

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Отчет**

по лабораторной работе №2

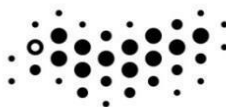
по дисциплине «Телекоммуникационные системы и технологии»

Авторы: Юрпалов С. Н.,

Кошкин М.С.

Факультет: ИТиП

Группа: М33051



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург 2023

# Ход работы

Заполним количество IP адресов по условию. Далее воспользуемся алгоритмом VLSM для вычисления неизвестных величин – будем идти от сети с наибольшим количеством компьютеров к сети с наименьшим. Для вычисления маски будем пользоваться формулой  $2^n - 2 > \text{количество\_ip\_в\_сети}$ . Алгоритм `ipcalc` в `linux` может не учитывать широковещательный адрес для небольших сетей, но это не является распространённой практикой, поэтому в работе мы будем его учитывать.

## Вариант 1 – 194.85.32.19/24

Дан IP 194.85.32.19/24, т.о. адрес сети 194.85.32.0, широковещательный адрес – 194.85.32.255. Используем этот диапазон.

Сеть 5 имеет 100 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /25 для 128 адресов. Тогда адрес сети - 194.85.32.0, широковещательный адрес – 194.85.32.127. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 194.85.32.1 - 194.85.32.126.

Сеть 4 имеет 18 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /27 для 32 адресов. Тогда адрес сети - 194.85.32.128, широковещательный адрес – 194.85.32.159. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 194.85.32.129 - 194.85.32.158.

Сеть 1 имеет 10 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /28 для 16 адресов. Тогда адрес сети - 194.85.32.160, широковещательный адрес – 194.85.32.175. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 194.85.32.161 - 194.85.32.174.

Сеть 2 имеет 6 компьютеров + 2 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /28 для 16 адресов. Тогда адрес сети - 194.85.32.176, широковещательный адрес – 194.85.32.191. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 194.85.32.177 - 194.85.32.190.

Сеть 3 имеет 1 компьютер + 3 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /29 для 8 адресов. Тогда адрес сети - 194.85.32.192, широковещательный адрес - 194.85.32.199. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 194.85.32.193 - 194.85.32.198.

Сеть	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP-сети, маска	194.85.32.160/28	194.85.32.176/28	194.85.32.192/29	194.85.32.128/27	194.85.32.0/25
Количество IP адресов в IP-сети	10 + 1	6 + 2	1 + 3	18 + 1	100 + 1
Начальный и конечный адреса	194.85.32.161 - 194.85.32.174	194.85.32.177 - 194.85.32.190	194.85.32.193 - 194.85.32.198	194.85.32.129 - 194.85.32.158	194.85.32.1 - 194.85.32.126

## Проверка Вариант 1

```
yurpalov@debian11:~$ ipcalc 194.85.32.19/24 -s 10 6 1 18 100
Address: 194.85.32.19      11000010.01010101.00100000. 00010011
Netmask: 255.255.255.0 = 24 11111111.11111111.11111111. 00000000
Wildcard: 0.0.0.255      00000000.00000000.00000000. 11111111
=>
Network: 194.85.32.0/24    11000010.01010101.00100000. 00000000
HostMin: 194.85.32.1      11000010.01010101.00100000. 00000001
HostMax: 194.85.32.254    11000010.01010101.00100000. 11111110
Broadcast: 194.85.32.255  11000010.01010101.00100000. 11111111
Hosts/Net: 254            Class C
```

1. Requested size: 10 hosts

```
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.1111 000
Network: 194.85.32.160/29    11000010.01010101.00100000.10100 000
HostMin: 194.85.32.161      11000010.01010101.00100000.10100 001
HostMax: 194.85.32.166      11000010.01010101.00100000.10100 110
Broadcast: 194.85.32.167    11000010.01010101.00100000.10100 111
Hosts/Net: 6                Class C
```

