

Отчёт по лабораторной работе №7

Дисциплина: Сетевые технологии

true

Содержание

Цель работы

Целью данной работы является получение навыков настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

Задание

- Требуется настроить на маршрутизаторе, имеющим адрес 10.0.0.1, DHCPсервис 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
- Требуется на интерфейсе маршрутизатора eth1 настроить DHCPv6 без отслеживания состояния; на интерфейсе маршрутизатора eth2 настроить DHCPv6 с учётом отслеживания состояния

Выполнение лабораторной работы

Настройка DHCP в случае IPv4

Задана топология сети ([рис. @fig-001]) и сведения по адресному пространству сети (табл. 3.1)



Топология моделируемой сети (1)

Запустили GNS3 VM и GNS3. Создали новый проект. В рабочем пространстве разместили и соединили устройства в соответствии с топологией, приведённой на ([рис. @fig-001]). Использовали маршрутизатор VyOS и хост (клиент) VPCS. Включили захват трафика на соединении между коммутатором sw-01 и маршрутизатором gw-01 ([рис. @fig-002])

Настроили образ VyOS. Перешли в режим конфигурирования, изменили имя устройства и доменное имя, заменили системного пользователя, заданного по умолчанию, на нашего пользователя ([рис. @fig-003]), ([рис. @fig-004]):

```

vyos@vyos$ configure
vyos@vyos# set system host-name tbmanturov-gw-01
vyos@vyos# set system domain-name tbmanturov.net
vyos@vyos# set system login user tbmanturov authentication plaintext-
password 123456
vyos@vyos# commit
vyos@vyos# save
vyos@vyos# exit
vyos@vyos$ exit
tbmanturov-gw-01 login: tbmanturov
Password:
tbmanturov@tbmanturov-gw-01:~$ configure
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# delete system login user vyos
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# save

```

```

vyos@vyos:~$ configure
vyos@vyos:~$ [edit]
vyos@vyos# ^Mvyos@vyos#
vyos@vyos#[ommand: [
[edit]
vyos@vyos# set system host-name tbmanturov-gw-01
[edit]
vyos@vyos# set system domain-name tbmanturov.net
[edit]
vyos@vyos# set system login user <username>

```

Настройка маршрутизатора VyOS (1)

```

vyos@vyos:~$ [edit]
vyos@vyos# set system login user tbmanturov authentication plaintext-password 12
34
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# exit
[edit]
vyos@vyos:~$ exit
logout

```

Настройка маршрутизатора VyOS (2)

На маршрутизаторе под созданным пользователем перешли в режим конфигурирования, настроили адресацию IPv4 ([рис. @fig-005]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.1/24
```

```

tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.1/24

```

Настройка IPv4 адресации

Добавили конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе ([рис. @fig-006]):

```

tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
tbmanturov domain-name tbmanturov.net
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
name-server 10.0.0.1
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
subnet 10.0.0.0/24 default-router 10.0.0.1
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
subnet 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
subnet 10.0.0.0/24 range hosts stop 10.0.0.253
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# save
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# exit

```

```

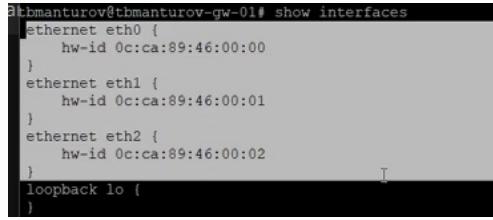
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
name-server 10.0.0.1
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
subnet 10.0.0.0/24
[edit]
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
vbscript: 10.0.0.0/24: No such file or directory
[edit]
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name tbmanturov
subnet 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
[edit]
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# exit

```

Добавление конфигурации DHCP-сервера (1)

Для просмотра статистики DHCP-сервера и выданных адресов использовали команды ([рис. @fig-007]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01$ show dhcp server statistics  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01$ show dhcp server leases
```

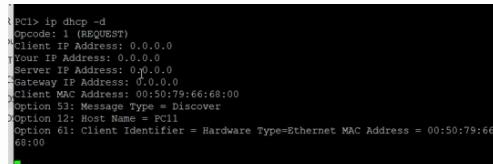


```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# show interfaces  
ethernet eth0 {  
    hw-id 0c:ca:89:46:00:00  
}  
ethernet eth1 {  
    hw-id 0c:ca:89:46:00:01  
}  
ethernet eth2 {  
    hw-id 0c:ca:89:46:00:02  
}  
loopback lo {  
}
```

Просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

Настроили оконечное устройство PC1 ([рис. @fig-008]), ([рис. @fig-009]):

```
PC1-tbmanturov> ip dhcp -d  
PC1-tbmanturov> save
```



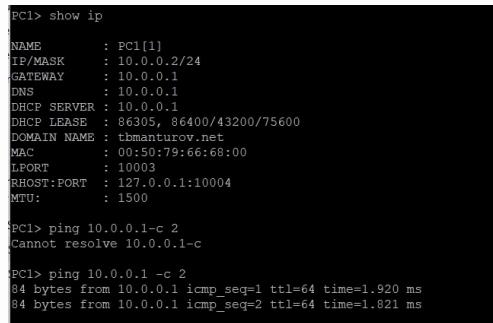
```
PC1> ip dhcp -d  
Opcode: 1 (REQUEST)  
Client IP Address: 0.0.0.0  
Your IP Address: 0.0.0.0  
Gateway IP Address: 0.0.0.0  
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00  
Option 53: Message Type = Discover  
Option 12: Host Name = PC1  
Option 61: Client Identifier = Hardware Type=Ethernet MAC Address = 00:50:79:66:  
68:00
```

Настройка PC1 (1)

Пояснения к информации полученной на экране PC1: PC1 успешно получил сетевые настройки от DHCP-сервера 10.0.0.1 в подсети 10.0.0.0/24. Все основные параметры (IP, шлюз, DNS) настроены автоматически.

Проверили конфигурацию IPv4 на узле, пропинговали маршрутизатор ([рис. @fig-010]):

```
PC1-tbmanturov> show ip  
PC1-tbmanturov> ping 10.0.0.1 -c 2
```

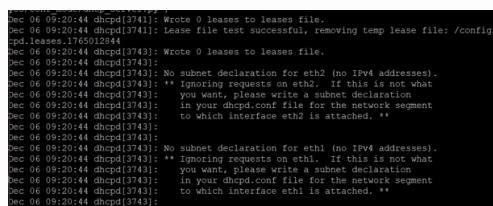


```
PC1> show ip  
NAME : PC1[1]  
IP/MASK : 10.0.0.2/24  
GATEWAY : 10.0.0.1  
DNS : 10.0.0.1  
DHCP SERVER : 10.0.0.1  
DHCP LEASE : 86305, 86400/43200/75600  
DOMAIN NAME : tbmanturov.net  
MAC : 00:50:79:66:68:00  
LPORT : 10003  
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10004  
MTU: : 1500  
  
PC1> ping 10.0.0.1-c 2  
Cannot resolve 10.0.0.1-c  
  
PC1> ping 10.0.0.1 -c 2  
84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.920 ms  
84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.821 ms
```

Конфигурация IPv4 + пинг маршрутизатора

На маршрутизаторе вновь посмотрели статистику DHCP-сервера и выданные адреса ([рис. @fig-011]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01$ show dhcp server statistics  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01$ show dhcp server leases
```



