Лабораторная работа №2

Моделирование сетей передачи данных

Хрусталев В.Н.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

Докладчик

- Хрусталев Влад Николаевич
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1132222011@pfur.ru

Цель работы

Цель работы

Основной целью работы является знакомство с инструментом для измерения пропускной способности сети в режиме реального времени — iPerf3, а также получение навыков проведения интерактивного эксперимента по измерению пропускной способности моделируемой сети в среде Mininet.

Выполнение лабораторной работы

Активация и подключение по ssh к mininet

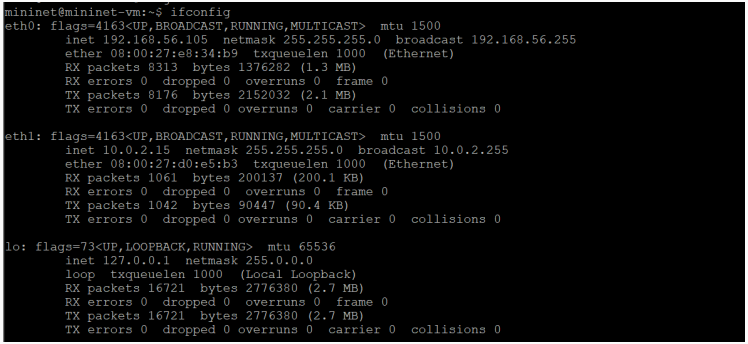


Рис. 1: Активация и подключение по ssh к mininet

Проверка обновлений ПО

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo apt-get update
Hit:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Get:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [128 kB]
Hit:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Fetched 128 kB in 2s (80.6 kB/s)
Reading package lists... Done
```

Рис. 2: Проверка обновлений ПО

Установка iperf3

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo apt-get install iperf3
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
iperf3 is already the newest version (3.7-3).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 394 not upgraded.
```

Рис. 3: Установка iperf3

Установка необходимого ПО

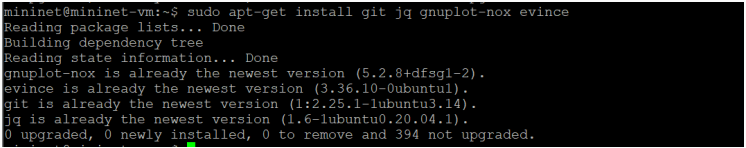


Рис. 4: Установка необходимого ПО

Развертывание iperf3_plotter

```
mininet@mininet-vm:~$ cd /tmp
mininet@mininet-vm:/tmp$ git clone https://github.com/ekfoury/iperf3_plotter.git
fatal: destination path 'iperf3_plotter' already exists and is not an empty directory.
mininet@mininet-vm:/tmp$ cd /tmp/iperf3_plotter
mininet@mininet-vm:/tmp/iperf3_plotter$ sudo cp plot_* /usr/bin
mininet@mininet-vm:/tmp/iperf3_plotter$ sudo cp *.sh /usr/bin
mininet@mininet-vm:/tmp/iperf3_plotter$
```

