

Лабораторная работа №4

Отчет

Лисовская Арина Валерьевна

Содержание

1 Цель работы	4
2 Задание	5
3 Выполнение лабораторной работы	6
4 Выводы	20
5 Ответы на контрольные вопросы	21

Список иллюстраций

3.1 Установка GNS3 через Chocolatey	6
3.2 Импорт образа GNS3 VM в VirtualBox	7
3.3 Настройка оперативной памяти	7
3.4 Включение вложенной виртуализации	8
3.5 Настройка сетевого адаптера VM	8
3.6 Параметры адаптера Host-Only	9
3.7 Настройка DHCP-сервера	10
3.8 Консоль GNS3 VM	11
3.9 Вход в GNS3 VM по SSH	11
3.10 Настройка удаленного контроллера	12
3.11 Настройка консольного приложения	12
3.12 Выбор устройства FRR	13
3.13 Выбор версии FRR	14
3.14 Настройка параметров шаблона FRR	15
3.15 Настройка виртуального диска FRR	16
3.16 Выбор версии VyOS	16
3.17 Импорт файлов VyOS	17
3.18 Настройка ресурсов VyOS	18
3.19 Настройка диска VyOS	19

1 Цель работы

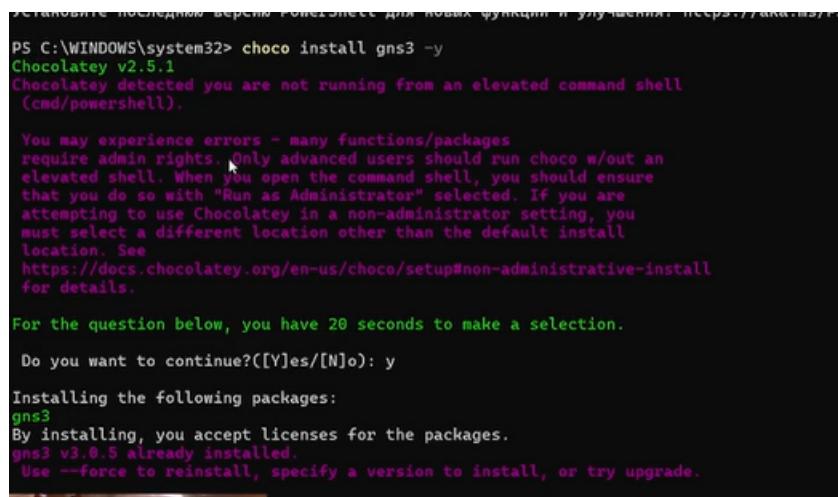
Установка и настройка GNS3 и сопутствующего программного обеспечения для эмуляции компьютерных сетей. Изучение принципов работы виртуальной среды и импорт образов сетевых устройств.

2 Задание

1. Установить пакет GNS3-all-in-one и виртуальную машину GNS3 VM.
2. Настроить параметры виртуализации и сетевого взаимодействия в VirtualBox.
3. Выполнить интеграцию клиента GNS3 с сервером.
4. Импортировать и настроить шаблоны маршрутизаторов FRR и VyOS.

3 Выполнение лабораторной работы

Первым шагом я приступаю к установке клиентской части GNS3. Для автоматизации процесса в ОС Windows использую менеджер пакетов Chocolatey, запуская команду установки в терминале PowerShell с правами администратора, что позволяет избежать проблем с правами доступа (рис.3.1).



```
Установите последнюю версию Chocolatey для новых функций и улучшений: https://aka.ms/installChocolatey
PS C:\WINDOWS\system32> choco install gns3 -y
Chocolatey v2.5.1
Chocolatey detected you are not running from an elevated command shell
(cmd/powershell).

You may experience errors - many functions/packages
require admin rights. Only advanced users should run choco w/out an
elevated shell. When you open the command shell, you should ensure
that you do so with "Run as Administrator" selected. If you are
attempting to use Chocolatey in a non-administrator setting, you
must select a different location other than the default install
location. See
https://docs.chocolatey.org/en-us/choco/setup#non-administrative-install
for details.

For the question below, you have 20 seconds to make a selection.

Do you want to continue?([Y]es/[N)o): y
Installing the following packages:
gns3
By installing, you accept licenses for the packages.
gns3 v3.0.5 already installed.
  Use --force to reinstall, specify a version to install, or try upgrade.
```

Рис. 3.1: Установка GNS3 через Chocolatey

После подготовки клиентской части необходимо импортировать среду исполнения – GNS3 VM. Я открываю VirtualBox и использую мастер импорта конфигураций для добавления предварительно скачанного файла образа в формате OVA, который станет основным сервером для запуска сетевых устройств (рис.3.2).

