

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ

Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7

Дисциплина «Сетевые технологии»

Тема «Адресация IPv4 и IPv6. Настройка DHCP»

Студент: Щербак Маргарита Романовна

Ст. билет: 1032216537

Группа: НПИбд-02-21

МОСКВА

2023 г.

Цель работы

Получение навыков настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

Выполнение работы

1. Настройка DHCP в случае IPv4

1.1. Постановка задачи

По заданной топологии сети и сведениям по адресному пространству сети требуется настроить на маршрутизаторе, имеющем адрес 10.0.0.1, DHCP-сервис по распределению IPv4-адресов из диапазона 10.0.0.2 – 10.0.0.253, настроить получение адреса по DHCP на узле (PC), а также исследовать пакеты DHCP.

1.2. Выполнение

1. Запустила GNS3 VM и GNS3. Создала новый проект. В рабочем пространстве разместила и соединила устройства в соответствии с заданной топологией сети. Использовала маршрутизатор VyOS и хост VPCS. Изменила отображаемые названия устройств в соответствии с требованиями. Включила захват трафика на соединении между коммутатором sw-01 и маршрутизатором gw-01 (рис.1.1).

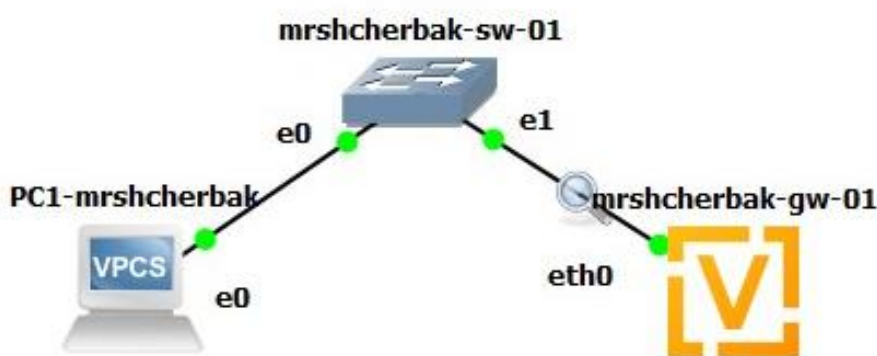
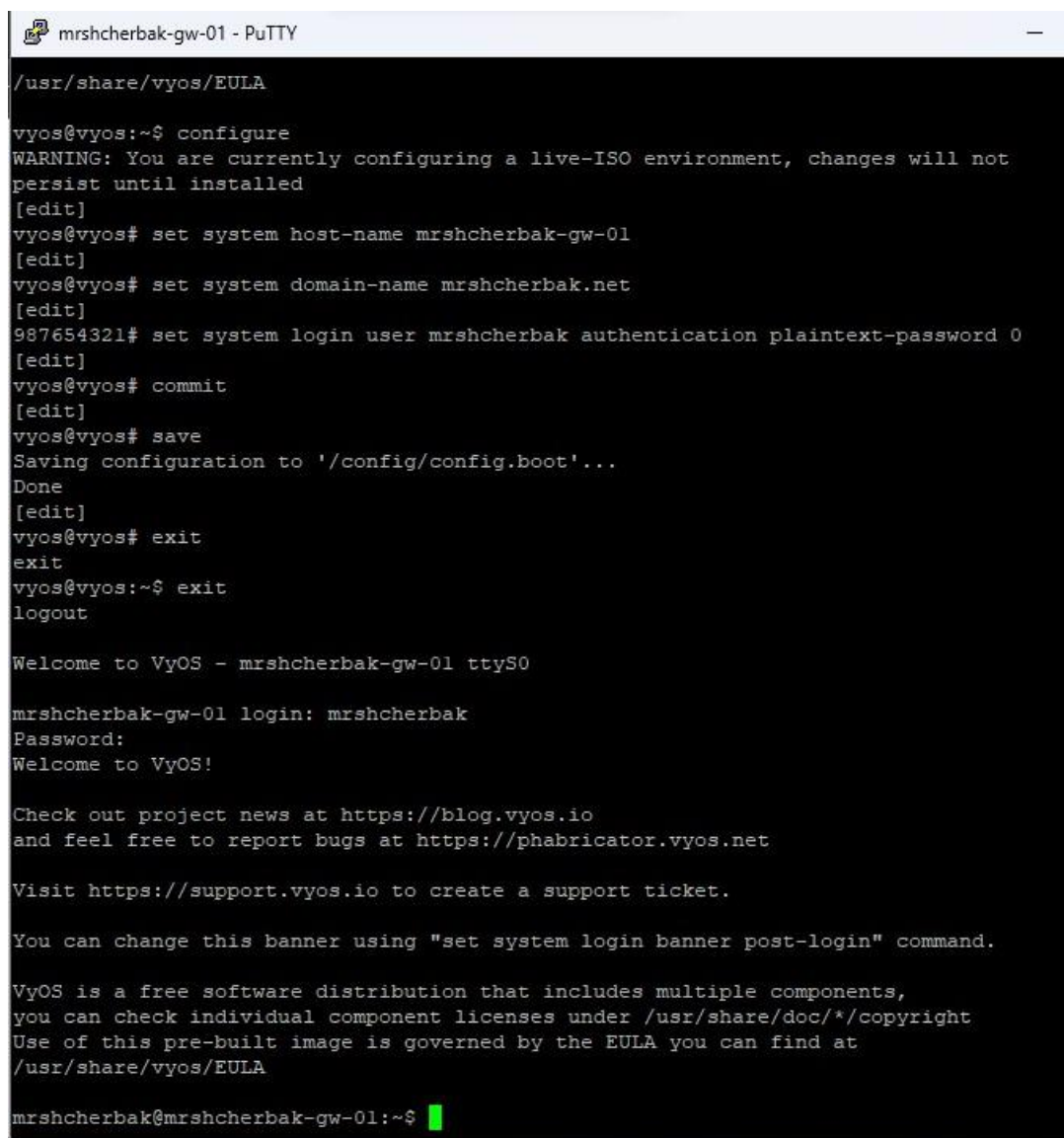


Рис.1.1. Топология моделируемой сети

2. Настроила образ VyOS (для входа в систему использовала логин vyos и пароль vyos). Установила систему на маршрутизатор VyOS с помощью команды install image. Далее ответила на вопросы диалога установки.

3. Перешла в режим конфигурирования, изменила имя устройства и доменное имя, заменила системного пользователя заданного по умолчанию на своего. Команды представлены на рис.1.2.



```
mrshcherbak-gw-01 - PuTTY

/usr/share/vyos/EULA

vyos@vyos:~$ configure
WARNING: You are currently configuring a live-ISO environment, changes will not
persist until installed
[edit]
vyos@vyos# set system host-name mrshcherbak-gw-01
[edit]
vyos@vyos# set system domain-name mrshcherbak.net
[edit]
987654321# set system login user mrshcherbak authentication plaintext-password 0
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# exit
exit
vyos@vyos:~$ exit
logout

Welcome to VyOS - mrshcherbak-gw-01 ttyS0

mrshcherbak-gw-01 login: mrshcherbak
Password:
Welcome to VyOS!

Check out project news at https://blog.vyos.io
and feel free to report bugs at https://phabricator.vyos.net

Visit https://support.vyos.io to create a support ticket.

You can change this banner using "set system login banner post-login" command.

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
Use of this pre-built image is governed by the EULA you can find at
/usr/share/vyos/EULA

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$
```

Рис.1.2. Выполнение команд

4. На маршрутизаторе под созданным пользователем перешла в режим конфигурирования и настроила адресацию IPv4. Добавила конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе. При помощи команд, изображенных на рис.1.3 была создана разделяемая сеть (shared-network-name) с названием mrshcherbak, подсеть (subnet) с адресом 10.0.0.0/24, задан диапазон адресов (range) с именем hosts, содержащий адреса 10.0.0.2–10.0.0.253.

```
mrshcherbak-gw-01 - PuTTY
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ configure
WARNING: You are currently configuring a live-ISO environment, changes will not
persist until installed
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# delete system login user vyos
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# commit
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.1/24
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name mrshc
herbak domain-name mrshcherbak.net
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name mrshc
herbak name-server 10.0.0.1
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name mrshc
herbak subnet 10.0.0.0/24 default-router 10.0.0.1
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name mrshc
herbak subnet 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name mrshc
herbak subnet 10.0.0.0/24 range hosts stop 10.0.0.253
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# commit
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# exit
exit
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$
```

Рис.1.3. Выполнение команд

5. Для просмотра статистики DHCP-сервера и выданных адресов использовала команды: `show dhcp server statistics` и `show dhcp server leases` (рис.1.4). Никакие адреса не отданы пока.

```
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ show dhcp server statistics
Pool          Size    Leases  Available  Usage
-----
mrshcherbak   252      0       252      0%
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ show dhcp server leases
IP address    Hardware address    State    Lease start    Lease expiration    Remaining    P
Pool          Hostname
-----
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$
```

Рис.1.4. Просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

6. Настроила оконечное устройство PC1 с помощью команды `ipdhcp -d`. Используемая опция обеспечивает возможность просмотра декодированных

запросов DHCP. Информацию получили в виде Options. В ходе процесса DHCP клиент запросил IP-адрес, сервер предложил ему 10.0.0.2, клиент согласился, и сервер подтвердил. Теперь у клиента настроен IP 10.0.0.2/24, шлюз 10.0.0.1, DNS 10.0.0.1, с маской подсети 255.255.255.0 и доменом mrshcherbak.net.

