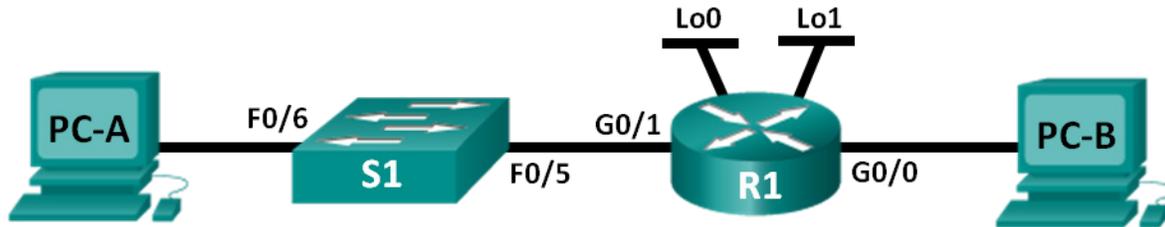


# Лабораторная работа. Разработка и внедрение схемы адресации разделенной на подсети IPv4-сети

## Топология



## Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/0			—
	G0/1			—
	Lo0			—
	Lo1			—
S1	VLAN 1	—	—	—
PC-A	NIC			
PC-B	NIC			

## Задачи

Часть 1. Разработка схемы разделения сети на подсети

Часть 2. Настройка устройств

Часть 3. Проверка сети и устранение неполадок

## Общие сведения/сценарий

В этой лабораторной работе вам нужно будет разделить сеть, начиная с адреса и маски одной сети, на несколько подсетей. При создании схемы подсети необходимо учитывать количество компьютеров каждой подсети и другие аспекты, например дальнейшее расширение узлов в сети.

После того как вы составите схему разделения на подсети и диаграмму сети и укажите IP-адреса узлов и интерфейсов, вам нужно будет настроить компьютеры и интерфейсы маршрутизаторов, включая логические интерфейсы loopback. Интерфейсы loopback создаются для моделирования дополнительных локальных сетей (LAN), подключенных к маршрутизатору R1.

После того как сетевые устройства и компьютеры будут настроены, вы проверите сетевые подключения с помощью команды **ping**.

Эта лабораторная работа содержит минимум инструкций по выполнению команд, необходимых для настройки маршрутизатора. Список требуемых команд приведен в Приложении А. Проверьте свои знания: настройте устройства, не заглядывая в приложение.

**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`). 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 операционной системой Cisco IOS 15.2(4)M3 (универсальный образ) 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. Между маршрутизатором и PC-B может использоваться прямой кабель Ethernet. При использовании маршрутизатора Cisco другой модели может потребоваться перекрестный кабель Ethernet.

## Часть 1: Разработка схемы разделения сети на подсети

### Шаг 1: Создайте схему разделения на подсети, которая соответствует необходимому количеству подсетей и адресов узлов.

В этом сценарии вы выступаете в роли сетевого администратора, работающего в небольшом филиале крупной компании. Вам необходимо создать несколько подсетей в адресном пространстве сети 192.168.0.0/24 в соответствии со следующими требованиями.

- Первая подсеть — это сеть для сотрудников. Необходимо не меньше 25 IP-адресов узла.
- Вторая подсеть — это сеть для администраторов. Необходимо не меньше 10 IP-адресов.
- Третья и четвертая подсети зарезервированы как виртуальные сети на виртуальных интерфейсах маршрутизаторов, `loopback 0` и `loopback 1`. Виртуальные интерфейсы маршрутизаторов используются для моделирования локальных сетей (LAN), подключенных к маршрутизатору R1.
- Вам также необходимы две дополнительные неиспользуемые подсети для дальнейшего расширения сети.

**Примечание.** Маски подсети произвольной длины использоваться не будут. Все маски подсети для устройств будут иметь одинаковую длину.

Составить схему разделения на подсети, отвечающую указанным условиям, помогут следующие вопросы.

