

Лабораторная работа

Номер 7

Кобзев Д. К.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

4 декабря 2025

Информация

- ▶ Кобзев Дмитрий Константинович
- ▶ Студент
- ▶ Российский университет дружбы народов
- ▶ НПИбд-01-23

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

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).

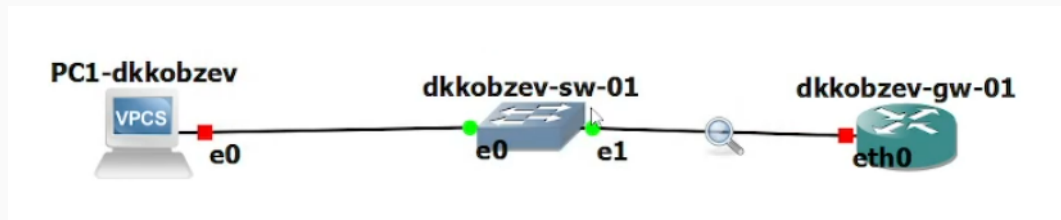


Рис. 1: Топология сети

Настройка DHCP в случае IPv4

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: 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. 3: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов

Настройка DHCP в случае IPv4

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

```
Success: 2 (HMAC)
Client IP Address: 10.0.0.0
Peer IP Address: 10.0.0.1
Server IP Address: 10.0.0.0
Gateway IP Address: 10.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:04:00:00
Option 53: Message Type = Offer
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 14400
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 = dkhobsev.net

Success: 1 (HMAC)
Client IP Address: 10.0.0.2
Peer IP Address: 10.0.0.1
Server IP Address: 10.0.0.0
Gateway IP Address: 10.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:04:00:00
Option 53: Message Type = Request
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 40: Requested IP Address = 10.0.0.2
Option 61: Client Identifier = Hardware Type=Ethernet MAC Address = 00:50:79:04:00:00
Option 12: Host Name = PC1-dkhobsev1

Success: 2 (HMAC)
Client IP Address: 10.0.0.2
Peer IP Address: 10.0.0.1
Server IP Address: 10.0.0.0
Gateway IP Address: 10.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:04:00:00
Option 53: Message Type = Ack
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 14400
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 = dkhobsev.net

IP 10.0.0.2/24 GW 10.0.0.1

PC1-dkhobsev> show
Starting startup configuration to startup.vpc
PC1-dkhobsev> show ip
name          : PC1-dkhobsev(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    : 60314, 14400/43200/71600
DHCPX NAME    : dkhobsev.net
MAC           : 00:50:79:04:00:00
PORT         : 10000
ROUTER-PORT   : 127.0.0.1:10004
MTU           : 1500

PC1-dkhobsev> ping 10.0.0.1 -c 2
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.913 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.181 ms
```

Рис. 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
:29 23:58:31      dkkobzev  PC1-dkkobzev1
```

Рис. 5: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов

Настройка DHCP в случае IPv6

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).

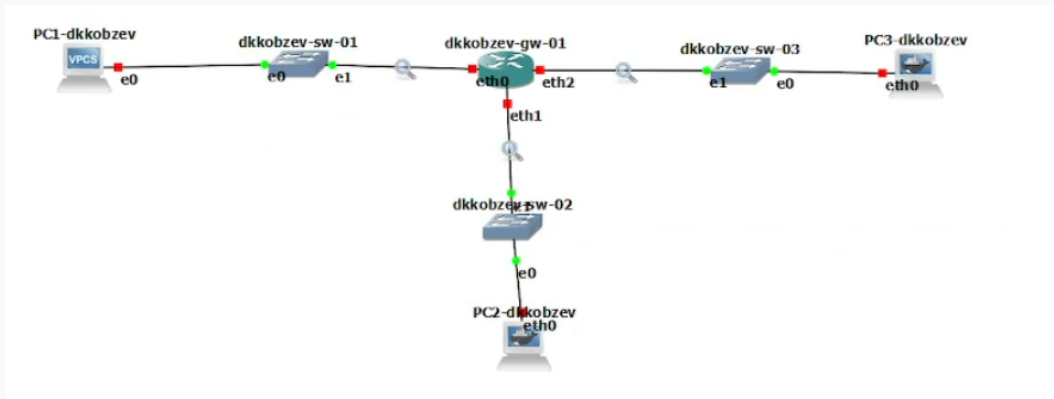


Рис. 6: Топология сети

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

