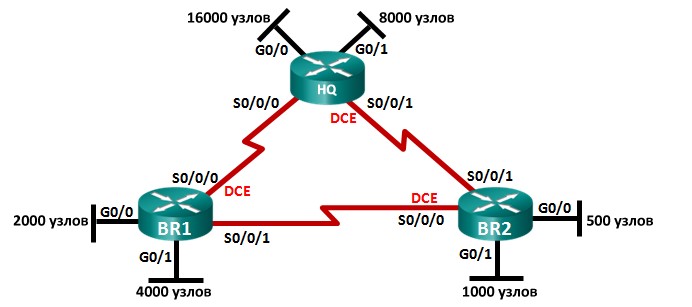
**Лабораторная работа: разработка и внедрение схемы адресации VLSM**

# Топология



# Задачи



**Часть 1. Изучение требований к сети**

**Часть 2. Разработка схемы адресации VLSM**

**Часть 3. Подключение и настройка IPv4-сети**

# Исходные данные/сценарий

Маска подсети переменной длины (VLSM) предназначена для того, чтобы избежать потери IP-адресов.

При использовании VLSM сеть разделяется на подсети, а затем каждая подсеть разделяется снова. Этот процесс может повторяться несколько раз и позволяет создавать подсети разных размеров, исходя из необходимого количества узлов для каждой подсети. Для эффективного использования VLSM требуется планирование адресов.

В этой лабораторной работе вам нужно разработать схему адресации для сети, изображённой в диаграмме топологии, используя адрес 172.16.128.0/17. VLSM обеспечивает соответствие требованиям адресации IPv4. После создания схемы адресации VLSM вам нужно будет настроить интерфейсы на маршрутизаторах, указав соответствующие IP-адреса.

**Примечание**.Маршрутизаторы, используемые на практических занятиях CCNA: маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 (ISR) установленной версии Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). Можно использовать другие маршрутизаторы и версии ПО Cisco IOS. В зависимости от модели и версии Cisco IOS выполняемые доступные команды и выводы могут отличаться от данных, полученных в ходе лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейса см. в таблице сводной информации об интерфейсах маршрутизаторов в конце данной лабораторной работы.

**Примечание**. Убедитесь в том, что маршрутизаторы очищены от данных и не содержат файлы загрузочной конфигурации. Если вы не уверены, что сможете это сделать, обратитесь к инструктору.

# Необходимые ресурсы

* Три маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3, универсальный образ или аналогичный)
* Один ПК (с эмулятором терминала, например Tera Term, для настройки маршрутизаторов)
* Консольный кабель для настройки устройств с операционной системой Cisco IOS через консольные порты
* Кабели Ethernet (дополнительно) и последовательные кабели, как показано в топологии
* Калькулятор Windows (дополнительно)

# Часть 1: Изучение требований к сети

В части 1 вам необходимо изучить требования к сети и разработать схему адресации VLSM для сети, изображённой на диаграмме топологии, используя сетевой адрес 172.16.128.0/17.

**Шаг 1: Определите количество доступных адресов узлов и подсетей.**

Сколько адресов узлов доступны в сети /17? \_32766\_\_\_

Сколько всего адресов требует диаграмма топологии? \_\_31506\_\_

Сколько подсетей требует топология сети? \_9\_\_

**Шаг 2: Определите самую большую подсеть.**

Дайте описание этой подсети (например, BR1 G0/1 LAN или канал BR1-HQ WAN). HQ G0/0 LAN\_\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для самой большой подсети? \_16000\_\_\_\_\_\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? \_\_255.255.192.0\_\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_16382\_\_\_\_

Можно ли разделить сетевой адрес 172.16.128.0/17 на подсети для поддержки этой подсети? \_\_Да\_ Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_\_172.16.128.0\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_172.16.192.0\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 3: Определите вторую по величине подсеть.**

Дайте описание этой подсети. \_\_\_\_\_\_\_HQ G0/1 LAN\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для второй по величине подсети? \_8000\_\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?

\_\_255.255.224.0\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_8190\_\_\_\_

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? \_Да\_

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_\_172.16.192.0\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_172.16.224.0\_\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 4: Определите следующую по величине подсеть.**

Дайте описание этой подсети. \_\_\_\_\_\_\_\_BR1 G0/1 LAN\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? \_\_4000\_\_\_\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?

