Лабораторная работа №1 Введение в Mininet

Леснухин Даниил Дмитриевич Российский университет дружбы народов Москва

Цель работы

Основной целью работы является:

- Развёртывание Mininet в среде виртуализации
- Изучение основных команд Mininet
- Построение простейшей топологии
- Проверка связности узлов

Задание

- Развернуть среду Mininet
- Изучить основы работы с эмулятором
- Построить простейшую топологию
- Проверить связность узлов

Теоретическое введение

Mininet — программная среда для эмуляции компьютерных сетей.

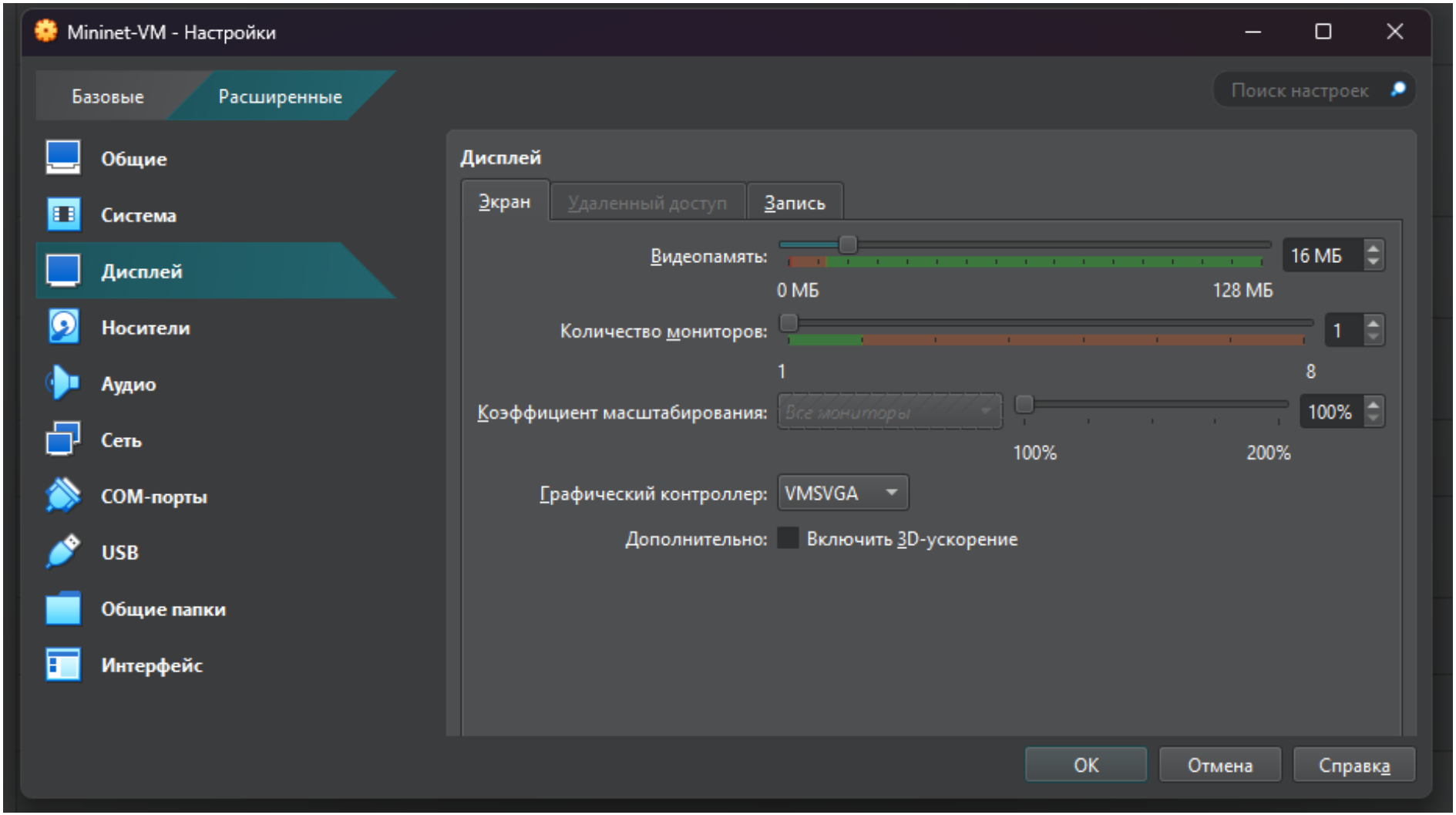
Позволяет:

- Создавать виртуальные хосты и коммутаторы
- Тестировать сетевые протоколы
- Исследовать SDN
- Анализировать задержки и пропускную способность

Использует реальный сетевой стек Linux.

