

Лабораторная работа №5

Простые сети в GNS3. Анализ трафика

Ромицына Анастасия Романовна

Содержание

1 Цель работы	6
2 Выполнение лабораторной работы	7
3 Выводы	22
Список литературы	23

Список иллюстраций

2.1	Создание нового проекта в GNS3.	7
2.2	Размещение коммутатора Ethernet и двух VPCS. Изменение названия устройства. Присвоение коммутатору названия. Соединение VPCS с коммутатором. Отображение обозначения интерфейсов соединения.	7
2.3	Просмотр синтаксиса возможных для ввода команд.	8
2.4	Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-1-arromichina.	8
2.5	Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-2-arromichina.	9
2.6	Проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2.	9
2.7	Остановка в проекте всех узлов.	9
2.8	Запуск на соединении между PC-1-arromichina и коммутатором анализатор трафика.	10
2.9	Отображение информации по протоколу ARP в окне Wireshark.	10
2.10	Просмотр информации по опциям команды ping. Отправка одного эхо-запроса в ICMP-mode к узлу PC-1-arromichina.	11
2.11	Просмотр полученной информации в окне Wireshark.	11
2.12	Отправка одного эхо-запроса в UDP-mode к узлу PC-1-arromichina.	11
2.13	Просмотр полученной информации в окне Wireshark.	12
2.14	Отправка одного эхо-запроса в TCP-mode к узлу PC-1-arromichina.	12
2.15	Просмотр полученной информации в окне Wireshark.	12
2.16	Остановка захвата пакетов в Wireshark.	13
2.17	Создание нового проекта в GNS3.	13
2.18	Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора FRR. Изменение отображаемых названий устройств.	13
2.19	Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.	14
2.20	Открытие консоли всех устройств проекта.	14
2.21	Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-arromichina.	14
2.22	Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации	15
2.23	Проверка подключения.	15
2.24	Получение информации в окне Wireshark.	16
2.25	Остановка захвата пакетов в Wireshark.	16
2.26	Создание нового проекта в GNS3.	17

2.27 Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора VyOS. Изменение отображаемых названий устройств.	17
2.28 Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.	17
2.29 Открытие консолей всех устройств проекта.	18
2.30 Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-arromichina. .	18
2.31 Ввод логина и пароля. Отображение рабочего режима.	19
2.32 Установка системы на диск. Она уже установлена.	19
2.33 Переход в режим конфигурирования. Изменение имени устрой- ства. Настройивание IP-адреса на интерфейсе eth0. Просмотр внесённых в конфигурацию изменений. Применение изменений в конфигурации и сохранение самой конфигурации.	20
2.34 Просмотр информации об интерфейсах маршрутизатора. Выход из режима конфигурирования.	20
2.35 Проверка подключения.	21
2.36 Получение информации в окне Wireshark.	21
2.37 Завершение работы с GNS3.	21

Список таблиц

1 Цель работы

Целью данной работы является построение простейших моделей сети на базе коммутатора и маршрутизаторов FRR и VyOS в GNS3, анализ трафика посредством Wireshark.

2 Выполнение лабораторной работы

Запустим GNS3 VM и GNS3 и создадим новый проект(рис. 2.1).

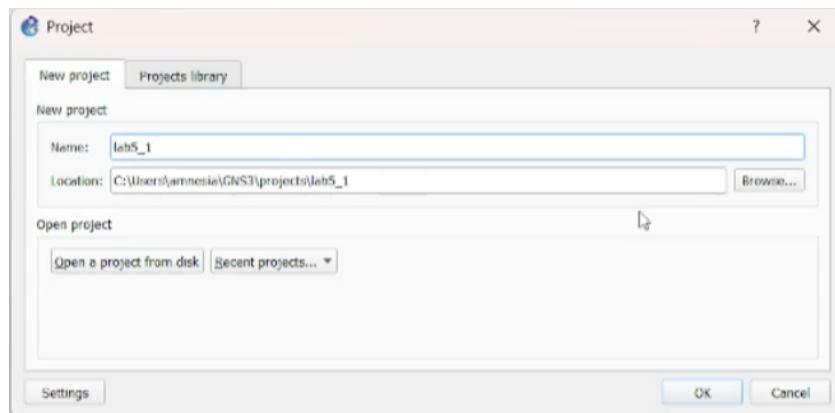


Рис. 2.1: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим коммутатор Ethernet и два VPCS. Щёлкнув на устройстве правой кнопкой мыши выберем в меню Configure. Изменим название устройства, включив в имя устройства имя нашей учётной записи. Коммутатору присвоим название msk-arromichina-sw-01. Соединим VPCS с коммутатором. Отобразим обозначение интерфейсов соединения (рис. 2.2).



