

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.  
Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

## Отчет

по лабораторной работе №2

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

РУКОВОДИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_

Гай В.Е.

СТУДЕНТ:

\_\_\_\_\_

Ширшов А.А.

19-В-1

Работа защищена «\_\_\_» \_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_

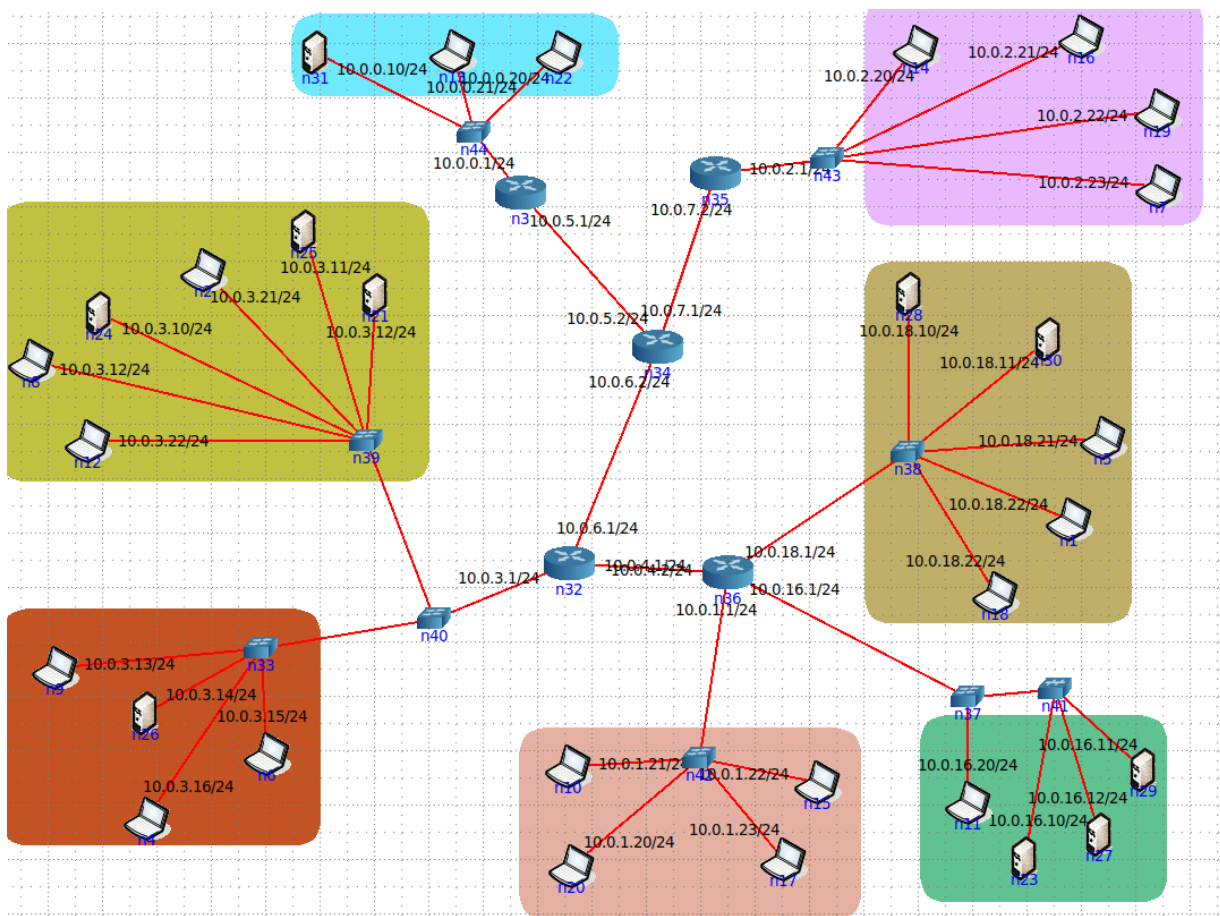
Нижний Новгород 2022

## **Задание на лабораторную работу**

1. На выданной в качестве варианта схеме найти и устранить некорректные адреса сетей. Привести в отчёте доказательства наличия некорректных IP-адресов и особенности работы сети при их наличии. Привести в отчёте схему, полученную в результате устранения неисправностей, доказать, что в результате их устранения сеть работает в нормальном режиме. Привести в отчёте команды, с помощью которых можно исправить ошибки в настройках сети.
2. На выданной в качестве варианта схеме найти компьютеры, IP-адреса которых выходят за пределы диапазона допустимых IP-адресов заданной маски. На основании полученных результатов вычислить допустимую для подсети маску. Привести в отчёте доказательства наличия неисправности. Привести в отчёте результат правильного выбора маски и доказать, что в результате устранения неисправности сеть работает в нормальном режиме. Привести в отчёте команды, с помощью которых можно исправить ошибки в настройках сети.
3. На выданной в качестве варианта схеме найти и устранить ошибку в настройке сетевого адаптера машины. Привести в отчёте доказательства наличия ошибки и особенности работы сети при её наличии. Привести в отчёте исправленные настройки сетевого адаптера и схему, полученную в результате исправления настроек. Доказать, что в результате устранения ошибки сеть работает в нормальном режиме. Привести в отчёте команды, с помощью которых можно исправить ошибки в настройках сети.
4. На выданной в качестве варианта схеме найти компьютеры с конфликтом IP-адресов. На основании полученных результатов изменить IP-адрес на допустимый. Привести в отчёте доказательства наличия неисправности. Привести в отчёте результат верного выбора IP-адресов (с учётом маски сети) и доказать, что в результате устранения неисправности сеть работает в нормальном режиме. Привести в отчёте команды, с помощью которых можно исправить ошибки в настройках сети.

## bow172nj — Конфликт IP-адресов

Схема сети:



Для поиска неисправностей будет использоваться сканер портов nmap. С опцией -sP можно провести пинг сканирование целой сети.

Сканировать будем с узла 10.0.0.10/24.

Сеть 10.0.2.0/24 — на схеме 5 узлов, обнаружено 5 узлов:

```
root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.2.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 17:13 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.2.1
Host is up (0.00019s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.20
Host is up (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.21
Host is up (0.000092s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.22
Host is up (0.000081s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.23
Host is up (0.026s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 5.93 seconds
```

Сеть 10.0.18.0/24 — на схеме 6 узлов, обнаружено 5 — имеются проблемы.

