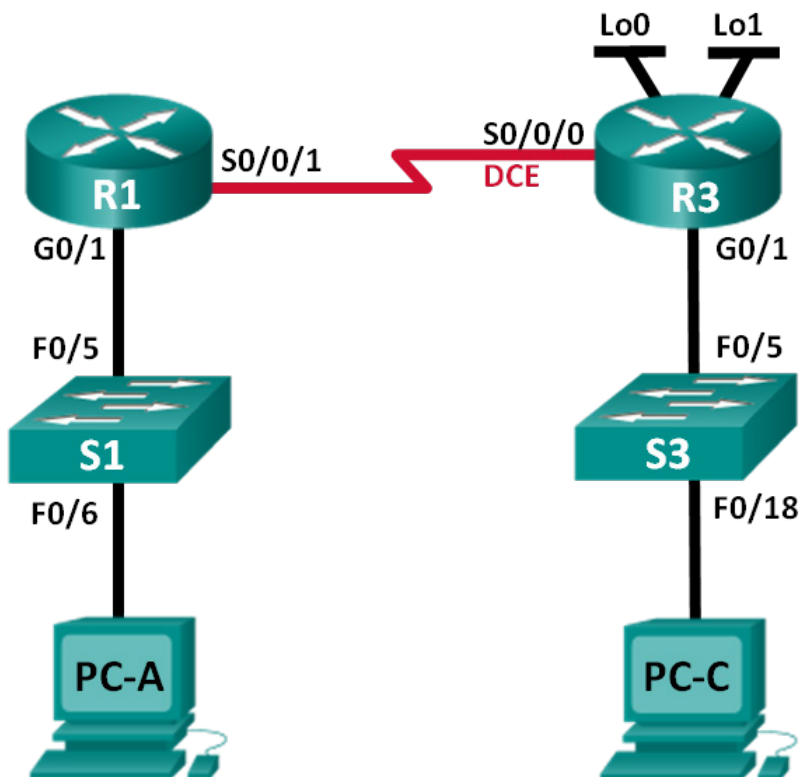


## Лабораторная работа. Настройка статических маршрутов и маршрутов IPv4 по умолчанию

### Топология



### Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/1	192.168.0.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R3	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
	Lo1	198.133.219.1	255.255.255.0	N/A
PC-A	NIC	192.168.0.10	255.255.255.0	192.168.0.1
PC-C	NIC	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1

## Задачи

**Часть 1. Настройка топологии и установка исходного состояния устройства**

**Часть 2. Настройка базовых параметров устройств и проверка подключения**

**Часть 3. Настройка статических маршрутов**

- Настройка рекурсивного статического маршрута.
- Настройка статического маршрута с прямым подключением.
- Настройка и удаление статических маршрутов.

**Часть 4. Настройка и проверка маршрута по умолчанию**

## Исходные данные/сценарий

Каждый маршрутизатор принимает решения о направлении пересылки пакетов на основании таблицы маршрутизации. Таблица маршрутизации содержит набор маршрутов, в соответствии с которыми определяется, какой шлюз или интерфейс маршрутизатор использует для достижения конкретной сети. Изначально таблица маршрутизации содержит только сети с прямым подключением. Для обмена данными с удалёнными сетями, нужно определить маршруты для их достижения и внести их в таблицу маршрутизации.

В данной лабораторной работе вам предстоит вручную настроить статический маршрут до конкретной удалённой сети, исходя из IP-адреса следующего перехода или выходного интерфейса. Также вы настроите статический маршрут по умолчанию. Маршрут по умолчанию — это тип статического маршрута, определяющий шлюз, который следует использовать в том случае, когда таблица маршрутизации не содержит путь до сети назначения.

**Примечание.** В данной лабораторной работе содержится минимальный набор команд, необходимых для настройки статической маршрутизации. Список требуемых команд приведён в приложении А. Проверьте свои знания — настройте устройства, не обращаясь к информации, приведённой в приложении.

**Примечание.** В лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными службами серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). В лабораторной работе используются коммутаторы серии Cisco Catalyst 2960s под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и маршрутизаторов других моделей, под управлением других версий ОС Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и выходные данные могут отличаться от данных, полученных при выполнении лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейса указаны в таблице сводной информации об интерфейсах маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание.** Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и они не имеют загрузочной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к преподавателю.

## Необходимые ресурсы:

- 2 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
- 2 коммутатора (Cisco 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2), образ lanbasek9 или аналогичная модель);
- 2 ПК (под управлением ОС Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты;
- кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

## Часть 1: Настройка топологии и инициализация устройств

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

**Шаг 2:** Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутатора.

## Часть 2: Настройка базовых параметров устройств и проверка подключения

Во второй части лабораторной работы вам необходимо настроить такие базовые параметры, как IP-адреса интерфейсов, доступ к устройствам и пароли. Вам предстоит проверить подключение по локальной сети и определить маршруты, перечисленные в таблицах маршрутизации для маршрутизаторов R1 и R3.

**Шаг 1:** Настройте интерфейсы ПК.

**Шаг 2:** Настройте базовые параметры на маршрутизаторах.

- Задайте устройствам имена в соответствии с топологией и таблицей адресации.
- Отключите поиск DNS.
- Установите **class** в качестве пароля привилегированного режима. В качестве паролей консоли и виртуального терминала vty задайте **cisco**.
- Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

**Шаг 3:** Настройте IP-параметры на маршрутизаторах.

- Настройте IP-адреса на интерфейсах маршрутизаторов R1 и R3 в соответствии с таблицей адресации.
- Подключение S0/0/0 — это подключение DCE, которое требует выполнения команды **clock rate**. Настройка интерфейса S0/0/0 маршрутизатора R3 отображена ниже.

```
R3(config)# interface s0/0/0
R3(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
R3(config-if)# clock rate 128000
R3(config-if)# no shutdown
```

**Шаг 4:** Проверьте подключение в локальных сетях.

- Проверьте соединение, отправив эхо-запросы с каждого ПК на соответствующие шлюзы по умолчанию.  
Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на шлюз по умолчанию? \_\_\_\_\_  
Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-C на шлюз по умолчанию? \_\_\_\_\_
- Проверьте соединение, отправив эхо-запросы между маршрутизаторами с прямым подключением.  
Успешно ли проходит эхо-запрос с маршрутизатора R1 на интерфейс S0/0/0 маршрутизатора R3?  
\_\_\_\_\_  
Если на какой-либо из этих вопросов вы ответили отрицательно, выявите и устраните неполадки в конфигурации.
- Проверьте соединение между устройствами без прямого подключения.

Успешно ли проходит эхо-запрос с PC-A на PC-C? \_\_\_\_\_

Успешно ли отправляется эхо-запрос от узла PC-A на интерфейс Lo0? \_\_\_\_\_

Успешно ли проходит эхо-запрос с PC-A на Lo1? \_\_\_\_\_

Успешно ли выполнены эхо-запросы? Поясните свой ответ.

---

**Примечание.** Для успешной передачи эхо-запросов может потребоваться отключение брандмауэра.

### Шаг 5: Сбор информации.

- a. Проверьте состояние интерфейсов на маршрутизаторе R1 с помощью команды **show ip interface brief**.

Сколько интерфейсов активировано на маршрутизаторе R1? \_\_\_\_\_

- b. Проверьте состояние интерфейсов на маршрутизаторе R3.

Сколько интерфейсов активировано на маршрутизаторе R3? \_\_\_\_\_

- c. Просмотрите таблицу маршрутизации на маршрутизаторе R1 с помощью команды **show ip route**.

Какие сети содержатся в таблице адресации, приведённой в данной лабораторной работе, но отсутствуют в таблице маршрутизации R1?

- 
- d. Просмотрите таблицу маршрутизации на маршрутизаторе R3.