Рис. 2.2: Размещение коммутатора Ethernet и двух VPCS. Изменение названия устройства. Присвоение коммутатору названия. Соединение VPCS с коммутатором. Отображение обозначения интерфейсов соединения.

Зададим IP-адреса VPCS. Для этого с помощью меню, вызываемого правой кнопкой мыши, запустим Start, PC-1-arromichina, затем вызовем его терминал Console. Для просмотра синтаксиса возможных для ввода команд наберем /? (рис. 2.3).

```
VPCS> /?

?
! COMMAND [ARG ...]          Print help
arp                           Invoke an OS COMMAND with optional ARG(s)
clear                         Shortcut for: show arp. Show arp table
dhcp  [OPTION]                 Clear IPv4/IPv6, arp/neighbor cache, command history
disconnect                     Shortcut for: ip dhcp. Get IPv4 address via DHCP
echo  TEXT                     Exit the telnet session (daemon mode)
display TEXT in output. See also set echo ?
help                          Print help
history                       Shortcut for: show history. List the command history
ip ARG ... [OPTION]           Configure the current VPC's IP settings. See ip ?
load  [FILENAME]              Load the configuration/script from the file FILENAME
ping  HOST [OPTION ...]       Ping HOST with ICMP (default) or TCP/UDP. See ping ?
quit                          Quit program
relay  ARG ...                 Configure packet relay between UDP ports. See relay ?
rlogin [ip] port               Telnet to port on host at ip (relative to host PC)
save  [FILENAME]               Save the configuration to the file FILENAME
set   ARG ...                  Set VPC name and other options. Try set ?
show  [ARG ...]                Print the information of VPCs (default). See show ?
sleep [seconds] [TEXT]         Print TEXT and pause running script for seconds
trace  HOST [OPTION ...]      Print the path packets take to network HOST
version                       Shortcut for: show version

To get command syntax help, please enter '?' as an argument of the command.

VPCS>
```

Рис. 2.3: Просмотр синтаксиса возможных для ввода команд.

Для задания IP-адреса 192.168.1.11 в сети 192.168.1.0/24 введём: ip 192.168.1.11/24 192.168.1.1. Здесь 192.168.1.1 — адрес шлюза. Для сохранения конфигурации введём команду save(рис. 2.4).

```
VPCS> ip 192.168.1.11/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.11 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

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

Рис. 2.4: Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-1-arromichina.

Аналогичным образом зададим IP-адрес 192.168.1.12 для PC-2 (рис. 2.5).

```

VPCS> ip 192.168.1.12/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.12 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

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

VPCS>

```

Рис. 2.5: Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-2-arromichina.

Проверим работоспособность соединения между PC-1 и PC-2 с помощью команды ping (рис. 2.6).

