
!  
router ospf 1  
router-id 0.0.0.3  
!
```

## R4

```
!  
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.34.4 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.45.4 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!  
interface Ethernet0/2  
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!  
interface Loopback0  
ip address 10.4.4.4 255.255.255.255  
end
```

```
!  
router ospf 1  
router-id 0.0.0.4  
!
```

## R5

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.45.5 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
ip ospf 1 area 99  
end
```

```
!
```

```
interface Loopback0
ip address 10.5.5.5 255.255.255.255
end

!
router ospf 1
router-id 0.0.0.5
!
```

## Поведение по умолчанию

С предыдущими конфигурациями на месте, этот раздел описывает способы поведения маршрутизатора по умолчанию.

Вот трассировка от R5 до 10.1.1.1. Заметьте, что трафик проходит через R2, не R3:

```
R5#traceroute 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 6 msec 6 msec 6 msec <<< R4
 2 192.168.24.2 6 msec 6 msec 8 msec <<< R2
 3 192.168.12.1 8 msec * 3 msec <<< R1
```

В этой сети маршрутизатор R4 должен принять решение и должен направить трафик к R3, не к R2 непосредственно, согласно системным требованиям.

Вот пример таблицы маршрутизации на R4:

```
R4#show ip route 10.1.1.1
Routing entry for 10.1.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, type extern 1
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:14:33 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:14:33 ago, via Ethernet0/2 <<< Towards R2
Route metric is 30, traffic share count is 1
```

Метрика **30** привязана к этому маршруту для префикса **10.1.1.1/32**. Это происходит из-за метрики по умолчанию **20**, который используется Граничным маршрутизатором автономной системы (ASBR) (R2) и стоимость **10** на интерфейсом Eth0/2 на R4.

Путь от R4 до префикса 10.1.1.1/32 через R3 более длинен. Здесь, стоимость для Интерфейса "Ethernet" 0/2 на R4 (путь к R2) изменена, чтобы проверить, изменяет ли это поведение:

```
!
interface Ethernet0/2
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 99
  ip ospf cost 100
end
```

Вот трассировка от R5 и выходные данные команды show ip route от R4:

```
R5#traceroute 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 4 msec 9 msec 8 msec <<< R4
 2 192.168.24.2 8 msec 9 msec 10 msec <<< R2
```

```

3 192.168.12.1 10 msec * 5 msec          <<< R1 R4#show ip route 10.1.1.1
Routing entry for 10.1.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 120, type extern 1
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:01:50 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:01:50 ago, via Ethernet0/2
  Route metric is 120, traffic share count is 1

```

Поскольку трассировка показывает, трафик от R5 берет тот же путь, и трафик не течет через R3. Кроме того, как показано в выходных данных `show ip route 10.1.1.1` команды на R4, стоимости 100, который прибавлялся, R4 (Интерфейс "Ethernet" 0/2) вступает в силу, и стоимость маршрута к префиксу равняется 120 (настроенный против 30). Однако путь все еще не изменился, и требование для трафика для течения через R3 еще не удовлетворено.

Для определения причины этого поведения вот выходные данные команды `show ip ospf border-routers` R4 (стоимость на Интерфейсе "Ethernet" R4 0/2 все еще установлен в 100):

```

R4#show ip ospf border-routers
      OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
        Base Topology (MTID 0)
      Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 0.0.0.2 [100] via 192.168.24.2, Ethernet0/2, ABR/ASBR, Area 99, SPF 3
i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 3

```

На R4 вы видите, что существует два Пограничных маршрутизатора области (ABR) (0.0.0.2, который является R2, и 0.0.0.3, который является R3), и что R2 является ASBR. Эти выходные данные также показывают Внутри-областную (i) информацию для ASBR.