```
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: Wrote 0 leases to leases file.  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: Lease file test successful, removing temp lease file: /config/dhcp.leases.1765012844  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: Wrote 0 leases to leases file.  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: No subnet declaration for eth2 (no IPv4 addresses).  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: ** Ignoring requests on eth2. If this is not what  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: you want, please write a subnet declaration  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: in your dhcpcd.conf file for the network segment  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: to which interface eth2 is attached. **  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]:  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: No subnet declaration for eth1 (no IPv4 addresses).  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: ** Ignoring requests on eth1. If this is not what  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: you want, please write a subnet declaration  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: in your dhcpcd.conf file for the network segment  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]: to which interface eth1 is attached. **  
sec 06:09:20:44 dhcpcd[3743]:
```

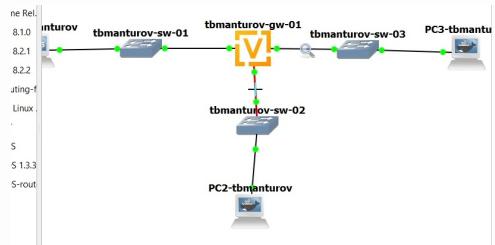
Повторный просмотр статистики DHCP-сервера и выданных адресов

Пояснения: DHCP-сервер работает корректно, выдал один IP-адрес (10.0.0.2) устройству VPCS на 24 часа

На маршрутизаторе посмотрели журнал работы DHCP-сервера ([рис. @fig-012]):

Настройка DHCP в случае IPv6

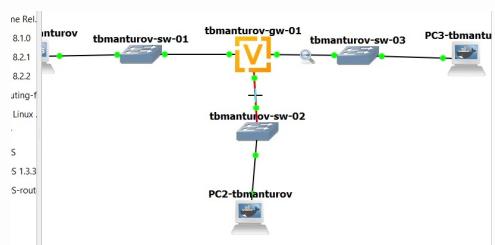
Задана топология сети ([рис. @fig-014]) и сведения по адресному пространству сети (табл. 3.2)



Топология моделируемой сети (2)

В предыдущем проекте в рабочем пространстве дополнили сеть, разместив и соединив устройства в соответствии с топологией, приведённой на ([рис. @fig-014]).

Использовали хост (клиент) Kali Linux CLI, поскольку клиент VPCS не поддерживает DHCPv6. Включили захват трафика на соединениях между маршрутизатором gw-01 и коммутаторами sw-02 и sw-03 ([рис. @fig-015])



Захват трафика (2)

Настроили адресацию IPv6 на маршрутизаторе ([рис. @fig-016]), ([рис. @fig-017]):

```
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01:~$ configure
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address
2000::1/64
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address
2001::1/64
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# show interfaces
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# save
```

```
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64
[edit]
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 2001::1/64
[edit]
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# show interfaces
ethernet eth0 {
    address 10.0.0.1/24
    hw-id 0:ca:89:46:00:00
}
ethernet eth1 {
    address 2000::1/64
    hw-id 0:c:ca:89:46:00:01
}
ethernet eth2 {
    address 2001::1/64
    hw-id 0:c:ca:89:46:00:02
}
loopback lo {
}
[edit]
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbtmanturov@tbmanturov-gw-01# save
saving configuration to '/config/config.boot'...
done
```

Настройка IPv6 адресации (1)

На маршрутизаторе настроили DHCPv6 без отслеживания состояния:

- Настроили объявления о маршрутизаторах ([рис. @fig-018]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth1
prefix 2000::/64
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth1
other-config-flag
```

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/64
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth1 other-c-stateless -s -stateless
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# edit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# edit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# edit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# edit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# edit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
```

Настройка объявления о маршрутизаторах

- Добавили конфигурации DHCP-сервера ([рис. @fig-019]), ([рис. @fig-020]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name
tbmanturov-stateless
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name
tbmanturov-stateless subnet 2000::/64
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name
tbmanturov-stateless common-options name-server 2000::1
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name
tbmanturov-stateless common-options domain-search tbmanturov.net
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# save
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run show configuration
```

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpc6-server shared-network-name tman
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# ^C
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# save
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run show configuration
```

Добавление конфигурации DHCP-сервера для stateless configuration (1)

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run
    prefix 2000::/64 (
    )
)
ssh (
)
system {
    config-management {
        commit-revisions 100
    }
    conntrack {
        modules {
            ftp
            http
            nfs
            pptp
            sip
            sqlnet
            tftp
        }
    }
    console {
        device ttys0 {
            speed 115200
        }
    }
    domain-name tbmanturov.net
    host-name tbmanturov-gw-01
    login {
        user tbmanturov {
            authentication {
                encrypted-password *****
            }
        }
    }
    ntp {
        server time1.vyos.net {
        }
        server time2.vyos.net {
        }
        server time3.vyos.net {
        }
    }
    syslog {
        global {
            facility all {
                level info
            }
        }
    }
}
```

Добавление конфигурации DHCP-сервера для stateless configuration (1)