2. Requested size: 6 hosts

```
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.1111 000
Network: 194.85.32.176/29    11000010.01010101.00100000.10110 000
HostMin: 194.85.32.177      11000010.01010101.00100000.10110 001
HostMax: 194.85.32.182      11000010.01010101.00100000.10110 110
Broadcast: 194.85.32.183    11000010.01010101.00100000.10110 111
Hosts/Net: 6                Class C
```

3. Requested size: 1 hosts

```
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.11111111.111111 0
Network: 194.85.32.184/31    11000010.01010101.00100000.1011100 0
HostMin: 194.85.32.184      11000010.01010101.00100000.1011100 0
HostMax: 194.85.32.185      11000010.01010101.00100000.1011100 1
Hosts/Net: 2                Class C, PtP Link RFC 3021
```

4. Requested size: 18 hosts

```
Netmask: 255.255.255.224 = 27 11111111.11111111.11111111.111 00000
Network: 194.85.32.128/27    11000010.01010101.00100000.100 00000
HostMin: 194.85.32.129      11000010.01010101.00100000.100 00001
HostMax: 194.85.32.158      11000010.01010101.00100000.100 11110
Broadcast: 194.85.32.159    11000010.01010101.00100000.100 11111
Hosts/Net: 30                Class C
```

5. Requested size: 100 hosts

```
Netmask: 255.255.255.128 = 25 11111111.11111111.11111111.1 0000000
Network: 194.85.32.0/25     11000010.01010101.00100000.0 0000000
HostMin: 194.85.32.1        11000010.01010101.00100000.0 0000001
HostMax: 194.85.32.126      11000010.01010101.00100000.0 1111110
Broadcast: 194.85.32.127    11000010.01010101.00100000.0 1111111
Hosts/Net: 126                Class C
```

## Вариант 2 – 10.12.12.15/23

Дан IP 10.12.12.15/23, т.о. адрес сети 10.12.12.0, широковещательный адрес – 10.12.13.255. Используем этот диапазон.

Сеть 3 имеет 240 компьютеров + 3 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /24 для 256 адресов. Тогда адрес сети - 10.12.12.0, широковещательный адрес – 10.12.12.255. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 10.12.12.1 - 10.12.12.254.

Сеть 4 имеет 117 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /25 для 128 адресов. Тогда адрес сети - 10.12.13.0, широковещательный адрес – 10.12.13.127. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 10.12.13.1 - 10.12.13.126.

Сеть 1 имеет 25 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /27 для 32 адресов. Тогда адрес сети - 10.12.13.128, широковещательный адрес – 10.12.13.159. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 10.12.13.129 - 10.12.13.158.

Сеть 2 имеет 16 компьютеров + 2 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /27 для 32 адресов. Тогда адрес сети - 10.12.13.160, широковещательный адрес – 10.12.13.191. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 10.12.13.161 - 10.12.13.190.

Сеть 5 имеет 1 компьютер + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /30 для 4 адресов. Тогда адрес сети - 10.12.13.192, широковещательный адрес - 10.12.13.195. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 10.12.13.193 - 10.12.13.194.

Сеть	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP-сети, маска	10.12.13.128/27	10.12.13.160/27	10.12.12.0/24	10.12.13.0/25	10.12.13.192/30
Количество IP адресов в IP-сети	25 + 1	16 + 2	240 + 3	117 + 1	1 + 1
Начальный и конечный адреса	10.12.13.129 - 10.12.13.158	10.12.13.161 - 10.12.13.190	10.12.12.1 - 10.12.12.254	10.12.13.1 - 10.12.13.126	10.12.13.193 - 10.12.13.194