Discover:

- Клиент (MAC: 00:50:79:66:68:00) отправил DHCP Discover, запрашивая IP-адрес.
- Сервер DHCP (IP: 10.0.0.1) ответил DHCP Offer, предлагая IP-адрес 10.0.0.2.

Request:

- Клиент принял предложение и отправил DHCP Request для подтверждения.
- Сервер DHCP подтвердил, отправив DHCP Acknowledge с присвоенным IP-адресом 10.0.0.2.

Таким образом, настроен IP 10.0.0.2/24 с шлюзом 10.0.0.1, а также указаны настройки DNS-сервера, доменного имени и другие параметры через опции DHCP.

```
PC1-mrshcherbak - PuTTY
Your IP Address: 10.0.0.2
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Offer
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 86400
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
Option 3: Router = 10.0.0.1
Option 6: DNS Server = 10.0.0.1
Option 15: Domain = mrshcherbak.net

Opcode: 1 (REQUEST)
Client IP Address: 10.0.0.2
Your IP Address: 0.0.0.0
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Request
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 50: Requested IP Address = 10.0.0.2
Option 61: Client Identifier = Hardware Type=Ethernet MAC Address = 00:50:79:66:68:00
Option 12: Host Name = VPCS

Opcode: 2 (REPLY)
Client IP Address: 10.0.0.2
Your IP Address: 10.0.0.2
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Ack
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 86400
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
Option 3: Router = 10.0.0.1
Option 6: DNS Server = 10.0.0.1
Option 15: Domain = mrshcherbak.net

IP 10.0.0.2/24 GW 10.0.0.1
VPCS>
```

Рис.1.5. Вывод команды ipdhcр -d

7. Проверила конфигурацию IPv4 на узле, пропинговала маршрутизатор (рис.1.6).

```
VPCS> show ip

NAME       : VPCS[1]
IP/MASK    : 10.0.0.2/24
GATEWAY    : 10.0.0.1
DNS        : 10.0.0.1
DHCP SERVER : 10.0.0.1
DHCP LEASE  : 86148, 86400/43200/75600
DOMAIN NAME : mrshcherbak.net
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 20010
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:20011
MTU        : 1500

VPCS> ping 10.0.0.1 -c 2

84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=7.770 ms
84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.285 ms

VPCS>
```

Рис.1.6. Выполнение команд

Просмотрела информацию по DHCP Discover (запрос на аренду). В данном пакете можно обнаружить следующую информацию:

- Ethernet II: проверка адресов "Назначение" и "Источник". Адрес "Destination" - широковещательный адрес, а "Source" - MAC-адрес клиента.
- IPv4: развертывание протокола IP для просмотра данных об адресах. Исходный адрес - 0.0.0.0 (указывает на отсутствие текущего IP-адреса), адрес назначения - 255.255.255.255 (широковещательный IP-адрес).
- UDP: изучение исходного порта (68) и порта назначения (67) для клиента и сервера соответственно.
- Поля DHCP: Проверка "IP-адрес клиента", "MAC-адрес клиента" и параметры DHCP. Этот пакет представляет собой запрос к DHCP-серверу от клиента, который ищет аренду IP-адреса.

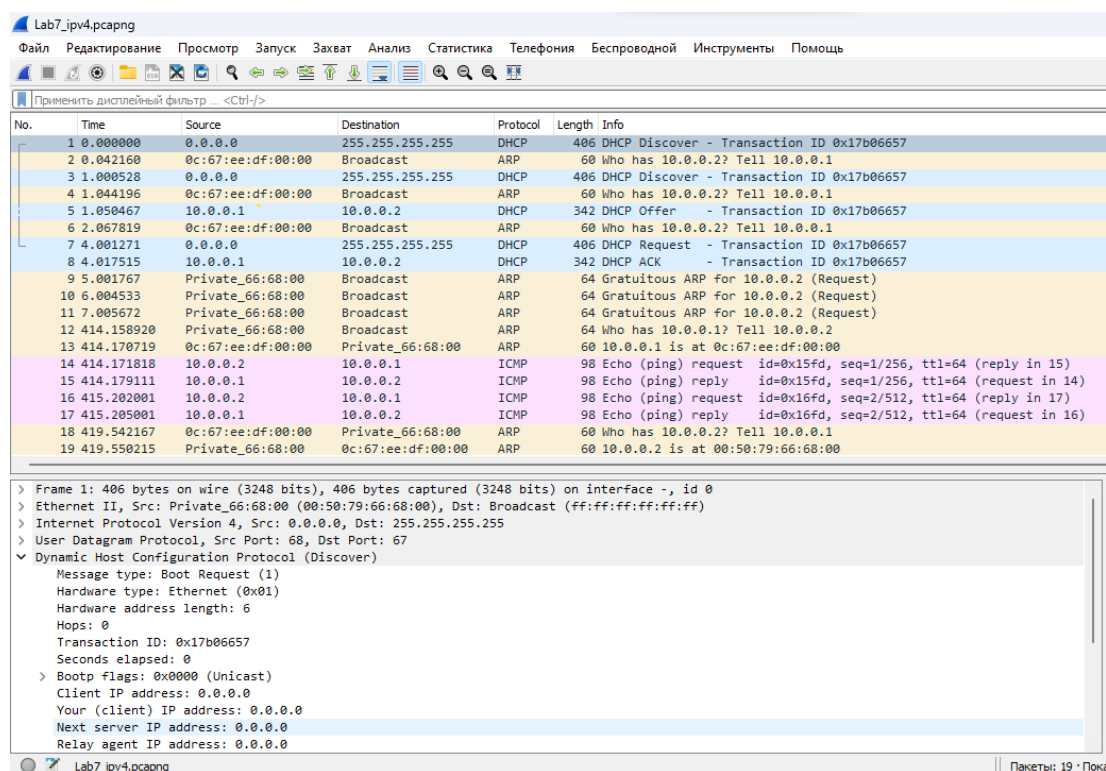


Рис.1.7. Просмотр Wireshark (DHCP Discover)

Анализ трафика DHCP Offer в Wireshark:

- Ethernet II: проверка адреса "Destination" и "Source".
- IPv4: развертывание протокола IP для просмотра данных об адресах: Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.1, Dst: 10.0.0.2.

- UDP: User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68.
- Поля DHCP: этот пакет представляет собой предложение от DHCP-сервера. Dynamic Host Configuration Protocol (Offer). Option: (53) DHCP Message Type (Offer).
- Параметры DHCP: информация о времени аренды IP-адреса, маске подсети, маршрутизаторе, сервере доменных имен и доменном имени, а также других параметрах.

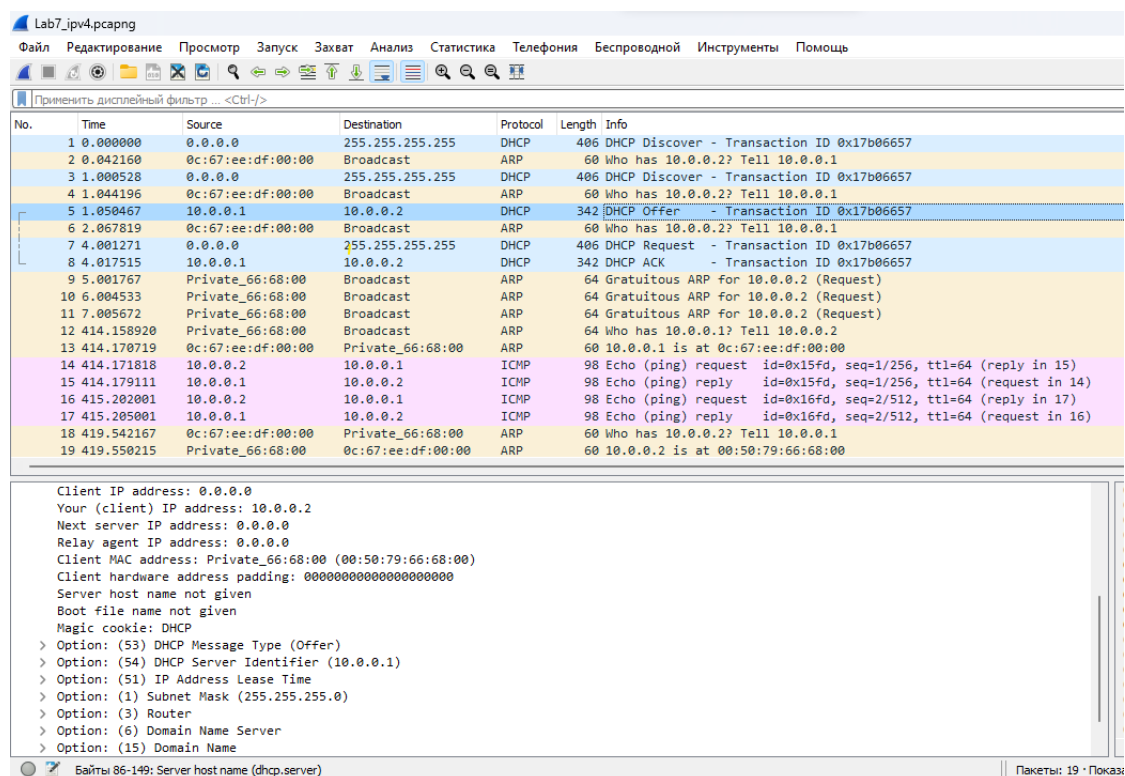


Рис.1.8.Просмотр Wireshark (DHCP Offer)