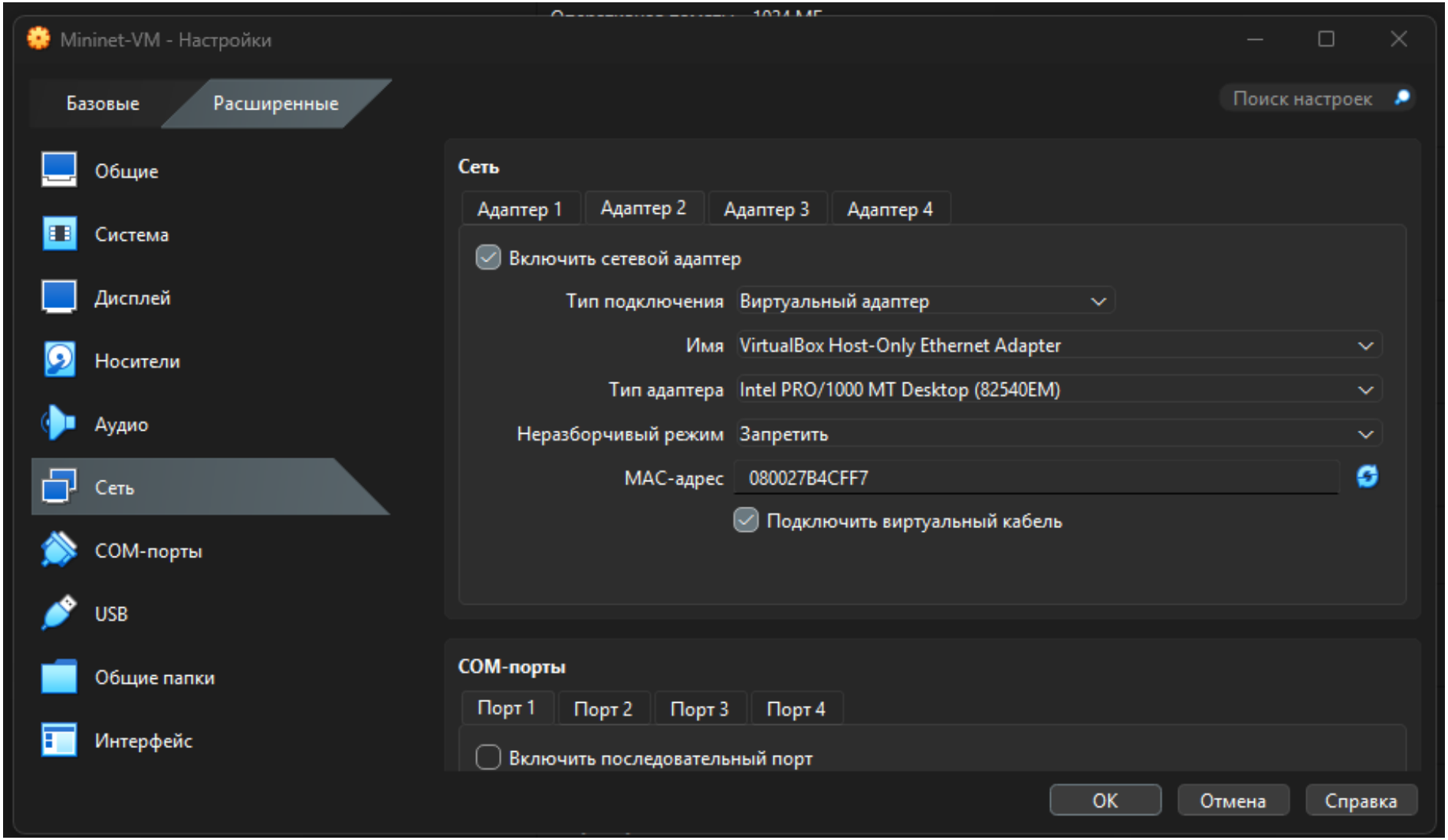
Установка виртуальной машины

Устанавливаем образ Mininet в VirtualBox.



Настройка сетевого адаптера

Настраиваем второй адаптер как виртуальный.



