МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

Кафедра программной инженерии

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе № 4

на тему: «Изучение структуры IP-адреса»

по дисциплине: «Компьютерные сети»

Выполнили: Марочкин М.А. Шифр: 170584   
 Шорин В.Д. Шифр: 171406  
ИПАИТ  
Направление: 09.03.04 «Программная инженерия»  
Группа: 71-ПГ  
Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
Отметка о зачете:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2018 г.

Орел, 2018

**Цель работы:**

Изучение принципов адресации в сетях TCP/IP и приобретение практических навыков применения и назначения IP-адресов с использованием масок.

**Задание на лабораторную работу:**

Разработать приложение, которое по заданному классу (А, В или С), количеству подсетей N и максимальному количеству компьютеров M в подсети определяет маску для разбиения на подсети и список возможных IP-адресов подсетей. Если разбиение на подсети невозможно, приложение должно выдавать соответствующее сообщение об ошибке.

**Контрольные вопросы:**

1. **Назовите типы адресов, используемые в стеке TCP/IP. Охарактеризуйте их назначение и применяемые схемы адресации.**

В стеке TCP/IP используются три типа адресов: локальные (называемые также аппаратными), IP-адреса и символьные доменные имена.

Под локальным адресом понимается такой тип адреса, который используется средствами базовой технологии для доставки данных в пределах подсети, являющейся элементом составной интерсети. Если подсетью интерсети является локальная сеть, то локальный адрес – это МАС-адрес.

IP-адреса представляют собой основной тип адресов, на основании которых сетевой уровень передает пакеты между сетями. Эти адреса состоят из 4 байт, например, 109.26.17.100. IP-адрес назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла. Номер сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения. Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла.

Символьные имена в IP-сетях называются доменными и строятся по иерархическому признаку. Между доменным именем и IP-адресом узла нет никакого алгоритмического соответствия, поэтому необходимо использовать какие-то дополнительные таблицы или службы, чтобы узел сети однозначно определялся как по доменному имени, так и по IP-адресу. В сетях TCP/IP используется специальная распределенная служба Domain Name System (DNS), которая устанавливает это соответствие на основании создаваемых администраторами сети таблиц соответствия. Поэтому доменные имена называют также DNS-именами.

**2. Назовите и охарактеризуйте классы IP-адресов.**

Если адрес начинается с 0, то сеть относят к классу А и номер сети занимает один байт, остальные 3 байта интерпретируются как номер узла в сети. Сети класса А имеют номера в диапазоне от 1 до 126. Количество узлов в сетях класса А может достигать 224, то есть 16 777 216 узлов.

Если первые два бита адреса равны 10, то сеть относится к классу В. В сетях класса В под номер сети и под номер узла отводится по 16 бит. Таким образом, сеть класса В является сетью средних размеров с максимальным числом узлов 216, что составляет 65 536 узлов.

Если адрес начинается с последовательности 110, то это сеть класса С. В этом случае под номер сети отводится 24 бита, а под номер узла – 8 бит. Сети этого класса наиболее распространены, число узлов в них ограничено 28, то есть 256 узлами.

Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, групповой адрес – multicast. Если в пакете в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должны получить все узлы, которым присвоен данный адрес.

Если адрес начинается с последовательности 11110, то это значит, что данный адрес относится к классу Е. Адреса этого класса зарезервированы для будущих применений.

**3. Для каких целей используются договоренности об особых адресах?**

В протоколе IP существует несколько соглашений об особой интерпретации IP-адресов:

- Если весь IP-адрес состоит только из двоичных нулей, то он обозначает адрес того узла, который сгенерировал этот пакет; этот режим используется только в некоторых сообщениях ICMP.

- Если в поле номера сети стоят только нули, то по умолчанию узел назначения принадлежит той же самой сети, что и узел, который отправил пакет.

- Если все двоичные разряды IP-адреса равны 1, то пакет с таким адресом назначения должен рассылаться всем узлам, находящимся в той же сети, что и источник этого пакета. Такая рассылка называется ограниченным широковещательным сообщением (limited broadcast).

- Если в поле номера узла назначения стоят только единицы, то пакет с таким адресом рассылается всем узлам сети с заданным номером сети. Например, пакет с адресом 192.190.21.255 доставляется всем узлам сети 192.190.21.0. Такая рассылка называется широковещательным сообщением (broadcast).

Особый смысл имеет IP-адрес, первый октет которого равен 127. Он используется для тестирования программ и взаимодействия процессов в пределах одной машины. Этот адрес имеет название 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. Узлы сами идентифицируют себя, то есть определяют, к какой из групп они относятся. Один и тот же узел может входить в несколько групп.

Групповая адресация предназначена для экономичного распространения в Internet или большой корпоративной сети аудио- или видеопрограмм, предназначенных сразу большой аудитории слушателей или зрителей.

**4. Для каких целей при назначении адресов используются маски?**

Для получения номера подсети.

Снабжая каждый IP-адрес маской, можно отказаться от понятий классов адресов и сделать систему адресации более гибкой.

**5. Опишите вид маски и принцип ее использования.**

Маска подсети – это четыре байта.

