МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ВЕРНАДСКОГО»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра компьютерной инженерии и моделирования

**Разработка и реализация схемы адресации VLSM**

Отчет по лабораторной работе № 7

по дисциплине «Компьютерные сети»

студента 2 курса группы ПИ-б-о-231(2)  
Аметов Кемран Ленверович

Направления подготовки 09.03.01«Информатика и вычислительная техника»

Симферополь, 2024

**Задачи**

Часть 1. Изучение требований к сети

Часть 2. Разработка схемы адресации VLSM

Часть 3. Подключение кабелей и настройка IPv4-сети

**Общие сведения/сценарий**

Маска подсети произвольной длины (VLSM) предназначена для того, чтобы избежать пустой траты IPадресов. При использовании VLSM сеть разделяется на подсети, а затем каждая подсеть разделяется снова. Этот процесс может повторяться несколько раз и позволяет создавать подсети различных размеров на основе количества узлов, необходимых для каждой сети. Для эффективного использования VLSM необходимо планирование адресов.

В этой лабораторной работе вам нужно разработать схему адресации для сети, изображенной на диаграмме топологии, используя адрес 192.168.33.128/25. VLSM используется для обеспечения соответствия требованиям адресации IPv4. После создания схемы адресации VLSM вам нужно будет настроить интерфейсы на маршрутизаторах, указав соответствующие IP-адреса. Будущие локальные сети BR2 должны иметь выделенные адреса, но в настоящее время интерфейсы не будут настроены.

**Примечание:** Маршрутизаторы, используемые в практических лабораторных работах CCNA, - это Cisco 4221 с Cisco IOS XE Release 16.9.4 (образ universalk9). В лабораторных работах используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 с Cisco IOS версии 15.2(2) (образ lanbasek9). Можно использовать другие маршрутизаторы, коммутаторы и версии 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 все настройки маршрутизаторов удалены и загрузочная конфигурация отсутствует. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

**Инструкции**

Часть 1. Изучение требований к сети В части 1 вам необходимо изучить требования к сети и разработать схему адресации VLSM для сети, изображенной на диаграмме топологии, используя сетевой адрес 192.168.33.128/25.

**Примечание.** Вы можете использовать приложение «Калькулятор Windows» и найти в Интернете калькулятор IP-подсети, чтобы получить помощь с расчетами.

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

Сколько адресов узлов доступно в сети /25? 128-2=126

Сколько всего адресов узлов требуется, исходя из топологии? 80

Сколько подсетей требует данная топология сети? 6

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

Дайте описание этой подсети (например, BR1 LAN или канал BR1-BR2)?

Сколько IP-адресов требуется для самой большой подсети? 40

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^6=64 64-2=62; /26

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 62

Можно ли разделить сетевой адрес 192.168.33.128/25 на подсети для поддержки этой подсети? Можно разделить на две подсети с маской 26.

Какие сетевые адреса образуются в результате данного разбиения на подсети? С маской /26 образуется 192.168.33.128/26 и 192.168.33.192/26.

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

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

Дайте описание этой подсети. Сколько IP-адресов требуется для второй по величине подсети?

Согласно топологии, вторая по величине подсеть — это BR2 LAN, так как ей требуется 25 IP-адресов

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^5-2=30; /27

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 30

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

После выделения первой подсети (192.168.33.128/26) для BR1 LAN, у нас остается вторая подсеть, 192.168.33.192/26, в которой 64 адреса. Эту оставшуюся подсеть 192.168.33.192/26 можно разделить на более мелкие подсети для поддержки BR2 LAN и других сетей.

Какие сетевые адреса образуются в результате данного разбиения на подсети? 192.168.33.192/27 и 192.168.33.224/27

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

**Шаг 4.** Определите третью по величине подсеть. Вопросы:

Дайте описание этой подсети.Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? BR2 loT LAN 5

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^3-2=6; /29

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 6

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

После выделения подсетей 192.168.33.128/26 для BR1 LAN и 192.168.33.192/27 для BR2 LAN, у нас остаётся подсеть 192.168.33.224/27. Эту подсеть можно разделить дальше, чтобы поддержать подсеть BR2 IoT LA

Какие сетевые адреса образуются в результате данного разбиения на подсети? 192.168.33.224/29 192.168.33.240/29 192.168.33.232/29 192.168.33.248/29

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 192.168.33.224/29

Используйте второй сетевой адрес для сети CCTV LAN.

192.168.33.240/29

Используйте третий сетевой адрес для локальной сети HVAC C2.

192.168.33.232/29

**Шаг 5.** Определите четвертую по величине подсеть. Вопросы:

Дайте описание этой подсети.

Используйте второй сетевой адрес для сети CCTV LAN.

192.168.33.240/29

Используйте третий сетевой адрес для локальной сети HVAC C2.

