

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

дисциплина: Сетевые технологии

Студент: Талебу Тенке Франк Устон

Группа: НФИбд-02-23

МОСКВА

2025 г.

Цель:

Изучить принципы распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.

Задания:

1. Разбиение сети на подсети
2. Настройка двойного стека адресации IPv4 и IPv6 в локальной сети
3. Задание для самостоятельного выполнения

Выполнение лабораторной работа:

№1

Разбиение IPv4-сети на подсети

1. Задана IPv4-сеть 172.16.20.0/24. Для заданной сети определим префикс, маску, broadcast-адрес, число возможных подсетей, диапазон адресов узлов.

Характеристика	Значение
Адрес сети	172.16.20.0/24
Префикс маски	/24
Маска	255.255.255.0
Broadcast-адрес	172.16.20.255/24
Адрес сети в двоичной форме	10101100.00010000.00010100.00000000
Маска в двоичной форме	11111111.11111111.11111111.00000000
Число возможных подсетей	$2^8 = 256$
Диапазон адресов узлов	172.16.20.1 - 172.16.20.254

Разобьем сеть на 3 подсети с максимально возможным числом адресов узлов 126, 62, 62 соответственно:

Для первой подсети требуется $126 + 2 = 128$ адресов (1 для адреса сети и 1 для широковещательного адреса). Для такого количества адресов маска подсети будет: 255.255.255.128 (префикс маски /25).
Диапазон адресов будет: 172.16.20.1–172.16.20.126.
Широковещательный адрес: 172.16.20.127.

Для следующих двух подсетей нам нужно $62 + 2 = 64$ адресов. Для такого количества адресов маска подсети будет: 255.255.255.192 (префикс маски /26).

Для первой из этих подсетей диапазон адресов будет: 172.16.20.129–172.16.20.190. Широковещательный адрес: 172.16.20.191.

Для второй подсети диапазон будет: 172.16.20.193–172.16.20.254.
Широковещательный адрес будет: 172.16.20.255.

2. Задана сеть 10.10.1.64/26. Для заданной сети определим префикс, маску, broadcast-адрес, число возможных подсетей, диапазон адресов узлов.

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.64/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.127/26
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.00000001.01000000
Маска в двоичной форме	11111111.11111111.11111111.11000000
Число возможных подсетей	$2^6 = 64$
Диапазон адресов узлов	10.10.1.65- 10.10.1.126

Выделим в этой сети подсеть на 30 узлов. Запишем характеристики для выделенной подсети:

Для подсети на 30 узлов потребуется $30 + 2 = 32$ адреса, следовательно маска подсети будет: 255.255.255.224 (префикс маски /27). Диапазон адресов: 10.10.1.65 - 10.10.1.94. IP-адрес подсети: 10.10.1.64. Широковещательный адрес: 10.10.1.95.

3. Задана сеть 10.10.1.0/26. Для этой сети определите префикс, маску, broadcast адрес, число возможных подсетей, диапазон адресов узлов.

Характеристика	Значение
Адрес сети	10.10.1.0/26
Префикс маски	/26
Маска	255.255.255.192
Broadcast-адрес	10.10.1.63/26
Адрес сети в двоичной форме	00001010.00001010.00000001.00000000
Маска в двоичной форме	11111111.11111111.11111111.11000000
Число возможных подсетей	$2^6 = 64$
Диапазон адресов узлов	10.10.1.1- 10.10.1.62

Выделите в этой сети подсеть на 14 узлов. Запишите характеристики для выделенной подсети.

Для подсети на 14 узлов потребуется $14 + 2 = 16$ адресов, следовательно маска подсети будет: 255.255.255.240 (префикс маски /28). Диапазон адресов: 10.10.1.1-10.10.1.14. IP-адрес подсети: 10.10.1.0. Широковещательный адрес: 10.10.1.15.

Разбиение IPv6-сети на подсети

1. Задана сеть 2001:db8:c0de::/48. Охарактеризуем адрес, определим маску, префикс, диапазон адресов для узлов сети (краевые значения).