В масках количество единиц в последовательности, определяющей границу номера сети, не обязательно должно быть кратным 8, чтобы повторять деление адреса на байты. Пусть, например, для IP-адреса 129.64.134.5 указана маска 255.255.128.0, то есть в двоичном виде:

IP-адрес 129.64.134.5 – 10000001.01000000.10000110.00000101

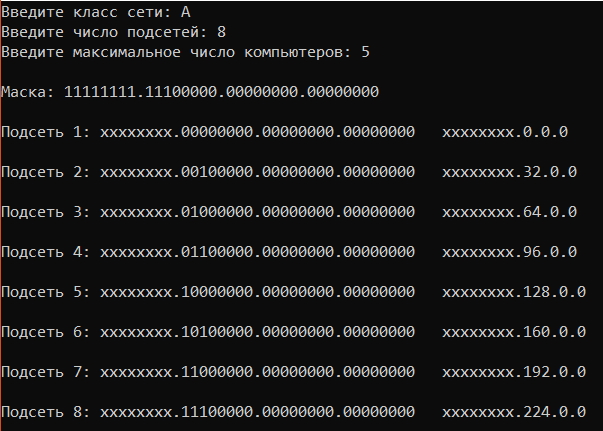
Маска 255.255.128.0 – 11111111.11111111.10000000.00000000

Если использовать для определения границы номера сети маску, то 17 последовательных единиц в маске, «наложенные» на IP-адрес, определяют в качестве номера сети в двоичном выражении число: 10000001. 01000000. 10000000. 00000000 или в десятичной форме записи – номер сети 129.64.128.0, а номер узла 0.0.6.5.

**6. Опишите методику выбора маски по заданным в лабораторной работе параметрам.**

Для начала в зависимости от класса определяем маску (А – 255.0.0.0., В – 255.255.0.0., С – 255.255.255.0). Потом, в зависимости от количества введенных подсетей выбираем первые биты из узловой части маски. Далее присваиваем n количество оставшихся бит и по формуле (2^n)-2 вычисляем количество узлов.

**Выполнение работы:**



**Код:**

using System; using System.Collections.Generic; using System.Linq;

using System.Text; using System.Threading.Tasks;

namespace IPConfiguration {

class Program {

static void SplitIP(string ip) {

int res;

string[] parts = ip.Split(new char[] { '.' });

for(int i = 0; i < 4; i++) {

if(parts[i] != "xxxxxxxx") {

res = Convert.ToInt32(parts[i], 2);

Console.Write(Convert.ToString(res, 10));

}

else{Console.Write(parts[i]);}

if (i < 3) Console.Write(".");

}

}

static void Main(string[] args) {

int subnets, hosts, subnet\_bits, host\_bits, free\_bits = 0;

char ip\_class; string ip\_addr = "";

bool[] mask = new bool[32];

for (int i = 0; i < 32; i++){mask[i] = true;}

Console.Write("Введите класс сети: ");

ip\_class = Convert.ToChar(Console.ReadLine());

Console.Write("Введите число подсетей: ");

subnets = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

Console.Write("Введите максимальное число компьютеров: ");

hosts = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

switch (ip\_class) {

case 'A': free\_bits = 24; break;

case 'B': free\_bits = 16; break;

case 'C': free\_bits = 8; break;

}

for (int i = 32 - free\_bits; i < 32; i++){ mask[i] = false; }

host\_bits = (int)Math.Ceiling(Math.Log(hosts + 2, 2));

subnet\_bits = free\_bits - host\_bits;

if (subnet\_bits < (int)Math.Ceiling(Math.Log(subnets, 2))) {

Console.WriteLine("Ошибка: Разбиение на подсети невозможно!");

}

else {

subnet\_bits = (int)Math.Ceiling(Math.Log(subnets, 2));

for (int i = 32 - free\_bits; i < 32 - free\_bits + subnet\_bits; i++){

mask[i] = true;

}

Console.Write("\nМаска: ");

for (int i = 0; i < 4; i++) {

for (int j = i \* 8; j < i \* 8 + 8; j++) {

Console.Write(Convert.ToInt32(mask[j]));

}

if(i != 3) Console.Write('.');

}

Console.WriteLine();

for (int i = 0; i < subnets; i++) {

Console.Write($"\nПодсеть {i + 1}: ");

for (int j = 0; j < 32 - free\_bits; j++){ip\_addr += 'x';}

if(Convert.ToString(i, 2).Length < subnet\_bits){

for (int j=0;j<subnet\_bits-Convert.ToString(i,2).Length;j++){

ip\_addr += '0';

}

}

ip\_addr += Convert.ToString(i, 2);

for (int j = 32 - free\_bits + subnet\_bits; j < 32; j++){

ip\_addr += '0';

}

for (int j = 8; j < 32; j += 9){

ip\_addr = ip\_addr.Insert(j, ".");

}

Console.Write(ip\_addr + " ");

SplitIP(ip\_addr);

Console.WriteLine();

ip\_addr = "";

}

}

Console.ReadLine();

}

}

}