

Лабораторная работа №5

Простые сети в GNS3. Анализ трафика

Газизянов Владислав Альбертович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Построение простейшей сети на базе коммутатора	7
3.2	Анализ трафика с помощью Wireshark	8
3.3	Моделирование сети с маршрутизатором FRR	10
3.4	Моделирование сети с маршрутизатором VyOS	12
4	Контрольные вопросы	16
5	Выводы	17

Список иллюстраций

3.1	Топология простейшей сети в GNS3	7
3.2	Настройка IP-адресов VPCS	8
3.3	Проверка связи между PC-1 и PC-2	8
3.4	Анализ ARP-сообщений в Wireshark	9
3.5	Анализ ICMP-сообщений в Wireshark	10
3.6	Топология сети с маршрутизатором FRR	10
3.7	Настройка маршрутизатора FRR	11
3.8	Проверка конфигурации FRR	12
3.9	Топология сети с маршрутизатором VyOS	13
3.10	Настройка маршрутизатора VyOS	13
3.11	Проверка связи в сети с VyOS	14
3.12	Анализ трафика в сети с VyOS	15

Список таблиц

1 Цель работы

Приобретение практических навыков по построению простейших моделей сети на базе коммутатора и маршрутизаторов **FRR** и **VyOS** в **GNS3**, а также анализ сетевого трафика с помощью **Wireshark**.

2 Задание

1. Построить простейшую сеть на базе коммутатора Ethernet с двумя конечными устройствами
2. Провести анализ сетевого трафика с помощью Wireshark (ARP и ICMP сообщения)
3. Построить сеть с маршрутизатором FRR и провести её настройку
4. Построить сеть с маршрутизатором VyOS и провести его настройку
5. Выполнить проверку связи между сетевыми устройствами

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Построение простейшей сети на базе коммутатора

3.1.1 Создание топологии сети

В рабочей области **GNS3** размещены коммутатор Ethernet и два виртуальных PC (VPCS). Создана топология сети, где оба компьютера подключены к одному коммутатору. Устройствам присвоены уникальные имена согласно требованиям лабораторной работы.

