

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

дисциплина: Сетевые технологии

Студент: Бакулин Никита 1032201747

Группа: НПИбд-01-20

МОСКВА

2022 г.

Постановка задачи

1. Построить в GNS3 топологию сети, состоящей из коммутатора Ethernet и двух конечных устройств (персональных компьютеров).
2. С помощью Wireshark захватить и проанализировать ARP и ICMP сообщения.
3. Построить в GNS3 топологию сети, состоящей из маршрутизатора FRR, коммутатора Ethernet и конечного устройства.
4. Построить в GNS3 топологию сети, состоящей из маршрутизатора VyOS, коммутатора Ethernet и конечного устройства.

5. Выполнение работы

1.

1.1. Запустите GNS3 VM и GNS3. Создайте новый проект.

1.2. В рабочей области GNS3 разместите коммутатор Ethernet и два VPCS. Щёлкнув на устройстве правой кнопкой мыши выберите в меню Configure. Соедините VPCS с коммутатором.

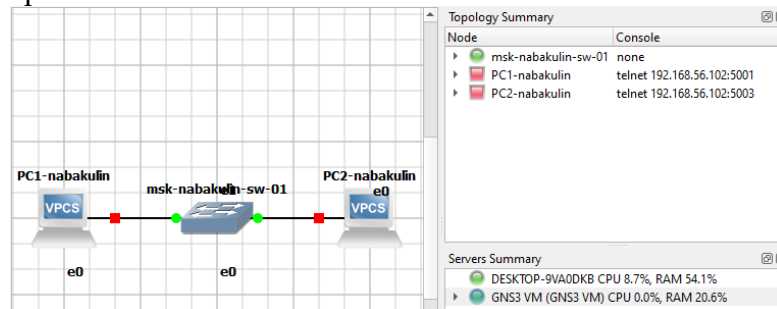


Рисунок 1

1.3. Задайте IP-адреса VPCS.

1.4. Проверьте работоспособность соединения между PC-1 и PC-2 с помощью команды ping.

```
PC1-nabakulin - PuTTY
ip ARG ... [OPTION]
load [FILENAME]
ping HOST [OPTION ...]
quit
relay ARG ...
vlogin [ip] port
save [FILENAME]
set ARG ...
show [ARG ...]
sleep [seconds] [TEXT]
trace HOST [OPTION ...]
version

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

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

PC2-nabakulin - PuTTY
For more information, please visit wiki.freemove.com.cn.
Press '?' to get help.
Executing the startup file
Hostname is too long. (Maximum 12 characters)
VPCS> ip 192.168.1.12/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 192.168.1.12 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
VPCS> ping 192.168.1.11
64 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.290 ms
64 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.167 ms
64 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.159 ms
64 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.311 ms
^C
VPCS>
```

Рисунок 2

1.5. Остановите в проекте все узлы (меню GNS3 Control Stop all nodes).

2.

2.1. Запустите на соединении между PC-1 и коммутатором анализатор трафика.

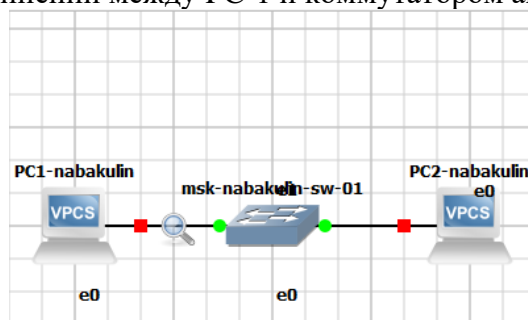


Рисунок 3

2.2. В проекте GNS3 стартуйте все узлы.

```
> 7 2.852398 Private_66:68:00 Broadcast ARP 64 Gratuitous ARP for 192.168.1.11 (Request)
> 8 2.852500 Private_66:68:01 Broadcast ARP 64 Gratuitous ARP for 192.168.1.12 (Request)

<
> Frame 7: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Address Resolution Protocol (request/gratuitous ARP)
  Hardware type: Ethernet (1)
  Protocol type: IPv4 (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: request (1)
  [Is gratuitous: True]
  Sender MAC address: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00)
  Sender IP address: 192.168.1.11
  Target MAC address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  Target IP address: 192.168.1.11
```

Рисунок 4

2.3. Сделайте один эхо-запрос в ICMP-моду к узлу PC-1. Request от .12, reply от .11

```
VPCS> ping 192.168.1.11 -l -c 1
```

84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.127 ms

Рисунок 5

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	287.039470	192.168.1.12	192.168.1.11	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x38b9, seq=1/256, ttl=64 (reply=0)
12	287.039531	192.168.1.11	192.168.1.12	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x38b9, seq=1/256, ttl=64 (request=0)

Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0xe751 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 14521 (0xb389)

Identifier (LE): 47416 (0xb938)

Sequence Number (BE): 1 (0x0001)

Sequence Number (LE): 256 (0x0100)

[Response frame: 12]

Data (56 bytes)

Data: 00090a0b0c0d0e0f101112131415161718191a1b1c1d1e1f202122232425262728292a2b...