Подключение к виртуальной машине

Вход под:

- login: `mininet`
- password: `mininet`

Команда для просмотра IP:

ifconfig

Активация второго интерфейса

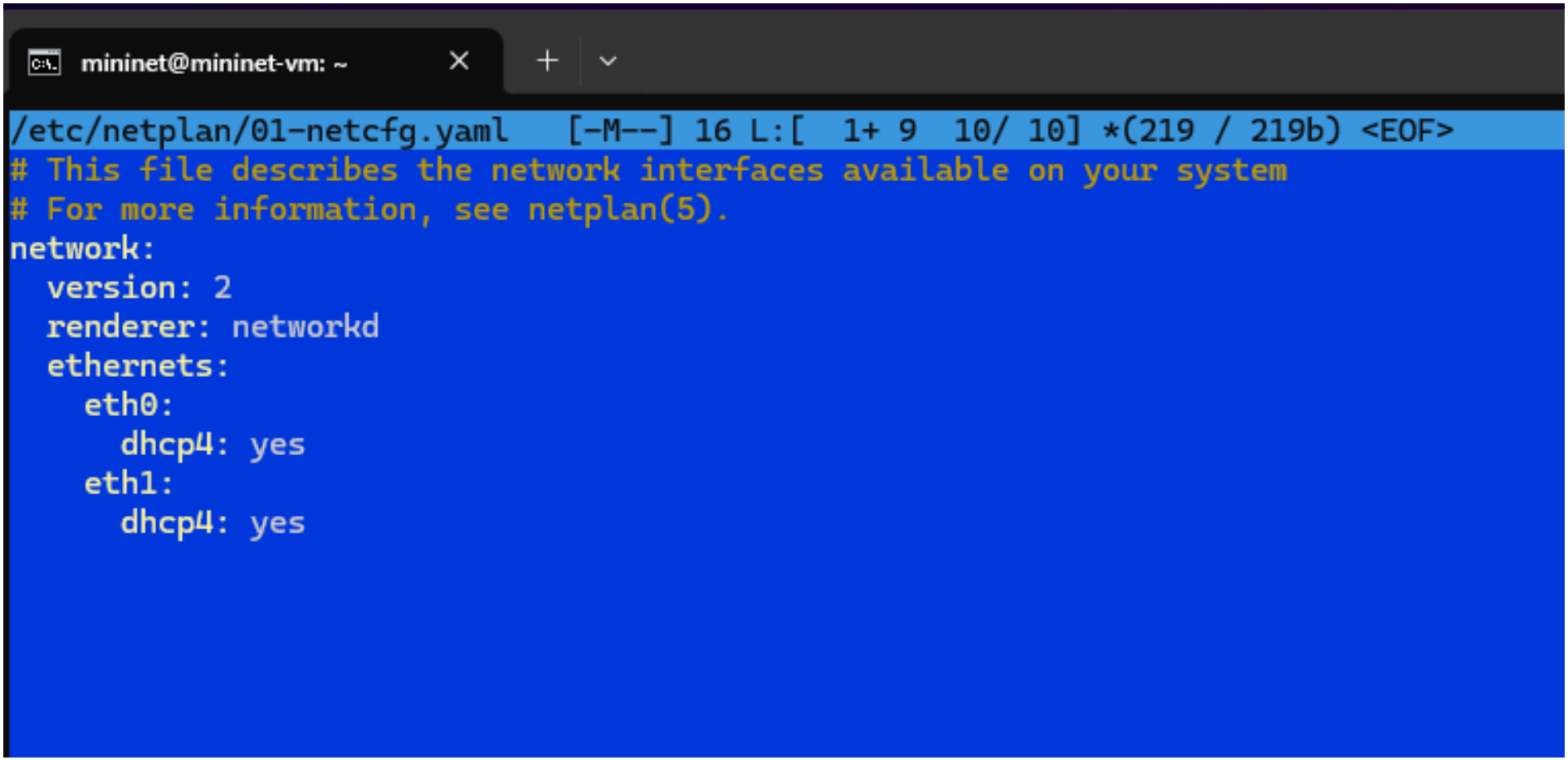
Для доступа в интернет активируем второй интерфейс.

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo dhclient  eth1
mininet@mininet-vm:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.56.3  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.56.255
        ether 08:00:27:27:42:c6  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 135  bytes 17744 (17.7 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 103  bytes 16704 (16.7 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 10.0.2.15  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.2.255
        ether 08:00:27:2a:b6:e7  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 6  bytes 2137 (2.1 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 7  bytes 1360 (1.3 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        loop  txqueuelen 1000  (Local Loopback)
        RX packets 284  bytes 21824 (21.8 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 284  bytes 21824 (21.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