На узле PC2 проверили настройки сети ([рис. @fig-021]), ([рис. @fig-022]):

```
root@PC2-tbmanturov:/# ifconfig
root@PC2-tbmanturov:/# route -n -A inet6
```

```
[root@PC2-tbmanturov] ~
# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe00::42:8dff:fe99:800 prefixlen 64 scopcid 0x20<link>
        inet6 2000::42:8dff:fe99:800 prefixlen 64 scopcid 0x0<global>
    ether 02:42:8d:99:08:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 3 bytes 0 frame 0
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 9 bytes 766 (766.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    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 scopcid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
```

Настройки сети на узле PC2 (1)

```
[root@PC2-tbmanturov] ~
# route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table
destination          Next Hop           Flag Met Ref  Use If
0000::/64            ::                UAr 256 1   0 eth0
fe00::/64            ::                UAr 256 1   0 eth0
2000::/64            ::                UAr 256 1   0 eth1
::/0                 fe80::eca:89ff:fe46:1  UGDAe 1024 1   0 eth
::/0
::1/128             ::                Un  0  3   0 lo
fe80::42:8dff:fe99:800/128 ::                Un  0  2   0 eth0
fe80::42:8dff:fe99:800/128 ::                Un  0  3   0 eth0
fe80::42:8dff:fe99:801/128 ::                Un  0  3   0 eth1
ff00::/8              ::                UAr 256 2   0 eth0
ff00::/8              ::                UAr 256 1   0 eth1
::/0                 ::                In  -1  1   0 lo
```

Настройки сети на узле PC2 (2)

На узле PC2 пропинговали маршрутизатор: root@PC2-tbmanturov:# ping 2000::1 -c 2 ([рис. @fig-023])

```
[root@PC2-tbmanturov] ~
# ping 2000::1 -c 2
PING 2000::1 (2000::1) 56 data bytes
4 bytes from 2000::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=12.5 ms
4 bytes from 2000::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.44 ms
--- 2000::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.442/7.470/12.499/5.028 ms
```

Подключение к маршрутизатору с PC2 (1)

На узле PC2 проверили настройки DNS: root@PC2-tbmanturov:# cat /etc/resolv.conf ([рис. @fig-024])

```
[root@PC2-tbmanturov] ~
# cat /etc/resolv.conf
```

Настройки DNS на PC2 (1)

На узле PC2 получили адрес по DHCPv6: root@PC2-tbmanturov:# dhclient -6 -s -v eth0 ([рис. @fig-025])

```
[root@PC2-tbmanturov] ~
# dhclient -6 -s -v eth0
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.3-P1
Copyright 2004-2022 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Listening on Socket/eth0
Sending on  Socket/eth0
Created duid "0000:003:0000:001\002B\215\231\010\000".
PRC: Requesting information (INIT).
XMT: Forming Info-Request, 0 ms elapsed.
XMT: Info-Request on eth0, interval 930ms.
RCV: Reply message on eth0 from fe80::eca:89ff:fe46:1.
PRC: Done.
```

Получение адреса по DHCPv6 на PC2

Вновь пропинговали от узла PC2 маршрутизатор, проверили настройки DNS ([рис. @fig-026]), ([рис. @fig-027]):

```
root@PC2-tbmanturov:# ping 2000::1 -c2
root@PC2-tbmanturov:# cat /etc/resolv.conf
```

```
[root@FC2-tbmanturov] ~]
# ping 2000::1
PING 2000::1 (2000::1) 56 data bytes
64 bytes from 2000::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.46 ms
64 bytes from 2000::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=4.61 ms

--- 2000::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1001ms
rtt min/avg/max/mdev = 4.463/4.534/4.605/0.071 ms

[root@FC2-tbmanturov] ~]
# cat /etc/resolv.conf
search tbmanturov.net.
nameserver 2000::1

[root@FC2-tbmanturov] ~]
```

Настройки DNS на PC2 (2)

На маршрутизаторе посмотрели статистику DHCP-сервера и выданные адреса:

```
lmanantu@lmanantu-roy-01:~$ run show dhcpv6 server leases
          IAID DUID
-----
```

Просмотр статистики DHCP-сервера + выданных адресов (1)

Проанализировали захваченные анализатором трафика пакеты, относящиеся к работе DHCPv6 и назначению адреса устройству ([рис. @fig-029])

```
lmanantu@lmanantu-roy-01:~$ run show dhcpv6 server leases
          IAID DUID
-----
```

Перехваченный DHCPv6 пакет (1)

Пояснения: так как используется DHCPv6 без отслеживания состояния, то в пакете нет информации об IPv6 адресе узла PC, потому что не происходит выделения конкретного адреса узлу, что также приводит к отсутствию записи в статистике DHCP-сервера.

