

Лабораторная работа

Номер 7

Кобзев Д. К.

Содержание

1 Цель работы	5
2 Выполнение лабораторной работы	6
3 Выводы	17
Список литературы	18

Список иллюстраций

2.1 Топология сети	6
2.2 Настройка образа VyOS	7
2.3 Статистика DHCP-сервера и выданных адресов	7
2.4 Конфигурация IPv4 на PC1	8
2.5 Статистика DHCP-сервера и выданных адресов	8
2.6 Топология сети	9
2.7 Настройка IPv6-адресации маршрутизатора	10
2.8 Конфигурации DHCP-сервера	11
2.9 Проверка настройки сети PC2	12
2.10 Настройка сети PC2	13
2.11 Настройка DHCPv6 на маршрутизаторе	14
2.12 Проверка настроек сети PC3	15
2.13 Проверка сети PC3	16

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Выполнение лабораторной работы

В рабочем пространстве размещаем и соединяем устройства в соответствии с топологией. Используем маршрутизатор VyOS и хост (клиент) VPCS. Изменяем отображаемые названия устройств. Включаем захват трафика на соединении между коммутатором sw-01 и маршрутизатором gw-01 (Рис. 12.1).

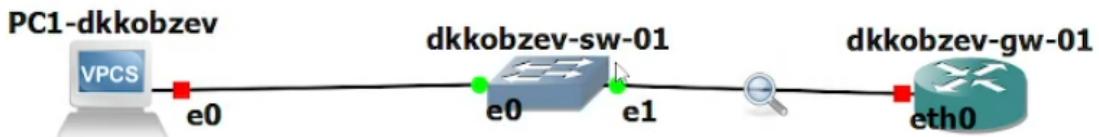


Рис. 2.1: Топология сети

На маршрутизаторе переходим в режим конфигурирования, изменяем имя устройства и доменное имя, заменяем системного пользователя, заданного по умолчанию, на моего пользователя. На маршрутизаторе под созданным пользователем переходим в режим конфигурирования и настраиваем адресацию IPv4. Добавляем конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе (Рис. 12.2).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ configure
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# delete system login user vyos
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.1/24
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev do
main-name dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev na
me-server 10.0.0.1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 default-router 10.0.0.1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 range hosts stop 10.0.0.253
[edit]

```

Рис. 2.2: Настройка образа VyOS

Смотрим статистику DHCP-сервера и выданных адресов (Рис. 12.3).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server statistics
Pool      Size     Leases  Available Usage
-----  -----
dkkobzev    252        0       252  0%
dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server leases
IP address  Hardware address  State   Lease start  Lease expiration  Re
maining    Pool   Hostname
-----  -----

```

Рис. 2.3: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов

Настраиваем оконечное устройство PC1. Проверяем конфигурацию IPv4 на узле, пингуем маршрутизатор (Рис. 12.4).

```

Opcode: 2 (REPLY)
Client IP Address: 0.0.0.0
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 = dkkobzev.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 = PC1-dkkobzev1

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 = dkkobzev.net

IP 10.0.0.2/24 GW 10.0.0.1

PC1-dkkobzev> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1-dkkobzev> show ip
NAME      : PC1-dkkobzev[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  : 86354, 86400/43200/75600
DOMAIN NAME : dkkobzev.net
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10003
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10004
MTU      : 1500

PC1-dkkobzev> ping 10.0.0.1 -c 2
84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.919 ms
84 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.881 ms