Адрес 2001:db8:c0de::/48 – адрес локальной подсети. Первые 48 бит фиксированы, далее 16 бит – подсеть, остальные 64 бита – идентификатор конкретного интерфейса узла подсети.

Характеристика	Значение
Адрес сети	2001:db8:c0de::/48
Длина префикса	48
Префикс	2001:db8:c0de
Маска	ffff:ffff:ffff:0000:0000:0000:0000:0000
Диапазон адресов узлов	0021:0db8:0cde:0000:0000:0000:0000:0000- 0021:0db8:0cde:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff

Разобьем сеть на 2 подсети двумя способами — с использованием идентификатора подсети и с использованием идентификатора интерфейса.

С использованием идентификатора подсети:

Идентификатора подсети – это то, что следует за префиксом глобальной маршрутизации (48 бит). Рассчитаем его и получим, что для сети 2001:db8:c0de::/48 можно выделить следующие подсети:

2001:db8:c0de:0002::/64

2001:db8:c0de:0003::/64

С использованием идентификатора интерфейса:

Создадим подсеть на границе полубайта (4 бита или одна шестнадцатеричная цифра). Например, префикс подсети /64 расширяется на четыре бита (или один полубайт) до подсети /68, что позволяет уменьшить размер идентификатора интерфейса на 4 бита

(с 64 до 60).

Тогда можно выделить, например, такие подсети:

2001: 0db8: c0de:0000:1000/68

2001: 0db8: c0de:0000:2000/68

2. Задана сеть 2a02:6b8::/64. Охарактеризуем адрес, определим маску, префикс, диапазон адресов для узлов сети (краевые значения).

Адрес 2a02:6b8::/64 – адрес локальной связи. Первые 64 бита – фиксированы, остальные 64 - идентифицируют конкретный интерфейс узла.

Характеристика	Значение
Адрес сети	2a02:6b8::/64
Длина префикса	/64
Префикс	2a02:6b8:0:0
Маска	ffff:ffff:ffff:ffff:0000:0000:0000:0000
Диапазон адресов узлов	02a2:06b8:0000:0000:0000:0000:0000:0000- 02a2:06b8:0000:0000:ffff:ffff:ffff:ffff

Разобьем сеть на 2 подсети.

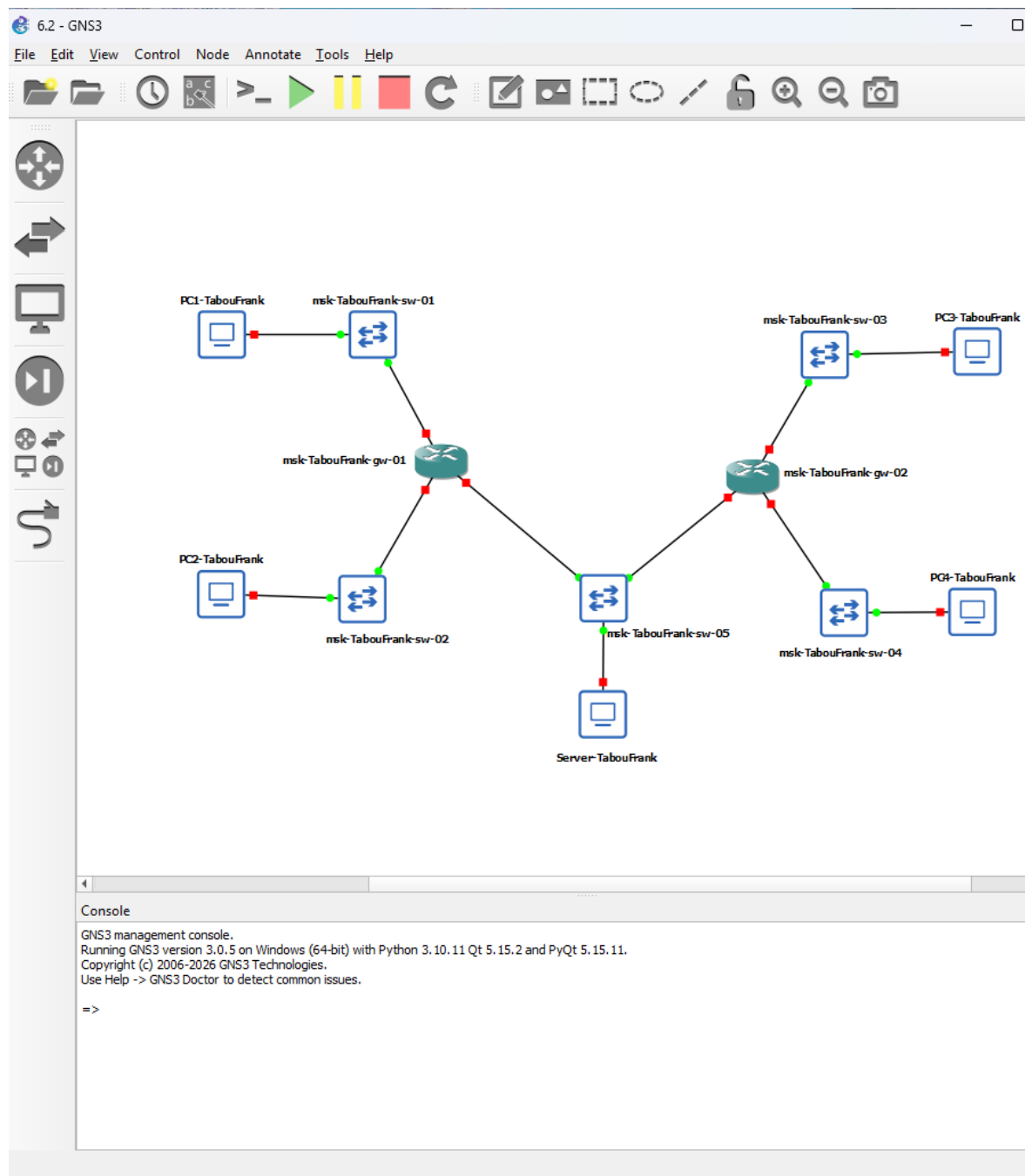
С использованием идентификатора интерфейса:

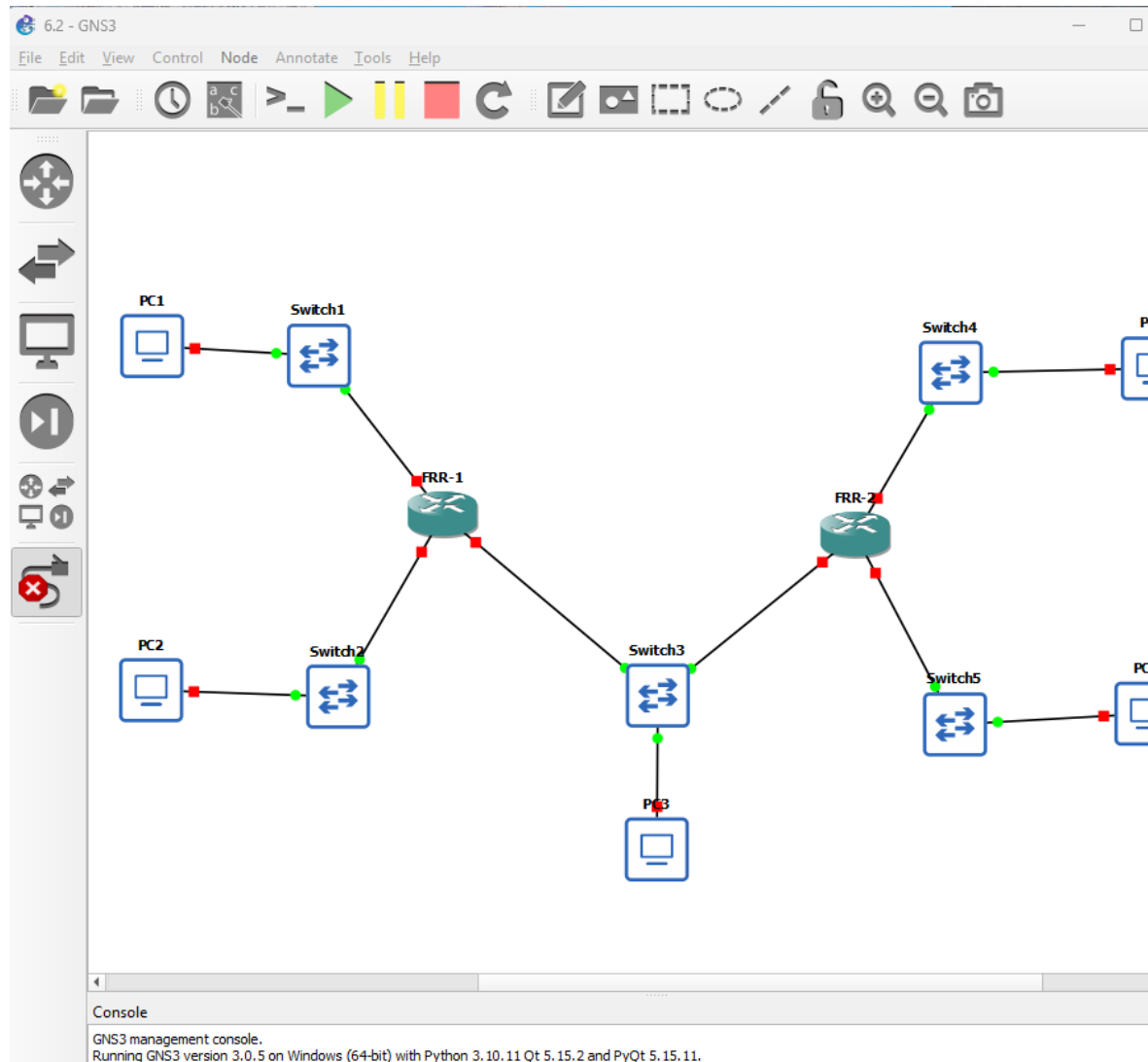
Создадим подсеть на границе полубайта (4 бита или одна шестнадцатеричная цифра). Например, префикс подсети /64 расширяется на четыре бита (или один полубайт) до подсети /68, что позволяет уменьшить размер идентификатора интерфейса на 4 бита (с 64 до 60).