Теперь, Интерфейс "Ethernet" 0/2 закрыт на R4, чтобы определить, ли трафики через R3 и чтобы видеть, как появляются выходные данные команды `show ip ospf border-routers`:

```

interface Ethernet0/2
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 99
ip ospf cost 100
shutdown
end

```

Вот трассировка от R5 и выходные данные команды `show ip route` от R4:

```

R5#traceroute 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 7 msec 7 msec 8 msec  <<< R4
 2 192.168.34.3 9 msec 8 msec 8 msec  <<< R3
 3 192.168.23.2 9 msec 9 msec 7 msec  <<< R2
 4 192.168.12.1 8 msec * 4 msec      <<< R1 R4#show ip route 10.1.1.1
Routing entry for 10.1.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 40, type extern 1 <<< Metric 40
Last update from 192.168.34.3 on Ethernet0/0, 00:01:46 ago <<< Traffic to R2
Routing Descriptor Blocks:
* 192.168.34.3, from 0.0.0.2, 00:01:46 ago, via Ethernet0/0
  Route metric is 40, traffic share count is 1

```

Как показано, когда Интерфейс "Ethernet" 0/2 закрыт на R4, трафик проходит через R3. Кроме того, стоимость, которая привязана к маршруту к R3, является только 40, в то время как стоимость к 10.1.1.1/32 через R2 равнялась 120. Протокол OSPF все еще предпочитает направлять трафик через R2 вместо R3, даже при том, что стоимость для достижения

10.1.1.1/32 ниже через R3.

Вот выходные данные `show ip ospf border-routers` еще раз на R4:

```
R4#show ip ospf border-routers
      OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
        Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

I 0.0.0.2 [20] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ASBR, Area 99, SPF 4
i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 4
```

Информацией, которая запрошена для достижения ASBR является информация о *Промежуточной области*. Однако *Внутри-областная* информация, которая детализирует, как достигнуть ASBR, предпочтена по информации о Промежуточной области независимо от стоимости OSPF, которая привязана к двум путям.

Поэтому путь через R3 не был предпочтен, даже при том, что стоимость через R3 ниже.

Здесь, Интерфейс "Ethernet" 0/2 принесен резервное копирование на R4:

```
interface Ethernet0/2
no shutdown
end
!
```

Трассировка от R5 указывает, что направляющие действия возвращаются к ранее соблюденным (трафик не течет через R3):

```
R5#traceroute 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.45.4 6 msec 7 msec 7 msec <<< R4
 2 192.168.24.2 7 msec 8 msec 7 msec <<< R2
 3 192.168.12.1 8 msec * 12 msec <<< R1
```

Существуют различные способы, что можно решить этот вопрос (этот список не является исчерпывающим):

- Измените область между R2 и R3 к **90**, и затем модифицируйте стоимость.
- Добавьте другую ссылку между R2 и R3 и настройте его, чтобы быть в **области 99**.
- Используйте мультиобласть ADJ.

См. следующий раздел для наблюдения пути, которым работает мультиобласть OSPF ADJ и как это может решить эту проблему под рукой.

## Мультиобласть Adjacency Configuration

Как ранее упомянуто, мультиобласть ADJ может использоваться для формирования множественных логических смежностей "точка-точка" по одному соединению. Требование - то, что должно быть только два динамика OSPF на ссылке, и в широковещательной сети, необходимо вручную изменить Тип сети OSPF на **точка-точка** на ссылке.

Эта функция позволяет одиночному физическому соединению быть разделенным

множественными областями и создает Внутри-областной путь в каждой из областей, которые делятся ссылкой.

Для соответствия этому требованию необходимо настроить ADJ мультиобласти OSPF между R2 и R3 по Ethernet ссылки 0/1, который находится в настоящее время только в области 0.

Вот конфигурация для R2:

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
  ip ospf multi-area 99  
ip ospf 1 area 0  
end
```

Вот конфигурация для R3:

```
!  
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0  
ip ospf network point-to-point  
  ip ospf multi-area 99  
ip ospf 1 area 0  
end
```

ADJ OSPF подходит по Виртуальному соединению:

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 0.0.0.2 on OSPF_MA0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 0.0.0.3 on OSPF_MA0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

Вот недавно сформированный ADJ:

```
R2#show ip ospf neighbor 0.0.0.3
```

```
<Snip>
```

```
Neighbor 0.0.0.3, interface address 192.168.23.3  
  In the area 99 via interface OSPF_MA0  
  Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes  
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0  
  Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)  
  Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)  
  LLS Options is 0x1 (LR)  
  Dead timer due in 00:00:39  
  Neighbor is up for 00:03:01  
  Index 2/3, retransmission queue length 0, number of retransmission 0  
  First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)  
  Last retransmission scan length is 0, maximum is 0  
  Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec R3#show ip ospf neighbor 0.0.0.2
```