mininet@mininet-vm:~$
```

Изменение netplan

Редактируем файл:

/etc/netplan/01-netcfg.yaml



Обновление Mininet

Команды обновления:

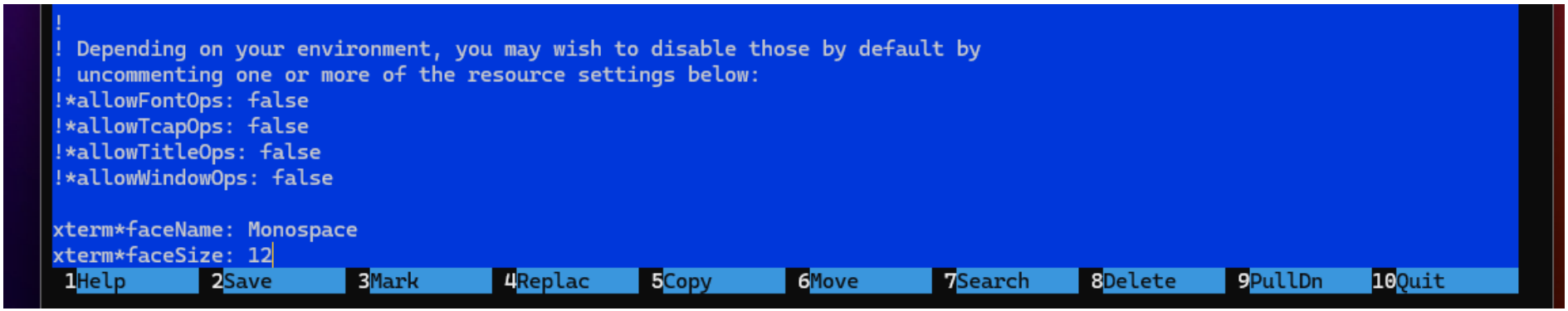
cd ~
mv ~/mininet ~/mininet.orig
git clone https://github.com/mininet/mininet.git
cd ~/mininet
sudo make install