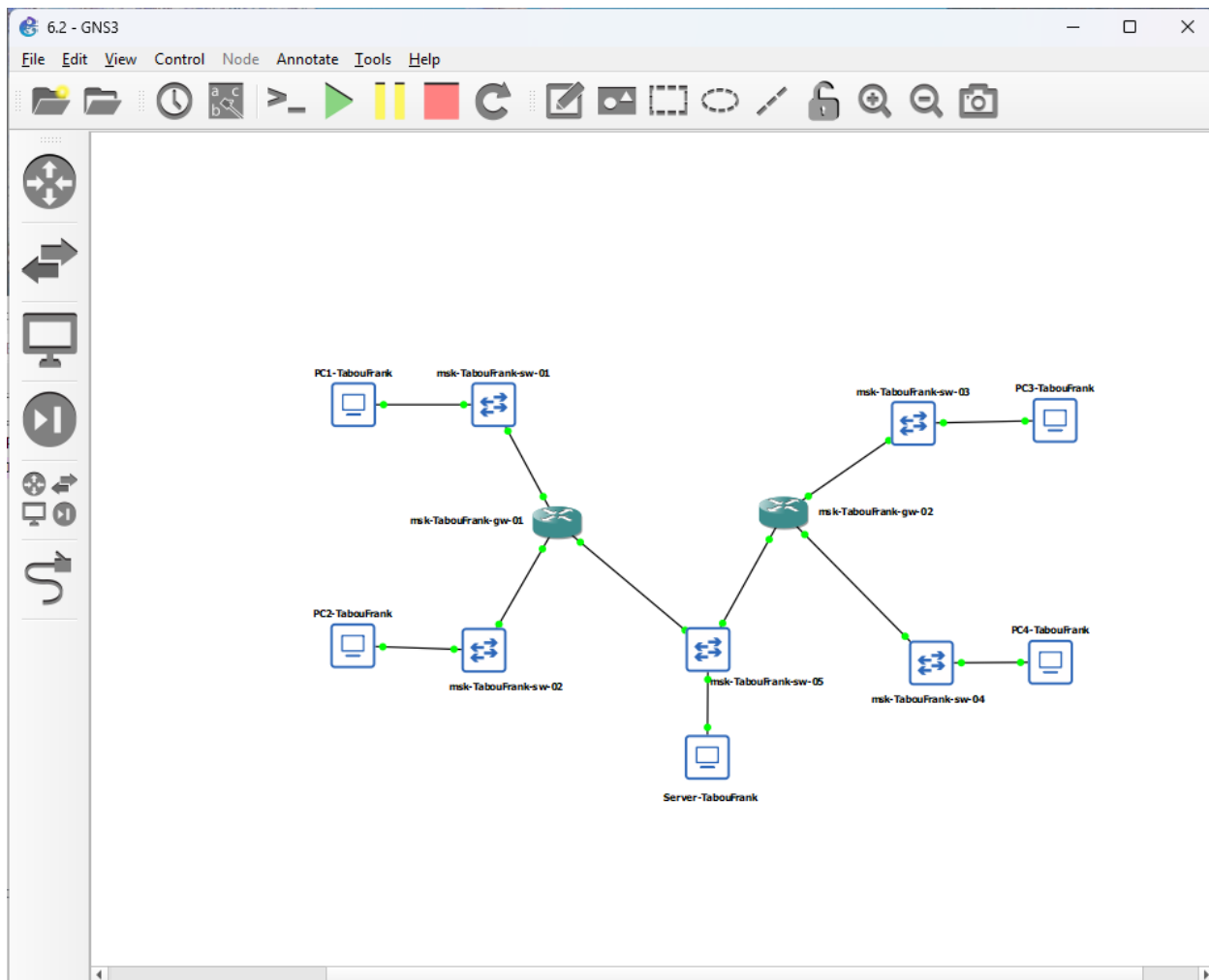
Тогда можно выделить, например, такие подсети:

2a02:6b8::/68

2a02:6b8:0:0:1000::/68







Захват из Standard input [msk-TabouFrank-sw-05 Ethernet7 to Server-TabouFrank Ethernet0]

Файл Правка Вид Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводная связь Инструменты Справка

Примените фильтр отображения ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	::	ff02::2	ICMPv6	62	Router Solicitation

```
PC1-TabouFrank - PuTTY

Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.3
Dedicated to Daling.
Build time: Sep  9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 172.16.20.10/25 172.16.20.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.10 255.255.255.128 gateway 172.16.20.1

VPCS> 
```

```
PC1-TabouFrank - PuTTY

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 172.16.20.10/25 172.16.20.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.10 255.255.255.128 gateway 172.16.20.1

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

VPCS> sahow ip
Bad command: "sahow ip". Use ? for help.

VPCS> show ip

NAME          : VPCS[1]
IP/MASK        : 172.16.20.10/25
GATEWAY        : 172.16.20.1
DNS            :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 10050
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:10051
MTU           : 1500

VPCS> show ipv6

NAME          : VPCS[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    :
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 10050
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:10051
MTU           : 1500

VPCS> 
```

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.3
Dedicated to Daling.
Build time: Sep  9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 172.16.20.138/25 172.16.20.129
Checking for duplicate address...
VPCS : 172.16.20.138 255.255.255.128 gateway 172.16.20.129

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

VPCS> shop ip
Bad command: "shop ip". Use ? for help.

VPCS> show ip

NAME       : VPCS[1]
IP/MASK     : 172.16.20.138/25
GATEWAY     : 172.16.20.129
DNS         :
MAC         : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 10052
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10053
MTU         : 1500

