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 №3

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

РУКОВОДИТЕЛЬ:

_____ Гай В.Е.

СТУДЕНТ:

_____ Ширшов А.А.

19-В-1

Работа защищена «___» _____

С оценкой _____

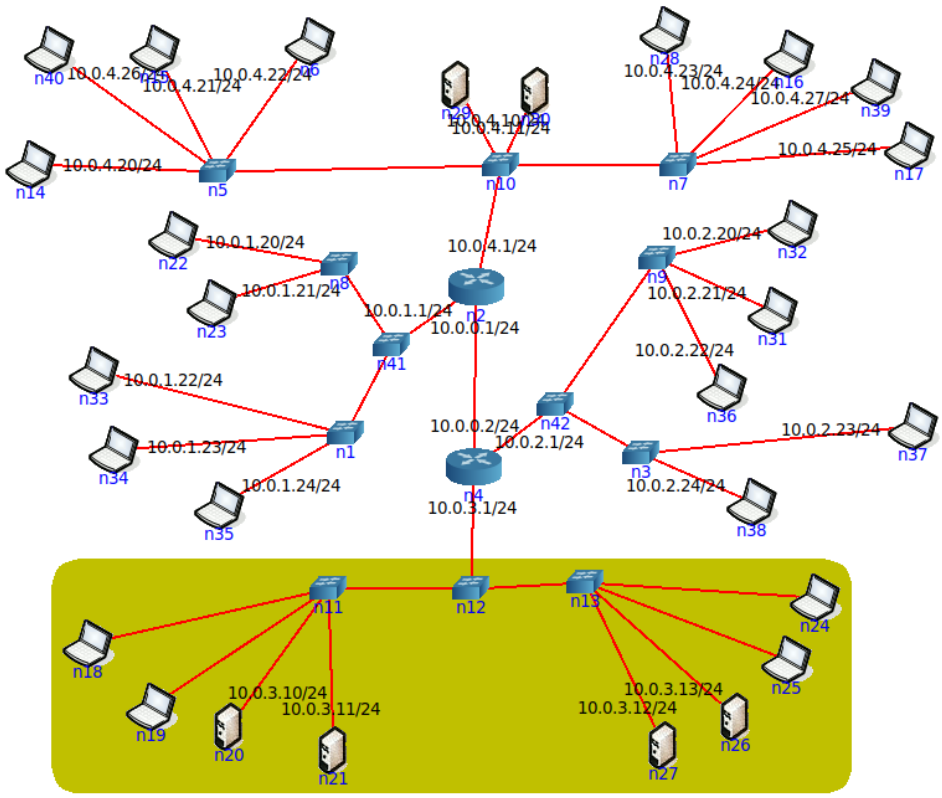
Нижний Новгород 2022

## Задание на лабораторную работу

На выданной в качестве варианта схеме диагностировать наличие неисправности в настройке DHCP-сервера. Привести в отчёте доказательства наличия неисправности в настройке DHCP-сервера и особенности работы сети при наличии ошибки. Привести в отчёте исправленные настройки сервера и схему, полученную в результате исправления настроек. Доказать, что в результате устранения ошибки сеть работает в нормальном режиме.

**4464g0q0.imn - Некорректно настроенный DHCP-сервер**

Схема сети:




Подсеть с DHCP-сервером выделена цветом. Запустим схему, зайдем на n18 и получим его конфигурацию с помощью ifconfig:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::200:ff:feaa:3  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:03  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 299  bytes 52392 (52.3 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 28  bytes 6680 (6.6 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
        loop  txqueuelen 1000  (Локальная петля (Loopback))
        RX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 0  bytes 0 (0.0 B)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Как видно, он не получил IP-адрес от DHCP-сервера, сделаем обращение к серверу вручную с помощью dhclient -v, запустив параллельно dchpdump:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# dhclient -v
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/eth0/00:00:00:aa:00:03
Sending on   LPF/eth0/00:00:00:aa:00:03
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 3 (xid=0x2cfb2972)
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 6 (xid=0x2cfb2972)
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 15 (xid=0x2cfb2972)
^C
```

