

Лабораторная работа. Настройка OSPFv2 для нескольких областей

Топология

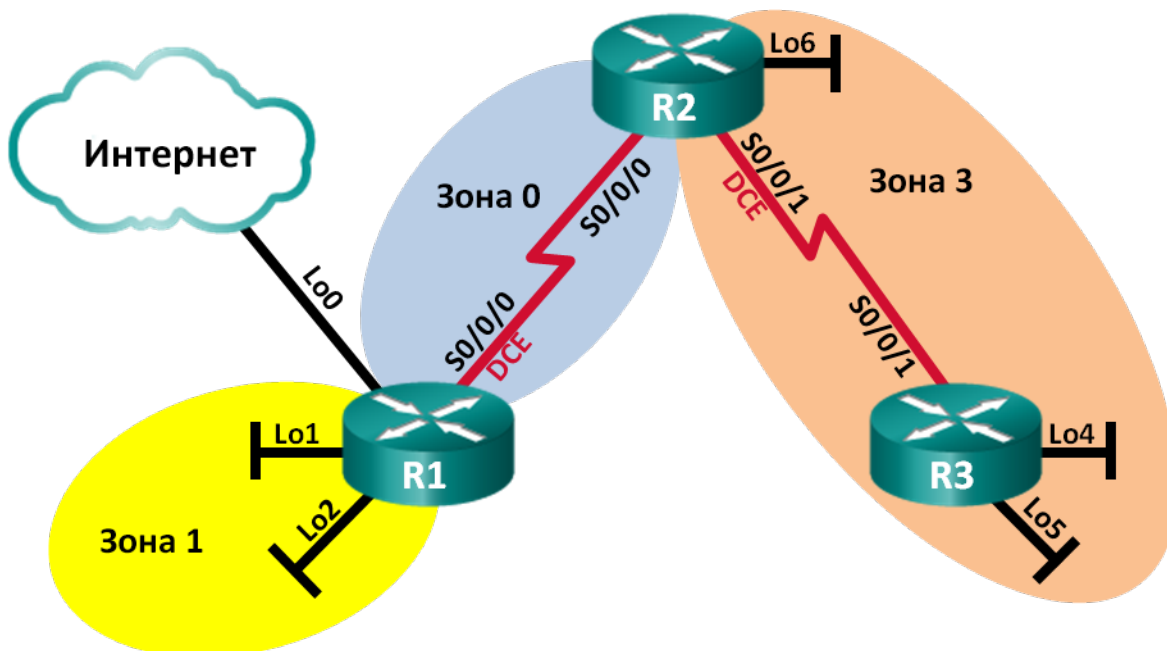


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети
R1	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.252
	Lo1	192.168.1.1	255.255.255.0
	Lo2	192.168.2.1	255.255.255.0
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252
R2	Lo6	192.168.6.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252
R3	Lo4	192.168.4.1	255.255.255.0
	Lo5	192.168.5.1	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252

Задачи

Часть 1. Создание сети и настройка основных параметров устройства

Часть 2. Настройка сети OSPFv2 для нескольких областей

Часть 3. Настройка межобластных суммарных маршрутов

Общие сведения/сценарий

Для улучшения эффективности и масштабируемости в OSPF поддерживается иерархическая маршрутизация, использующая понятие областей. Область OSPF — это группа маршрутизаторов, использующих в своих базах данных состояний каналов (LSDB) общие и одинаковые данные о состоянии каналов. Если большая область OSPF разделена на области меньшего размера, такая архитектура называется OSPF для нескольких областей. Использование OSPF для нескольких областей является целесообразным в сетях большего размера, поскольку это позволяет сократить потребление ресурсов ЦП и памяти.

В этой лабораторной работе будет выполнена настройка сети OSPFv2 для нескольких областей с межобластными суммарными маршрутами.

