

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Сети и телекоммуникации»
Тема: Изучение понятий IP-адреса и подсетей

Студент гр. 1304

Шаврин А.П.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Целью работы является изучение IP-адресации (IPv4), логического построения локальных сетей. Необходимо решить следующие задачи:

1. Создать две виртуальные машины (лаб. работа №1).
2. Определить адрес сети по IP и маске.
3. Определить широковещательный IP-адрес для конкретной подсети.
4. Определить принадлежность IP-адресов к одной подсети.
5. Построить схему сети с использованием различных масок и IP-адресов.
6. Проверить п. 4 на реальной инфраструктуре, построенной в VirtualBox.

Вариант 27.

От преподавателя получены следующие два IP-адреса:

154.187.244.93/16

139.128.196.90/17

Выполнение работы.

1. В начале определим адрес сети по IP и маске при помощи каждого из имеющихся IP-адресов с CIDR. Также определим их широковещательный адрес и принадлежность IP-адресов к одной подсети.

Таблица 1 – Нахождение адреса сети для узла 154.187.244.93/16

IP-адрес	154.187.244.93	10011010.10111011 11110100.01011101
Маска подсети	255.255.0.0	11111111.11111111 00000000.00000000
Адрес сети	154.187.0.0	10011010.10111011 00000000.00000000
Номер узла	0.0.244.93	00000000.00000000 11110100.01011101
Широковещательный адрес	154.187.255.255	10011010.10111011 11111111.11111111

Таблица 2 – Нахождение адреса сети для узла 139.128.196.90/17

IP-адрес	139.128.196.90	10001011.10000000.1 1000100.01011010
Маска подсети	255.255.128.0	11111111.11111111.1 00000000.00000000
Адрес сети	139.128.128.0	10001011.10000000.1 00000000.00000000
Номер узла	0.0.68.90	00000000.00000000.0 1000100.01011010
Широковещательный адрес	139.128.255.255	10001011.10000000.1 11111111.11111111

Так как адреса сетей 154.187.0.0 и 139.128.128.0 не совпали, то IP-адреса 154.187.244.93/16 и 139.128.196.90/17 принадлежат к различным подсетям.

2. Далее проверим вывод п. 1 на двух заранее созданных виртуальных машинах с назначенными IP-адресами. Для этого запустим команду ping от первого адреса ко второму, и наоборот.

```
alex@ubuntu1:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:ae:e8:df
        inet addr:154.187.244.93 Bcast:154.187.255.255 Mask:255.255.0.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:feae:e8df/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:15 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:1226 (1.2 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
        RX packets:1920 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:1920 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:142080 (142.0 KB) TX bytes:142080 (142.0 KB)

alex@ubuntu1:~$ ping 139.128.196.90
PING 139.128.196.90 (139.128.196.90) 56(84) bytes of data.
From 154.187.244.93 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=2 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=4 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=5 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=6 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=7 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=8 Destination Host Unreachable
From 154.187.244.93 icmp_seq=9 Destination Host Unreachable
^C
--- 139.128.196.90 ping statistics ---
10 packets transmitted, 0 received, +9 errors, 100% packet loss, time 9016ms
pipe 3
alex@ubuntu1:~$ _
```

Рисунок 1 – Результат команды ping с 154.187.244.93/16 на 139.128.196.90/17

```

alex@ubuntu1:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:0f:a5:f8
        inet addr:139.128.196.90  Bcast:139.128.255.255  Mask:255.255.128.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe0f:a5f8/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:14 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:1008 (1.0 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:325 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:325 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:24240 (24.2 KB)  TX bytes:24240 (24.2 KB)

alex@ubuntu1:~$ ping 154.187.244.93
PING 154.187.244.93 (154.187.244.93) 56(84) bytes of data.
From 139.128.196.90 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
From 139.128.196.90 icmp_seq=2 Destination Host Unreachable
From 139.128.196.90 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
^C
--- 154.187.244.93 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 received, +3 errors, 100% packet loss, time 4027ms
pipe 3

```

Рисунок 2 – Результат команды ping с 139.128.196.90/17 на 154.187.244.93/16

Из результатов команды ping можно сделать вывод о том, что данные IP-адреса находятся в разных подсетях, и узлы с этими адресами не могут связаться друг с другом (ошибка Destination Host Unreachable).