```
  TIME: 2022-05-11 14:04:41.673
    IP: 0.0.0.0 (0:0:0:aa:0:5) > 255.255.255.255 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    OP: 1 (BOOTPREQUEST)
 HTYPE: 1 (Ethernet)
  HLEN: 6
  HOPS: 0
   XID: acae073a
  SECS: 131
 FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 0.0.0.0
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:00:00:aa:00:05:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
 SNAME: .
 FNAME: .
OPTION:  53 (  1) DHCP message type         1 (DHCPDISCOVER)
OPTION:  12 (  3) Host name                n20
OPTION:  55 ( 13) Parameter Request List      1 (Subnet mask)
                                             28 (Broadcast address)
                                              2 (Time offset)
                                              3 (Routers)
                                             15 (Domainname)
                                              6 (DNS server)
                                            119 (Domain Search)
                                             12 (Host name)
                                             44 (NetBIOS name server)
                                             47 (NetBIOS scope)
                                             26 (Interface MTU)
                                            121 (Classless Static Route)
                                             42 (NTP servers)
```

Видно, что клиент рассылает **запросы DISCOVER**, однако **запроса OFFER нет**, т. е. DHCP-сервер не настроен, либо его нет.

При попытке пропинговать компьютер (n18 → n20) со статическим IP-адресом, получаем, что сеть недоступна:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ping 10.0.3.10
connect: Сеть недоступна
```

При этом компьютеры со статическими IP-адресами доступны (например, n20 → n21):

```
root@n20:/tmp/pycore.37035/n20.conf# ping 10.0.3.11
PING 10.0.3.11 (10.0.3.11) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.3.11: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.247 ms
64 bytes from 10.0.3.11: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.085 ms
^C
--- 10.0.3.11 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.085/0.166/0.247/0.081 ms
```

Интересно, что через некоторое время компьютеры, которые не смогли получить конфигурацию от DHCP-сервера, получат адреса из диапазона **link-local (169.254.0.0/16)** — автонастройка zeroconf с помощью Avahi:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::200:ff:feaa:3  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:03  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 383  bytes 71909 (71.9 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 47  bytes 11406 (11.4 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth0:avahi: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 169.254.3.14  netmask 255.255.0.0  broadcast 169.254.255.255
        ether 00:00:00:aa:00:03  txqueuelen 1000  (Ethernet)
```

```
root@n19:/tmp/pycore.37035/n19.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::200:ff:feaa:4  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:04  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 384  bytes 73199 (73.1 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 42  bytes 9696 (9.6 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth0:avahi: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 169.254.3.19  netmask 255.255.0.0  broadcast 169.254.255.255
        ether 00:00:00:aa:00:04  txqueuelen 1000  (Ethernet)
```

Благодаря этому локальная сеть будет продолжать работать (но лишь с узлами из своей сети 169.254.0.0/16):

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ping 169.254.3.49
PING 169.254.3.49 (169.254.3.49) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 169.254.3.49: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.146 ms
64 bytes from 169.254.3.49: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.051 ms
64 bytes from 169.254.3.49: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.056 ms
^C
--- 169.254.3.49 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2058ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.051/0.084/0.146/0.044 ms
```

Приведем таблицу IP-адресов в сети 10.0.3.0/16 (запуск на всех узлах ifconfig):

| **Узел** | **IP-адрес** |
|---|---|
| n4 | 10.0.3.1/24 |
| n18 | X |
| n19 | X |
| n20 | 10.0.3.10/24 |
| n21 | 10.0.3.11/24 |
| n24 | X |
| n25 | X |
| n26 | 10.0.3.13/24 |
| n27 | 10.0.3.12/24 |

Понятно, что DHCP-сервер должен иметь статичный IP-адрес, поэтому попытаемся выяснить, где запущен сервер.

В настоящей ситуации, чтобы получить список запущенных демонов, необходимо использовать systemctl (в дистрибутивах, использующих systemd). Однако, в эмуляторе сделать это невозможно:

```
exiting.
root@n27:/tmp/pycore.37035/n27.conf# systemctl
System has not been booted with systemd as init system (PID 1). Can't operate.
```

Конечно, если бы это был настроящий компьютер, тогда можно было бы исправить конфиг, перезапустить сервис и проверять.

