Лабораторная Работа №6.

Моделирование сетей передачи данных

Боровиков Д.А.

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Докладчик

- Боровиков Даниил Александрович
- НПИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- [1132222006@pfur.ru]

Цели и задачи

Основной целью работы является знакомство с принципами работы дисциплины очереди Token Bucket Filter, которая формирует входящий/исходящий трафик для ограничения пропускной способности, а также получение навыков моделирования и исследования поведения трафика посредством проведения интерактивного и воспроизводимого экспериментов в Mininet.

Исправление прав запуска

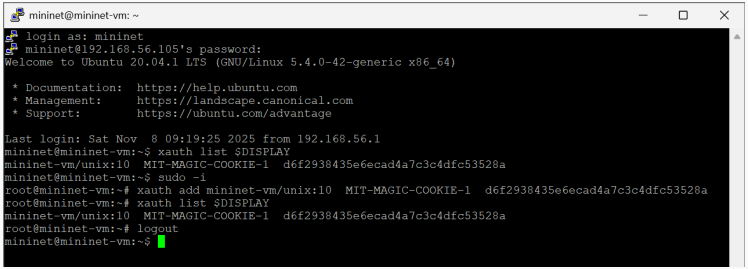


Figure 1: Исправление прав запуска X-соединения в виртуальной машине mininet

Создание топологии

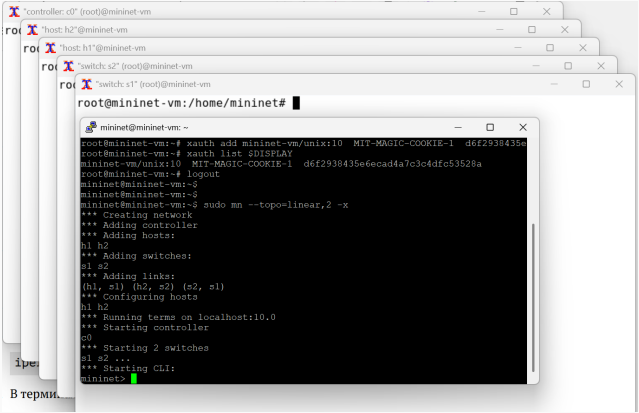


Figure 2: Создание топологии с двумя хостами и двумя коммутаторами

Отображение информации

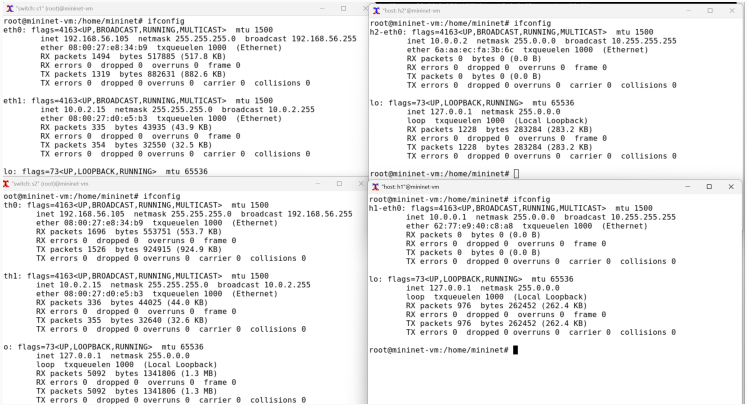


Figure 3: Отображение информации сетевых интерфейсов и IP-адресов

Проверка подключения между хостами h1 и h2

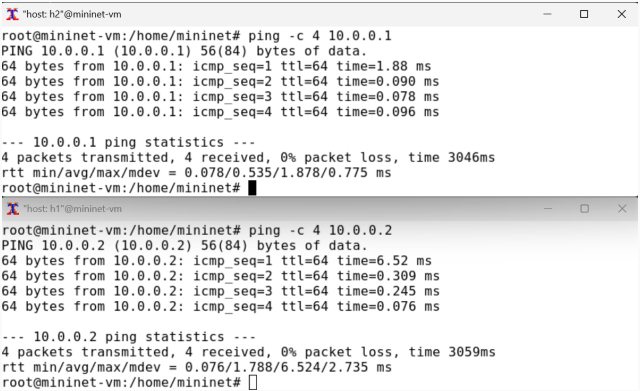


Figure 4: Проверка подключения между хостами h1 и h2

Запуск iPerf3 в режиме сервера на хосте h2

```
root@mininet-vm:/home/mininet# iperf3 -s
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
-----------------------------------------------------------
Server listening on 5201
-----------------------------------------------------------
```