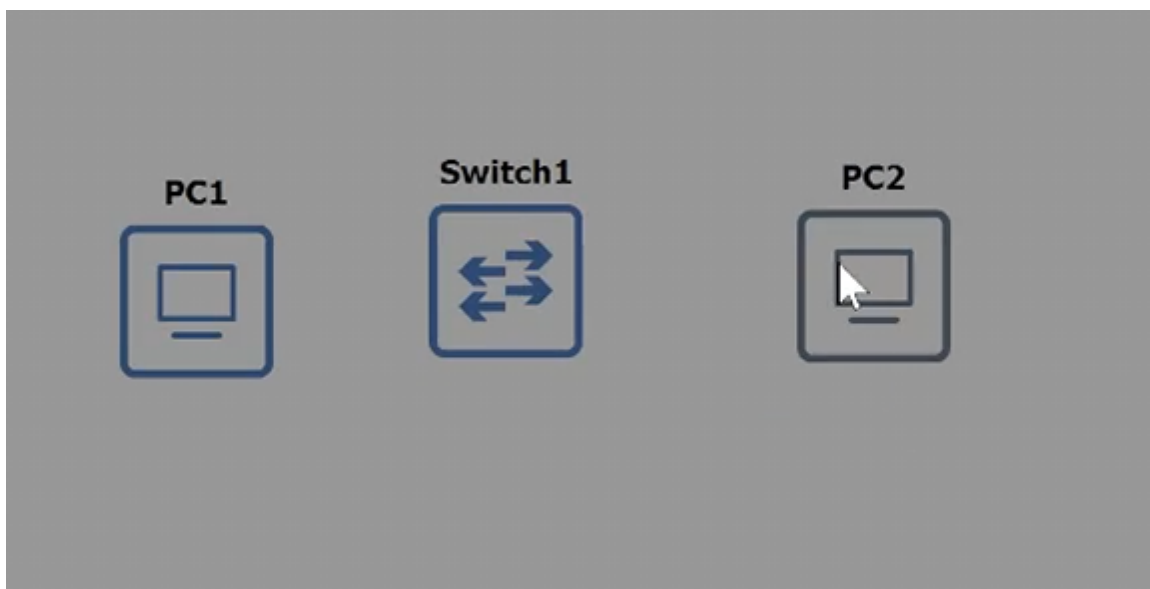


Рисунок 3.1: Топология простейшей сети в GNS3

3.1.2 Настройка IP-адресации

Для VPCS выполнена настройка IP-адресов в сети 192.168.1.0/24. PC-1 присвоен адрес 192.168.1.11/24, PC-2 - 192.168.1.12/24. В качестве шлюза по умолчанию указан адрес 192.168.1.1. Конфигурация сохранена с помощью команды save.

```
VPCS> ip 192.168.1.11/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 192.168.1.11 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
```

Рисунок 3.2: Настройка IP-адресов VPCS

3.1.3 Проверка связи между узлами

Выполнена проверка работоспособности сети с помощью команды ping. Убедились в успешной связи между PC-1 и PC-2, что подтверждает корректность настройки сетевых параметров.

```
VPCS> ping 192.168.1.12

84 bytes from 192.168.1.12 icmp_seq=1 ttl=64 time=14.505 ms
84 bytes from 192.168.1.12 icmp_seq=2 ttl=64 time=18.290 ms
84 bytes from 192.168.1.12 icmp_seq=3 ttl=64 time=16.055 ms
84 bytes from 192.168.1.12 icmp_seq=4 ttl=64 time=14.133 ms
84 bytes from 192.168.1.12 icmp_seq=5 ttl=64 time=13.720 ms

VPCS>
```

Рисунок 3.3: Проверка связи между PC-1 и PC-2

3.2 Анализ трафика с помощью Wireshark

3.2.1 Захват и анализ ARP-сообщений

Запущен захват сетевого трафика на соединении между PC-1 и коммутатором. В процессе работы сети зафиксированы **ARP-сообщения**, включая Gratuitous ARP

запросы, которые устройства отправляют для проверки уникальности своих IP-адресов в сети.