192.168.33.232/29

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? 4

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^3-2=6;/29

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 6

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? 192.168.33.248/29 разделим ее на 2 подсети с маской /30

Какие сетевые адреса образуются в результате данного разбиения на подсети? 192.168.33.248/30 и 192.168.33.252/30

В данной подсети используйте первый сетевой адрес

192.168.33.248 - BR1-BR2

**Часть 2. Разработка схемы адресации VLSM**

**Шаг 1. Рассчитайте данные подсетей.**

Используя информацию, полученную в части 1, заполните следующую таблицу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Описание подсети | НЕобходмо кол-во узлов | Сетевой адрес/CIDR | Адрес первого узла | Широковещательный адресс |
| BR1 LAN | 40 | 192.168.33.128/26 | 192.168.33.129 | 192.168.33.191 |
| BR2 LAN | 25 | 192.168.33.192/27 | 192.168.33.193 | 192.168.33.223 |
| BR2 loT LAN | 5 | 192.168.33.224/29 | 192.168.33.225 | 192.168.33.231 |
| BR2 CCTV LAN | 4 | 192.168.33.232/29 | 192.168.33.233 | 192.168.33.239 |
| BR2 HVAC C2LAN | 4 | 192.168.33.240/29 | 192.168.33.241 | 192.168.33.247 |
| Канал BR1-BR2 | 2 | 192.168.33.248/30 | 192.168.33.249 | 192.168.33.251 |

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

Назначьте первые адреса узла в подсети интерфейсам Ethernet. BR1 должен быть назначен первый адрес узла в канале BR1-BR2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство | Интерфейс | IP-адрес | Маска подсети | Интерфейс устройства |
| BR1 | G0/0/0 | 192.168.33.249 | 255.255.255.252 | Канал BR1-BR2 |
| BR1 | G0/0/1 | 192.168.33.129 | 255.255.255.192 | 40 узлов LAN |
| BR2 | G0/0/0 | 192.168.33.250 | 255.255.255.252 | Канал BR1-BR2 |
| BR2 | G0/0/1 | 192.168.33.193 | 255.255.255.224 | 25 хост LAN |

**Часть 3.** Подключение и настройка IPv4-сети В части 3 вам предстоит выполнить кабельное соединение и настроить три маршрутизатора, используя схему адресации VLSM, которую вы разработали в части 2.

**Шаг 1.** Создайте сеть согласно топологии.

**Шаг 2.** Настройте базовые параметры на каждом маршрутизаторе. Откройте окно конфигурации

1. Назначьте маршрутизаторам имя устройства.
2. Отключите DNS-поиск, чтобы маршрутизаторы не пытались интерпретировать неверно введенные команды как имена узлов.
3. Назначьте class в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму на обоих маршрутизаторах.
4. Назначьте cisco в качестве пароля консоли и включите запрос пароля при включении на обоих маршрутизаторах.
5. Назначьте cisco в качестве пароля VTY и включите запрос пароля при включении на обоих маршрутизаторах. f. Зашифруйте открытые пароли на маршрутизаторах.
6. Создайте баннер, который предупреждает о запрете несанкционированного доступа на обоих маршрутизаторах.

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

1. Назначьте IP-адрес и маску подсети каждому интерфейсу, руководствуясь таблицей, которую вы заполнили в части 2.
2. Настройте описание для каждого интерфейса.
3. Включите интерфейсы.

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

**Шаг 5.** 1йПроверьте подключения

1. С BR1 пошлите эхо-запрос на интерфейс G0/0/0 BR2.
2. С BR2 пошлите эхо-запрос на интерфейс G0/0/0 BR1.
3. Если эхо-запросы не были отправлены, найдите и устраните неполадки подключений.

Примечание. Отправка эхо-запросов на LAN интерфейсы GigabitEthernet других маршрутизаторов не дадут результата. 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. В данной лабораторной работе рассматривается VLSM и настройка интерфейсов.

Вопрос для повторения Каким образом можно быстро рассчитать сетевые адреса последовательных подсетей /30? 2^2-2=2

ЛАБА ВТОРОЙ ПДФ  
**Часть 1.** Определить параметры сети по известному адресу и маске

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.

**Примечание.** Для расчётов можно использовать калькулятор Windows и веб-калькулятор для IPподсетей по адресу www.ipcalc.org.

**Шаг 1:** Определите количество доступных адресов узлов и подсетей. Сколько адресов узлов доступны в сети /17? 32-17=15;2^15-2=32766

Сколько всего адресов требует диаграмма топологии?

16000+8000+500+2000+4000+1000+2+2+2=31506

Сколько подсетей требует топология сети? 9

**Шаг 2:** Определите самую большую подсеть. HQ G0/0 LAN

Сколько IP-адресов требуется для самой большой подсети? 16000

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^14-2=16382; /18

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 маска /18

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.128.0/18 и 172.16.192.0/18

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 172.16.128.0/18

**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?2\*\*13-2=8190; /19

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети?