Анализ трафика DHCP ACK в Wireshark:

- Ethernet II: проверка адреса "Destination" и "Source". Src: 0c:67:ee:df:00:00 (0c:67:ee:df:00:00), Dst: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00).
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.1, Dst: 10.0.0.2.
- User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
- Dynamic Host Configuration Protocol (ACK). Параметры DHCP: информация о времени аренды IP-адреса, маске подсети, маршрутизаторе, сервере доменных имен и доменном имени, а также других параметрах.

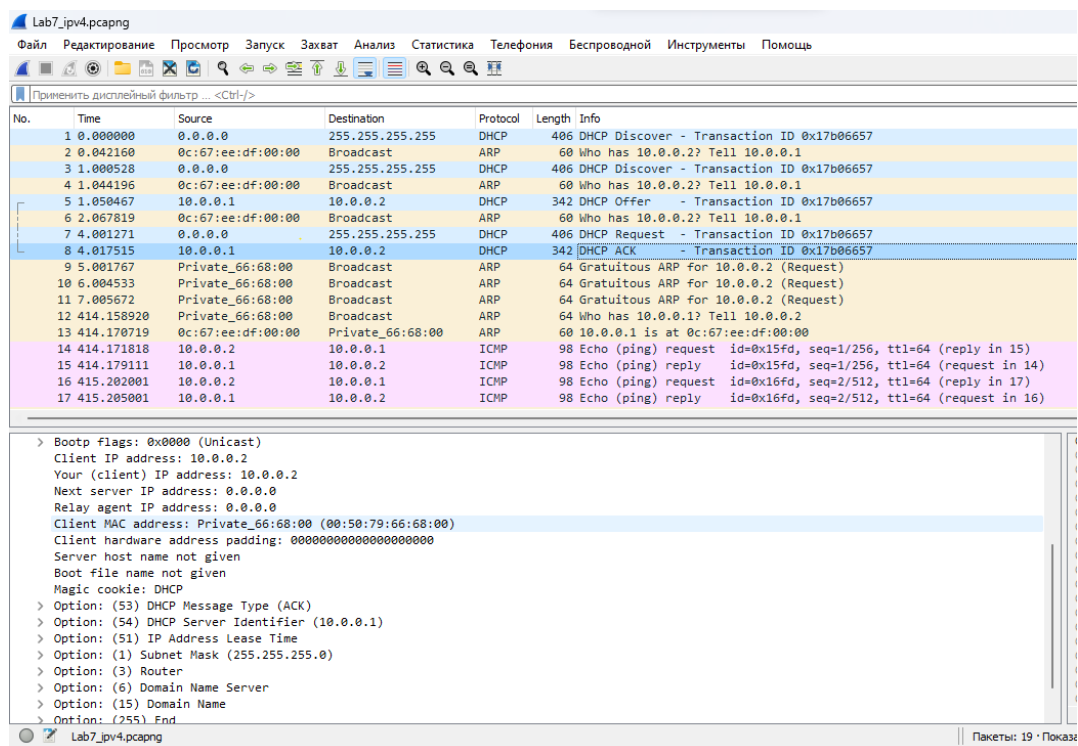


Рис.1.9. Просмотр Wireshark (DHCP ACK)

8. На маршрутизаторе вновь посмотрела статистику DHCP-сервера и выданные адреса с помощью команд: `show dhcp server statistics` и `show dhcp server leases`. Также посмотрела журнал работы DHCP-сервера с помощью команды `show log | grep dhcp`. Выполнение данных команд представлено на рис.1.10.

"`show dhcp server statistics`" выводит статистику DHCP-сервера в виде таблицы. Каждая строка представляет Pool IP-адресов с информацией о его размере, количестве арендованных и доступных адресов, а также использовании Pool.

"`show dhcp server leases`" показывает список выданных адресов DHCP-сервером. В выводе отображаются IP-адреса, MAC адреса устройств, состояние аренды, время начала истечения аренды, а также оставшееся время аренды.

Команда "`show log | grep dhcp`" используется для просмотра журнала событий, связанных с DHCP.

```

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ show dhcp server statistics
-----
Pool      Size      Leases      Available  Usage
-----
mrshcherbak      252      1      251      0%
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ show dhcp server leases
-----
IP address      Hardware address      State      Lease start      Lease expiration      Remainin
g      Pool      Hostname
-----
-----
10.0.0.2      00:50:79:66:68:00      active      2023/10/19 09:48:42      2023/10/20 09:48:42      23:50:14
mrshcherbak      VPCS
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01:~$ show log | grep dhcp
Oct 19 09:38:21 sudo[1854]:      vyos : TTY=ttyS0 ; PWD=/home/vyos ; USER=root ; COMMAND=/usr/libex
ec/vyos/op_mode/show_dhcp.py --statistics
Oct 19 09:38:38 sudo[1879]:      vyos : TTY=ttyS0 ; PWD=/home/vyos ; USER=root ; COMMAND=/usr/libex
ec/vyos/op_mode/show_dhcp.py --leases
Oct 19 09:41:14 sudo[2727]: mrshcherbak : TTY=ttyS0 ; PWD=/home/mrshcherbak ; USER=root ; COMMAND=
/usr/bin/sh -c /usr/sbin/vysshim /usr/libexec/vyos/conf_mode/dhcp_server.py
Oct 19 09:41:14 vyos-configd[321]: Received message: {"type": "node", "data": "/usr/libexec/vyos/c
onf_mode/dhcp_server.py"}
Oct 19 09:41:15 sh[2740]: touch: cannot touch '/config/dhcpd.leases': No such file or directory
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1
/FAILURE
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Service RestartSec=100ms expired, scheduling
restart.
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Scheduled restart job, restart counter is at
1.
Oct 19 09:41:15 sh[2754]: touch: cannot touch '/config/dhcpd.leases': No such file or directory
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1
/FAILURE
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Service RestartSec=100ms expired, scheduling
restart.
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Scheduled restart job, restart counter is at
2.
Oct 19 09:41:15 sh[2770]: touch: cannot touch '/config/dhcpd.leases': No such file or directory
Oct 19 09:41:15 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1
/FAILURE

```

Рис.1.10. Выполнение команд

2. Настройка DHCP в случае IPv6

2.1. Постановка задачи

По заданной топологии сети и сведениям по адресному пространству сети требуется на интерфейсе маршрутизатора eth1 настроить DHCPv6 без отслеживания состояния и на интерфейсе маршрутизатора eth2 настроить DHCPv6 с учётом отслеживания состояния.

2.2. Выполнение

1. В предыдущем проекте в рабочем пространстве дополнила сеть, разместив и соединив устройства в соответствии с заданной топологией, и включила захват трафика на соединениях между маршрутизатором gw-01 и коммутаторами sw-02 и sw-03 (рис.2.2). Использовала End Device Kali Linux 2021.1, предварительно скачав файл .iso (рис.2.1), потому что консоль устройства Kali Linux CLI просто не находит нужные команды. Изменила отображаемые названия устройств в соответствии с требованиями.

