

# **Отчёт по лабораторной работе №6**

**Сетевые технологии**

Мурашов Иван Вячеславович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
2.1	Разбиение сети на подсети . . . . .	6
2.2	Настройка двойного стека адресации IPv4 и IPv6 в локальной сети . .	8
2.3	Задание для самостоятельного выполнения . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Выводы</b>	<b>25</b>

# Список иллюстраций

2.1	Таблица характеристик сети . . . . .	6
2.2	Таблица характеристик сети . . . . .	7
2.3	Таблица характеристик сети . . . . .	7
2.4	Таблица характеристик сети . . . . .	8
2.5	Топология сети с двумя локальными подсетями . . . . .	9
2.6	Консоль VPCS (PC1) . . . . .	9
2.7	Консоль VPCS (PC2) . . . . .	10
2.8	Консоль VPCS (Server) . . . . .	11
2.9	Консоль FRR . . . . .	12
2.10	Консоль FRR . . . . .	13
2.11	Ping PC1 и PC2 . . . . .	13
2.12	Консоль VPCS (PC1) . . . . .	14
2.13	Консоль VPCS (PC2) . . . . .	15
2.14	Консоль VPCS (Server) . . . . .	15
2.15	Консоль VyOS . . . . .	16
2.16	Консоль VyOS . . . . .	17
2.17	Ping PC1 и PC2 . . . . .	18
2.18	Ping PC3 и PC4 . . . . .	18
2.19	Ping PC3 с PC1 и наоборот . . . . .	18
2.20	Ping PC4 с PC2 и наоборот . . . . .	18
2.21	Ping всех PC с Server . . . . .	19
2.22	Топология сети с двумя локальными подсетями . . . . .	20
2.23	Консоль VPCS (PC1) . . . . .	20
2.24	Консоль VPCS (PC2) . . . . .	21
2.25	Консоль VyOS . . . . .	22
2.26	Консоль VPCS (PC1) . . . . .	22
2.27	Консоль VPCS (PC2) . . . . .	23
2.28	Консоль VyOS . . . . .	24

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Цель данной работы — изучение принципов распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.

## 2 Выполнение лабораторной работы

### 2.1 Разбиение сети на подсети

Задана IPv4-сеть 172.16.20.0/24. Распишем характеристики (рис. 2.1).

Характеристика	Значение
Адрес сети	172.16.20.0/24
Префикс маски	/24
Маска	255.255.255.0
Broadcast-адрес	172.16.20.255/24
Адрес сети в двоичной форме	10101100.00010000.00010100.00000000
Маска в двоичной форме	11111111. 11111111. 11111111. 00000000
Число возможных подсетей	$2^8 = 256$
Диапазон адресов узлов	172.16.20.1 – 172.16.20.254

Рисунок 2.1: Таблица характеристик сети

В случае подсети со 126 узлами мы имеем 128 адресов (+2 на broadcast и на адрес самой сети). Маска подсети: 255.255.255.128. Broadcast адрес: 172.16.20.127. (префикс /25) Диапазон адресов: 172.16.20.1 – 172.16.20.126. Для последующих двух подсетей имеем 64 (+2) адреса. Маска подсети: 255.255.255.192. (префикс /26) Broadcast адрес подсети 2: 172.16.20.191. Диапазон адресов подсети 2: 172.16.20.129 – 172.16.20.190. Broadcast адрес подсети 2: 172.16.20.255. (префикс /26) Диапазон адресов подсети 3: 172.16.20.193 – 172.16.20.254.

Задана сеть 10.10.1.64/26. Распишем характеристики (рис. 2.2).

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.64/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.127/26
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.000000001.01000000
Маска в двоичной форме	11111111. 11111111. 11111111.11000000
Число возможных подсетей	$2^6 = 64$
Диапазон адресов узлов	10.10.1.65 – 172.16.20.126

Рисунок 2.2: Таблица характеристик сети

Нам потребуется  $30+2=32$  адреса. Маска подсети: 255.255.255.224 (префикс  $32 - \log_2(32) = 27$ ). Broadcast адрес: 10.10.1.95. Диапазон адресов: 10.10.1.65 – 10.10.1.94.