8190

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? Да с маской /19

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.192.0/19 и 172.16.224.0/19

В данной подсети используйте первый сетевой адрес.

172.16.192.0/19

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

Определите следующую по величине подсеть. Дайте описание этой подсети. BR1 G0/1

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? 4000

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2\*\*12-2=4094;/20

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 4094

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? /20

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.224.0/20 и 172.16.240.0/20

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 172.16.224.0/20

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

Определите следующую по величине подсеть. Дайте описание этой подсети. BR1 G0/0

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? 2000

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2\*\*11-2=2046; /21

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 2046

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? Да /21

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.240.0/21 и 172.16.248.0/21

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 172.16.240.0/21

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

Определите следующую по величине подсеть. Дайте описание этой подсети.

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети?

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? BR2 G0/1

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 1000

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? 2\*\*10-2=1022; /22

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.248.0/22 и 172.16.252.0/22

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 172.16.248.0/22

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

Определите следующую по величине подсеть. Дайте описание этой подсети. BR2 G0/0

Сколько IP-адресов требуется для следующей по величине подсети? 500

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? 2^9-2=510; /23

Сколько всего адресов узла может поддерживать эта маска подсети? 510

Возможно ли повторно организовать подсеть оставшейся подсети, поддерживая при этом данную подсеть? Да /23

Какие два сетевых адреса образуются в результате данной организации подсетей? 172.16.252.0/23 и 172.16.254.0/23

В данной подсети используйте первый сетевой адрес. 172.16.252.0/23

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

Сколько адресов узлов необходимо для каждого последовательного канала подсети? 2

Какая маска подсети может поддерживать такое количество адресов узла? /30

Продолжайте делить на подсети первую подсеть каждой новой подсети, пока не получите четыре подсети /30.   
Второй вариант деления подсетей:

/24 – 172.16.254.0, 172.16.255.0

/25 – 172.16.255.0, 172.16.255.128

/26 – 172.16.255.128, 172.16.255.192

/27 – 172.16.255.192, 172.16.255.224

/28 – 172.16.255.224, 172.16.255.240

/29 – 172.16.255.240, 172.16.255.248

Первые 3 адреса для подсетей /30:

172.16.255.240/30, 172.16.255.244/30, 172.16.255.248/3

1. Запишите описания для этих трёх подсетей.

**Часть 2: Разработка схемы адресации VLSM**

**Шаг 1: Рассчитайте данные подсетей.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Описание подсети** | **Необходимое количество узлов** | **Сетевой адрес/CIDR** | **Адрес первого узла** | **Широковещательный адрес** |
| HQ G0/0 | 16000 | 172.16.128.0/18 | 172.16.128.1 | 172.16.191.255 |
| HQ G0/1 | 8000 | 172.16.192.0/19 | 172.16.192.1 | 172.16.223.255 |
| BR1 G0/1 | 4000 | 172.16.224.0/20 | 172.16.224.1 | 172.16.239.255 |
| BR1 G0/0 | 2000 | 172.16.240.0/21 | 172.16.240.1 | 172.16.247.255 |
| BR2 G0/1 | 1000 | 172.16.248.0/22 | 172.16.248.1 | 172.16.251.255 |
| BR2 G0/0 | 500 | 172.16.252.0/23 | 172.16.252.1 | 172.16.253.255 |
| HQ S0/0/0 - BR1 S0/0/1 | 2 | 172.16.254.0/30 | 172.16.254.1 | 172.16.254.3 |
| HQ S0/0/1 - BR2 S0/0/1 | 2 | 172.16.254.4/30 | 172.16.254.5 | 172.16.254.7 |
| BR1 S0/0/1 - BR2 | 2 | 172.16.254.8/30 | 172.16.254.9 | 172.16.254.11 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Интерфейс устройства** |
| HQ | G0/0 | 172.16.128.1 | /18 | 16 000 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.192.1 | /19 | 8000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.1 | /30 | BR1 S0/0/0 |
| S0/0/1 | 172.16.254.5 | /30 | BR2 S0/0/1 |
| BR1 | G0/0 | 172.16.240.1 | /21 | 2000 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.224.1 | /20 | 4000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.2 | /30 | HQ S0/0/0 |
| S0/0/1 | 172.16.254.9 | /30 | BR2 S0/0/0 |
| BR2 | G0/0 | 172.16.252.1 | /23 | 500 Host LAN |
| G0/1 | 172.16.248.1 | /22 | 1000 Host LAN |
| S0/0/0 | 172.16.254.10 | /30 | BR1 S0/0/1 |
| S0/0/1 | 172.16.254.6 | /30 | HQ S0/0/1 |