Адресация IPv4 и IPv6. Dual Stack

Лабораторная работа №6

Гафоров Нурмухаммад

11 ноября 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цели и задачи

Цель работы

Изучить настройку IPv4 и IPv6, разбиение сетей на подсети, работу двойного стека (Dual Stack) и анализ сетевого трафика.

Разбиение IPv4 на подсети

Исходная сеть: 172.16.20.0/24

Требуется подсети: 126, 62, 62 хостов.

Подсеть	Префикс	Диапазон адресов	Broadcast
1	/25	172.16.20.1 – 172.16.20.126	172.16.20.127
2	/26	172.16.20.129 – 172.16.20.190	172.16.20.191
3	/26	172.16.20.193 – 172.16.20.254	172.16.20.255

Разбиение IPv6 на подсети

Исходная сеть: 2001:db8:c0de::/48

1. Разбиение по идентификатору подсети (SubNetID):

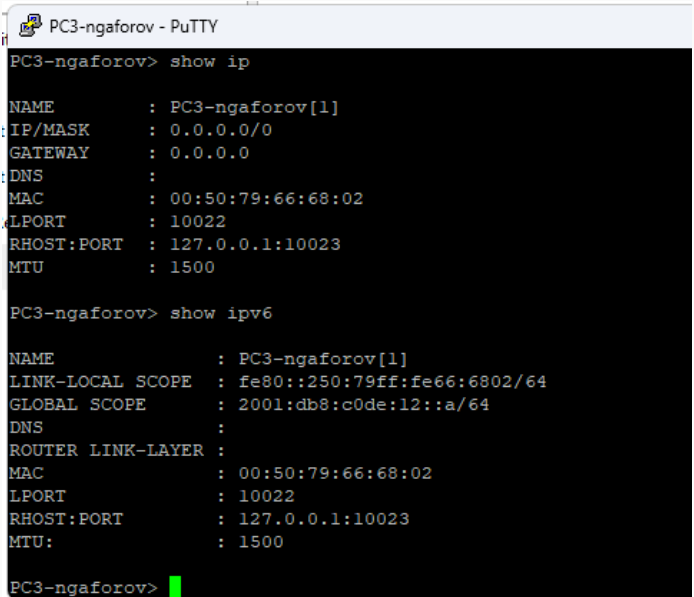
- 2001:db8:c0de:0000::/49
- 2001:db8:c0de:8000::/49

2. Разбиение по идентификатору интерфейса (InterfaceID):

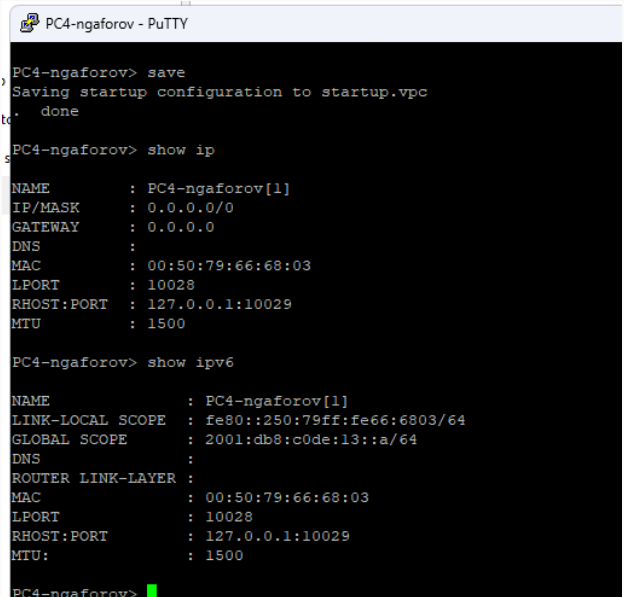
- 2001:db8:c0de:0000::/65
- 2001:db8:c0de:0000:8000::/65

Настройка двойного стека адресации IPv4 и IPv6 в локальной сети

Настройка устройства PC3 (IPv6)



Настройка устройства PC4 (IPv6)



