

# Презентация по лабораторной работе №6

Адресация IPv4 и IPv6. Двойной стек

---

Галацан Николай

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Галацан Николай
- 1032225763
- уч. группа: НПИбд-01-22
- Факультет физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов

Изучение принципов распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.

## Разбиение сети на подсети

---

Характеристика	Значение
Адрес сети	172.16.20.0/24
Префикс маски	/24
Маска	255.255.255.0
Broadcast-адрес	172.16.20.255
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

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.64/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.127
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.00000001.01000000
Маска в двоичной форме	11111111.11111111.11111111.11000000
Число возможных подсетей	$2^6=64$
Диапазон адресов узлов	10.10.1.65 - 10.10.1.126

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.0/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.63
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.00000001.00000000
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

Характеристика	Значение
Адрес сети	2001:db8:c0de::/48
Длина префикса	48
Префикс	2001:db8:c0de::
Маска	ffff:ffff:ffff:0:0:0:0:0
Диапазон адресов узлов	2001:db8:c0de:0:0:0:0 - 2001:db8:c0de:ffff:ffff:ffff:ffff



Характеристика	Значение
Адрес сети	2a02:6b8::/64
Длина префикса	64
Префикс	2a02:6b8:0000:0000
Маска	ffff:ffff:ffff:ffff:0:0:0:0
Диапазон адресов узлов	2a02:6b8:: - 2a02:6b8:0:0:ffff:ffff:ffff:ffff

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

---

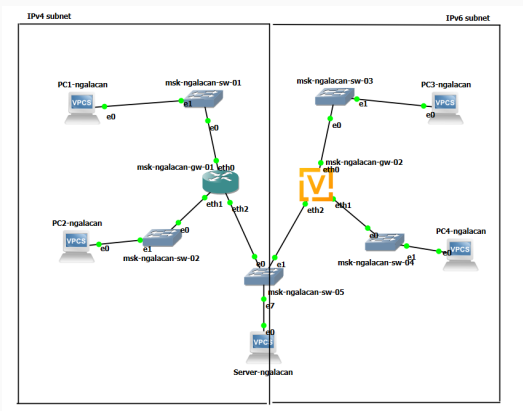
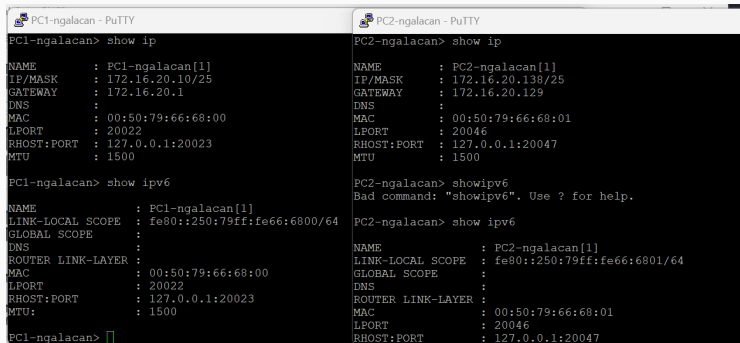


Рис. 1: Топология сети с двумя локальными подсетями в GNS3

## Выполнение лабораторной работы



The image shows two side-by-side PuTTY terminal windows. The left window is titled 'PC1-ngalacan - PuTTY' and the right window is titled 'PC2-ngalacan - PuTTY'. Both windows show the output of the 'show ip' and 'show ipv6' commands.

```
PC1-ngalacan> show ip
NAME       : PC1-ngalacan[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

PC1-ngalacan> show ipv6
NAME       : PC1-ngalacan[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    :
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 20022
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20023
MTU            : 1500

PC1-ngalacan>

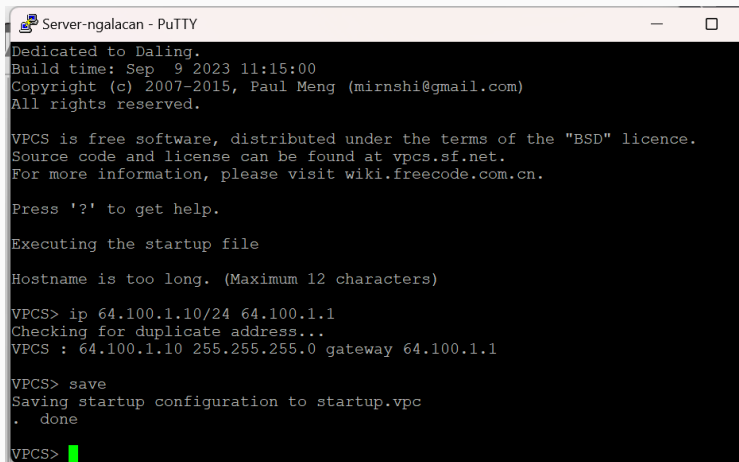
PC2-ngalacan> show ip
NAME       : PC2-ngalacan[1]
IP/MASK    : 172.16.20.138/25
GATEWAY    : 172.16.20.129
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 20046
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20047
MTU        : 1500

PC2-ngalacan> showipv6
Bad command: "showipv6". Use ? for help.

PC2-ngalacan> show ipv6
NAME       : PC2-ngalacan[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    :
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT          : 20046
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20047
```