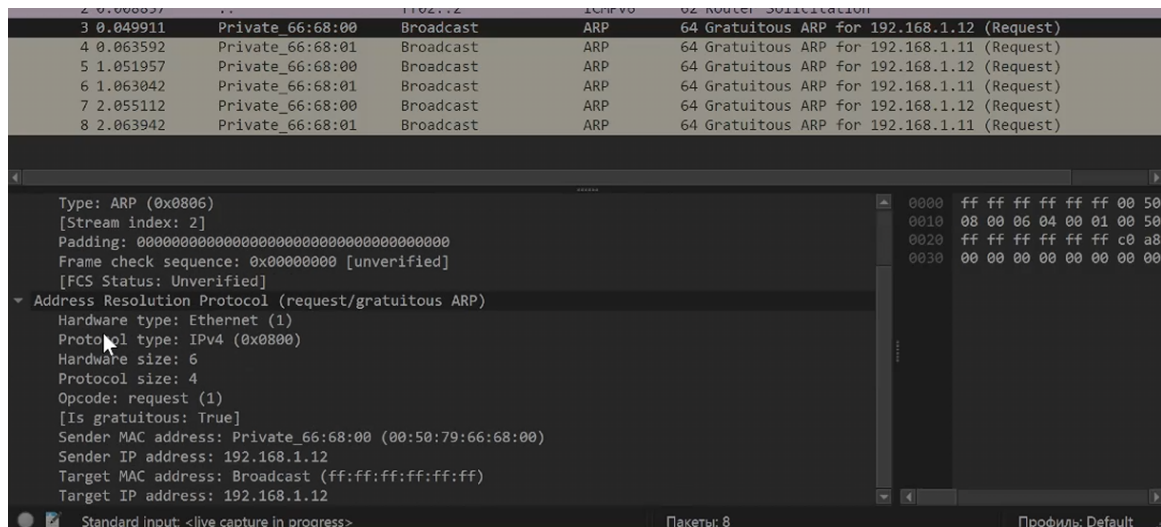


Рисунок 3.4: Анализ ARP-сообщений в Wireshark

3.2.2 Анализ ICMP-сообщений

Выполнены эхо-запросы с использованием различных режимов команды `ping`: - **ICMP-режим** - стандартные эхо-запросы протокола ICMP - **UDP-режим** - эхо-запросы с использованием протокола UDP - **TCP-режим** - эхо-запросы с использованием протокола TCP

Проанализированы различия в структуре пакетов для каждого из протоколов.

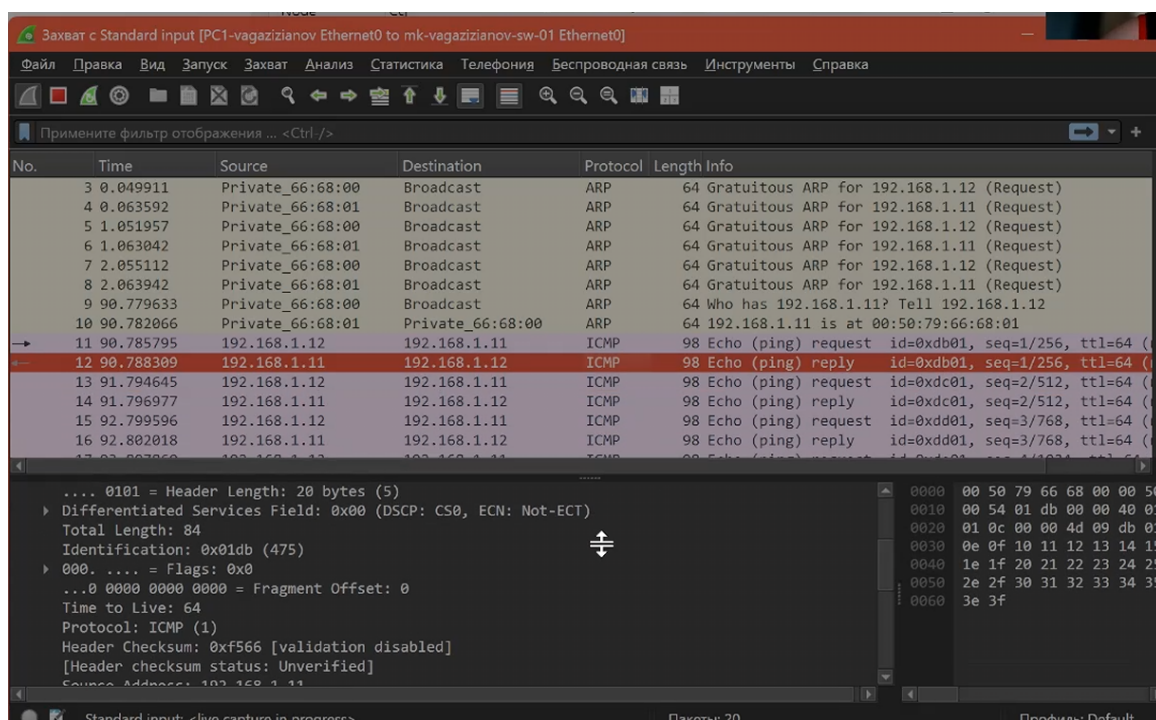


Рисунок 3.5: Анализ ICMP-сообщений в Wireshark

3.3 Моделирование сети с маршрутизатором FRR

3.3.1 Построение топологии сети

Создана сетевая топология, включающая маршрутизатор **FRR**, коммутатор Ethernet и оконечное устройство VPCS. Все устройства соединены согласно схеме лабораторной работы.