```
<Snip>
```

```
Neighbor 0.0.0.2, interface address 192.168.23.2  
  In the area 99 via interface OSPF_MA0  
  Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes  
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0  
  Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)  
  Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)  
  LLS Options is 0x1 (LR)  
  Dead timer due in 00:00:39  
  Neighbor is up for 00:01:41  
  Index 2/3, retransmission queue length 0, number of retransmission 0  
  First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)  
  Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
```

Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

## Проверка

Чтобы проверить, работает ли ваша конфигурация должным образом, введите команду **show ip ospf border-routers** в R4:

```
R4#show ip ospf border-routers
      OSPF Router with ID (0.0.0.4) (Process ID 1)
        Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 0.0.0.3 [10] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR, Area 99, SPF 10
i 0.0.0.2 [20] via 192.168.34.3, Ethernet0/0, ABR/ASBR, Area 99, SPF 10
```

Как показано Внутри-областная информация, которая используется для маршрутизации трафика к R2 (0.0.0.2) / ASBR через R3. Это должно решить ранее упомянутую проблему.

Вот трассировка от R5:

```
R5#traceroute 10.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 0 192.168.45.4 8 msec 9 msec 8 msec <<< R4
 1 192.168.34.3 8 msec 8 msec 8 msec <<< R3
 2 192.168.23.2 7 msec 8 msec 8 msec <<< R2
 3 192.168.12.1 8 msec * 4 msec <<< R1
```

Как показано трафик от R5, который предназначен к 10.1.1.1 должным образом потоки через R3 и системные требования, встречен.

Введите команду **show ip ospf neighbor** в R2, R3 и R4, чтобы проверить, установлены ли ADJs:

```
R2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.0.3 0 FULL/ - 00:00:39 192.168.23.3 Ethernet0/1
0.0.0.4 0 FULL/ - 00:00:37 192.168.24.4 Ethernet0/2
0.0.0.3 0 FULL/ - 00:00:33 192.168.23.3 OSPF_MA0 R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.0.2 0 FULL/ - 00:00:34 192.168.23.2 Ethernet0/1
0.0.0.2 0 FULL/ - 00:00:35 192.168.23.2 OSPF_MA0
0.0.0.4 0 FULL/ - 00:00:39 192.168.34.4 Ethernet0/0 R4#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.0.2 0 FULL/ - 00:00:32 192.168.24.2 Ethernet0/2
0.0.0.5 0 FULL/ - 00:00:32 192.168.45.5 Ethernet0/1
0.0.0.3 0 FULL/ - 00:00:35 192.168.34.3 Ethernet0/0
```

**Примечание:** В этих выходных данных Вхождения interface **Ethernet0/1** указывают на ADJ по области 0, и Вхождения interface **OSPF\_MA0** указывают на мультиобласть ADJ over Area 99.

Интерфейс "Ethernet" R4 0/2 все еще имеет стоимость 100, и путь через R3 предпочтен на R4. Если эта стоимость удалена, то R4 направляет трафик непосредственно к R2 как прежде.

Вот конфигурация и выходные данные команды **show ip route** на R4 с IP OSPF cost 100 все еще настроены на Интерфейсе "Ethernet" R4 0/2:

```
!  
interface Ethernet0/2  
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0  
 ip ospf network point-to-point  
 ip ospf 1 area 99  
 ip ospf cost 100  
  
! R4#show ip route 10.1.1.1  
Routing entry for 10.1.1.1/32  
Known via "ospf 1", distance 110, metric 40, type extern 1  
Last update from 192.168.34.3 on Ethernet0/0, 00:28:45 ago  
Routing Descriptor Blocks:  
* 192.168.34.3, from 0.0.0.2, 00:28:45 ago, via Ethernet0/0  
  Route metric is 40, traffic share count is 1
```

Вот конфигурация и выходные данные команды **show ip route** на R4 при удалении стоимости:

```
interface Ethernet0/2  
 ip address 192.168.24.4 255.255.255.0  
 ip ospf network point-to-point  
 ip ospf 1 area 99  
  
end R4#show ip route 10.1.1.1  
Routing entry for 10.1.1.1/32  
Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, type extern 1  
Last update from 192.168.24.2 on Ethernet0/2, 00:00:13 ago  
Routing Descriptor Blocks:  
* 192.168.24.2, from 0.0.0.2, 00:00:13 ago, via Ethernet0/2 <<< Route changed back to R2  
  Route metric is 30, traffic share count is 1
```

## Устранение неполадок

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.