

Модуль 11: Адресация IPv4

Введение в сетевые технологии v7.0 (ITN)



Задачи модуля

Название модуля: Адресация IPv4

Цели модуля: Вычисление схемы устройства подсетей IPv4 для эффективного сегментирования сети.

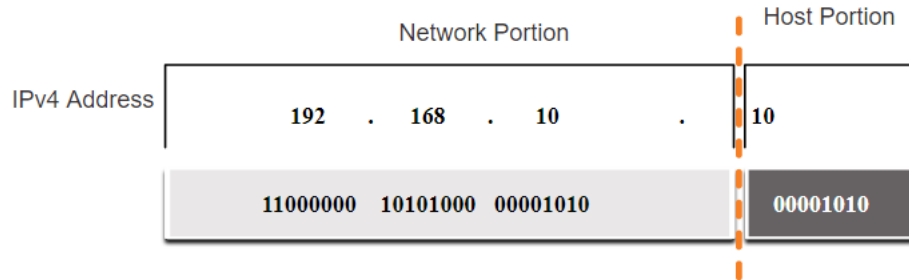
Заголовок темы	Цель темы
Структура адреса IPv4	Описать структуру адреса IPv4, в том числе сетевую часть, часть хоста и маску подсети.
Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4	Сравнить характеристики и способы использования адресов IPv4 для одноадресной, широковещательной и многоадресной рассылки.
Типы адресов IPv4	Объяснить назначение общедоступных, частных и зарезервированных адресов IPv4.
Сегментация сети	Объяснить, почему разделение на сегменты-подсети повышает эффективность передачи данных.
Разделение сети IPv4 на подсети	Выполнить расчет подсетей IPv4 для префикса /24.

11.1 Структура адреса IPv4

Структура адреса IPv4

Сетевая и хостовая часть

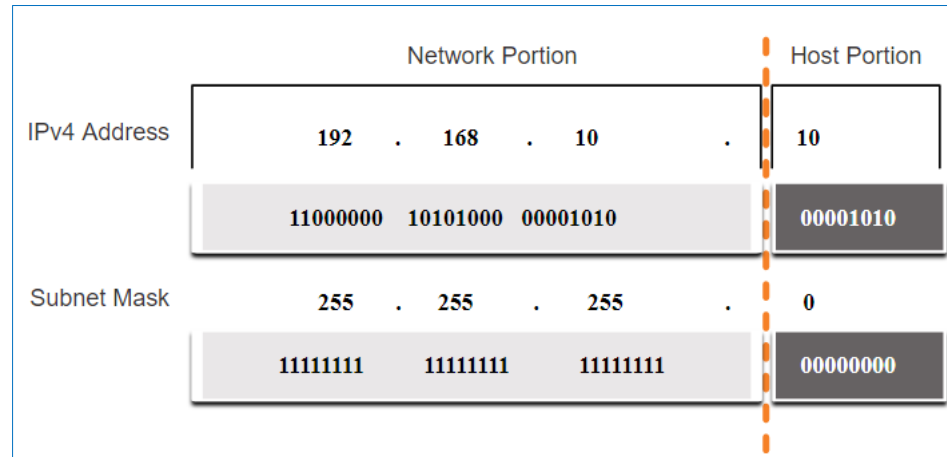
- Адрес IPv4 является иерархическим и состоит из сетевой части и хостовой части.
- Определяя ту или иную часть, необходимо обращать внимание не на десятичное значение, а на 32-битную запись
- Маска подсети используется для определения сетевой и хостовой части адреса.



Структура адреса IPv4

Маска подсети

- Для идентификации сетевой и узловой части IPv4-адреса маска подсети побитово сравнивается с IPv4-адресом слева направо, как показано на рисунке.
- Сам процесс, используемый для определения сетевой и узловой частей адреса, называется логической операцией И (AND).



Структура адреса IPv4

Длина префикса

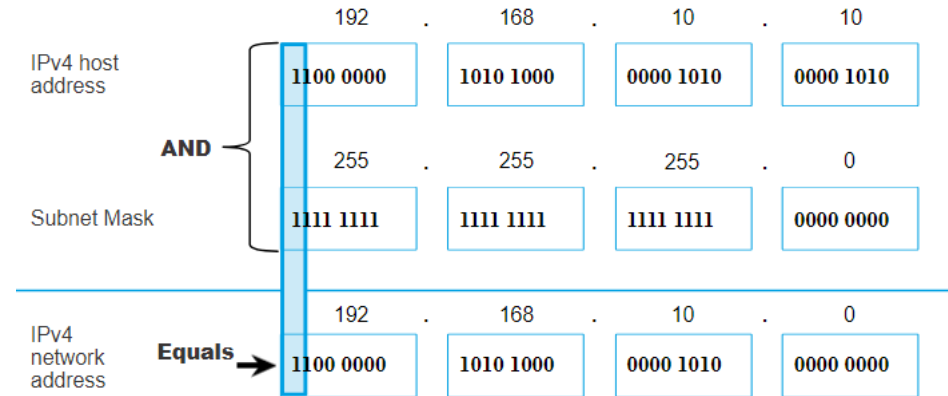
- Длина префикса является менее громоздким методом, используемым для идентификации адреса маски подсети.
- Длина префикса означает количество бит, установленных в единицу (1) в маске подсети.
- Следовательно, нужно подсчитать число битов в маске подсети и поставить перед этим значением косую черту.

Маска подсети	32-битный адрес	Префикс Длина
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.1111111111111111.10000000	/25
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

Определение сети: логическое И

- Логическая операция И используется для определения сетевого адреса.
- Логическое И - это сравнение двух битов, где только 1 И 1 производит 1, а любая другая комбинация приводит к 0.
- $1 \text{ И } 1 = 1$, $0 \text{ И } 1 = 0$, $1 \text{ И } 0 = 0$, $0 \text{ И } 0 = 0$
- 1 = Истина и 0 = Ложь

- Для того чтобы определить сетевой адрес IPv4-узла, к IPv4-адресу и маске подсети побитово применяется логическая операция И.



Видео.