Конфиги служб находятся в директории /etc, однако core хранит конфигурации для каждого узла во временной директории /tmp/pycore….

| | |
|---|---|
| n4 | root@n4:/tmp/pycore.37035/n4.conf# ls<br>ipforward.sh  staticroute.sh  var.log  var.run |
| n18 | root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run |
| n19 | root@n19:/tmp/pycore.37035/n19.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run |
| n20 | root@n20:/tmp/pycore.37035/n20.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run.sshd<br>etc.ssh  startsshd.sh  var.run |
| n21 | root@n21:/tmp/pycore.37035/n21.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run.sshd<br>etc.ssh  startsshd.sh  var.run |
| n24 | root@n24:/tmp/pycore.37035/n24.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run |
| n25 | root@n25:/tmp/pycore.37035/n25.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run |
| n26 | root@n26:/tmp/pycore.37035/n26.conf# ls<br>defaultroute.sh  startdhcpclient.sh  var.log  var.run.sshd<br>etc.ssh  startsshd.sh  var.run |
| n27 | root@n27:/tmp/pycore.37035/n27.conf# ls<br>defaultroute.sh  etc.ssh  var.lib.dhcp  var.run<br>etc.dhcp  startsshd.sh  var.log  var.run.sshd |

Проанализировав таблицу, видно, что n27 — DHCP-сервер, отредактировать конфиг можно с помощью nano, однако получаем ошибку:

```
root@n27:/tmp/pycore.37035/n27.conf# nano ./etc.dhcp/dhcpd.conf
Error opening terminal: unknown.
```

Его можно открыть только на чтение:

```
root@n27:/tmp/pycore.37035/n27.conf# cat ./etc.dhcp/dhcpd.conf
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired pool { } block(s) below
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 1.2.3.4 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.3.127 10.0.3.254;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.3.12;
  }
}
```

Таким образом, изменять конфигурацию возможно только через интерфейс Core Emu.

В конфигурации есть ошибки:

subnet 1.2.3.4 — должно быть 10.0.3.0 (сеть, в которой находится сервер)

option routers 10.0.3.12 — должно быть 10.0.3.1 (шлюз по умолчанию)

Отредактированный конфиг:

```
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired pool { } block(s) below
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 10.0.3.0 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.3.127 10.0.3.254;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.3.1;
  }
}
```

Проверим конфигурацию n18, он получил правильный адрес:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 10.0.3.130  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.3.255
        inet6 fe80::200:ff:feaa:3  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:03  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 188  bytes 23478 (23.4 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 14  bytes 1828 (1.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Все запросы DHCP проходят:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# dhclient -v
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/eth0/00:00:00:aa:00:03
Sending on   LPF/eth0/00:00:00:aa:00:03
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 3 (xid=0x49e0c002)
DHCPREQUEST of 10.0.3.130 on eth0 to 255.255.255.255 port 67 (xid=0x2c0e049)
DHCPOFFER of 10.0.3.130 from 10.0.3.12
DHCPACK of 10.0.3.130 from 10.0.3.12
bound to 10.0.3.130 -- renewal in 243 seconds.
```

В том числе на сервере:

DISCOVER и OFFER

```
root@n27:/tmp/pycore.37035/n27.conf# dhcpdump -i eth0
  TIME: 2022-05-11 15:30:28.837
    IP: 0.0.0.0 (0:0:0:aa:0:3) > 255.255.255.255 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    OP: 1 (BOOTPREQUEST)
 HTYPE: 1 (Ethernet)
  HLEN: 6
  HOPS: 0
   XID: 49e0c002
  SECS: 0
 FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 0.0.0.0
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:00:00:aa:00:03:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
 SNAME: .
 FNAME: .
OPTION:  53 (  1) DHCP message type         1 (DHCPDISCOVER)
OPTION:  50 (  4) Request IP address        10.0.3.130
OPTION:  12 (  3) Host name                 n18
OPTION:  55 ( 13) Parameter Request List      1 (Subnet mask)
                                             28 (Broadcast address)
```

```
  TIME: 2022-05-11 15:30:29.941
    IP: 10.0.3.12 (0:0:0:aa:0:7) > 10.0.3.130 (0:0:0:aa:0:3)
    OP: 2 (BOOTPREPLY)
 HTYPE: 1 (Ethernet)
  HLEN: 6
  HOPS: 0
   XID: 49e0c002
  SECS: 0
 FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 10.0.3.130
SIADDR: 10.0.3.12
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:00:00:aa:00:03:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
 SNAME: .
 FNAME: .
OPTION:  53 (  1) DHCP message type         2 (DHCPOFFER)
OPTION:  54 (  4) Server identifier         10.0.3.12
OPTION:  51 (  4) IP address leasetime      600 (10m)
OPTION:   1 (  4) Subnet mask               255.255.255.0
OPTION:   3 (  4) Routers                   10.0.3.1
```

REQUEST и ACK