Задана сеть 10.10.1.0/26. Распишем характеристики (рис. 2.3).

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.0/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.63/26
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.000000001.00000000
Маска в двоичной форме	11111111. 11111111. 11111111.11000000
Число возможных подсетей	$2^6 = 64$
Диапазон адресов узлов	10.10.1.1 – 10.10.1.62

Рисунок 2.3: Таблица характеристик сети

Нам потребуется  $14+2=16$  адреса. Маска подсети: 255.255.255.240 (префикс /28). Broadcast адрес: 10.10.1.15. Диапазон адресов: 10.10.1.1 – 10.10.1.14.

Задана сеть 2001:db8:c0de::/48. Распишем характеристики (рис. 2.4).

Характеристика	Значение
Адрес сети	2001:db8:c0de::/48
Префикс маски	2001:db8:c0de::/48
Маска	ffff:ffff:0000:0000:0000:0000:0000
Адрес сети в двоичной форме	0010000000000001 0000110110111000 1100000011011110 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000
Маска в двоичной форме	1111111111111111 1111111111111111 1111111111111111 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000
Диапазон адресов узлов	2001:db8:c0de:: - 2001:db8:c0de:ffff:ffff:ffff:ffff

Рисунок 2.4: Таблица характеристик сети

Разобьём сеть на 2 подсети. Способ с использованием идентификатора подсети: Позаимствуем 1 бит из SubnetID, получим префикс /49. Таким образом, получим подсети 2001:db8:c0de::/49 и 2001:db8:c0de:8000::/49.

Способ с использованием идентификатора интерфейса: Позаимствуем 1 бит из InterfaceID, получим префикс /65. Таким образом, получим подсети 2001:db8:c0de::/65 и 2001:db8:c0de:0000:8000::/65.

## 2.2 Настройка двойного стека адресации IPv4 и IPv6 в локальной сети

Задана топология сети с двумя локальными подсетями. Для первой подсети выделено адресное пространство с адресами IPv4, для второй — адресное пространство с адресами IPv6. Построим её в GNS3 (рис. 2.5).

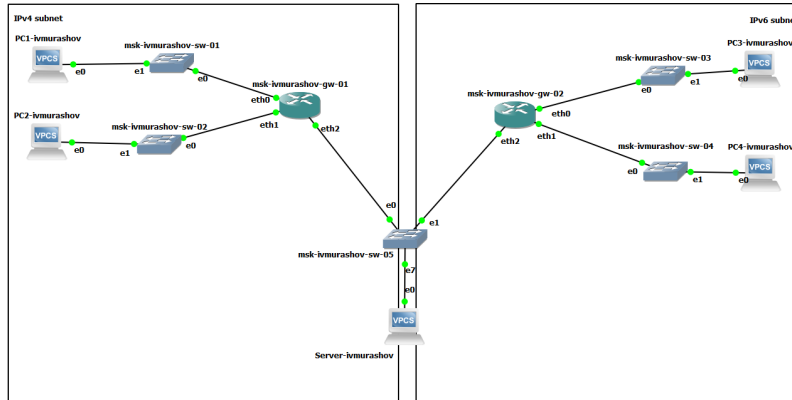


Рисунок 2.5: Топология сети с двумя локальными подсетями

Настроим IPv4-адресацию для интерфейсов узлов PC1, PC2, Server и посмотрим конфигурацию IPv4 и IPv6 (рис. 2.6, рис. 2.7, рис. 2.8).

```

PC1-ivmurashov - PuTTY
Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 172.16.20.10/25 172.16.20.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.10 255.255.255.128 gateway 172.16.20.1

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME       : VPCS[1]
IP/MASK    : 172.16.20.10/25
GATEWAY    : 172.16.20.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20022
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20023
MTU        : 1500

VPCS>