Какие сети содержатся в таблице адресации, приведённой в данной лабораторной работе, но отсутствуют в таблице маршрутизации R3?

---

Почему в таблицах маршрутизации каждого из маршрутизаторов содержатся не все сети?

---

---

## Часть 3: Настройка статических маршрутов

В третьей части лабораторной работы вам предстоит разными способами реализовывать статические и маршруты по умолчанию, убедиться, что маршруты были добавлены в таблицы маршрутизации маршрутизаторов R1 и R3, а также проверить подключение на основе внесённых маршрутов.

**Примечание.** В данной лабораторной работе содержится минимальный набор команд, необходимых для настройки статической маршрутизации. Список требуемых команд приведён в приложении А. Проверьте свои знания — настройте устройства, не обращаясь к информации, приведённой в приложении.

### Шаг 1: Настройка рекурсивного статического маршрута.

При использовании рекурсивного статического маршрута указывается IP-адрес следующего перехода. Поскольку задается только IP-адрес следующего перехода, перед пересылкой пакетов маршрутизатор должен несколько раз выполнить поиск в таблице маршрутизации. Для настройки рекурсивных статических маршрутов используйте следующий синтаксис:

```
Router(config)# ip route адрес-сети маска-подсети ip-адрес
```

- a. На маршрутизаторе R1 настройте статический маршрут к сети 192.168.1.0, используя IP-адрес последовательного интерфейса Serial 0/0/0 маршрутизатора R3 в качестве адреса следующего перехода. Ниже напишите команду, которую вы использовали.

---

- b. Проверьте наличие новой записи статического маршрута в таблице маршрутизации.

Как новый маршрут отображается в таблице маршрутизации?

---

Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на узел PC-C? \_\_\_\_\_

Эти запросы не будут успешными. Если рекурсивный статический маршрут настроен верно, эхо-запрос поступает на PC-C. PC-C отправляет ответ на эхо-запрос компьютеру PC-A. Однако ответ на эхо-запрос сбрасывается на маршрутизаторе R3, поскольку R3 не обладает обратным маршрутом к сети 192.168.0.0 в таблице маршрутизации.

## Шаг 2: Настройка статического маршрута с прямым подключением.

При использовании статического маршрута с прямым подключением указывается выходной интерфейс (параметр *exit-interface*), что позволяет маршрутизатору принять решение о пересылке за один поиск. Статический маршрут с прямым подключением обычно используется с последовательным интерфейсом для соединения типа точка-точка. Для настройки статических маршрутов с прямым подключением с указанным выходным интерфейсом используйте следующий синтаксис:

```
Router(config)# ip route адрес-сети маска-подсети выходной-интерфейс
```

- a. На маршрутизаторе R3 настройте статический маршрут к сети 192.168.0.0, используя интерфейс S0/0/0 в качестве выходного. Ниже напишите команду, которую вы использовали.

---

- b. Проверьте наличие новой записи статического маршрута в таблице маршрутизации.

Как новый маршрут отображается в таблице маршрутизации?

---

- c. Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на узел PC-C? \_\_\_\_\_

Эхо-запрос должен пройти успешно.

**Примечание.** Для успешной передачи эхо-запросов может потребоваться отключение брандмауэра.

## Шаг 3: Настройте статический маршрут.

- a. На маршрутизаторе R1 настройте статический маршрут к сети 198.133.219.0, указывая один из параметров настройки статического маршрута, предлагаемых на предыдущих шагах. Ниже напишите команду, которую вы использовали.

---

- b. На маршрутизаторе R1 настройте статический маршрут к сети 209.165.200.224 маршрутизатора R3, задав другой параметр конфигурации статического маршрута из предлагаемых на предыдущих шагах. Ниже напишите команду, которую вы использовали.

---

- c. Проверьте наличие новой записи статического маршрута в таблице маршрутизации.

Как новый маршрут отображается в таблице маршрутизации?

---

- d. Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на адреса маршрутизатора R1 198.133.219.1? \_\_\_\_\_  
Эхо-запрос должен пройти успешно.

