

# Лабораторная работа No 1.

---

Тагиев Б. А.

18/11/2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

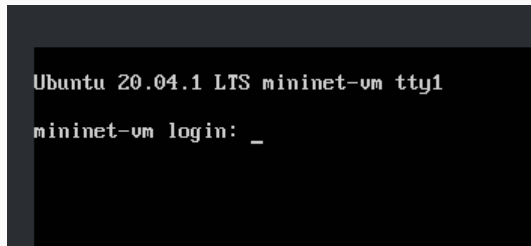
## Цель работы

Основной целью работы является развёртывание в системе виртуализации (например, в VirtualBox) mininet, знакомство с основными командами для работы с Mininet через командную строку и через графический интерфейс.

# Настройка образа VirtualBox

1. Установить образ Mininet с официального репозитория Github (<https://github.com/mininet/mininet/releases>).
2. Запустить систему виртуализации VirtualBox и импортировать образ машины (.OVF файл).
3. Добавить 2 сетевых интерфейса:
  - NAT
  - Host-only adapter и vboxnet0

4. После настройки машины, запустить виртуальную машину.

A screenshot of a terminal window with a dark background. The text displayed is 'Ubuntu 20.04.1 LTS mininet-vm tty1' on the first line and 'mininet-vm login: \_' on the second line, indicating the start of a login session in a virtual machine.

```
Ubuntu 20.04.1 LTS mininet-vm tty1
mininet-vm login: _
```

**Рис. 1:** machine

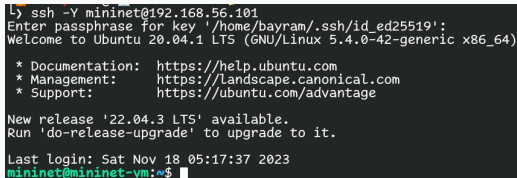
1. Дефолтные учетные данные для авторизации:

- login: mininet
- password: mininet

# Подключение к виртуальной машине

2. Для удаленного подключения будем использовать ssh:

```
ssh -Y mininet@192.168.x.y
```



```
L> ssh -Y mininet@192.168.56.101
Enter passphrase for key '/home/bayram/.ssh/id_ed25519':
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-42-generic x86_64)

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

New release '22.04.3 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Sat Nov 18 05:17:37 2023
mininet@mininet-vm:~$
```

**Рис. 2:** ssh

Параметр -Y отвечает за перенаправление сессии X11.

3. Для доступа по ключу также следует добавить ключ с хостового устройства на виртуальную машину при помощи `ssh-copy-id`.

```
ssh-copy-id mininet@192.168.x.y
```

# Настройка доступа к Интернету

1. При помощи команды `ifconfig` можно узнать IP-адреса на интерфейсах:

```
mininet@mininet-vm:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.56.101  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.56.255
    ether 08:00:27:f6:77:cf  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 2  bytes 1180 (1.1 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 2  bytes 684 (684.0 B)
    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:f5:ce:25  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 121  bytes 12661 (12.6 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 122  bytes 11464 (11.4 KB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**Рис. 3:** `ifconfig`



## Настройка доступа к Интернету

2. Для того, чтобы виртуальная машина mininet использовала 2 адаптера при запуске - надо добавить изменения в файл /etc/netplan/01-netcfg.yaml.

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    eth0:
      dhcp4: yes
    eth1:
      dhcp4: yes
```

**Рис. 4:** /etc/netplan/01-netcfg.yaml

# Обновление версии Mininet

1. Все файлы связанные с mininet лежат в открытом репозитории на Github, откуда их можно скачать.

```
mininet@mininet-vm:~$ ls -l mininet
total 96
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 1335 Sep 10 08:44 CONTRIBUTORS
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 6600 Sep 10 08:44 INSTALL
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 1675 Sep 10 08:44 LICENSE
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 2181 Sep 10 08:44 Makefile
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 4690 Sep 10 08:44 README.md
drwxrwxr-x 2 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 bin
drwxrwxr-x 2 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 custom
drwxrwxr-x 3 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 debian
drwxrwxr-x 2 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 doc
drwxrwxr-x 3 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 examples
drwxrwxr-x 3 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 mininet
-rw-r--r-- 1 root root 3032 Sep 10 08:44 mn.1
-rwxr-xr-x 1 root root 18448 Sep 10 08:44 mnexec
-rw-r--r-- 1 root root 764 Sep 10 08:44 mnexec.1
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 6386 Sep 10 08:44 mnexec.c
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 1217 Sep 10 08:44 setup.py
drwxrwxr-x 7 mininet mininet 4096 Sep 10 08:44 util
```

Рис. 5: mininet

2. В моем случае, установлена версия 2.3.1.

```
mininet@mininet-vm:~$ mn --version  
2.3.1b4
```

**Рис. 6:** version

## Работа с Mininet с помощью командной строки

1. Для запуска минимальной топологии нужно просто запустить mininet при помощи команды 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> █
```

Рис. 7: mn cli

2. Можно узнать нынешние узлы и связи можно при помощи следующих команд:

```
mininet> nodes
available nodes are:
c0 h1 h2 s1
mininet> net
h1 h1-eth0:s1-eth1
h2 h2-eth0:s1-eth2
s1 lo: s1-eth1:h1-eth0 s1-eth2:h2-eth0
c0
mininet> █
```

**Рис. 8:** net & nodes

3. Можно запускать команды от имени определенной машины.

```
mininet> h1 ifconfig
h1-eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.0.1 netmask 255.0.0.0 broadcast 10.255.255.255
    ether ca:e2:1f:29:6a:60 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

**Рис. 9:** Запуск команд

4. Для проверки связи между узлами, проведем ping от h1 до h2

```
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=14.7 ms
```

**Рис. 10:** ping

# Построение и эмуляция сети в Mininet с использованием графического интерфейса

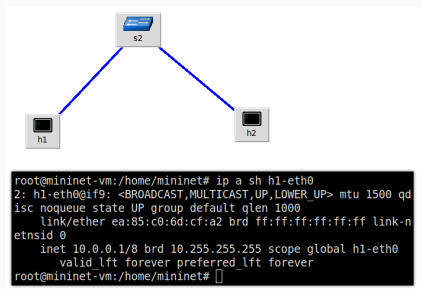
1. Также работать с mininet можно при помощи графического редактора.

```
sudo ~/mininet/mininet/examples/miniedit.py
```



# Построение и эмуляция сети в Mininet с использованием графического интерфейса

2. Для проверки добавим два хоста и свитч, соединим их и пропишем IP-адреса на устройствах. Далее проведем ping от h1 до h2.



**Рис. 11:** GUI ping

# Построение и эмуляция сети в Mininet с использованием графического интерфейса

3. Также можно в автоматическом порядке выдавать адреса, изменив IP-base в топологии сети.

```
root@mininet-vm:/home/mininet# ip a sh h1-eth0
2: h1-eth0@if12: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc no
queue state UP group default qlen 1000
    link/ether d2:29:be:0f:88:7f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid
0
    inet 15.0.0.1/8 brd 15.255.255.255 scope global h1-eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@mininet-vm:/home/mininet# █

root@mininet-vm:/home/mininet# ip a sh h2-eth0
2: h2-eth0@if13: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc no
queue state UP group default qlen 1000
    link/ether 96:7f:71:22:94:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid
0
    inet 15.0.0.2/8 brd 15.255.255.255 scope global h2-eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@mininet-vm:/home/mininet# █
```

**Рис. 12:** Auto IP

По мере выполнения работы, я познакомился с mininet, развернул базовую топологию как в CLI режиме, так и в GUI редакторе.