Лабораторная работа № 2

Измерение и тестирование пропускной способности сети. Интерактивный эксперимент

Беличева Д. М.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

Докладчик

- Беличева Дарья Михайловна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1032216453@pfur.ru
- https://dmbelicheva.github.io/ru/

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.

Задание

1. Установить на виртуальную машину mininet iPerf3 и дополнительное программное обеспечения для визуализации и обработки данных.
2. Провести ряд интерактивных экспериментов по измерению пропускной способности с помощью iPerf3 с построением графиков.

Выполнение лабораторной работы

Установка необходимого программного обеспечения

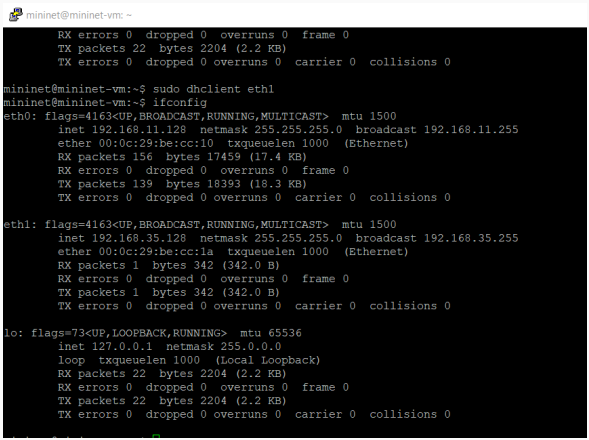

Рис. 1: Подключение к mininet по ssh

Установка необходимого программного обеспечения

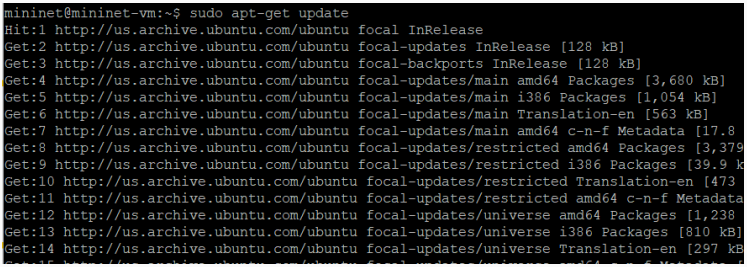

Рис. 2: Установка ПО

Установка необходимого программного обеспечения

```
mininet@mininet-vm:~$ cd /tmp
mininet@mininet-vm:/tmp$ git clone https://github.com/ekfoury/iperf3_plotter.git
Cloning into 'iperf3_plotter'...
remote: Enumerating objects: 74, done.
remote: Total 74 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 74 (from 1)
Unpacking objects: 100% (74/74), 100.09 KiB | 683.00 KiB/s, done.
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. 3: Развертывание iperf3_plotter

Интерактивные эксперименты

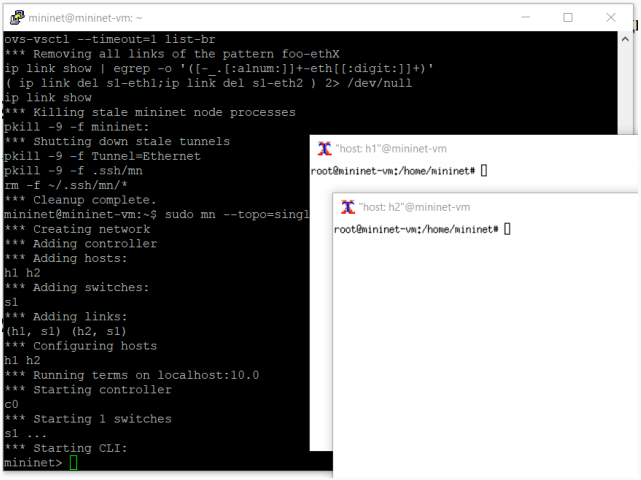

Рис. 4: Задание простейшей топологии

Интерактивные эксперименты

