

Лабораторная работа. Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах

Топология

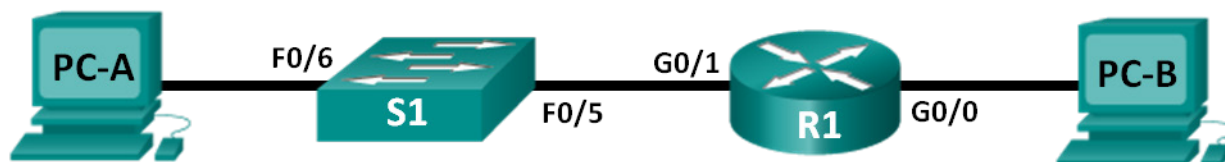


Таблица адресации

| Устройство | Интерфейс | IPv6-адрес | Длина префикса | Шлюз по умолчанию |
|------------|-----------|--------------------|----------------|-------------------|
| R1 | G0/0 | 2001:DB8:ACAD:A::1 | 64 | — |
| | G0/1 | 2001:DB8:ACAD:1::1 | 64 | — |
| S1 | VLAN 1 | 2001:DB8:ACAD:1::B | 64 | — |
| PC-A | NIC | 2001:DB8:ACAD:1::3 | 64 | FE80::1 |
| PC-B | NIC | 2001:DB8:ACAD:A::3 | 64 | FE80::1 |

Задачи

Часть 1. Настройка топологии и конфигурация основных параметров маршрутизатора и коммутатора

Часть 2. Ручная настройка IPv6-адресов

Часть 3. Проверка сквозного соединения

Общие сведения/сценарий

При назначении IPv6-адресов вручную полезно знать, как в IPv6 работают multicast-группы. Понимание принципов назначения адресов для группы многоадресной (multicast) рассылки «все маршрутизаторы» и как управлять назначением адресов в различные multicast-группы для поиска узлов может помочь избежать возможные проблемы с IPv6-маршрутизацией и обеспечит реализацию лучших практик.

В этой лабораторной работе вы будете назначать IPv6-адреса узлам и интерфейсам устройств, а также узнаете, как назначить маршрутизатору группу многоадресной рассылки всех маршрутизаторов. Для просмотра индивидуальных и групповых IPv6-адресов вы будете использовать команду **show**. Вы также будете проверять сквозное соединение с помощью команд **ping** and **traceroute**.

Примечание. В лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы Cisco ISR 1941 с Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (образ universalk9). Также используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 с операционной системой Cisco IOS версии 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и 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. Правильные идентификаторы интерфейса см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что у маршрутизаторов и коммутаторов были удалены начальные конфигурации. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы

- 1 маршрутизатор (Cisco 1941 с ПО Cisco IOS версии 15.2(4)M3 с универсальным образом или аналогичная модель)
- 1 коммутатор (Cisco 2960 с ПО Cisco IOS версии 15.0(2) с образом lanbasek9 или аналогичная модель)
- 2 ПК (Windows 7 или 8 с программой эмуляции терминала, например, Tera Term)
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
- Кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией

Примечание. Интерфейсы Gigabit Ethernet на маршрутизаторах Cisco 1941 определяют скорость автоматически, поэтому для подключения маршрутизатора к PC-B можно использовать прямой кабель Ethernet. При использовании другой модели маршрутизатора Cisco может возникнуть необходимость использовать перекрестный кабель Ethernet.

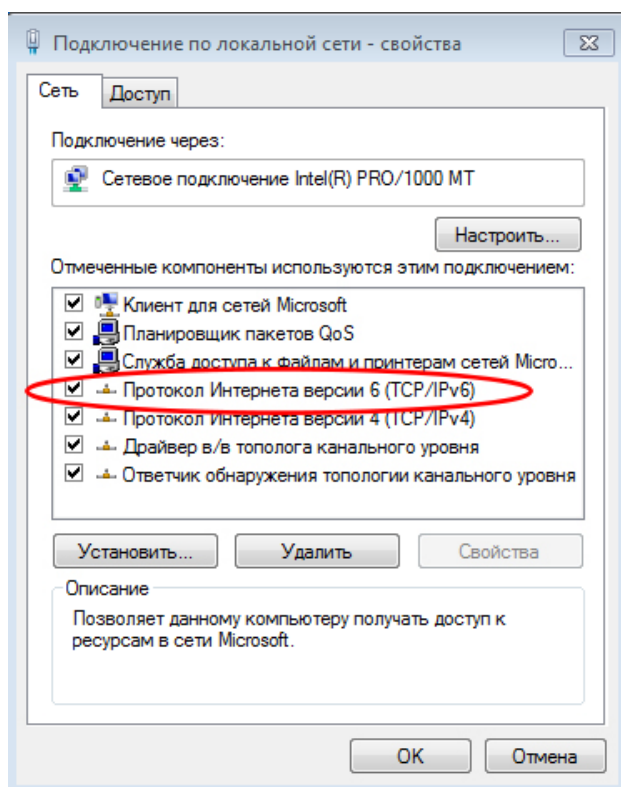
Часть 1: Настройка топологии и конфигурация основных параметров маршрутизатора и коммутатора

Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.

Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутатора.

Шаг 3: Убедитесь, что в интерфейсах ПК включен IPv6-протокол.

Убедитесь, что IPv6-протокол активирован на обоих компьютерах. Для этого проверьте, установлен ли флажок **Протокол Интернета версии 6 (TCP/IPv6)** в окне «Подключения по локальной сети - свойства».



Шаг 4: Настройте маршрутизатор.

- a. Подключитесь к маршрутизатору с помощью консоли и активируйте привилегированный режим EXEC.
- b. Назначьте маршрутизатору имя устройства.
- c. Отключите поиск DNS, чтобы предотвратить попытки маршрутизатора неверно преобразовывать введенные команды таким образом, как будто они являются именами узлов.
- d. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля привилегированного режима EXEC.
- e. Назначьте **cisco** в качестве пароля консоли и включите режим входа в систему по паролю.
- f. Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала и включите вход по паролю.
- g. Зашифруйте открытые пароли.
- h. Создайте баннер с предупреждением о запрете несанкционированного доступа к устройству.
- i. Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

Шаг 5: Настройте коммутатор.

- a. Подключитесь к коммутатору с помощью консольного подключения и активируйте привилегированный режим EXEC.
- b. Присвойте коммутатору имя устройства.
- c. Отключите поиск DNS, чтобы предотвратить попытки маршрутизатора неверно преобразовывать введенные команды таким образом, как будто они являются именами узлов.
- d. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля привилегированного режима EXEC.
- e. Назначьте **cisco** в качестве пароля консоли и включите режим входа в систему по паролю.
- f. Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала и включите вход по паролю.
- g. Зашифруйте открытые пароли.
- h. Создайте баннер с предупреждением о запрете несанкционированного доступа к устройству.
- i. Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

Часть 2: Ручная настройка IPv6-адресов

Шаг 1: Назначьте IPv6-адреса интерфейсам Ethernet на R1.

- a. Назначьте глобальные индивидуальные IPv6-адреса, указанные в таблице адресации обоим интерфейсам Ethernet на R1.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# end
R1#
```

- b. Введите команду **show ipv6 interface brief**, чтобы проверить, назначен ли каждому интерфейсу корректный индивидуальный IPv6-адрес.

```
R1# show ipv6 interface brief
Em0/0                                [administratively down/down]
    unassigned
GigabitEthernet0/0                   [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
    2001:DB8:ACAD:A::1
GigabitEthernet0/1                   [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C1
    2001:DB8:ACAD:1::1
<output omitted>
```

- c. Введите команду **show ipv6 interface g0/0**. Обратите внимание, что интерфейс показывает две multicast-группы для поиска узлов, поскольку идентификатор интерфейса локального IPv6-адреса канала (FE80) не был настроен вручную, чтобы соответствовать идентификатору интерфейса индивидуального IPv6-адреса.

Примечание. Отображаемый локальный адрес канала основан на адресации EUI-64, которая автоматически использует MAC-адрес интерфейса для создания 128-битного локального IPv6-адреса канала.

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
    FF02::1:FFCE:A0C0
  MTU is 1500 bytes
<output omitted>
```

- d. Чтобы обеспечить соответствие локальных адресов канала индивидуальному адресу, вручную введите локальные адреса канала на каждом интерфейсе Ethernet на R1.

```
R1# config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# end
R1#
```

Примечание. Каждый интерфейс маршрутизатора относится к отдельной сети. Пакеты с локальным адресом канала никогда не выходят за пределы локальной сети, а значит, для обоих интерфейсов можно указывать один и тот же локальный адрес канала.

- e. Еще раз введите команду **show ipv6 interface g0/0**. Обратите внимание, что локальный адрес канала изменился на **FE80::1** и осталась только одна группа многоадресной рассылки запрошенных узлов.

