

Отчёт по лабораторной работе №2

**Измерение и тестирование пропускной способности сети.
Интерактивный эксперимент.**

**Выполнил: Матюхин Павел Андреевич,
НПИбд-01-22, 1132226527**

Содержание

1 Цель работы	4
2 Выполнение лабораторной работы	5
3 Вывод	10

Список иллюстраций

1 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.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1

```
pamatyukhin@notebook:~$ ssh -Y mininet@192.168.59.111
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-42-generic)

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

Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/
Internet connection or proxy settings
```

Из основной ОС подключитесь к виртуальной машине

После подключения к виртуальной машине mininet посмотрите IP-адреса

```
mininet@mininet-vm:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
      inet 192.168.59.101  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.59.255
        ether 08:00:27:2b:1a:b6  txqueuelen 1000  (Ethernet)
          RX packets 165  bytes 17715 (17.7 KB)
          RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
          TX packets 121  bytes 18337 (18.3 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:c3:7d:66  txqueuelen 1000  (Ethernet)
          RX packets 170  bytes 17651 (17.6 KB)
          RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
          TX packets 170  bytes 15976 (15.9 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 28  bytes 2800 (2.8 KB)
          RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
          TX packets 28  bytes 2800 (2.8 KB)
          TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Машины

```

mininet@mininet-vm:~$ sudo apt-get install iperf3
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libiperf0 libsctp1
Suggested packages:
  lksctp-tools
The following NEW packages will be installed:
  iperf3 libiperf0 libsctp1
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 395 not upgraded.
Need to get 94.1 kB of archives.
After this operation, 331 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libsctp1 amd64 1.0.18
Get:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libiperf0 amd64 3
Get:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 iperf3 amd64 3.7-
Fetched 94.1 kB in 2s (61.0 kB/s)

```

Установите iperf3:

```

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 | 432.00 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

```

Разверните iperf3_plotter.

Задайте простейшую топологию, состоящую из двух хостов и коммутатора с

назначенной по умолчанию mininet сетью 10.0.0.0/8:

В терминале виртуальной машины посмотрите параметры запущенной в

```

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=847>
<Host h2: h2-eth0:10.0.0.2 pid=850>
<OVSSwitch s1: lo:127.0.0.1,s1-eth1:None,s1-eth2:None pid=855>
<Controller c0: 127.0.0.1:6653 pid=840>
mininet>

```

интерактивном режиме топологии:

В терминале h2 запустите сервер iPerf3. В терминале хоста h1 запустите

```

/home/mininet# iperf3 -c 10.0.0.2
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-1.00 sec 1.06 Gbytes 0.11 Gbytes/sec 0 8.40 MBytes
[ 7] 1.00-2.00 sec 1.07 Gbytes 0.11 Gbytes/sec 0 8.40 MBytes
[ 7] 2.00-3.00 sec 0.74 Gbytes 0.15 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ 7] 3.00-4.00 sec 1.02 Gbytes 0.78 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ 7] 4.00-5.00 sec 1.09 Gbytes 0.32 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ 7] 5.00-6.00 sec 1.09 Gbytes 0.32 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ 7] 6.00-7.00 sec 0.94 Gbytes 7.67 Gbytes/sec 3 8.40 MBytes
[ 7] 7.00-8.00 sec 0.98 Gbytes 8.01 Gbytes/sec 3 8.40 MBytes
[ 7] 8.00-9.00 sec 0.98 Gbytes 8.00 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ 7] 9.00-10.00 sec 1.04 Gbytes 0.54 Gbytes/sec 1 8.40 MBytes
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-10.00 sec 9.94 Gbytes 8.54 Gbytes/sec 11 sender
[ 7] 0.00-10.00 sec 9.94 Gbytes 8.54 Gbytes/sec receiver
iperf Done.
root@mininet-vm:/home/mininet# ...
Starting 1 switches
...
Starting CLI:
inet.net
mininet.eth1