Рис. 2: Настройка IPv4-адресации на PC-1 и PC-2

# Выполнение лабораторной работы



```
Server-ngalacan - PuTTY
Dedicated to Daling.
Build time: Sep  9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

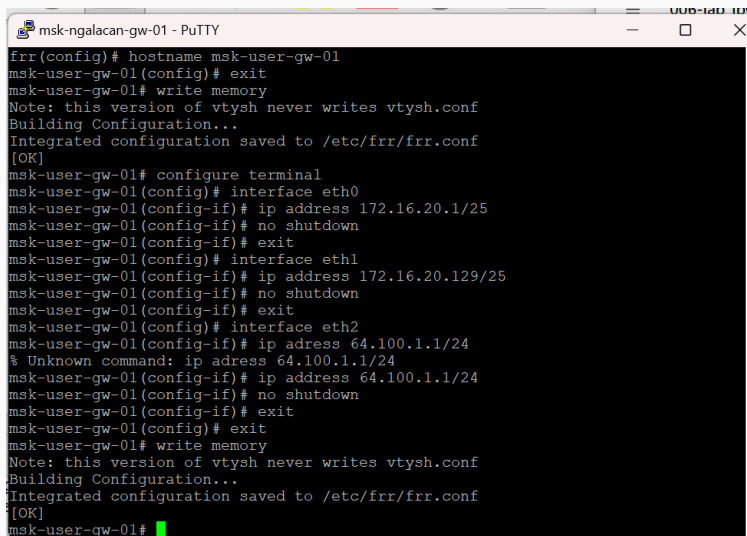
VPCS> ip 64.100.1.10/24 64.100.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 64.100.1.10 255.255.255.0 gateway 64.100.1.1

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

VPCS> █
```

Рис. 3: Настройка IPv4-адресации на сервере

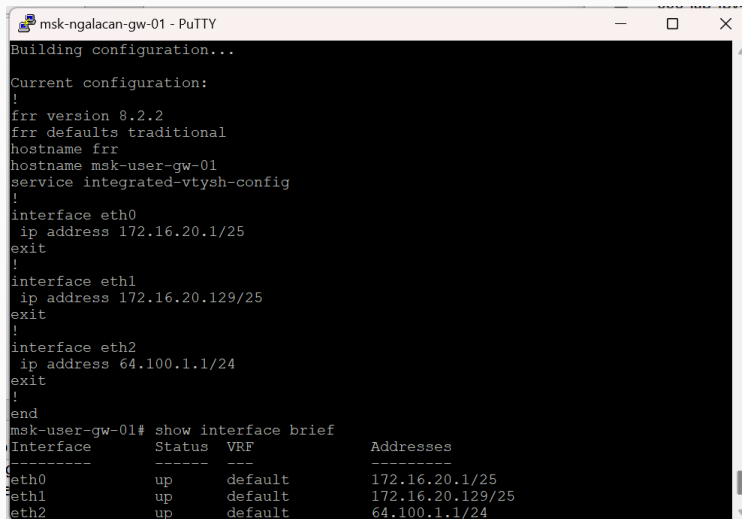
## Выполнение лабораторной работы



```
msk-ngalacan-gw-01 - PuTTY
frr(config)# hostname msk-user-gw-01
msk-user-gw-01(config)# exit
msk-user-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-user-gw-01# configure terminal
msk-user-gw-01(config)# interface eth0
msk-user-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.1/25
msk-user-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-user-gw-01(config-if)# exit
msk-user-gw-01(config)# interface eth1
msk-user-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.129/25
msk-user-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-user-gw-01(config-if)# exit
msk-user-gw-01(config)# interface eth2
msk-user-gw-01(config-if)# ip address 64.100.1.1/24
% Unknown command: ip address 64.100.1.1/24
msk-user-gw-01(config-if)# ip address 64.100.1.1/24
msk-user-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-user-gw-01(config-if)# exit
msk-user-gw-01(config)# exit
msk-user-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-user-gw-01#
```

Рис. 4: Настройка IPv4-адресации для интерфейсов маршрутизатора FRR

## Выполнение лабораторной работы



The screenshot shows a PuTTY terminal window titled "msk-ngalacan-gw-01 - PuTTY". The terminal displays the following configuration and status information:

```
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-user-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-user-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

Рис. 5: Проверка конфигурации маршрутизатора FRR

```
PC1-ngalacan> ping 172.16.20.138/25

84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=1 ttl=63 time=5.316 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.822 ms
^C
PC1-ngalacan> trace 172.16.20.138/25
trace to 172.16.20.138, 25 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.1   0.927 ms  0.701 ms  0.903 ms
 2  *172.16.20.138 1.500 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1-ngalacan> ping 64.100.1.10/24