## Проверка вариант 2

```
yurpalov@debian11:~$ ipcalc 10.12.12.15/23 -s 25 16 240 117 1
Address: 10.12.12.15      00001010.00001100.0000110 0.00001111
Netmask: 255.255.254.0 = 23 11111111.11111111.1111111 0.00000000
Wildcard: 0.0.1.255      00000000.00000000.0000000 1.11111111
=>
Network: 10.12.12.0/23    00001010.00001100.0000110 0.00000000
HostMin: 10.12.12.1      00001010.00001100.0000110 0.00000001
HostMax: 10.12.13.254    00001010.00001100.0000110 1.11111110
Broadcast: 10.12.13.255  00001010.00001100.0000110 1.11111111
Hosts/Net: 510           Class A, Private Internet

1. Requested size: 25 hosts
Netmask: 255.255.255.224 = 27 11111111.11111111.1111111 1.111 00000
Network: 10.12.13.128/27    00001010.00001100.0000110 1.100 00000
HostMin: 10.12.13.129      00001010.00001100.0000110 1.100 00001
HostMax: 10.12.13.158      00001010.00001100.0000110 1.100 11110
Broadcast: 10.12.13.159    00001010.00001100.0000110 1.100 11111
Hosts/Net: 30              Class A, Private Internet

2. Requested size: 16 hosts
Netmask: 255.255.255.224 = 27 11111111.11111111.1111111 1.111 00000
Network: 10.12.13.160/27    00001010.00001100.0000110 1.101 00000
HostMin: 10.12.13.161      00001010.00001100.0000110 1.101 00001
HostMax: 10.12.13.190      00001010.00001100.0000110 1.101 11110
Broadcast: 10.12.13.191    00001010.00001100.0000110 1.101 11111
Hosts/Net: 30              Class A, Private Internet

3. Requested size: 240 hosts
Netmask: 255.255.255.128 = 25 11111111.11111111.1111111 1.1 0000000
Network: 10.12.12.0/25      00001010.00001100.0000110 0.0 0000000
HostMin: 10.12.12.1        00001010.00001100.0000110 0.0 0000001
HostMax: 10.12.12.126      00001010.00001100.0000110 0.0 1111110
Broadcast: 10.12.12.127    00001010.00001100.0000110 0.0 1111111
Hosts/Net: 126             Class A, Private Internet

4. Requested size: 117 hosts
Netmask: 255.255.255.128 = 25 11111111.11111111.1111111 1.1 0000000
Network: 10.12.13.0/25      00001010.00001100.0000110 1.0 0000000
HostMin: 10.12.13.1        00001010.00001100.0000110 1.0 0000001
HostMax: 10.12.13.126      00001010.00001100.0000110 1.0 1111110
Broadcast: 10.12.13.127    00001010.00001100.0000110 1.0 1111111
Hosts/Net: 126             Class A, Private Internet

5. Requested size: 1 hosts
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.1111111 1.1111111 0
Network: 10.12.13.192/31    00001010.00001100.0000110 1.1100000 0
HostMin: 10.12.13.192      00001010.00001100.0000110 1.1100000 0
HostMax: 10.12.13.193      00001010.00001100.0000110 1.1100000 1
Hosts/Net: 2               Class A, Private Internet, PtP Link RFC 3021
```

Если обратить внимание, можно заметить, что для сети 3 алгоритм выдаёт неверный ответ, поэтому проверка в данном случае не релевантна.

### Вариант 3 – 212.24.15.199/26

Дан IP 212.24.15.199/26, т.о. адрес сети 212.24.15.192, широковещательный адрес – 212.24.15.255. Используем этот диапазон.

Сеть 4 имеет 11 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /28 для 16 адресов. Тогда адрес сети - 212.24.15.192, широковещательный адрес – 212.24.15.207. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 212.24.15.193 - 212.24.15.206.

Сеть 5 имеет 10 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /28 для 16 адресов. Тогда адрес сети - 212.24.15.208, широковещательный адрес – 212.24.15.223. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 212.24.15.209 - 212.24.15.222.

Сеть 1 имеет 7 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /28 для 16 адресов. Тогда адрес сети - 212.24.15.224, широковещательный адрес – 212.24.15.239. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 212.24.15.225 - 212.24.15.238.

Сеть 2 имеет 0 компьютеров + 2 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /30 для 4 адресов. Тогда адрес сети - 212.24.15.240, широковещательный адрес – 212.24.15.243. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 212.24.15.241 - 212.24.15.242.