```

VPCS> ping 192.168.1.11
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.407 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.678 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.809 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.087 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.046 ms
I
VPCS>

```

Рис. 2.6: Проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2.

Остановим в проекте все узлы (меню GNS3, Control, Stop all nodes) (рис. 2.7).

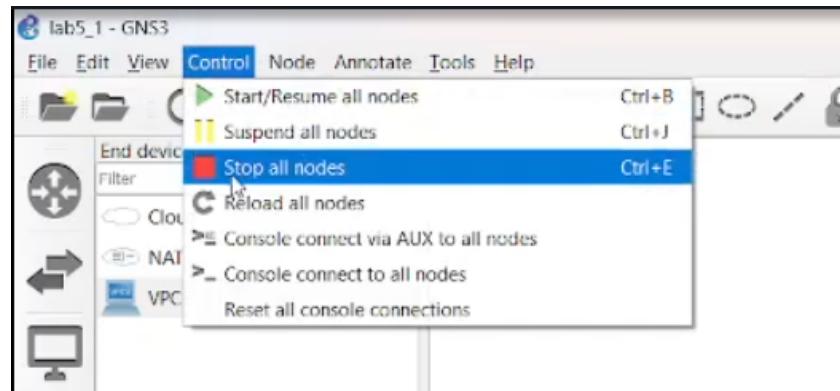


Рис. 2.7: Остановка в проекте всех узлов.

Запустим на соединении между PC-1-arromichina и коммутатором анализатор трафика. Для этого щёлкнем правой кнопкой мыши на соединении, выберем в меню Start capture. Запустился Wireshark, а в проекте GNS3 на соединении появился значок лупы(рис. 2.8).



Рис. 2.8: Запуск на соединении между PC-1-arromichina и коммутатором анализатор трафика.

В проекте GNS3 стартуем все узлы (меню GNS3, Control, Start/Resume all nodes). В окне Wireshark отобразилась информация по протоколу ARP (рис. 2.9).

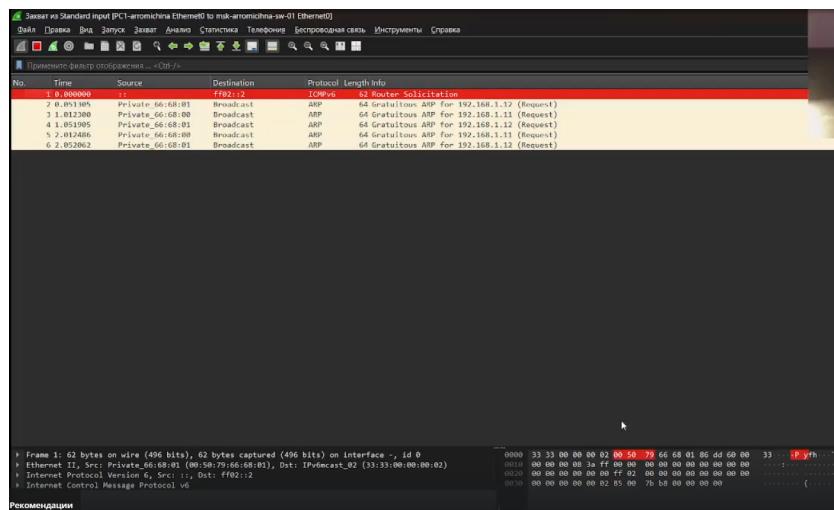


Рис. 2.9: Отображение информации по протоколу ARP в окне Wireshark.

В терминале PC-2-arromichina посмотрим информацию по опциям команды ping, введя ping ?. Затем сделаем один эхо-запрос в ICMP-моде к узлу PC-1-arromichina. (рис. 2.10).

```
VPCS> ping /?
ping HOST [OPTION ...]
Ping the network HOST. HOST can be an ip address or name
Options:
-1           ICMP mode, default
-2           UDP mode
-3           TCP mode
-c count   Packet count, default 5
-D           Set the Don't Fragment bit
-f FLAG    Tcp header FLAG [C|E|U|A|P|R|S|F]
             bits |7 6 5 4 3 2 1 0|
-i ms      Wait ms milliseconds between sending each packet
-l size    Data size
-P protocol Use IP protocol in ping packets
             1 - ICMP (default), 17 - UDP, 6 - TCP
-p port    Destination port
-s port    Source port
-T ttl     Set ttl, default 64
-t           Send packets until interrupted by Ctrl+C
-w ms      Wait ms milliseconds to receive the response

Notes: 1. Using names requires DNS to be set.
       2. Use Ctrl+C to stop the command.

VPCS> ping 192.168.1.11 -1 -c 1
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.521 ms
VPCS>
```

Рис. 2.10: Просмотр информации по опциям команды ping. Отправка одного эхо-запроса в ICMP-моде к узлу PC-1-arromichina.

В окне Wireshark можем просмотреть полученную информацию(рис. 2.11).

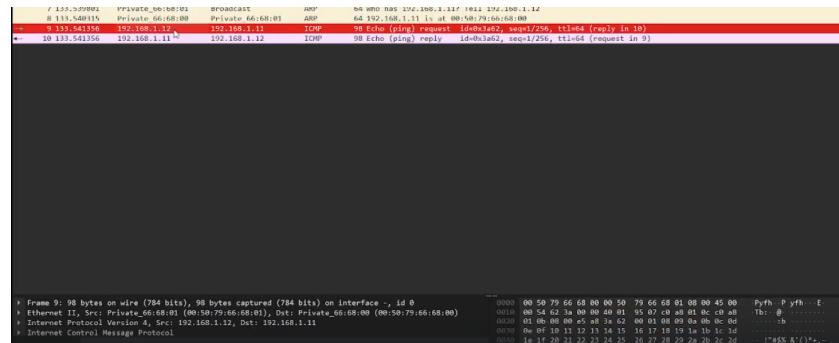


Рис. 2.11: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Теперь сделаем один эхо-запрос в UDP-моде к узлу PC-1-arromichina(рис. 2.12).