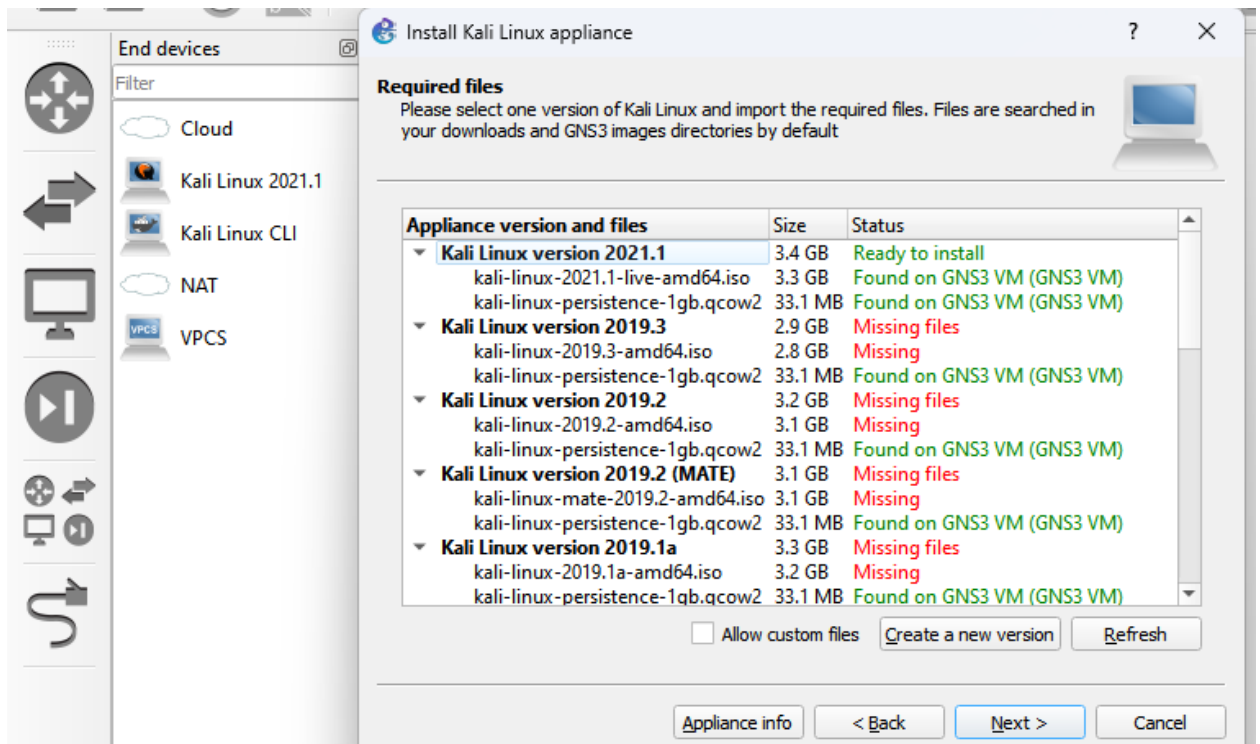


Рис.2.1. Добавление Kali Linux в перечень устройств в GNS3

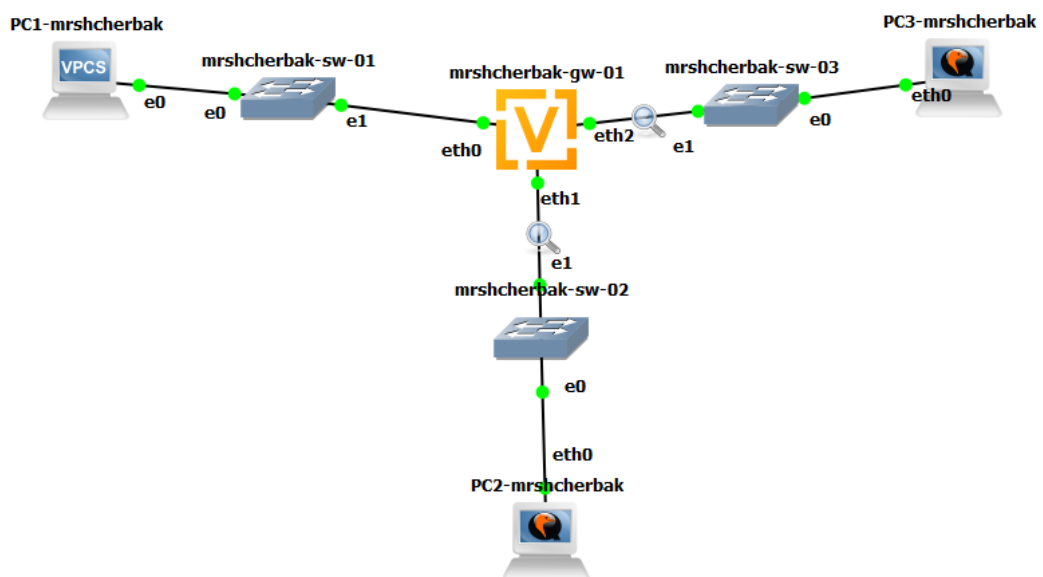


Рис.2.2. Топология моделируемой сети

2. Настроила адресацию IPv6 на маршрутизаторе (рис.2.3).

```

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 2001::1/64
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# show interfaces
    ethernet eth0 {
        hw-id 0c:63:e2:4a:00:00
    }
    ethernet eth1 {
+   address 2000::1/64
        hw-id 0c:63:e2:4a:00:01
    }
    ethernet eth2 {
+   address 2001::1/64
        hw-id 0c:63:e2:4a:00:02
    }
    loopback lo {
    }
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# commit
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#

```

Рис.2.3. Настройка адресации IPv6 на маршрутизаторе

3. Настроила DHCPv6 без отслеживания состояния (DHCPv6 Stateless configuration):

- Настроила объявления о маршрутизаторах (Router Advertisements, RA) на интерфейсе eth1. Опция other-config-flag означает, что для конфигурации не адресных параметров использует протокол с сохранением состояния.

- Добавила конфигурации DHCP-сервера.

Была создана разделяемая сеть (sharednetwork-name) с названием mrshcherbak, задана информация общих опций (common-options) для разделяемой сети. При этом подсеть (subnet) 2000::/64 не требовалось настраивать. Необходимые команды изображены на рис.2.4. Просмотрела изменения с помощью команды «run show configuration» на рис.2.5.

```
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateless
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateless subnet 2000::0/64
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateless common-options name-server 2000::1
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateless common-options domain-search mrshcherbak.net
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# commit
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
```

Рис.2.4. Выполнение команд

```
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# run show configuration
interfaces {
  ethernet eth0 {
    hw-id 0c:63:e2:4a:00:00
  }
  ethernet eth1 {
    address 2000::1/64
    hw-id 0c:63:e2:4a:00:01
  }
  ethernet eth2 {
    address 2001::1/64
    hw-id 0c:63:e2:4a:00:02
  }
  loopback lo {
  }
}
service {
  dhcpv6-server {
    shared-network-name mrshcherbak-stateless {
      common-options {
        domain-search mrshcherbak.net
        name-server 2000::1
      }
      subnet 2000::0/64 {
      }
    }
  }
  router-advert {
    interface eth1 {
      other-config-flag
      prefix 2000::/64 {
      }
    }
  }
}
}
```

Рис.2.5. Просмотр изменений

4. На узле PC2 проверила настройки сети с помощью команд «ifconfig» и «route -n -A inet6» (рис.2.6 – рис.2.7).

