

Лабораторная работа. Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области

Топология

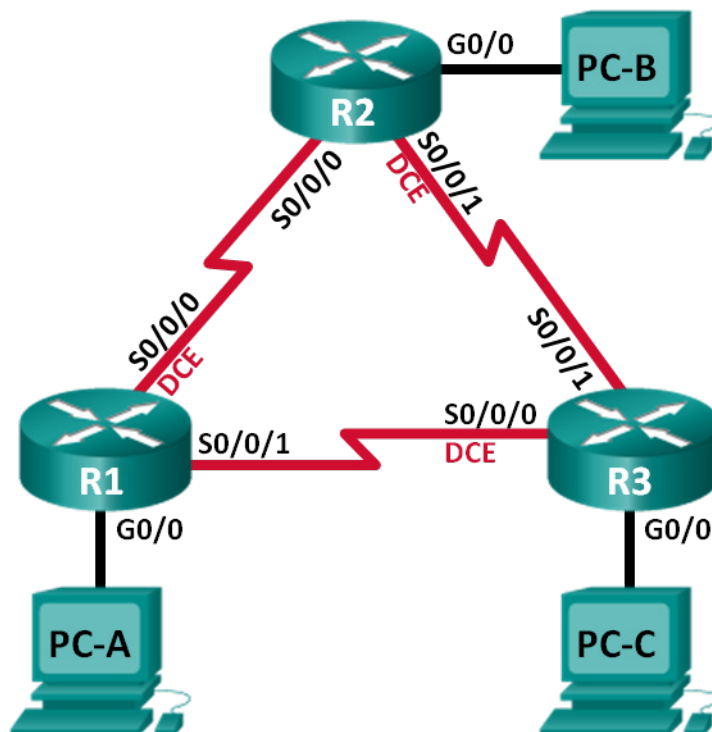


Таблица адресации

Устройство	Идентификатор маршрутизатора OSPF	Интерфейс	IP-адрес	Шлюз по умолчанию
R1	1.1.1.1	G0/0	192.168.1.1/24 2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	N/A
		S0/0/0	192.168.12.1/30 2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	N/A
		S0/0/1	192.18.13.1/30 2001:DB8:ACAD:13::1/64 FE80::1 link-local	N/A
R2	2.2.2.2	G0/0	192.168.2.1/24 2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	N/A
		S0/0/0	192.168.12.2/30 2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	N/A
		S0/0/1	192.168.23.1/30 2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	N/A
R3	3.3.3.3	G0/0	192.168.3.1/24 2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	N/A
		S0/0/0	192.168.13.2/30 2001:DB8:ACAD:13::3/64 FE80::3 link-local	N/A
		S0/0/1	192.168.23.2/30 2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	N/A
PC-A		NIC	192.168.1.3/24 2001:DB8:ACAD:A::A/64	192.168.1.1 FE80::1
PC-B		NIC	192.168.2.3/24 2001:DB8:ACAD:B::B/64	192.168.2.1 FE80::2
PC-C		NIC	192.168.3.3/24 2001:DB8:ACAD:C::C/64	192.168.3.1 FE80::3

Задачи

Часть 1. Построение сети и загрузка конфигураций устройств

Часть 2. Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

Часть 3. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

Часть 4. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

Исходные данные/сценарий

Алгоритм кратчайшего пути (OSPF) — это протокол маршрутизации для IP-сетей на основе состояния канала. OSPFv2 определен для сетей протокола IPv4, а OSPFv3 — для сетей IPv6. OSPFv2 и OSPFv3 — это полностью изолированные протоколы маршрутизации. Изменения в OSPFv2 не влияют на маршрутизацию OSPFv3, и наоборот.

В этой лабораторной работе в сети OSPF для одной области, использующей протоколы OSPFv2 и OSPFv3, возникли неполадки. Вам поручили найти неполадки в работе сети и устранить их.

Примечание. В лабораторной работе используются маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). Возможно использование других маршрутизаторов и версий Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и их результаты могут отличаться от приведенных в описании лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейсов приведены в сводной таблице интерфейсов маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и на этих устройствах отсутствуют файлы загрузочной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы:

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
- 3 компьютера (под управлением Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через порты консоли;
- кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

Часть 1: Построение сети и загрузка конфигураций устройств

В части 1 вам предстоит создать топологию сети и настроить базовые параметры для узлов ПК и маршрутизаторов.

Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

Шаг 2: Настройте узлы ПК.

Шаг 3: Загрузите конфигурации маршрутизаторов.

Загрузите следующие конфигурации в соответствующий маршрутизатор. На всех маршрутизаторах настроены одинаковые пароли. Пароль привилегированного режима — **cisco**. Пароль для консоли и доступа vty — **class**.

Конфигурация маршрутизатора R1:

```
conf t
```

```
service password-encryption
no ip domain lookup
hostname R1
enable secret class
line con 0
  logging synchronous
  password cisco
  login
line vty 0
  password cisco
  login
banner motd @Unauthorized Access is Prohibited!@
ipv6 unicast-routing
ipv6 router ospf 1
  router-id 1.1.1.1
  passive-interface g0/0
interface g0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
  ipv6 address fe80::1 link-local
interface s0/0/0
  clock rate 128000
  ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
  ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
  ipv6 address fe80::1 link-local
  ipv6 ospf 1 area 0
  no shutdown
interface s0/0/1
  ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
  ipv6 address 2001:db8:acad:13::1/64
  ipv6 address fe80::1 link-local
  ipv6 ospf 1 area 0
  no shutdown
router ospf 1
  network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
  network 129.168.12.0 0.0.0.3 area 0
  network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
  passive-interface g0/0
end
```

Конфигурация маршрутизатора R2:

```
conf t
service password-encryption
no ip domain lookup
hostname R2
enable secret class
```

```
line con 0
  logging synchronous
  password cisco
  login
line vty 0
  password cisco
  login
banner motd @Unauthorized Access is Prohibited!@
ipv6 unicast-routing
ipv6 router ospf 1
  router-id 2.2.2.2
interface g0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:B::2/64
ipv6 address fe80::1 link-local
no shutdown
interface s0/0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.252
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2 link-local
ipv6 ospf 1 area 0
no shutdown
interface s0/0/1
clock rate 128000
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
ipv6 address fe80::2 link-local
no shutdown
router ospf 1
  network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
  network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
  network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 0
end
```

Конфигурация маршрутизатора R3:

```
conf t
service password-encryption
no ip domain lookup
enable secret class
hostname R3
line con 0
  logging synchronous
  password cisco
  login
line vty 0
  password cisco
  login
```

```
banner motd @Unauthorized Access is Prohibited!@
interface g0/0
  ipv6 address 2001:db8:acad:c::3/64
  ipv6 address fe80::3 link-local
interface s0/0/0
  clock rate 128000
  ip address 192.168.13.1 255.255.255.252
  ipv6 address 2001:db8:acad:13::3/64
  ipv6 address fe80::3 link-local
  no shutdown
interface s0/0/1
  ip address 192.168.23.2 255.255.255.252
  ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
  ipv6 address fe80::3 link-local
router ospf 1
  network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
  passive-interface g0/0
end
```

Часть 2: Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

В части 2 вам предстоит убедиться, что подключение уровня 3 настроено на всех интерфейсах. Для всех интерфейсов устройств понадобится протестировать подключения как для IPv4, так и для IPv6.

Шаг 1: Убедитесь, что интерфейсы, указанные в таблице адресации, активны и что для них настроены правильные IP-адреса.

- a. Введите команду **show ip interface brief** на всех маршрутизаторах, чтобы убедиться, что все интерфейсы находятся в рабочем состоянии (up/up). Запишите полученные результаты.

- b. Введите команду **show run interface**, чтобы проверить назначения IP-адресов на всех интерфейсах маршрутизаторов. Сравните IP-адреса интерфейсов с данными из таблицы адресации и проверьте назначения маски подсети. Убедитесь, что для IPv6 был назначен адрес типа link-local. Запишите полученные результаты.

- c. Устраните все обнаруженные неполадки. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- d. Используя команду **ping**, убедитесь, что каждый маршрутизатор сети связан с соседними маршрутизаторами с помощью последовательных интерфейсов. Убедитесь, что компьютеры могут успешно отправлять эхо-запросы на свои шлюзы по умолчанию. Если проблемы сохраняются, продолжите поиск и устранение проблем на уровне 3.

Часть 3: Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

В части 3 вам необходимо устранить неполадки OSPFv2 и выполнить изменения, необходимые для настройки маршрутов OSPFv2 и сквозного подключения IPv4.