[Length: 56]

Рисунок 6

2.4. Сделайте один эхо-запрос в UDP-моду к узлу PC-1. Request от .12, response от .11

```
VPCS> ping 192.168.1.11 -2 -c 1
```

```
84 bytes from 192.168.1.11 udp seq=1 ttl=64 time=0.206 ms
```

Рисунок 7

15	416.583534	192.168.1.12	192.168.1.11	ECHO	98 Request
16	416.583656	192.168.1.11	192.168.1.12	ECHO	98 Response

```

<
> Ethernet II, Src: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.12, Dst: 192.168.1.11
v User Datagram Protocol, Src Port: 57629, Dst Port: 7
  Source Port: 57629
  Destination Port: 7
  Length: 64
  Checksum: 0xff56 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream Index: 0]
  > [Timestamps]
  UDP payload (56 bytes)
v Echo
  Echo data: 0050796668010e0f01112131415161718191a1b1c1d1e1f202122232425262728292a2b..

```

Рисунок 8

2.5. Сделайте один эхо-запрос в TCP-моду к узлу PC-1. Видим установление соединения (syn, syn ack, ack) запрос и закрытие соединения (fin).

```
VPCS> ping 192.168.1.11 -3 -c 1
```

Connect	7@192.168.1.11	seq=1	ttl=64	time=1.200 ms
SendData	7@192.168.1.11	seq=1	ttl=64	time=1.229 ms
Close	7@192.168.1.11	seq=1	ttl=64	time=2.288 ms

Рисунок 9

[illegible]

Рисунок 10

2.6. Остановите захват пакетов в Wireshark.

3.

3.1. Запустите GNS3 VM и GNS3. Создайте новый проект.

3.2. В рабочей области GNS3 разместите VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор FRR.

3.3. Измените отображаемые названия устройств.

3.4. Включите захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

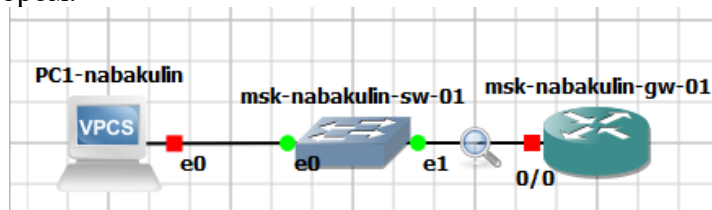


Рисунок 11

3.5. Запустите все устройства проекта.

3.6. Настройте IP-адресацию для интерфейса узла PC1.

```

VPCS> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 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      : 20004
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20005
MTU        : 1500
  
```

Рисунок 12

3.7. Настройте IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора.

```

frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-nabakulin-gw-01
msk-nabakulin-gw-01(config)# write memory
% Unknown command: write memory
msk-nabakulin-gw-01(config)# exit
msk-nabakulin-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-nabakulin-gw-01# configure terminal
msk-nabakulin-gw-01(config)# interface eth0
msk-nabakulin-gw-01(config-if)# ip address 192.168.1.1/24
msk-nabakulin-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-nabakulin-gw-01(config-if)# exit
msk-nabakulin-gw-01(config)# exit
msk-nabakulin-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-nabakulin-gw-01#
  
```

Рисунок 13

3.8. Проверьте конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации.

```

msk-nabakulin-gw-01# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.1
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-nabakulin-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
 ip address 192.168.1.1/24
exit
!
end
msk-nabakulin-gw-01# show interface brief
Interface      Status VRF      Addresses
-----
eth0           up     default  192.168.1.1/2
4
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 14

- 3.9. Проверьте подключение. Узел PC1 должен успешно отправлять эхо-запросы на адрес маршрутизатора 192.168.1.1