```
  TIME: 2022-05-11 15:30:29.941
    IP: 0.0.0.0 (0:0:0:aa:0:3) > 255.255.255.255 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    OP: 1 (BOOTPREQUEST)
 HTYPE: 1 (Ethernet)
  HLEN: 6
  HOPS: 0
   XID: 49e0c002
  SECS: 0
 FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 0.0.0.0
SIADDR: 0.0.0.0
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:00:00:aa:00:03:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
 SNAME: .
 FNAME: .
OPTION:  53 (  1) DHCP message type         3 (DHCPREQUEST)
OPTION:  54 (  4) Server identifier         10.0.3.12
OPTION:  50 (  4) Request IP address        10.0.3.130
OPTION:  12 (  3) Host name                 n18
OPTION:  55 ( 13) Parameter Request List      1 (Subnet mask)
```

```
  TIME: 2022-05-11 15:30:30.055
    IP: 10.0.3.12 (0:0:0:aa:0:7) > 10.0.3.130 (0:0:0:aa:0:3)
    OP: 2 (BOOTPREPLY)
 HTYPE: 1 (Ethernet)
  HLEN: 6
  HOPS: 0
   XID: 49e0c002
  SECS: 0
 FLAGS: 0
CIADDR: 0.0.0.0
YIADDR: 10.0.3.130
SIADDR: 10.0.3.12
GIADDR: 0.0.0.0
CHADDR: 00:00:00:aa:00:03:00:00:00:00:00:00:00:00:00:00
 SNAME: .
 FNAME: .
OPTION:  53 (  1) DHCP message type         5 (DHCPACK)
OPTION:  54 (  4) Server identifier         10.0.3.12
OPTION:  51 (  4) IP address leasetime      600 (10m)
OPTION:   1 (  4) Subnet mask               255.255.255.0
OPTION:   3 (  4) Routers                   10.0.3.1
```

С помощью arp-scan узнаем, все ли узлы отликнуться и не будет ли дубликатов.

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.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/
)
10.0.3.1        00:00:00:aa:00:02       XEROX CORPORATION
10.0.3.10       00:00:00:aa:00:05       XEROX CORPORATION
10.0.3.11       00:00:00:aa:00:06       XEROX CORPORATION
10.0.3.12       00:00:00:aa:00:07       XEROX CORPORATION
10.0.3.13       00:00:00:aa:00:08       XEROX CORPORATION
10.0.3.127      00:00:00:aa:00:0a       XEROX CORPORATION
10.0.3.128      00:00:00:aa:00:06       XEROX CORPORATION
10.0.3.129      00:00:00:aa:00:05       XEROX CORPORATION
10.0.3.131      00:00:00:aa:00:08       XEROX CORPORATION
10.0.3.132      00:00:00:aa:00:09       XEROX CORPORATION
10.0.3.133      00:00:00:aa:00:04       XEROX CORPORATION

11 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel
Ending arp-scan 1.9: 256 hosts scanned in 2.299 seconds (111.35 hosts/sec). 11 r
esponded
```

Откликнулось на 3 узла больше — это как раз те компьютеры, которые имели статичные адреса, причем, у них была включена служба DHCP-клиента, здесь есть 2 варианта:

1) Отключить эту службу

2) Убрать статичное задание адресов

Сделаем 2 вариант.

Чтобы сбросить адрес необходимо использовать ifconfig eth0 0.0.0.0:

```
root@n20:/tmp/pycore.37035/n20.conf# ifconfig eth0 0.0.0.0
root@n20:/tmp/pycore.37035/n20.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::200:ff:feaa:5  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:05  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 239  bytes 27819 (27.8 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 17  bytes 2038 (2.0 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

После аренды получаем адрес:

```
root@n20:/tmp/pycore.37035/n20.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 10.0.3.131  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.3.255
        inet6 fe80::200:ff:feaa:5  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:05  txqueuelen 1000  (Ethernet)
```

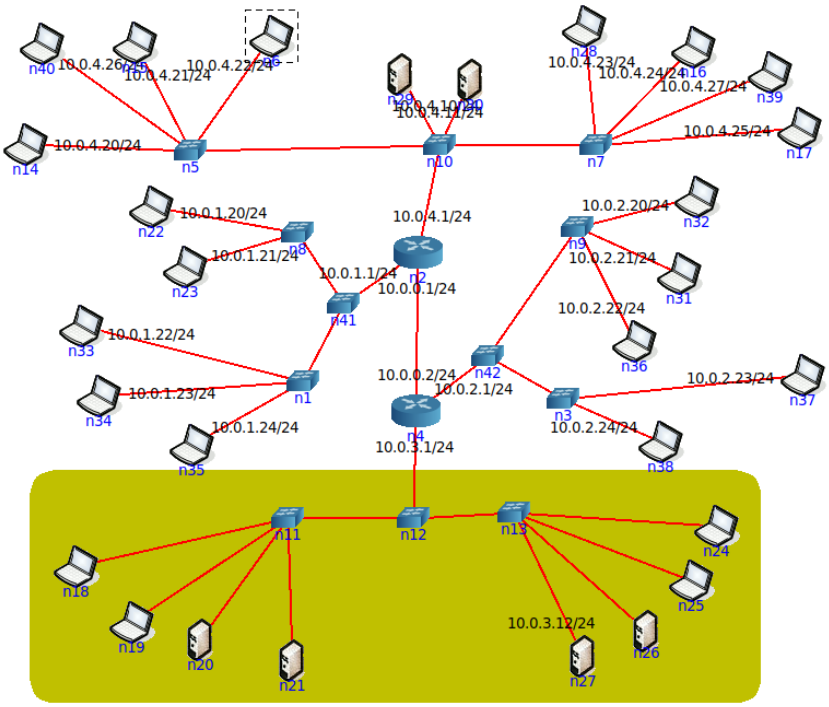
Теперь все правильно:

```
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.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/
)
10.0.3.1        00:00:00:aa:00:02       XEROX CORPORATION
10.0.3.12       00:00:00:aa:00:07       XEROX CORPORATION
10.0.3.127      00:00:00:aa:00:08       XEROX CORPORATION
10.0.3.128      00:00:00:aa:00:0a       XEROX CORPORATION
10.0.3.129      00:00:00:aa:00:09       XEROX CORPORATION
10.0.3.130      00:00:00:aa:00:06       XEROX CORPORATION
10.0.3.131      00:00:00:aa:00:05       XEROX CORPORATION
10.0.3.132      00:00:00:aa:00:04       XEROX CORPORATION