Примечание. Интерфейсы локальной сети (G0/0) не должны объявлять данные маршрутизации OSPF, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

Шаг 1: Протестируйте сквозное подключение IPv4.

От каждого ПК отправьте эхо-запросы на другие ПК в топологии, чтобы проверить сквозное подключение.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов между ПК может потребоваться отключить межсетевые экраны на ПК.

- a. Отправьте эхо-запрос от узла PC-A на PC-B. Успешно ли выполнен эхо-запрос? _____
- b. Отправьте эхо-запрос с компьютера PC-A на компьютер PC-C. Успешно ли выполнен эхо-запрос? _____
- c. Отправьте эхо-запрос с PC-B на PC-C. Успешно ли выполнен эхо-запрос? _____

Шаг 2: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R1 назначены в область 0 протокола OSPFv2.

- a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что OSPF работает и все сети анонсируются в области 0. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно. Запишите полученные результаты.

- b. Внесите требуемые изменения в конфигурацию маршрутизатора R1, исходя из результатов команды **show ip protocols**. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ip ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ip ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что интерфейс G0/0 является пассивным.

Примечание. Эти сведения можно также получить с помощью команды **show ip protocols**.

- g. Устраните все неполадки, обнаруженные на маршрутизаторе R1. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R1. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 3: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R2 назначены в область 0 протокола OSPFv2.

- a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети анонсируются в области 0. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно. Запишите полученные результаты.

- b. Внесите требуемые изменения в конфигурацию маршрутизатора R2, исходя из результатов команды **show ip protocols**. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ip ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ip ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что интерфейс G0/0 является пассивным.

Примечание. Эти сведения можно также получить с помощью команды **show ip protocols**.

- g. Устраните все неполадки, обнаруженные на маршрутизаторе R2. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R2. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 4: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R3 назначены в область 0 протокола OSPFv2.

- a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети анонсируются в области 0. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора тоже настроен правильно. Запишите полученные результаты.

- b. Внесите требуемые изменения в конфигурацию маршрутизатора R3, исходя из результатов команды **show ip protocols**. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ip ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ip ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что интерфейс G0/0 является пассивным.

Примечание. Эти сведения можно также получить с помощью команды **show ip protocols**.

- g. Устраните все неполадки, обнаруженные на маршрутизаторе R3. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R3. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 5: Проверьте данные соседнего устройства OSPF.

- a. На всех маршрутизаторах введите команду **show ip ospf neighbor**, чтобы просмотреть сведения о соседних устройствах OSPF.

Шаг 6: Проверьте информацию о маршрутах OSPFv2.

- a. Введите команду **show ip route ospf**, чтобы убедиться, что каждый маршрутизатор обладает маршрутами OSPFv2 ко всем не граничащим с ним сетям.

Все ли маршруты OSPFv2 доступны? _____

Если какие-либо маршруты OSPFv2 пропущены, то какие?

-
- b. Если какие-то данные маршрутизации пропущены, исправьте эти неполадки.

Шаг 7: Проверьте сквозное подключение IPv4.

На каждом ПК убедитесь в наличии сквозного подключения IPv4. Компьютеры должны успешно отправлять эхо-запросы на другие ПК в топологии. Если сквозное подключение IPv4 отсутствует, выполняйте поиск и устранение неполадок, пока не будут решены оставшиеся проблемы.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов между ПК может потребоваться отключить межсетевые экраны на ПК.

Часть 4: Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

В части 4 вам необходимо устранить неполадки OSPFv3 и выполнить изменения, необходимые для настройки маршрутов OSPFv3 и сквозного подключения IPv6.

Примечание. Интерфейсы локальной сети (G0/0) не должны объявлять данные маршрутизации OSPFv3, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

Шаг 1: Протестируйте сквозное подключение IPv6.

С каждого ПК отправьте эхо-запросы на IPv6-адреса других узлов ПК в топологии, чтобы проверить сквозное подключение IPv6.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов между ПК может потребоваться отключить межсетевые экраны на ПК.

Шаг 2: Убедитесь, что одноадресная маршрутизация IPv6 включена на всех маршрутизаторах.

- a. Простым способом проверки включения IPv6-маршрутизации на маршрутизаторе является использование команды **show run | section ipv6 unicast**. Если добавить вертикальную линию (|) к команде **show run**, то команда **ipv6 unicast-routing** покажет, была ли включена маршрутизация IPv6.