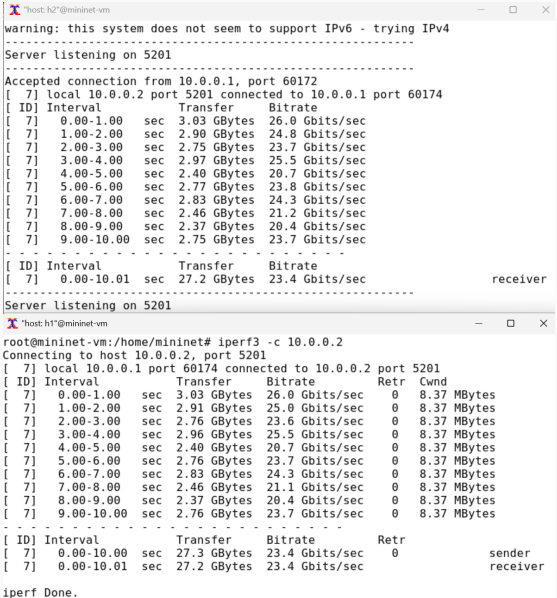
Рис. 5: Развертывание iperf3_plotter

Задание простейшей топологии. Параметры

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo mn --topo=single,2 -x
*** Creating network
*** Adding controller
*** Adding hosts:
h1 h2
*** Adding switches:
s1
*** Adding links:
(h1, s1) (h2, s1)
*** Configuring hosts
h1 h2
*** Running terms on localhost:10.0
*** Starting controller
c0
*** Starting 1 switches
s1 ...
*** Starting CLI:
mininet> net
h1 h1-eth0:s1-eth1
h2 h2-eth0:s1-eth2
s1 lo:  s1-eth1:h1-eth0 s1-eth2:h2-eth0
c0
mininet> links
h1-eth0<->s1-eth1 (OK OK)
h2-eth0<->s1-eth2 (OK OK)
mininet> dump
<Host h1: h1-eth0:10.0.0.1 pid=2188>
<Host h2: h2-eth0:10.0.0.2 pid=2192>
<OVSSwitch s1: lo:127.0.0.1,s1-eth1:None,s1-eth2:None pid=2197>
<Controller c0: 127.0.0.1:6653 pid=2181>
```

Рис. 6: Задание простейшей топологии. Параметры

Тестовое соединение между хостами

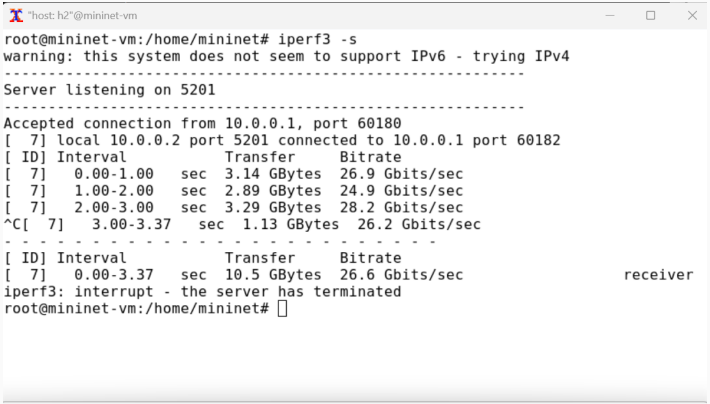


Эксперимент в интерфейсе mininet

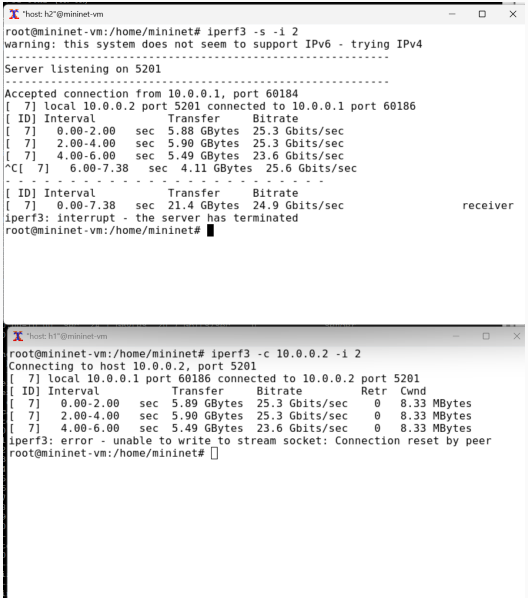
```
mininet> h2 iperf3 -s &
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
-----------------------------------------------------------
Server listening on 5201
-----------------------------------------------------------
mininet> h1 iperf3 -c h2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[  5] local 10.0.0.1 port 60178 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr  Cwnd
[  5]   0.00-1.00   sec  3.24 GBytes  27.8 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   1.00-2.00   sec  3.30 GBytes  28.3 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   2.00-3.00   sec  2.79 GBytes  24.0 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   3.00-4.00   sec  2.68 GBytes  23.0 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   4.00-5.00   sec  2.90 GBytes  24.9 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   5.00-6.00   sec  2.70 GBytes  23.2 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   6.00-7.00   sec  2.35 GBytes  20.2 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   7.00-8.00   sec  1.48 GBytes  12.7 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   8.00-9.00   sec  1.46 GBytes  12.6 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
[  5]   9.00-10.00  sec  1.19 GBytes  10.2 Gbits/sec    0   8.10 MBytes
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr
[  5]   0.00-10.00  sec  24.1 GBytes  20.7 Gbits/sec    0             sender
[  5]   0.00-10.00  sec  24.1 GBytes  20.7 Gbits/sec                  receiver