```
VPCS> ping 192.168.1.11 -2 -c 1
84 bytes from 192.168.1.11 udp_seq=1 ttl=64 time=0.930 ms
VPCS>
```

Рис. 2.12: Отправка одного эхо-запроса в UDP-моде к узлу PC-1-arromichina.

В окне Wireshark получили новую информацию (рис. 2.13).

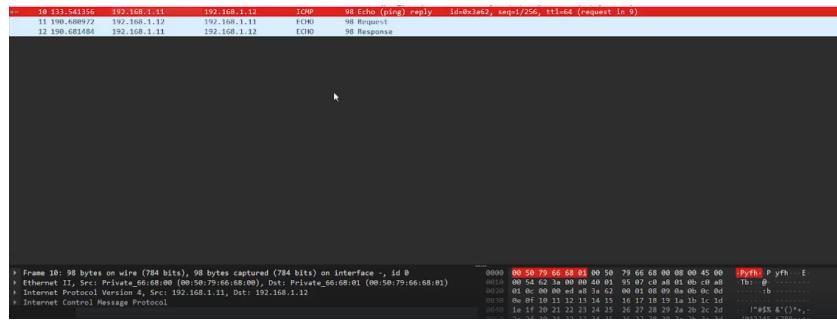


Рис. 2.13: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Сделаем один эхо-запрос в TCP-моде к узлу PC-1-arromichina(рис. 2.14).

```
VPCS> ping 192.168.1.11 -3 -c 1
Connect 7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=1.009 ms
SendData 7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=0.995 ms
Close 7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=2.038 ms