\_\_\_\_255.255.240.0\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_\_\_4094\_\_\_

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? \_Да\_\_

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_172.16.224.0\_\_\_\_\_\_

\_\_\_172.16.240.0\_\_\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 5: Определите следующую по величине подсеть.**

Дайте описание этой подсети. \_\_\_\_\_\_BR1 G0/0 LAN\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? \_\_2000

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?

\_\_\_\_\_255.255.248.0\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_\_2046\_\_

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? \_Да\_\_

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_172.16.240.0\_\_\_\_\_

\_\_\_172.16.248.0\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 6: Определите следующую по величине подсеть.**

Дайте описание этой подсети. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_BR2 G0/1 LAN\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? 1000\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?

\_\_\_255.255.252.0\_\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_\_1022\_

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? \_Да\_\_

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_172.16.248.0\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_172.16.252.0\_\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 7: Определите следующую по величине подсеть.**

Дайте описание этой подсети. \_\_\_\_\_BR2 G0/0 LAN\_\_\_\_\_\_\_

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? \_500\_\_\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?

\_\_255.255.254.0\_\_\_\_\_

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? \_\_510\_\_\_

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? \_\_Да\_\_

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? \_\_\_\_\_172.16.252.0\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_172.16.254.0\_\_\_\_\_\_

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 8: Определите подсети, необходимые для поддержки последовательных каналов.**

Сколько адресов узлов необходимо для каждого последовательного канала подсети? \_\_6\_\_

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла?\_ \_\_\_\_\_\_\_29\_\_\_\_\_\_

1. Продолжайте делить на подсети первую подсеть каждой новой подсети, пока не получите четыре подсети /30. Запишите первые три сетевых адреса для этих подсетей /30.

\_\_\_\_\_\_172.16.254.0\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_172.16.254.4\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_172.16.254.8\_\_\_\_\_\_

1. Запишите описания для этих трёх подсетей.

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

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

# Часть 2: Разработка схемы адресации VLSM

**Шаг 1: Рассчитайте данные подсетей.**

Используя информацию, полученную в части 1, заполните приведённую ниже таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Описание подсети** | **Необходимое количество узлов** | **Сетевой адрес/CIDR** | **Адрес первого узла** | **Широковещательный адрес** |
| HQ G0/0 | 16 000 | 172.16.128.0 | 172.16.128.1 | 172.16.191.255 |
| HQ G0/1 | 8000 | 172.16.192.0 | 172.16.192.1 | 172.16.223.255 |
| BR1 G0/1 | 4000 | 172.16.224.0 | 172.16.224.1 | 172.16.239.255 |
| BR1 G0/0 | 2000 | 172.16.240.0 | 172.16.240.1 | 172.16.247.255 |
| BR2 G0/1 | 1000 | 172.16.248.0 | 172.16.248.1 | 172.16.251.255 |
| BR2 G0/0 | 500 | 172.16.252.0 | 172.16.252.1 | 172.16.253.255 |
| HQ S0/0/0 – BR1 S0/0/1 | 2 | 172.16.254.0 | 172.16.254.1 | 172.16.254.3 |
| HQ S0/0/1 – BR2 S0/0/1 | 2 | 172.16.254.4 | 172.16.254.5 | 172.16.254.7 |
| BR1 S0/0/1 – BR2 S0/0/0 | 2 | 172.16.254.8 | 172.16.254.9 | 172.16.254.11 |

