Федеральное государственное образовательное бюджетное   
учреждение высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЕТ   
по лабораторной работе №10**«Преобразование форматов IP-адресов.   
Расчет IP-адреса и маски подсети»

**Студента:** Пузачёвой Ольги

**Дисциплина /Профессиональный модуль:** Компьютерные сети

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа:** 2ИСИП-221 |  | **Преподаватель:** |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.В.Сибирев/ |
|  |  | **Дата выполнения:** |
|  |  | 15.05.2023 г. |
|  |  | **Оценка за работу: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

Москва   
2023

**Тема**: Преобразование форматов IP-адресов. Расчет IP-адреса и маски подсети.

**Цель работы**: определение класса и расчет IP-адреса и маски подсети

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

IP-адрес представляет собой 32-разрядное двоичное число, разделенное на группы по 8 бит, называемых *октетами*.

Наиболее распространенной формой представления IP-адреса является запись в виде четырех чисел, представляющих значения каждого байта в *десятичной форме* и разделенных точками, например: 128.10.2.30

Этот же адрес может быть представлен в *двоичном формате*: 10000000 00001010 00000010 00011110.

А также в *шестнадцатеричном формате*: 80.0A.02.1D

Следует заметить, что максимальное значение октета равно 11111111 (двоичная система счисления), что соответствует в десятичной системе 255.

Поэтому IP-адреса, в которых хотя бы один октет превышает это число, являются недействительными. Пример: 172.16.123.1 – действительный адрес, 172.16.123.256 – несуществующий адрес, поскольку 256 выходит за пределы допустимого диапазона.

IP-адрес состоит из двух логических частей – **номера подсети (ID подсети)** и **номера узла (ID хоста)** в этой подсети. При передаче пакета из одной подсети в другую используется ID подсети. Когда пакет попал в подсеть назначения, ID хоста указывает на конкретный узел в рамках этой подсети.

Чтобы записать ID подсети, в поле номера узла в IP-адресе ставят нули. Чтобы записать ID хоста, в поле номера подсети ставят нули. Например, если в IP-адресе 172.16.123.1 первые два байта отводятся под номер подсети, остальные два байта – под номер узла, то номера записываются следующим образом:

ID подсети: 172.16.0.0.

ID хоста: 0.0.123.1.

По числу разрядов, отводимых для представления номера узла (или номера подсети), можно определить общее количество узлов (или подсетей) по простому правилу: если число разрядов для представления номера узла равно N, то общее количество узлов равно 2N – 2. Два узла вычитаются вследствие того, что адреса со всеми разрядами, равными нулям или единицам, являются особыми и используются в специальных целях.

Например, если под номер узла в некоторой подсети отводится два байта (16 бит), то общее количество узлов в такой подсети равно 216 – 2 = 65534 узла.

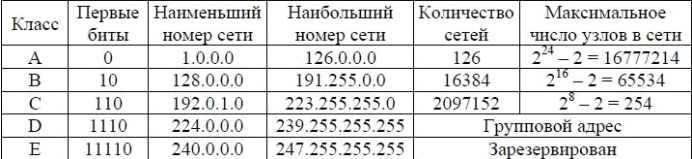
Для определения того, какая часть IP-адреса отвечает за ID подсети, а какая за ID хоста, применяются два способа:

− с помощью классов

− с помощью масок.

*Общее правило*: под ID подсети отводятся первые несколько бит IP-адреса, оставшиеся биты обозначают ID хоста.

Признаком, на основании которого IP-адрес относят к тому или иному классу, являются значения нескольких первых битов адреса (рис.15).

  
Рисунок 15

Адреса **класса A** предназначены для использования в больших сетях общего пользования. Они допускают большое количество номеров узлов.

Адреса **класса B** используются в сетях среднего размера, например, сетях университетов и крупных компаний.

Адреса **класса C** используются в сетях с небольшим числом компьютеров.

Адреса **класса D** используются при обращениях к группам машин.

Адреса **класса E** зарезервированы на будущее.