Server listening on 5201
Accepted connection from 10.0.0.1, port 33838
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-1.00 sec 1.06 Gbytes 9.14 Gbytes/sec
[ 7] 1.00-2.00 sec 1.04 Gbytes 8.96 Gbytes/sec
[ 7] 2.00-3.00 sec 0.97 Gbytes 8.23 Gbytes/sec
[ 7] 3.00-4.00 sec 1.02 Gbytes 0.49 Gbytes/sec
[ 7] 4.00-5.00 sec 1.09 Gbytes 9.36 Gbytes/sec
[ 7] 5.00-6.00 sec 0.98 Gbytes 8.24 Gbytes/sec
[ 7] 6.00-7.00 sec 0.98 Gbytes 8.05 Gbytes/sec
[ 7] 7.00-8.00 sec 0.98 Gbytes 8.03 Gbytes/sec
[ 7] 8.00-9.00 sec 0.98 Gbytes 8.03 Gbytes/sec
[ 7] 9.00-10.00 sec 1.04 Gbytes 8.96 Gbytes/sec
[ 7] 10.00-10.00 sec 128 Kbytes 676 Mbytes/sec
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-10.00 sec 9.94 Gbytes 8.54 Gbytes/sec
[ 7] 0.00-10.00 sec 9.94 Gbytes 8.54 Gbytes/sec receiver
iperf Done.
root@mininet-vm:/home/mininet# ...

```

Проведите аналогичный эксперимент в интерфейсе mininet

Настройте клиент iPerf3 для выполнения теста пропускной способности с 2-секундным интервалом времени отсчёта как на клиенте, так и на сервере. Используйте опцию **-i** для установки интервала между отсчётами, измеряемого

```

root@mininet-vm:/home/mininet# iperf3 -c 10.0.0.2 -i 2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-2.00 sec 2.08 Gbytes 8.94 Gbytes/sec 1 8.31 MBytes
[ 7] 2.00-4.00 sec 2.02 Gbytes 8.69 Gbytes/sec 1 8.31 MBytes
[ 7] 4.00-6.00 sec 2.04 Gbytes 8.76 Gbytes/sec 2 8.31 MBytes
[ 7] 6.00-8.00 sec 2.04 Gbytes 8.76 Gbytes/sec 2 8.31 MBytes
[ 7] 8.00-10.00 sec 2.08 Gbytes 8.94 Gbytes/sec 3 8.31 MBytes
[ ID] Interval Transfer Bitrate Retr Cwnd
[ 7] 0.00-10.00 sec 10.3 Gbytes 8.81 Gbytes/sec 9 sender
[ 7] 0.00-10.00 sec 10.3 Gbytes 8.81 Gbytes/sec 9 receiver
iperf Done.
root@mininet-vm:/home/mininet# ...

```

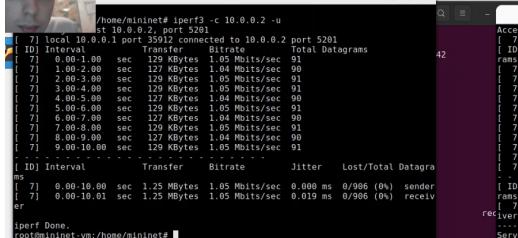
в секундах

Задайте на клиенте iPerf3 отправку определённого объёма данных. Используйте

[ID]	Interval	Transfer
[7]	0.00-15.36 sec	16.0 GBytes
[7]	0.00-15.36 sec	16.0 GBytes

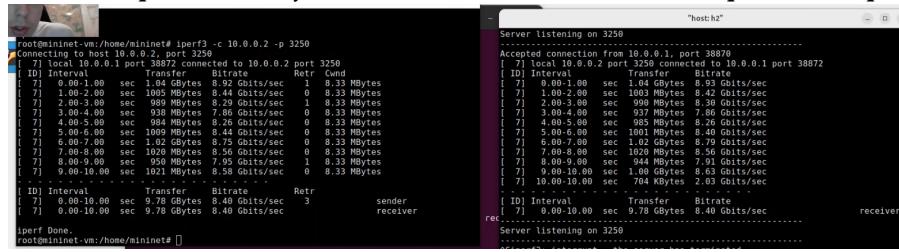
опцию -p для установки количества байт для передачи

Измените в teste измерения пропускной способности iPerf3 протокол передачи данных с TCP (установлен по умолчанию) на UDP. iPerf3 автоматически определяет протокол транспортного уровня на стороне сервера. Для изменения



протокола используйте опцию -u на стороне клиента iPerf3

В teste измерения пропускной способности iPerf3 измените номер порта для отправки/получения пакетов или датаграмм через указанный порт.



По умолчанию после запуска сервер iPerf3 постоянно прослушивает входящие соединения. В teste измерения пропускной способности iPerf3 задайте для сервера параметр обработки данных только от одного клиента с остановкой сервера по завершении теста. Для этого используйте опцию -1 на сервере iPerf3

