Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

ОТЧЕТ

к лабораторной работе №6

**«Изучение адресации в сети Интернет»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  |
|  |
|  |
|  |  | | |
|  | | |  | |  |
|  | | |  | |  |
| Студент гр. 324402 | | |  | | Цевелюк А.И. |
| Проверила | | |  | | Примакович Л.В. |

Минск 2024

**1. Объясните причины создания подсетей**

Основной причиной создания подсетей является более эффективное использование IP-адресов и упрощение управления сетью. Когда сеть слишком велика, её можно разделить на несколько меньших подсетей, что:

- снижает объём широковещательного трафика;

- повышает безопасность, так как можно ограничить доступ между подсетями;

- упрощает маршрутизацию, так как внешние маршрутизаторы видят сеть как единое целое, несмотря на наличие нескольких подсетей внутри.

**2. Перечислите области применения масок**

Маски подсетей используются для:

- определения границ между сетевым и хостовым адресом в IP-адресе;

- создания подсетей и управления количеством узлов в каждой из них;

- обеспечения более гибкой адресации (с помощью масок можно делить сети по потребностям);

- оптимизации таблиц маршрутизации.

**3. Вычислите максимально возможное количество компьютеров в сетях класса A, B и C**

Максимально возможное количество узлов в сети ограничено тем, что номер сети и номер узла не могут состоять из всех нулей или всех единиц:

- Класс A: сеть имеет 24 бита для узлов, что даёт 2^24 − 2 = 16777214 узлов.

- Класс B: сеть имеет 16 бит для узлов, что даёт 2^16 − 2 = 65534216 узла.

- Класс C: сеть имеет 8 бит для узлов, что даёт 2^8 − 2 = 254 узла.

**5. Определите IP адрес своего компьютера и рассчитайте класс сети, к которому он принадлежит**

IP-адрес 192.168.56.1 принадлежит классу C, так как первый октет (192) находится в диапазоне от 192 до 223.

Класс C используется для небольших сетей, в которых максимально возможное количество узлов — 254 (адреса от 192.168.56.1 до 192.168.56.254, за исключением нулевого и широковещательного адреса).

**6. Сколько точно может существовать сетей класса А, В и С? Сколько точно может быть подсетей в сети каждого класса? Будьте осторожны с сетями класса D и Е**

Класс A: 2^7 − 2 = 126 сетей (первая часть адреса выделена под сеть, минус два зарезервированных адреса: все нули и все единицы).

Класс B: 2^14 = 16384 сетей (первые 14 битов выделены под сеть).

Класс C: 2^21 = 2097152 сетей (первые 21 бит выделен под сеть).

Количество подсетей зависит от маски подсети. Здесь всё зависит от того, сколько битов выделено под подсети. Если использовать максимальное количество битов для подсетей:

- Класс A: Стандартная маска 255.0.0.0. Доступно 24 бита для подсетей. Максимальное количество подсетей: 2^24 − 2 = 16777214.

- Класс B: Стандартная маска 255.255.0.0. Доступно 16 бит для подсетей. Максимальное количество подсетей: 2^16 − 2 = 65534.

- Класс C: Стандартная маска 255.255.255.0. Доступно 8 бит для подсетей. Максимальное количество подсетей: 2^8 − 2 = 254.

Класс D (адреса от 224.0.0.0 до 239.255.255.255) используется для групповой адресации (multicast), и его нельзя использовать для создания сетей и подсетей. Класс E (адреса от 240.0.0.0 до 255.255.255.255) зарезервирован для будущего использования и также не используется для создания сетей и подсетей.

**7. Должен ли быть адрес интерфейса loopback всегда 127.0.0.1**

Нет, адрес 127.0.0.1 — это стандартный адрес для тестирования локальной сети. Однако любой адрес в диапазоне 127.0.0.0/8 может использоваться для этого.

**8. Укажите маршрутизаторы, которые имеют больше двух интерфейсов**

На изображении видно несколько маршрутизаторов:

1 Маршрутизатор Gateway (gateway) — он соединён с тремя различными сетями: сеть с адресом 192.68.189.0 (192.68.189.0/24), сеть с адресом 140.252.104.0 (140.252.104.0/24) и сеть с адресом 81.0 (81.0/24). Это устройство имеет более двух интерфейсов.