```
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=4160>
<Host h2: h2-eth0:10.0.0.2 pid=4164>
<OVSSwitch s1: lo:127.0.0.1,s1-eth1:None,s1-eth2:None pid=4169>
<Controller c0: 127.0.0.1:6653 pid=4153>
mininet>
```

Рис. 5: Параметры запущенной в интерактивном режиме топологии

Интерактивные эксперименты

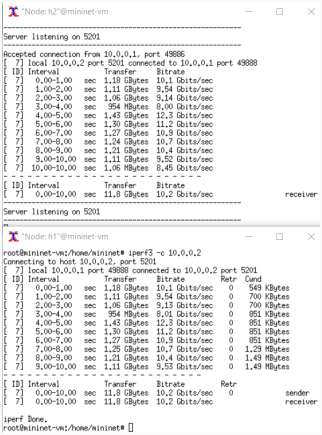

Рис. 6: Тестовое соединение между хостами

Интерактивные эксперименты

```
mininet>  h2 iperf3 -s &
mininet> h1 iperf3 -c h2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[  5] local 10.0.0.1 port 49896 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr  Cwnd
[  5]   0.00-1.00   sec  1.69 GBytes  14.5 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   1.00-2.00   sec  1.62 GBytes  13.9 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   2.00-3.00   sec  1.64 GBytes  14.1 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   3.00-4.00   sec  1.65 GBytes  14.2 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   4.00-5.00   sec  1.66 GBytes  14.3 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   5.00-6.00   sec  1.68 GBytes  14.5 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   6.00-7.00   sec  1.65 GBytes  14.1 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   7.00-8.00   sec  1.61 GBytes  13.8 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   8.00-9.00   sec  1.67 GBytes  14.3 Gbits/sec    0    383 KBytes
[  5]   9.00-10.00  sec  1.72 GBytes  14.7 Gbits/sec    0    383 KBytes
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr
[  5]   0.00-10.00  sec  16.6 GBytes  14.3 Gbits/sec    0             sender
[  5]   0.00-10.00  sec  16.6 GBytes  14.3 Gbits/sec                  receiver

iperf Done.
mininet>
```

Рис. 7: Эксперимент в интерфейсе mininet

Интерактивные эксперименты