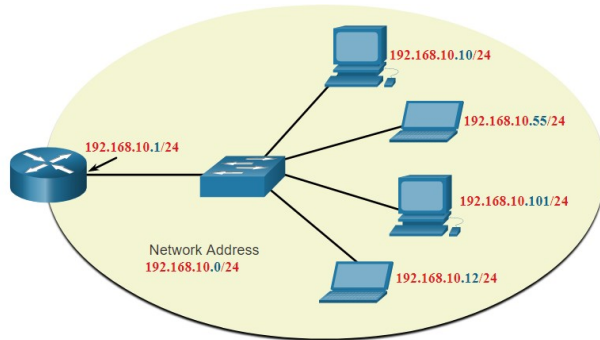
Сетевой адрес, адрес хоста и широковещательный адрес

Это видео будет охватывать следующее:

- Сетевой адрес
- Адрес широковещательной рассылки?
- Первый используемый IP-адрес узла
- Последний используемый IP-адрес узла

Сетевой адрес, адрес хоста и широковещательный адрес

- В каждой сети есть три типа IP-адресов:
 - Сетевой адрес
 - Адрес хоста
 - Широковещательный адрес



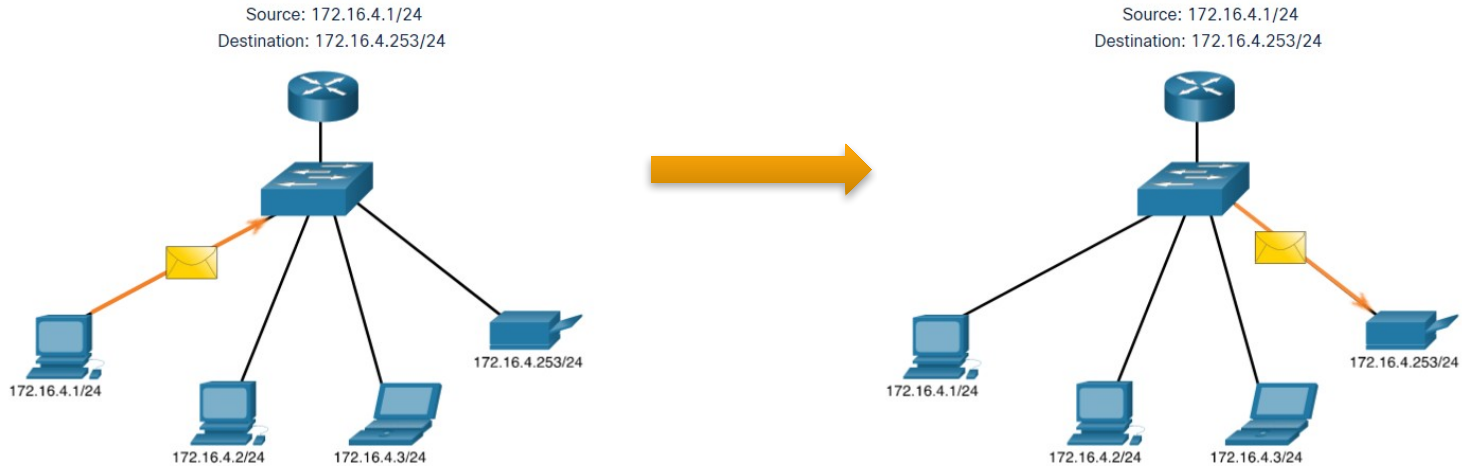
	Сетевая часть	Раздел хоста	Биты хоста
Маска подсети 255.255.255.0 или /24	255 255 255 11111111 111111 1111 1111111	0 00000000	
Сетевой адрес 192.168.10.0 или /24	192 168 10 11000000 10100000 001010	0 00000000	Все 0
Первый адрес 192.168.10.1 или /24	192 168 10 11000000 10100000 001010	1 000001	Все 0 и 1
Последний адрес 192.168.10.254 или /24	192 168 10 11000000 10100000 001010	254 111111	Все 1 и 0
Широковещательный адрес 192.168.10.255 или /24	192 168 10 11000000 10100000 001010	255 111111	Все 1

11.2 Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4

Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4

Одноадресная передача

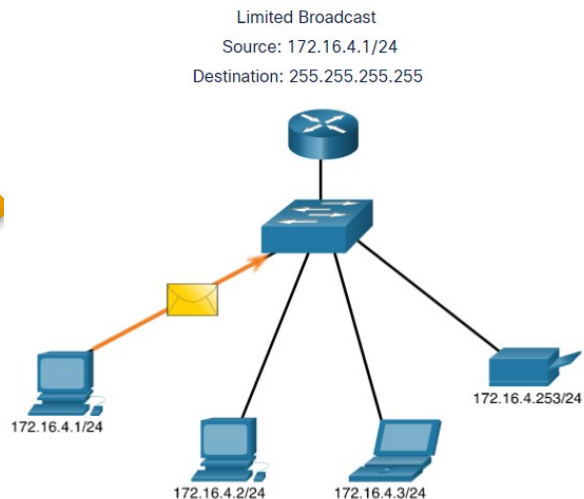
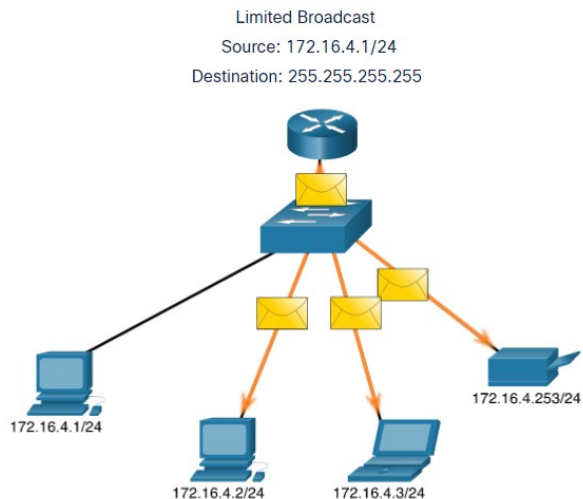
- Одноадресная передача отправляет пакет на один IP-адрес назначения.
- Например, компьютер 172.16.4.1 отправляет одноадресный пакет на принтер по адресу 172.16.4.253.



Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4

Широковещательная передача

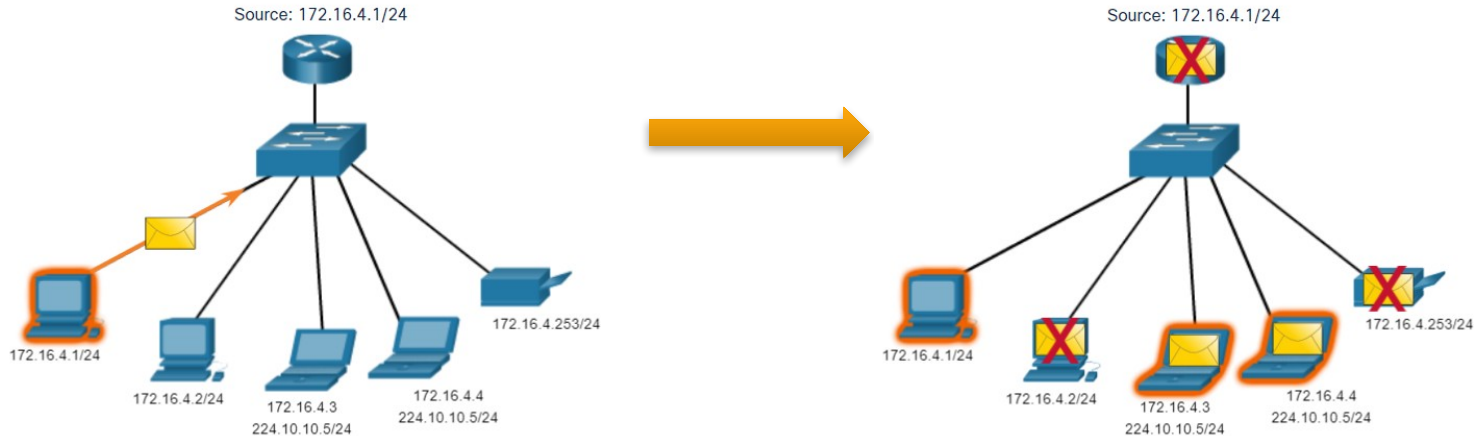
- Широковещательная передача отправляет пакет на все другие IP-адреса назначения.
- Например, компьютер 172.16.4.1 отправляет широковещательный пакет всем узлам IPv4.



Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4

Многоадресная передача

- Многоадресная передача отправляет пакет в группу адресов многоадресной рассылки.
- Например компьютер 172.16.4.1 отправляет многоадресный пакет на адрес группы многоадресной рассылки 224.10.10.5.



11.3 Типы IPv4 адресов

Публичные и частные IPv4-адреса

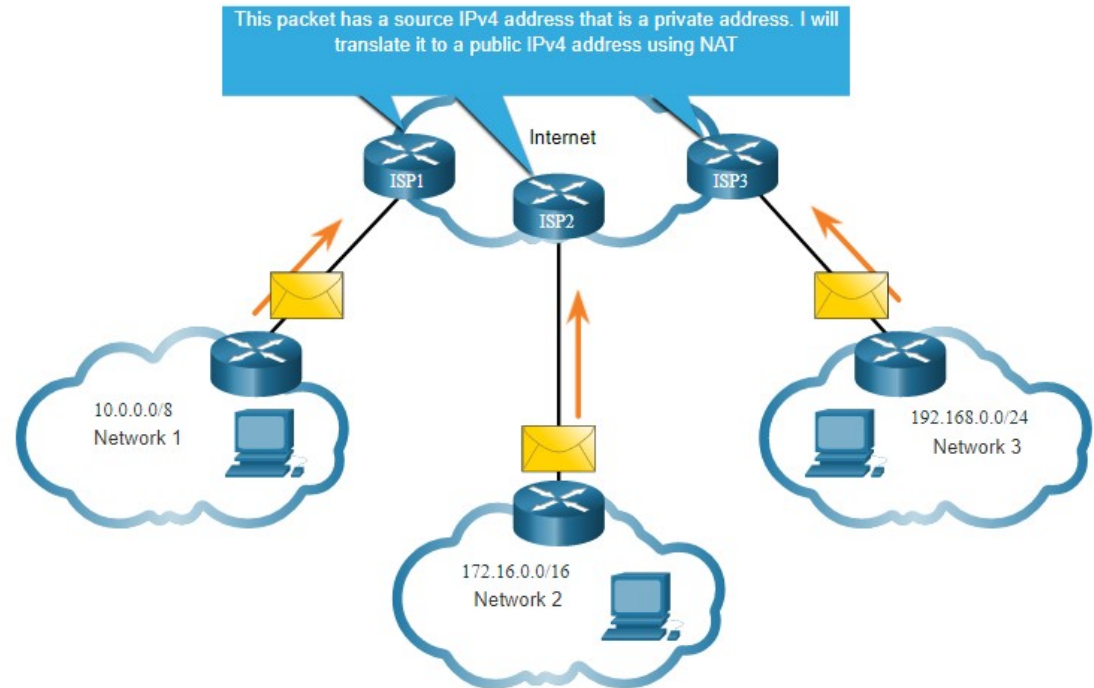
- Публичные IPv4-адреса представляют собой адреса, на глобальном уровне маршрутизируемые между маршрутизаторами интернет-провайдеров (Internet Service Provider, ISP).
- Имеются блоки адресов, называемые частными адресами, которые в большинстве компаний назначаются в качестве IPv4-адресов внутренних хостов.
- Частные адреса IPv4 не являются уникальными и могут использоваться в любой внутренней сети.
- Однако частные адреса не являются глобально маршрутизируемыми.

Сетевой адрес и префикс	Диапазон частных адресов RFC 1918
10.0.0.0/8	10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.16.0.0/12	172.16.0.0 - 172.31.255.255
192.168.0.0/16	192.168.0.0 - 192.168.255.255

Типы IPv4 Адреса

Маршрутизация в Интернет

- Преобразование сетевых адресов (Network Address Translation, NAT) используется для преобразования частного IPv4-адреса в публичный IPv4-адрес.
- NAT обычно включается на пограничном маршрутизаторе, подключенном к Интернету.
- Преобразует частные IP-адреса в публичные IP-адреса.