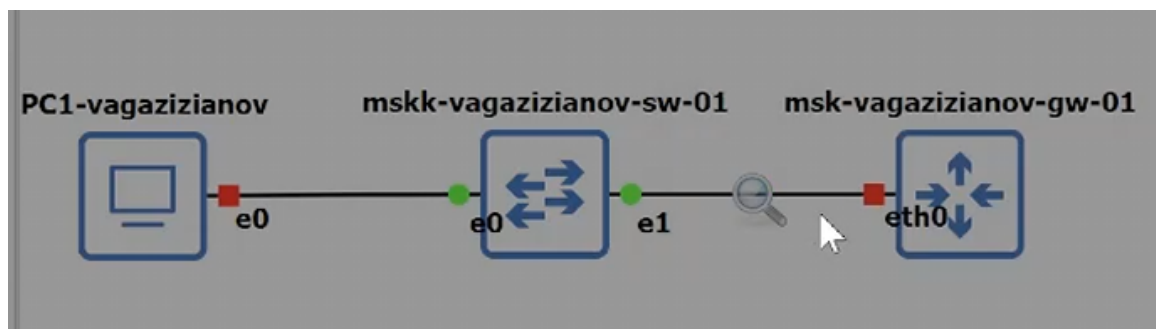


Рисунок 3.6: Топология сети с маршрутизатором FRR

3.3.2 Настройка маршрутизатора FRR

Выполнена базовая настройка маршрутизатора **FRR**: - Изменено имя устройства на msk-user-gw-01 - Настроен IP-адрес 192.168.1.1/24 на интерфейсе eth0 - Активирован интерфейс командой no shutdown - Конфигурация сохранена в память устройства

```
frr# Router# configure terminal
% Unknown command: Router# configure terminal
frr# 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...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-vagazizianov-gw-01# configure terminal
msk-vagazizianov-gw-01(config)# interface eth0
msk-vagazizianov-gw-01(config-if)# ip address 192.168.1.1/24
msk-vagazizianov-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-vagazizianov-gw-01(config-if)# exit
msk-vagazizianov-gw-01(config)# exit
```

Рисунок 3.7: Настройка маршрутизатора FRR

3.3.3 Проверка конфигурации и связи

Проверена текущая конфигурация маршрутизатора и состояние интерфейсов. Выполнена проверка связи между РС-1 и маршрутизатором, которая подтвердила корректность настройки сетевых параметров.

```

end
msk-vagazizianov-gw-01# show interface brief
Interface      Status  VRF      Addresses
-----
eth0            up      default  192.168.1.1/24
eth1            down    default
eth2            down    default
eth3            down    default
eth4            down    default
eth5            down    default
eth6            down    default
eth7            down    default
lo              up      default
pimreg          up      default

```

Рисунок 3.8: Проверка конфигурации FRR

3.4 Моделирование сети с маршрутизатором VyOS

3.4.1 Построение топологии и начальная настройка

Создана сетевая топология с маршрутизатором VyOS. Выполнена первоначальная установка системы на диск с последующей перезагрузкой устройства.