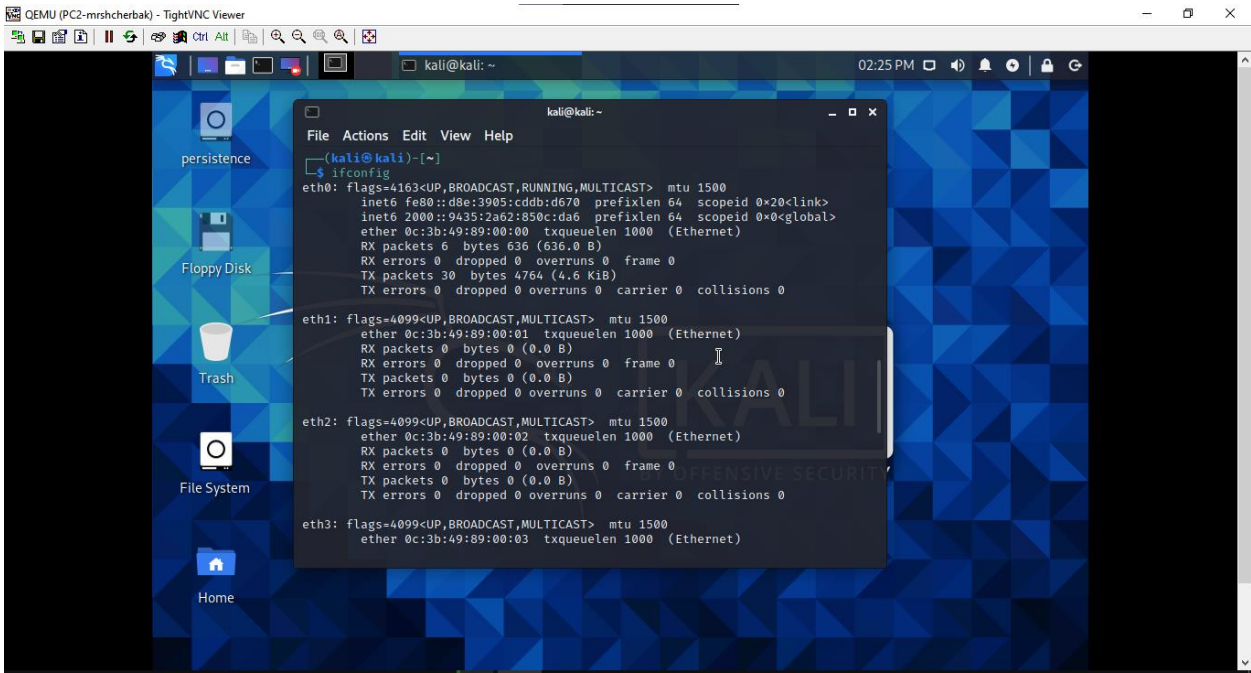


Рис.2.6. Проверка настроек сети

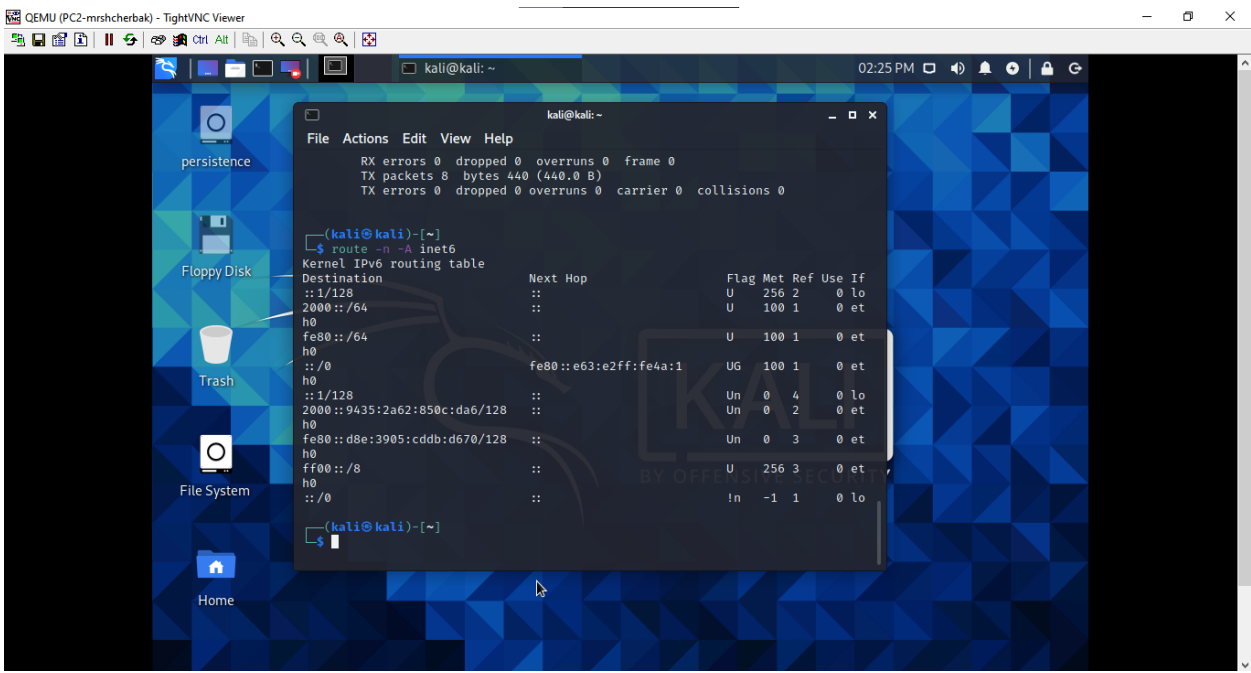


Рис.2.7. Проверка настроек сети

5. На узле PC2 пропинговала маршрутизатор с помощью команды «ping 2000::1 -c 2» и проверила настройки DNS с помощью команды «cat /etc/resolv.conf» (рис.2.8).

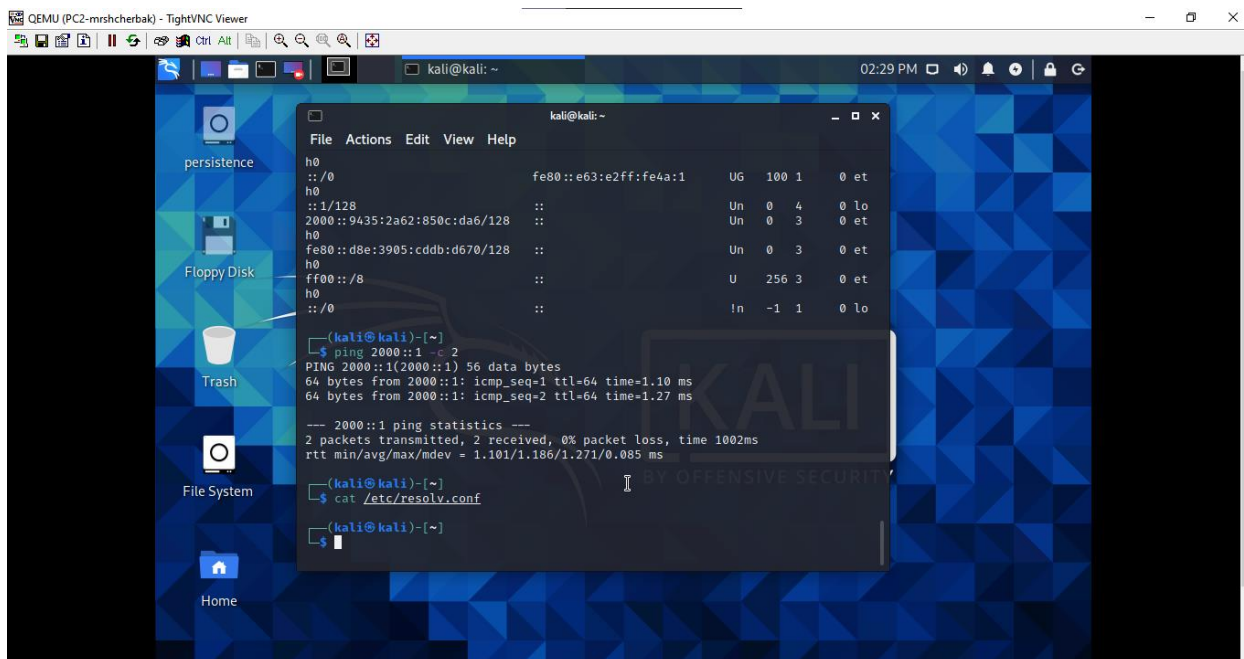


Рис.2.8. Выполнение команд

6. На узле PC2 получила адрес по DHCPv6 с помощью команды, указанной на рис.2.9. Видим информацию о порядке схемы запрос-ответ, о формировании запросов и ответов. Здесь опция -6 указывает на использование протокола DHCPv6, опция -S — на запрос только информации DHCPv6, но не адреса, опция -v — на вывод на экран подробной информации.

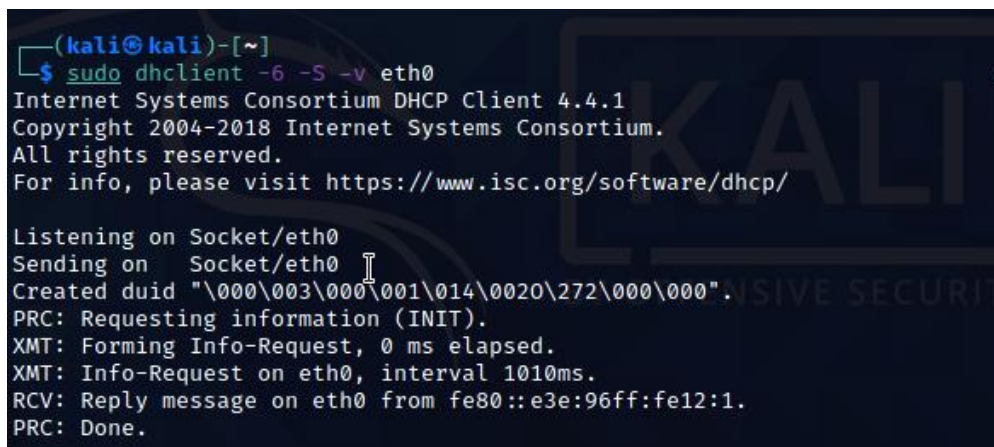


Рис.2.9. Получение адреса по DHCPv6

7. Вновь пропинговала от узла PC2 маршрутизатор, проверила настройки DNS (рис.2.10).


```
(kali@kali)-[~]
$ ping 2000::1 -c 2
PING 2000::1(2000::1) 56 data bytes
64 bytes from 2000::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=6.36 ms
64 bytes from 2000::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=3.33 ms

--- 2000::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 3.334/4.845/6.357/1.511 ms

(kali@kali)-[~]
$ cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
search mrshcherbak.net
nameserver 2001::1
```