Далее, так как IP-адреса не принадлежат одной подсети, для второй виртуальной машины был выбран IP-адрес 154.187.244.92/16, чтобы продемонстрировать успешное выполнение команды ping от одного узла к другому и наоборот.

```

alex@ubuntu1:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:ae:e8:df
        inet addr:154.187.244.93  Bcast:154.187.255.255  Mask:255.255.0.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:feae:e8df/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:18 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:34 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:1232 (1.2 KB)  TX bytes:2528 (2.5 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:8010 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:8010 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:593120 (593.1 KB)  TX bytes:593120 (593.1 KB)

alex@ubuntu1:~$ ping 154.187.244.92
PING 154.187.244.92 (154.187.244.92) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 154.187.244.92: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.571 ms
64 bytes from 154.187.244.92: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.590 ms
64 bytes from 154.187.244.92: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.593 ms
^C
--- 154.187.244.92 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.571/0.584/0.593/0.029 ms

```

Рисунок 3 – Результат команды ping с 154.187.244.93/16 на 154.187.244.92/16

```

alex@ubuntu1:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:0f:a5:f8
        inet addr:154.187.244.92  Bcast:154.187.255.255  Mask:255.255.0.0
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe0f:a5f8/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:7 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:578 (578.0 B)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:160 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1
        RX bytes:11840 (11.8 KB)  TX bytes:11840 (11.8 KB)

alex@ubuntu1:~$ ping 154.187.244.93
PING 154.187.244.93 (154.187.244.93) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 154.187.244.93: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.657 ms
64 bytes from 154.187.244.93: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.505 ms
64 bytes from 154.187.244.93: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.618 ms
64 bytes from 154.187.244.93: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.625 ms
^C
--- 154.187.244.93 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.505/0.601/0.657/0.060 ms

```

Рисунок 4 – Результат команды ping с 154.187.244.92/16 на 154.187.244.93/16

Как видно из результатов, новый адрес для второй виртуальной машины и исходный первый адрес находятся в одной подсети, о чем свидетельствуют успешные результаты команды ping. Укажем для нового IP-адреса все те же свойства, что и для исходного первого IP-адреса.

Таблица 3 – Нахождение адреса сети для узла 154.187.244.92/16

IP-адрес	154.187.244.92	10011010.10111011 11110100.01011100
Маска подсети	255.255.0.0	11111111.11111111 00000000.00000000
Адрес сети	154.187.0.0	10011010.10111011 00000000.00000000
Номер узла	0.0.244.92	00000000.00000000 11110100.01011100
Широковещательный адрес	154.187.255.255	10011010.10111011 11111111.11111111

3. Теперь выполним логическое проектирование сети. Варианту №27, согласно таблице из методического пособия, соответствует: CIDR1 – 7, CIDR2 – 19, CIDR3 – 3, CIDR4 – 27. Были выбраны следующие подсети: 10.0.0.0/7, 192.168.0.0/19, 192.168.32.0/27, 160.0.0.0/3. Зададим адреса узлов в подсетях, а также представим топологию спроектированной сети.