VPCS> 
```

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.3
Dedicated to Daling.
Build time: Sep  9 2023 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Hostname is too long. (Maximum 12 characters)

VPCS> ip 64.100.1.10/24 64.100.1.1
Checking for duplicate address...
VPCS : 64.100.1.10 255.255.255.0 gateway 64.100.1.1

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

VPCS> show ip

NAME       : VPCS[1]
IP/MASK     : 64.100.1.10/24
GATEWAY     : 64.100.1.1
DNS         :
MAC         : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 10070
RHOST:PORT  : 127.0.0.1:10071
MTU         : 1500

VPCS> 
```

```
msk-TabouFrank-gw-01 - PuTTY
* Starting busybox syslog ... [ ok ]
* Seeding 256 bits and crediting
* Saving 256 bits of creditable seed for next boot
* Starting busybox acpid ... [ ok ]
* Starting busybox crond ... [ ok ]
Started watchfrr
* Starting sshd ... [ ok ]

Hello, this is FRRouting (version 8.2.2).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

frr# configure terminal
frr(config)# hostname msk-TabouFrank-gw-01
msk-TabouFrank-gw-01(config)# exit
msk-TabouFrank-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-TabouFrank-gw-01# configure terminal
msk-TabouFrank-gw-01(config)# interface eth0
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.1/25
% Unknown command: ip address 172.16.20.1/25
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.1/25
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# exit
msk-TabouFrank-gw-01(config)# interface eth1
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# ip address 172.16.20.129/25
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# exit
msk-TabouFrank-gw-01(config)# interface eth2
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# ip address 64.100.1.1/24
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-TabouFrank-gw-01(config-if)# exit
msk-TabouFrank-gw-01(config)# exit
msk-TabouFrank-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-TabouFrank-gw-01# show interfaces
% Unknown command: show interfaces
msk-TabouFrank-gw-01# configure terminal
msk-TabouFrank-gw-01(config)# show interfaces
% Unknown command: show interfaces
msk-TabouFrank-gw-01(config)# exit
msk-TabouFrank-gw-01# show interfaces
% Unknown command: show interfaces
msk-TabouFrank-gw-01#
```

```
Commit failed
[edit]
vyos@vyos# delete interface ethernet eth0 hw-id
[edit]
vyos@vyos# commit

Can't configure both static IPv4 and DHCP address on the same interface

[[interfaces ethernet eth0]] failed
Commit failed
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 172.16.20.1/25
-hw-id 0c:e5:a4:43:00:00
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth0 address 172.16.20.1/25

Configuration path: [interfaces ethernet eth0 address 172.16.20.1/25] already exists
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth1 address 172.16.20.129/25

Configuration path: [interfaces ethernet eth1 address 172.16.20.129/25] already exists
[edit]
vyos@vyos# set interfaces ethernet eth2 address 64.100.1.1/24

Configuration path: [interfaces ethernet eth2 address 64.100.1.1/24] already exists
[edit]
vyos@vyos# compare
[edit interfaces ethernet eth0]
+address 172.16.20.1/25
-hw-id 0c:e5:a4:43:00:00
[edit]
vyos@vyos# show interfaces
 ethernet eth0 {
     address dhcp
+   address 172.16.20.1/25
-   hw-id 0c:e5:a4:43:00:00
 }
 ethernet eth1 {
     address 172.16.20.129/25
     hw-id 0c:e5:a4:43:00:01
 }
 ethernet eth2 {
     address 64.100.1.1/24
     hw-id 0c:e5:a4:43:00:02
 }
 loopback lo {
 }
[edit]
vyos@vyos# creat interface ethernet eth0 hw-id

Invalid command: [creat]
[edit]
vyos@vyos# show interfaces
```

6.2 - GNS3

File Edit View Control Node Annotate Tools Help

```
graph TD; S1((msk-TabouFrank-sw-01)) --- S2((msk-TabouFrank-sw-02)); S1 --- G1((msk-TabouFrank-gw-01)); S2 --- G2((msk-TabouFrank-gw-02)); G1 --- PC1[PC1-TabouFrank]; G1 --- PC2[PC2-TabouFrank]; G2 --- PC3[PC3-TabouFrank]; G2 --- PC4[PC4-TabouFrank]; G2 --- S3[Server-TabouFrank];
```

Console

GNS3 management console.
Running GNS3 version 3.0.5 on Windows (64-bit) with Python 3.10.11 Qt 5.15.2 and PyQt 5.15.11.
Copyright (c) 2006-2026 GNS3 Technologies.
Use Help -> GNS3 Doctor to detect common issues.

=> This node must be started before a console can be opened

Выводы:

В процессе выполнения данной лабораторной работы я изучил принципы распределения и настройки адресного пространства на устройствах сети.