#### Шаг 4: Удалите статические маршруты для loopback-адресов.

- a. На маршрутизаторе R1 используйте команду **no**, чтобы удалить статические маршруты для двух loopback-адресов из таблицы маршрутизации. В специально отведённом месте напишите команды, которые вы использовали.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b. Просмотрите таблицу маршрутизации, чтобы убедиться в успешном удалении маршрутов. Сколько маршрутов сети указано в таблице маршрутизации маршрутизатора R1? \_\_\_\_\_  
Настроен ли шлюз «последней надежды»? \_\_\_\_\_

#### Часть 4: Настройка и проверка маршрута по умолчанию

В четвёртой части необходимо реализовать маршрут по умолчанию, проверить добавление маршрута в таблицу маршрутизации и проверить подключение, использующее внесённый маршрут.

Маршрут по умолчанию определяет шлюз, на который маршрутизатор отправляет все IP-пакеты, для которых у него нет заимствованного или статического маршрута. Статический маршрут по умолчанию — это статический маршрут, IP-адрес назначения и маска подсети которого равны 0.0.0.0. Обычно его называют маршрутом «четырёх полей».

В маршруте по умолчанию можно указать либо IP-адрес следующего перехода, либо выходной интерфейс. Для настройки статических маршрутов по умолчанию используйте следующий синтаксис:

```
Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {ip-address or exit-intf}
```

- a. На маршрутизаторе R1 настройте маршрут по умолчанию, используя выходной интерфейс S0/0/1. Ниже напишите команду, которую вы использовали.
- \_\_\_\_\_
- b. Проверьте наличие новой записи статического маршрута в таблице маршрутизации. Как новый маршрут отображается в таблице маршрутизации?
- \_\_\_\_\_
- Какой шлюз является шлюзом «последней надежды»?
- \_\_\_\_\_
- c. Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на адрес 209.165.200.225? \_\_\_\_\_
- d. Успешно ли проходит эхо-запрос с узла PC-A на адрес 198.133.219.1? \_\_\_\_\_  
Эхо-запросы должны пройти успешно.

#### Вопросы на закрепление

1. Новая сеть 192.168.3.0/24 подключена к интерфейсу G0/0 маршрутизатора R1. Какие команды можно использовать для настройки статического маршрута к этой сети от маршрутизатора R3?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

2. Существует ли преимущество в настройке статического маршрута с прямым подключением по сравнению с настройкой рекурсивного статического маршрута?

---

---

3. Почему так важно настроить маршрут по умолчанию на маршрутизаторе?

---

### 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)
<b>Примечание.</b> Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества имеющихся на нём интерфейсов. Эффективного способа перечисления всех комбинаций настроек для каждого класса маршрутизаторов не существует. В данной таблице содержатся идентификаторы возможных сочетаний Ethernet и последовательных (Serial) интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены какие-либо иные типы интерфейсов, даже если на определённом маршрутизаторе они присутствуют. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса.				

### Приложение А: команды настройки для частей 2, 3 и 4

Команды содержатся в приложении А только для справки. Приложение не содержит все команды, необходимые для выполнения данной лабораторной работы.

### Базовые параметры устройств

#### Настройка параметров IP на маршрутизаторе.

```
R3(config)# interface s0/0/0
R3(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
R3(config-if)# clock rate 128000
R3(config-if)# no shutdown
```

## Настройка статического маршрута

Настройка рекурсивного статического маршрута.

```
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
```

Настройка статического маршрута с прямым подключением.

```
R3(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 s0/0/0
```

Удаление статического маршрута.

```
R1(config)# no ip route 209.165.200.224 255.255.255.224 serial0/0/1
```

или

```
R1(config)# no ip route 209.165.200.224 255.255.255.224 10.1.1.2
```

или

```
R1(config)# no ip route 209.165.200.224 255.255.255.224
```

## Настройка маршрута по умолчанию

```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
```