Рис.2.10. Выполнение команд

11. На маршрутизаторе посмотрела статистику DHCP-сервера и выданные адреса с помощью команды «run show dhcpv6 server leases» (рис.2.11). Нет ни одного заданного адреса, поскольку у нас задано DHCPv6 без отслеживания состояния. Команда показывает список выданных адресов DHCP-сервером. В выводе отображаются IP-адреса, MAC адреса устройств, состояние аренды, время начала истечения аренды, а также оставшееся время аренды.

```
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# run show dhcpv6 server leases
WARNING: DHCPv6 server is configured but not started. Data may be stale.
IPv6 address      State      Last communication      Lease expiration      Remaining
Type      Pool      IAID_DUID
-----
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#
```

Рис.2.11. Просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

12. Проанализировала захваченные анализатором трафика пакеты, относящиеся к работе DHCPv6 и назначению адреса устройству. В запросе информации (рис. 2.12) представлена информация о клиенте, типе сообщения, какие опции запрашиваются – DNS сервер, domain search list. Клиент отправляет DHCPv6 сообщение Information-request серверу DHCPv6, запрашивая только параметры конфигурации. В ответе будет запрошенная в запросе информация (информация о DNS сервере и domain search list). К выведенной информации об идентификаторе клиента добавится информация о сервере.

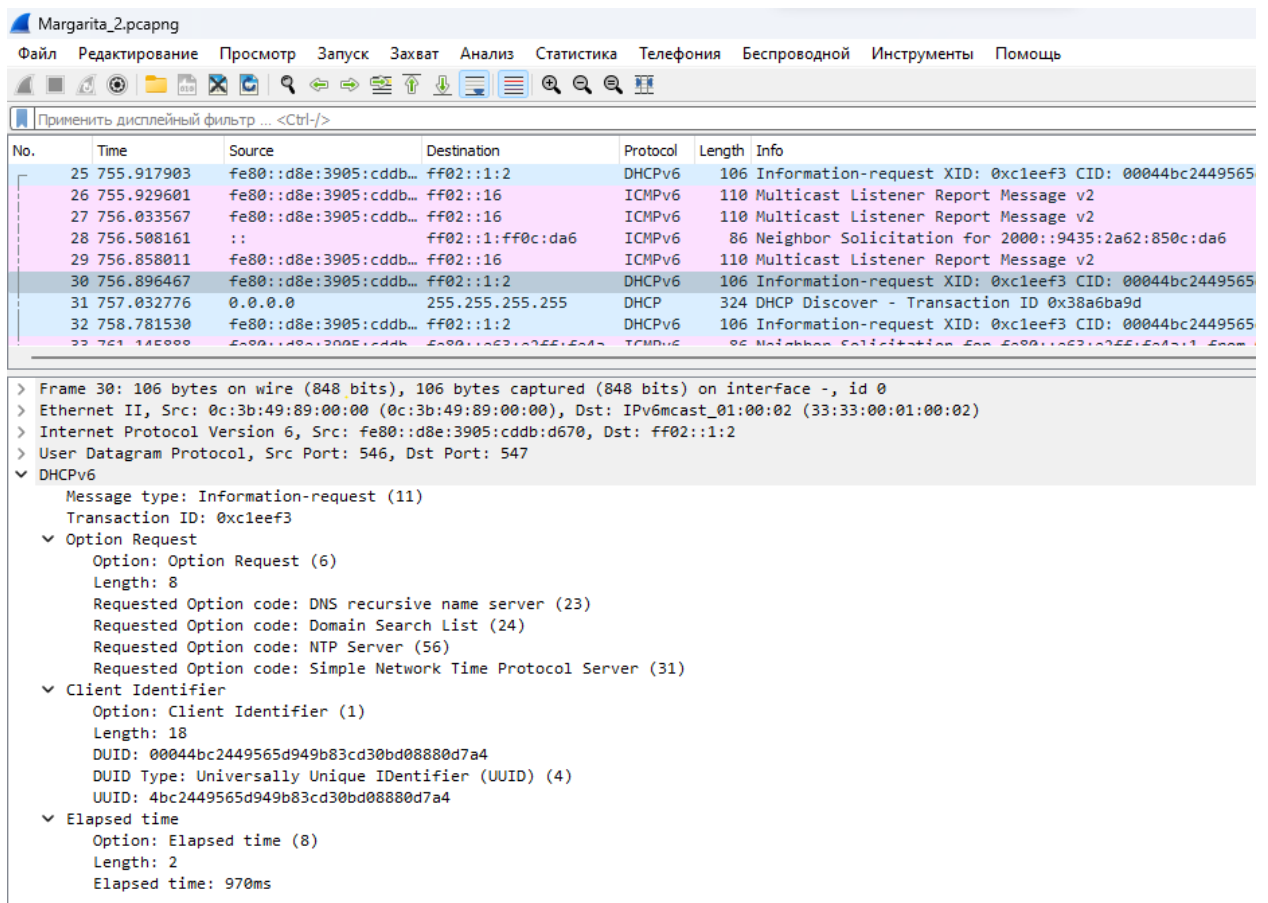


Рис.2.12. Просмотр Wireshark (Information-request)

13. На маршрутизаторе настроила DHCPv6 с отслеживанием состояния (DHCPv6 Stateful configuration):

– На интерфейсе eth2 маршрутизатора настроила объявления о маршрутизаторах (Router Advertisements).

Опция managed-flag означает, что хосты использует администрируемый (отслеживающий состояние) протокол для автоматической настройки адресов в дополнение к любым адресам, автоматически настраиваемым с помощью SLAAC.

– Добавила конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе.

Выше описанные действия представлены на рис.2.13.

Создана разделяемая сеть (shared-network-name) с названием mrshcherbak, подсеть (subnet) с адресом 2001::/64, задан диапазон адресов (range) с именем hosts, содержащий адреса 2001::100 – 2001::199.

```

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service router-advert interface eth2 managed-
flag
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateful
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateful subnet 2001::0/64
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateful subnet 2001::0/64 domain-search mrshcherbak.net
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name mrs
hcherbak-stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001::199
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# commit
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#

```

Рис.2.13. Выполнение команд

14. На маршрутизаторе посмотрела статистику DHCP-сервера и выданные адреса (рис.2.14). Нет ни одного адреса, т.к. мы пока ничего не назначили.

```

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# run show dhcpv6 server leases
WARNING: DHCPv6 server is configured but not started. Data may be stale.
IPv6 address      State      Last communication      Lease expiration      Remaining
Type      Pool      IAID_DUID
-----
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#

```

Рис.2.14. Просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

15. Подключилась к узлу PC3 и проверила настройки сети с помощью команд «ifconfig» и «route -n -A inet6» (рис.2.15 – рис.2.16). На узле PC3 проверила настройки DNS с помощью команды «cat /etc/resolv.conf» и получила пустой вывод. Далее получила адрес по DHCPv6 с помощью команды «dhclient -6 -v eth0». После пропинговала маршрутизатор и проверила настройки DNS. Пинг успешно отправлен, пакеты получены без потерь, появились настройки DNS (рис.2.16).