```

Рис. 2.4: Конфигурация IPv4 на PC1

На маршрутизаторе вновь смотрим статистику DHCP-сервера и выданные адреса (Рис. 12.5).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server statistics
Pool      Size  Leases  Available Usage
-----  -----
dkkobzev    252      1      251  0%
dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server leases
IP address  Hardware address  State  | Lease start          Lease expiration
      Remaining      Pool      Hostname
-----  -----
10.0.0.2    00:50:79:66:68:00  active  2025/12/04 12:24:29  2025/12/05 12:24
:29  23:58:31      dkkobzev  PC1-dkkobzev1

```

Рис. 2.5: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов

В рабочем пространстве дополняем сеть, разместив и соединив устройства в соответствии с топологией. Используем хост Kali Linux CLI. Изменяем отображаемые названия устройств. Включаем захват трафика на соединениях между маршрутизатором gw-01 и коммутаторами sw-02 и sw-03. (Рис. 12.6).

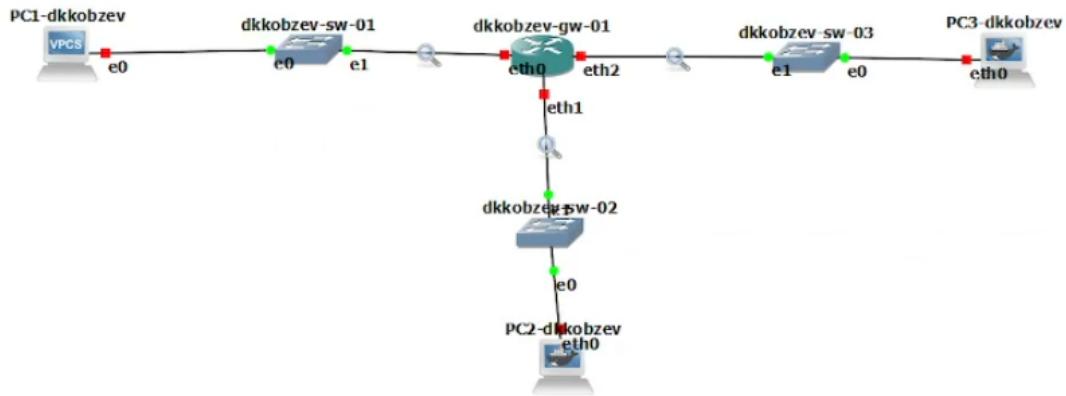


Рис. 2.6: Топология сети

Настраиваем адресацию IPv6 на маршрутизаторе. На маршрутизаторе настраиваем DHCPv6 без отслеживания состояния. Настраиваем объявления о маршрутизаторах (Рис. 12.7).

```
dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ configure
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 2001::1/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# show interfaces
  ethernet eth0 {
    address 10.0.0.1/24
    hw-id 0c:d2:53:59:00:00
  }
  ethernet eth1 {
+    address 2000::1/64
+    hw-id 0c:d2:53:59:00:01
  }
  ethernet eth2 {
+    address 2001::1/64
+    hw-id 0c:d2:53:59:00:02
  }
  loopback lo {
  }
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/6
4

      Invalid value
      Value validation failed
      Set failed

[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/
64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 other-config-f
lag
[edit]
```

Рис. 2.7: Настройка IPv6-адресации маршрутизатора

Добавляем конфигурации DHCP-сервера (Рис. 12.8).

```
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless subnet 2000::0/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless common-options name-server 2000::1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpcv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless common-options domain-search dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# run sh configuration
interfaces {
    ethernet eth0 {
        address 10.0.0.1/24
        hw-id 0c:d2:53:59:00:00
    }
    ethernet eth1 {
        address 2000::1/64
        hw-id 0c:d2:53:59:00:01
    }
    ethernet eth2 {
        address 2001::1/64
        hw-id 0c:d2:53:59:00:02
    }
    loopback lo {
    }
}
service {
    dhcp-server {
        shared-network-name dkkobzev {
            domain-name dkkobzev.net
            name-server 10.0.0.1
            subnet 10.0.0.0/24 {
                default-router 10.0.0.1

```

Рис. 2.8: Конфигурации DHCP-сервера

На узле PC2 проверяем настройки сети. На узле PC2 пингуем маршрутизатор (Рис. 12.9).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:6E:80:4E:00
          inet6 addr: 2000::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Global
             inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Link
               UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
               RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
               TX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
               collisions:0 txqueuelen:1000
               RX bytes:400 (400.0 B) TX bytes:766 (766.0 B)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:6E:80:4E:01
          inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e01/64 Scope:Link
             inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e01/64 Scope:Global
               UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
               RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
               TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
               collisions:0 txqueuelen:1000
               RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
             inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
               UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
               RX packets:32 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
               TX packets:32 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
               collisions:0 txqueuelen:1000
               RX bytes:2512 (2.4 KiB) TX bytes:2512 (2.4 KiB)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table
Destination           Next Hop
          Flags Metric Ref     Use Iface
2000::/64
          U     256    1        0 eth0
fe80::/64
          U     256    1        0 eth0
fe80::/64
          U     256    1        0 eth1
::/0
          UGDA   1024   1        0 eth0
::1/128
          Un     0     3        0 lo
2000::42:6eff:fe80:4e00/128
          Un     0     2        0 eth0
fe80::42:6eff:fe80:4e00/128
          Un     0     4        0 eth0
fe80::42:6eff:fe80:4e01/128
          Un     0     2        0 eth1
ff00::/8
          U     256    3        0 eth0
ff00::/8
          U     256    1        0 eth1
::/0
          !n    -1     1        0 lo
/ # ping 2000::1 -c 2
PING 2000::1 (2000::1): 56 data bytes
64 bytes from 2000::1: seq=0 ttl=64 time=2.957 ms
64 bytes from 2000::1: seq=1 ttl=64 time=0.885 ms
--- 2000::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.885/1.921/2.957 ms