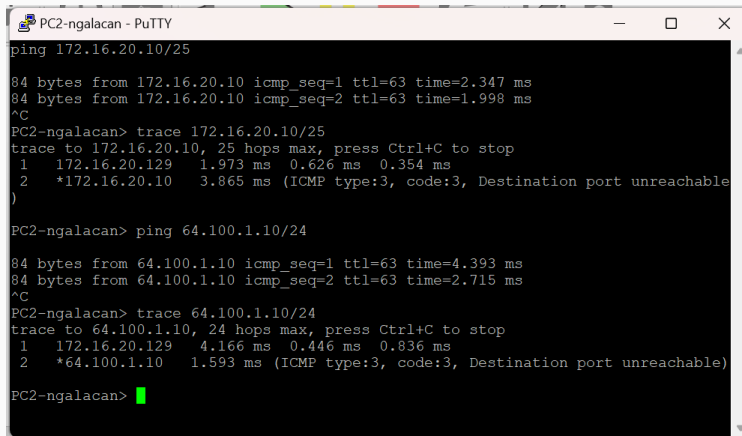
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=4.314 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=4.535 ms
^C
PC1-ngalacan> trace 64.100.1.10/24
trace to 64.100.1.10, 24 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.1   1.545 ms  0.225 ms  0.502 ms
 2  *64.100.1.10  2.259 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1-ngalacan> █
```

Рис. 6: Проверка подключения с PC-1



## Выполнение лабораторной работы



```
PC2-ngalacan - PuTTY
ping 172.16.20.10/25

84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=2.347 ms
84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.998 ms
^C
PC2-ngalacan> trace 172.16.20.10/25
trace to 172.16.20.10, 25 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.129   1.973 ms  0.626 ms  0.354 ms
 2  *172.16.20.10   3.865 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
)

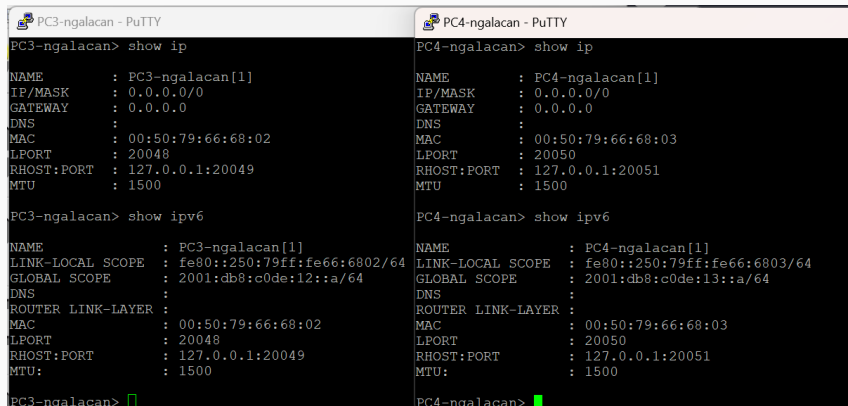
PC2-ngalacan> ping 64.100.1.10/24

84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=4.393 ms
84 bytes from 64.100.1.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.715 ms
^C
PC2-ngalacan> trace 64.100.1.10/24
trace to 64.100.1.10, 24 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.20.129   4.166 ms  0.446 ms  0.836 ms
 2  *64.100.1.10    1.593 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC2-ngalacan> █
```

Рис. 7: Проверка подключения с PC-2

## Выполнение лабораторной работы



The image displays two terminal windows side-by-side, both titled "PC3-ngalacan - PuTTY" and "PC4-ngalacan - PuTTY". The left window shows the configuration for PC3, and the right window shows the configuration for PC4. Both configurations include IP, MAC, LPORT, RHOST:PORT, and MTU settings. The IPv6 configuration is also shown for both, including LINK-LOCAL SCOPE, GLOBAL SCOPE, DNS, and ROUTER LINK-LAYER settings.

```
PC3-ngalacan> show ip
NAME      : PC3-ngalacan[1]
IP/MASK    : 0.0.0.0/0
GATEWAY    : 0.0.0.0
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 20048
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20049
MTU        : 1500

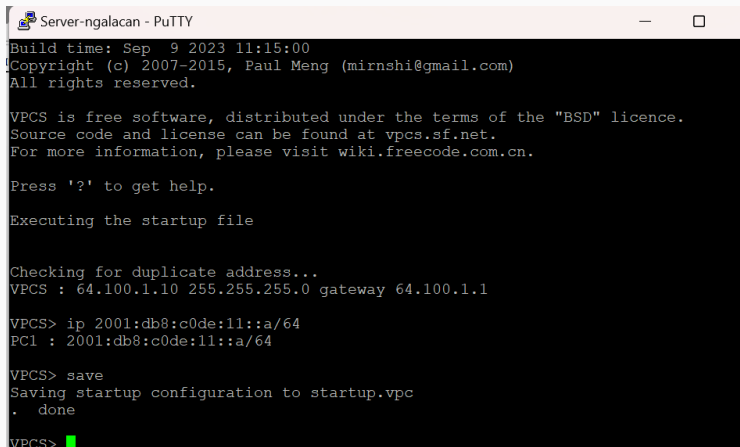
PC3-ngalacan> show ipv6
NAME      : PC3-ngalacan[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:c0de:12::a/64
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:02
LPORT          : 20048
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20049
MTU            : 1500
PC3-ngalacan> █
```