```

Рисунок 2.6: Консоль VPCS (PC1)

```
PC2-ivmurashov - PuTTY

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 172.16.20.138/25 172.16.20.129
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.138 255.255.255.128 gateway 172.16.20.129

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME          : VPCS[1]
IP/MASK       : 172.16.20.138/25
GATEWAY       : 172.16.20.129
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:01
LPORT        : 20024
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20025
MTU           : 1500

VPCS> show ipv6

NAME          : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    :
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT          : 20024
RHOST:PORT      : 127.0.0.1:20025
MTU            : 1500

VPCS> █
```

Рисунок 2.7: Консоль VPCS (PC2)

```
VPCS> ip 64.100.1.10/24 64.100.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 64.100.1.10 255.255.255.0 gateway 64.100.1.1

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME       : VPCS[1]
IP/MASK     : 64.100.1.10/24
GATEWAY     : 64.100.1.1
DNS         :
MAC         : 00:50:79:66:68:04
LPORT      : 20046
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:20047
MTU         : 1500

VPCS> █
```

Рисунок 2.8: Консоль VPCS (Server)

Настроим IPv4-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора FRR msk-ivmurashov-gw-01 (рис. 2.9).

```
frr# hostname msk-ivmurashov-gw-01
% Unknown command: hostname msk-ivmurashov-gw-01
frr# configure
frr(config)# hostname msk-ivmurashov-gw-01
msk-ivmurashov-gw-01(config)# exit
msk-ivmurashov-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-ivmurashov-gw-01# configure terminal
msk-ivmurashov-gw-01(config)# interface eth0
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.1/25
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# exit
msk-ivmurashov-gw-01(config)# interface eth1
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.129/25
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# exit
msk-ivmurashov-gw-01(config)# interface eth2
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# ip address 64.100.1.1/24
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-ivmurashov-gw-01(config-if)# exit
msk-ivmurashov-gw-01(config)# exit
msk-ivmurashov-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
```

Рисунок 2.9: Консоль FRR

Проверяем конфигурацию маршрутизатора и настройки IPv4-адресации (рис. 2.10).

```

msk-ivmurashov-gw-01# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-ivmurashov-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 172.16.20.1/25
exit
!
interface eth1
 ip address 172.16.20.129/25
exit
!
interface eth2
 ip address 64.100.1.1/24
exit
!
end
msk-ivmurashov-gw-01# show interface brief

```

Interface	Status	VRF	Addresses
eth0	up	default	172.16.20.1/25
eth1	up	default	172.16.20.129/25
eth2	up	default	64.100.1.1/24
eth3	down	default	
eth4	down	default	
eth5	down	default	
eth6	down	default	
eth7	down	default	
lo	up	default	
pimreg	up	default	

Рисунок 2.10: Консоль FRR

Проверьте подключение с помощью команд ping и trace. Узлы PC1 и PC2 успешно отправляют эхо-запросы друг другу (рис. 2.11).

The image shows two terminal windows side-by-side. The left window is titled 'PC1-ivmurashov - Putty' and shows the output of a ping command from PC1 to PC2 (172.16.20.10). The output shows five successful ping attempts with times ranging from 1.112 ms to 1.644 ms. The right window is titled 'PC2-ivmurashov - Putty' and shows the output of a ping command from PC2 to PC1 (172.16.20.1). The output shows five successful ping attempts with times ranging from 0.319 ms to 0.883 ms. Both windows also show the IP configuration for the respective PCs, including IP address, mask, gateway, and MTU.

