

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))**

Одобрено кафедрой
«ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ АВТОМАТИКА ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ»

Протокол № ____ от _____ 201__ г.

Автор: Ермаков А.Е.

**ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ С МЕТОДИЧЕСКИМИ
УКАЗАНИЯМИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вычислительная техника и сети в отрасли

Уровень ВО: *Бакалавриат*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *2*

Специальность/Направление: *23.03.01 Технология транспортных процессов (ТПб)*

Специализация/Профиль/Магистерская программа: *(ТЕ) Организация перевозок и управление в единой транспортной системе*

Москва

В контрольной работе по заданному IP адресу и маске подсети необходимо определить: адрес сети; адрес широковещательной рассылки; первый и последний доступные IP адреса для этой сети. Вариант задания определяется по последней цифре шифра студента в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Последняя цифра шифра	Вариант	IP адрес	Маска подсети
0	1	80.207.148.126	255.255.255.240
	2	114.72.126.117	255.240.0.0
	3	105.13.52.47	255.248.0.0
	4	4.56.169.76	255.224.0.0
1	1	107.154.150.74	255.255.224.0
	2	77.16.148.215	255.252.0.0
	3	63.130.131.104	255.255.0.0
	4	32.26.40.6	255.255.224.0
2	1	104.77.24.152	255.224.0.0
	2	115.38.132.245	255.255.224.0
	3	38.4.60.21	255.255.252.0
	4	61.12.74.12	255.252.0.0
3	1	153.41.246.188	255.255.255.252
	2	130.95.102.138	255.255.254.0
	3	113.83.34.54	255.254.0.0
	4	50.41.211.6	255.252.0.0
4	1	15.22.220.104	255.240.0.0
	2	65.43.28.58	255.255.240.0
	3	170.37.142.72	255.255.252.0
	4	19.116.75.228	255.192.0.0
5	1	78.62.54.131	255.224.0.0
	2	29.196.70.9	255.224.0.0
	3	12.99.44.87	255.192.0.0
	4	104.53.78.172	255.224.0.0
6	1	14.92.177.54	255.255.255.252
	2	67.27.4.236	255.255.252.0
	3	148.95.99.156	255.255.224.0
	4	37.34.106.93	255.240.0.0
7	1	187.172.44.10	255.255.255.240
	2	82.22.224.20	255.248.0.0
	3	79.90.17.195	255.252.0.0
	4	47.93.175.209	255.240.0.0
8	1	117.243.81.226	255.192.0.0
	2	51.30.64.132	255.255.255.224
	3	38.222.151.248	255.252.0.0
	4	53.6.199.60	255.255.252.0

9	1	88.4.233.130	255.252.0.0
	2	15.4.143.163	255.255.224.0
	3	180.81.42.129	255.255.192.0
	4	64.241.23.209	255.255.255.128

Примечание. Приведенные в табл. 1 IP адреса могут совпадать с адресом сети или широковещательным адресом.

2. Методические указания по выполнению контрольной работы

2.1. Классы и структура IP-адресов

В сетях TCP/IP любое сетевое устройство должно иметь уникальный *IP-адрес*, который представляет собой 32-х разрядное двоичное число (четыре байта). Обычно он представляется в виде четырех десятичных чисел, лежащих в диапазоне от 0 до 255, разделенных точками, например, 198.87.118.17. IP-адрес состоит из двух частей: адреса сети и адреса хоста в этой сети. Соотношения между адресом сети и хоста зависит от класса IP-адреса.

Существует пять классов IP-адресов: А, В, С, D и Е. Адреса класса D, для которых отведен диапазон адресов с 224 по 239, используются для обращения к группам компьютеров, а Е – зарезервированы. Классы отличаются друг от друга количеством битов, отведенных на адрес сети и адрес хоста. В табл. 2 приведены структуры адресов для этих классов в виде четырех десятичных чисел w. x. y. z.

Таблица 2. Структура IP - адресов

Класс	W	Адрес сети	Адрес узла	Максимальное число сетей	Максимальное число узлов в сети
A	1...126	w	x.y.z	126	16 777 214
B	128...191	w.x	y.z	16 382	65 534
C	192...223	w.x.y	z	2 097 151	254

В двоичной нотации первый октет (байт) всегда начинается с 0 для адресов класса А, с 10 – для класса В и с 110 – для адресов класса С.

Адреса класса А используются в очень больших сетях общего пользования, класса В – в сетях среднего размера, а большинство сетей Internet попадают в категорию С, количество узлов в которых не превышает 254 хоста. Количество хостов в сети рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{хостов}} = 2^n - 2,$$

где n – число разрядов “хостовой” части IP-адреса. Уменьшение максимального числа узлов в сети на 2 обусловлено тем, что адрес, в котором все разряды “хостовой” части равны 0, является адресом сети, а адрес, у которого эти же разряды равны 1 является **широковещательным** и предназначен для широковещательной рассылки уровня 3 всем хостам, входящим в эту сеть.