```
PC4-ngalacan> show ip
NAME      : PC4-ngalacan[1]
IP/MASK    : 0.0.0.0/0
GATEWAY    : 0.0.0.0
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT      : 20050
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20051
MTU        : 1500

PC4-ngalacan> show ipv6
NAME      : PC4-ngalacan[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          : 20050
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20051
MTU            : 1500
PC4-ngalacan> █
```

Рис. 8: Настройка IPv6-адресации на PC-3 и PC-4

# Выполнение лабораторной работы



```
Server-ngalacan - PuTTY
Build time: Sep  9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

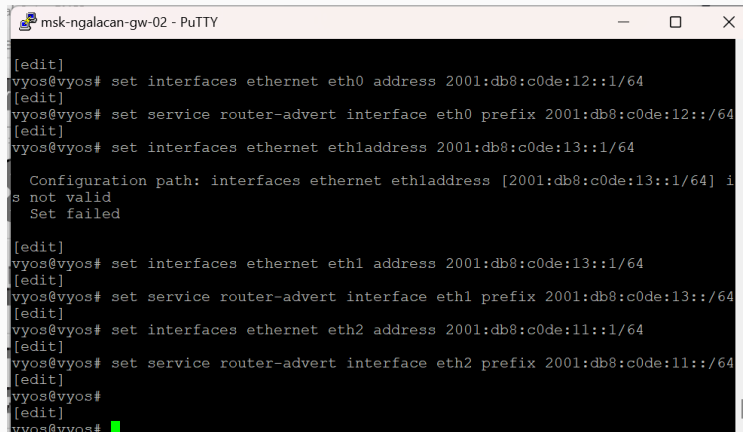
Checking for duplicate address...
VPCS : 64.100.1.10 255.255.255.0 gateway 64.100.1.1

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> █
```

Рис. 9: Настройка IPv6-адресации на сервере



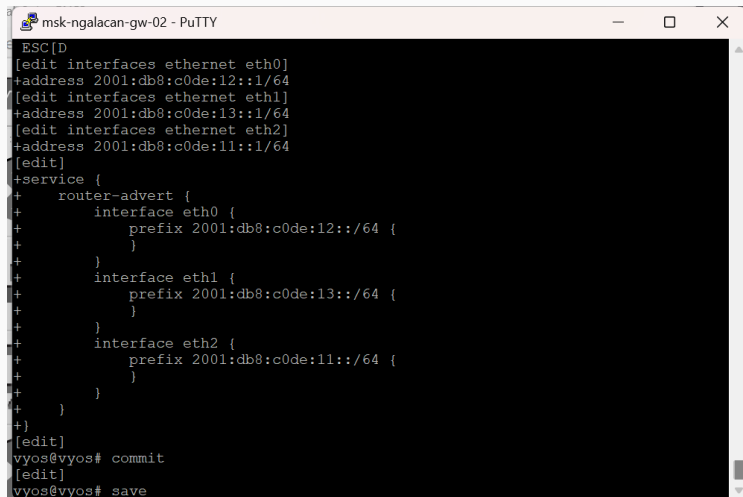
```
msk-ngalacan-gw-02 - PuTTY

[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth0 address 2001:db8:c0de:12::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface eth0 prefix 2001:db8:c0de:12::/64
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 2001:db8:c0de:13::1/64

Configuration path: interfaces ethernet eth1 address [2001:db8:c0de:13::1/64] is
not valid
Set failed

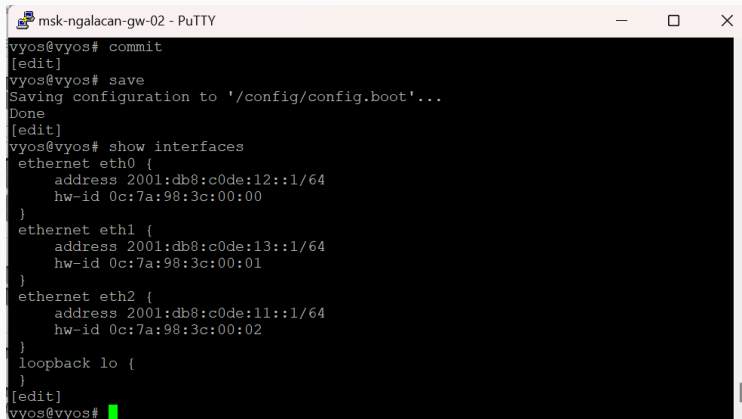
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 2001:db8:c0de:13::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface eth1 prefix 2001:db8:c0de:13::/64
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth2 address 2001:db8:c0de:11::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface eth2 prefix 2001:db8:c0de:11::/64
[edit]
vyos@vyos#
[edit]
vyos@vyos#
```

Рис. 10: Настройка IPv6-адресации для интерфейсов маршрутизатора VyOS



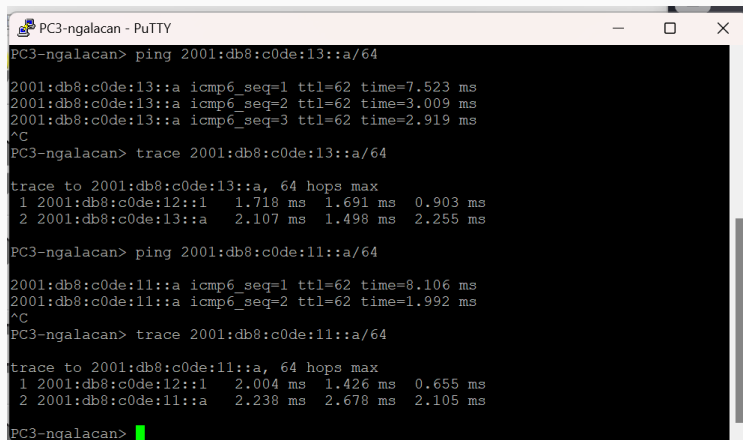
```
msk-ngalacan-gw-02 - PuTTY
ESC[D
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 2001:db8:c0de:12::1/64
[edit interfaces ethernet eth1]
+address 2001:db8:c0de:13::1/64
[edit interfaces ethernet eth2]
+address 2001:db8:c0de:11::1/64
[edit]
+service {
+   router-advert {
+       interface eth0 {
+           prefix 2001:db8:c0de:12::/64 {
+               }
+           }
+       interface eth1 {
+           prefix 2001:db8:c0de:13::/64 {
+               }
+           }
+       interface eth2 {
+           prefix 2001:db8:c0de:11::/64 {
+               }
+           }
+   }
+}
[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
```

Рис. 11: Сохранение изменений настроек маршрутизатора VyOS