Рисунок 2.11: Ping PC1 и PC2

Настроим IPv6-адресацию для интерфейсов узлов PC3, PC4, Server и посмотрим конфигурацию IPv4 и IPv6 (рис. 2.12, рис. 2.13, рис. 2.14).

```
VPCS> ip 2001:db8:c0de:12::a/64
PC1 : 2001:db8:c0de:12::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME           : VPCS[1]
IP/MASK        : 0.0.0.0/0
GATEWAY        : 0.0.0.0
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:02
LPORT          : 20042
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20043
MTU            : 1500

VPCS> show ipv6

NAME           : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:c0de:12::a/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:02
LPORT          : 20042
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20043
MTU            : 1500
```

Рисунок 2.12: Консоль VPCS (PC1)

```

VPCS> ip 2001:db8:c0de:13::a/64
PC1 : 2001:db8:c0de:13::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> show ip

NAME           : VPCS[1]
IP/MASK        : 0.0.0.0/0
GATEWAY        : 0.0.0.0
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT         : 20044
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20045
MTU            : 1500

VPCS> show ipv6

NAME           : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6803/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:c0de:13::a/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT         : 20044
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20045
MTU            : 1500

```

Рисунок 2.13: Консоль VPCS (PC2)

```

VPCS> ip 2001:db8:c0de:11::a/64
PC1 : 2001:db8:c0de:11::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

```

Рисунок 2.14: Консоль VPCS (Server)

Настроим IPv6-адресацию для интерфейсов локальной сети маршрутизатора VyOS msk-ivmurashov-gw-02. Перейдём в режим конфигурирования и изменим имя устройства (рис. 2.15).

```
Exiting...
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-ivmurashov-gw-02
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit system]
>host-name msk-ivmurashov-gw-02
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# exit
exit
vyos@vyos:~$ reboot
```

Рисунок 2.15: Консоль VyOS

Назначим IPv6-адреса маршрутизатору msk-ivmurashov-gw-02 (рис. 2.16).

```

db8:c0de:12::/64hov-gw-02# set service router-advert interface eth0 prefix 2001:
[edit]
::1/64sk-ivmurashov-gw-02# set interfaces ethernet eth1 address 2001:db8:c0de:13
[edit]
db8:c0de:13::/64hov-gw-02# set service router-advert interface eth1 prefix 2001:
[edit]
::1/64sk-ivmurashov-gw-02# set interfaces ethernet eth2 address 2001:db8:c0de:11
[edit]
db8:c0de:11::/64hov-gw-02# set service router-advert interface eth2 prefix 2001:
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-02# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 2001:db8:c0de:12::1/64
[edit interfaces ethernet eth1]
+address 2001:db8:c0de:13::1/64
[edit interfaces ethernet eth2]
+address 2001:db8:c0de:11::1/64
[edit service]
+router-advert {
+  interface eth0 {
+    prefix 2001:db8:c0de:12::/64 {
+    }
+  }
+  interface eth1 {
+    prefix 2001:db8:c0de:13::/64 {
+    }
+  }
+  interface eth2 {
+    prefix 2001:db8:c0de:11::/64 {
+    }
+  }
+}
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-02# commit
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-02# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-02# show interfaces
ethernet eth0 {
  address dhcp
  address 2001:db8:c0de:12::1/64
  hw-id 0c:e5:4b:ba:00:00
}
ethernet eth1 {
  address 2001:db8:c0de:13::1/64
  hw-id 0c:e5:4b:ba:00:01
}
ethernet eth2 {
  address 2001:db8:c0de:11::1/64
  hw-id 0c:e5:4b:ba:00:02
}
loopback lo {
}
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-02# █