iperf Done.
mininet> h2 killall iperf3
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
iperf3: error - unable to start listener for connections: Address already in use
iperf3: exiting
Accepted connection from 10.0.0.1, port 60176
[  5] local 10.0.0.2 port 5201 connected to 10.0.0.1 port 60178
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[  5]   0.00-1.00   sec  3.23 GBytes  27.7 Gbits/sec
[  5]   1.00-2.00   sec  3.29 GBytes  28.3 Gbits/sec
[  5]   2.00-3.00   sec  2.80 GBytes  24.0 Gbits/sec
[  5]   3.00-4.00   sec  2.68 GBytes  23.0 Gbits/sec
[  5]   4.00-5.00   sec  2.90 GBytes  24.9 Gbits/sec
[  5]   5.00-6.00   sec  2.70 GBytes  23.2 Gbits/sec
[  5]   6.00-7.00   sec  2.35 GBytes  20.2 Gbits/sec
[  5]   7.00-8.00   sec  1.48 GBytes  12.7 Gbits/sec
[  5]   8.00-9.00   sec  1.46 GBytes  12.5 Gbits/sec
[  5]   9.00-10.00  sec  1.19 GBytes  10.3 Gbits/sec
[  5]  10.00-10.00  sec  3.69 MBytes  6.92 Gbits/sec