IPv4-адреса специального назначения

Адреса обратной петли

- 127.0.0.0 /8 или от 127.0.0.1 до 127.255.255.254
- Обычно идентифицируется только как 127.0.0.1
- Используется на хосте для проверки работоспособности конфигурации TCP/IP.

```
C:\Users\NetAcad> ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

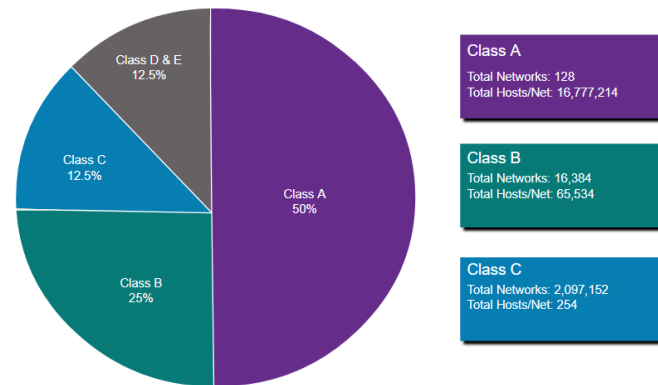
Локальные адреса каналов

- 169.254.0.0 /16 или от 169.254.0.1 до 169.254.255.254
- Более известны как адреса автоматической частной IP-адресации (APIPA).
- Используются клиентом с ОС Windows для автоматической настройки, если нет доступного DHCP-сервера.

Традиционная классовая адресация

RFC 790 (1981) выделил адреса IPv4 в классах

- Класс A (0.0.0.0/8 - 127.0.0.0/8)
 - Класс B (128.0.0.0 /16 - 191.255.0.0 /16)
 - Класс C (192.0.0.0 /24 - 223.255.255.0 /24)
 - Класс D (224.0.0.0 - 239.0.0.0)
 - Класс E (240.0.0.0 - 255.0.0.0)
-
- Классическая адресация потратила много адресов IPv4.



Классовое распределение адресов было заменено бесклассовой адресацией, которая игнорирует правила классов (A, B, C).

Назначение IP-адресов

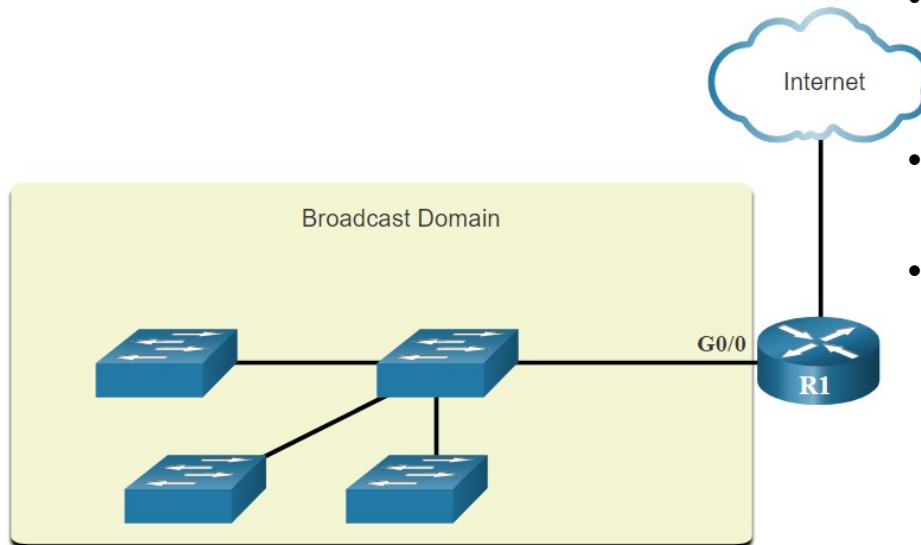
- IANA управляет блоками IP-адресов и распределяет их между региональными интернет-регистраторами (RIR).
- Региональные интернет-регистраторы (RIR) отвечают за распределение IP-адресов между интернет-провайдерами (ISP), которые, в свою очередь, предоставляют блоки IPv4-адресов организациям и менее крупным провайдерам.



11.4 Сегментация сети

Сегментация сети Домены широковещательной рассылки

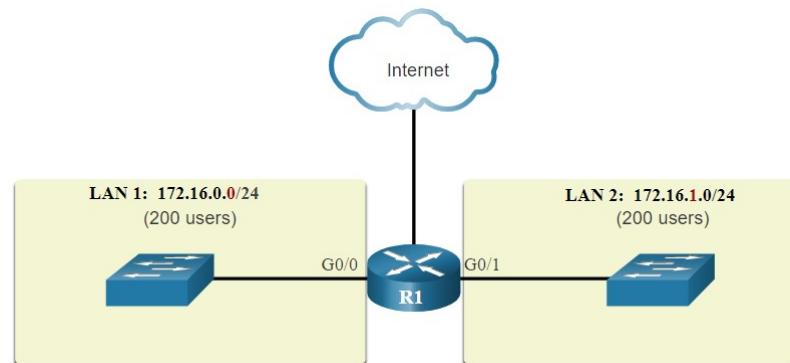
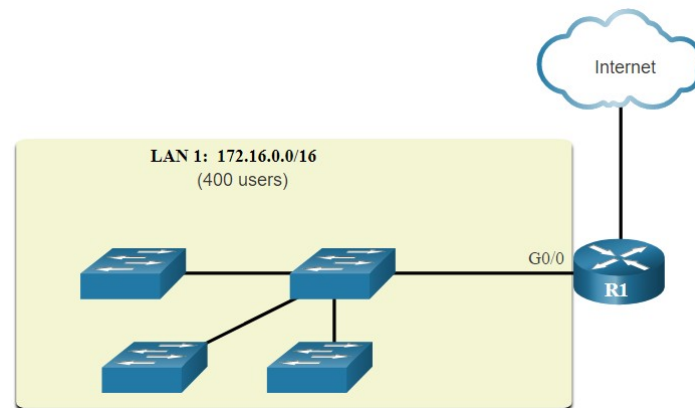
- Многие протоколы используют широковещательные или многоадресные рассылки (например, ARP использует широковещательные рассылки для поиска других устройств, хосты отправляют широковещательные рассылки DHCP для поиска DHCP-сервера).
- Коммутаторы выполняют широковещательную рассылку на все интерфейсы, за исключением того интерфейса, через который была получена рассылка.



- Единственным устройством, останавливающим широковещательные передачи, является маршрутизатор.
- Маршрутизаторы не выполняют широковещательную рассылку.
- Таким образом, каждый интерфейс маршрутизатора подключен к широковещательному домену, и широковещательные рассылки выполняются только в рамках определенного домена рассылки.

Проблемы с крупными доменами широковещательной рассылки

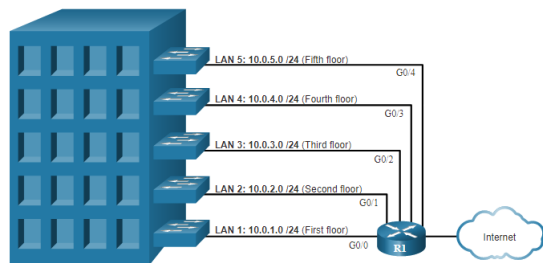
- Проблема крупного домена широковещательной рассылки заключается в следующем: узлы могут генерировать избыточную рассылку и негативно влиять на работу сети.
- Для решения этой проблемы надо сократить размер сети, создав меньшие домены широковещательной рассылки. Такой процесс называется разделением на подсети.
- 400 пользователей локальной сети LAN 1 с сетевым адресом 172.16.0.0 /16 были разделены на две подсети по 200 пользователей каждая — 172.16.0.0 /24 и 172.16.1.0 /24.
- Рассылка ограничивается более мелкими доменами широковещательной рассылки.



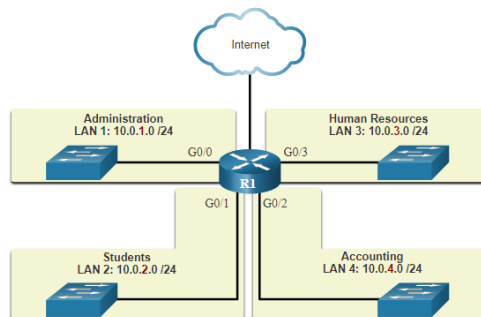
Причины для разделения на подсети

- Разделение на подсети снижает общий объем сетевого трафика и повышает производительность сети.
- Его можно использовать для реализации политик безопасности между подсетями.
- Подсеть уменьшает количество устройств, затронутых аномальным широковещательным трафиком.
- Подсети используются по целому ряду причин, в том числе:

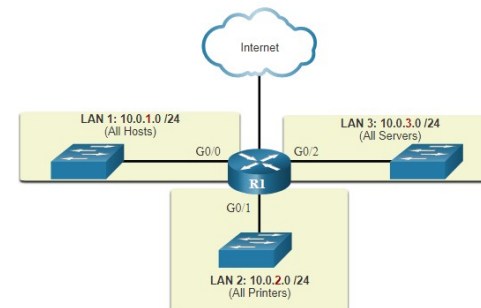
Местоположение



Группа или функция



Тип устройства



11.5 Подсеть сети IPv4

Разделение на подсети на границе октетов

- Разделение сетей проще всего выполнить на границах октетов /8, /16 и /24.
- Обратите внимание, что увеличение длины префикса сокращает число узлов в каждой подсети.