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.18.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 17:42 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.18.1
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.10
Host is up (0.000036s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.11
Host is up (0.0042s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.21
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.22
Host is up (0.00011s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 3.73 seconds

```

Сеть 10.0.16.0/24 — на схеме 5 узлов, обнаружено 5.

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.16.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 17:44 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.16.1
Host is up (0.00017s latency).
Nmap scan report for 10.0.16.10
Host is up (0.000023s latency).
Nmap scan report for 10.0.16.11
Host is up (0.000037s latency).
Nmap scan report for 10.0.16.12
Host is up (0.022s latency).
Nmap scan report for 10.0.16.20
Host is up (0.012s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 14.60 seconds

```

Сеть 10.0.1.0/24 — на схеме 5 узлов, обнаружено 5.

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.1.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 17:45 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.1.1
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.20
Host is up (0.000056s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.21
Host is up (0.000038s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.22
Host is up (0.000036s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.23
Host is up (0.060s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 23.36 seconds

```

Сеть 10.0.3.0/24 — на схеме 10 узлов, обнаружено 10.

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.3.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 17:46 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.3.1
Host is up (0.000064s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.10
Host is up (0.000043s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.11
Host is up (0.000093s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.12
Host is up (0.0013s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.13
Host is up (0.00065s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.14
Host is up (0.00022s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.15
Host is up (0.00015s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.16
Host is up (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.21
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.22
Host is up (0.00015s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (10 hosts up) scanned in 5.74 seconds

```

Теперь осталось проверить последнюю сеть 10.0.0.0/24 с исправного компьютера из другой сети, например 10.0.2.20/24:

Сеть 10.0.0.0/24 — на схеме 4 узла, обнаружено 4.

```

root@n14:/tmp/pycore.41249/n14.conf# nmap -sP 10.0.0.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 18:23 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.0.1
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.10
Host is up (0.000034s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.20
Host is up (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.21
Host is up (0.053s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (4 hosts up) scanned in 33.15 seconds

```

Проблема есть в сети 10.0.18.0/24.

С помощью утилиты ifconfig узнаем IP адреса каждого компьютера и составим таблицу.

```

root@n28:/tmp/pycore.41249/n28.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:10 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:10 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 890 bytes 44004 (44.0 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 19 bytes 1342 (1.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

```

root@n30:/tmp/pycore.41249/n30.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.11 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:11 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:11 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 890 bytes 43956 (43.9 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 20 bytes 1384 (1.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

```

root@n5:/tmp/pycore.41249/n5.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.21 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:13 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:13 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 885 bytes 43558 (43.5 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 19 bytes 1342 (1.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

```

root@n1:/tmp/pycore.41249/n1.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.22 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:14 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:14 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 881 bytes 43083 (43.0 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 19 bytes 1342 (1.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

```

root@n18:/tmp/pycore.41249/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.22 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:12 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:12 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 885 bytes 43650 (43.6 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 17 bytes 1258 (1.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

<i>Компьютер</i>	<i>IP адрес/маска</i>
n28	10.0.18.10/24
n30	10.0.18.11/24
n5	10.0.18.21/24
n1	<b>10.0.18.22/24</b>
n18	<b>10.0.18.22/24</b>

Видно, что у компьютеров n1 и n18 одинаковые IP адреса, это также подтверждается утилитой arp-scan:

```

root@n28:/tmp/pycore.41249/n28.conf# arp-scan --interface=eth0 --localnet
Interface: eth0, datalink type: EN10MB (Ethernet)
Starting arp-scan 1.9 with 256 hosts (http://www.nta-monitor.com/tools/arp-scan/)
10.0.18.1      00:00:00:aa:00:1b      XEROX CORPORATION
10.0.18.11     00:00:00:aa:00:11      XEROX CORPORATION
10.0.18.21     00:00:00:aa:00:13      XEROX CORPORATION
10.0.18.22     00:00:00:aa:00:14      XEROX CORPORATION
10.0.18.22     00:00:00:aa:00:12      XEROX CORPORATION (DUP: 2)

5 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel
Ending arp-scan 1.9: 256 hosts scanned in 2.206 seconds (116.05 hosts/sec). 5 re
sponded

```

Так как маска подсети 24, то можно выбрать любой адрес из диапазона 10.0.18.1-10.0.18.254 (10.0.18.0 — сеть, 10.0.18.255 — широковещательный, 10.0.18.10, 10.0.18.11, 10.0.18.21, 10.0.18.22 уже заняты). Установим адрес 10.0.18.23/24 для n18:



```

root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# ifconfig eth0 10.0.18.23/24 broadcast 0.0.0.0
root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# ifconfig eth0
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.18.23 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:12 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:12 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 82 bytes 7969 (7.9 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 10 bytes 796 (796.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```

Теперь нет конфликта IP адресов:

```

root@n28:/tmp/pycore.41249/n28.conf# arp-scan --interface=eth0 --localnet
Interface: eth0, datalink type: EN10MB (Ethernet)
Starting arp-scan 1.9 with 256 hosts (http://www.nta-monitor.com/tools/arp-scan/)
10.0.18.1      00:00:00:aa:00:1b      XEROX CORPORATION
10.0.18.11     00:00:00:aa:00:11      XEROX CORPORATION
10.0.18.21     00:00:00:aa:00:13      XEROX CORPORATION
10.0.18.22     00:00:00:aa:00:14      XEROX CORPORATION
10.0.18.23     00:00:00:aa:00:12      XEROX CORPORATION

5 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel
Ending arp-scan 1.9: 256 hosts scanned in 2.496 seconds (102.56 hosts/sec). 5 re
sponded

```

Однако если пинговать этот компьютер из другой сети — icmp ответов нет:

```

root@n31:/tmp/pycore.46513/n31.conf# ping 10.0.18.23
PING 10.0.18.23 (10.0.18.23) 56(84) bytes of data.
^C
--- 10.0.18.23 ping statistics ---
2 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 1029ms

```

```

root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# tcpdump -l 'ip proto \icmp'
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
22:33:27.886951 IP 10.0.0.10 > n18: ICMP echo request, id 36, seq 1, length 64
22:33:28.905605 IP 10.0.0.10 > n18: ICMP echo request, id 36, seq 2, length 64
22:33:29.918655 IP 10.0.0.10 > n18: ICMP echo request, id 36, seq 3, length 64
22:33:30.940978 IP 10.0.0.10 > n18: ICMP echo request, id 36, seq 4, length 64

```

Т.е. компьютер доступен в своей подсети, но не в другой подсети, сбросились настройки шлюза по умолчанию, установим его:

```

root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# ip route show
10.0.18.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.18.23
root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# ip route add default via 10.0.18.1
root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf# ip route show
default via 10.0.18.1 dev eth0
10.0.18.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.18.23
root@n18:/tmp/pycore.46513/n18.conf#

```

Теперь компьютер доступен другой подсети:

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# ping 10.0.18.23
PING 10.0.18.23 (10.0.18.23) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.18.23: icmp_seq=1 ttl=60 time=0.153 ms
64 bytes from 10.0.18.23: icmp_seq=2 ttl=60 time=0.161 ms

```

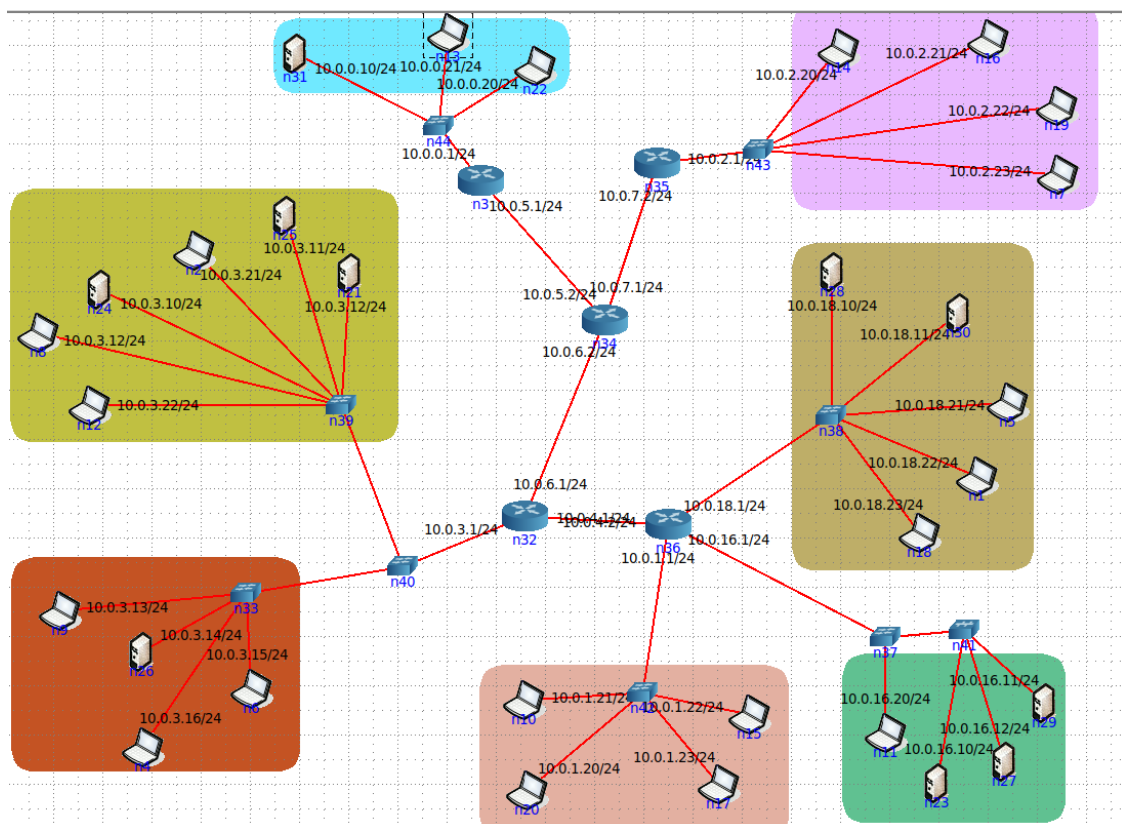
Также он появляется в nmap:

```

root@n31:/tmp/pycore.41249/n31.conf# nmap -sP 10.0.18.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 19:00 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.18.1
Host is up (0.00017s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.10
Host is up (0.000038s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.11
Host is up (0.00017s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.21
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.22
Host is up (0.000097s latency).
Nmap scan report for 10.0.18.23
Host is up (0.00011s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (6 hosts up) scanned in 4.78 seconds

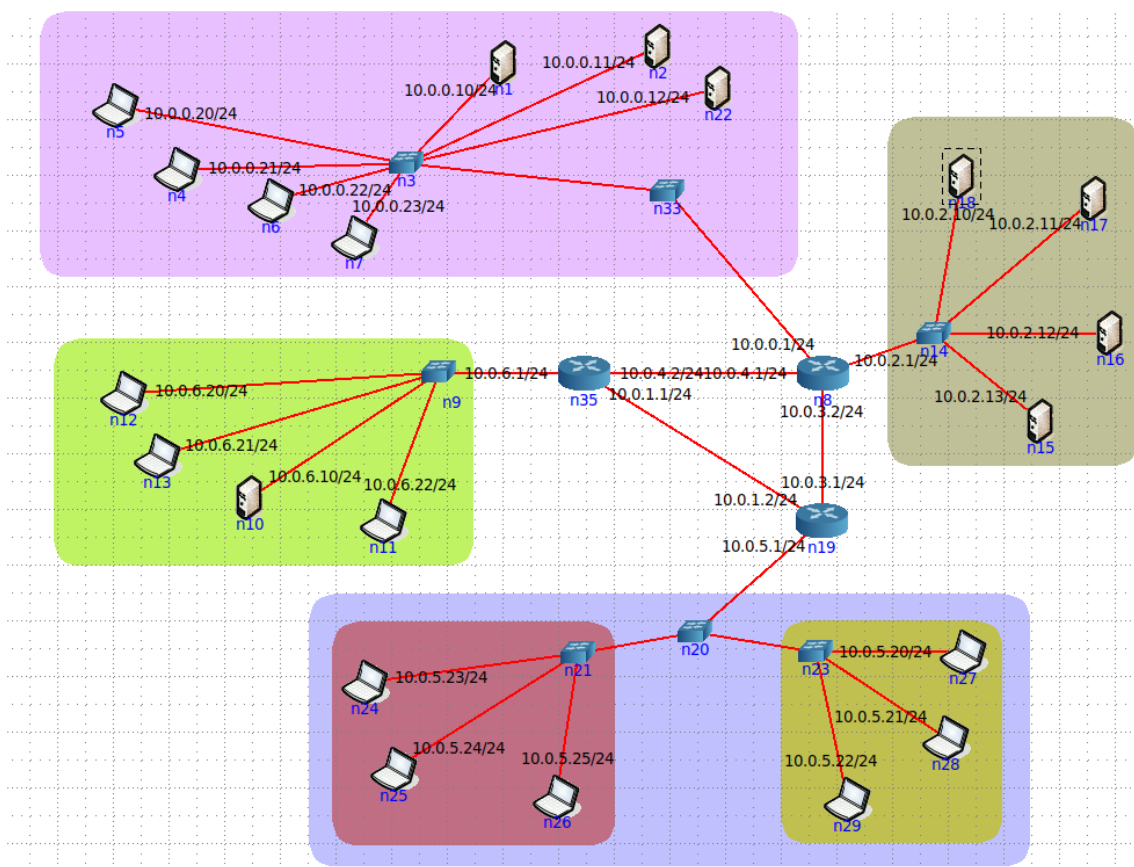
```





## 34rq136m — не настроен шлюз по умолчанию

Схема сети:



С помощью утилиты nmap найдем проблемные компьютеры:

С компьютера 10.0.6.20/24:

Сеть 10.0.0.0/24 — на схеме 8 узлов, обнаружено 8:

```
root@n12:/tmp/pycore.41141/n12.conf# nmap -sP 10.0.0.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 19:17 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled. Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.0.1
Host is up (0.00024s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.10
Host is up (0.000091s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.11
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.12
Host is up (0.0086s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.20
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.21
Host is up (0.00010s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.22
Host is up (0.000093s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.23
Host is up (0.000090s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (8 hosts up) scanned in 4.04 seconds
```

Сеть 10.0.2.0/24 — на схеме 5 узлов, обнаружено 4 — есть проблемы:

```

root@n12:/tmp/pycore.41141/n12.conf# nmap -sP 10.0.2.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 19:20 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.2.1
Host is up (0.000082s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.11
Host is up (0.00024s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.12
Host is up (0.0022s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.13
Host is up (0.00022s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (4 hosts up) scanned in 3.82 seconds

```

Сеть 10.0.5.0/24 — на схеме 7 узлов, обнаружено 7:

```

root@n12:/tmp/pycore.41141/n12.conf# nmap -sP 10.0.5.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 19:21 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.5.1
Host is up (0.000082s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.20
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.21
Host is up (0.000099s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.22
Host is up (0.000094s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.23
Host is up (0.000093s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.24
Host is up (0.00019s latency).
Nmap scan report for 10.0.5.25
Host is up (0.013s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (7 hosts up) scanned in 4.85 seconds

```

С компьютера 10.0.0.20/24 к сети 10.0.6.0/24:

Сеть 10.0.6.0/24 — на схеме 5 узлов, обнаружено 5:

```

root@n5:/tmp/pycore.41141/n5.conf# nmap -sP 10.0.6.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 19:23 MSK
mass_dns: warning: Unable to open /etc/resolv.conf. Try using --system-dns or sp
ecify valid servers with --dns-servers
mass_dns: warning: Unable to determine any DNS servers. Reverse DNS is disabled.
Try using --system-dns or specify valid servers with --dns-servers
Nmap scan report for 10.0.6.1
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.6.10
Host is up (0.000039s latency).
Nmap scan report for 10.0.6.20
Host is up (0.000072s latency).
Nmap scan report for 10.0.6.21
Host is up (0.000094s latency).
Nmap scan report for 10.0.6.22
Host is up (0.012s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 4.98 seconds

```

Проблемы есть у компьютера 10.0.2.10/24:

Пинг проходит от 10.0.2.10/24 к компьютерам внутри сети, однако ко внешним — нет, сообщение «сеть недоступна»:

```

root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ping 10.0.2.11
PING 10.0.2.11 (10.0.2.11) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.2.11: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.163 ms
64 bytes from 10.0.2.11: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.100 ms
^C
--- 10.0.2.11 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.100/0.131/0.163/0.033 ms
root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ping 10.0.2.1
PING 10.0.2.1 (10.0.2.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.2.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.073 ms
64 bytes from 10.0.2.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.086 ms
^C
--- 10.0.2.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1022ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.073/0.079/0.086/0.011 ms
root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ping 10.0.6.20
connect: Сеть недоступна

```

Аналогично, если из другой сети пинговать этот компьютер.

Если использовать анализатор пакетов, например, tcpdump, то видно, что проблемный компьютер не может ответить на ICMP реквест, если он идет из другой сети, однако, если пинг идет из локальной сети, то компьютер отвечает на реквесты:

```

root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# tcpdump -l 'ip proto \icmp'
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
19:38:22.818638 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 1, length 64
19:38:23.823901 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 2, length 64
19:38:24.848041 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 3, length 64
19:38:25.875819 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 4, length 64
19:38:26.895991 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 5, length 64
19:38:27.919859 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 6, length 64
19:38:28.943963 IP 10.0.6.20 > n18: ICMP echo request, id 42, seq 7, length 64
19:38:58.071995 IP 10.0.2.11 > n18: ICMP echo request, id 35, seq 1, length 64
19:38:58.072036 IP n18 > 10.0.2.11: ICMP echo reply, id 35, seq 1, length 64
19:38:59.073131 IP 10.0.2.11 > n18: ICMP echo request, id 35, seq 2, length 64
19:38:59.073163 IP n18 > 10.0.2.11: ICMP echo reply, id 35, seq 2, length 64
19:39:00.080418 IP 10.0.2.11 > n18: ICMP echo request, id 35, seq 3, length 64
19:39:00.080454 IP n18 > 10.0.2.11: ICMP echo reply, id 35, seq 3, length 64

```

Видно, что у компьютера не настроен шлюз по умолчанию:

```

root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ip route show
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.10
root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf#

```

Настроим его:

```

root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ip route add default via 10.0.2.1
root@n18:/tmp/pycore.41141/n18.conf# ip route show
default via 10.0.2.1 dev eth0
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.10

```

Теперь пинг проходит к этому компьютеру (10.0.2.10/24) с компьютера (10.0.6.0/24) из другой сети.

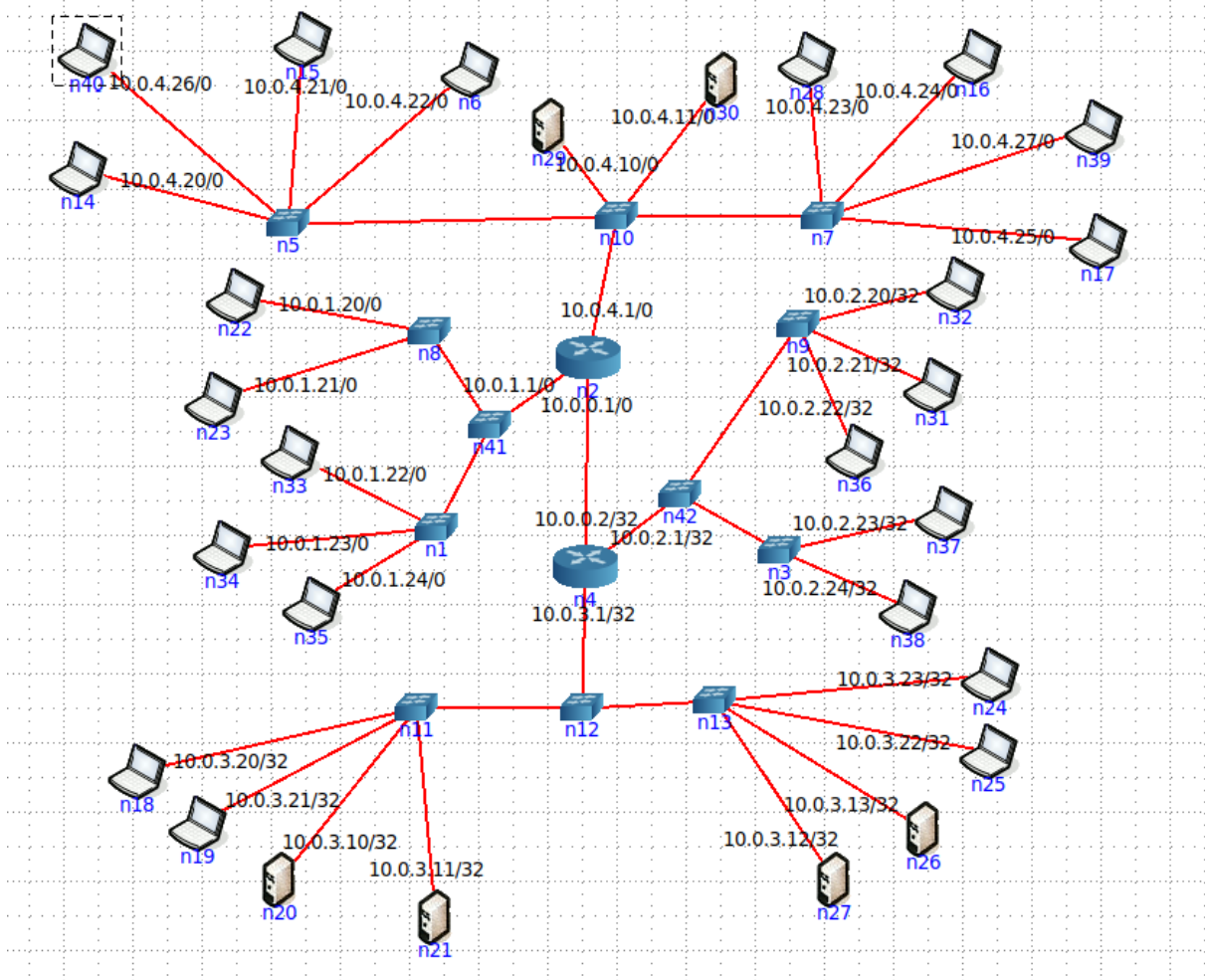
```

root@n12:/tmp/pycore.41141/n12.conf# ping 10.0.2.10
PING 10.0.2.10 (10.0.2.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.2.10: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.166 ms
64 bytes from 10.0.2.10: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.124 ms
64 bytes from 10.0.2.10: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.135 ms
64 bytes from 10.0.2.10: icmp_seq=4 ttl=62 time=0.126 ms
^C
--- 10.0.2.10 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3091ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.124/0.137/0.166/0.022 ms

```

## 5873h5r6 — неверно указанная маска подсети

Схема сети:



Сделаем пинг от 10.0.4.20/0 к компьютеру в своей сети, и к компьютерам в чужой, сеть недоступна:

```
root@n14:/tmp/pycore.42091/n14.conf# ping 10.0.4.21
connect: Сеть недоступна
root@n14:/tmp/pycore.42091/n14.conf# ping 10.0.2.22
connect: Сеть недоступна
root@n14:/tmp/pycore.42091/n14.conf# ping 10.0.1.22
connect: Сеть недоступна
```

ntar не может показать исправные компьютеры:

```
root@n35:/tmp/pycore.42091/n35.conf# nmap -sP 10.0.3.0/32

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-04-01 22:24 MSK
setup_target: failed to determine route to 10.0.3.0
WARNING: No targets were specified, so 0 hosts scanned.
Nmap done: 0 IP addresses (0 hosts up) scanned in 0.00 seconds
```

```
setup_target: failed to determine route to 0.0.40.251
setup_target: failed to determine route to 0.0.40.252
setup_target: failed to determine route to 0.0.40.253
setup_target: failed to determine route to 0.0.40.254
setup_target: failed to determine route to 0.0.40.255
setup_target: failed to determine route to 0.0.41.0
```

С помощью команды ifconfig узнаем IP адрес и маску подсети каждого компьютера и роутера. Для удобства приведем данные в таблице:

<i>Узел</i>	<i>IP адрес / маска подсети</i>
n18	10.0.3.20/32
n19	10.0.3.21/32
n20	10.0.3.10/32
n21	10.0.3.11/32
n24	10.0.3.23/32
n25	10.0.3.22/32
n26	10.0.3.13/32
n27	10.0.3.12/32
n4	10.0.3.1/32
n32	10.0.2.20/32
n31	10.0.2.21/32
n36	10.0.2.22/32
n37	10.0.2.23/32
n38	10.0.2.24/32
n4	10.0.2.1/32
n4	10.0.0.2/32
n2	10.0.0.1/32
n22	10.0.1.20/0
n23	10.0.1.21/0
n33	10.0.1.22/0
n34	10.0.1.23/0
n35	10.0.1.24/0
n2	10.0.1.1/0
n14	10.0.4.20/0
n40	10.0.4.26/0
n15	10.0.4.21/0



n6	10.0.4.22/0
n29	10.0.4.10/0
n30	10.0.4.11/0
n28	10.0.4.23/0
n16	10.0.4.24/0
n39	10.0.4.27/0
n17	10.0.4.25/0
n2	10.0.4.1/0

Очевидно, что проблема в масках подсети. Сопоставим каждую подсеть с цветом. Видно, что у каждой сети меняется 3 октет, а у каждого компьютера 4 октет.

Самое максимальное число, которое встречается в 4 октете — 27, значит под маску подсети можно оставить  $32 - 5 = 27$ , где  $2^5 = 32$ , наиболее близкое к 27 число.

00001010.00000000.00000100.000 **11011**

00001010.00000000.00000011.000 \*\*\*\*\*

00001010.00000000.00000010.000 \*\*\*\*\*

00001010.00000000.00000001.000 \*\*\*\*\*

00001010.00000000.00000000.000 \*\*\*\*\*

где левая часть отвечает за сеть, а правая — за узлы внутри этой подсети.

Поменяем маску подсети у n18 и n38 (находятся разных подсетях) и у роутера n4 и посмотрим на доступность компьютеров:

Роутер n4:

```
root@n4:/tmp/pycore.42091/n4.conf# ifconfig eth1 10.0.3.1/27
root@n4:/tmp/pycore.42091/n4.conf# ifconfig eth2 10.0.2.1/27
root@n4:/tmp/pycore.42091/n4.conf# ifconfig
```

```
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.3.1 netmask 255.255.255.224 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:2 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:02 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 175 bytes 18329 (18.3 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 8 bytes 776 (776.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth2: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.2.1 netmask 255.255.255.224 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:1c prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
```

Компьютер n18:

```
root@n18:/tmp/pycore.42091/n18.conf# ifconfig eth0 10.0.3.20/27
root@n18:/tmp/pycore.42091/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.3.20 netmask 255.255.255.224 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:3 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:03 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```



Компьютер n38:

```
root@n38:/tmp/pycore.42091/n38.conf# ifconfig eth0 10.0.2.24/27
root@n38:/tmp/pycore.42091/n38.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.2.24 netmask 255.255.255.224 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:21 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:21 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

Пинг проходит:

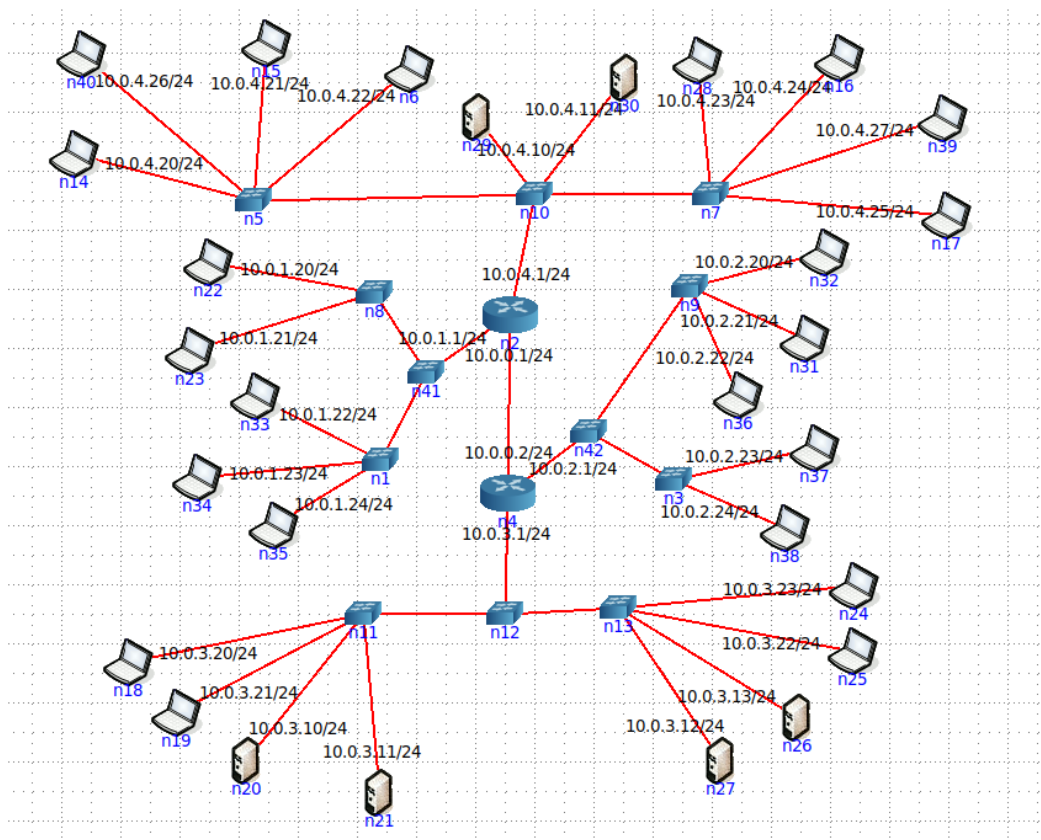
```
root@n18:/tmp/pycore.42091/n18.conf# ping 10.0.2.24
PING 10.0.2.24 (10.0.2.24) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.0.2.24: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.331 ms
64 bytes from 10.0.2.24: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.149 ms
64 bytes from 10.0.2.24: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.125 ms
^C
```

Однако при создании сети, подразумевалось, что маска подсети везде равна 24 (именно такая маска подсети в статичных маршрутах у роутеров):

```
#
/sbin/ip route add 10.0.4.0/24 via 10.0.0.1
/sbin/ip route add 10.0.1.0/24 via 10.0.0.1
#/sbin/ip route add 10.9.8.0/24 via 10.0.0.1
```

Поэтому сделаем маску подсети везде 24.

Измененные маски подсети:



Теперь сеть работает, все компьютеры обнаруживаются:

С 10.0.4.26/24:

Сеть 10.0.1.0/24 — на схеме 6 узлов, обнаружено 6:

```
Nmap scan report for 10.0.1.1
Host is up (0.00016s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.20
Host is up (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.21
Host is up (0.000085s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.22
Host is up (0.000085s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.23
Host is up (0.000084s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.24
Host is up (0.00012s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (6 hosts up) scanned in 5.84 seconds
```

Сеть 10.0.3.0/24 — на схеме 9 узлов, обнаружено 9:

```
Nmap scan report for 10.0.3.1
Host is up (0.00015s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.10
Host is up (0.000047s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.11
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.12
Host is up (0.012s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.13
Host is up (0.00027s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.20
Host is up (0.00010s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.21
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.22
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.23
Host is up (0.00010s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (9 hosts up) scanned in 4.04 seconds
```

Сеть 10.0.2.0/24 — на схеме 6 узлов, обнаружено 6:

```
Nmap scan report for 10.0.2.1
Host is up (0.000069s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.20
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.21
Host is up (0.000095s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.22
Host is up (0.000093s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.23
Host is up (0.000092s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.24
Host is up (0.00013s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (6 hosts up) scanned in 4.88 seconds
```

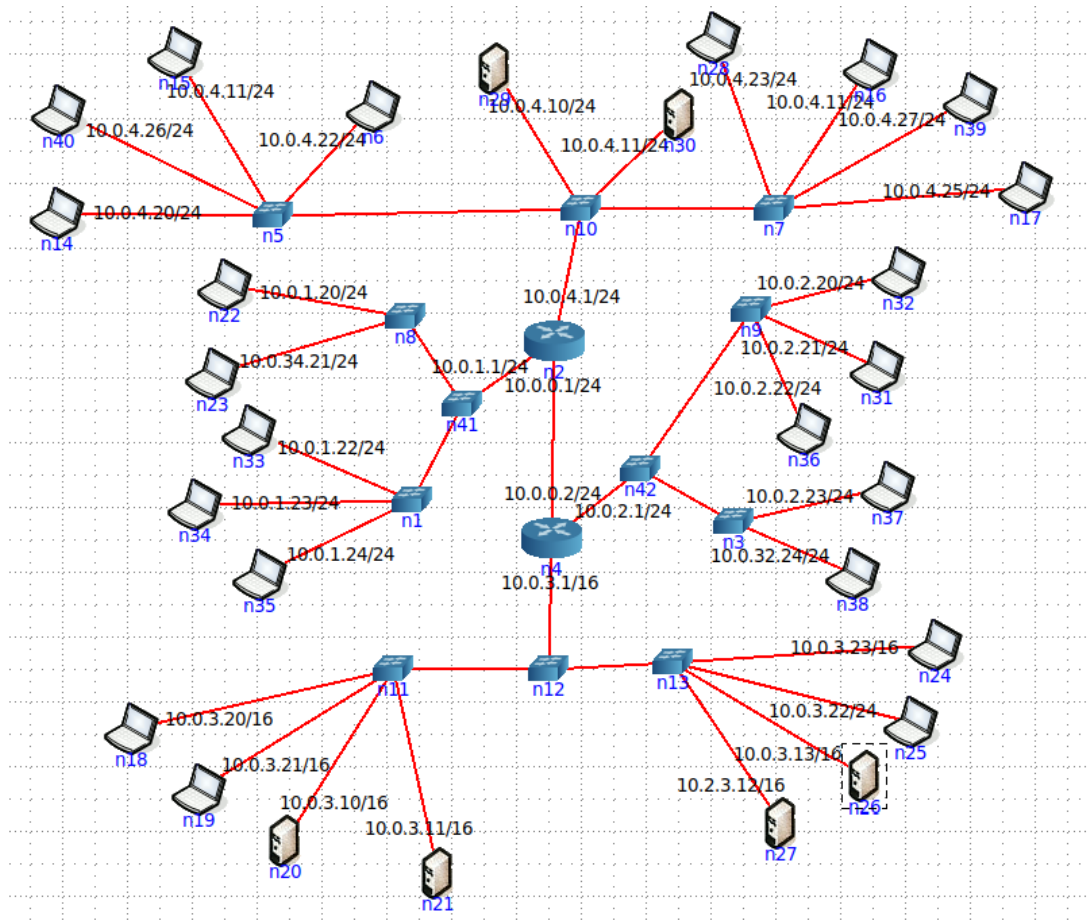
С 10.0.3.20/24

Сеть 10.0.4.0/24 — на схеме 11 узлов, обнаружено 11:

```
Nmap scan report for 10.0.4.1
Host is up (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.10
Host is up (0.000082s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.11
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.20
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.21
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.22
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.23
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.24
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.25
Host is up (0.00030s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.26
Host is up (0.0060s latency).
Nmap scan report for 10.0.4.27
Host is up (0.00030s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (11 hosts up) scanned in 3.82 seconds
```

## w6q6t7h1 — некорректные адреса сетей

Схема сети:



С помощью утилиты nmap с компьютера 10.0.3.20/24 проверим остальные сети:

Сеть 10.0.1.0/24 — на схеме 6 узлов, обнаружено 5 — есть проблемы:

```
Nmap scan report for 10.0.1.1
Host is up (0.00019s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.20
Host is up (0.000041s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.22
Host is up (0.000029s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.23
Host is up (0.000028s latency).
Nmap scan report for 10.0.1.24
Host is up (0.0082s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 5.02 seconds
```

Сеть 10.0.2.0/24 — на схеме 6 узлов, обнаружено 5 — есть проблемы

```
Nmap scan report for 10.0.2.1
Host is up (0.000060s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.20
Host is up (0.000056s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.21
Host is up (0.000046s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.22
Host is up (0.000041s latency).
Nmap scan report for 10.0.2.23
Host is up (0.062s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (5 hosts up) scanned in 7.22 seconds
```

Сеть 10.0.4.0/24 — на схеме 2 дубликата:

```

root@n40:/tmp/pycore.34045/n40.conf# arp-scan --interface=eth0 --localnet
Interface: eth0, datalink type: EN10MB (Ethernet)
Starting arp-scan 1.9 with 256 hosts (http://www.nta-monitor.com/tools/arp-scan/)
10.0.4.1      00:00:00:aa:00:0b      XEROX CORPORATION
10.0.4.10     00:00:00:aa:00:0e      XEROX CORPORATION
10.0.4.11     00:00:00:aa:00:0d      XEROX CORPORATION
10.0.4.11     00:00:00:aa:00:10      XEROX CORPORATION (DUP: 2)
10.0.4.11     00:00:00:aa:00:12      XEROX CORPORATION (DUP: 3)
10.0.4.20     00:00:00:aa:00:0c      XEROX CORPORATION
10.0.4.22     00:00:00:aa:00:0f      XEROX CORPORATION
10.0.4.23     00:00:00:aa:00:11      XEROX CORPORATION
10.0.4.25     00:00:00:aa:00:13      XEROX CORPORATION
10.0.4.27     00:00:00:aa:00:15      XEROX CORPORATION

10 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel
Ending arp-scan 1.9: 256 hosts scanned in 2.159 seconds (118.57 hosts/sec). 10 r
esponded

```

Если пинговать 10.0.3.20/16 с 10.0.4.26/24, и наоборот, то получаем ошибки:

```

root@n40:/tmp/pycore.34567/n40.conf# ping 10.0.3.20
PING 10.0.3.20 (10.0.3.20) 56(84) bytes of data.
^C
--- 10.0.3.20 ping statistics ---
12 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 11263ms

root@n18:/tmp/pycore.34567/n18.conf# ping 10.0.4.26
PING 10.0.4.26 (10.0.4.26) 56(84) bytes of data.
From 10.0.3.20 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
From 10.0.3.20 icmp_seq=2 Destination Host Unreachable
From 10.0.3.20 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
^C
--- 10.0.4.26 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 received, +3 errors, 100% packet loss, time 4096ms
ping 4

```

Если открыть Wireshark на 10.0.3.20 и пинговать его с 10.0.4.26, то получаем следующее:

19	12.28841033	10.0.4.26	10.0.3.20	ICMP	98 Echo (ping) request id=0x001b, seq=7/17
20	12.288400325	10.0.4.26	10.0.3.20	ICMP	98 Echo (ping) request id=0x001b, seq=7/17
21	12.288421718	00:00:00:aa:00:03	Broadcast	ARP	42 Who has 10.0.4.26? Tell 10.0.3.20
22	13.321859510	00:00:00:aa:00:03	Broadcast	ARP	42 Who has 10.0.4.26? Tell 10.0.3.20
23	13.322158370	10.0.4.26	10.0.3.20	ICMP	98 Echo (ping) request id=0x001b, seq=8/20

Приходит запрос пинга от 10.0.4.26, затем 10.0.3.20 отправляет arp запрос, однако, он не может пройти через роутер.

То есть складывается такая ситуация: диапазон 10.0.0.0/16 пересекается с 10.0.4.0/24. Для 10.0.3.20 компьютер 10.0.4.26 находится в одной сети, хотя они разделены роутером.

Есть 2 решения:

1) Если посмотреть в статичные маршруты роутера n2, видно, что на самом деле сеть 10.0.3.0 имеет маску 24 (как в прошлом задании):