Примечание. В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными сетевыми сервисами (ISR) Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (образ universalk9). Допускается использование маршрутизаторов других моделей, а также других версий операционной системы Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и результаты их выполнения могут отличаться от тех, которые показаны в лабораторных работах. Точные идентификаторы интерфейсов см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что все настройки маршрутизаторов удалены и загрузочная конфигурация отсутствует. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель)
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
- Последовательные кабели в соответствии с топологией

Часть 1: Создание сети и настройка основных параметров устройства

В части 1 необходимо настроить топологию сети и выполнить базовые настройки маршрутизаторов.

Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.

Шаг 2: Выполните запуск и перезагрузку маршрутизаторов.

Шаг 3: Произведите базовую настройку маршрутизаторов.

- Отключите DNS-поиск.
- Задайте имя устройства в соответствии с топологией.
- Назначьте **class** в качестве пароля привилегированного режима EXEC.
- Назначьте **cisco** в качестве паролей консоли и VTY.
- Настройте **logging synchronous** на линии консоли.
- Настройте баннер MOTD (сообщение дня) для предупреждения пользователей о запрете несанкционированного доступа.
- Назначьте IP-адреса всем интерфейсам в соответствии с таблицей адресации. Для интерфейсов оборудования передачи данных (DCE) следует задать тактовую частоту 128000. Пропускную способность для всех последовательных интерфейсов следует установить равной 128 Кбит/с.
- Скопируйте текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

Шаг 4: Проверьте наличие подключения на уровне 3.

Выполните команду **show ip interface brief**, чтобы убедиться в правильности IP-адресации и активности интерфейсов. Убедитесь, что каждый маршрутизатор может успешно отправлять эхо-запросы соседним маршрутизаторам, подключенным с помощью последовательных интерфейсов.

Часть 2: Настройка сети OSPFv2 для нескольких областей

В части 2 необходимо настроить сеть OSPFv2 для нескольких областей, используя идентификатор процесса 1. Все интерфейсы loopback локальной сети должны быть пассивными, а для всех последовательных интерфейсов должна быть настроена аутентификация MD5 с ключом **Cisco123**.

Шаг 1: Определите типы маршрутизаторов OSPF в топологии.

Определите магистральные маршрутизаторы: _____

Определите граничные маршрутизаторы автономной системы (ASBR): _____

Определите граничные маршрутизаторы области (ABR): _____

Определите внутренние маршрутизаторы: _____

Шаг 2: Настройте протокол OSPF на маршрутизаторе R1.

- Настройте идентификатор маршрутизатора 1.1.1.1 с идентификатором процесса OSPF 1.
- Добавьте OSPF для сетей маршрутизатора R1.

```
R1(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
```

```
R1(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
```

```
R1(config-router)# network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

- Настройте все интерфейсы loopback локальной сети, Lo1 и Lo2, как пассивные.
- Создайте маршрут по умолчанию к сети Интернет, используя выходной интерфейс Lo0.

Примечание. Может отобразиться следующее сообщение: %Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance (Маршрут по умолчанию настроен без шлюза, если это не интерфейс «точка-точка», производительность может снизиться). Это нормальное поведение при использовании интерфейса обратной петли для моделирования маршрута по умолчанию.

- Настройте для протокола OSPF распространение маршрутов в областях OSPF.

Шаг 3: Настройте протокол OSPF на маршрутизаторе R2.

- Настройте идентификатор маршрутизатора 2.2.2.2 с идентификатором процесса OSPF 1.
- Добавьте OSPF для сетей маршрутизатора R2. Добавьте сети в соответствующую область. Запишите использованные команды в поле ниже.

- Настройте все интерфейсы loopback локальных сетей как пассивные.

Шаг 4: Настройте протокол OSPF на маршрутизаторе R3.

- Настройте идентификатор маршрутизатора 3.3.3.3 с идентификатором процесса OSPF 1.

- b. Добавьте OSPF для сетей маршрутизатора R3. Запишите использованные команды в поле ниже.

- c. Настройте все интерфейсы loopback локальных сетей как пассивные.

Шаг 5: Убедитесь в правильности настройки протокола OSPF и в установлении отношений смежности между маршрутизаторами.

- a. Выполните команду `show ip protocols`, чтобы проверить параметры OSPF на каждом маршрутизаторе. Используйте эту команду, чтобы определить типы маршрутизаторов OSPF и сети, назначенные каждой области.

```
R1# show ip protocols
```

```
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 1.1.1.1
```

```
It is an area border and autonomous system boundary router
```

```
Redistributing External Routes from,
```

```
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
```

```
192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
```

```
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

```
Passive Interface(s):
```

```
Loopback1
```

```
Loopback2
```

```
Routing Information Sources:
```

```
Gateway Distance Last Update
```

```
2.2.2.2 110 00:01:45
```

```
Distance: (default is 110)
```

```
R2# show ip protocols
```

```
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 2.2.2.2
```

```
It is an area border router
```

```
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
192.168.6.0 0.0.0.255 area 3
```

```

192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
Passive Interface(s):
  Loopback6
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  3.3.3.3          110           00:01:20
  1.1.1.1          110           00:10:12
Distance: (default is 110)
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.4.0 0.0.0.255 area 3
    192.168.5.0 0.0.0.255 area 3
    192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
  Passive Interface(s):
    Loopback4
    Loopback5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           00:07:46
    2.2.2.2          110           00:07:46
  Distance: (default is 110)

```

К какому типу маршрутизаторов OSPF относится каждый маршрутизатор?

R1: _____

R2: _____

R3: _____

- b. Введите команду **show ip ospf neighbor**, чтобы убедиться в установлении отношений смежности OSPF между маршрутизаторами.

R1# show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.12.2	Serial0/0/0

R2# show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.12.1	Serial0/0/0
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.23.2	Serial0/0/1

```
R3# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:38	192.168.23.1	Serial0/0/1

- с. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы отобразить сводку стоимости маршрутов интерфейсов.

```
R1# show ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1	
Lo1	1	1	192.168.1.1/24	1	LOOP	0/0	
Lo2	1	1	192.168.2.1/24	1	LOOP	0/0	

```
R2# show ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/0	1	0	192.168.12.2/30	781	P2P	1/1	
Lo6	1	3	192.168.6.1/24	1	LOOP	0/0	
Se0/0/1	1	3	192.168.23.1/30	781	P2P	1/1	

```
R3# show ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Lo4	1	3	192.168.4.1/24	1	LOOP	0/0	
Lo5	1	3	192.168.5.1/24	1	LOOP	0/0	
Se0/0/1	1	3	192.168.23.2/30	781	P2P	1/1	

Шаг 6: Настройте аутентификацию MD5 для всех последовательных интерфейсов.

Настройте аутентификацию MD5 для OSPF на уровне интерфейса с ключом аутентификации **Cisco123**.

Почему перед настройкой аутентификации OSPF полезно проверить правильность работы OSPF?

Шаг 7: Проверьте восстановление отношений смежности OSPF.

Снова введите команду **show ip ospf neighbor**, чтобы убедиться в восстановлении отношений смежности OSPF между маршрутизаторами после реализации аутентификации MD5. Прежде чем перейти к части 3, устраните все найденные ошибки.

Часть 3: Настройка межобластных суммарных маршрутов

OSPF не выполняет автоматическое объединение. Объединение межобластных маршрутов необходимо вручную настроить на маршрутизаторах ABR. В части 3 необходимо настроить на маршрутизаторах ABR суммарные межобластные маршруты. С помощью команд **show** можно будет наблюдать, каким образом объединение влияет на таблицу маршрутизации и базы данных LSDB.

Шаг 1: Просмотрите таблицы маршрутизации OSPF для всех маршрутизаторов.

- а. Введите команду **show ip route ospf** на маршрутизаторе R1. Для маршрутов OSPF, начинающихся в другой области, используется дескриптор (O IA), обозначающий межобластные маршруты.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

```
192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.4.1 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.5.1 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.6.1 [110/782] via 192.168.12.2, 00:02:01, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
```

- б. Повторите команду **show ip route ospf** для R2 и R3. Запишите маршруты OSPF между областями для каждого маршрутизатора.