```

Рис. 2.9: Проверка настройки сети PC2

На узле PC2 получаем адрес по DHCPv6. Проверяем настройки DNS. (Рис. 12.10).

```

/ # cat /etc/resolv.conf
search dkkobzev.net.
nameserver 2001::1
/ # route -A inet6
Kernel IPv6 routing table
Destination                               Next Hop
  Flags Metric Ref      Use Iface
2000::/64                                     :::
  UA    256    3        0 eth0
fe80::/64                                     :::
  U    256    1        0 eth0
fe80::/64                                     :::
  U    256    1        0 eth1
::/0                                         fe80::ed2:53ff:fe59:1
  UGDA 1024    1        0 eth0
::1/128                                      :::
  Un    0    3        0 lo
2000::42:6eff:fe80:4e00/128                  :::
  Un    0    4        0 eth0
fe80::42:6eff:fe80:4e00/128                  :::
  Un    0    5        0 eth0
fe80::42:6eff:fe80:4e01/128                  :::
  Un    0    2        0 eth1
ff00::/8                                       :::
  U    256    3        0 eth0
ff00::/8                                       :::
  U    256    1        0 eth1
::/0                                         :::
  !n    -1    1        0 lo
/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:6E:80:4E:00
          inet6 addr: 2000::42:6eff:fe80:4e00/14  Scope:Global
          inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e00/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1

```

Рис. 2.10: Настройка сети PC2

На маршрутизаторе настраиваем DHCPv6 с отслеживанием состояния. На интерфейсе eth2 маршрутизатора настраиваем объявления о маршрутизаторах. Добавляем конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе (Рис. 12.11).

```
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth2 managed-flag
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 domain-search dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001:199

Invalid value           I
Value validation failed
Set failed

[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcipv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001:199
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
```

Рис. 2.11: Настройка DHCPv6 на маршрутизаторе

Подключаемся к узлу РС3 и проверяем настройки сети (Рис. 12.12).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:00
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3400/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:7 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:172 (172.0 B)  TX bytes:594 (594.0 B)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:01
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3401/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table
Destination          Next Hop
          Flags Metric Ref  Use Iface
fe80::/64            :::
fe80::/64            :::
fe80::/64            :::
fe80::/64            fe80::ed2:53ff:fe59:2
fe80::/128           :::
fe80::42:91ff:fe8c:3400/128 :::
fe80::42:91ff:fe8c:3401/128 :::
ff00::/8              :::
ff00::/8              :::
ff00::/8              :::
/ # 

```

Рис. 2.12: Проверка настроек сети PC3

На узле PC3 получаем адрес по DHCPv6. Вновь на узле PC3 проверяем настройки сети, пингуем маршрутизатор, проверяем настройки DNS (Рис. 12.13).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:00
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3400/64 Scope:Link
             inet6 addr: 2001::100:/64 Scope:Global
               UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
             RX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
             TX packets:21 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
             collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:1480 (1.4 Kib) TX bytes:1950 (1.9 Kib)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:01
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3401/64 Scope:Link
             inet6 addr: 2001::100:/64 Scope:Global
               UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
             RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
             TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
             collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
             inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
               UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
             RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
             TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
             collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table
Destination          Next Hop
Flags Metric Ref  Use Iface
2001::/64           :::
  U      256    2    0 eth0
fe80::/64           :::
  U      256    1    0 eth0
fe80::/64           :::
  U      256    1    0 eth1
::/0                fe80::ed2:53ff:fe59:2
::1/128             :::
  Un     0    3    I  0 lo
2001::100/128        :::
  Un     0    3    0 eth0
fe80::42:91ff:fe8c:3400/128   :::
  Un     0    3    0 eth0
fe80::42:91ff:fe8c:3401/128   :::
  Un     0    3    0 eth1
ff00::/8             :::
ff00::/8             :::
  U      256    3    0 eth0
  U      256    1    0 eth1
::/0                :::
  !n    -1    1    0 lo
/ # ping 2001::1 -c 2
PING 2001::1 (2001::1): 56 data bytes
64 bytes from 2001::1: seq=0 ttl=64 time=1.596 ms
64 bytes from 2001::1: seq=1 ttl=64 time=0.864 ms
--- 2001::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.864/1.230/1.596 ms
/ # cat /etc/resolv.conf
search dkkobzev.net.
nameserver 2001::1

```

Рис. 2.13: Проверка сети РСЗ

3 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы мною были получены навыки настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

Список литературы