- 1) Сколько адресов узлов необходимо для самой крупной подсети? **25**
- 2) Каково минимальное количество необходимых подсетей? **6**
- 3) Сеть, которую необходимо разделить на подсети, имеет адрес 192.168.0.0/24. Как маска подсети /24 будет выглядеть в двоичном формате?

**11111111.11111111.11111111.00000000**

- 4) Маска подсети состоит из двух частей — сетевой и узловой. В двоичном формате они представлены в маске подсети единицами и нулями.

Что в маске сети представляют единицы? **сетевую часть**

Что в маске сети представляют нули? **узловую часть**

- 5) Чтобы разделить сеть на подсети, биты из узловой части исходной маски сети заменяются битами подсети. Количество бит подсетей определяет количество подсетей. Если каждая из возможных масок подсети представлена в указанном двоичном формате, сколько подсетей и сколько узлов будет создано в каждом примере?

**Совет.** Помните, что количество бит в узловой части (во второй степени) определяет количество узлов для каждой подсети (минус 2), а количество бит в части подсети (во второй степени) определяет количество подсетей. Биты подсетей (выделены полужирным шрифтом) — это биты, заимствованные за пределами исходной маски подсети /24. /24 — префиксная запись с косой чертой, которая соответствует десятичному представлению маски 255.255.255.0.

**(/25) 11111111.11111111.11111111.10000000**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.128**

Количество подсетей? **2** . Количество узлов? **126**

**(/26) 11111111.11111111.11111111.11000000**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.192**

Количество подсетей? **4** . Количество узлов? **62**

**(/27) 11111111.11111111.11111111.11100000**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.224**

Количество подсетей? **8** . Количество узлов? **30**

**(/28) 11111111.11111111.11111111.11110000**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.240**

Количество подсетей? **16** . Количество узлов? **14**

**(/29) 11111111.11111111.11111111.11111000**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.248**

Количество подсетей? **32** . Количество узлов? **6**

**(/30) 11111111.11111111.11111111.11111100**

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками:

**255.255.255.252**

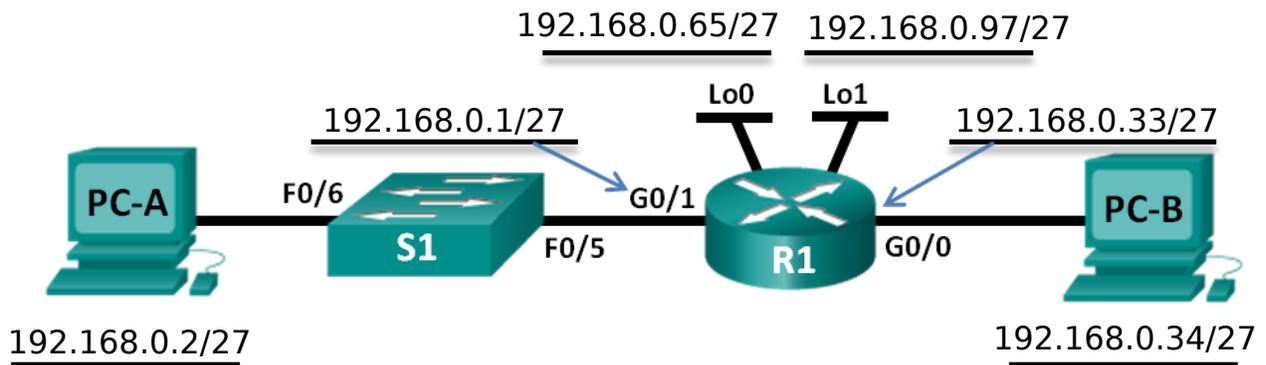
Количество подсетей? 64 . Количество узлов? 2

- 6) Учитывая ваши ответы, какие маски подсети соответствуют минимальному необходимому количеству адресов узлов?  
/25, /26, /27
- 7) Учитывая ваши ответы, какие маски подсети соответствуют минимальному необходимому количеству подсетей?  
/27, /28, /29, /30
- 8) Учитывая ваши ответы, какая маска подсети соответствует минимальному необходимому количеству как узлов, так и подсетей?  
/27
- 9) Выяснив, какая маска подсети соответствует всем указанным требованиям к сети, вы определите каждую подсеть, начиная с исходного сетевого адреса. Ниже перечислите все подсети от первой до последней. Помните, что первая подсеть — 192.168.0.0 с новой полученной маской подсети.

<u>Адрес подсети</u>	<u>/</u>	<u>Префикс</u>	<u>Маска подсети (десятичное представление с точками)</u>
192.168.0.0	/	/27	255.255.255.224
192.168.0.32	/		
192.168.0.64	/		
192.168.0.96	/		
192.168.0.128	/		
192.168.0.160	/		
192.168.0.192	/		
192.168.0.224	/		
	/		
	/		

**Шаг 2: Заполните диаграмму, указав, где будут применяться IP-адреса узлов.**

В приведенных ниже строках укажите IP-адреса и маски подсетей в виде префиксной записи с косой чертой. На маршрутизаторе укажите первый допустимый адрес в каждой подсети для каждого интерфейса — Gigabit Ethernet 0/0, Gigabit Ethernet 0/1, loopback 0 и loopback 1. Впишите IP-адреса для каждого компьютера (PC-A и PC-B). Внесите эти данные в таблицу адресации на странице 1.



## Часть 2: Настройка устройств

В части 2 вам нужно настроить топологию сети и базовые параметры на компьютерах и маршрутизаторе, такие как IP-адреса интерфейса Gigabit Ethernet и компьютеров, маски подсети и шлюзы по умолчанию. Имена и адреса устройств указаны в таблице адресации.

**Примечание.** В Приложении А приведены сведения о конфигурации для выполнения шагов в части 2. Постарайтесь выполнить задания в части 2, не пользуясь приложением А.

### Шаг 1: Настройте маршрутизатор.

- Войдите в привилегированный режим EXEC, а затем в режим глобальной конфигурации.
- Укажите **R1** в качестве имени узла для маршрутизатора.
- Укажите и активируйте IP-адреса и маски подсети для интерфейсов **G0/0** и **G0/1**.
- Интерфейсы loopback создаются для моделирования дополнительных локальных сетей (LAN), подключенных к маршрутизатору R1. Укажите IP-адреса и маски подсети для интерфейсов loopback. Созданные интерфейсы loopback по умолчанию будут активны. (Чтобы создать адреса loopback, введите команду **interface loopback 0** в режиме глобальной конфигурации.)

**Примечание.** При необходимости можно создать дополнительные адреса loopback для проверки в различных схемах адресации.

- Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

### Шаг 2: Настройте интерфейсы ПК.

- Настройте на компьютере PC-A IP-адрес, маску подсети и параметры шлюза по умолчанию.
- Настройте на компьютере PC-B IP-адрес, маску подсети и параметры шлюза по умолчанию.

## Часть 3: Проверка сети и устранение неполадок

В части 3 вы проверите подключение сети с помощью команды **ping**.

- Проверьте, может ли PC-A установить связь со своим шлюзом по умолчанию. На PC-A откройте окно командной строки и проверьте подключение, отправив эхо-запрос на IP-адрес интерфейса Gigabit Ethernet 0/1 маршрутизатора. Получен ли ответ? **Да**
- Проверьте, может ли PC-B установить связь со своим шлюзом по умолчанию. На PC-B откройте окно командной строки и проверьте подключение, отправив эхо-запрос на IP-адрес интерфейса Gigabit Ethernet 0/0 маршрутизатора. Получен ли ответ? **Да**
- Проверьте возможность установки связи PC-A с PC-B. На PC-A откройте окно командной строки и проверьте подключение, отправив эхо-запрос на IP-адрес PC-B. Получен ли ответ?  
**Да**
- Если вы ответили отрицательно на любой из заданных выше вопросов, вернитесь назад и проверьте введенные IP-адреса и маски подсети, а также убедитесь в том, что шлюзы по умолчанию PC-A и PC-B правильно настроены.
- Если все параметры указаны верно, но эхо-запрос по-прежнему невозможно отправить, проверьте дополнительные факторы, которые могут блокировать сообщения по протоколу ICMP. На PC-A и PC-B под управлением ОС Windows убедитесь в том, что брандмауэр Windows для сетей типа «Домашняя», «Сеть предприятия» и «Общественная» отключен.
- Попробуйте ввести заведомо неправильный адрес шлюза на PC-A, указав значение 10.0.0.1. Что происходит при попытке отправить эхо-запрос с PC-B на PC-A? Получен ли ответ?  
**Нет**

## Вопросы для повторения

1. Разделение одной крупной сети на несколько подсетей обеспечивает более высокую гибкость и безопасность сетевой архитектуры. Тем не менее, подумайте и назовите, какие недостатки могут возникнуть, если все подсети должны иметь одинаковые размеры?

При неравномерной заполняемости сетей в сетях с небольшим количеством узлов будут оставаться неиспользуемые IP адреса.

2. Как вы считаете, почему в качестве IP-адреса шлюза по умолчанию или маршрутизатора обычно используется первый IP-адрес в сети?

Такой подход делает нахождение основного шлюза более быстрым и удобным. В сетях, где основной шлюз расположен не на первом адресе, этот адрес нужно документировать отдельно.

## Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов

Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов				
Модель маршрутизатора	Интерфейс Ethernet № 1	Интерфейс Ethernet № 2	Последовательный интерфейс № 1	Последовательный интерфейс № 2
1 800	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 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.

## Приложение А. Сведения о конфигурации для выполнения шагов в части 2

### Шаг 1: Настройте маршрутизатор.

- а. Подключитесь к маршрутизатору с помощью консоли и активируйте привилегированный режим EXEC.

```
Router> enable
Router#
```

- b. Войдите в режим конфигурации.

```
Router# conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#
```

- c. Назначьте маршрутизатору имя устройства.

```
Router(config)# hostname R1  
R1(config)#
```

- d. Укажите и активируйте IP-адреса и маски подсети для интерфейсов **G0/0** и **G0/1**.

```
R1(config)# interface g0/0  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# no shutdown  
R1(config-if)# interface g0/1  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# no shutdown
```

- e. Интерфейсы loopback создаются для моделирования дополнительных локальных сетей (LAN), подключаемых к маршрутизатору R1. Укажите IP-адреса и маски подсети для интерфейсов loopback. Созданные интерфейсы loopback по умолчанию будут активны.

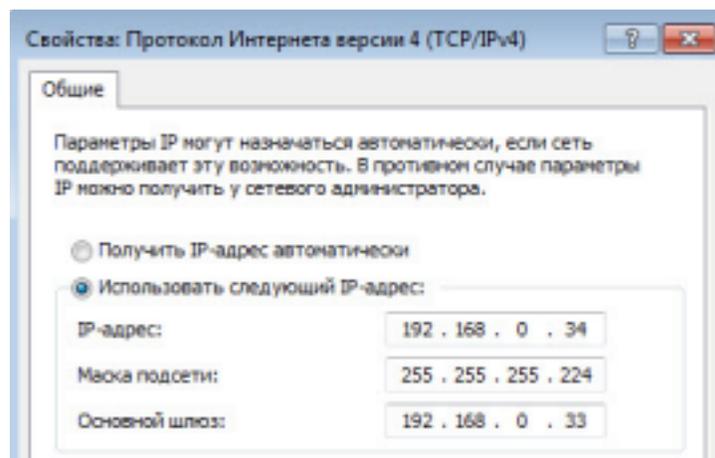
```
R1(config)# interface loopback 0  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# interface loopback 1  
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>  
R1(config-if)# end
```

- f. Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

```
R1# copy running-config startup-config
```

## Шаг 2: Настройте интерфейсы ПК.

- a. Настройте на компьютере PC-A IP-адрес, маску подсети и параметры основного шлюза.



## Лабораторная работа. Разработка и внедрение схемы адресации разделенной на подсети IPv4-сети

- b. Настройте на компьютере PC-B IP-адрес, маску подсети и параметры основного шлюза.