```
mininet> h2 killall iperf3
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
------------------------------------------------------------
Server listening on 5201
------------------------------------------------------------
Accepted connection from 10.0.0.1, port 49894
[  5] local 10.0.0.2 port 5201 connected to 10.0.0.1 port 49896
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[  5]   0.00-1.00   sec  1.69 GBytes  14.5 Gbits/sec
[  5]   1.00-2.00   sec  1.62 GBytes  13.9 Gbits/sec
[  5]   2.00-3.00   sec  1.64 GBytes  14.1 Gbits/sec
[  5]   3.00-4.00   sec  1.65 GBytes  14.2 Gbits/sec
[  5]   4.00-5.00   sec  1.66 GBytes  14.3 Gbits/sec
[  5]   5.00-6.00   sec  1.68 GBytes  14.5 Gbits/sec
[  5]   6.00-7.00   sec  1.65 GBytes  14.1 Gbits/sec
[  5]   7.00-8.00   sec  1.61 GBytes  13.8 Gbits/sec
[  5]   8.00-9.00   sec  1.67 GBytes  14.3 Gbits/sec
[  5]   9.00-10.00  sec  1.72 GBytes  14.7 Gbits/sec
[  5]  10.00-10.00  sec  2.00 MBytes  14.5 Gbits/sec
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate
[  5]   0.00-10.00  sec  16.6 GBytes  14.3 Gbits/sec                  receiver
------------------------------------------------------------
Server listening on 5201
------------------------------------------------------------
iperf3: interrupt - the server has terminated
mininet>
```

Рис. 8: Завершение процесса на сервере

Интерактивные эксперименты

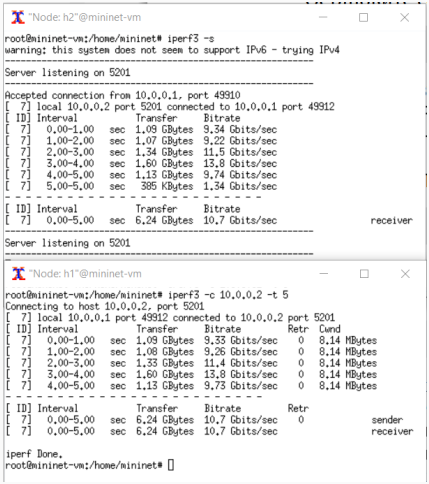

Рис. 9: Указание периода времени передачи

Интерактивные эксперименты

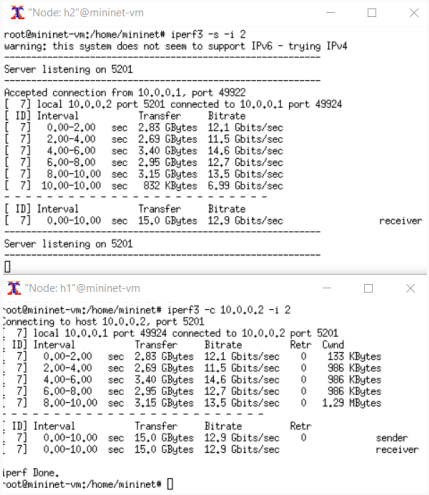

Рис. 10: Выполнения теста пропускной способности с 2-секундным интервалом

Интерактивные эксперименты

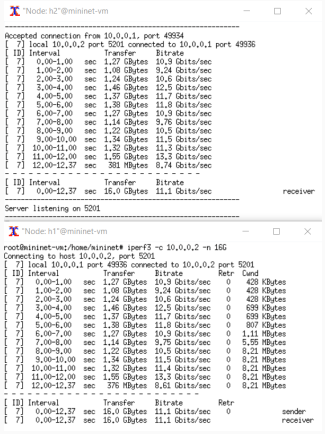

Рис. 11: Задание в тесте определённого объёма данных

Интерактивные эксперименты

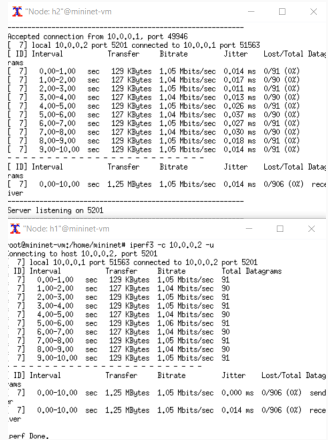

Рис. 12: Изменение протокола передачи данных

Интерактивные эксперименты

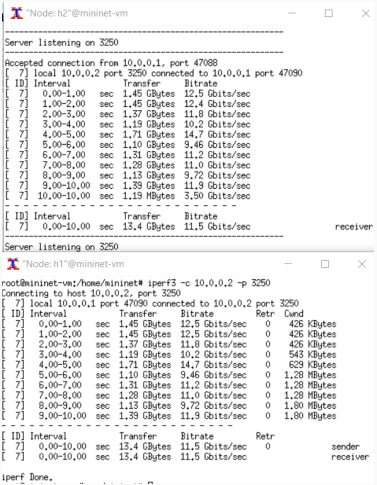

Рис. 13: Изменение номера порта для отправки/получения пакетов

Интерактивные эксперименты

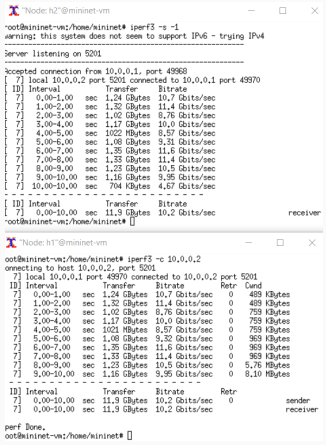

Рис. 14: Параметр обработки данных только от одного клиента с остановкой сервера по завершении теста

Интерактивные эксперименты

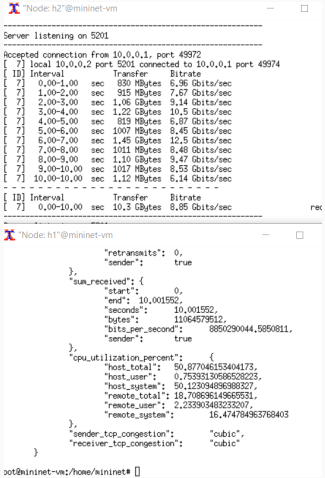

Рис. 15: Экспорт результатов теста измерения пропускной способности iPerf3 в файл JSON

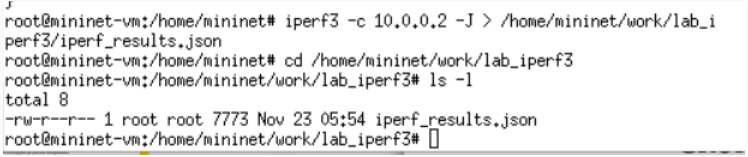

Рис. 16: Проверка создания файла iperf_results.json

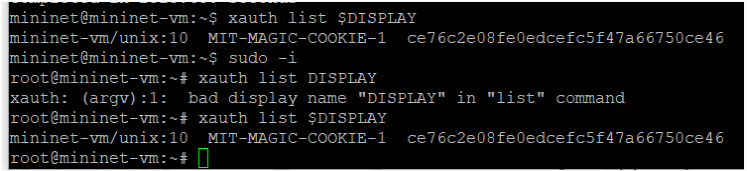

Рис. 17: Исправление прав запуска X-соединения

Интерактивные эксперименты