VPCS>
```

Рис. 2.14: Отправка одного эхо-запроса в TCP-моде к узлу PC-1-arromichina.

В окне Wireshark получили новую информацию(рис. 2.15).

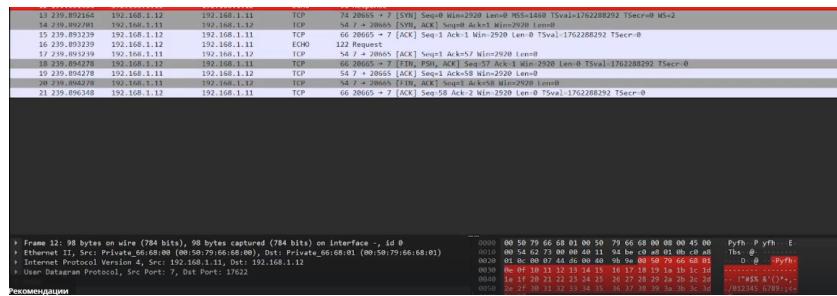


Рис. 2.15: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark(рис. 2.16).

*Standard input [PC1-arromichina Ethernet0 to msk-arromichina-sw-01 Ethernet0]						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Information
1	0.000000	::	ff02::2	ICMPv6	62	
2	0.051305	Private_66:68:01	Broadcast	ARP	64	
3	1.012300	Private_66:68:00	Broadcast	ARP	64	

Рис. 2.16: Остановка захвата пакетов в Wireshark.

Создадим новый проект в GNS3(рис. 2.17).

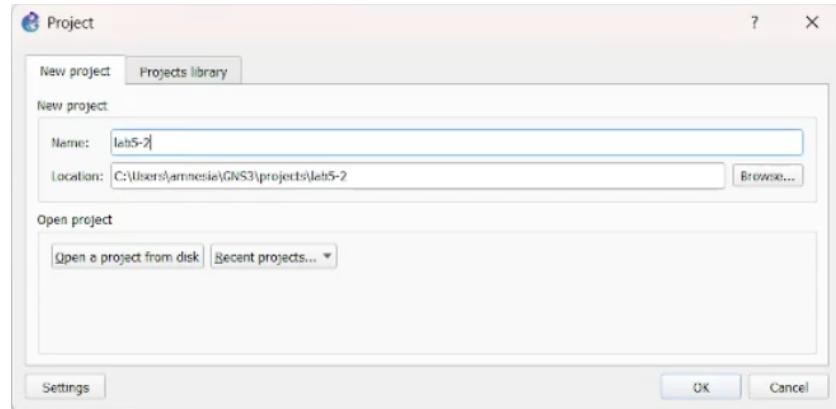


Рис. 2.17: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор FRR. Изменим отображаемые названия устройств. Коммутатору присвоим название msk-arromichina-sw-01, маршрутизатору — msk-arromichina-gw-01, VPCS — PC-1-arromichina (рис. 2.18).



Рис. 2.18: Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора FRR. Изменение отображаемых названий устройств.

Включим захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором(рис. 2.19).

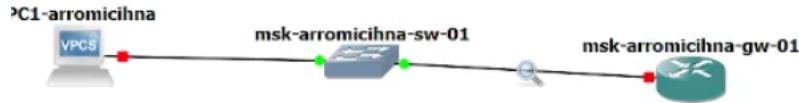


Рис. 2.19: Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

Запустим все устройства проекта и откроем консоль всех устройств проекта(рис. 2.20).

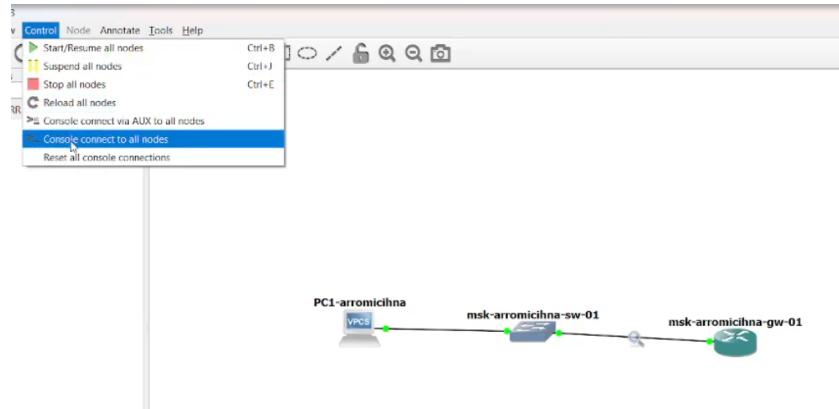


Рис. 2.20: Открытие консоли всех устройств проекта.

Настроим IP-адресацию для интерфейса узла PC-1-arromichina(рис. 2.21).

```

VPCS> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

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

VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 192.168.1.10/24
GATEWAY   : 192.168.1.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10003
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10004
MTU:      : 1500

VPCS>

```

Рис. 2.21: Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-arromichina.

Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации(рис. 2.22).

```
frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-arromicihna-gw-01
msk-arromicihna-gw-01(config)# exit
msk-arromicihna-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-arromicihna-gw-01# configure terminal
msk-arromicihna-gw-01(config)# interface eth0
msk-arromicihna-gw-01(config-if)# ip address 192.168.1.1/24
msk-arromicihna-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-arromicihna-gw-01(config-if)# exit
msk-arromicihna-gw-01(config)# exit
msk-arromicihna-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-arromicihna-gw-01# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-arromicihna-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
  ip address 192.168.1.1/24
exit
!
end
msk-arromicihna-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
```

Рис. 2.22: Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации

Теперь проверим подключение. Узел PC-1-arromichina успешно отправляет эхо-запросы на адрес маршрутизатора 192.168.1.1(рис. 2.23).