```
VPCS> ping 192.168.1.1 -c 1  
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.993 ms
```

Рисунок 15

- 3.10. В окне Wireshark проанализируйте полученную информацию. ICMP request от .10 и reply от .1

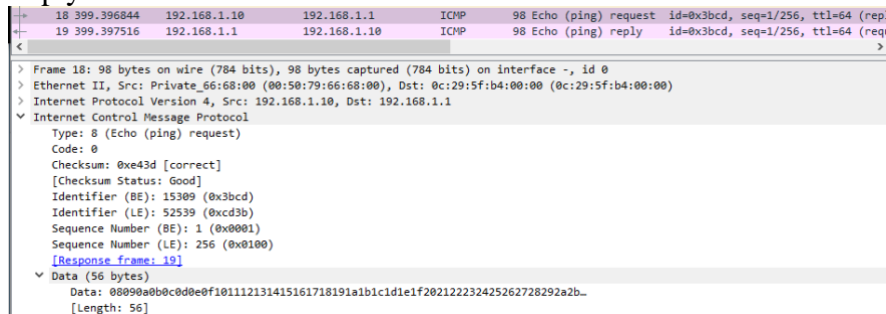


Рисунок 16

- 3.11. Остановите захват пакетов в Wireshark. Остановите все устройства в проекте.
- 4.
- 4.1. Запустите GNS3 VM и GNS3. Создайте новый проект
- 4.2. В рабочей области GNS3 разместите VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор VyOS.
- 4.3. Измените отображаемые названия устройств.
- 4.4. Включите захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

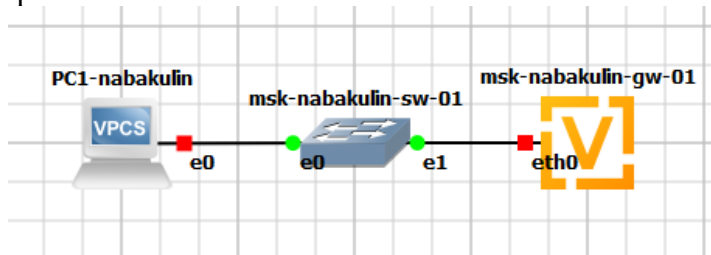


Рисунок 17

- 4.5. Запустите все устройства проекта. Откройте консоль всех устройств проекта.
- 4.6. Настройте IP-адресацию для интерфейса узла PC1.

```
VPCS> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1  
Checking for duplicate address...  
VPCS : 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     : 20004  
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20005  
MTU        : 1500
```

Рисунок 18

4.7. Настройте маршрутизатор VyOS.

```
Welcome to VyOS - vyos tty$0

vyos login: vyos
Password:
Login incorrect
vyos login: vyos
Password:
Linux vyos 5.4.156-amd64-vyos #1 SMP Thu Oct 28 18:19:14 UTC 2021 x86_64
Welcome to VyOS!

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

Visit https://support.vyos.io to create a support ticket.

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

VyOS is a free software distribution that includes multiple components,
you can check individual component licenses under /usr/share/doc/*/copyrig
ht
Use of this pre-built image is governed by the EULA you can find at
/usr/share/vyos/EULA
vyos@vyos:~$ install image
```

Рисунок 19

```
vyos@vyos:~$ configure
WARNING: You are currently configuring a live-ISO environment, changes will not persist until installed
[edit]
vyos@vyos# set system host-name msk-nabakulin-gw-01
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth0 address 192.168.1.1/24
[edit]
vyos@vyos# compare
(edit interfaces ethernet eth0)
address 192.168.1.1/24
(edit system)
host-name msk-nabakulin-gw-01
(edit)
vyos@vyos# commit
[edit]
vyos@vyos# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
vyos@vyos# show interfaces
interfaces ethernet {
  ethernet eth0 {
    address 192.168.1.1/24
    hw-id 0c:19:a9:9b:00:00
  }
  ethernet eth1 {
    hw-id 0c:19:a9:9b:00:01
  }
  ethernet eth2 {
    hw-id 0c:19:a9:9b:00:02
  }
  loopback lo {
  }
}
[edit]
```

Рисунок 20

4.8. Проверьте подключение.

```
VPCS> ping 192.168.1.1 -c 1

84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64
4 time=2.958 ms
```

Рисунок 21

4.9. В окне Wireshark проанализируйте полученную информацию. ICMP request от .10 и reply от .1

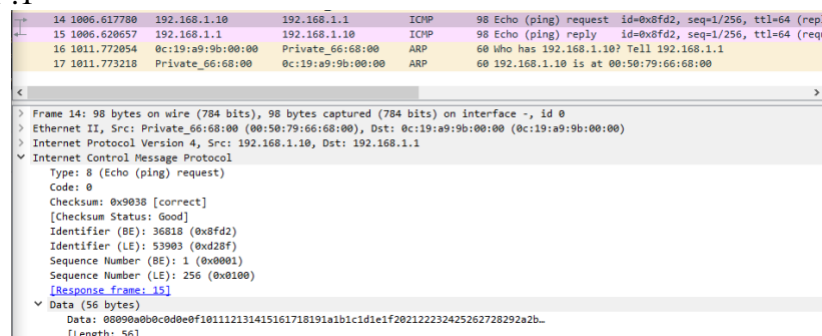


Рисунок 22

4.10. Остановите захват пакетов в Wireshark. Остановите все устройства в проекте. Завершите работу с GNS3.