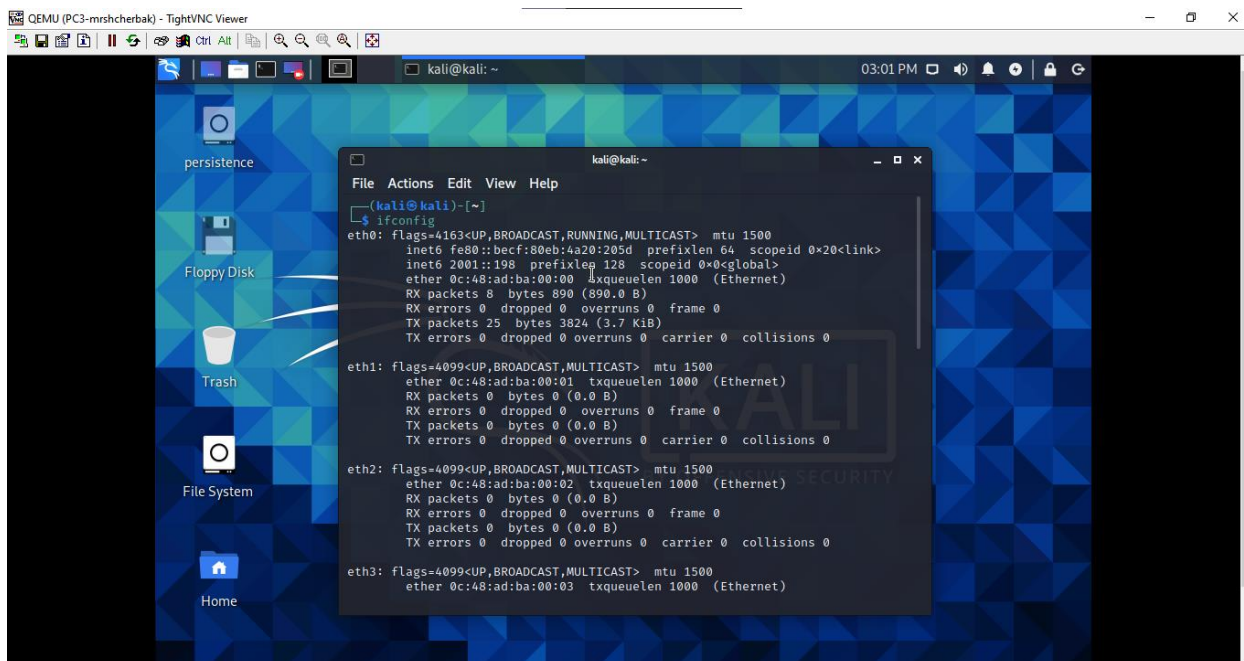


Рис.2.15. Вывод команды ifconfig

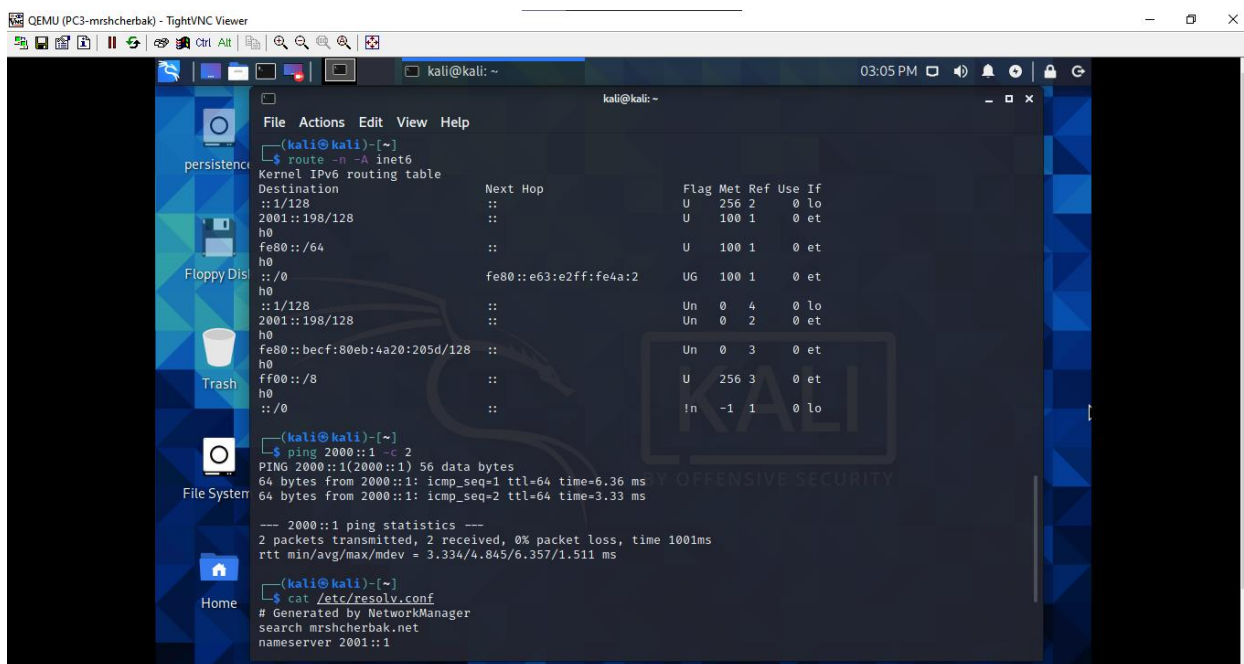


Рис.2.16. Выполнение команд

16. На маршрутизаторе посмотрела статистику DHCP-сервера и выданные адреса (рис.2.17). Появился назначенный третьему оконечному устройству IPv6-адрес.

```

mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01# run show dhcpv6 server leases
IPv6 address      State      Last communication  Lease expiration  Remaining
Type              Pool                               IAID_DUID
-----
-----
2001::198         active    2023/10/20 15:00:08  2023/10/21 03:00:08  11:55:59
non-temporary    mrshcherbak-stateful  35:67:50:2b:00:04:87:11:8e:38:8f:eb:ee:ae:
1e:5f:b0:a8:67:14:69:5a
[edit]
mrshcherbak@mrshcherbak-gw-01#

```

Рис.2.17. Просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

17. Проанализировала захваченные пакеты, относящиеся к работе DHCPv6 и назначению адреса устройству. Когда клиент DHCP запрашивает IP-адрес, он отправляет сообщение SOLICIT, которое обрабатывается сервером. Сервер отправляет клиенту сообщение ADVERTISE, содержащее предлагаемый IP-адрес и другие параметры. Клиент сохраняет это сообщение и отправляет запрос DHCP REQUEST для всех промежуточных узлов и серверов DHCP, указывая, какой адрес он выбрал. Сервер возвращает ответ DHCP REPLY, и клиенту выделяется адрес на определенный сервером срок действия. Информация показана на рис.2.18 – рис.2.21.

Мargarita_3.pcapng

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

Применить дисплейный фильтр ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
28	3087.288351	fe80::e63:e2ff:fe4a...	fe80::becf:80eb:4a2...	ICMPv6	86	Router Advertisement from 0c:63:e2:4a:00:02
29	3087.296645	fe80::becf:80eb:4a2...	ff02::1:2	DHCPv6	136	Solicit XID: 0x9105e1 CID: 000487118e388febeae1e5fb0
30	3087.306911	fe80::e63:e2ff:fe4a...	fe80::becf:80eb:4a2...	DHCPv6	191	Advertise XID: 0x9105e1 IAA: 2001::198 CID: 000487118
31	3087.333738	fe80::becf:80eb:4a2...	ff02::1:6	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
32	3088.129004	fe80::becf:80eb:4a2...	ff02::1:6	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
33	3088.387655	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	324	DHCP Discover - Transaction ID 0x5b6b148d

> Internet Protocol Version 6, Src: fe80::becf:80eb:4a20:205d, Dst: ff02::1:2

> User Datagram Protocol, Src Port: 546, Dst Port: 547

> DHCPv6

- Message type: Solicit (1)
 - Transaction ID: 0x9105e1
- > Rapid Commit
 - Option: Rapid Commit (14)
 - Length: 0
- > Identity Association for Non-temporary Address
 - Option: Identity Association for Non-temporary Address (3)
 - Length: 12
 - IAID: 2b506735
 - T1: 0
 - T2: 0
- > Client Fully Qualified Domain Name
 - Option: Client Fully Qualified Domain Name (39)
 - Length: 6
 - > Flags: 0x01 [CLIENT wants SERVER to update both its AAAA and PTR RRs]
 - Partial domain name: kali
- > Option Request
 - Option: Option Request (6)
 - Length: 8
 - Requested Option code: DNS recursive name server (23)
 - Requested Option code: Domain Search List (24)
 - Requested Option code: NTP Server (56)
 - Requested Option code: Simple Network Time Protocol Server (31)
- > Client Identifier
- > Elapsed time

Margarita_3.pcapng

Рис.2.18. Просмотр Wireshark (SOLICIT)