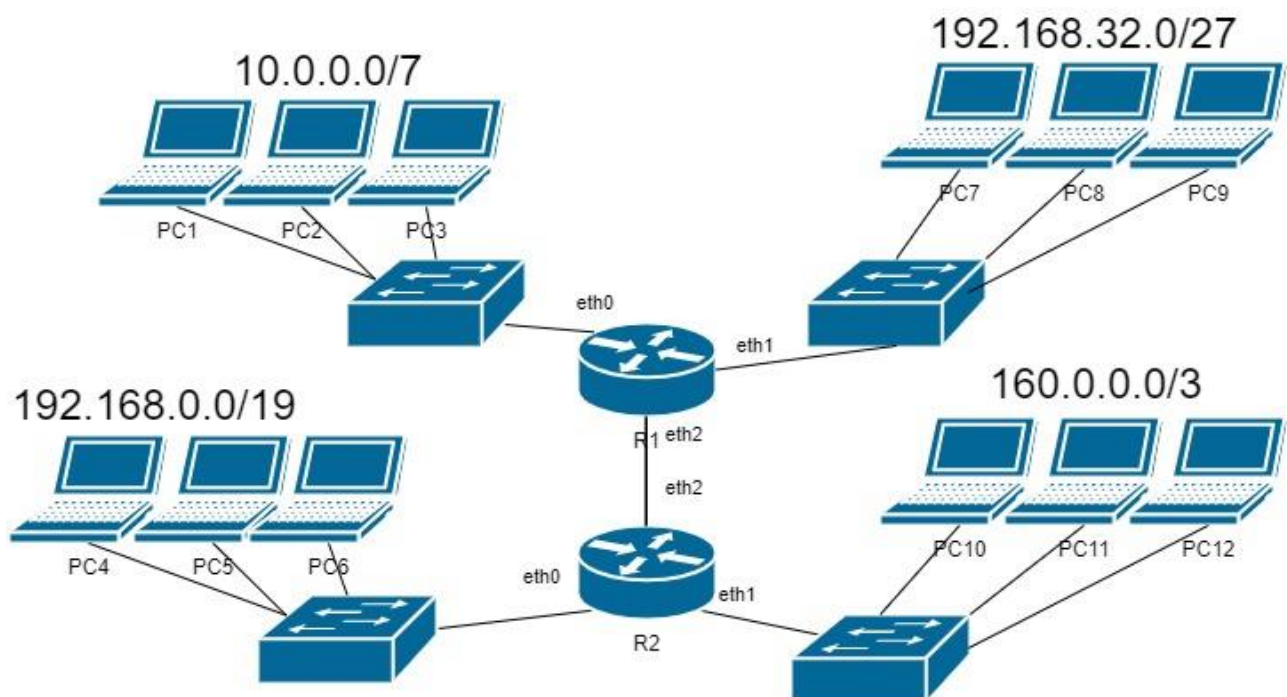


Рисунок 5. Схема сети.

Таблица 4 – Сетевые параметры узлов подсетей

Узел	IP-адрес	Адрес сети	Адрес узла	Маска подсети
PC1	10.0.0.1	10.0.0.0	0.0.0.1	254.0.0.0 (/7)
PC2	10.10.0.54	10.0.0.0	0.10.0.54	254.0.0.0 (/7)
PC3	10.0.0.27	10.0.0.0	0.0.0.27	254.0.0.0 (/7)
R1 (eth0)	11.255.255.254	10.0.0.0	1.255.255.254	254.0.0.0 (/7)
PC4	192.168.0.1	192.168.0.0	0.0.0.1	255.255.224.0 (/19)
PC5	192.168.0.252	192.168.0.0	0.0.0.252	255.255.224.0 (/19)
PC6	192.168.25.44	192.168.0.0	0.0.25.44	255.255.224.0 (/19)
R2 (eth0)	192.168.31.254	192.168.0.0	0.0.31.254	255.255.224.0 (/19)
PC7	192.168.32.1	192.168.32.0	0.0.0.1	255.255.255.224 (/27)
PC8	192.168.32.15	192.168.32.0	0.0.0.15	255.255.255.224 (/27)
PC9	192.168.32.10	192.168.32.0	0.0.0.10	255.255.255.224 (/27)
R1 (eth1)	192.168.32.30	192.168.32.0	0.0.0.30	255.255.255.224 (/27)
PC10	160.0.0.1	160.0.0.0	0.0.0.1	224.0.0.0 (/3)
PC11	160.0.31.1	160.0.0.0	0.0.31.1	224.0.0.0 (/3)
PC12	172.16.0.1	160.0.0.0	12.16.0.1	224.0.0.0 (/3)
R2 (eth1)	191.255.255.254	160.0.0.0	31.255.255.254	224.0.0.0 (/3)

Выводы.

Изучена IP-адресации (IPv4), логическое построение локальных сетей.

Решены следующие задачи:

1. Созданы две виртуальные машины (лаб. работа №1).
2. Определен адрес сети по IP и маске.
3. Определен широковещательный IP-адрес для конкретной подсети.
4. Определены принадлежности IP-адресов к одной подсети.
5. Построена схема сети с использованием различных масок и IP-адресов.
6. Проверен п. 4 на реальной инфраструктуре, построенной в VirtualBox