R2:

R3:

Шаг 2: Просмотрите базы данных LSDB на всех маршрутизаторах.

- а. Введите команду **show ip ospf database** на маршрутизаторе R1. Маршрутизатор ведет отдельную базу данных LSDB для каждой области, участником которой является этот маршрутизатор.

R1# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum Link count
---------	------------	-----	------	---------------------

1.1.1.1	1.1.1.1	1295	0x80000003	0x0039CD	2
2.2.2.2	2.2.2.2	1282	0x80000002	0x00D430	2

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.1.1	1.1.1.1	1387	0x80000002	0x00AC1F
192.168.2.1	1.1.1.1	1387	0x80000002	0x00A129
192.168.4.1	2.2.2.2	761	0x80000001	0x000DA8
192.168.5.1	2.2.2.2	751	0x80000001	0x0002B2
192.168.6.1	2.2.2.2	1263	0x80000001	0x00596A
192.168.23.0	2.2.2.2	1273	0x80000001	0x00297E

Router Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1342	0x80000006	0x0094A4	2

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.4.1	1.1.1.1	760	0x80000001	0x00C8E0
192.168.5.1	1.1.1.1	750	0x80000001	0x00BDEA
192.168.6.1	1.1.1.1	1262	0x80000001	0x0015A2
192.168.12.0	1.1.1.1	1387	0x80000001	0x00C0F5
192.168.23.0	1.1.1.1	1272	0x80000001	0x00E4B6

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1343	0x80000001	0x001D91	1

- b. Повторите команду **show ip ospf database** для R2 и R3. Запишите идентификаторы каналов (Link ID) для состояний суммарных сетевых каналов (Summary Net Link State) каждой области.

R2:

R3:

Шаг 3: Настройте межобластные суммарные маршруты.

- a. Рассчитайте суммарный маршрут для сетей в области 1.
b. Настройте суммарный маршрут для области 1 на маршрутизаторе R1.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **area 1 range 192.168.0.0 255.255.252.0**

с. Рассчитайте суммарный маршрут для сетей в области 3. Запишите результаты.

d. Настройте суммарный маршрут для области 3 на маршрутизаторе R2. Запишите использованные команды в отведённой ниже области.

Шаг 4: Повторно отобразите таблицы маршрутизации OSPF для всех маршрутизаторов.

Выполните команду **show ip route ospf** на каждом маршрутизаторе. Запишите результаты для суммарных и межобластных маршрутов.

R1:

R2:

R3:

Шаг 5: Просмотрите базы данных LSDB на всех маршрутизаторах.

Выполните команду **show ip route database** на каждом маршрутизаторе. Запишите идентификаторы каналов (Link ID) для состояний суммарных сетевых каналов (Summary Net Link State) каждой области.

R1:

R2:

R3:

Пакет LSA какого типа передается в магистраль маршрутизатором ABR, когда включено объединение межобластных маршрутов?

Шаг 6: Проверьте наличие сквозного соединения.

Убедитесь в доступности всех сетей с каждого маршрутизатора. При необходимости выполните поиск и устранение неполадок.

Вопросы для повторения

Какие три преимущества при проектировании сети предоставляет OSPF для нескольких областей?

Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов

Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов				
Модель маршрутизатора	Интерфейс Ethernet № 1	Интерфейс Ethernet № 2	Последовательный интерфейс № 1	Последовательный интерфейс № 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
<p>Примечание. Чтобы определить конфигурацию маршрутизатора, можно посмотреть на интерфейсы и установить тип маршрутизатора и количество его интерфейсов. Перечислить все варианты конфигураций для каждого класса маршрутизаторов невозможно. Эта таблица содержит идентификаторы для возможных вариантов интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов на устройстве. Другие типы интерфейсов в таблице не представлены, хотя они могут присутствовать в данном конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это официальное сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для обозначения интерфейса.</p>				