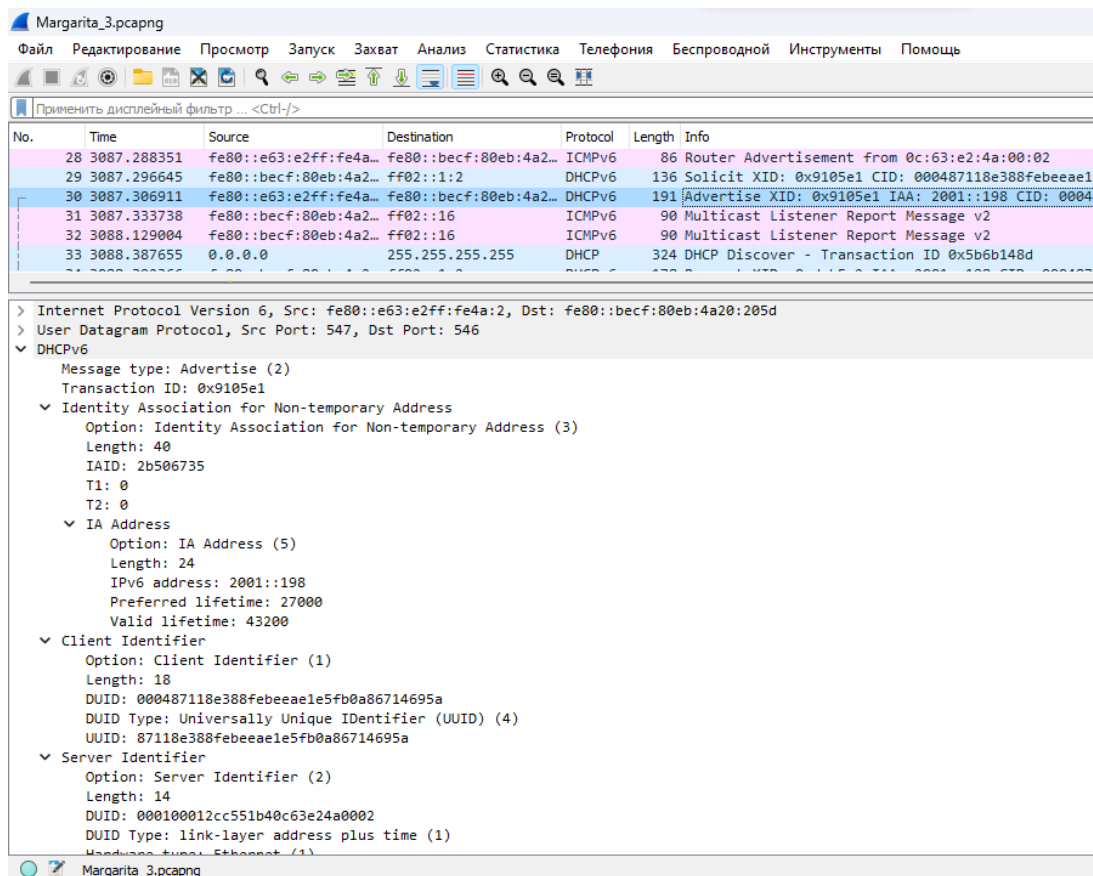


Рис.2.19. Просмотр Wireshark (ADVERTISE)

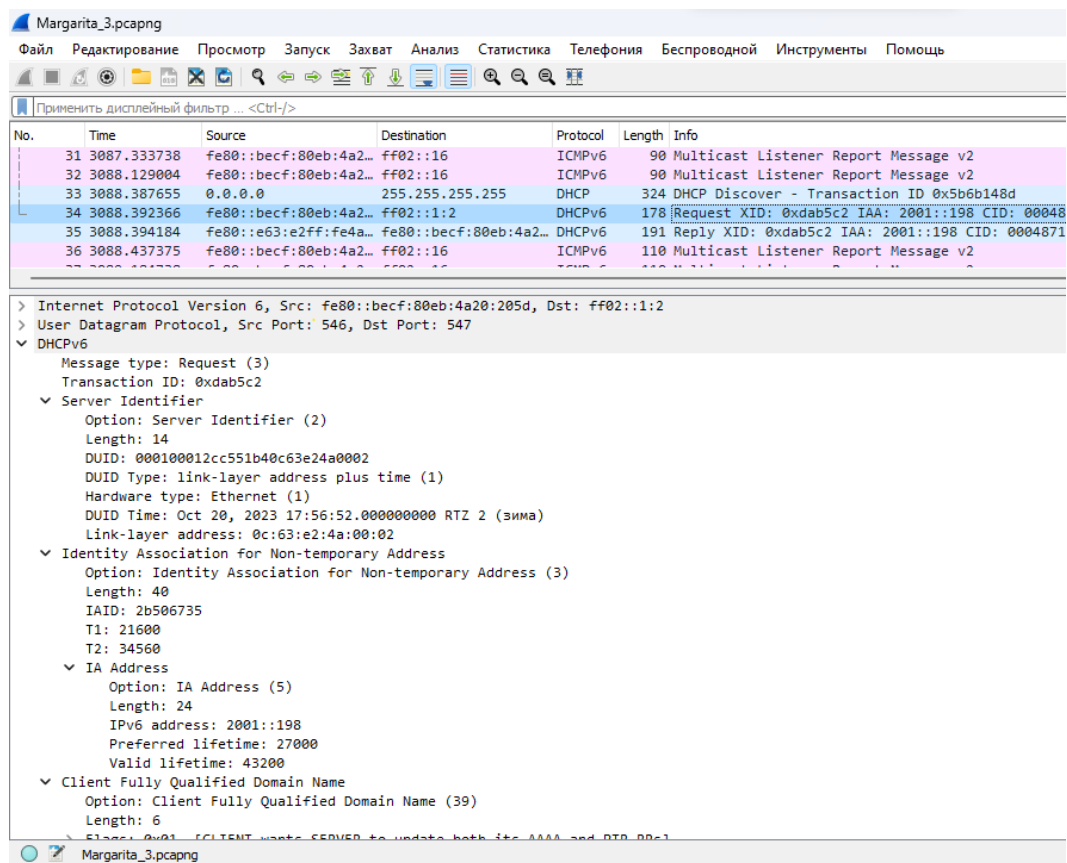


Рис.2.20. Просмотр Wireshark (REQUEST)

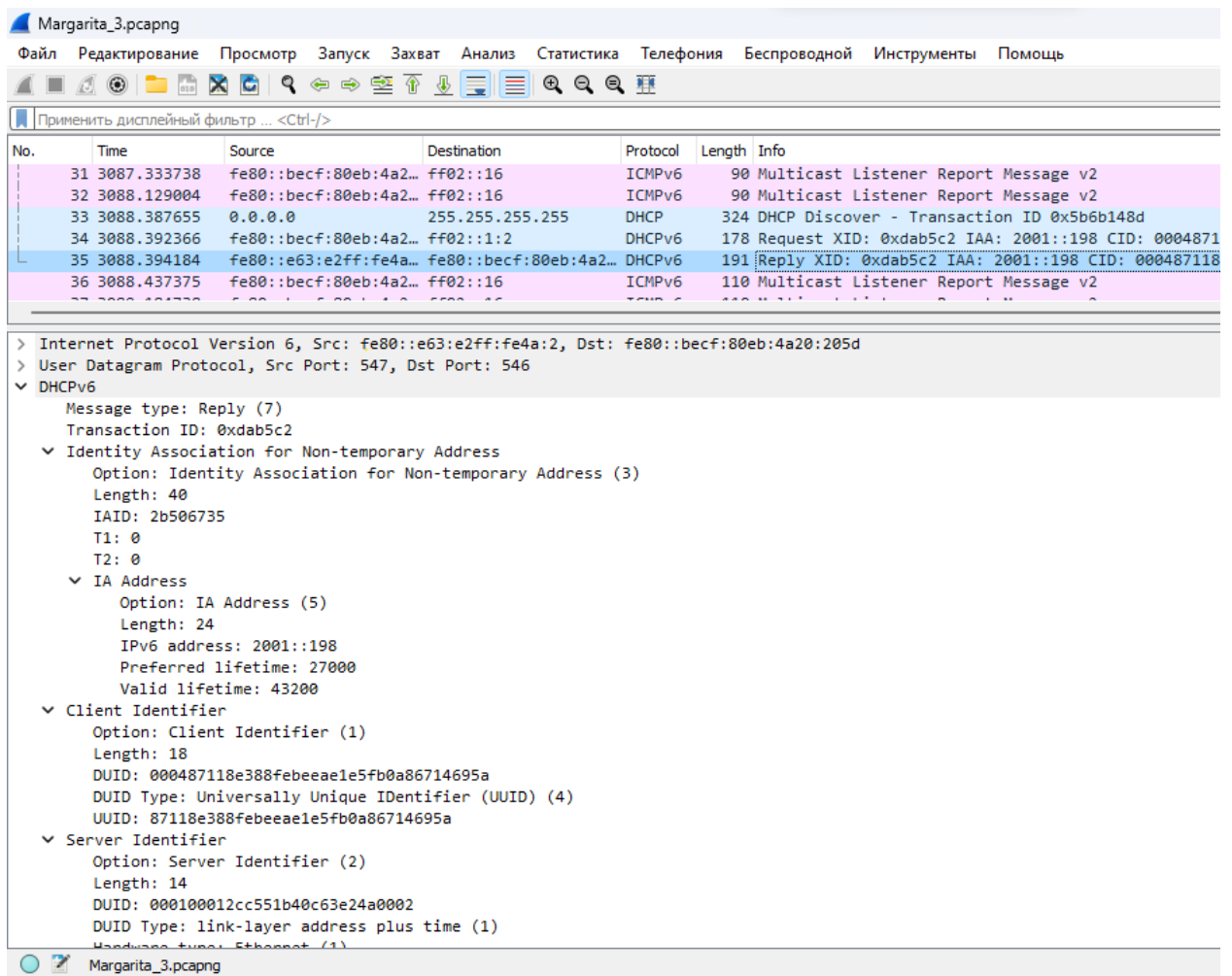


Рис.2.21. Просмотр Wireshark (REPLY)

Вывод: таким образом, в ходе выполнения л/р №7 я получила навыки настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.