Сетевой адрес 127.0.0.0 является выделенным и предназначен для тестирования программ и взаимодействия процессов, функционирующих на данном компьютере. Для локальных целей зарезервированными являются адреса: для класса А – это сеть 10.0.0.0, в классе В – это диапазон из 16 номеров сетей 172.16.0.0...172.31.0.0, в классе С – это диапазон из 255 сетей – 192.168.0.0...192.168.255.0. Адреса 0.0.0.0, а также диапазон 224.0.0.0...255.0.0.0 зарезервированы для специальных целей.

2.2. Маски подсетей

Для установления связи по протоколу IP кроме IP-адреса необходимо еще два компонента: маска подсети и адрес шлюза, используемого по умолчанию. Маска подсети определяет, какая часть адреса относится к хосту, а какая часть – к сети. Маска подсети представляет собой 32-битовое число, представленное, как и IP-адрес, в виде четырех десятичных чисел. В табл.3 приведены стандартные маски подсетей для IP-адресов классов А, В, С как в десятичной нотации, так и в виде двоичных чисел.

Таблица 3. Стандартные маски подсетей

Класс	Маска подсети	
	Десятичное значение	Двоичное значение
А	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000
В	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000
С	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000

Для определения адреса сети необходимо выполнить логическое умножение IP-адреса и маски подсети, т.е. выполнить логическую операцию “И” (AND) над всеми двоичными разрядами. На рис. 1 показан процесс определения адреса сети для хоста, имеющего IP-адрес 172.16.6.27 и маской подсети 255.255.0.0. Вначале адрес и маска переводятся в двоичную форму.

Затем выполняется поразрядная операция логического “И”. После чего полученное двоичное число переводится в десятичную форму.

172.16.6.27 - IP-адрес

255.255.0.0 - маска подсети

10101100.00010000.00000110.00011011 - IP-адрес

11111111.11111111.00000000.00000000 - маска подсети

10101100.00010000.00000000.00000000 - адрес сети

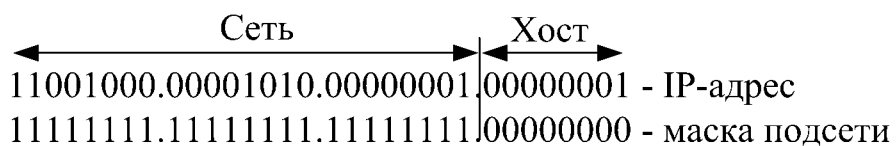
(результат операции И)

172.16.0.0 - адрес сети

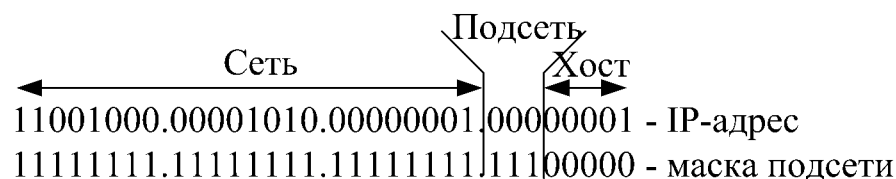
Рис. 1. Определение адреса сети с помощью операции “И”

Кроме разбиения IP- адреса на сетевую и узловую части, маски подсети используются для сегментации сети на несколько локальных подсетей. Предположим, что большой компании присвоен IP-адрес класса В, например, 191.100.0.0. Сеть компании представляет собой 10 различных локальных сетей, каждая из которых состоит из 200 узлов. Использование маски 255.255.255.0 позволит разбить сеть на 254 отдельных подсетей с адресами от 191.100.1.0 до 191.100.254.0. В каждой из 254 подсетей может быть до 254 хостов.

Маска подсети не обязательно должна состоять из целых октетов. Узловая часть маски может быть как больше, так и меньше 8 бит. Проиллюстрируем сказанное еще одним примером. Пусть компания располагается в 6 зданиях, в каждом из которых расположено не более 30 хостов. Для их адресации используется блок адресов класса С - 200.10.1.0. При использовании стандартной маски подсети, младшие восемь разрядов определяют адрес хоста, а старших три байта – адрес сети (рис. 2, а). Так



а)



б)

Рис. 2. Разбиение сети на подсети с помощью маски

как в каждой подсети будет использоваться не более 30 хостов, то для задания их адресов достаточно всего 5 двоичных разрядов ($2^5 - 2 = 30$). Тогда оставшихся старших три разряда можно использовать для маски подсети (рис.2, б), которая в десятичной форме будет равна 255.255.255.224. В некоторых случаях, маска подсети может записываться через косую черту (/). Этот стиль записи намного компактнее и предусматривает указание после IP-адреса количество подряд идущих единиц в маске вместо записи маски в точечном десятичном формате. Например, чтобы представить сеть 172.16.1.0 с маской 255.255.224.0, ее можно записать в виде 172.16.1.0/19.