```
msh-ngalacan-gw-02 - PuTTY
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# show interfaces
  ethernet eth0 {
    address 2001:db8:c0de:12::1/64
    hw-id 0c:7a:98:3c:00:00
  }
  ethernet eth1 {
    address 2001:db8:c0de:13::1/64
    hw-id 0c:7a:98:3c:00:01
  }
  ethernet eth2 {
    address 2001:db8:c0de:11::1/64
    hw-id 0c:7a:98:3c:00:02
  }
  loopback lo {
  }
[edit]
vyos@vyos#
```

Рис. 12: Просмотр интерфейсов маршрутизатора VyOS



```
PC3-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:13::a/64

2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=7.523 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=3.009 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=3 ttl=62 time=2.919 ms
^C
PC3-ngalacan> trace 2001:db8:c0de:13::a/64

trace to 2001:db8:c0de:13::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1  1.718 ms  1.691 ms  0.903 ms
 2 2001:db8:c0de:13::a  2.107 ms  1.498 ms  2.255 ms

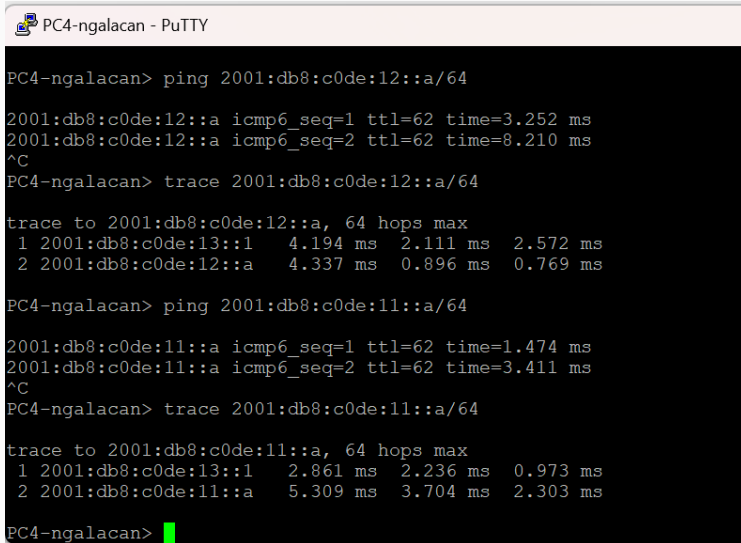
PC3-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:11::a/64

2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=8.106 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=1.992 ms
^C
PC3-ngalacan> trace 2001:db8:c0de:11::a/64

trace to 2001:db8:c0de:11::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:12::1  2.004 ms  1.426 ms  0.655 ms
 2 2001:db8:c0de:11::a  2.238 ms  2.678 ms  2.105 ms

PC3-ngalacan>
```

Рис. 13: Проверка подключения с PC-3



```
PC4-ngalacan - PuTTY

PC4-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:12::a/64

2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=3.252 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=8.210 ms
^C
PC4-ngalacan> trace 2001:db8:c0de:12::a/64

trace to 2001:db8:c0de:12::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:13::1    4.194 ms   2.111 ms   2.572 ms
 2 2001:db8:c0de:12::a    4.337 ms   0.896 ms   0.769 ms