Некоторые IP-адреса являются особыми, они не должны применяться для идентификации обычных сетей:

− Если все биты IP-адреса равны нулю, адрес обозначает узел- отправитель и используется в некоторых сообщениях ICMP.

− Если все биты ID сети равны 1, адрес называется ограниченным широковещательным (limited broadcast), пакеты, направленные по такому адресу, рассылаются всем узлам той подсети, в которой находится отправитель пакета.

− Если все биты ID хоста равны 1, адрес называется широковещательным (broadcast), пакеты, имеющие широковещательный адрес, доставляются всем узлам подсети назначения.

− Если все биты ID хоста равны 0, адрес считается идентификатором подсети (subnet ID).

Особый смысл имеет IP-адрес, первый октет которого равен 127. Этот адрес является *внутренним адресом стека протоколов компьютера* (или маршрутизатора). Он используется для тестирования программ, а также для организации работы клиентской и серверной частей приложения, установленных на одном компьютере. Обе программные части данного приложения спроектированы в расчете на то, что они будут обмениваться сообщениями по сети. В IP-сети запрещается присваивать сетевым интерфейсам IP-адреса, начинающиеся со значения 127. Когда программа посылает данные по IPадресу 127.х.х.х, то данные не передаются в сеть, а возвращаются модулям верхнего уровня того же компьютера, как только что принятые. Маршрут перемещения данных образует «петлю», поэтому этот адрес называется *адресом обратной петли* (loopback).

Форма *группового IP-адреса - multicast* - означает, что данный пакет должен быть доставлен сразу нескольким узлам, которые образуют группу с номером, указанным в поле адреса. Групповой адрес не делится на номера сети и узла и обрабатывается маршрутизатором особым образом. Основное назначение групповых адресов распространение информации по схеме «один ко многим». Основное назначение multicastадресов - распространение информации по cxeме “один-ко-многим”. Хост, который хочет передавать одну и ту же информацию многим абонентам, с помощью специального протокола IGMP (Internet Group Manageme Protocol) сообщает о создании в сети новой мультивещательной группы с определенным адресом. Машрутизаторы, поддерживающие мультивещательность, распространяют информацию о создании новой группы в сетях, подключенных к портам этого маршрутизатора. Хосты, которые хотят присоединиться к вновь создаваемой мультивещательной группе, сообщают об этом своим локальным маршрутизаторам и те передают эту информацию хосту, инициатору создания новой группы. Групповая адресация предназначена для экономичного распространения в Internet или большой корпоративной сети аудио- или видеопрограмм, предназначенных сразу большой аудитории слушателей или зрителей.

**Маска** - число, которое служит для выделения частей IP-адреса, чтобы TCP/IP мог отличать номер сети от номера хоста. Используя маску подсети, TCP/IP-хосты могут связаться и определить, где находится хост назначения: в локальной или удаленной сети. Пример маски подсети: 255.255.255.0.

Биты IP-адреса, определяющие номер IP-сети, в маске подсети должны быть равны 1, а биты, определяющие номер узла, в маске подсети должны быть равны 0. Для стандартных классов сетей маски имеют следующие значения:

− класс А - 11111111. 00000000. 00000000. 00000000 (255.0.0.0);

− класс В - 11111111.11111111. 00000000. 00000000 (255.255.0.0);

− класс С-11111111.11111111.11111111. 00000000 (255.255.255.0).

Маски подсетей могут использоваться для маскирования тех частей адреса, которые согласно структуре класса, определяются как адреса сети. На практике разделение на подсети применяется в случае, когда конкретное сетевое адресное пространство разбивается дальше на отдельные подсети.

