**3. IP-адресация. Классы IP-сетей.**

IP адрес состоит из 32 разрядов и записывается в виде четырех десятичных октетов через точку. Это позволяет адресовать 232 (около 4 млрд) узлов. Поддерживается индивидуальная, широковещательная и групповая адресации. Адресуется конкретный сетевой интерфейс, а не узел, однако одному интерфейсу можно придать несколько IP-адресов.

Адресное пространство поделено на 5 классов:

* класс A – для сетей большого размера
* класс B – для сетей среднего размера
* класс C – для небольших сетей
* класс D – для групповых адресов
* класс E – зарезервировано для экспериментов

Адреса класса А.

Формат адреса:

0nnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh

n – разряды номера сети

h – разряды номера узла

В итоге получается 126 сетей (2 зарезервированы) и 224-2 узлов в сети (около 16 млн.).

Адреса класса B.

Формат адреса:

10nnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh

n – разряды номера сети

h – разряды номера узла

В итоге получается 214 = 16384 сетей и 216-2 = 65534 узлов в сети.

Адреса класса С.

Формат адреса:

110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh

n – разряды номера сети

h – разряды номера узла

В итоге получается 221 сетей (около 2 млн.) и 28-2 = 254 узла в сети.

Адреса класса D.

Формат адреса:

1110xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx

x – разряды адреса

В итоге получается 228 адресов (около 256 млн.).

Адреса класса E.

Формат адреса:

1111xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx

x – разряды адреса

В итоге получается 228 адресов (около 256 млн.).

Валидные пакеты в Internet не должны иметь адреса класса Е.

Зарезервированные IP-адреса

* адрес 0.0.0.0 – маршрут по умолчанию
* узел данной IP-сети:
  + А: 00000000.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh
  + B: 10000000.00000000.hhhhhhhh.hhhhhhhh
  + C: 11000000.00000000.00000000.hhhhhhhh
* конкретная IP-сеть
  + A: 0nnnnnnn.00000000.00000000.00000000
  + B: 10nnnnnn.nnnnnnnn.00000000.00000000
  + C: 110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.00000000
* все узлы данной IP-сети (\*)
  + A: 0nnnnnnn.11111111.11111111.11111111
  + B: 10nnnnnn.nnnnnnnn.11111111.11111111
  + C: 110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.11111111
* все узлы данной локальной сети: 255.255.255.255
* петля обратной связи: 127.x.x.x
* IANA зарезервировала несколько диапазонов адресов:
  + 10.0.0.0 – 10.255.255.255
  + 172.16.0.0 – 172.31.255.255
  + 192.168.0.0 – 192.168.255.255
* 224.0.0.1 – все узлы данной подсети
* 224.0.0.2 – все маршрутизаторы данной подсети
* 224.0.0.5 – все OSPF маршрутизаторы
* 224.0.0.6 – все назначенные OSPF маршрутизаторы
* 224.0.0.9 – все RIP-2 маршрутизаторы
* 224.0.0.10 – все IGRP маршрутизаторы

**4. Структуризация IP-сетей. Понятие маски сети. Организация подсетей, префикс сети.**

Маска подсети:

* 32-х разрядный вектор флагов
* «1» в i-ом разряде маски – i-ый разряд адреса содержит часть номера сети или подсети
* «0» в i-ом разряде маски – i-ый разряд адреса содержит часть номера узла

Пример макси для сети класса С:

Формат адреса класса С:

110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh

n – разряды номера сети; h – разряды номера узла;

если маска = 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192), то

4 подсети по 64 адреса в каждой.

Два адреса в подсети зарезервированы (первый – адрес подсети, последний – широковещательный адрес подсети). Допускается в одной сети иметь подсети разного размера (VLSM).

Префикс – число единиц в маске. Для сети А префикс равен 8, для В = 16, а для С = 24.

Надсети – объединение нескольких сетей.

Пример 1:

* Сети 195.19.212.0 и 195.19.213.0
* Общая надсеть на 512 адресов: 195.19.212.0/255.255.254.0

Если А – IP-адрес узла, а М – маска подсети, то

Адрес подсети = A & M

Широковещательный адрес = A v (!M)

Максимальное число узлов сети = !M - 1

Адресация сервисов (приложений):

Порт – уникальный номер приложения на узле, использующего конкретный транспортный протокол.

В TCP/IP порт – 16 разрядов (0..65535)

Приложение идентифицируется сокетом:

* IP-адресом узла
* Типом транспортного протокола
* Номером порта

Примеры:

* TCP-сокет: 195.19.212.13:80
* UDP-сокет: 195.19.212.10:53