```
skkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ configure
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 2001::1/64
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# show interfaces
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]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
done
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/64
Invalid value
Value validation failed
Set failed
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/64
[edit]
skkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 other-config-f
lag
[edit]
```

Рис. 7: Настройка IPv6-адресации маршрутизатора

Добавляем конфигурации DHCP-сервера (Рис. 12.8).

```
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-  
stateless  
[edit]  
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-  
stateless subnet 2000::1/64  
[edit]  
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-  
stateless common-options name-server 2000::1  
[edit]  
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-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. 8: Конфигурации DHCP-сервера

Настройка DHCP в случае IPv6

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

[illegible]

Рис. 9: Проверка настройки сети РС2

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
  UGDA  1024    1      0 eth0      fe80::ed2:53ff:fe59:1
::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
  In    -1      1      0 lo        ::
/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:6E:80:4E:00
          inet6 addr: 2000::42:6eff:fe80:4e00/128 Scope:Global
          inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
```

Рис. 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 dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 domain-search dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-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 dhcpv6-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. 11: Настройка DHCPv6 на маршрутизаторе

Подключаемся к узлу PC3 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	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	Next Hop
fe80::/64	U	256	1	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth1	::
::/0	UGDA	1024	1	0	eth0	fe80::red2:53ff:fe59:2
::1/128	Un	0	2	0	lo	::
fe80::42:91ff:fe8c:3400/128	Un	0	3	0	eth0	::
fe80::42:91ff:fe8c:3401/128	Un	0	3	0	eth1	::
fe80::/8	U	256	2	0	eth0	::
fe80::/8	U	256	1	0	eth1	::
::/0	Un	-1	1	0	lo	::

```
#
```

Рис. 12: Проверка настроек сети PC3

Настройка DHCP в случае IPv6

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:fc:fa:59:11
      inet addr: fe80::42:91ff:fe0c:3405/64 Scope:Link
      inet6 addr: fe80::42:91ff:fe0c:3405/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:114 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 tag:0x00000000
      RX bytes:1490 (1.4 KiB) TX bytes:1300 (1.3 KiB)

eth1: link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:fc:fa:59:12
      inet addr: fe80::42:91ff:fe0c:3406/64 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 tag:0x00000000
      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 tag:0x00000000
      RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

# # route -n -A inet6
Netstat IPv6 routing table
Destination          Flags Metric Ref    Use Iface      Next Hop
-----
fe80::/64             0         256      2      0 eth0      11
fe80::/64             0         256      1      0 eth0      11
fe80::/64             0         256      1      0 eth0      11
::1/128              UNDA      1024      2      0 eth0      fe80::42:91ff:fe0c:3405::1
::1/128              UN      0      3      1 lo        11
fe80::1099:128       UN      0      3      0 eth0      11
fe80::42:91ff:fe0c:3406/128  0         256      3      0 eth0      11
fe80::42:91ff:fe0c:3405/128  0         256      3      0 eth0      11
fe80::/9             0         256      3      0 eth0      11
fe80::/9             0         256      1      0 eth0      11
::1/128              UN      -1      1      0 lo        11

# # ping 2001::1 -c 2
PING 2001::1 (2001::1): 56 data bytes
64 bytes from 2001::1: seq=0 ttl=64 time=1.186 ms
64 bytes from 2001::1: seq=1 ttl=64 time=0.184 ms

--- 2001::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.664/1.230/1.596 ms
# # cat /etc/resolv.conf
search dkhobov.net.
nameserver 2001::1
```

Рис. 13: Проверка сети PC3

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