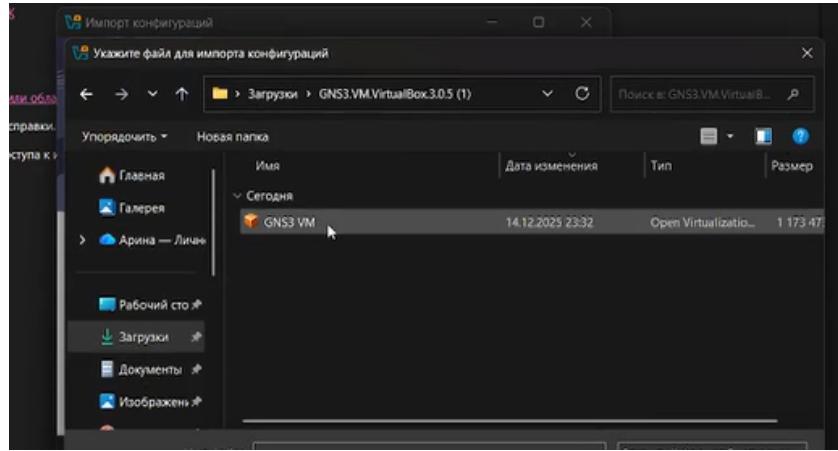


Рис. 3.2: Импорт образа GNS3 VM в VirtualBox

Для стабильной работы виртуальной машины необходимо выделить достаточный объем ресурсов. В настройках системы я устанавливаю объем оперативной памяти 4096 МБ и выбираю подходящий чипсет, что соответствует рекомендациям для лабораторных работ (рис.3.3).

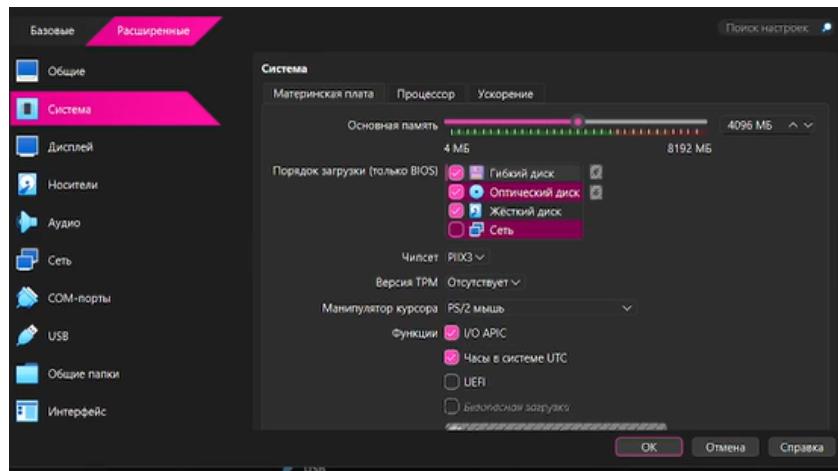


Рис. 3.3: Настройка оперативной памяти

Критически важным этапом является настройка процессора виртуальной машины. Я активирую опцию Nested VT-x/AMD-V (вложенная виртуализация), которая позволяет GNS3 VM запускать внутри себя другие виртуальные сущности, такие как QEMU-узлы (рис.3.4).

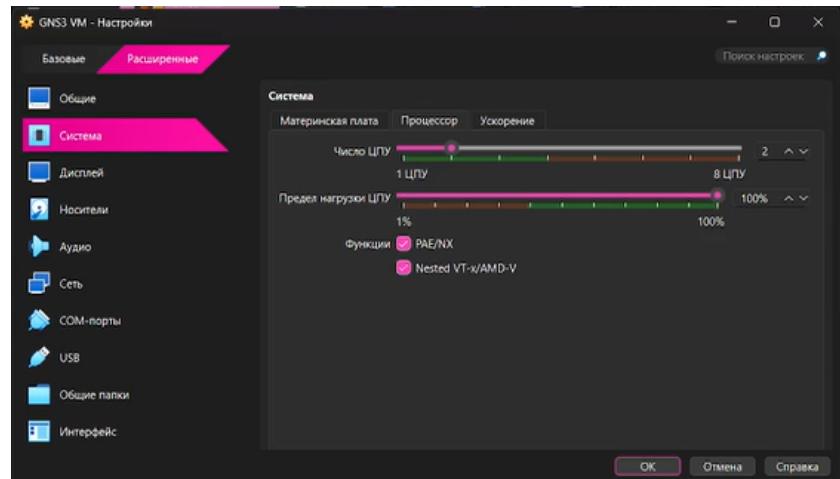


Рис. 3.4: Включение вложенной виртуализации

Настройка сетевого взаимодействия осуществляется через создание приватной сети между хостом и виртуальной машиной. Я выбираю первый адаптер и перевожу его в режим «Виртуальный адаптер хоста», используя интерфейс VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter (рис.3.5).