2 Маршрутизатор R192 — он подключён к двум сетям: 192.68.189.0 и 81.0, и ещё одной сети через kpono. Это также маршрутизатор с несколькими интерфейсами.

3 Маршрутизатор R12 — на нижнем уровне, к нему подключены три сети: 12.0, 13.33 и сеть, в которой находится R12 (видимо, 13.0).

Эти устройства являются маршрутизаторами с тремя и более интерфейсами.

**9. В чем отличие маски подсети для адреса класса А с 16 битами для идентификатора подсети и адреса класса В с 8 битами для адреса подсети?**

В сети класса A с маской 16 бит на подсеть идентификатор подсети занимает больше места, позволяя создать больше подсетей. В сети класса B с 8 битами на подсеть количество подсетей меньше, но больше адресов остаётся для узлов.

**10. Можно ли использовать маску подсети 255.255.0.255 для адресов класса А?**

Нет, такая маска некорректна, так как маска должна состоять из непрерывной последовательности единиц, за которыми идут нули. Маска 255.255.0.255 нарушает это правило.

**11. В составных сетях используются три вида адресов: символьные, сетевые и локальные. Какие из приведенных ниже адресов могли бы в составной IP-сети являться локальными, а какие нет?**

a) 6-байтовый MAC-адрес: локальный (MAC-адреса используются для идентификации устройств на уровне канала данных).

b) Адрес Х.25: не локальный (используется в сетях Х.25).

c) 12-байтовый IPX-адрес: не локальный (используется в протоколе IPX).

d) Адрес VPI/VCI сети ATM: локальный (используется для виртуальных цепей в ATM).

**12. Какие из следующих утверждений верны всегда?**

a) Верно: Каждый порт моста/коммутатора имеет MAC-адрес.

b) Неверно: Мосты/коммутаторы не имеют сетевых адресов (это свойственно маршрутизаторам).

c) Неверно: Порты моста/коммутатора не имеют сетевых адресов, только MAC-адреса.

d) Верно: Каждый маршрутизатор имеет сетевой адрес.

e) Верно: Каждый порт маршрутизатора имеет MAC-адрес.

f) Верно: Каждый порт маршрутизатора имеет сетевой адрес.

**13. Какую долю всего множества IP-адресов составляют адреса класса А? Класса В? Класса С?**

Класс A: 50% адресного пространства.

Класс B: 25% адресного пространства.

Класс C: 12.5% адресного пространства.

**14. Какие из ниже приведенных адресов не могут быть использованы в качестве IP-адреса конечного узла сети, подключенной к Интернет? Для синтаксически правильных адресов определите их класс: А, В, С, D или Е**

a) 127.0.0.1: loopback, класс A.

b) 201.13.123.245: корректен, класс C.

c) 226.4.37.105: некорректен, класс D (multicast).

d) 103.24.254.0: корректен, класс A.

e) 10.234.17.25: корректен, класс A (частная сеть).

f) 154.12.255.255: корректен, класс B.

g) 13.13.13.13: корректен, класс A.

h) 204.0.3.1: корректен, класс C.

i) 193.256.1.16: некорректен (октет не может превышать 255).

j) 194.87.45.0: корректен, класс C.

k) 195.34.116.255: корректен, класс C (broadcast).

l) 161.23.45.305: некорректен (октет не может превышать 255).

**15. Пусть IP-адрес некоторого узла подсети равен 198.65.12.67, а значение маски для этой подсети - 255.255.255.240. Определите номер подсети. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети?**

Маска подсети имеет 28 бит, значит, номер подсети: 198.65.12.64.

Максимальное число узлов: 2^4 − 2 = 14.

**16. Пусть поставщик услуг Интернет имеет в своем распоряжении адрес сети класса В. Для адресации узлов своей собственной сети он использует 254 адреса. Определите максимально возможное число абонентов этого поставщика услуг, если размеры требуемых для них сетей соответствуют классу С? Какая маска должна быть установлена на маршрутизаторе поставщика услуг, соединяющем его сеть с сетями абонентов?**

1 Адреса сети класса B: Адреса сети класса B имеют 16 бит для обозначения узлов (2 октета), стандартная маска — 255.255.0.0. В сети класса B можно адресовать 2^16 = 65536 адресов.