```
VPCS> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.170 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.453 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.308 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.577 ms
```

Рис. 2.23: Проверка подключения.

В окне Wireshark получили информацию(рис. 2.24).

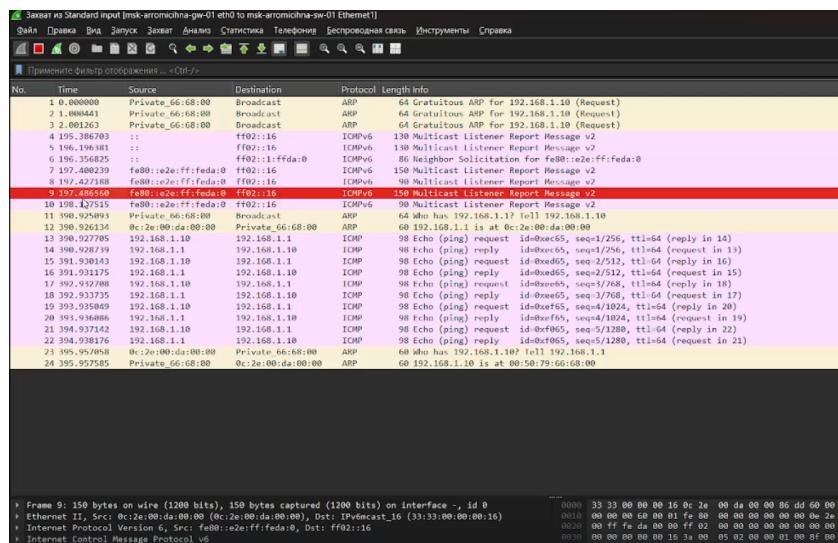


Рис. 2.24: Получение информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark и всех устройства в проекте(рис. 2.25).

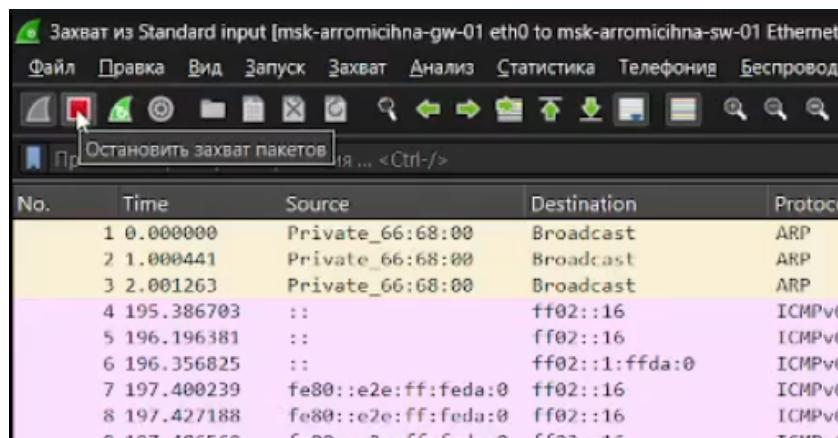


Рис. 2.25: Остановка захвата пакетов в Wireshark.

Создадим новый проект в GNS3(рис. 2.26).

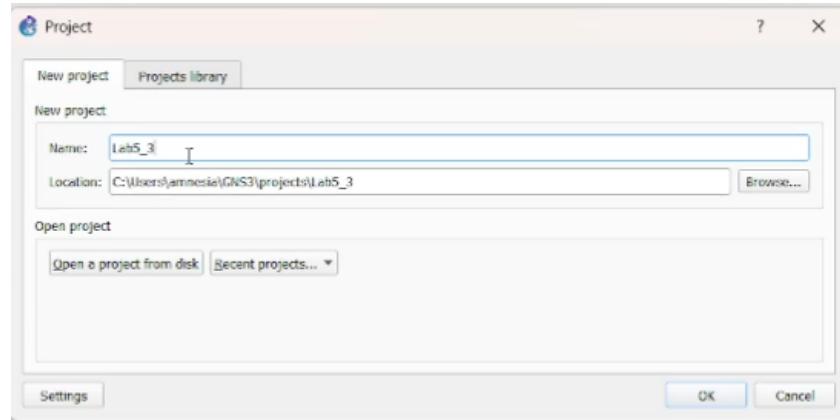


Рис. 2.26: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор VyOS. Изменим отображаемые названия устройств. Коммутатору присвоим название по msk-arromichina-sw-01, маршрутизатору — msk-arromichina-gw-01, VPCS — PC-1-arromichina(рис. 2.27).



Рис. 2.27: Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора VyOS. Изменение отображаемых названий устройств.

Включим захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором(рис. 2.28).

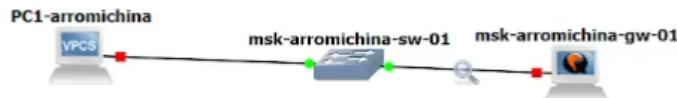


Рис. 2.28: Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

Запустим все устройства проекта. Откроем консоль всех устройств проек-

та(рис. 2.29).

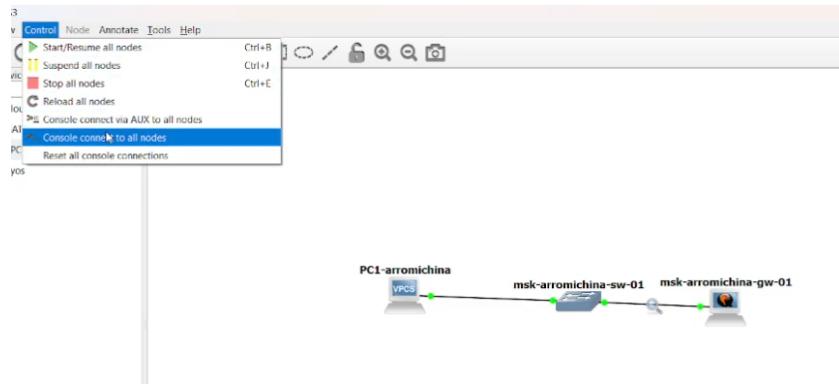


Рис. 2.29: Открытие консолей всех устройств проекта.

Настроим IP-адресацию для интерфейса узла PC-1-arromichina(рис. 2.30).