PC4-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:11::a/64

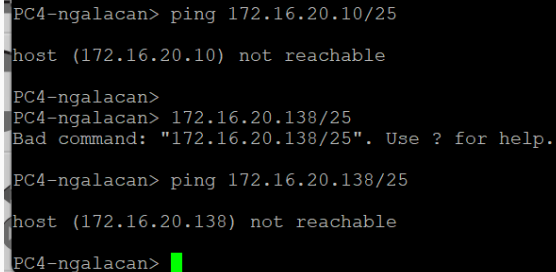
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=1.474 ms
2001:db8:c0de:11::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=3.411 ms
^C
PC4-ngalacan> trace 2001:db8:c0de:11::a/64

trace to 2001:db8:c0de:11::a, 64 hops max
 1 2001:db8:c0de:13::1    2.861 ms   2.236 ms   0.973 ms
 2 2001:db8:c0de:11::a    5.309 ms   3.704 ms   2.303 ms

PC4-ngalacan> 
```

Рис. 14: Проверка подключения с PC-4





```
PC4-ngalacan> ping 172.16.20.10/25
host (172.16.20.10) not reachable

PC4-ngalacan>
PC4-ngalacan> 172.16.20.138/25
Bad command: "172.16.20.138/25". Use ? for help.

PC4-ngalacan> ping 172.16.20.138/25
host (172.16.20.138) not reachable

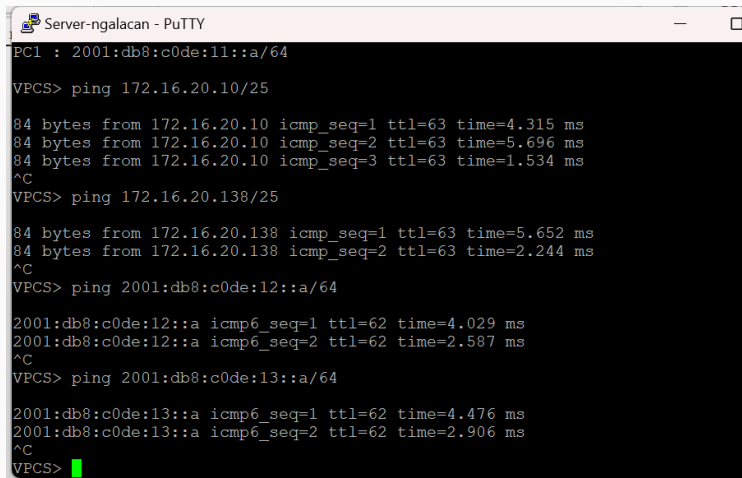
PC4-ngalacan> 
```

Рис. 15: Проверка доступности устройств из подсети IPv4 для устройств из подсети IPv6

```
checking for duplicate address...  
PC2-ngalacan : 172.16.20.138 255.255.255.128 gateway 172.16.20.129  
  
PC2-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:12::a/64  
  
host (2001:db8:c0de:12::a) not reachable  
  
PC2-ngalacan> ping 2001:db8:c0de:13::a/64  
  
host (2001:db8:c0de:13::a) not reachable  
  
PC2-ngalacan> █
```

Рис. 16: Проверка доступности устройств из подсети IPv6 для устройств из подсети IPv4

## Выполнение лабораторной работы



```
Server-ngalacan - PuTTY
PC1 : 2001:db8:c0de:11::a/64
VPCS> ping 172.16.20.10/25

84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=1 ttl=63 time=4.315 ms
84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=2 ttl=63 time=5.696 ms
84 bytes from 172.16.20.10 icmp_seq=3 ttl=63 time=1.534 ms
^C
VPCS> ping 172.16.20.138/25

84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=1 ttl=63 time=5.652 ms
84 bytes from 172.16.20.138 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.244 ms
^C
VPCS> ping 2001:db8:c0de:12::a/64

2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=4.029 ms
2001:db8:c0de:12::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=2.587 ms
^C
VPCS> ping 2001:db8:c0de:13::a/64