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
<output omitted>
```

Какие группы многоадресной рассылки назначены интерфейсу G0/0?

Шаг 2: Активируйте IPv6-маршрутизацию на R1.

- a. В командной строке на PC-B введите команду **ipconfig**, чтобы получить данные IPv6-адреса, назначенного интерфейсу ПК.

Назначен ли индивидуальный IPv6-адрес сетевой интерфейсной карте (NIC) на PC-B? _____

- b. Активируйте IPv6-маршрутизацию на R1 с помощью команды **IPv6 unicast-routing**.

```
R1 # configure terminal
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# exit
R1#
*Dec 17 18:29:07.415: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- c. Введите команду **show ipv6 interface g0/0**, чтобы узнать, какие группы многоадресной рассылки назначены интерфейсу G0/0. Обратите внимание, что в списке групп для интерфейса G0/0 отображается группа многоадресной рассылки всех маршрутизаторов (FF02::2).

Примечание. Это позволит компьютерам получать IP-адреса и данные шлюза по умолчанию с помощью функции SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration (Автоконфигурация без сохранения состояния адреса)).

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64 [EUI]
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
<output omitted>
```

- d. Теперь, когда R1 входит в группу многоадресной рассылки всех маршрутизаторов, еще раз введите команду **ipconfig** на PC-B. Проверьте данные IPv6-адреса.

Почему PC-B получил глобальный префикс маршрутизации и идентификатор подсети, которые вы настроили на R1?

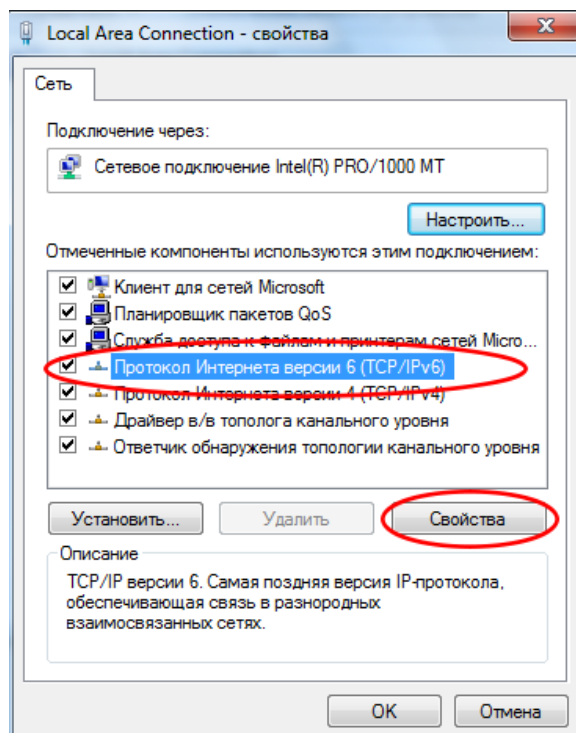
Шаг 3: Назначьте IPv6-адреса интерфейсу управления (SVI) на S1.

- Назначьте IPv6-адрес, указанный в таблице адресации, интерфейсу управления (VLAN 1) на S1. Также назначьте этому интерфейсу локальный адрес канала. Синтаксис команды IPv6 такой же, как на маршрутизаторе.
- Проверьте правильность назначения IPv6-адресов интерфейсу управления с помощью команды **show ipv6 interface vlan1**.

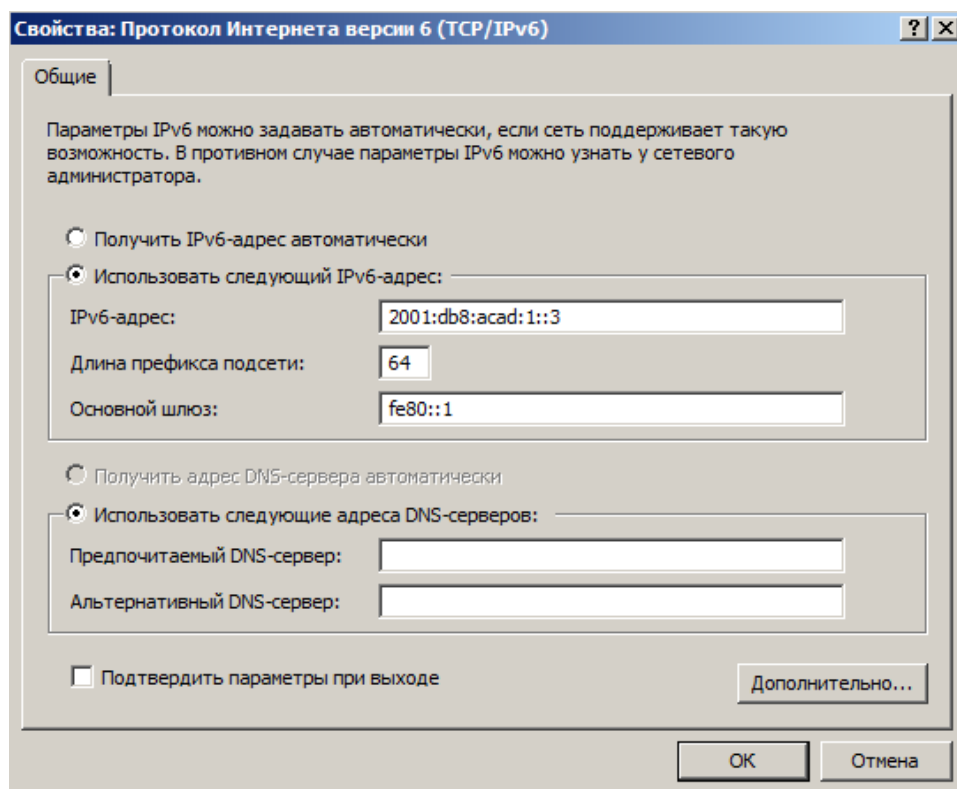
Примечание. Шаблон менеджера базы данных (Switch Database Manager, SDM), используемый на 2960 по умолчанию, не поддерживает IPv6. Перед назначением IPv6-адреса SVI VLAN 1 может понадобиться выполнение команды **sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default** для включения IPv6-адресации.

Шаг 4: Назначьте компьютерам статические IPv6-адреса.

- На компьютере PC-A откройте окно Свойства подключения по локальной сети. Выберите **Протокол Интернета версии 6 (TCP/IPv6)** и нажмите **Свойства**.