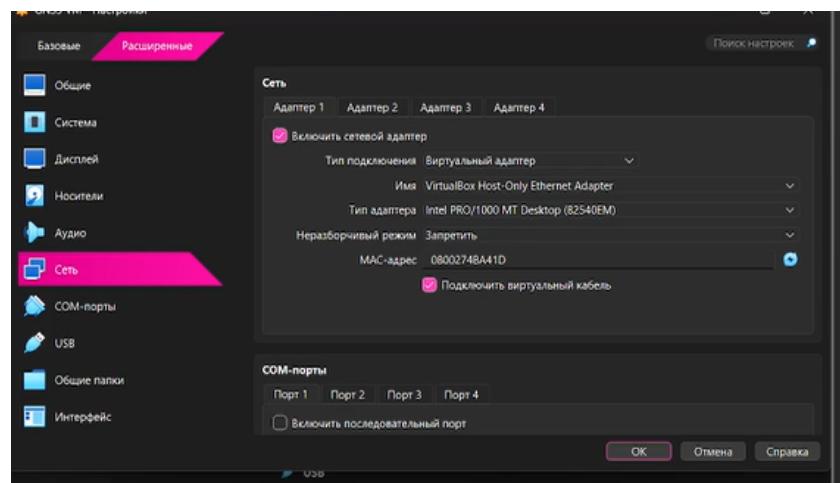


Рис. 3.5: Настройка сетевого адаптера VM

Далее я проверяю параметры самой виртуальной сети в менеджере сетей хоста. Убеждаюсь, что адаптер имеет статический IP-адрес 192.168.56.1, который будет служить шлюзом для управления виртуальной машиной (рис.3.6).

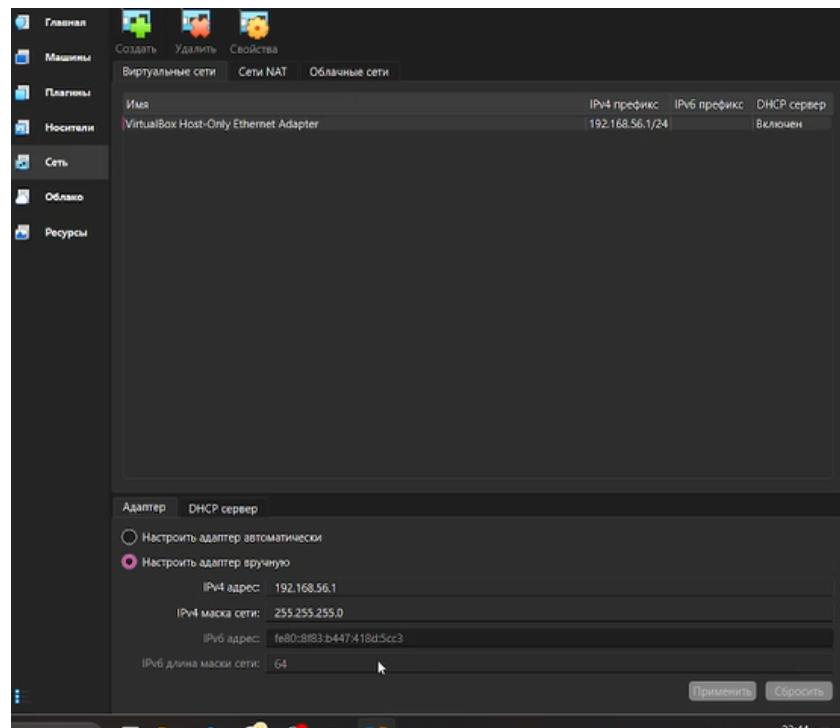


Рис. 3.6: Параметры адаптера Host-Only

Для автоматизации выдачи IP-адресов внутри виртуальной среды я настраиваю DHCP-сервер. Задаю рабочий диапазон адресов от 192.168.56.100 до 192.168.56.254, что исключит конфликты с адресом управления (рис.3.7).

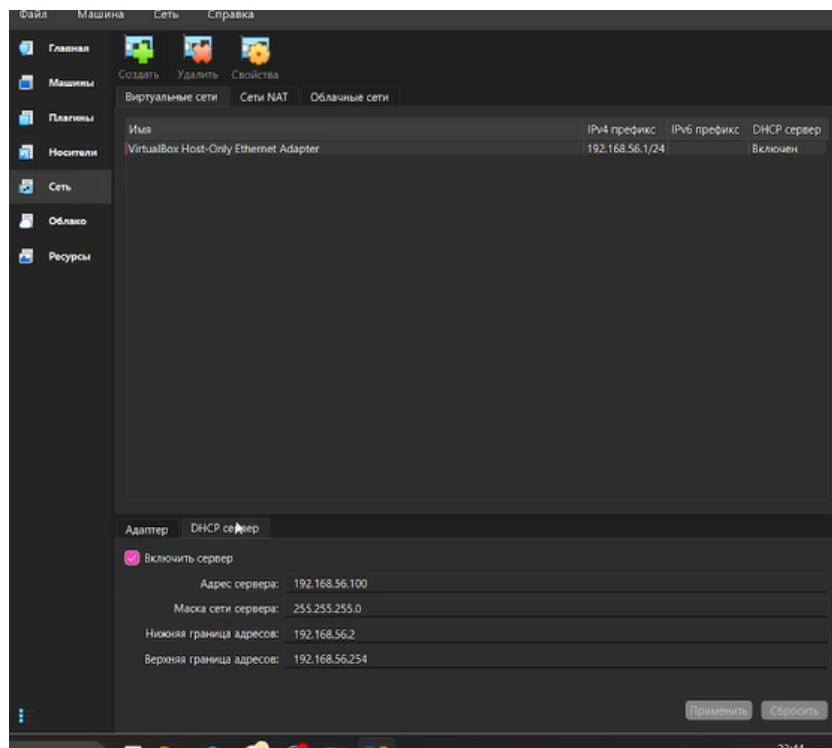


Рис. 3.7: Настройка DHCP-сервера

Запускаю GNS3 VM и контролирую процесс загрузки через консоль VirtualBox. После успешного старта на экране отображается служебная информация, включая IP-адрес 192.168.56.188, назначенный для работы API-сервера GNS3 (рис.3.8).