8 packets received by filter, 0 packets dropped by kernel
Ending arp-scan 1.9: 256 hosts scanned in 2.323 seconds (110.20 hosts/sec). 8 re
sponded
root@n18:/tmp/pycore.37035/n18.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 10.0.3.133  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.3.255
```

Также эта подсеть доступна из другой подсети:

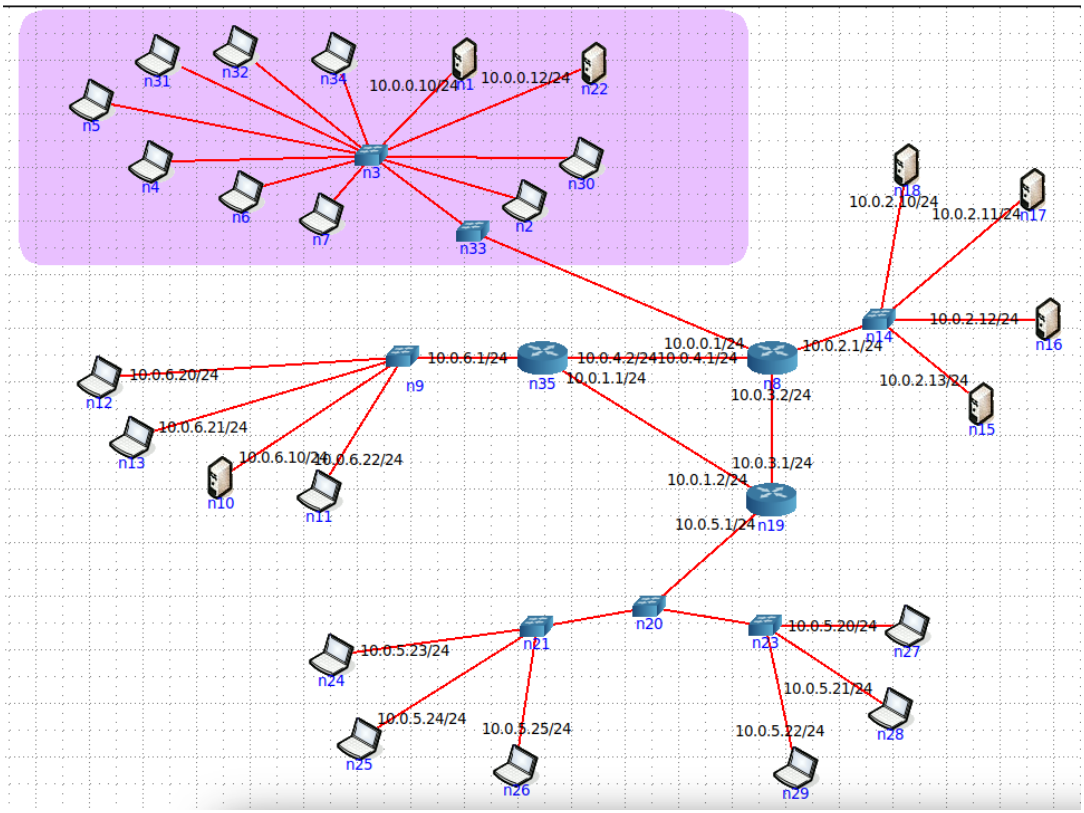
```
root@n6:/tmp/pycore.37035/n6.conf# nmap -sP 10.0.3.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-05-11 15:57 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 (0.00059s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.12
Host is up (0.00014s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.127
Host is up (0.00017s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.128
Host is up (0.00020s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.129
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.130
Host is up (0.00011s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.131
Host is up (0.00018s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.132
Host is up (0.00013s latency).
Nmap scan report for 10.0.3.133
Host is up (0.00010s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (9 hosts up) scanned in 4.69 seconds
```

Исправная схема:



**15148y37.imn — пересечение пулов адресов, неправильная настройка**

Схема сети:



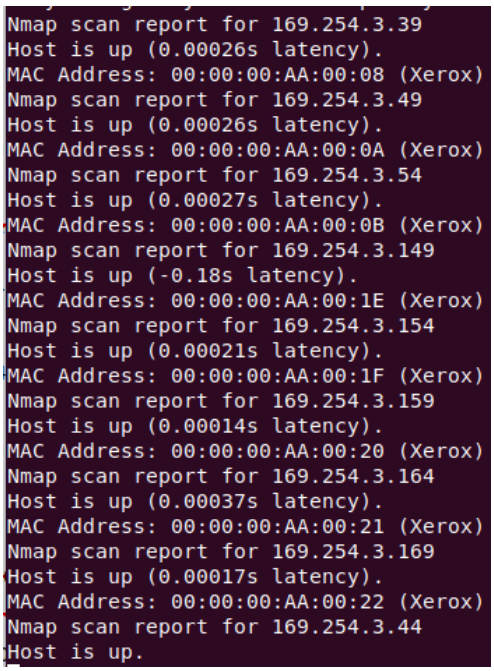

Запустим схему, ни один из клиентов не получил адрес:

```
root@n4:/tmp/pycore.38899/n4.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::200:ff:feaa:9  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:00:00:aa:00:09  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 451  bytes 88901 (88.9 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 46  bytes 11064 (11.0 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

При этом сервера получают лишь запросы DISCOVER:

```
      8 10.513225614  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x9b24d759
      9 11.446177895  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0xda8a7e6f
     10 13.339285828  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x91238a1b
     11 14.644011985  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x97a32b35
     12 16.975841529  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x82563524
     13 18.080615369  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x4188250e
     14 20.527266921  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x9420db04
     15 20.547146088  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x84c91c79
     16 21.816288185  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x91238a1b
     17 22.490196347  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0x9b24d759
     18 24.966699948  0.0.0.0          255.255.255.255      DHCP      342 DHCP Discover - Transaction ID 0xcc254b4d
```

Через некоторое время клиенты будут настроены на link-local адреса (9 клиентов)




