
Работа с адресами IP сетей

Цель работы: получить практические навыки по работе с пространством IP-адресов, масками и управления адресацией в IP сетях.

Необходимо: знание двоичной системы счисления и навык по переводу чисел из десятичной в двоичную систему и наоборот. Установленная на компьютере среда виртуализации ORACLE Virtual Box с виртуальной машиной Linux (Linux CentOS или Linux Debian).

Краткие теоретические сведения:

Все пространство IP адресов делится на логические группы – IP-сети предназначенные для организации иерархической адресации в составной IP-сети, например Интернете. Каждой локальной сети присваивается своя IP-сеть. Маршрут до IP-узлов, находящихся в этой локальной сети, строится на маршрутизаторах как маршрут до их IP-сети. Только после того, как пакет попал в конкретную IP-сеть, решается задача его доставки на отдельный узел.

В IP-адресе выделяются две части – адрес сети и адрес узла. Деление происходит с помощью маски – 4-х байтного числа, которое поставлено в соответствие IP-адресу. Маска содержит двоичные 1 в тех разрядах IP-адреса, которые определяют адрес сети и двоичные 0 в тех разрядах IP адреса, которые определяют адрес узла.

Адресом IP-сети считается IP-адрес из этой сети, в котором в поле адреса узла содержатся двоичные 0. Этот адрес обозначает сеть целиком в таблицах маршрутизации. Есть еще служебный IP-адрес – адрес ограниченного широковещания – в поле адреса узла он содержит двоичные 1. Оба эти адреса не используются для адресации реальных узлов сети, однако входят в диапазон адресов IP-сети.

Рассмотрим пример: есть адрес 192.168.170.15 с маской 255.255.252.0. Определим адрес сети, адрес широковещания и допустимый для данной IP-сети диапазон адресов.

DEC IP	192	168	170	15
DEC MASK	255	255	252	0
BIN IP	11000000	10101000	10101010	00001111
BIN MASK	11111111	11111111	11111100	00000000
	С фоном – адрес сети, без фона – адрес узла			
BIN IP сети	11000000	10101000	10101000	00000000
	скопируем сетевую часть IP и заполним узловую часть 0			
DEC IP сети	192	168	168	0
BIN IP	11000000	10101000	10101011	11111111
	Адрес широковещания (скопируем сетевую часть IP и заполним узловую часть 1)			
DEC IP широковещания	192	168	171	255
Начало диапазона IP-адресов для узлов	192	168	168	1
	(значение поля узла +1 к IP адресу сети)			
Окончание диапазона IP-адресов для узлов	192	168	171	254
	(значение поля узла -1 от IP-адреса широковещания)			

Таблица 1. Пример вычисления адреса

Если имеется сеть, составленная из нескольких локальных сетей, соединенных между собой маршрутизаторами, то нужно каждой из этих локальных сетей назначить отдельную IP-сеть. В случае, если для такой сети выдается большая IP-сеть в управление (например, такую сеть может назначить провайдер Интернет), то эту сеть необходимо разделить с помощью масок на части.

Порядок выполнения работы:

Часть 1

В работе даны 4 варианта задания (таблица 2). Необходимо сделать все варианты. На приведенной схеме представлена составная локальная сеть. Отдельные локальные сети соединены маршрутизаторами. Для каждой локальной сети указано количество компьютеров.

Провайдер выдал IP-сеть (данные о сети представлены в таблице 2). Необходимо установить IP-адрес сети и допустимый диапазон адресов. Разделить сеть на части, используя маски. Маску надо выбирать так, чтобы в отделяемой IP подсети было достаточно адресов.

Примечание: порт маршрутизатора, подключенный к локальной сети, имеет IP адрес!

Выделять диапазоны следует, начиная с самой большой сети. Некоторые маски представлены в таблице 3.