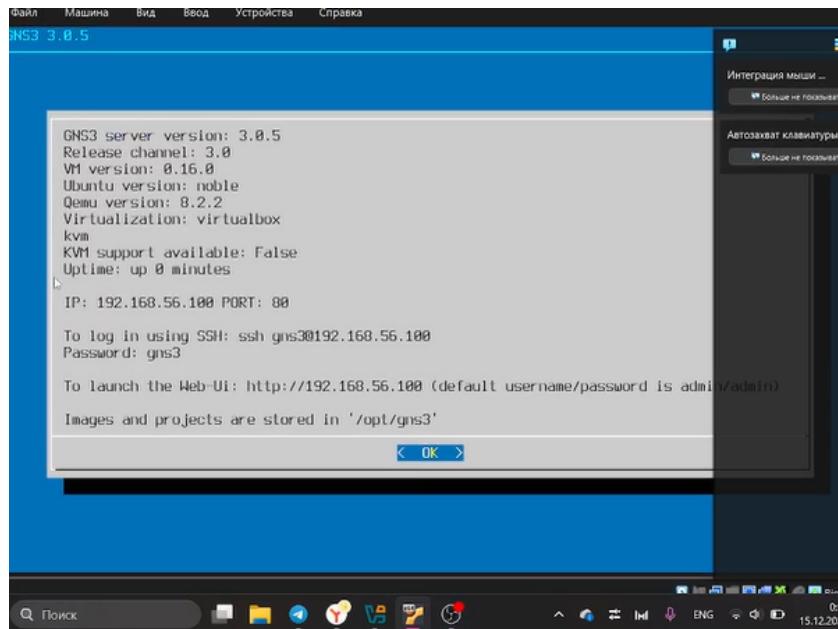


Рис. 3.8: Консоль GNS3 VM

Для подтверждения доступности системы я выполняю вход в консоль виртуальной машины по протоколу SSH. Успешная авторизация пользователя gns3 подтверждает корректную работу операционной системы Ubuntu и готовность серверной части (рис.3.9).

```
gns3vm:~$ ssh gns3@192.168.56.100
gns3@192.168.56.100:~$ login: gns3
login: gns3
Password:
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-59-generic x86_64)

 * Documentation: https://help.ubuntu.com
 * Management: https://landscape.canonical.com
 * Support: https://ubuntu.com/pro

System information as of Sun Dec 14 21:13:05 UTC 2025

 System load: 1.22
 Usage of /: 14.4% of 18.33GB
 Memory usage: 12%
 Swap usage: 8%
 Processes: 137
 Users logged in: 1
 IPv4 address for eth1: 10.0.3.15
 IPv6 address for eth1: fd17:625c:f037:3:a00:27ff:fe64:9d82

expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

! updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
see https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update
```

Рис. 3.9: Вход в GNS3 VM по SSH

Теперь необходимо связать клиентское приложение с удаленным сервером. В настройках GNS3 в разделе «Controller» я прописываю IP-адрес виртуальной машины и порт, обеспечивая интеграцию локального интерфейса с мощностями VM (рис.3.10).

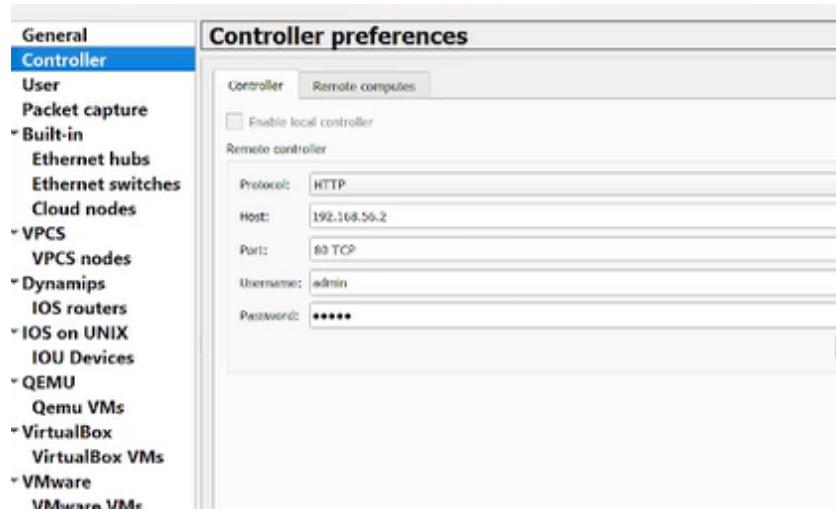


Рис. 3.10: Настройка удаленного контроллера

Для удобства взаимодействия с сетевыми устройствами я настраиваю внешнее консольное приложение. Выбираю PuTTY (putty_standalone.exe) в качестве терминала по умолчанию для всех Telnet-сессий внутри проектов (рис.3.11).