Примечание. Команду **show run** можно выполнить и без вертикальной линии, а затем вручную найти команду **ipv6 unicast-routing**.

Введите эту команду на каждом маршрутизаторе. Запишите полученные результаты.

- b. Если одноадресная маршрутизация IPv6 не включена на одном или нескольких маршрутизаторах, включите ее. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

Шаг 3: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R1 назначены в область 0 протокола OSPFv3.

- a. Введите команду **show ipv6 protocols** и убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно. Также убедитесь, что соответствующие интерфейсы отображаются под областью 0.

Примечание. Если у этой команды отсутствует результат, то процесс OSPFv3 не был настроен.

Запишите полученные результаты.

- b. Введите необходимые изменения конфигурации для маршрутизатора R1. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ipv6 ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ipv6 ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ipv6 ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что этот интерфейс не объявляет маршруты OSPFv3.

- g. Устраните все неполадки, обнаруженные на маршрутизаторе R1. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R1. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 4: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R2 назначены в область 0 протокола OSPFv3.

- a. Введите команду **show ipv6 protocols** и убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно. Также убедитесь, что соответствующие интерфейсы отображаются под областью 0.

Примечание. Если у этой команды отсутствует результат, то процесс OSPFv3 не был настроен.

Запишите полученные результаты.

- b. Введите необходимые изменения конфигурации на маршрутизаторе R2. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ipv6 ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ipv6 ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ipv6 ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что этот интерфейс не настроен для объявления маршрутов OSPFv3.
- g. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R2. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 5: Убедитесь, что все интерфейсы на маршрутизаторе R3 назначены в область 0 протокола OSPFv3.

- a. Введите команду **show ipv6 protocols** и убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно. Также убедитесь, что соответствующие интерфейсы отображаются под областью 0.

Примечание. Если у этой команды отсутствует результат, то процесс OSPFv3 не был настроен.

Запишите полученные результаты.

- b. Выполните необходимые изменения конфигурации на маршрутизаторе R3. Запишите команды, используемые для исправления неполадок.

- c. При необходимости введите команду **clear ipv6 ospf process**.
- d. Повторно введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы убедиться в эффективности выполненных изменений.
- e. Введите команду **show ipv6 ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы перечислены как сети OSPF, назначенные в область 0.
- f. Введите команду **show ipv6 ospf interface g0/0**, чтобы убедиться, что этот интерфейс не объявляет маршруты OSPFv3.
- g. Устраните все неполадки, обнаруженные на маршрутизаторе R3. Укажите все дополнительные изменения, внесённые в конфигурацию R3. Если устройство работает нормально, то напишите, что «проблем не найдено».

Шаг 6: Убедитесь, что все маршрутизаторы обладают правильной информацией об отношениях смежности с соседними маршрутизаторами.

- a. Введите команду **show ipv6 ospf neighbor**, чтобы убедиться в создании отношений смежности между соседними маршрутизаторами.
- b. Устраните все оставшиеся неполадки отношений смежности OSPFv3.

Шаг 7: Проверьте информацию о маршрутах OSPFv3.

- a. Введите команду **show ipv6 route ospf** и убедитесь в наличии маршрутов OSPFv3 ко всем несмежным сетям.

Все ли маршруты OSPFv3 доступны? _____

Если какие-то маршруты OSPFv3 отсутствуют, то какие?

-
- b. Устраните все оставшиеся ошибки маршрутизации.

Шаг 8: Проверьте сквозное подключение IPv6.

На каждом ПК убедитесь в наличии сквозного подключения IPv6. Компьютеры должны успешно отправлять эхо-запросы на каждый интерфейс в сети. Если сквозное подключение IPv6 отсутствует, выполняйте поиск и устранение неполадок, пока не будут решены оставшиеся проблемы.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов между ПК может потребоваться отключить межсетевые экраны на ПК.

Вопросы на закрепление

Почему следует устранять неполадки в работе OSPFv2 и OSPFv3 по отдельности?

Сводная таблица интерфейсов маршрутизаторов

Сводная информация об интерфейсах 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)
Примечание. Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества его интерфейсов. Не существует эффективного способа перечислить все комбинации настроек для каждого класса маршрутизаторов. В этой таблице содержатся идентификаторы для возможных сочетаний интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены никакие иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса.				