2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=4.476 ms
2001:db8:c0de:13::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=2.906 ms
^C
VPCS> 
```

Рис. 17: Проверка доступности устройств из обеих подсетей с сервера двойного стека

# Выполнение лабораторной работы

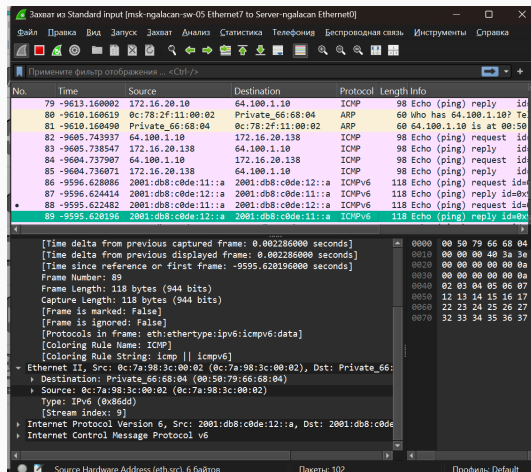


Рис. 18: Захваченный трафик ARP, ICMP, ICMPv6 в Wireshark

## Задание для самостоятельного выполнения

---

- подсеть 1: IPv4 10.10.1.96/27; длина префикса - 27, маска подсети: 255.255.255.224, broadcast: 10.10.1.127, диапазон: 10.10.1.97 - 10.10.1.126; IPv6 2001:DB8:1:1::/64; длина префикса - 64, диапазон: 2001:db8:1:1:0:0:0:0 - 2001:db8:1:1:ffff:ffff:ffff:ffff;
- подсеть 2: IPv4 10.10.1.16/28; длина префикса - 28, маска подсети: 255.255.255.240, broadcast: 10.10.1.31, диапазон адресов: 10.10.1.17 - 10.10.1.30; IPv6 2001:DB8:1:4::/64; длина префикса - 64, диапазон: 2001:db8:1:4:0:0:0:0 - 2001:db8:1:4:ffff:ffff:ffff:ffff.

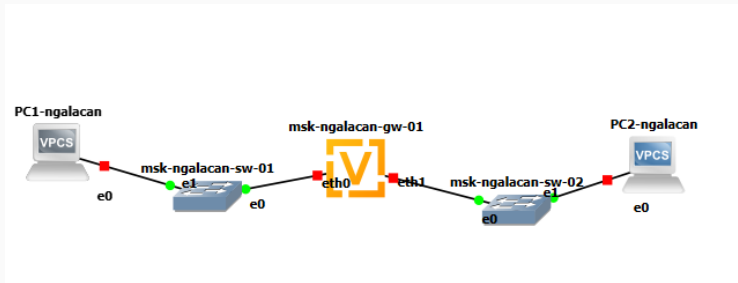


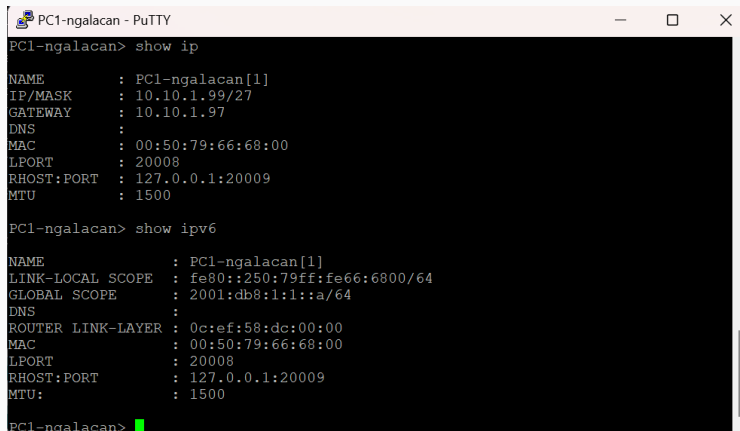
Рис. 19: Топология сети с двумя локальными подсетями

Таблица адресации:

Устройство	Интерфейс	IPv4	IPv6	Шлюз
PC-1	NIC	10.10.1.99/27	2001:db8:1:1::a/64	10.10.1.97 / gw-01
PC-2	NIC	10.10.1.18/28	2001:db8:1:4::a/64	10.10.1.17 / gw-01
gw-01	eth0	10.10.1.97/27	2001:db8:1:1::1/64	
gw-01	eth1	10.10.1.17/28	2001:db8:1:4::1/64	



## Выполнение лабораторной работы



```
PC1-ngalacan - PuTTY
PC1-ngalacan> show ip

NAME       : PC1-ngalacan[1]
IP/MASK    : 10.10.1.99/27
GATEWAY    : 10.10.1.97
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT      : 20008
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20009
MTU        : 1500

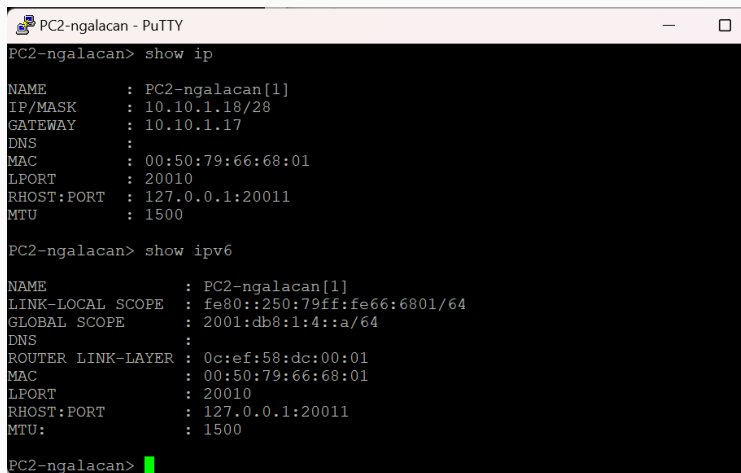
PC1-ngalacan> show ipv6

NAME           : PC1-ngalacan[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:1:1::a/64
DNS             :
ROUTER LINK-LAYER : 0c:ef:58:dc:00:00
MAC             : 00:50:79:66:68:00
LPORT          : 20008
RHOST:PORT      : 127.0.0.1:20009
MTU             : 1500

PC1-ngalacan>
```

Рис. 20: Настройка IPv4- и IPv6-адресации на PC-1

## Выполнение лабораторной работы



```
PC2-ngalacan> show ip

NAME           : PC2-ngalacan[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