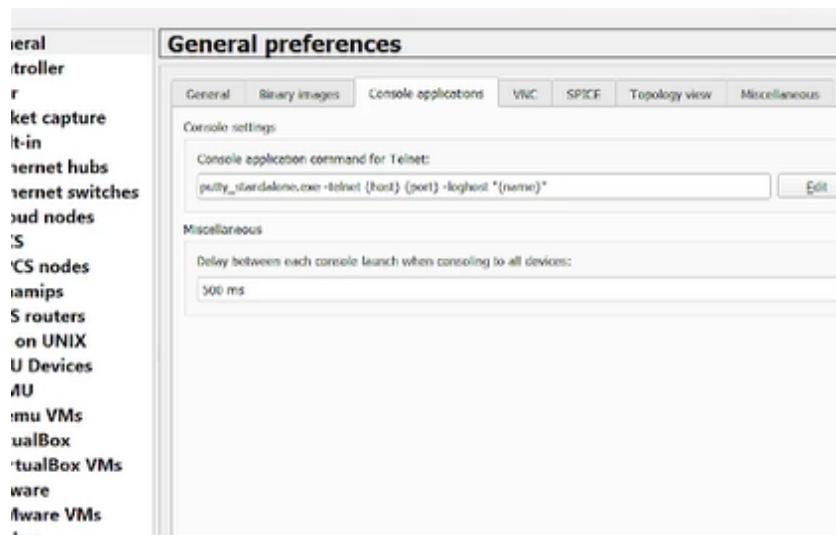


Рис. 3.11: Настройка консольного приложения

Перехожу к импорту образов сетевого оборудования, начиная с FRRouting. Используя мастер создания шаблонов, я нахожу образ «FRR» в категории маршрутизаторов, который будет использоваться в качестве базового узла (рис.3.12).

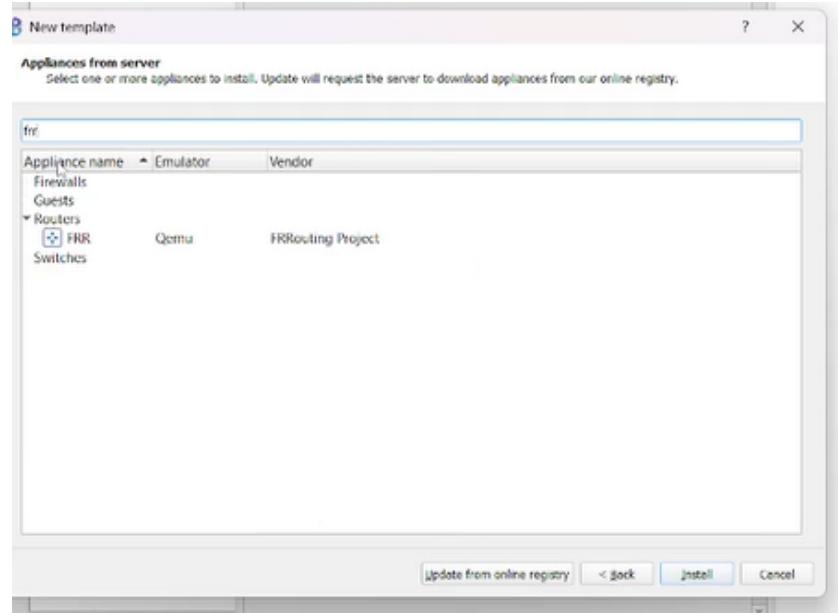


Рис. 3.12: Выбор устройства FRR

Система предлагает список доступных версий программного обеспечения. Я выбираю версию 8.2.2, которая помечена как готовая к установке («Ready to install»), что означает наличие всех необходимых бинарных файлов на сервере (рис.3.13).