- b. Нажмите на переключатель **Использовать следующий IPv6-адрес**. Пользуясь таблицей адресации, укажите следующие параметры: **IPv6-адрес**, **Длина префикса подсети** и **Основной шлюз**. Нажмите **ОК**.



- c. Нажмите **Заккрыть**, чтобы закрыть окно свойств подключения по локальной сети.
- d. Повторите шаги 4A по 4B, чтобы указать статистический IPv6-адрес на PC-B. Правильный IPv6-адрес приведен в таблице адресации.
- e. Введите команду **ipconfig** в командной строке на PC-B, чтобы проверить данные IPv6-адреса.

Часть 3: Проверка сквозного подключения

- a. С PC-A отправьте эхо-запрос на **FE80::1**. Это локальный адрес канала, назначенный G0/1 на R1.

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Примечание. Для проверки подключения вместо локального адреса канала можно использовать глобальный индивидуальный адрес.

- b. Отправьте эхо-запрос на интерфейс управления S1 с PC-A.

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::b

Pinging 2001:db8:acad:1::b with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=14ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=3ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::b:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 5ms

C:\>
```

- c. Введите команду **tracert** на PC-A, чтобы проверить наличие сквозного подключения к PC-B.

```
C:\>tracert 2001:db8:acad:a::3

Tracing route to 2001:db8:acad:a::3 over a maximum of 30 hops
  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:1::1
  2   5 ms     <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:a::3

Trace complete.

C:\>
```

- d. С PC-B отправьте эхо-запрос на PC-A.

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::3

Pinging 2001:db8:acad:1::3 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

- e. С PC-B отправьте эхо-запрос на локальный адрес канала G0/0 на R1.

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Примечание. В случае отсутствия сквозного подключения проверьте, правильно ли указаны IPv6-адреса на всех устройствах.

Вопросы для повторения

1. Почему обоим интерфейсам Ethernet на R1 можно назначить один и тот же локальный адрес канала — FE80::1?

2. Какой идентификатор подсети в индивидуальном IPv6-адресе 2001:db8:acad::aaaa:1234/64?

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 (S0/0/0) | Serial 0/1/1 (S0/0/1) |
| 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 комбинации конфигураций для каждого класса маршрутизаторов невозможно. Эта таблица содержит идентификаторы для возможных комбинаций 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> | | | | |