```
VPCS> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

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

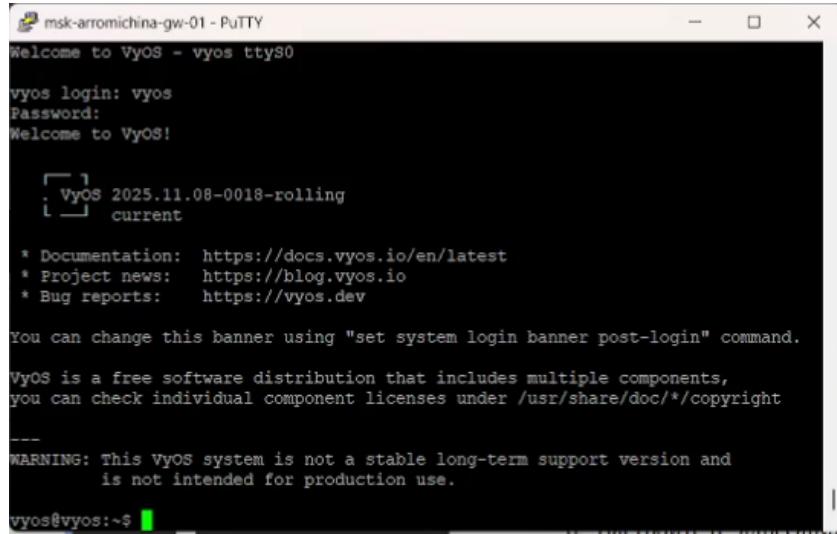
VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 192.168.1.10/24
GATEWAY   : 192.168.1.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10003
RHOST:PORT: 127.0.0.1:10004
MTU:      : 1500

VPCS>
```

Рис. 2.30: Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-arromichina.

Настроим маршрутизатор VyOS: После загрузки введём логин vyos и пароль vyos. В рабочем режиме в командной строке отобразился символ \$(рис. 2.31).



msk-arromichina-gw-01 - PuTTY
Welcome to VyOS - vyos ttyS0
vyos login: vyos
Password:
Welcome to VyOS!

VyOS 2025.11.08-0018-rolling
current

* Documentation: <https://docs.vyos.io/en/latest>
* Project news: <https://blog.vyos.io>
* Bug reports: <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

WARNING: This VyOS system is not a stable long-term support version and
is not intended for production use.
vyos@vyos:~\$

Рис. 2.31: Ввод логина и пароля. Отображение рабочего режима.

Установим систему на диск. Она уже установлена, так как установка VyOS произошла через аиртуальную машину с через установку vyos.vdi(рис. 2.32).



```
vyos@vyos:~$ install image
The system is already installed. Please use "add system image" instead.
vyos@vyos:~$
```

Рис. 2.32: Установка системы на диск. Она уже установлена.

Перейдём в режим конфигурирования. Изменим имя устройства. Зададим IP-адрес на интерфейсе eth1. Посмотрим внесённые в конфигурацию изменения. Применим изменения в конфигурации и сохраним саму конфигурацию.(рис. 2.33).