```

Рисунок 2.16: Консоль VyOS

Проверьте подключение с помощью команд ping и trace на узлах PC1, PC2, PC3, PC4 (рис. 2.17, рис. 2.18).

```
PC1-remashov - PuTTY
VPCS> show ip
NAME      : VPCS(1)
IP/MASK   : 172.16.20.10/25
GATEWAY   : 172.16.20.1
DNS       :
VPC      : 00:50:79:66:69:00
LPORT     : 20022
RHOST:PORT : 172.16.0.1:20023
MTU        : 1500
VPCS> ping 172.16.20.138
64 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=1 ttl=63 time=1.112 ms
64 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=2 ttl=63 time=0.158 ms
64 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=3 ttl=63 time=1.754 ms
64 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=4 ttl=63 time=0.372 ms
64 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.644 ms
^C
VPCS> trace 172.16.20.138
Trace to 172.16.20.138, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 172.16.20.1  1.564 ms  1.660 ms  0.749 ms
 2 *172.16.20.138  4.821 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
VPCS> ping 64.100.1.10
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=6.700 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=16.226 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=13.390 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.846 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.601 ms
^C
VPCS> trace 64.100.1.10
Trace to 64.100.1.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 172.16.20.1  1.070 ms  0.760 ms  1.758 ms
 2 *64.100.1.10  10.854 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
VPCS>

PC2-remashov - PuTTY
DNS      :
RHOST    : 00:50:79:66:69:01
LPORT    : 20024
RHOST:PORT : 172.16.0.1:20025
MTU       : 1500
VPCS> ping 172.16.20.10
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=0.310 ms
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=0.426 ms
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=0.182 ms
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=0.200 ms
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=0.583 ms
^C
VPCS> ping 172.16.20.10
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=0.183 ms
64 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.907 ms
^C
VPCS> trace 172.16.20.10
Trace to 172.16.20.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 172.16.20.129  1.487 ms  1.223 ms  0.435 ms
 2 *172.16.20.10  9.509 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
VPCS> ping 64.100.1.10
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=9.920 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=7.793 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=9.037 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.436 ms
64 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=5 ttl=63 time=2.094 ms
^C
VPCS> trace 64.100.1.10
Trace to 64.100.1.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 172.16.20.129  9.850 ms  1.835 ms  5.585 ms
 2 *64.100.1.10  17.288 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
VPCS>
```

Рисунок 2.17: Ping PC1 и PC2

```
VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a
2001:db8:c0de:12::a icmp_seq=1 ttl=62 time=0.952 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp_seq=2 ttl=62 time=0.160 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp_seq=3 ttl=62 time=1.951 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp_seq=4 ttl=62 time=1.781 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp_seq=5 ttl=62 time=0.814 ms
^C
VPCS> trace 2001:db8:c0de:12::a
Trace to 2001:db8:c0de:12::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1  0.382 ms  0.581 ms  0.413 ms
 2 2001:db8:c0de:12::a  9.082 ms  17.415 ms  12.036 ms
VPCS> ping 64.100.1.10
Host (64.100.1.10) not reachable
VPCS> trace 64.100.1.10
Not connected. "Trace 64.100.1.10". Use ? for help.
VPCS> ping 64.100.1.10
Trace to 64.100.1.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
Host (64.100.1.10) not reachable
VPCS> trace 2001:db8:c0de:12::a
Trace to 2001:db8:c0de:12::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1  27.940 ms  8.594 ms  1.584 ms
 2 2001:db8:c0de:12::a  17.279 ms  8.997 ms  10.593 ms
VPCS>

VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a
Host (2001:db8:c0de:12::a) not reachable
VPCS>
```

Рисунок 2.18: Ping PC3 и PC4

Убедимся, что устройства из подсети IPv4 не доступны для устройств из подсети IPv6 и наоборот. Только сервер двойного стека может обращаться к устройствам обеих подсетей (рис. 2.19, рис. 2.20, рис. 2.21).

```
VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a
Host (2001:db8:c0de:12::a) not reachable
VPCS>
```

Рисунок 2.19: Ping PC3 с PC1 и наоборот

```
VPCS> ping 172.16.20.10
Host (172.16.20.10) not reachable
```

Рисунок 2.20: Ping PC4 с PC2 и наоборот

```
Server-ivmurashov - PuTTY
MAC      : 00:50:79:66:68:04
LPORT    : 20046
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20047
MTU      : 1500

VPCS> ip 2001:db8:c0de:11::a/64
PC1 : 2001:db8:c0de:11::a/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS> ping 172.16.20.10

84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=16.402 ms
84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=6.333 ms
84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=8.391 ms
^C
VPCS> ping 172.16.20.138

84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=1 ttl=63 time=21.164 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=2 ttl=63 time=12.903 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=3 ttl=63 time=4.394 ms
^C
VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a

2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=21.658 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=1.586 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=1.664 ms
^C
VPCS> ping 2001:db8:c0de:13::a

2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=5.464 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=1.234 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=2.747 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=4 ttl=62 time=1.028 ms
^C
VPCS>
```

Рисунок 2.21: Ping всех PC с Server

## 2.3 Задание для самостоятельного выполнения

Задана топология сети. Предполагается, что маршрутизатор разбивает сеть на две подсети с адресами IPv4 и IPv6: – подсеть 1: 10.10.1.96/27; 2001:DB8:1:1::/64; – подсеть 2: 10.10.1.16/28; 2001:DB8:1:4::/64.