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[  5]   0.00-10.00  sec  24.1 GBytes  20.7 Gbits/sec                  receiver
-----------------------------------------------------------
Server listening on 5201
-----------------------------------------------------------
```

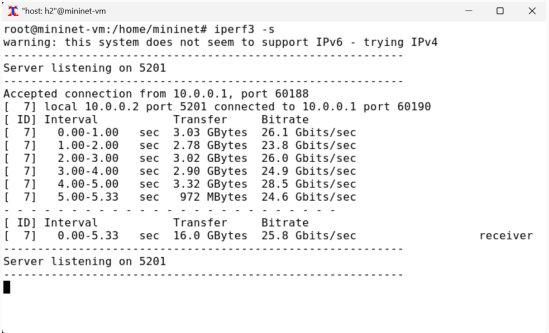
Тест с указанием периода времени передачи

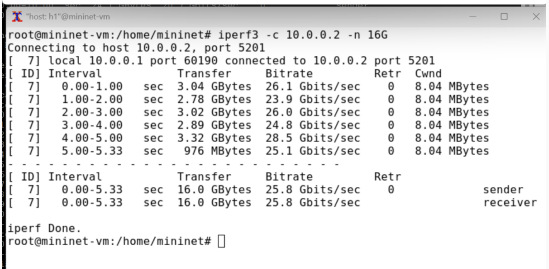


Тест с указанием пропускной способности с 2-секундным интервалом

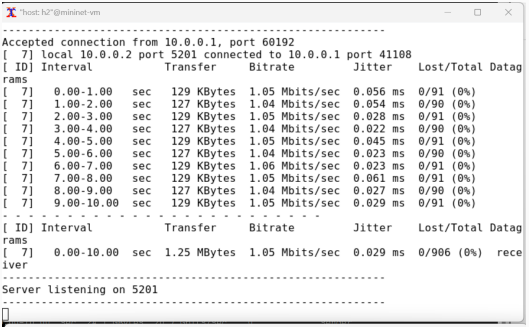


Задание в тесте определённого объёма данных

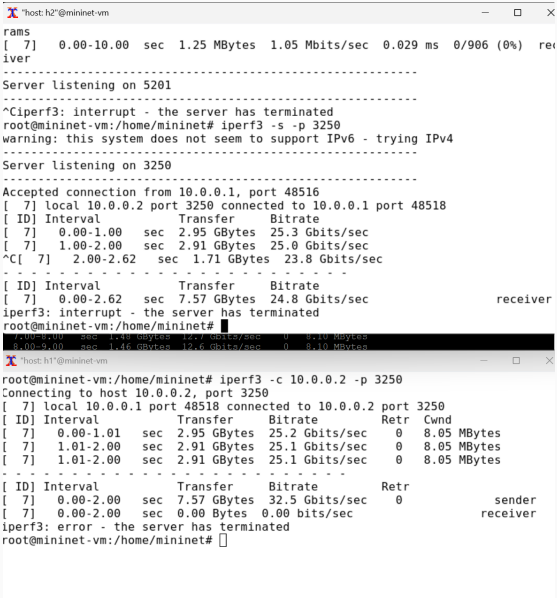




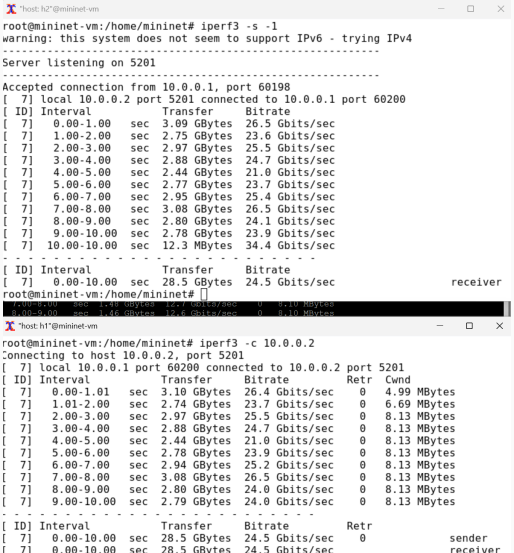
Тест с изменённым протоколом передачи данных



Тест с изменённым номером порта для отправки/получения пакетов



Тест с параметром обработки данных только от одного клиента с остановкой сервера по завершении теста

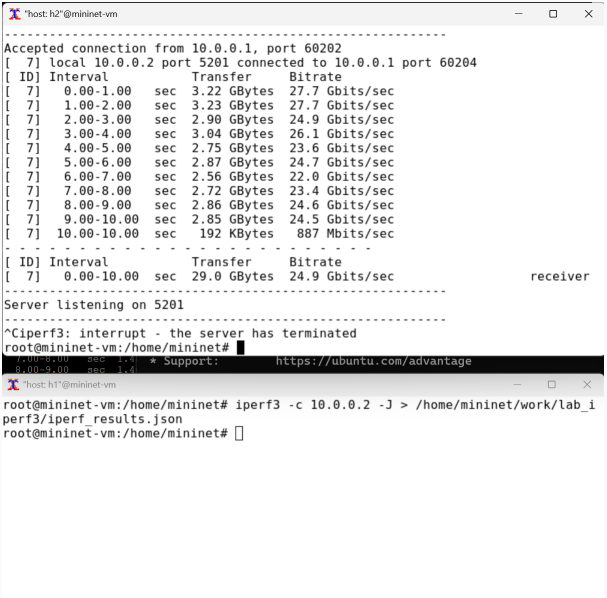


Создание директории для результатов iperf3