```
mininet@mininet-vm:~$ mv ~/mininet ~/mininet.orig
mininet@mininet-vm:~$ cd ~
mininet@mininet-vm:~$ git clone https://github.com/mininet/mininet.git
Cloning into 'mininet'...
remote: Enumerating objects: 10388, done.
remote: Counting objects: 100% (136/136), done.
remote: Compressing objects: 100% (64/64), done.
remote: Total 10388 (delta 109), reused 72 (delta 72), pack-reused 10252 (from 2)
Receiving objects: 100% (10388/10388), 3.36 MiB | 8.45 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (6909/6909), done.
mininet@mininet-vm:~$ cd ~/mininet
mininet@mininet-vm:~/mininet$ sudo make install
cc -Wall -Wextra  \
-DVERSION=\"`PYTHONPATH=. python -B bin/mn --version 2>&1`\" mnexec.c -o mnexec
install -D mnexec /usr/bin/mnexec
PYTHONPATH=. help2man -N -n "create a Mininet network." \
--no-discard-stderr "python -B bin/mn" -o mn.1
help2man -N -n "execution utility for Mininet." \
-h "-h" -v "-v" --no-discard-stderr ./mnexec -o mnexec.1
install -D -t /usr/share/man/man1 mn.1 mnexec.1
python -m pip uninstall -y mininet || true
Found existing installation: mininet 2.3.0
Uninstalling mininet-2.3.0:
```

Настройка XTerm

Редактируем: /etc/X11/app-defaults/XTerm

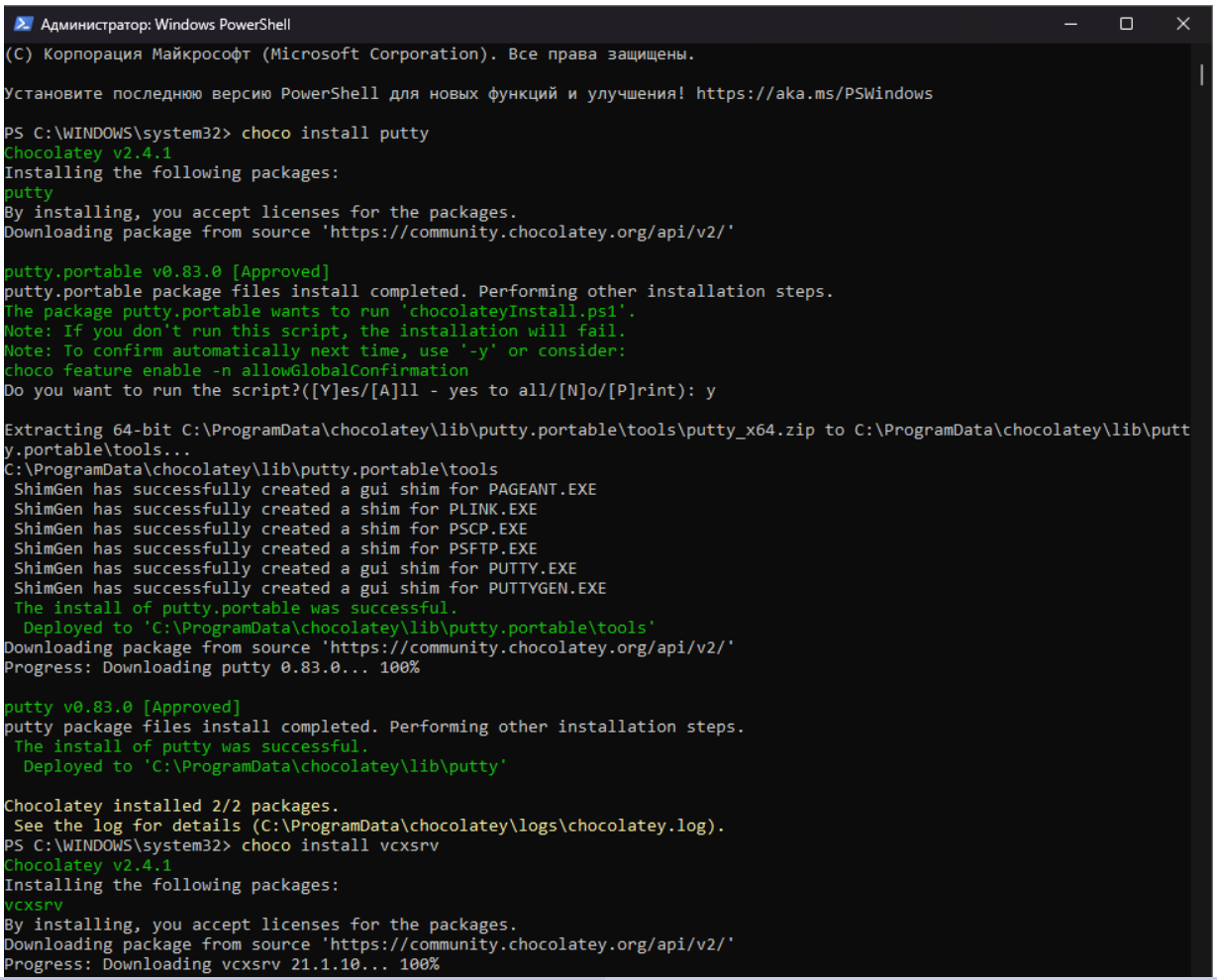
Добавляем: xterm_faceName: Monospace
xterm_faceSize: 12



Работа из-под Windows

Устанавливаем:

choco install putty
choco install vcxsrv



Запуск Mininet

Запуск минимальной топологии: sudo mn

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo mn
*** Creating network
*** Adding controller
*** Adding hosts:
h1 h2
*** Adding switches:
s1
*** Adding links:
(h1, s1) (h2, s1)
*** Configuring hosts
h1 h2
*** Starting controller
c0
*** Starting 1 switches
s1 ...
*** Starting CLI:
mininet> help

Documented commands (type help <topic>):
========================================
EOF    gterm  iperfudp  nodes        pingpair      py      switch  xterm
dpctl  help   link      noecho       pingpairfull  quit    time
dump   intfs  links     pingall      ports         sh      wait
exit   iperf  net       pingallfull  px            source  x

You may also send a command to a node using:
  <node> command {args}
For example:
  mininet> h1 ifconfig

The interpreter automatically substitutes IP addresses
for node names when a node is the first arg, so commands
like
  mininet> h2 ping h3
should work.

Some character-oriented interactive commands require
```

Проверка связности

По умолчанию:

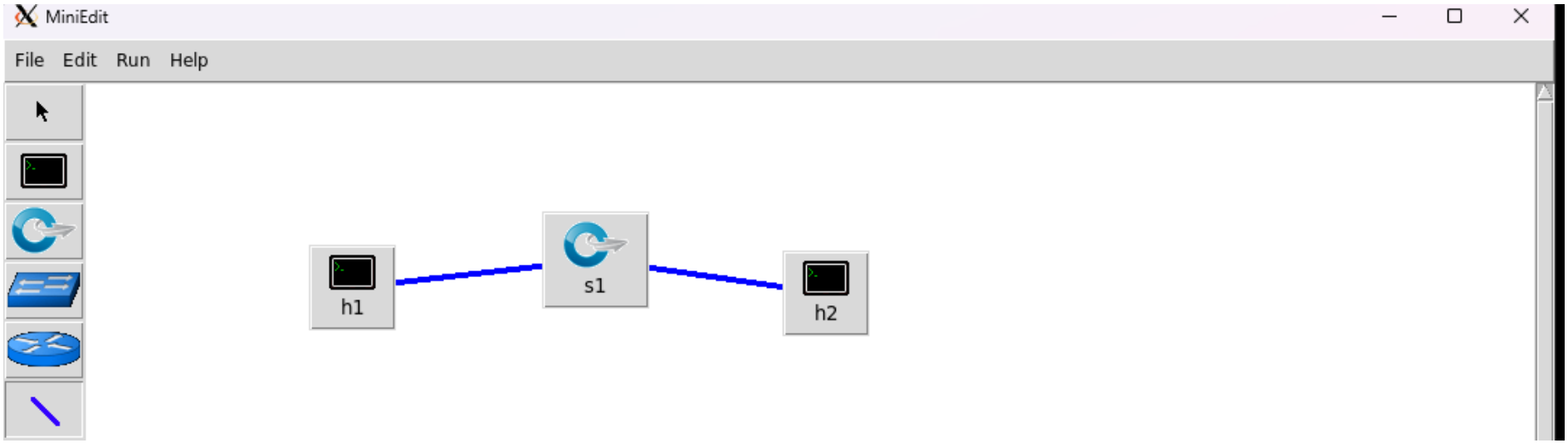
- h1 → 10.0.0.1
- h2 → 10.0.0.2

Проверка: ping 10.0.0.2

```
mininet> h1 ping 10.0.0.2
PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.62 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.042 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.050 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.044 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.059 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.043 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.045 ms
^C
--- 10.0.0.2 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7153ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.042/0.260/1.618/0.515 ms
mininet> exit
*** Stopping 1 controllers
c0
*** Stopping 2 links
..
*** Stopping 1 switches
s1
*** Stopping 2 hosts
h1 h2
*** Done
completed in 159.878 seconds
mininet@mininet-vm:~$
```