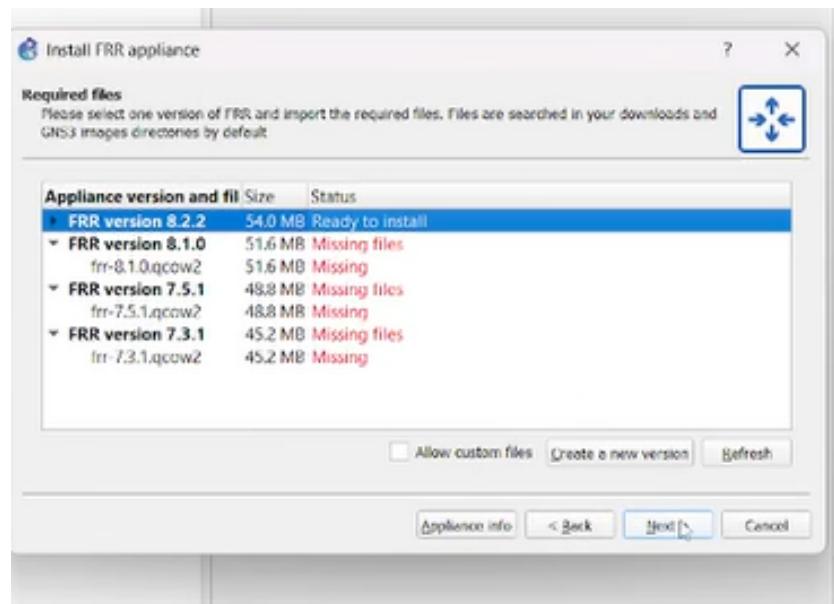


Рис. 3.13: Выбор версии FRR

В общих настройках шаблона FRR я задаю параметры потребления ресурсов. Важным пунктом является выбор сигнала ACPI для корректного выключения устройства, что предотвратит потерю данных при закрытии проекта (рис.3.14).

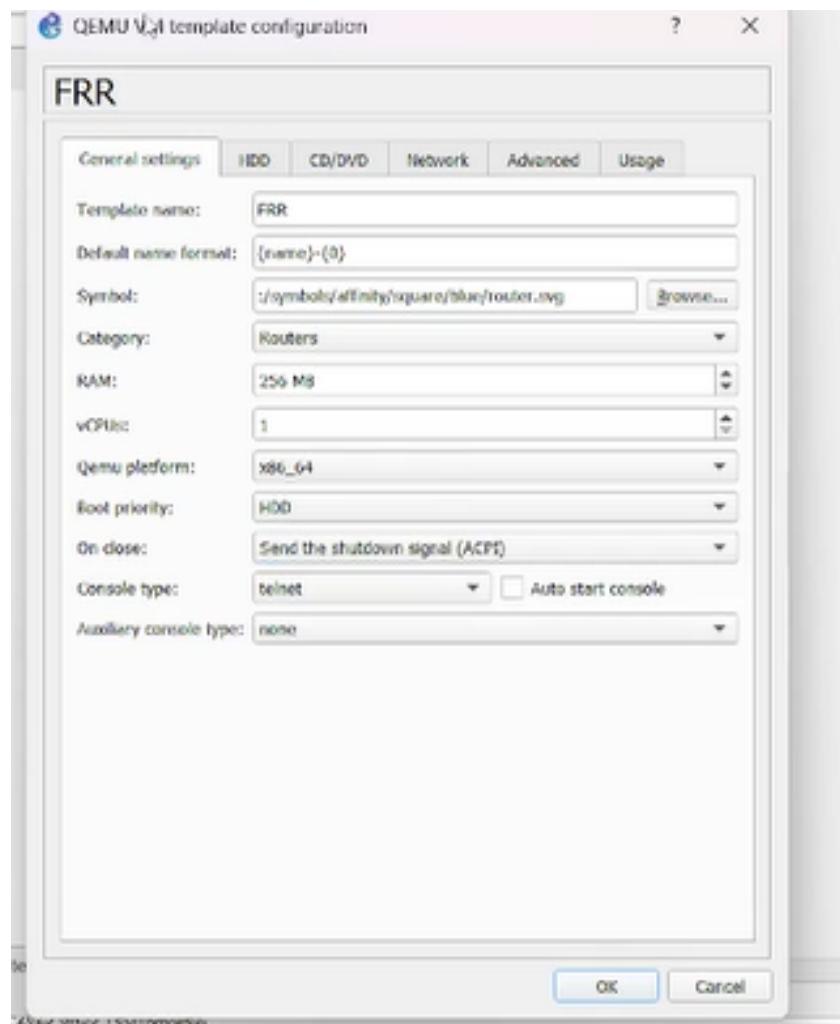


Рис. 3.14: Настройка параметров шаблона FRR

Завершаю настройку хранилища для FRR, указывая путь к виртуальному диску. Активирую опцию автоматического создания конфигурационного диска, чтобы все изменения в настройках маршрутизатора сохранялись между запусками (рис.3.15).