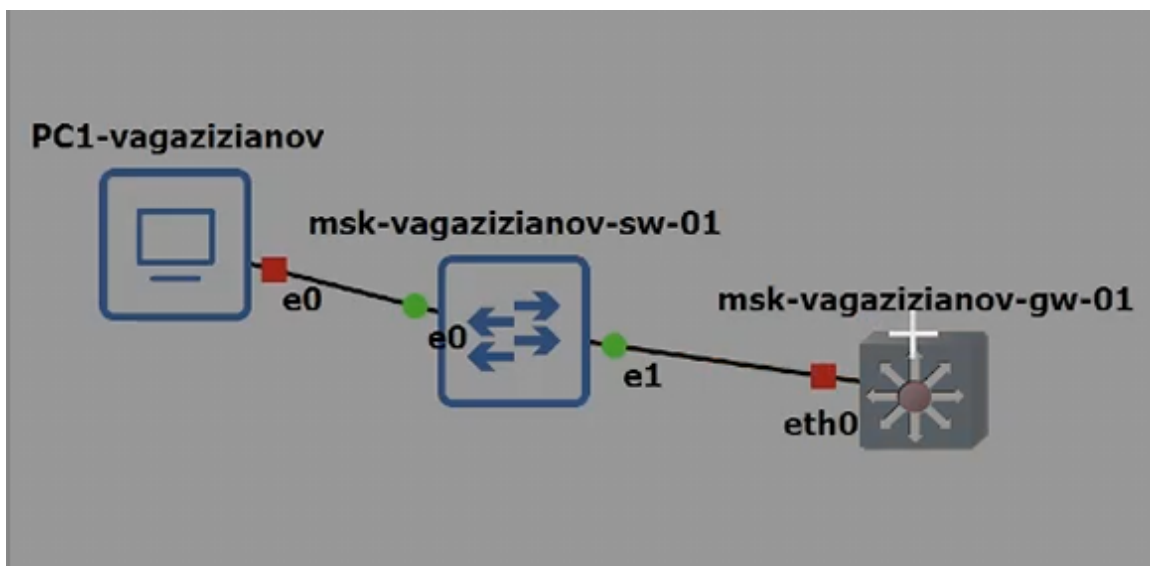


Рисунок 3.9: Топология сети с маршрутизатором VyOS

3.4.2 Настройка маршрутизатора VyOS

Выполнена конфигурация маршрутизатора **VyOS** в режиме настройки: - Установлено имя устройства **msk-user-gw-01** - Назначен IP-адрес **192.168.1.1/24** на интерфейс **eth0** - Изменения применены командой **commit** - Конфигурация сохранена командой **save**

```

Login incorrect
vyos login: vyos
Password:
Welcome to VyOS!

Check out project news at https://blog.vyos.io
and feel free to report bugs at https://vyos.dev

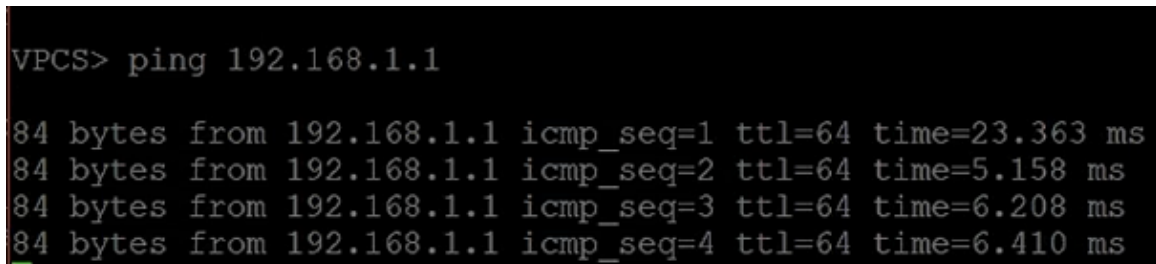
You can change this banner using "set system login banner post-login" command.

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyright
vyos@vyos:~$ install image
You are trying to install from an already installed system. An ISO
image file to install or URL must be specified.
Exiting...
vyos@vyos:~$ █
  
```

Рисунок 3.10: Настройка маршрутизатора VyOS

3.4.3 Проверка работы сети

Проведена проверка связи между конечным устройством и маршрутизатором. Успешные эхо-запросы подтвердили корректность настройки сетевых интерфейсов и маршрутизации.



```
VPCS> ping 192.168.1.1  
  
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=23.363 ms  
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.158 ms  
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=6.208 ms  
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=6.410 ms
```

Рисунок 3.11: Проверка связи в сети с VyOS

3.4.4 Анализ трафика Wireshark

В процессе настройки и проверки связи выполнен захват сетевого трафика между коммутатором и маршрутизатором. Проанализированы сетевые пакеты, включая ARP-запросы и ICMP-сообщения.