Составим схему согласно топологии в GNS3 (рис. 2.22).

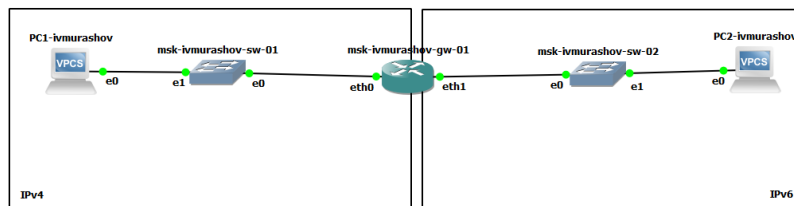


Рисунок 2.22: Топология сети с двумя локальными подсетями

Назначим PC1 IPv4-адрес 10.10.1.98/27 и IPv6-адрес 2001:db8:1:1::2/64, проверим, что все адреса корректно заданы (рис. 2.23).

```
VPCS> ip 10.10.1.98/27 10.10.1.97
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.10.1.98 255.255.255.224 gateway 10.10.1.97

VPCS> ip 2001:db8:1:1::2/64
PC1 : 2001:db8:1:1::2/64

VPCS> show ip

NAME           : VPCS[1]
IP/MASK        : 10.10.1.98/27
GATEWAY        : 10.10.1.97
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 20008
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20009
MTU            : 1500

VPCS> show ipv6

NAME           : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:1:1::2/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 20008
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20009
MTU            : 1500

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 2.23: Консоль VPCS (PC1)

Назначим PC2 IPv4-адрес 10.10.1.18/28 и IPv6-адрес 2001:db8:1:4::2/64, проверим,

что все адреса корректно заданы (рис. 2.24).

```
VPCS> ip 10.10.1.18/28 10.10.1.17
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.10.1.18 255.255.255.240 gateway 10.10.1.17

VPCS> ip 2001:db8:1:4::2/64
PC1 : 2001:db8:1:4::2/64

VPCS> show ip

NAME          : VPCS[1]
IP/MASK       : 10.10.1.18/28
GATEWAY       : 10.10.1.17
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:01
LPORT        : 20010
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20011
MTU           : 1500

VPCS> show ipv6

NAME          : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:1:4::2/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT          : 20010
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20011
MTU            : 1500

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 2.24: Консоль VPCS (PC2)

Затем сконфигурируем VyOS, настроив адреса на сетевых интерфейсах eth0, eth1 и проверив, какие изменения мы внесли (рис. 2.25).

```

vyos@msk-ivmurashov-gw-01:~$ configure
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.10.1.97/27
[edit]
64os@msk-ivmurashov-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 2001:db8:1:1::1/
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 10.10.1.17/28

Configuration path: [interfaces ethernet eth1 address 10.10.1.17/28] already exists

[edit]
64os@msk-ivmurashov-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2001:db8:1:4::1/
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 10.10.1.97/27
+address 2001:db8:1:1::1/64
[edit interfaces ethernet eth1]
+address 2001:db8:1:4::1/64
[edit]
db8:1:1::/64urashov-gw-01# set service router-advert interface eth0 prefix 2001:
[edit]
db8:1:4::/64urashov-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2001:
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# show interfaces
ethernet eth0 {
    address dhcp
+   address 10.10.1.97/27
+   address 2001:db8:1:1::1/64
    hw-id 0c:50:dd:c7:00:00
}
ethernet eth1 {
    address 2001:DB8:1:4::1/64
    address 10.10.1.17/28
+   address 2001:db8:1:4::1/64
    hw-id 0c:50:dd:c7:00:01
}
ethernet eth2 {
    hw-id 0c:50:dd:c7:00:02
}
loopback lo {
}
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# commit