Длина префикса	Маска подсети	Маска подсети в двоичной системе (n = сеть, h = хост)	Количество узлов
/8	255.0.0.0	nnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000	16 777 214
/16	255.255.0.0	nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000	65 534
/24	255.255.255.0	nnnnnnnn . nnnnnnnn . nnnnnnnn . hhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000	254

Разделение на подсети на границе октетов (продолжение)

- В первой таблице 10.0.0.0/8 подсети используется /16, а во второй таблице - маска /24.

Адрес подсети (256 возможных подсетей)	Диапазон хостов (65 534 возможных хоста в каждой подсети)	Широковещательная рассылка
10,0.0,0/16	10,0.0.1 - 10,0.255,254	10,0.255,255
10.1.0,0/16	10.1.0.1 - 10,1.255,254	10.1.255,255
10,2.0,0/16	10,2.0.1 - 10,2.255,254	10,2.255,255
10,3.0,0/16	10.3.0.1 - 10.3.255.254	10.3.255.255.
10.4.0.0/16	10.4.0.1 - 10,4.255.254	10.4.255.255
10.5.0.0/16	10.5.0.1 - 10.5.255.254	10.5.255.255
10.6.0.0/16	10.6.0.1 - 10.6.255.254	10.6.255.255
10.7.0.0/16	107.0.1 - 10.7.255.254	10.7.255.255
...
10.255.0.0/16	10.255.0.1 - 10.255.255.254	10.255.255.255

Адрес подсети (65,536 возможных подсетей)	Диапазон узлов (254 возможных узла в каждой подсети)	Широковещательная рассылка
10.0.0.0/24	10.0.0.1 - 10.0.0.254	10.0.0.255
10.0.1.0/24	10.0.1 - 10.0.1.254	10.0.1.255
10.0.2.0/24	10.0.2.1 - 10.0.2.254	10.0.2.255
...
10.0.255.0/24	10.0.255.1 - 10.0.255.254	10.0.255.255
10.1.0.0/24	10.1.0.1 - 10.1.0.254	10.1.0.255
10.1.1.0/24	10.1.1.1 - 10.1.1.254	10.1.1.255
10.1.2.0/24	10.1.2.1 - 10.1.2.254	10.1.2.255
...
10.100.0.0/24	10.100.0.1 - 10.100.0.254	10.100.0.255
...
10.255.255.0/24	10.255.255.1 - 10.2255.255.254	10.255.255.255

Разделение на подсети на границе октетов

- См. таблицу, чтобы увидеть шесть способов подсети сети /24.

Длина префикса	Маска подсети	Маска подсети в двоичной системе (с = сеть, у = узел)	Количество подсетей	Количество узлов
/25	255.255.255.128	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh 11111111.11111111.11111111.10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh 11111111.11111111.11111111.11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh 11111111.11111111.11111111.11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh 11111111.11111111.11111111.11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh 11111111.11111111.11111111.11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnhh 11111111.11111111.11111111.11111100	64	2

Разделение на подсети IPv4-сети

Видео- Маска подсети

- Это видео продемонстрирует процесс создания подсетей.

Демонстрационный видеоролик. Разделение на подсети с помощью магического числа

- Видео. Разделение на подсети с помощью «магического числа»

Packet Tracer — Разделение IPv4-сети на подсети

В этом задании Packet Tracer вы будете делать следующее:

- Разработка схемы разделения сети на подсети
- Настройка устройств
- Проверка сети и устранение неполадок

11.6 Подсеть: /16 и /8

Подсеть /16 и префиксом /8 Создание подсетей с префиксом /16

В таблице на рисунке представлены все возможные сценарии разделения на подсети с префиксом /16.

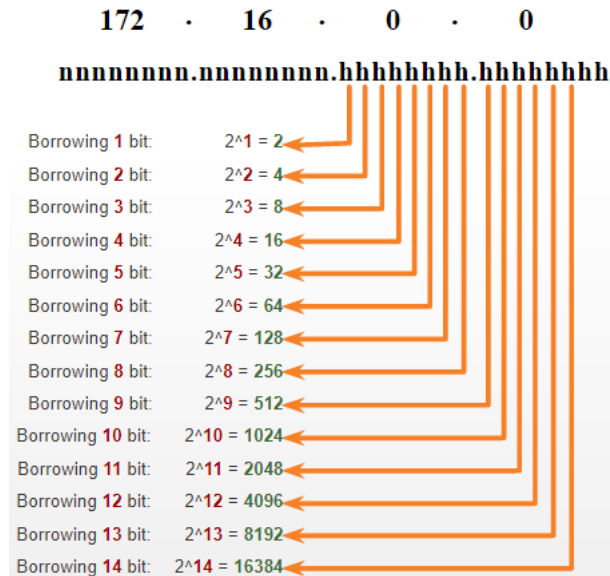
Длина префикса	Маска подсети	Сетевой адрес (с = сеть, х = хост)	Количество подсетей	Количество узлов
/17	255.255.128,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nhhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.1000000000000000	2	32766
/18	255.255.192,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.1100000000000000	4	16382
/19	255.255.224,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnhhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.1110000000000000	8	8 190
/20	255.255.240,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnhhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.1111000000000000	16	4 094