```

root@mininet-vm:/home/mininet# iperf3 -c 10.0.0.2
connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[ 7] local 10.0.0.1 port 33864 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer     Bitrate     Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-1.00  sec   9.78 GBytes  8.40 Gbits/sec   receiver
[ 7]  1.00-2.00  sec   10.18 MBytes  8.55 Gbits/sec   0   8.05 MBytes
[ 7]  2.00-3.00  sec   9.98 MBytes  8.34 Gbits/sec   1   8.05 MBytes
[ 7]  3.00-4.00  sec   9.98 MBytes  8.34 Gbits/sec   0   8.05 MBytes
[ 7]  4.00-5.00  sec   9.40 MBytes  7.90 Gbits/sec   1   8.05 MBytes
[ 7]  5.00-6.00  sec   8.99 MBytes  7.03 Gbits/sec   0   8.05 MBytes
[ 7]  6.00-7.00  sec   8.99 MBytes  7.03 Gbits/sec   2   8.05 MBytes
[ 7]  7.00-8.00  sec   9.01 GBytes  8.68 Gbits/sec   0   8.05 MBytes
[ 7]  8.00-9.00  sec   9.01 GBytes  8.68 Gbits/sec   1   8.05 MBytes
[ 7]  9.00-10.00 sec   8.98 MBytes  7.52 Gbits/sec   1   8.05 MBytes
[ 7]  10.00-11.00 sec                           0   0.00 MBytes
[ ID] Interval      Transfer     Bitrate     Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-10.00 sec   9.01 GBytes  8.26 Gbits/sec   6   sender
[ 7]  10.00-11.00 sec                           0   0.00 MBytes
[ 7]  0.00-10.00 sec   9.01 GBytes  8.26 Gbits/sec   receiver
[ 7]  10.00-11.00 sec                           0   0.00 MBytes
[ 7]  0.00-10.00 sec   9.01 GBytes  8.26 Gbits/sec   rec
[ 7]  10.00-11.00 sec                           0   0.00 MBytes
iperf Done.
root@mininet-vm:/home/mininet#

```

Экспортируйте результаты теста измерения пропускной способности iPerf3 в

```

        "end": "10.005414",
        "seconds": 10.005414,
        "bytes": 10787125320,
        "bits_per_second": 8625030664.3982944,
        "sender": true
    },
    "cpu_utilization_percent": {
        "host_total": 50.004924396353978,
        "host_user": 1.0764799997455812,
        "host_system": 48.928454334845242,
        "remote_total": 21.686824329214655,
        "remote_user": 2.1600874013732776,
        "remote_system": 19.526736927841377
    },
    "sender_tcp_congestion": "cubic",
    "receiver_tcp_congestion": "cubic"
}

```

файл JSON:

```

mininet@mininet-vm:~$ sudo chown -R mininet:mininet
mininet@mininet-vm:~$ ls -l ~/work/lab_iperf3/iperf3_iperf_results.json
-rw-r--r-- 1 mininet mininet 7803 Sep 26 18:58 /home/mininet/iperf3_iperf_results.json
mininet@mininet-vm:~$ 

```

Сгенерируйте выходные данные для файла JSON iPerf3

```

mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3
iperf.csv iperf_results.json result1.dat cwnd.pdf retransmits.pdf bytes.pdf MTU.pdf RTT.pdf
mininet@mininet-vm:~/work/lab_iperf3

```

Убедитесь, что файлы с данными и графиками сформировались

3 Вывод

Ознакомился с инструментом для измерения пропускной способности сети в режиме реального времени — iPerf3, а также получил навыки проведения интерактивного эксперимента по измерению пропускной способности моделируемой сети в среде Mininet.