Составим таблицу компьютеров и их конфигов:

| | |
|---|---|
| n1 | root@n1:/tmp/pycore.38899/n1.conf# ls<br>defaultroute.sh etc.ssh var.lib.dhcp var.run<br>etc.dhcp startsshd.sh var.log var.run.sshd |
| n22 | root@n22:/tmp/pycore.38899/n22.conf# ls<br>defaultroute.sh etc.ssh var.lib.dhcp var.run<br>etc.dhcp startsshd.sh var.log var.run.sshd |
| n8 | root@n8:/tmp/pycore.38899/n8.conf# ls<br>ipforward.sh staticroute.sh var.log var.run |
| n7 | root@n7:/tmp/pycore.38899/n7.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n6 | root@n6:/tmp/pycore.38899/n6.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n4 | root@n4:/tmp/pycore.38899/n4.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n5 | root@n5:/tmp/pycore.38899/n5.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n31 | root@n31:/tmp/pycore.38899/n31.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n32 | root@n32:/tmp/pycore.38899/n32.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n34 | root@n34:/tmp/pycore.38899/n34.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n30 | root@n30:/tmp/pycore.38899/n30.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |
| n2 | root@n2:/tmp/pycore.38899/n2.conf# ls<br>defaultroute.sh startdhcpclient.sh var.log var.run |

DHCP-серверами являются узлы n1 и n22, осмотрим их конфигурацию:

```
root@n1:/tmp/pycore.38899/n1.conf# cat ./etc.dhcp/dhcpd.conf
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired pool { } block(s) below
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 10.0.0.10 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.0.200 10.0.0.210;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.0.10;
  }
}
```

```
root@n22:/tmp/pycore.38899/n22.conf# cat ./etc.dhcp/dhcpd.conf
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired pool { } block(s) below
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 10.0.0.12 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.0.205 10.0.0.215;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.0.12;
  }
}
```

Во всех случаях неправильно:

subnet 10.0.0.10 и 10.0.0.12 — должно быть 10.0.0.0

option routers 10.0.0.10 и 10.0.0.12 — должно быть 10.0.0.1

Кроме того — пересекаются пулы адресов:

200-210 и 205-215. - сделаем 200-209 и 210-220

Исправленные конфигурации:

```
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.0.200 10.0.0.209;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.0.1;
  }
}
```

```
# auto-generated by DHCP service (utility.py)
# NOTE: move these option lines into the desired poo
#option domain-name "test.com";
#option domain-name-servers 10.0.0.1;
#option routers 10.0.0.1;

log-facility local6;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

ddns-update-style none;

subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
  pool {
    range 10.0.0.210 10.0.0.220;
    default-lease-time 600;
    option routers 10.0.0.1;
  }
}
```

После этого необходимо выполнить на всех клиентах dhclient -v.

Проверим исправность сети: все узлы доступны:

```
root@n8:/tmp/pycore.38899/n8.conf# nmap -sP 10.0.0.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-05-11 16:33 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 10.0.0.10
Host is up (0.000043s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:06 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.12
Host is up (0.00022s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:07 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.201
Host is up (-0.10s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:22 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.203
Host is up (-0.10s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:21 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.205
Host is up (0.00015s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:0B (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.207
Host is up (-0.10s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:0A (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.208
Host is up (-0.10s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:08 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.210
Host is up (-0.10s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:20 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.212
Host is up (0.000079s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:1F (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.214
Host is up (0.00022s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:1E (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.216
Host is up (0.000099s latency).
MAC Address: 00:00:00:AA:00:09 (Xerox)
Nmap scan report for 10.0.0.1
Host is up.
Nmap done: 256 IP addresses (12 hosts up) scanned in 3.76 seconds
```

В том числе из другой подсети:

```
root@n24:/tmp/pycore.38899/n24.conf# nmap -sP 10.0.0.0/24

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2022-05-11 16:36 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 (0.00012s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.10
Host is up (0.00027s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.12
Host is up (0.000087s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.201
Host is up (0.00017s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.203
Host is up (0.000051s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.205
Host is up (0.000048s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.207
Host is up (0.000045s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.208
Host is up (0.000042s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.210
Host is up (0.000045s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.212
Host is up (0.000044s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.214
Host is up (0.000046s latency).
Nmap scan report for 10.0.0.216
Host is up (0.0078s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (12 hosts up) scanned in 3.97 seconds
```