Настройка сервера Dual Stack

server-ngaforov - PuTTY

```
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        : 10030
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:10031
MTU          : 1500

VPCS> show ipv6

NAME               : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE   : fe80::250:79ff:fe66:6804/64
GLOBAL SCOPE       : 2001:db8:c0de:11::a/64
DNS                :
ROUTER LINK-LAYER  :
MAC                : 00:50:79:66:68:04
LPORT              : 10030
RHOST:PORT         : 127.0.0.1:10031
MTU:               : 1500

VPCS>
```

Интерфейсы получили минимальные адреса подсети:

Интерфейс	IPv6 адрес
eth0	2001:db8:c0de:12::1/64
eth1	2001:db8:c0de:13::1/64
eth2	2001:db8:c0de:11::1/64

Настройка маршрутизатора VyOS

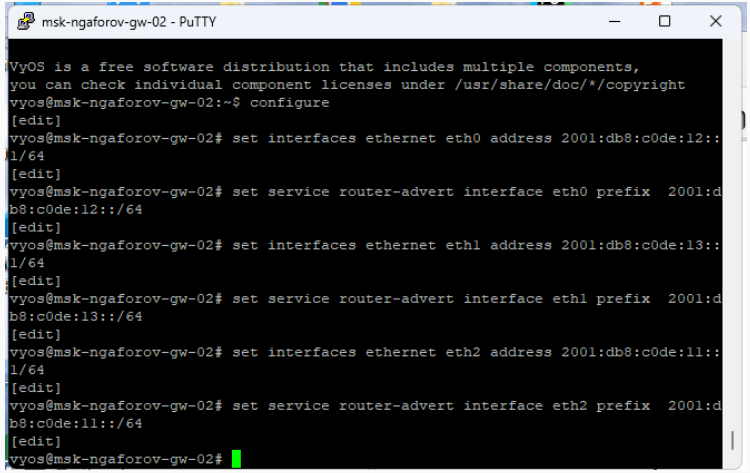
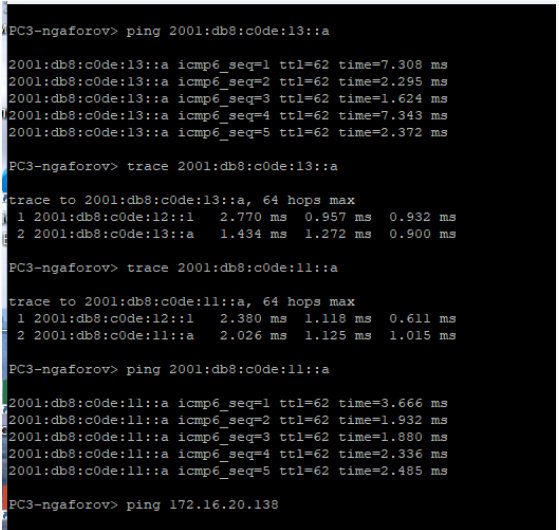


Рис. 4: Настройка интерфейсов

Проверка IPv6

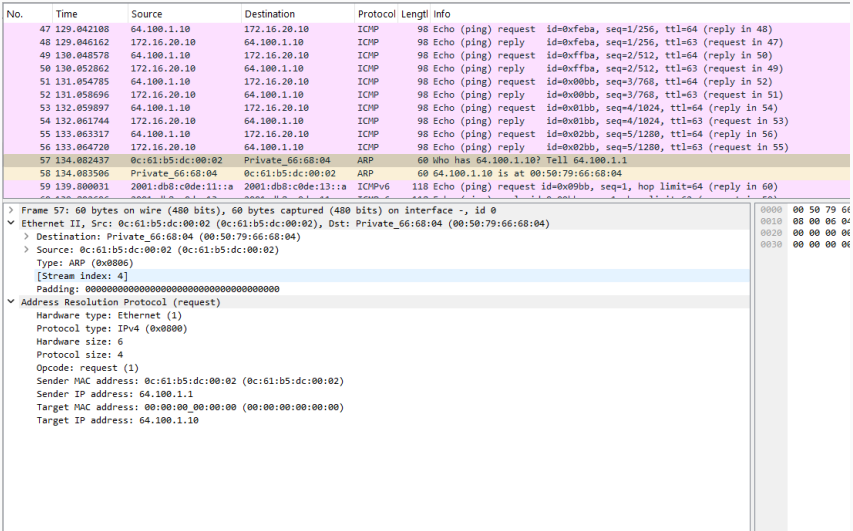
Узлы успешно отправляют ICMPv6 Echo Request / Reply:



Анализ трафика (Wireshark)

ARP (IPv4)

Позволяет определить MAC-адрес по IPv4-адресу.



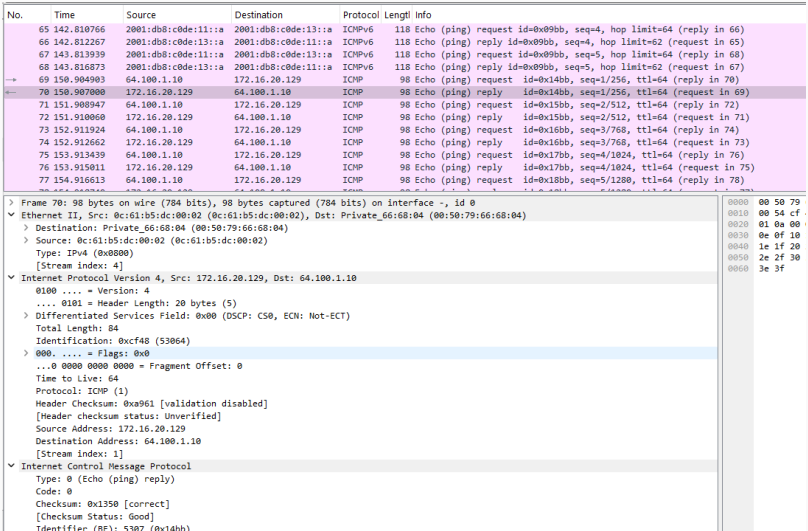
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
47	129.042108	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xfeba, seq=1/256, ttl=64 (reply in 48)
48	129.046162	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xfeba, seq=1/256, ttl=63 (request in 47)
49	130.048578	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xffba, seq=2/512, ttl=64 (reply in 50)
50	130.052862	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xffba, seq=2/512, ttl=63 (request in 49)
51	131.054785	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x00bb, seq=3/768, ttl=64 (reply in 52)
52	131.058696	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x00bb, seq=3/768, ttl=63 (request in 51)
53	132.059897	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x01bb, seq=4/1024, ttl=64 (reply in 54)
54	132.061744	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x01bb, seq=4/1024, ttl=63 (request in 53)
55	133.063317	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x02bb, seq=5/1280, ttl=64 (reply in 56)
56	133.064720	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x02bb, seq=5/1280, ttl=63 (request in 55)
57	134.082437	0c:61:b5:dc:00:02	Private_66:68:04	ARP	60	Who has 64.100.1.10? Tell 64.100.1.1
58	134.083506	Private_66:68:04	0c:61:b5:dc:00:02	ARP	60	64.100.1.10 is at 00:50:79:66:68:04
59	139.800031	2001:db8:c0de:11::a	2001:db8:c0de:13::a	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x09bb, seq=1, hop limit=64 (reply in 60)

```
> Frame 57: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
v Ethernet II, Src: 0c:61:b5:dc:00:02 (0c:61:b5:dc:00:02), Dst: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04)
    > Destination: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04)
    > Source: 0c:61:b5:dc:00:02 (0c:61:b5:dc:00:02)
      Type: ARP (0x0806)
      [Stream index: 4]
      Padding: 000000000000000000000000000000000000
v Address Resolution Protocol (request)
      Hardware type: Ethernet (1)
      Protocol type: IPv4 (0x0800)
      Hardware size: 6
      Protocol size: 4
      Opcode: request (1)
      Sender MAC address: 0c:61:b5:dc:00:02 (0c:61:b5:dc:00:02)
      Sender IP address: 64.100.1.1
      Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
      Target IP address: 64.100.1.10
```

```
0000  00 50 79 66
0010  08 00 06 04
0020  00 00 00 00
0030  00 00 00 00
```