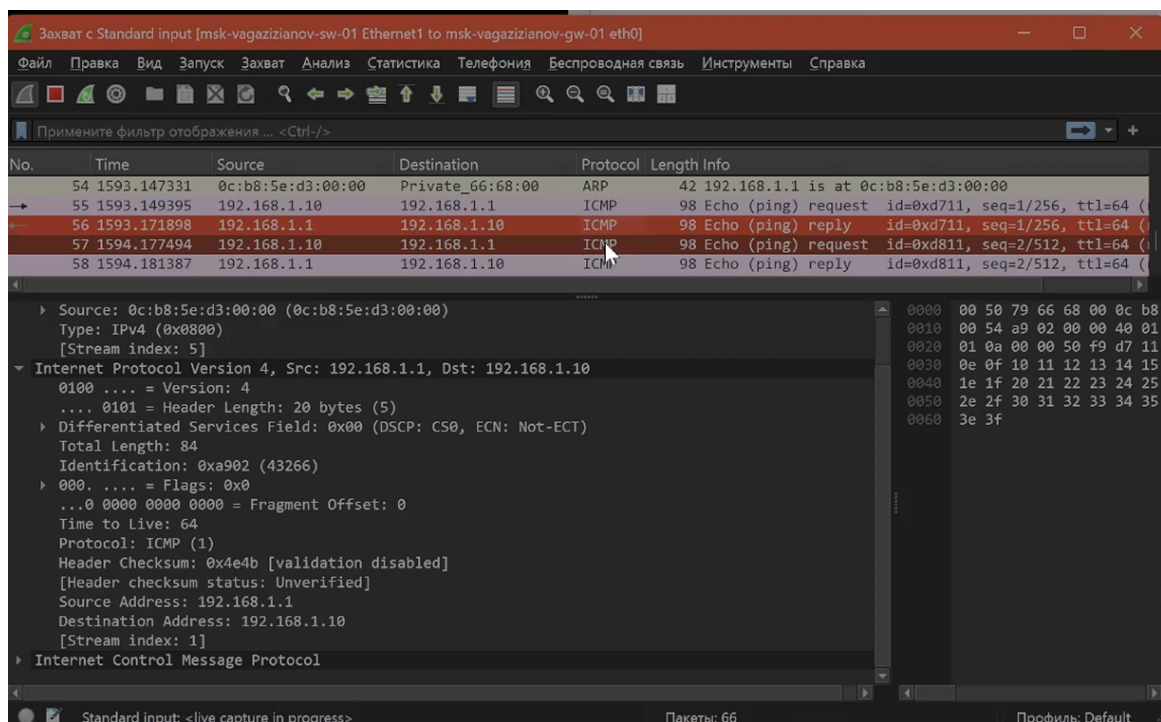


Рисунок 3.12: Анализ трафика в сети с VyOS

4 Контрольные вопросы

1. Какие основные режимы VTU существуют в FRR?

В FRR существуют три основных режима VTU: режим просмотра (только чтение), режим включения (чтение и запись) и другие специализированные режимы.

2. Какой файл конфигурации используется в VyOS?

VyOS использует единый файл конфигурации `/config/config.boot`, содержащий все настройки системы.

3. Какие типы конфигураций существуют в VyOS?

В VyOS существуют: активная конфигурация (текущая работающая), рабочая конфигурация (изменяемая) и сохранённая конфигурация (в файле).

4. Какие команды используются для применения изменений в VyOS?

Для применения изменений используется команда `commit`, для сохранения - `save`.

5. Какие протоколы были проанализированы с помощью Wireshark?

В ходе работы проанализированы протоколы ARP, ICMP, UDP и TCP.

5 Выводы

- Освоены практические навыки работы с сетевым симулятором **GNS3**
- Приобретён опыт построения простейших сетевых топологий с использованием коммутаторов и маршрутизаторов
- Изучены особенности настройки маршрутизаторов **FRR** и **VyOS**
- Получены навыки анализа сетевого трафика с помощью **Wireshark**
- Освоены методы диагностики сетевых соединений с использованием утилиты `ping`
- Приобретён опыт работы с сетевыми протоколами канального и сетевого уровня
- Отработаны навыки конфигурирования сетевых интерфейсов и проверки их работоспособности