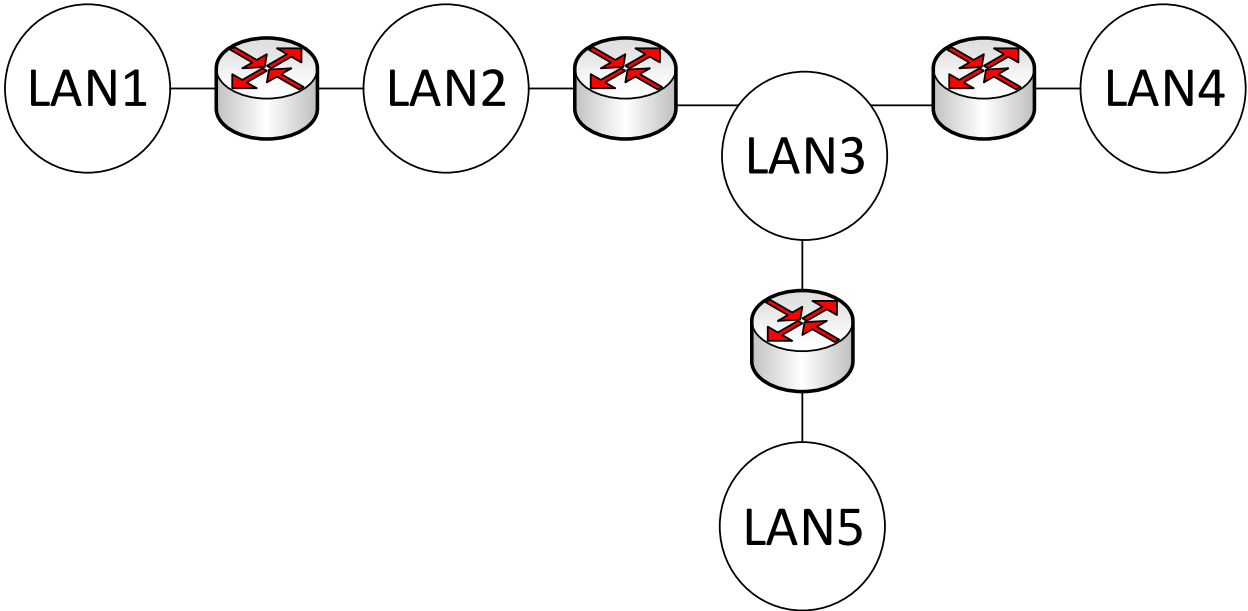


Рис. 1 Схема сети

Вар.	IP- адрес из сети маска	Количество компьютеров в сети				
		Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
1	194.85.32.19 255.255.255.0	10	6	1	18	100
2	10.12.12.15 255.255.254.0	25	16	240	117	1
3	212.24.15.199 255.255.255.192	7	0	0	11	10
4	120.13.120.120 255.255.255.224	5	2	2	1	1

Маска	Количество двоичных 0	Количество всех адресов в IP сети с такой маской
255.255.255.252	00	4
255.255.255.248	000	8
255.255.255.240	0000	16
255.255.255.224	00000	32
255.255.255.192	000000	64

255.255.255.128	0000000	128
255.255.255.0	00000000	256
255.255.254.0	0.00000000	512

Таблица 3. Примеры масок IP сетей

В отчет. В качестве отчета предоставить результаты расчетов в табличной форме

Вариант:					
Сеть	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP-сети, маска					
Количество IP адресов в IP-сети					
Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров.					

Часть 2

1. Запустите виртуальную машину Linux (Centos или Debian). Убедитесь, что из нее доступен Интернет.
2. Установите пакет `ipcalc`, ознакомьтесь с ключами утилиты.
3. Проверьте ваше решение с помощью утилиты. Если вы нашли ошибки, исправьте их.

Понятийный минимум по работе

1. IP адрес
2. mask
3. IP - сети
4. IP- broadcast
5. Определение границ сети IPv4 по адресу и маске.

Отчет выслать в течение 4-х недель на адрес edu-net@yandex.ru.

В теме письма: №группы ФИО (латинскими буквами) №работы (например: 5555 Fedor Sumkin 2)

Поддержка работы

Дополнительные материалы по теме курса публикуются на Telegram-канале [ITSMDao](https://t.me/itsmdao) (t.me/itsmdao). Обсуждать работу и задавать вопросы можно в чате [ITSMDaoChat](https://t.me/itsmdaochat) (t.me/itsmdaochat).