/21	255.255.248,0	nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnhhh.hhhhhhhh 11111111.11111111.11111000,00000000	32	2 046
/22	255.255.252,0	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnxxxxxxxxx 111111111111.11111100.00000000	64	1 022
/23	255.255.254,0	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnx.xxxxxxxx 11111111.111111.11111110,00000000	128	510
/24	255.255.255,0	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnn.xxxxxx 11111111.11111111.11111111.00000000	256	254
/25	255.255.255.128	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnn.nxxxxxxx 1111111111.1111111.11111111.10000000	512	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.nnnnnnnn.nnhhhhh 11111111.11111111.11111111.11000000	1024	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnxxxxxxxx 11111111.11111111.11111111.11100000	2048	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnnccccx 11111111.11111111.11111111.11110000	4 096	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn.nnnnnnnnnnncccc 11111111.11111111.11111111.11111000	8 192	6

Подсеть /16 и префиксом /8 Создание подсетей с префиксом /16

Рассмотрим крупное предприятие, которому необходимо хотя бы 100 подсетей, и которое выбрало частный адрес 172.16.0.0/16 в качестве адреса внутренней сети.

- На рисунке показано количество подсетей, которое может быть создано при заимствовании бит из третьего и четвертого октетов.
- Обратите внимание, что теперь есть до 14 битов хоста, которые могут быть заимствованы (то есть, последние два бита не могут быть заимствованы).

Чтобы удовлетворить потребности предприятия, потребуется заимствовать 7 бит (то есть $2^7 = 128$ подсетей), как показано на рисунке.

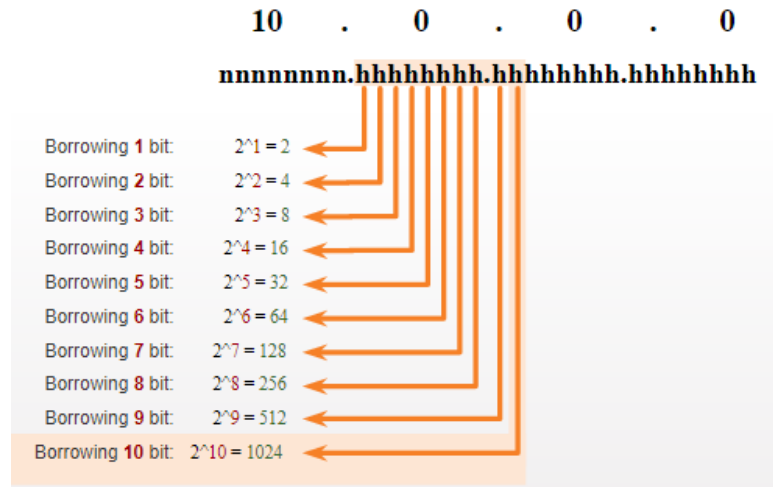


Подсеть /16 и префиксом /8 Создание подсетей с префиксом /16

Рассмотрим небольшой интернет-провайдер, который требует 1000 подсетей для своих клиентов, использующих сетевой адрес 10.0.0.0/8, что означает, что в сетевой части есть 8 бит и 24 бита узла доступны для заимствования для подсетей.

- На рисунке показано количество подсетей, которое может быть создано при заимствовании бит из третьего и четвертого октетов.
- Обратите внимание, что теперь есть до 22 битов хоста, которые могут быть заимствованы (то есть, последние два бита не могут быть заимствованы).

Для выполнения требования 1000 подсетей для предприятия необходимо заимствовать 10 бит (т.е. $2^{10} = 1024$ подсетей) (в общей сложности 128 подсетей)



Подсеть: /16 и /8

Видео — подсеть по нескольким октетам

В этом видео демонстрируется создание подсетей по нескольким октетам.

Лабораторная работа — Вычисление подсетей IPv4

В этой лабораторной работе вы выполните следующие задачи.

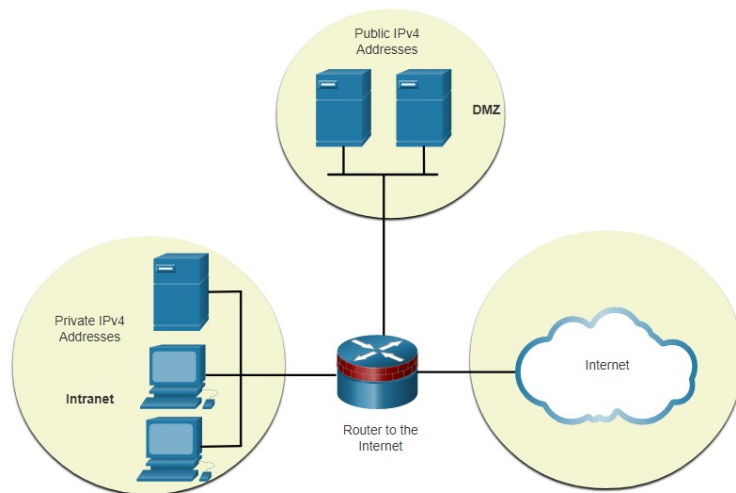
- Часть 1. Определение подсетей по IPv4-адресу
- Часть 2. Расчет подсетей по IPv4-адресу

11.7 Разделение на подсети для соответствия требованиям

Частное и публичное адресное пространство IPv4 подсети

Корпоративные сети

- Интрасеть - внутренняя сеть компании обычно использует частные адреса IPv4.
- DMZ — компании, обращенные к Интернету серверы. Устройства в DMZ используют общедоступные адреса IPv4.
- Компания может использовать 10.0.0.0/8 и подсеть на границе сети /16 или /24.
- Устройства DMZ должны быть настроены с общедоступными IP-адресами.



Подсеть, удовлетворяющая требованиям

Минимизация неиспользуемых адресов IPv4 узлов и максимизация подсетей

При планировании подсетей нужно учесть два параметра.

- Необходимое количество адресов узлов в каждой сети
- Необходимое количество подсетей

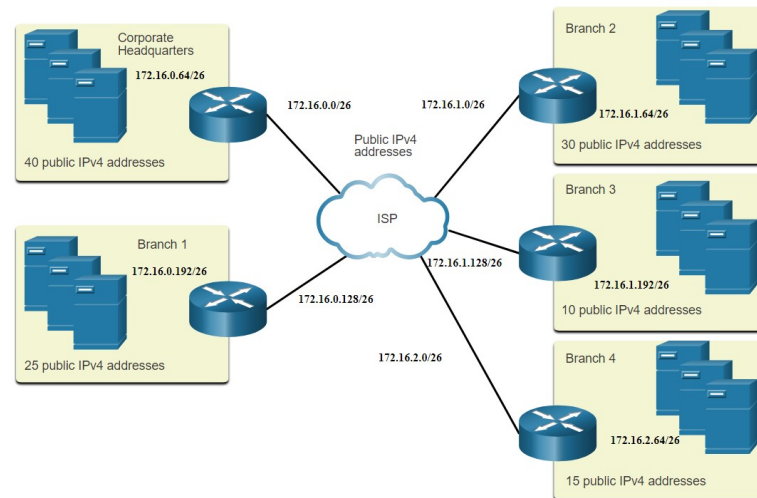
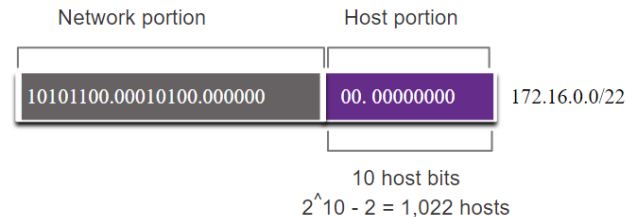


Длина префикса	Маска подсети	Маска подсети в двоичной системе (с = сеть, у = узел)	Количество подсетей	Количество узлов