```

/sbin/ip route add 10.0.3.0/24 via 10.0.0.2
/sbin/ip route add 10.0.2.0/24 via 10.0.0.2

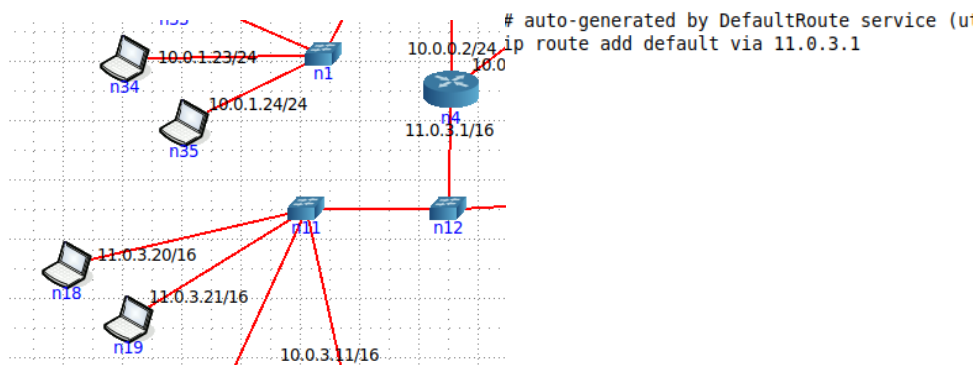
```

Поэтому в сети 10.0.3.0 везде меняем маски на 24.

2) Сделать так, чтобы сети были разделены, к примеру вместо 10.0.3.0 сделать 11.0.3.0. Тогда для 11.0.3.20 компьютер 10.0.4.26 будет находится в другой подсети и запрос будет отправлен на роутер.

Ради интереса я решил проверить 2 вариант, чтобы показать, что он возможен:

Меняем адреса n4, n18 и n19 на 11.0.3.1/16 11.0.3.20/16 и 11.0.3.21/16, у компьютеров шлюз по умолчанию 11.0.3.1.



Необходимо исправить маршрут у n2, все запросы к сети 11.0.0.0/16 будут идти через 10.0.0.2:

```
#
/sbin/ip route add 11.0.0.0/16 via 10.0.0.2
/sbin/ip route add 10.0.2.0/24 via 10.0.0.2
```

Теперь сеть работает при обращении к компьютеру внутри подсети, и к компьютеру в другой сети:

```
root@n18:/tmp/pycore.34045/n18.conf# ping 11.0.3.21
PING 11.0.3.21 (11.0.3.21) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 11.0.3.21: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.067 ms
64 bytes from 11.0.3.21: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.089 ms
64 bytes from 11.0.3.21: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.098 ms
^C
--- 11.0.3.21 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2041ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.067/0.084/0.098/0.016 ms
root@n18:/tmp/pycore.34045/n18.conf# ping 10.0.4.26
PING 10.0.4.26 (10.0.4.26) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.4.26: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.291 ms
64 bytes from 10.0.4.26: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.143 ms
64 bytes from 10.0.4.26: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.153 ms
^C
--- 10.0.4.26 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2141ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.143/0.195/0.291/0.069 ms
```

Но по заданию сказано, что маршруты настроены правильно, поэтому будем менять маску на 24.

Составим таблицу IP адресов, масок подсетей и то, какие адреса и маски нужно изменить:

Узел	IP адрес / маска подсети → новые адреса
n18	10.0.3.20/16 → 10.0.3.20/24
n19	10.0.3.21/16 → 10.0.3.21/24
n20	10.0.3.10/16 → 10.0.3.10/24
n21	10.0.3.11/16 → 10.0.3.11/24
n24	10.0.3.23/16 → 10.0.3.23/24
n25	10.0.3.22/24
n26	10.0.3.13/16 → 10.0.3.13/24
n27	10.2.3.12/16 → 10.0.3.12/24

	(выход за подсеть)
n4	10.0.3.1/16 → 10.0.3.1/24
n32	10.0.2.20/24
n31	10.0.2.21/24
n36	10.0.2.22/24
n37	10.0.2.23/24
n38	10.0.32.24/24 → 10.0.2.24/24 (выход за подсеть)
n4	10.0.2.1/24
n4	10.0.0.2/24
n2	10.0.0.1/24
n22	10.0.1.20/24
n23	10.0.34.21/24 → 10.0.1.21/24 (выход за подсеть)
n33	10.0.1.22/24
n34	10.0.1.23/24
n35	10.0.1.24/24
n2	10.0.1.1/24
n14	10.0.4.20/24
n40	10.0.4.26/24
n15	10.0.4.11/24 → 10.0.1.30/24
n6	10.0.4.22/24
n29	10.0.4.10/24
n30	10.0.4.11/24 → 10.0.1.31/24
n28	10.0.4.23/24
n16	10.0.4.11/24
n39	10.0.4.27/24
n17	10.0.4.25/24

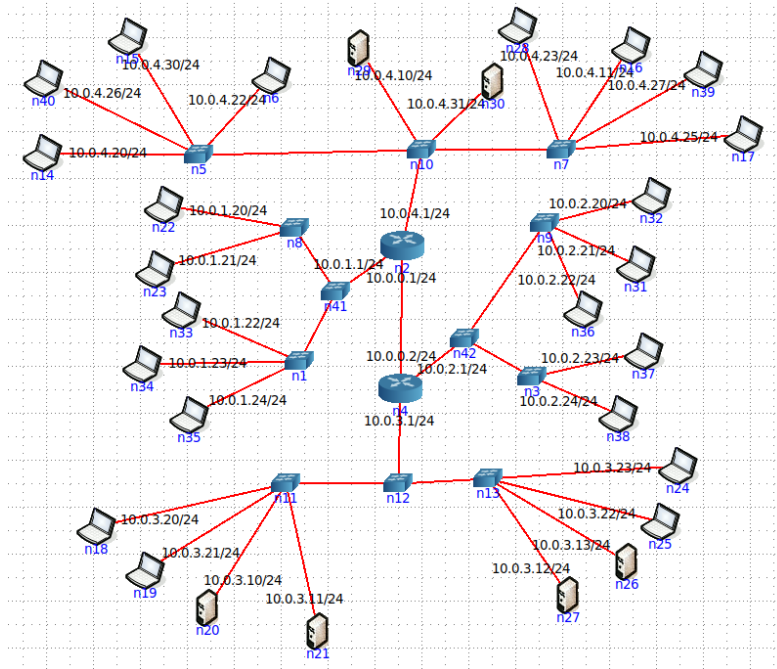


n2

10.0.4.1/24

У дубликатов меняем IP-адрес так, чтобы часть, отвечающая за хоста входила в диапазон 1-254, и чтобы выбранный адрес не был занят.

После изменения сеть выглядит следующим образом:



Сеть работает:

