Лабораторная работа 6. Разработка и внедрение схемы адресации разделенной на подсети IPv4-сети

1. Топология



1. Таблица адресации

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

1. Задачи

Часть 1. Разработка схемы разделения сети на подсети

Часть 2. Настройка устройств

Часть 3. Проверка сети и устранение неполадок

1. 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.

1. Необходимые ресурсы

* 1 маршрутизатор (Huawei AR1220)
* 1 коммутатор (Huawei S3700)
* 2 ПК
* Консольные кабели
* Кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией

1. Разработка схемы разделения сети на подсети
   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\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. 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\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. 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.**1**0000000

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_255.255.255.128\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_\_ 33554432\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_\_\_\_\_ 126\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(/26) 11111111.11111111.11111111.**11**000000

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_255.255.255.192\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_\_\_ 67108864\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_\_\_\_\_ 62\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(/27) 11111111.11111111.11111111.**111**00000

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_255.255.255.224\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_134217728\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_\_\_30\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(/28) 11111111.11111111.11111111.**1111**0000

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_255.255.255.240\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_\_268435456\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_14\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(/29) 11111111.11111111.11111111.**11111**000

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_\_\_255.255.255.248 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_\_536870912\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_6\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(/30) 11111111.11111111.11111111.**111111**00

Эквивалент десятичного представления маски подсети с разделением точками: \_\_\_\_\_\_\_\_\_255.255.255.252\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество подсетей? \_\_\_\_1073741824\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Количество узлов? \_\_\_\_2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. Учитывая ваши ответы, какие маски подсети соответствуют минимальному необходимому количеству адресов узлов?

\_\_\_\_\_\_/27\_\_/26\_\_/25\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. Учитывая ваши ответы, какие маски подсети соответствуют минимальному необходимому количеству подсетей?

\_\_\_\_\_/25\_\_\_/26\_\_/27\_\_/28\_\_/29\_\_/30\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. Учитывая ваши ответы, какая маска подсети соответствует минимальному необходимому количеству как узлов, так и подсетей?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + - 1. 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.

**Адрес подсети** **/** **Префикс** **Маска подсети (десятичное представление с точками)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. 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 0/0/0, Gigabit Ethernet 0/0/1, 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.



1. 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.

* 1. Настройте маршрутизатор.
     1. Войдите в системный режим.
     2. Укажите **R1** в качестве имени узла для маршрутизатора.
     3. Укажите и активируйте IP-адреса и маски подсети для интерфейсов **G0/0/0** и **G0/0/1**.
     4. 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 системном режиме.)

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

* + 1. Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.
  1. Настройте интерфейсы ПК.
     1. Настройте на компьютере PC-A IP-адрес, маску подсети и параметры шлюза по умолчанию.
     2. Настройте на компьютере PC-B IP-адрес, маску подсети и параметры шлюза по умолчанию.

1. Проверка сети и устранение неполадок

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

* + 1. 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 0/0/1 маршрутизатора. Получен ли ответ? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    2. 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 0/0/0 маршрутизатора. Получен ли ответ? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    3. 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? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
    4. 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.
    5. 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.
    6. 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?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. 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?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Приложение А. Сведения о конфигурации для выполнения шагов в части 2
   1. Настройте маршрутизатор.
      1. Подключитесь к маршрутизатору с помощью консоли и активируйте системный режим.

<Huawei> **system-view**

[Huawei]

* + 1. Назначьте маршрутизатору имя устройства.

[Huawei] **sysname R1**

[R1]

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

[R1] **interface g0/0/0**

[R1-GigabitEthernet0/0/0] **ip address <ip address> <subnet mask>**

[R1-GigabitEthernet0/0/0] **undo shutdown**

[R1-GigabitEthernet0/0/0] **interface g0/0/1**

[R1-GigabitEthernet0/0/1] **ip address <ip address> <subnet mask>**

[R1-GigabitEthernet0/0/1] **undo shutdown**

* + 1. 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-GigabitEthernet0/0/1] **interface loopback 0**

[R1-LoopBack0] **ip address <ip address> <subnet mask>**

[R1-LoopBack0] **interface loopback 1**

[R1-LoopBack1] **ip address <ip address> <subnet mask>**

[R1-LoopBack1] **quit**

* + 1. Сохраните файл текущей конфигурации в файл загрузочной конфигурации.

<R1> **save**