На маршрутизаторе настроили DHCPv6 с отслеживанием состояния:

- На интерфейсе eth2 маршрутизатора настроили объявления о маршрутизаторах ([рис. @fig-030]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth2 managed-flag
```

```
[edit]
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service router-advert interface eth2 managed-fl
ag
[edit]                                     ^C
[edit]
[edit]
```

Настройка объявления о маршрутизаторах на интерфейсе eth2

- Добавили конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе ([рис. @fig-031]):

```
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name  
tbmanturov-stateful  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name  
tbmanturov-stateful subnet 2001::0/64  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name  
tbmanturov-stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name  
tbmanturov-stateful subnet 2001::0/64 domain-search tbmanturov.net  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name  
tbmanturov-stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop  
2001::199  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# commit  
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# save
```

```
[edit]
turov-statefultunurov-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name tbman
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01#
[edit]
turov-stateful subnet 2001::0/64 service dhcpv6-server shared-network-name tbman
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01#
[edit]
turov-stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1:1er shared-network-name tbman
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01#
[edit]
turov-stateful subnet 2001::0/64 domain-search tmanurov.net network-name tbman
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01#
[edit]
turov-stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001::199 man
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01# commit
[edit]
tmanurov@tmanurov-gw-01# save
Saving configuration to '/conset interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64 ^C
[edit]
```

Добавление конфигурации DHCP-сервера для statefull configuration

На маршрутизаторе посмотрели статистику DHCP-сервера и выданные адреса:
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run show dhcpcv6 server leases ([рис. @fig-032])

```
lmanuturov@thmanturov-gw-01: run show dhcpv6 server leases
  IPv6 address      State    Last communication   Lease expiration  Remaining   Type   Pool
  TAID_DUID
  -----
[edit]
thmanturov@thmanturov-gw-01#
```

Просмотр статистики DHCP-сервера + выданных адресов (2)

Подключились к узлу PC3 и проверили настройки сети ([рис. @fig-033]), ([рис. @fig-034]):

```
root@PC3-tbmanturov:/# ifconfig  
root@PC3-tbmanturov:/# route -n -A inet6
```

```

RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 26 bytes 2540 (2.4 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet6 fe80::42:81ff%eth0 brd fe80::ff:fe81:1000 scopeid 0x20<link>
ether 02:42:81:c3:9b:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)
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

lo: flags=33<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 (Local 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

```

Настройки сети на узле РС3 (1)

```
[root@PC3-tbmanturov] ~[-]
[root@PC3-tbmanturov] ~[-]
Kernel IP routing table
Destination          Next Hop        Flag Met Ref Use If
fe80::/64            ::             U     256 1   0 eth0
fe80::/64            ::             U     256 1   0 eth1
::/0                 fe80::eca:89ff:fe46:2  UGdce 1024 1   0 et0
::/128               ::             Un    0  2   0 lo
fe80::42:81ff:fee3:9b00/128 ::             Un    0  3   0 eth0
fe80::42:81ff:fee3:9b01/128 ::             Un    0  2   0 eth1
ff00::/8              ::             U     256 4   0 eth0
ff00::/8              ::             U     256 1   0 eth1
::/0                 ::             In    -1  1   0 lo

[root@PC3-tbmanturov] ~[-]
```

Настройки сети на узле РС3 (2)

На узле PC3 проверьте настройки DNS: `root@PC3-tbmanturov:~# cat /etc/resolv.conf` ([рис. @fig-035])

```
[root@PC3-tbmanturov] ~]
# cat /etc/resolv.conf

[root@PC3-tbmanturov] ~]
```

Настройки DNS на PC3 (1)

На узле PC3 получили адрес по DHCPv6: root@PC3-tbmanturov:/# dhclient -6 -v eth0 ([рис. @fig-036])