PC2-ngalacan> show ipv6

NAME           : PC2-ngalacan[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:1:4::a/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : 0c:ef:58:dc:00:01
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT          : 20010
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20011
MTU            : 1500

PC2-ngalacan> █
```

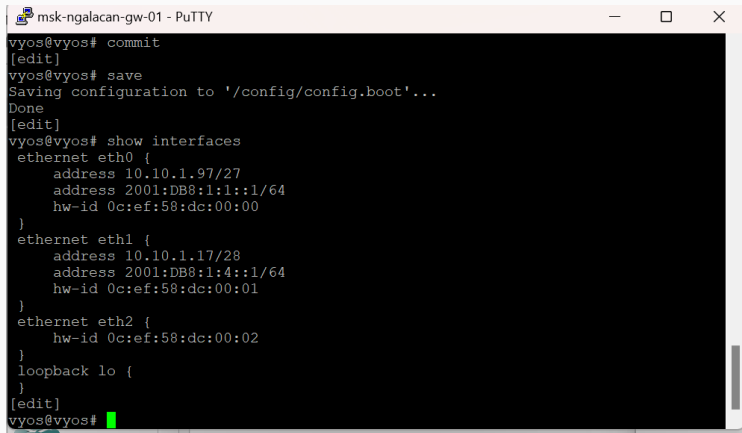
Рис. 21: Настройка IPv4- и IPv6-адресации на PC-2

```
set interfaces ethernet eth0 address 10.10.1.97/27
set interfaces ethernet eth1 address 10.10.1.17.28
compare
commit
save
```



```
msk-ngalacan-gw-01 - PuTTY
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth0 address 2001:DB8:1:1::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface erh0 prefix 2001:DB8:1:1::/64
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 2001:DB8:1:4::1/64
[edit]
vyos@vyos# set service router-advert interface erh1 prefix 2001:DB8:1:4::/64
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 2001:DB8:1:1::1/64
[edit interfaces ethernet eth1]
+address 2001:DB8:1:4::1/64
[edit]
+service {
+  router-advert {
+    interface erh0 {
+      prefix 2001:DB8:1:1::/64 {
+      }
+    }
+    interface erh1 {
+      prefix 2001:DB8:1:4::/64 {
+      }
+    }
+  }
+}
```

Рис. 22: Настройка IPv6-адресации на маршрутизаторе VyOS



```
msk-ngalacan-gw-01 - PuTTY
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# show interfaces
  ethernet eth0 {
    address 10.10.1.97/27
    address 2001:DB8:1:1::1/64
    hw-id 0c:ef:58:dc:00:00
  }
  ethernet eth1 {
    address 10.10.1.17/28
    address 2001:DB8:1:4::1/64
    hw-id 0c:ef:58:dc:00:01
  }
  ethernet eth2 {
    hw-id 0c:ef:58:dc:00:02
  }
  loopback lo {
  }
[edit]
vyos@vyos#
```

Рис. 23: Просмотр интерфейсов на маршрутизаторе VyOS

```
PC1-ngalacan> ping 10.10.1.18/28

84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=1 ttl=63 time=6.493 ms
^C
PC1-ngalacan> trace 10.10.1.18/28
trace to 10.10.1.18, 28 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  10.10.1.97   3.623 ms  1.538 ms  1.515 ms
 2  *10.10.1.18  5.693 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1-ngalacan> ping 2001:DB8:1:4::a/64

2001:DB8:1:4::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=6.089 ms
2001:DB8:1:4::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=1.075 ms
^C
PC1-ngalacan> trace 2001:DB8:1:4::a/64

trace to 2001:DB8:1:4::a, 64 hops max
 1  2001:db8:1:1::1  2.424 ms  1.517 ms  1.667 ms
 2  2001:db8:1:4::a  3.148 ms  2.673 ms  3.070 ms
```

Рис. 24: Проверка подключения с PC-1 на PC-2 по IPv4 и IPv6

```
PC2-ngalacan> ping 10.10.1.99/27
84 bytes from 10.10.1.99 icmp_seq=1 ttl=63 time=3.220 ms
84 bytes from 10.10.1.99 icmp_seq=2 ttl=63 time=3.792 ms
^C
PC2-ngalacan> trace 10.10.1.99/27
trace to 10.10.1.99, 27 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  10.10.1.17  2.580 ms  1.549 ms  1.582 ms
 2  *10.10.1.99  1.049 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC2-ngalacan> ping 2001:DB8:1:1::a/64
2001:DB8:1:1::a icmp6_seq=1 ttl=62 time=7.573 ms
2001:DB8:1:1::a icmp6_seq=2 ttl=62 time=3.002 ms
^C
PC2-ngalacan> trace 2001:DB8:1:1::a/64
trace to 2001:DB8:1:1::a, 64 hops max
 1  2001:db8:1:4::1  2.265 ms  0.662 ms  0.566 ms
 2  2001:db8:1:1::a  2.031 ms  0.843 ms  1.347 ms

PC2-ngalacan> █
```

Рис. 25: Проверка подключения с PC-2 на PC-1 по IPv4 и IPv6

В результате выполнения работы были изучены принципы распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.