Сеть 3 имеет 0 компьютер + 3 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /29 для 8 адресов. Тогда адрес сети - 212.24.15.244, широковещательный адрес – 212.24.15.251. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 212.24.15.245 - 212.24.15.250.

Сеть	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP-сети, маска	212.24.15.224/28	212.24.15.240/30	212.24.15.244/29	212.24.15.192/28	212.24.15.208/28
Количество IP адресов в IP-сети	7 + 1	0 + 2	0 + 3	11 + 1	10 + 1
Начальный и конечный адреса	212.24.15.225 - 212.24.15.238	212.24.15.241 - 212.24.15.242	212.24.15.245 - 212.24.15.250	212.24.15.193 - 212.24.15.206	212.24.15.209 - 212.24.15.222

## Проверка Вариант 3

```
yurpalov@debian11:~$ ipcalc 212.24.15.199/26 -s 7 0 0 11 10
Address: 212.24.15.199      11010100.00011000.00001111.11 000111
Netmask: 255.255.255.192 = 26 11111111.11111111.11111111.11 000000
Wildcard: 0.0.0.63          00000000.00000000.00000000.00 111111
=>
Network: 212.24.15.192/26   11010100.00011000.00001111.11 000000
HostMin: 212.24.15.193     11010100.00011000.00001111.11 000001
HostMax: 212.24.15.254     11010100.00011000.00001111.11 111110
Broadcast: 212.24.15.255   11010100.00011000.00001111.11 111111
Hosts/Net: 62              Class C

1. Requested size: 7 hosts
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.1111 000
Network: 212.24.15.192/29   11010100.00011000.00001111.11000 000
HostMin: 212.24.15.193     11010100.00011000.00001111.11000 001
HostMax: 212.24.15.198     11010100.00011000.00001111.11000 110
Broadcast: 212.24.15.199   11010100.00011000.00001111.11000 111
Hosts/Net: 6              Class C

2. Requested size: 0 hosts
Netmask: 255.255.255.255 = 32 11111111.11111111.11111111.11111111
Hostroute: 212.24.15.240   11010100.00011000.00001111.11110000
Hosts/Net: 1              Class C

3. Requested size: 0 hosts
Netmask: 255.255.255.255 = 32 11111111.11111111.11111111.11111111
Hostroute: 212.24.15.242   11010100.00011000.00001111.11110010
Hosts/Net: 1              Class C

4. Requested size: 11 hosts
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.1111 000
Network: 212.24.15.208/29   11010100.00011000.00001111.11010 000
HostMin: 212.24.15.209     11010100.00011000.00001111.11010 001
HostMax: 212.24.15.214     11010100.00011000.00001111.11010 110
Broadcast: 212.24.15.215   11010100.00011000.00001111.11010 111
Hosts/Net: 6              Class C

5. Requested size: 10 hosts
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.1111 000
Network: 212.24.15.224/29   11010100.00011000.00001111.11100 000
HostMin: 212.24.15.225     11010100.00011000.00001111.11100 001
HostMax: 212.24.15.230     11010100.00011000.00001111.11100 110
Broadcast: 212.24.15.231   11010100.00011000.00001111.11100 111
Hosts/Net: 6              Class C
```

## Вариант 4 – 120.3.120.120/27

Дан IP 120.3.120.120/27, т.о. адрес сети 120.3.120.96, широковещательный адрес – 120.3.120.127. Используем этот диапазон.

Сеть 1 имеет 5 компьютеров + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /29 для 8 адресов. Тогда адрес сети - 120.3.120.96, широковещательный адрес – 120.3.120.103. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 120.3.120.97 - 120.3.120.102.

Сеть 2 имеет 2 компьютера + 2 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /29 для 8 адресов. Тогда адрес сети - 120.3.120.104, широковещательный адрес – 120.3.120.111. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 120.3.120.105 - 120.3.120.110.

Сеть 3 имеет 2 компьютера + 3 для портов маршрутизаторов, т.о. маска сети /29 для 8 адресов. Тогда адрес сети - 120.3.120.112, широковещательный адрес – 120.3.120.119. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 120.3.120.113 - 120.3.120.118.