```

Рисунок 2.25: Консоль VyOS

Проверим, что PC2 недоступен с PC1 (рис. 2.26).

```

VPCS> ping 10.10.1.18

host (10.10.1.97) not reachable

VPCS> ping 10.10.1.98

10.10.1.98 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.10.1.98 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.10.1.98 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.10.1.98 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.10.1.98 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

VPCS> ping 2001:db8:1:4::2/64

host (2001:db8:1:4::2) not reachable

```

Рисунок 2.26: Консоль VPCS (PC1)

Проверим, что PC1 недоступен с PC2 ([рис. Рисунок 2.27]).

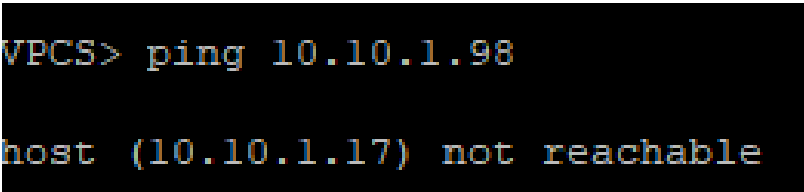
A screenshot of a terminal window with a black background and yellow text. The text shows a command prompt 'VPCS>' followed by the command 'ping 10.10.1.98'. The output of the command is 'host (10.10.1.17) not reachable'.

Рисунок 2.27: Консоль VPCS (PC2)

Проверим, что все хосты доступны с VyOS ([рис. Рисунок 2.28]).

```

vyos@msk-ivmurashov-gw-01# ping 10.10.1.98
PING 10.10.1.98 (10.10.1.98) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.57 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=2 ttl=64 time=6.01 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.21 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.14 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.26 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=6 ttl=64 time=1.34 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=7 ttl=64 time=1.70 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.988 ms
64 bytes from 10.10.1.98: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.711 ms
^C
--- 10.10.1.98 ping statistics ---
9 packets transmitted, 9 received, 0% packet loss, time 24ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.711/1.879/6.005/1.541 ms
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# ping 10.10.1.18
PING 10.10.1.18 (10.10.1.18) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=1 ttl=64 time=10.3 ms
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.50 ms
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.882 ms
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.965 ms
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.06 ms
64 bytes from 10.10.1.18: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.970 ms
^C
--- 10.10.1.18 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 16ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.882/2.615/10.316/3.449 ms
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# ping 2001:db8:1:1::2
PING 2001:db8:1:1::2(2001:db8:1:1::2) 56 data bytes
64 bytes from 2001:db8:1:1::2: icmp_seq=1 ttl=64 time=14.5 ms
64 bytes from 2001:db8:1:1::2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.933 ms
64 bytes from 2001:db8:1:1::2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.935 ms
^C
--- 2001:db8:1:1::2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 11ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.933/5.468/14.538/6.413 ms
[edit]
vyos@msk-ivmurashov-gw-01# ping 2001:db8:1:4::2
PING 2001:db8:1:4::2(2001:db8:1:4::2) 56 data bytes
64 bytes from 2001:db8:1:4::2: icmp_seq=1 ttl=64 time=3.48 ms
64 bytes from 2001:db8:1:4::2: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.03 ms
64 bytes from 2001:db8:1:4::2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.868 ms
64 bytes from 2001:db8:1:4::2: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.84 ms
64 bytes from 2001:db8:1:4::2: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.03 ms
^C
--- 2001:db8:1:4::2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 14ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.868/1.847/3.478/0.930 ms
[edit]

```

Рисунок 2.28: Консоль VyOS

## 3 Выводы

В ходе данной лабораторной работы мной были изучены принципы распределения и приобретены навыки по настройке адресного пространства на устройствах сети.