/25	255.255.255.128	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000	2	126
/26	255.255.255.192	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11000000	4	62
/27	255.255.255.224	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnhhhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000	8	30
/28	255.255.255.240	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnhhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000	16	14
/29	255.255.255.248	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnhhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111000	32	6
/30	255.255.255.252	nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnnnn . nnnnnnhhh 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100	64	2

Подсеть, удовлетворяющая требованиям

Пример: эффективное разделение на подсети сети IPv4

- В этом примере штаб-квартира оператора связи выделила адрес частной сети 172.16.0.0/22 (10 бит в узловой части) для филиала.
- Существует пять сайтов, и поэтому пять интернет-соединений, что означает, что организация требует 10 подсетей с самой большой подсетью требует 40 адресов.
- Он выделил 10 подсетей с маской подсети /26 (т. е. 255.255.255.192).



Packet Tracer. Разделение на подсети. Сценарий

В этом задании Packet Tracer вы будете делать следующее:

- Разработка схемы IP-адресации
- Назначение IP-адресов сетевым устройствам и проверка подключения

11.8 VLSM

VLSM

Видео — Основы VLSM

- Это видео объясняет основы VLSM.

VLSM

Видео - Пример VLSM

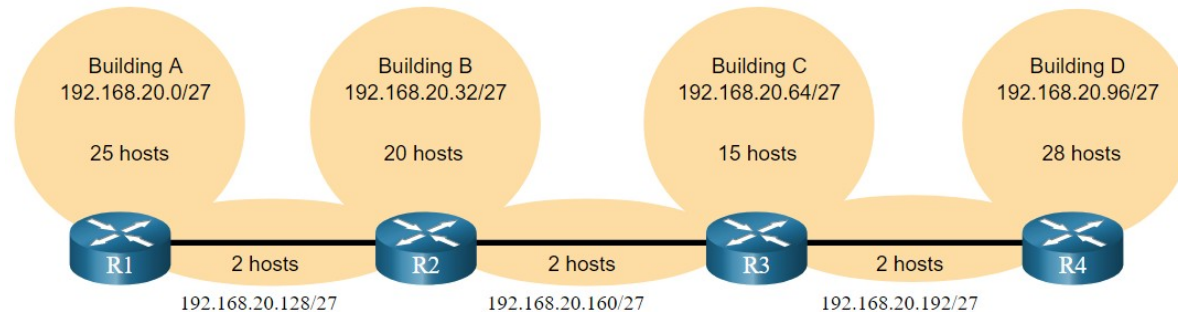
- В этом видео демонстрируется создание подсетей, специфичных для нужд сети.

VLSM

Сохранение адресов IPv4

Учитывая топологию, требуется 7 подсетей (то есть четыре локальных сети и три канала WAN), и наибольшее число узлов находится в здании D с 28 узлами.

- Маска /27 предоставляет 8 подсетей по 30 IP-адресам узлов и, следовательно, поддерживает эту топологию.



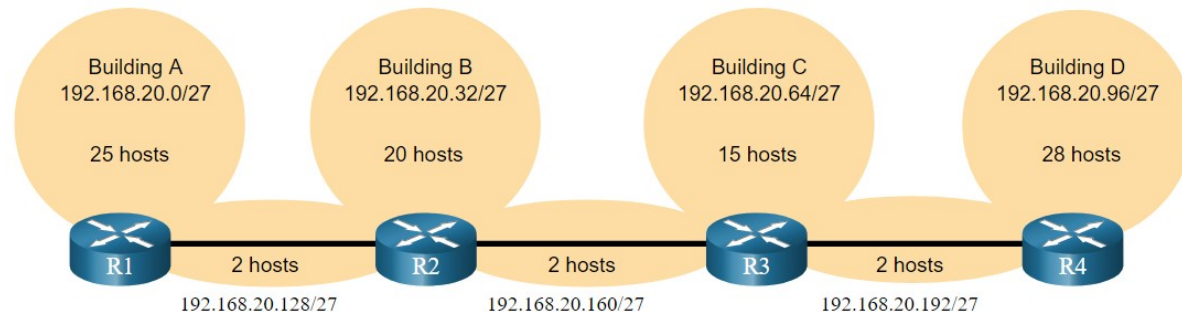
Сохранение адресов IPv4

Однако для связи WAN «точка-точка» требуется только два адреса и поэтому теряют по 28 адресов каждый из них в общей сложности 84 неиспользуемых адреса.

Host portion
 $2^5 - 2 = 30$ host IP addresses per subnet

$30 - 2 = 28$
 Each WAN subnet wastes 28 addresses

$28 \times 3 = 84$
 84 addresses are unused



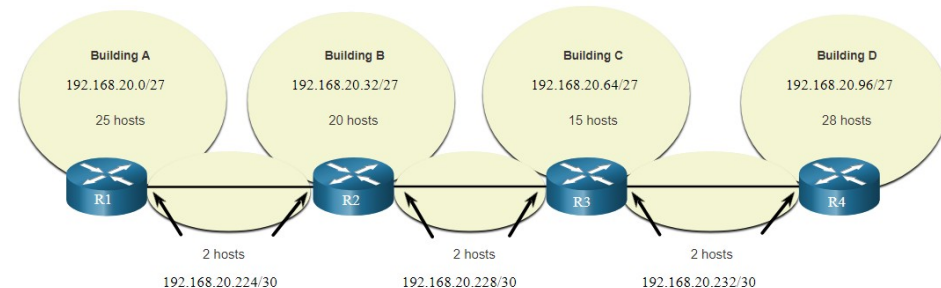
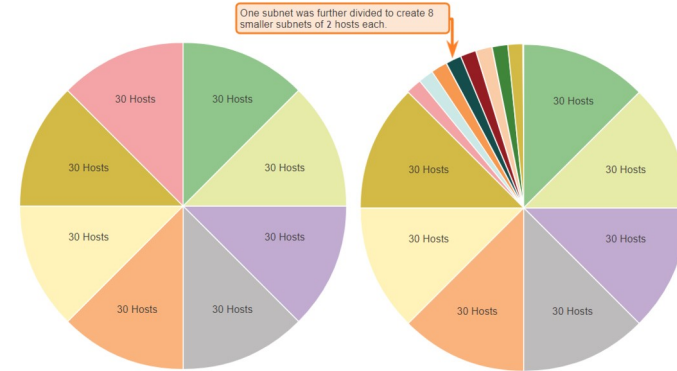
- Применение традиционной схемы разделения на подсети по такому сценарию не является эффективным и подразумевает нецелесообразное расходование ресурсов.
- VLSM был разработан, чтобы избежать потери адресов, позволяя нам делить подсеть на подсети.

VLSM VLSM

- Левая сторона отображает традиционную схему подсетей (т.е. ту же маску подсети), а правая сторона показывает, как VLSM можно использовать для деления на подсети одной из подсетей.
- При использовании VLSM всегда начинайте с удовлетворения требований к узлу самой большой подсети и продолжайте создание подсетей до тех пор, пока не будут удовлетворены требования к узлу самой маленькой подсети.
- Полученная топология с применением VLSM.

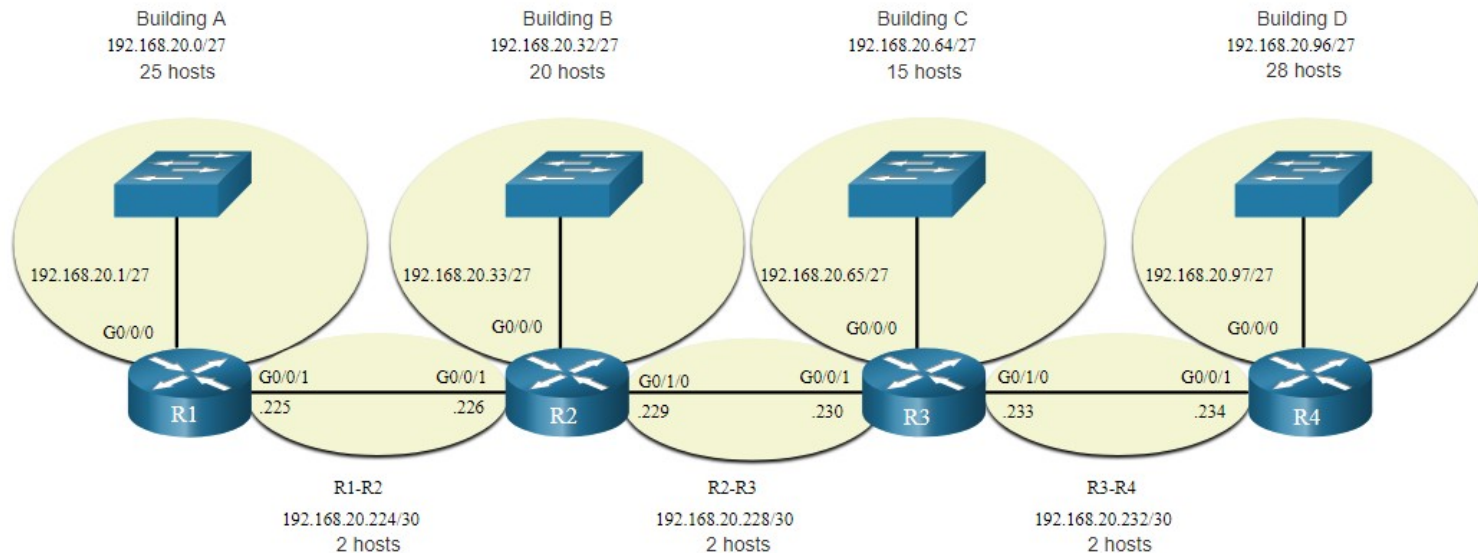
Traditional Subnetting Creates Equal Sized Subnets

Subnets of Varying Sizes



Назначение адресов топологии VLSM

- Используя подсети VLSM, адресация сетей для локальных сетей и каналов связи между маршрутизаторами может быть создана без лишних потерь, как показано на схеме логической топологии.



11.9. Структурированное проектирование

Структурированное проектирование

Планирование адресации сети

Планирование IP-сетей имеет решающее значение для разработки масштабируемого решения для корпоративной сети.