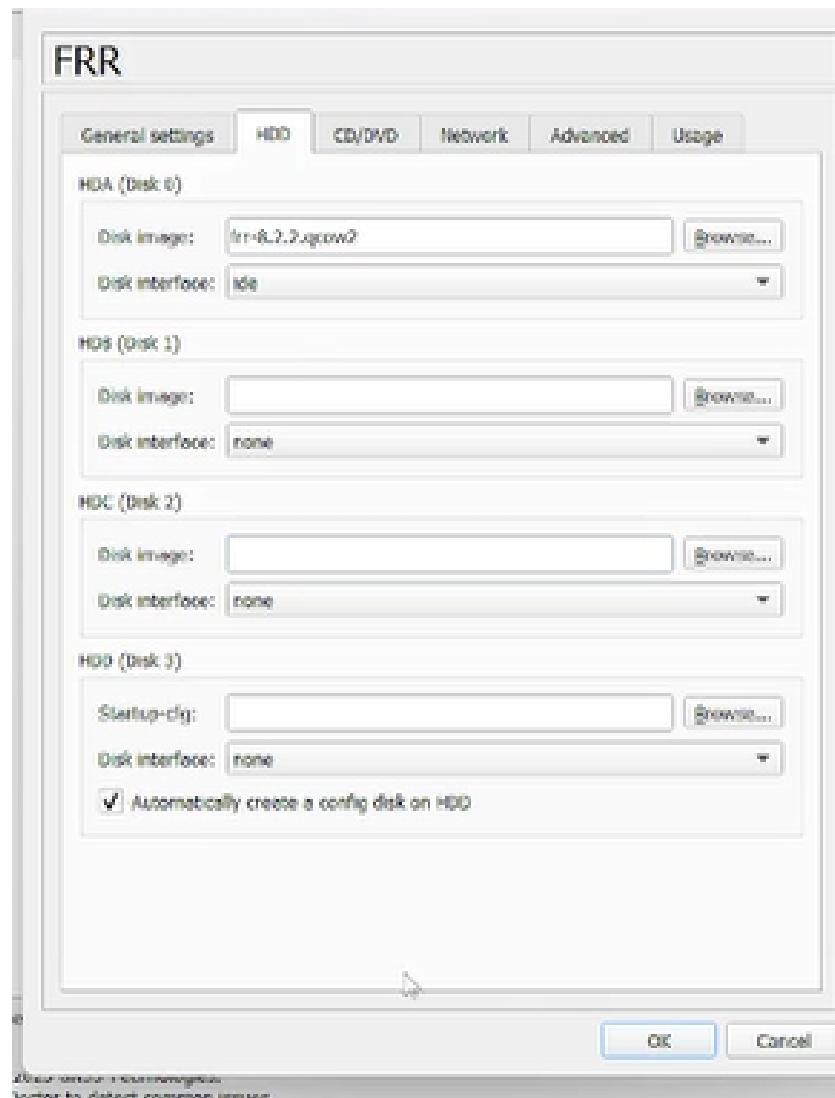


Рис. 3.15: Настройка виртуального диска FRR

Следующим шагом я добавляю образ маршрутизатора VyOS. В мастере выбора файлов я указываю версию 1.3.3 и убеждаюсь, что файл образа .qcow2 успешно распознан контроллером GNS3 (рис.3.16).

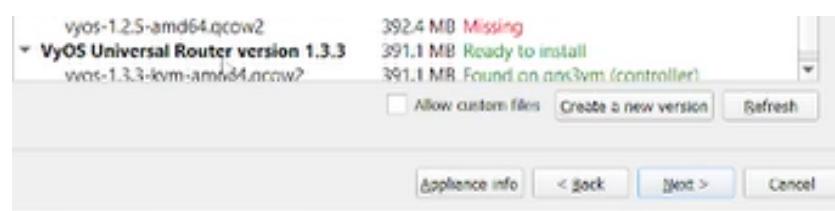


Рис. 3.16: Выбор версии VyOS

Запускается процесс импорта файлов VyOS в библиотеку шаблонов. На этом этапе происходит физическое копирование тяжелых образов дисков (таких как vyos-1.3.3-tvm-amd64.qcow2) в хранилище виртуальной машины (рис.3.17).

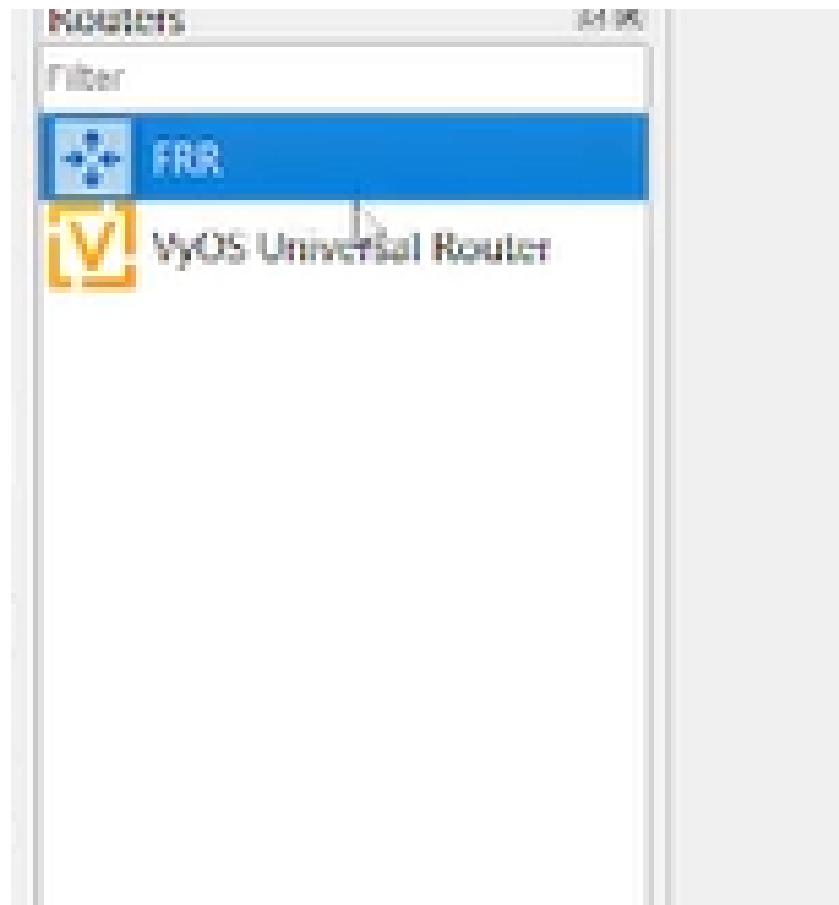


Рис. 3.17: Импорт файлов VyOS

Для маршрутизатора VyOS я выделяю 1024 МБ оперативной памяти и 1 виртуальное ядро процессора. Как и для предыдущего устройства, настраиваю корректное завершение работы через ACPI-сигнал (рис.3.18).