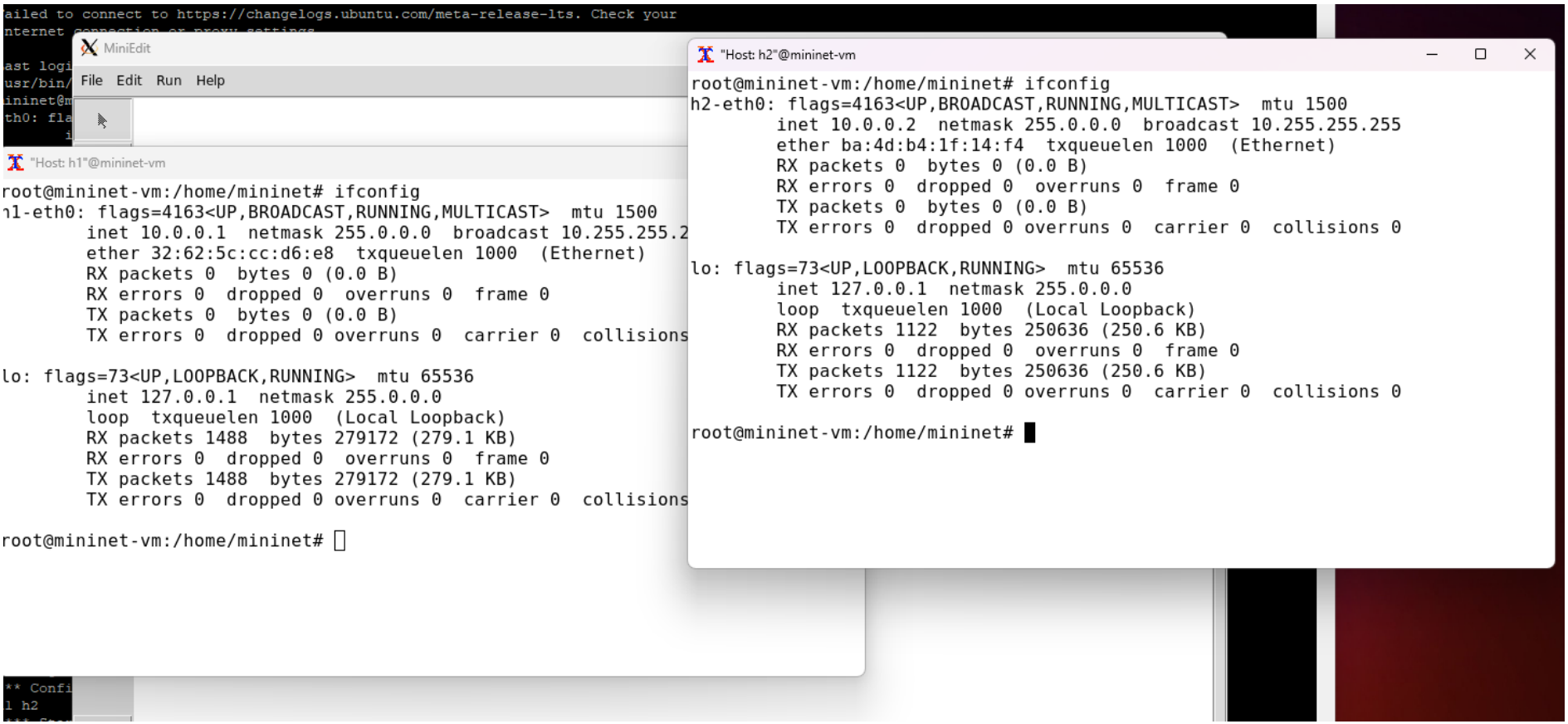
Построение топологии

Создание собственной топологии.



Проверка связи узлов

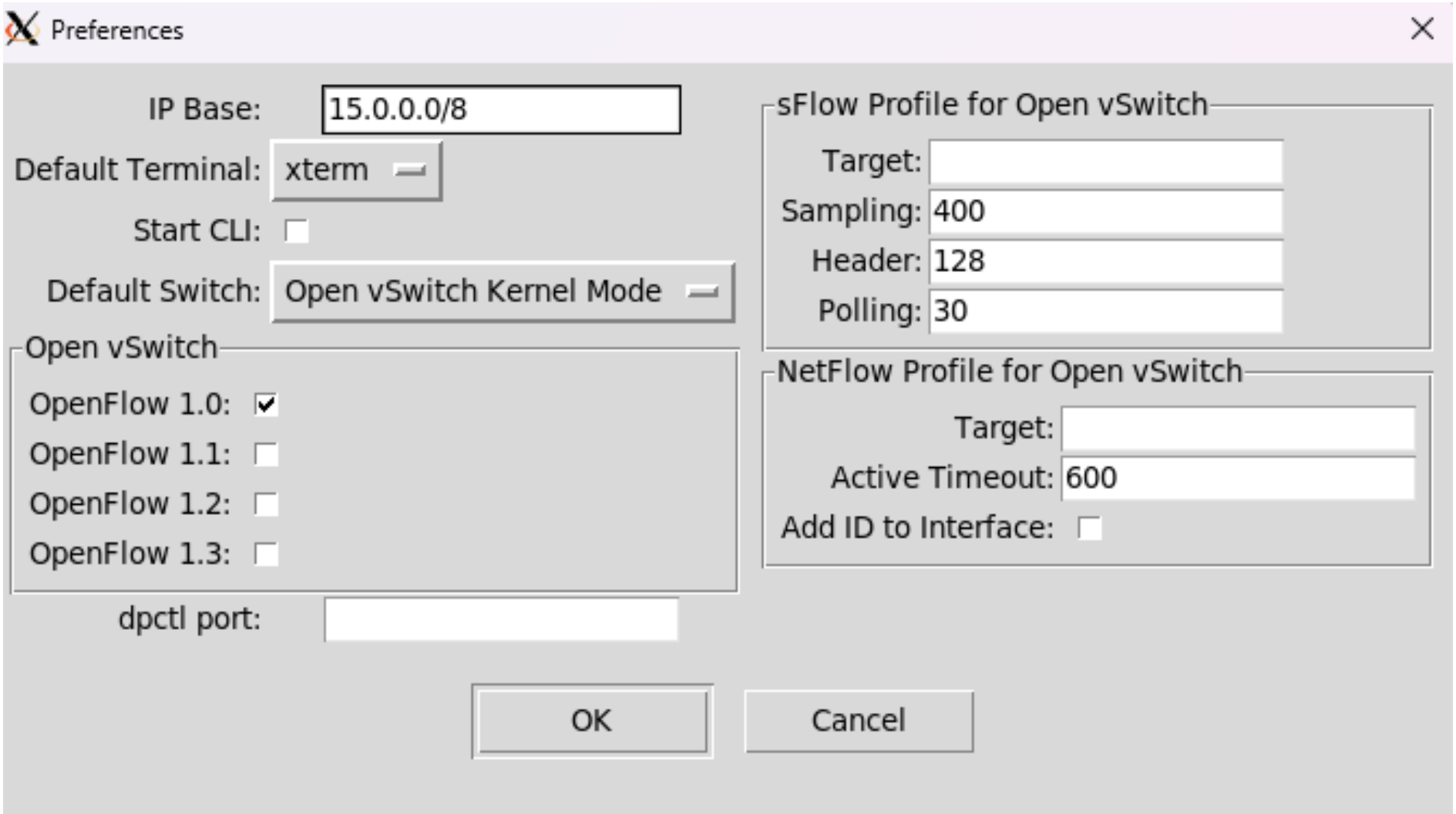
Проверяем связь между узлами.



