

Лабораторная работа №6

Адресация IPv4 и IPv6. Двойной стек

Газизянов Владислав Альбертович

2025-11-22

Содержание I

1. Цели и задачи

Цель: Изучение принципов распределения и настройки адресного пространства IPv4 и IPv6

Задачи: - Разбиение IPv4-сети на подсети - Разбиение IPv6-сети на подсети
- Настройка двойного стека адресации - Самостоятельная настройка сети

2. Разбиение IPv4-сети

Ключевые аспекты: - Расчет подсетей с использованием VLSM - Определение префиксов и масок - Выделение broadcast-адресов - Расчет числа доступных узлов

Шаг 3: Разбиение сети

Подсеть 1: 172.16.20.0/25

Расчет:

- Берем первый блок: 172.16.20.0
- Маска /25 = 255.255.255.128
- Broadcast: 172.16.20.127

3. Разбиение IPv6-сети

Методы разбиения: - С использованием идентификатора подсети - С использованием идентификатора интерфейса - Различные подходы к иерархии сети - Особенности IPv6-адресации

Шаг 2: Способ 1 - Использование идентификатора подсети

Принцип: Увеличиваем длину префикса, забирая биты из идентификатора подсети.

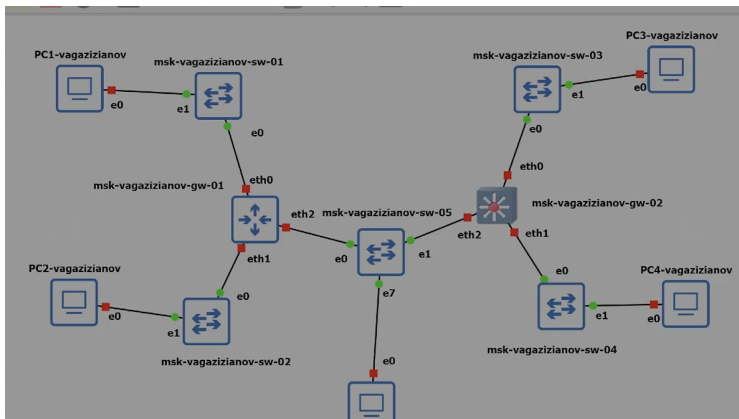
Исходный префикс: /48

Нужно 2 подсети → добавляем 1 бит → новый префикс: /49
($2^1 = 2$ подсети)

Подсеть 1: 2001:db8:c0de::/49

4. Топология сети

Реализация в GNS3: - Две локальные подсети - Маршрутизатор FRR для IPv4 -
Маршрутизатор VyOS для IPv6
- Сервер с двойным стеком



5. Настройка IPv4-адресации

Конфигурация устройств: - Настройка маршрутизатора FRR - Назначение IP-адресов узлам - Проверка связности сети - Диагностика соединений

```
111# configure terminal
frr(config)# hostname msk-vagazizianov-gw-01
msk-vagazizianov-gw-01(config)# exit
msk-vagazizianov-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
```

Рисунок 4: Настройка маршрутизатора FRR

6. Настройка IPv6-адресации

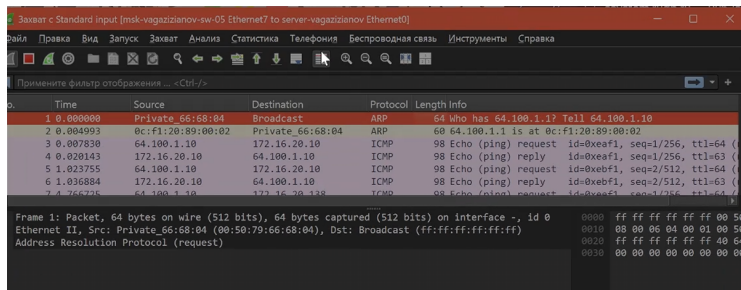
Особенности IPv6: - Конфигурация маршрутизатора VyOS - Сервис router-advert -
Формат IPv6-адресов - Проверка IPv6-соединений

```
Exiting...
vyos@vyos:~$ configure
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-vagazizianov-gw-02
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit system]
>host-name msk-vagazizianov-gw-02
[edit]
vyos@vyos# commit
```

Рисунок 5: Конфигурация маршрутизатора VyOS

7. Анализ сетевого трафика

Исследуемые протоколы: - ARP - разрешение адресов IPv4 - ICMP - диагностика IPv4-сетей - ICMPv6 - диагностика IPv6-сетей - Сравнение механизмов работы



The screenshot shows the Wireshark interface with a packet capture from 'msk-vagazizianov-sw-05 Ethernet7 to server-vagazizianov Ethernet0'. The packet list shows several ARP and ICMP packets. The packet details pane is expanded for the first packet, showing it is an ARP request for 64.100.1.1.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	Private_66:68:04	Broadcast	ARP	64	Who has 64.100.1.1? Tell 64.100.1.10
2	0.004993	0c:f1:20:89:00:02	Private_66:68:04	ARP	60	64.100.1.1 is at 0c:f1:20:89:00:02
3	0.007830	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xea1, seq=1/256, ttl=64 (
4	0.020143	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xea1, seq=1/256, ttl=63 (
5	1.023755	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xeb1, seq=2/512, ttl=64 (
6	1.036884	172.16.20.10	64.100.1.10	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0xeb1, seq=2/512, ttl=63 (
7	1.765725	64.100.1.10	172.16.20.10	ICMP	98	Echo (ping) request id=0xea1, seq=1/256, ttl=64 (

Frame 1: Packet, 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, id 0
 Ethernet II, Src: Private_66:68:04 (00:50:79:66:68:04), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 Address Resolution Protocol (request)

Рисунок 6: Анализ ARP и ICMP трафика

8. Самостоятельная работа

Выполненные задачи: - Характеристика заданных подсетей - Разработка таблицы адресации - Настройка маршрутизатора VyOS - Проверка связности сети

```
VPCS> ping 2001:db8:1:1::1

2001:db8:1:1::1 icmp6_seq=1 ttl=64 time=28.582 ms
2001:db8:1:1::1 icmp6_seq=2 ttl=64 time=8.632 ms
2001:db8:1:1::1 icmp6_seq=3 ttl=64 time=5.865 ms
^C
VPCS> ping 10.10.1.18

84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=1 ttl=63 time=21.975 ms
84 bytes from 10.10.1.18 icmp_seq=2 ttl=63 time=8.099 ms
^C
VPCS> ping 2001:db8:1:4::2
```

Рисунок 7: Проверка подключения

9. Результаты работы

Достигнутые компетенции: - Навыки разбиения сетей на подсети - Опыт настройки двойного стека - Работа с различными маршрутизаторами - Анализ сетевого трафика - Проектирование сетевых топологий