Подсети являются удобным средством структуризации сетей в рамках одной организации, когда все адресное пространство сети internet может быть разделено на непересекающиеся подпространства - "*подсети*", с каждой из которых можно работать как с обычной сетью TCP/IP. Таким образом единая IP-сеть организации может строиться как объединение подсетей. При этом организация должна получить один сетевой номер.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

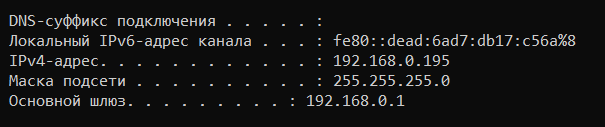
**Задание 1.**

− Сколько октетов в IP — адресе? Ответ: 4

− Сколько битов в октете? Ответ: 8

− Сколько бит в маске подсети? Ответ: 32

**Задание 2.** Определить IP адрес вашего ПК



**Задание 3.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Двоичное значение** | **Десятичное значение** |
| 10101100.00101000.00000000.00000000 | 172.40.0.0 |
| 01011110.01110111.10011111.00000000 | 94.119.159.0 |
| 10010001.0110000.10000000.00011001 | 145.48.128.25 |
| 01111111.00000000.00000000.00000001 | 127.0.0.1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Десятичное значение** | **Двоичное значение** |
| 127.1.1.1 | 01111111.00000001.00000001.00000001 |
| 109.128.255.254 | 01101101. 10000000. 11111111. 11111110 |
| 131.107.2.89 | 10000011. 01101011.00000010. 01011001 |
| 129.46.78.0 | 10000001. 00101110. 01001110.00000000 |

**Задание 4.** Определение частей IP-адресов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IP-адреса хостов | Класс адреса | Адрес сети | Адреса хостов | Широковещательный (broadcast) адрес | Маска подсети по умолчанию |
| 216.14.55.137 | C | 216.14.55.0 | 216.14.55.1-216.14.55.254 | 216.14.55.255 | 255.255.255.0 |
| 123.1.1.15 | A | 123.0.0.0 | 123.0.0.1-123.255.255.254 | 123.255.255.255 | 255.0.0.0 |
| 150.127.221.244 | B | 150.127.0.0 | 150.127.0.1-150.127.255.254 | 150.127.255.255 | 255.255.0.0 |
| 194.125.35.199 | C | 194.125.35.0 | 194.125.35.1-194.125.35.254 | 194.125.35.255 | 255.255.255.0 |
| 175.12.239.244 | B | 175.12.0.0 | 175.12.0.1-175.12.255.254 | 175.12.255.255 | 255.255.0.0 |

**Задание 5.** Дан IP- адрес 142.226.0.15

− Чему равен двоичный эквивалент второго октета? Ответ: 11100010

− Какому классу принадлежит этот адрес? Ответ: класс B

− Чему равен адрес сети, в которой находится хост с этим адресом? Ответ: 142.226.0.0

− Является ли этот адрес хоста допустимым в классической схеме адресации? Ответ: да

**Задание 6.** Найти адрес сети, минимальный IP, максимальный IP и число хостов по IP-адресу и маске сети:

IP-адрес: 192.168.215.89  
Маска: 255.255.255.0

Адрес сети: 192.168.215.0  
Минимальный IP: 192.168.215.0  
Максимальный IP: 192.168.215.255  
Число хостов: 254

**Задание 7.** Найти маску сети, минимальный IP, максимальный IP по IP-адресу и адресу сети:

IP-адрес: 124.165.101.45  
Сеть: 124.128.0.0

Маска сети: 255.255.0.0  
Минимальный IP: 124.128.0.1  
Максимальный IP: 124.128.0.254

**Задание 8.** Найти минимальный IP, максимальный IP по адресу сети и маске:

Маска: 255.255.192.0  
Сеть: 92.151.0.0

Минимальный IP: 92.151.0.0  
Максимальный IP: 92.151.63.254

**Задание 9.** Определите, какие IP-адреса не могут быть назначены узлам. Объясните, почему такие IP-адреса не являются корректными.

* **131.107.256.80** – не может, т.к. число третьего октета (256) превышает максимально допустимое значение 255
* 222.222.255.222
* 31.200.1.1
* 126.1.0.0
* 190.7.2.0
* **127.1.1.1** – не может, т.к. вся сеть 127.0.0.0 зарезервирована под «адрес заглушки», используемой в IP для обращения компьютера к самому себе
* **198.121.254.255** – не может, т.к. относится к классу C, и последний октет не может быть равен 255 (используется как широковещательный адрес)
* **255.255.255.255** – не может, т.к. идентификатор сети не может содержать только двоичные нули или единицы.