Сеть 4 имеет 1 компьютер + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /30 для 4 адресов. Тогда адрес сети - 120.3.120.120, широковещательный адрес – 120.3.120.123. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 120.3.120.121 - 120.3.120.122.

Сеть 5 имеет 1 компьютер + 1 для порта маршрутизатора, т.о. маска сети /30 для 4 адресов. Тогда адрес сети - 120.3.120.124, широковещательный адрес – 120.3.120.127. Т.о. начальный и конечный адреса соответственно 120.3.120.125 - 120.3.120.126.

Сеть	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP-сети, маска	120.3.120.96/29	120.3.120.104/29	120.3.120.112/29	120.3.120.120/30	120.3.120.124/30
Количество IP адресов в IP-сети	5 + 1	2 + 2	2 + 3	1 + 1	1 + 1
Начальный и конечный адреса	120.3.120.97 - 120.3.120.102	120.3.120.105 - 120.3.120.111	120.3.120.113 - 120.3.120.118	120.3.120.121 - 120.3.120.122	120.3.120.125 - 120.3.120.126



## Проверка Вариант 4

```
yurpalov@debian11:~$ ipcalc 120.3.120.120/27 -s 5 2 2 1 1
Address: 120.3.120.120      01111000.00000011.01111000.011 11000
Netmask: 255.255.255.224 = 27 11111111.11111111.11111111.111 00000
Wildcard: 0.0.0.31          00000000.00000000.00000000.000 11111
=>
Network: 120.3.120.96/27    01111000.00000011.01111000.011 00000
HostMin: 120.3.120.97      01111000.00000011.01111000.011 00001
HostMax: 120.3.120.126     01111000.00000011.01111000.011 11110
Broadcast: 120.3.120.127   01111000.00000011.01111000.011 11111
Hosts/Net: 30              Class A
```

```
1. Requested size: 5 hosts
Netmask: 255.255.255.248 = 29 11111111.11111111.11111111.11111 000
Network: 120.3.120.96/29     01111000.00000011.01111000.01100 000
HostMin: 120.3.120.97       01111000.00000011.01111000.01100 001
HostMax: 120.3.120.102      01111000.00000011.01111000.01100 110
Broadcast: 120.3.120.103    01111000.00000011.01111000.01100 111
Hosts/Net: 6                Class A
```

```
2. Requested size: 2 hosts
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.11111111.1111111 0
Network: 120.3.120.104/31    01111000.00000011.01111000.0110100 0
HostMin: 120.3.120.104      01111000.00000011.01111000.0110100 0
HostMax: 120.3.120.105      01111000.00000011.01111000.0110100 1
Hosts/Net: 2                Class A, PtP Link RFC 3021
```

```
3. Requested size: 2 hosts
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.11111111.1111111 0
Network: 120.3.120.108/31    01111000.00000011.01111000.0110110 0
HostMin: 120.3.120.108      01111000.00000011.01111000.0110110 0
HostMax: 120.3.120.109      01111000.00000011.01111000.0110110 1
Hosts/Net: 2                Class A, PtP Link RFC 3021
```

```
4. Requested size: 1 hosts
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.11111111.1111111 0
Network: 120.3.120.112/31    01111000.00000011.01111000.0111000 0
HostMin: 120.3.120.112      01111000.00000011.01111000.0111000 0
HostMax: 120.3.120.113      01111000.00000011.01111000.0111000 1
Hosts/Net: 2                Class A, PtP Link RFC 3021
```

```
5. Requested size: 1 hosts
Netmask: 255.255.255.254 = 31 11111111.11111111.11111111.1111111 0
Network: 120.3.120.116/31    01111000.00000011.01111000.0111010 0
HostMin: 120.3.120.116      01111000.00000011.01111000.0111010 0
HostMax: 120.3.120.117      01111000.00000011.01111000.0111010 1
Hosts/Net: 2                Class A, PtP Link RFC 3021
```