```
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_iperf3
mininet@mininet-vm:~$
```

Рис. 15: Создание директории для результатов iperf3

Тест с сохранением в файл в формате json



Проверка создания файла iperf_results.json

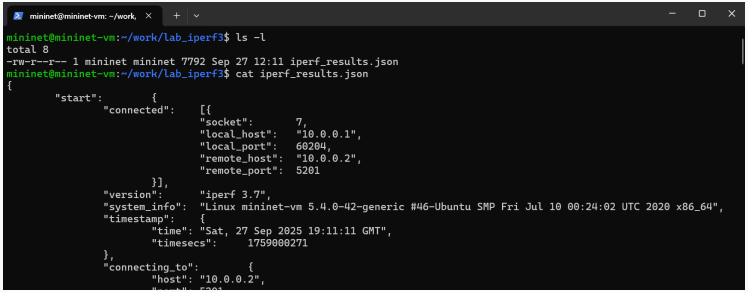


Рис. 17: Проверка создания файла iperf_results.json

Конец эмуляции

```
mininet> exit
*** Stopping 1 controllers
c0
*** Stopping 8 terms
*** Stopping 2 links
..
*** Stopping 1 switches
s1
*** Stopping 2 hosts
h1 h2
*** Done
completed in 929.929 seconds
```

Рис. 18: Конец эмуляции

Исправление прав запуска X-соединения

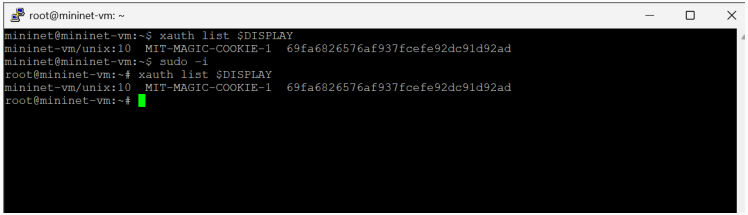


Рис. 19: Исправление прав запуска X-соединения

Визуализация результатов эксперимента (1/3)

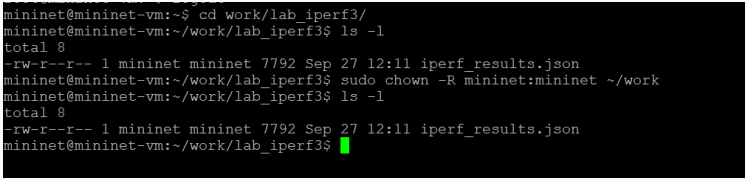


Рис. 20: Визуализация результатов эксперимента

Визуализация результатов эксперимента (2/3)

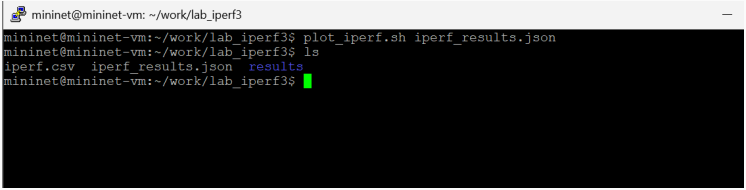


Рис. 21: Визуализация результатов эксперимента

Визуализация результатов эксперимента (3/3)

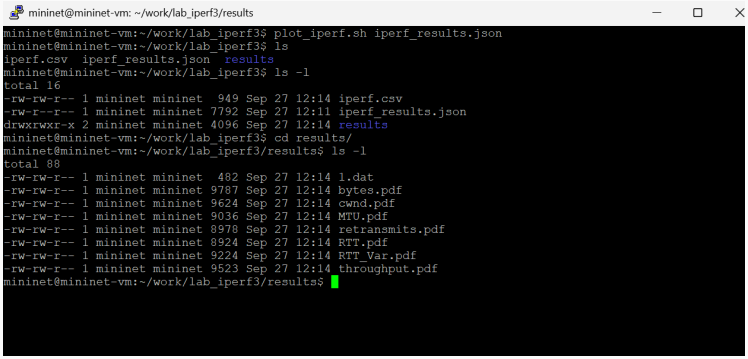


Рис. 22: Визуализация результатов эксперимента

Выводы

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы я познакомился с инструментом для измерения пропускной способности сети в режиме реального времени — iPerf3, и приобрёл навыки проведения эксперемента в моделируемой сети среды Mininet по измерению пропускной способности сети.

Список литературы

Список литературы

1. Mininet [Электронный ресурс]. Mininet Project Contributors. URL: http://mininet.org/ (дата обращения: 27.09.2025).
2. iPerf3 [Электронный ресурс]. URL: http://iperf,fr/ (дата обращения: 27.09.2025).