**Шаг 2: Заполните таблицу адресов интерфейсов устройств.**

Присвойте первый адрес узла в подсети интерфейсам Ethernet. Маршрутизатору HQ необходимо присвоить первый адрес узла для последовательных каналов к BR1 и BR2. Маршрутизатору BR1 необходимо присвоить первый адрес узла для последовательного канала к BR2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Интерфейс устройства** |
| HQ | G0/0 | 172.16.128.1 | 255.255.192.0 | 16 000 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.192.1 | 255.255.224.0 | 8000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.1 | 255.255.255.252 | BR1 S0/0/0 |
| S0/0/1 | 172.16.254.5 | 255.255.255.252 | BR2 S0/0/1 |
| BR1 | G0/0 | 172.16.240.1 | 255.255.248.0 | 2000 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.224.1 | 255.255.240.0 | 4000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.2 | 255.255.255.252 | HQ S0/0/0 |
| S0/0/1 | 172.16.254.9 | 255.255.255.252 | BR2 S0/0/0 |
| BR2 | G0/0 | 172.16.252.1 | 255.255.254.0 | 500 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.248.1 | 255.255.252.0 | 1000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.10 | 255.255.255.252 | BR1 S0/0/1 |
| S0/0/1 | 172.16.254.6 | 255.255.255.252 | HQ S0/0/1 |

# Часть 3: Подключение и настройка сети IPv4

В части 3 вам необходимо подключить сетевую топологию и настроить три маршрутизатора, используя схему адресации VLSM, которую вы построили в части 2.

**Шаг 1: Создайте сеть в соответствии с изображенной на схеме топологией.**

**Шаг 2: Настройте основные параметры для каждого коммутатора.**

1. Назначьте маршрутизатору имя устройства.
2. Отключите поиск DNS, чтобы предотвратить попытки маршрутизатора неверного преобразования введённых команд так, как если бы они были узлами.
3. Назначьте **class** в качестве пароля привилегированного режима.
4. Назначьте **cisco** в качестве пароля консоли и включите вход по паролю.
5. Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала и включите вход по паролю.
6. Зашифруйте пароли, хранящиеся в открытом виде.
7. Создайте баннер, который предупреждает о запрете несанкционированного доступа.

**Шаг 3: Настройте интерфейсы на каждом маршрутизаторе.**

1. Назначьте IP-адрес и маску подсети для каждого интерфейса, используя таблицу, заполненную в части 2.
2. Настройте описание интерфейса для каждого интерфейса.
3. Установите для частоты синхронизации на всех последовательных интерфейсах DCE значение 128000.

HQ(config-if)# **clock rate 128000**

1. Включите интерфейсы.

**Шаг 4: Сохраните конфигурацию на всех устройствах.**

**Шаг 5: Проверьте подключения.**

1. С маршрутизатора HQ отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на адрес интерфейса S0/0/0 маршрутизатора BR1.
2. С маршрутизатора HQ отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на адрес интерфейса S0/0/1 маршрутизатора BR2.
3. С маршрутизатора BR1 отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на адрес интерфейса S0/0/0 маршрутизатора BR2.
4. Если эхо-запросы с помощью команды ping не прошли, найдите и устраните неполадки подключений.

**Примечание.** Эхо-запросы с помощью команды ping на интерфейсы GigabitEthernet других маршрутизаторов не дадут результата. Выполняется моделирование локальных сетей, определённых для интерфейсов GigabitEthernet. Поскольку в этих локальных сетях отсутствуют устройства, они будут в отключённом состоянии (down/down). Чтобы другие устройства получили информацию об этих подсетях, требуется протокол маршрутизации. Интерфейсы GigabitEthernet также должны быть активированы (up/up), только после этого протокол маршрутизации сможет добавить подсети в таблицу маршрутизации. Эти интерфейсы останутся в отключённом состоянии (down/down), пока к другому концу кабеля интерфейса Ethernet не будет подключено какое-либо устройство. В этой лабораторной работе основное внимание уделяется маске VLSM и настройке интерфейсов.

## Вопросы на закрепление

Назовите быстрый способ вычисления сетевых адресов для последовательных подсетей /30?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В любой сети всегда есть два служебных адреса, это адрес подсети и широковещательный. Все остальные можно присваивать пирам. И того мы имеем 2 адреса для присвоения пирам\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Сводная таблица интерфейса маршрутизатора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общие сведения 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 для определения типа маршрутизатора и количества имеющихся на нём интерфейсов. Не существует эффективного способа перечислить все комбинации настроек для каждого класса маршрутизаторов. Эта таблица включает в себя идентификаторы возможных сочетаний Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу интерфейсов не включены иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на каком-либо определённом маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое может использоваться в командах IOS для представления интерфейса. | | | | |