```
[root@PC3-tbmanturov] ~
# dhclient -6 -v eth0
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.3-P1
Copyright 2004-2022 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp

Listening on Socket/eth0
Sending on  Socket/eth0
PRC: Confirming active lease (INIT-REBOOT).
XMT: Forming Confirm, 0 ms elapsed.
XMT: | X-- IA_NA 81:c3:9b:00
XMT: | X-- Confirm Address 2001::198
XMT: V IA_NA appended.
XMT: Confirm on eth0, interval 970ms.
RCV: Reply message on eth0 from fe80::eca:89ff:fe46:2.
RCV: X-- Server ID: 00:01:00:01:30:c6:b8:6d:0c:ca:89:46:00:01
message status code Success: "All addresses still on link."
PRC: Bound to lease 00:01:00:01:30:c6:b8:6d:0c:ca:89:46:00:01.
```

Получение адреса по DHCPv6 на PC3

Вновь на узле PC3 проверили настройки сети ([рис. @fig-037]), ([рис. @fig-038])

```
[root@PC3-tbmanturov] ~
# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet6 fe80::42:81ff:fe3:9b01/128 brd fe80::ff:fe3:9b01/128 scopeid 0x0<global>
            inet6 fe80::42:81ff:fe3:9b01/64 brd fe80::ff:fe3:9b01/64 scopeid 0x20<link>
                ether 02:42:81:3:c3:9b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff txqueuelen 1000 (Ethernet)
                    RX packets 10 bytes 1150 (1.1 Kib)
                    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
                    TX packets 39 bytes 4012 (3.9 Kib)
                    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet6 fe80::42:81ff:fe3:9b01/64 brd fe80::ff:fe3:9b01/64 scopeid 0x20<link>
            ether 02:42:81:c3:9b:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff txqueuelen 1000 (Ethernet)
                    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

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
        inet6 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
            inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
                loop txqueuelen 1000 (Local 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
```

Настройки сети на узле PC3 (3)

```
[root@PC3-tbmanturov] ~
# route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table
Destination          Next Hop           Flag Met Ref  Use If
::/128               ::                U   256 1      0 eth0
::/128               ::                U   256 1      0 eth0
::/128               ::                U   256 1      0 eth1
::/128               fe80::eca:89ff:fe46:2  UGde 1024 1      0 eth0
::/128               ::                Un   0   3      0 eth0
::/128               ::                Un   0   2      0 eth0
::/128               ::                Un   0   5      0 eth0
::/128               ::                Un   0   2      0 eth1
```

Настройки сети на узле PC3 (4)

Пропинговали от узла PC3 маршрутизатор, проверили настройки DNS ([рис. @fig-039]), ([рис. @fig-040]):

```
root@PC3-tbmanturov:/# ping 2001::1 -c2
root@PC3-tbmanturov:/# cat /etc/resolv.conf
```

```
[root@PC3-tbmanturov] ~
# ping 2001::1 -c 2
PING 2001::1 (2001::1) 56 data bytes
64 bytes from 2001::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=12.4 ms
64 bytes from 2001::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.58 ms

--- 2001::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.583/6.908/12.394/5.405 ms
```

Подключение к маршрутизатору с PC3

```
[root@PC3-tbmanturov] ~
# cat /etc/resolv.conf
search tbmanturov.net.
nameserver 2001::1
```

Настройки DNS на PC3 (2)

На маршрутизаторе посмотрели статистику DHCP-сервера и выданные адреса:
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run show dhcpcv6 server leases ([рис. @fig-041])

```
[edit]
tbmanturov@tbmanturov-gw-01# run show dhcpcv6 server leases
IPV6 address State  Last communication  lease expiration  Remaining  Type
Pool-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
2001::198  active 1  2025/12/06 10:33:39  2025/12/06 13:38:39  2103:21
y tbmanturov-stat6ful 00:9b:c3:81:00:01:30:c6:c1:16:02:42:81:c3:9b:00
[edit]
```

Просмотр статистики DHCP-сервера + выданных адресов (3)

Пояснения: так как используется DHCPv6 с отслеживанием состояния, то в пакете содержится информация об IPv6 адресе узла PC3

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы №7 мы получили навыки настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

Список литературы

1. Лабораторная работа №7