```
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3$ plot_iperf.sh iperf_results.json
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3$ls -l

Command 'ls' not found, did you mean:

  command 'ils' from deb sleuthkit (4.6.7-1build1)
  command 'hls' from deb hfsutils (3.2.6-14)
  command 'ls' from deb coreutils (8.30-3ubuntu2)
  command 'bls' from deb bacula-sd (9.4.2-2ubuntu5)
  command 'fls' from deb sleuthkit (4.6.7-1build1)
  command 'jls' from deb sleuthkit (4.6.7-1build1)
  command 'ols' from deb speech-tools (1:2.5.0-8build1)
  command 'als' from deb atool (0.39.0-10)

Try: sudo apt install <deb name>

mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3$ ls -l
total 16
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet  940 Nov 23 06:01 iperf.csv
-rw-r--r-- 1 mininet mininet 7773 Nov 23 05:54 iperf_results.json
drwxrwxr-x 2 mininet mininet 4096 Nov 23 06:01 results
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3$  cd ~/work/lab_iperf3/results
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3/results$ ls -l
total 88
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet  486 Nov 23 06:01 1.dat
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 9889 Nov 23 06:01 bytes.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 9580 Nov 23 06:01 cwnd.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 9036 Nov 23 06:01 MTU.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 8978 Nov 23 06:01 retransmits.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 8960 Nov 23 06:01 RTT.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 9165 Nov 23 06:01 RTT_Var.pdf
-rw-rw-r-- 1 mininet mininet 9587 Nov 23 06:01 throughput.pdf
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3/results$
```

Рис. 18: Визуализация результатов эксперимента

Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я познакомилась с инструментом для измерения пропускной способности сети в режиме реального времени — iPerf3, а также получила навыки проведения интерактивного эксперимента по измерению пропускной способности моделируемой сети в среде Mininet.

Список литературы

1. Mininet [Электронный ресурс]. Mininet Project Contributors. URL: http://mininet.org/ (дата обращения: 17.11.2024).
2. IPerff [Электронный ресурс]. URL: https://iperf.fr/.