- Чтобы разработать схему адресации для сети IPv4, нужно знать, сколько подсетей необходимо, сколько узлов требуется для конкретной подсети, какие устройства являются частью подсети, какие сети используют частные адреса, какие используют общедоступные и многие другие определяющие факторы.

При планировании подсетей необходимо учитывать требования организации к использованию сети и предполагаемую структуру подсетей.

- Выполните исследование требований к сети, изучив всю сеть, чтобы определить, как каждая область будет сегментирована.
- Определите количество доступных адресов узлов и количество необходимых подсетей.
- Определите пулы адресов DHCP и пулы VLAN.

Структурированное проектирование

Назначение адресов устройств

В сети существуют устройства различных типов, которым нужны адреса, включая следующие:

- **Конечные пользователи** — большинство из них используют DHCP для уменьшения количества ошибок и нагрузки на персонал службы поддержки сети. Клиенты IPv6 могут получить сведения об адресе с помощью DHCPv6 или SLAAC.
- **Серверы и периферийные устройства** - Они должны иметь предсказуемый статический IP-адрес.
- **Серверы, доступные из Интернета** — Серверы должны иметь публичный IPv4 адрес, к которому чаще всего обращаются с помощью NAT.
- **Промежуточные устройства** - Таким устройствам адреса назначаются для управления сетью, ее мониторинга и обеспечения безопасности.
- **Шлюз** - Маршрутизаторы и устройства брандмауэра являются шлюзом для узлов в этой сети.

При проектировании схемы IP-адресации обычно рекомендуется использовать готовый шаблон назначения адресов каждому типу устройств.

Packet Tracer — практика проектирования и внедрения VLSM

В этом задании Packet Tracer вы будете делать следующее:

- Изучение требований к сети
- Разработка схемы адресации VLSM
- Назначение IP-адресов устройствам и проверка подключения

11.10 Практика и контрольная работа модуля

Packet Tracer. Разработка и реализация схемы адресации VLSM

В этом задании Packet Tracer вы будете делать следующее:

- Разработка схемы IP-адресации VLSM с учетом требований
- Настройка адресации на сетевых устройствах и узлах
- Проверка IP-подключения
- Поиск и устранение неполадок подключения

Лабораторная работа. Разработка и реализация схемы адресации VLSM

В этой лабораторной работе вы выполните следующие задачи.

- Изучение требований к сети
- Разработка схемы адресации VLSM
- Подключение и настройка IPv4-сети

Что я изучил в этом модуле?

- Структура IP-адресации состоит из 32-разрядного иерархического сетевого адреса, который идентифицирует сеть и часть узла.
- Пакеты IPv4 назначения могут быть одноадресными, широковещательными и многоадресными.
- Существуют глобальные маршрутизируемые IP-адреса, назначенные IANA, и есть три диапазона адресов частных IP-сетей, которые не могут быть маршрутизированы глобально, но могут использоваться во всех внутренних частных сетях.
- Сокращение крупных широковещательных доменов с помощью подсетей для создания меньших широковещательных доменов, уменьшения общего сетевого трафика и повышения производительности сети.
- Для создания IPv4-подсетей мы задействуем один или несколько бит из узловой части в качестве бит сетевой части.
- Используйте VLSM для уменьшения количества неиспользуемых адресов узлов в подсети.

Что я изучил в этом модуле? (продолжение)

- VLSM позволяет разделить пространство сети на неравные части. Всегда начинайте с обеспечения соответствия требованиям к узлам в крупнейших подсетях. Продолжайте разбиение до тех пор, пока не будут удовлетворены требования к узлам в наименьшей подсети.
- При разработке схемы сетевой адресации учитывайте внутренние, DMZ и внешние требования. Используйте согласованную внутреннюю схему IP-адресации с заданным шаблоном распределения адресов для каждого типа устройств.