```
vyos@vyos:~$ configure
WARNING: There was a config error on boot: saving the configuration now could ov
erwrite data.
You may want to check and reload the boot config
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-arromichina-gw-01
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.1.1/24
[edit]
vyos@vyos# compare
(interfaces ethernet eth1)
+ address "192.168.1.1/24"
[system]
- host-name "vyos"
+ host-name "msk-arromichina-gw-01"

[edit]
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
[edit]
```

Рис. 2.33: Переход в режим конфигурирования. Изменение имени устройства. Настройание IP-адреса на интерфейсе eth0. Просмотр внесённых в конфигурацию изменений. Применение изменений в конфигурации и сохранение самой конфигурации.

Посмотрим информацию об интерфейсах маршрутизатора. Выйдем из режима конфигурирования.(рис. 2.34).

```
vyos@vyos# show interfaces
ethernet eth1 {
    address 192.168.1.1/24
    hw-id 0c:37:e6:0c:00:00
}
loopback lo (
)
[edit]
vyos@vyos# exit
exit
vyos@vyos:~$
```

Рис. 2.34: Просмотр информации об интерфейсах маршрутизатора. Выход из режима конфигурирования.

Проверим подключение. Узел PC-1-arromichina успешно отправляет эхопротокол запросы на адрес маршрутизатора 192.168.1.1(рис. 2.35).

```
VPCS> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.175 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.351 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.390 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.804 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.413 ms

VPCS>
```

Рис. 2.35: Проверка подключения.

В окне Wireshark получили информацию(рис. 2.36).

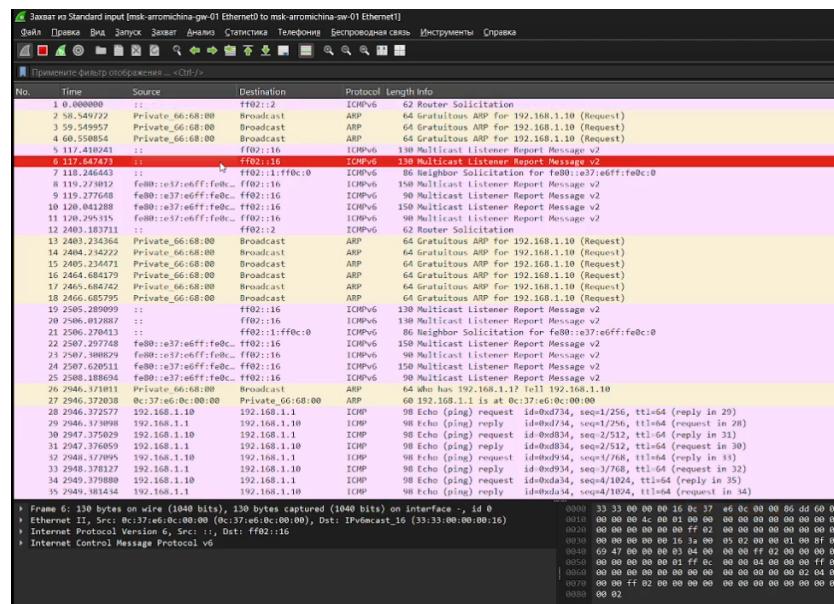


Рис. 2.36: Получение информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark и всех устройств в проекте. Завершим работу с GNS3(рис. 2.37).

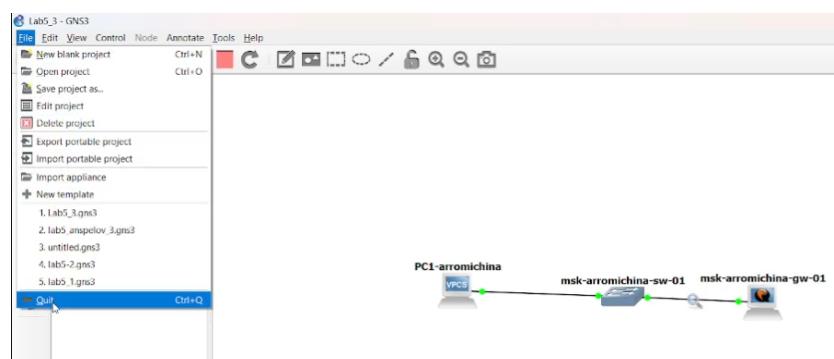


Рис. 2.37: Завершение работы с GNS3.

3 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы мы научились выполнять построение простейших моделей сети на базе коммутатора и маршрутизаторов FRR и VyOS в GNS3 и научились анализировать трафик посредством Wireshark.

Список литературы