Автоматическое назначение IP

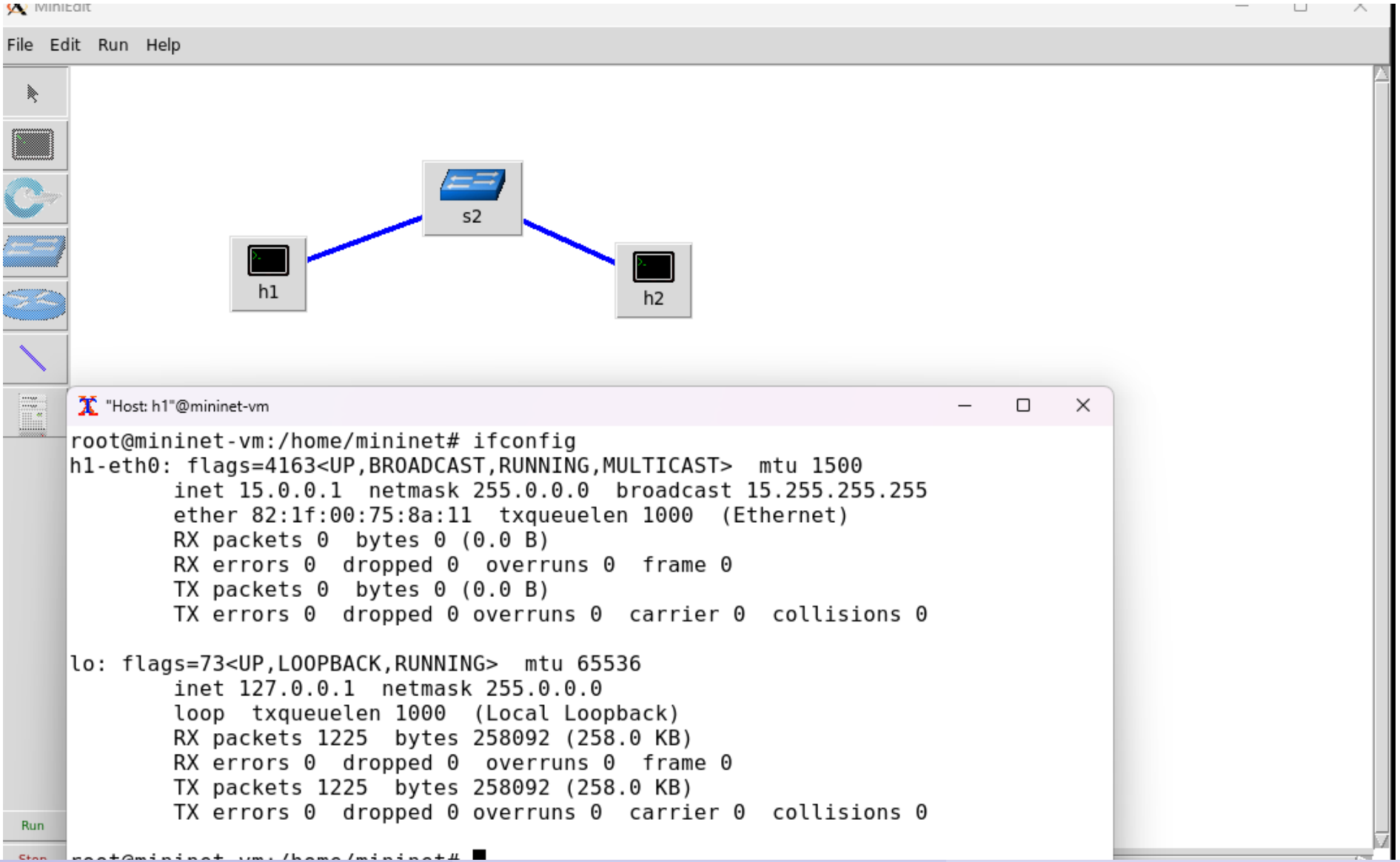
Изменяем IP Base на:

15.0.0.0/8



Проверка новых адресов

Запуск топологии с новыми IP.



Вывод

В ходе работы:

- Развернута виртуальная среда Mininet
- Изучены базовые команды
- Построена топология сети
- Проверена связность узлов
- Освоен графический интерфейс MiniEdit

Получены практические навыки моделирования сетей передачи данных.