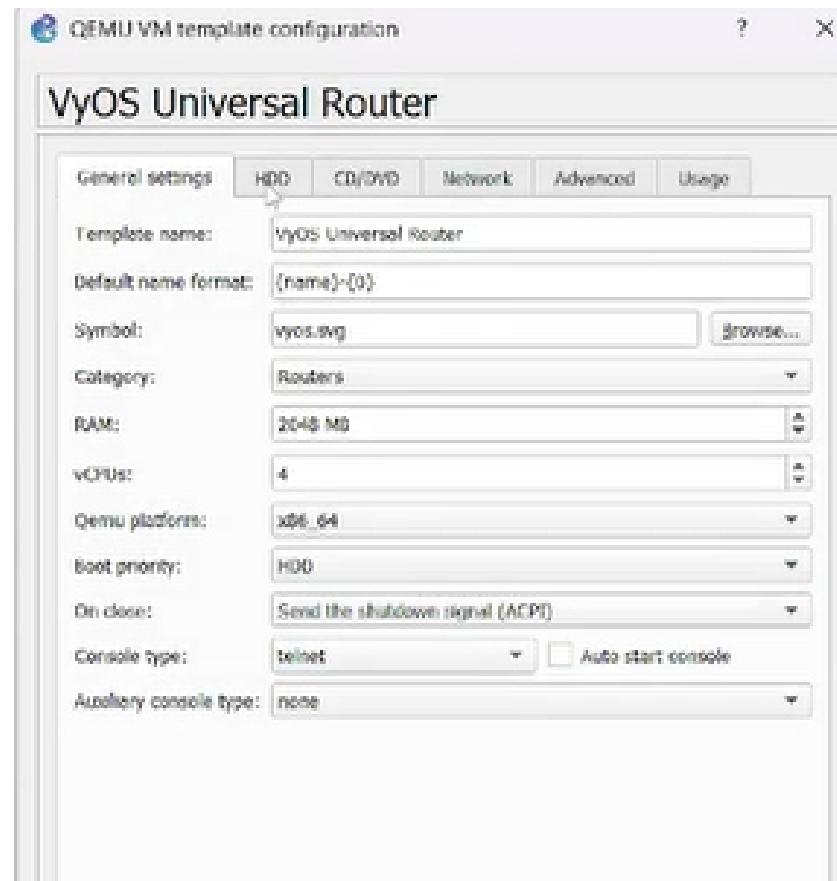


Рис. 3.18: Настройка ресурсов VyOS

В финальной вкладке настроек HDD для VyOS я подтверждаю использование основного образа и включаю функцию автоматического создания config-диска, завершая тем самым подготовку экспериментального стенда (рис.3.19).



Рис. 3.19: Настройка диска VyOS

4 Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы я приобрел практические навыки установки и развертывания среды эмуляции сетевых устройств GNS3. Мною были изучены основы настройки вложенной виртуализации в VirtualBox, принципы работы клиент-серверной архитектуры GNS3 и методы импорта образов сетевых ОС (FRR, VyOS). Данная база необходима для дальнейшего проектирования и тестирования сложных сетевых топологий.

5 Ответы на контрольные вопросы

1. **Что такое GNS3?** GNS3 (Graphical Network Simulator-3) — это программное обеспечение с открытым исходным кодом, предназначенное для графического моделирования и эмуляции компьютерных сетей любой сложности.
2. **Чем эмуляция отличается от имитации?** Эмуляция подразумевает запуск реального бинарного кода сетевой ОС на виртуальном оборудовании (например, через QEMU), в то время как имитация (моделирование) лишь воспроизводит логику работы протоколов без использования реальной системы.
3. **Перечислите основные компоненты GNS3.** GNS3 состоит из клиентского приложения (GUI), сервера управления (GNS3 Server/VM) и различных движков виртуализации (QEMU, Docker, Dynamips, VPCS).
4. **Зачем нужна вложенная виртуализация (Nested Virtualization)?** Она необходима для того, чтобы виртуальная машина GNS3 VM могла использовать аппаратное ускорение KVM для запуска других виртуальных машин (узлов сети) внутри себя, что значительно повышает производительность.
5. **Каким образом обеспечивается сохранение конфигурации устройств?** Сохранение обеспечивается использованием специальных конфигурационных дисков (Config Disk), которые GNS3 автоматически создает и подключает к виртуальным узлам.