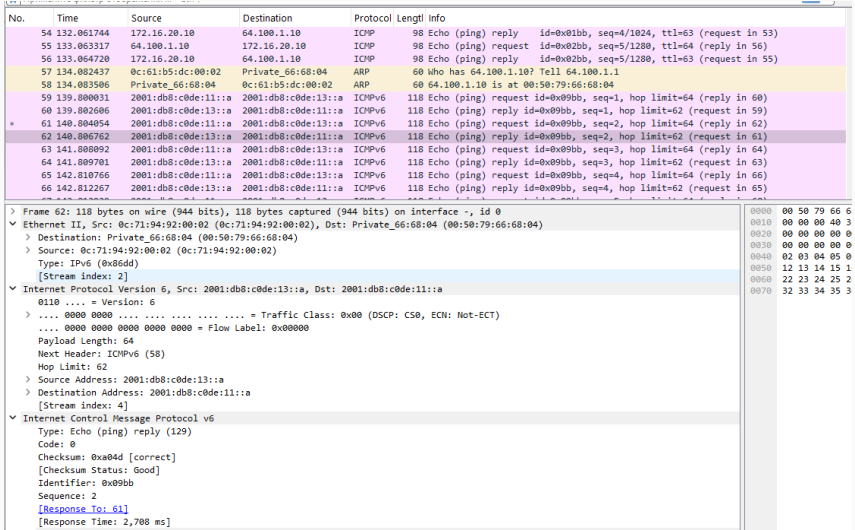
ICMP (IPv4)

Показывает успешность доставки пакетов между узлами.



ICMPv6 (IPv6)

Аналог ICMP, используется также для Neighbor Discovery.



Самостоятельная часть

Топология сети

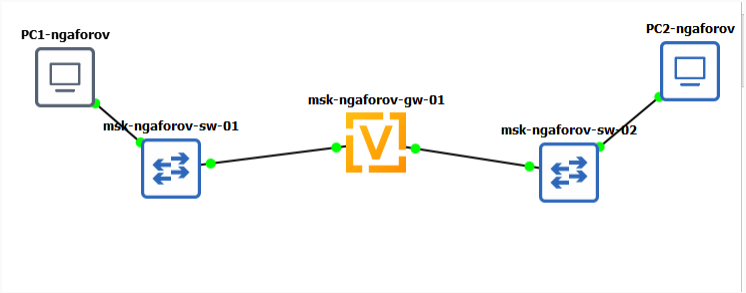


Рис. 9: Топология

Проверка связи

Проверка связи

Передача пакетов между подсетями (IPv6 и IPv4):

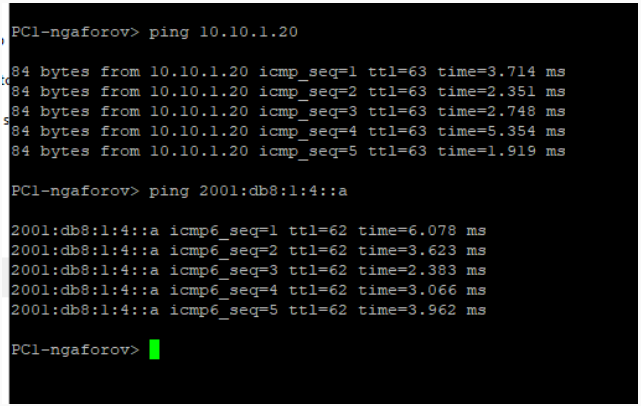


Рис. 10: Проверка

Выводы

Выводы

В ходе работы выполнено:

- Разбиение IPv4 и IPv6 на подсети.
- Настройка адресов на ПК и маршрутизаторе.
- Проверка связи между узлами.
- Анализ ARP, ICMP и ICMPv6 в Wireshark.

Получены практические навыки настройки Dual Stack и анализа сетевого трафика.