2 Использование сети провайдера: Для своей собственной сети провайдер использует 254 адреса. Это означает, что из общего пула адресов класса B остаётся: 65536 − 254 = 65282 адреса.

3 Использование сетей класса C для абонентов: Каждая сеть класса C (с маской 255.255.255.0) предоставляет 254 доступных адреса для абонентов (2^8 − 2 = 254).

4 Максимально возможное количество абонентов: Для того чтобы определить, сколько сетей класса C может быть выделено, нужно разделить оставшееся количество адресов: 65282 / 254 ≈ 257 сетей. Это означает, что провайдер может обслуживать 257 абонентов, если каждому абоненту будет выделено по одной сети класса C.

5 Маска для маршрутизатора: Поставщик услуг использует сеть класса B, но для того, чтобы разделить её на сети класса C для абонентов, маршрутизатор должен использовать маску 255.255.255.0 (или /24), чтобы обеспечить разделение на подсети класса C.

Таким образом:

- Максимальное количество абонентов: 257.

- Маска для маршрутизатора: 255.255.255.0.

**17. Какое максимальное количество подсетей теоретически возможно организовать, если в вашем распоряжении имеется сеть класса С? Какое значение должна при этом иметь маска?**

Маска для максимального числа подсетей: 255.255.255.252.

Возможное количество подсетей: 2^2 = 4 подсети.

**18.** **Почему даже в тех случаях, когда используются маски, в IP-пакете маска не передается?**

Маска подсети не передаётся, так как она заранее известна на уровне маршрутизаторов и устройств на основе конфигурации сети.

**19. Какие преимущества дает технология CIDR? Что мешает ее широкому внедрению?**

CIDR позволяет более гибко и эффективно управлять IP-адресами и уменьшать таблицы маршрутизации, объединяя сети. Трудности внедрения заключаются в необходимости модернизации оборудования и сетевых конфигураций.

**20.** **Решение индивидуального задания (Вариант 11)**

Дано:

- IP-адрес узла: 26.85.128.96

- Число подсетей: 500

- Число узлов в каждой подсети: 29470

- Номера подсетей и узлов в них: №24-745, №339-22158, №396-11428

1 Определение класса сети

IP-адрес 26.85.128.96 относится к классу A, так как первый октет (26) находится в диапазоне от 1 до 126.

Номер сети: 26.0.0.0

Номер узла: 0.85.128.96

Маска сети класса A: 255.0.0.0

2 Определение маски подсети

Для создания 500 подсетей с 29470 узлами нужно рассчитать число бит, выделяемых под адресацию подсети и узла:

Число подсетей (500) увеличиваем на 2 для резервирования адресов сети и широковещательного адреса: 502.

Число узлов (29470) увеличиваем на 2 по тем же причинам: 29472.

Переведем значения в двоичную систему:

502 в двоичной: 100000110 (9 битов)

29472 в двоичной: 111001100000000 (15 битов)

Так как IP-адрес класса A имеет маску 8 бит, то для адресации сети и подсетей нужно не более 24 бит. Суммируя, получаем: 9 битов для подсетей + 15 битов для узлов = 24 бита.

Маска подсети: 11111111.11111111.11111111.10000000 (в двоичной форме) = 255.255.255.128

3 Определение IP-адресов конкретных подсетей

Для нахождения адресов подсетей будем использовать рассчитанную маску.

Подсеть №24: Формируем адрес: 26.85.(24 << 1).0 = 26.85.48.0

Подсеть №339: Формируем адрес: 26.85.(339 << 1).0 = 26.85.678.0

Подсеть №396: Формируем адрес: 26.85.(396 << 1).0 = 26.85.792.0

4 Определение IP-адресов конкретных узлов в подсетях

Подсеть №24, узел 745: Формируем адрес: 26.85.48.745

Подсеть №339, узел 22158: Формируем адрес: 26.85.678.22158

Подсеть №396, узел 11428: Формируем адрес: 26.85.792.11428

5 Определение номера узла и номера подсети исходного IP-адреса

Используя маску подсети 255.255.255.128, определяем номер подсети и номер узла для адреса 26.85.128.96:

Преобразуем IP в двоичное представление и используем маску для определения значений:

Номер подсети: 26.85.(128 & 255).0

Номер узла: 96

Таким образом, подсеть определяется как №256, а узел в ней — №96.