Figure 5: Запуск iPerf3 в режиме сервера на хосте h2

Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

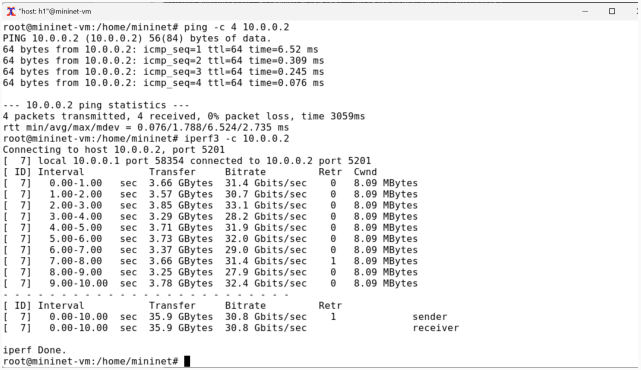


Figure 6: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

Остановка iPerf3

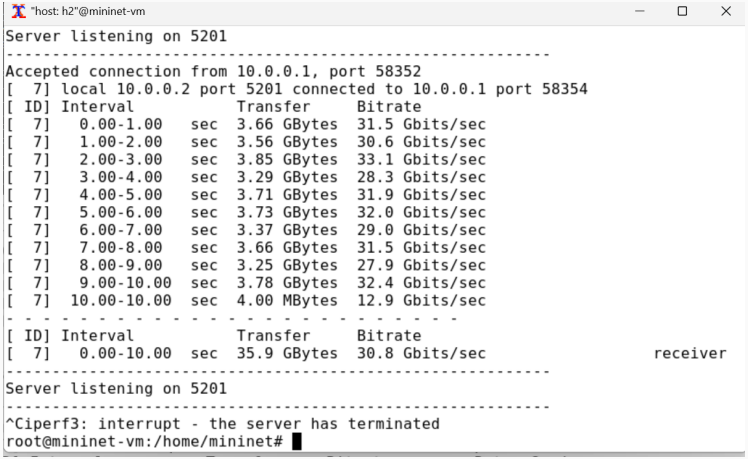


Figure 7: Остановка iPerf3

Изменение пропускной способности хоста h1

```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev h1-eth0 root tb
f rate 10gbit burst 5000000 limit 1500000
Error: Exclusivity flag on, cannot modify.
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Figure 8: Изменение пропускной способности хоста h1

Установка значения всплеска

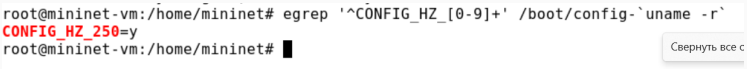


Figure 9: Установка значения всплеска при ограничении скорости для фильтра tbf

Запуск iPerf3

```
root@mininet-vm:/home/mininet# iperf3 -s
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
-----------------------------------------------------------
Server listening on 5201
-----------------------------------------------------------
```

Figure 10: Запуск iPerf3 в режиме сервера на хосте h2

Запуск 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 58358 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr  Cwnd
[  7]   0.00-1.00   sec  1.05 GBytes  9.05 Gbits/sec  121   1.12 MBy
[  7]   1.00-2.00   sec  1.12 GBytes  9.58 Gbits/sec    0   1.62 MBy
[  7]   2.00-3.00   sec  1.11 GBytes  9.58 Gbits/sec    0   1.93 MBy
[  7]   3.00-4.00   sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec    0   2.17 MBy
[  7]   4.00-5.00   sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec    0   2.32 MBy
[  7]   5.00-6.00   sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   2.48 MBy
[  7]   6.00-7.00   sec  1.11 GBytes  9.58 Gbits/sec    0   2.61 MBy
[  7]   7.00-8.00   sec  1.11 GBytes  9.54 Gbits/sec    0   2.75 MBy
[  7]   8.00-9.00   sec  1.11 GBytes  9.55 Gbits/sec    0   2.82 MBy
[  7]   9.00-10.00  sec  1.09 GBytes  9.37 Gbits/sec    0   2.92 MBy
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate         Retr
[  7]   0.00-10.00  sec  11.1 GBytes  9.49 Gbits/sec  121
[  7]   0.00-10.00  sec  11.0 GBytes  9.48 Gbits/sec

iperf Done.
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Figure 11: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

Остановка iPerf3

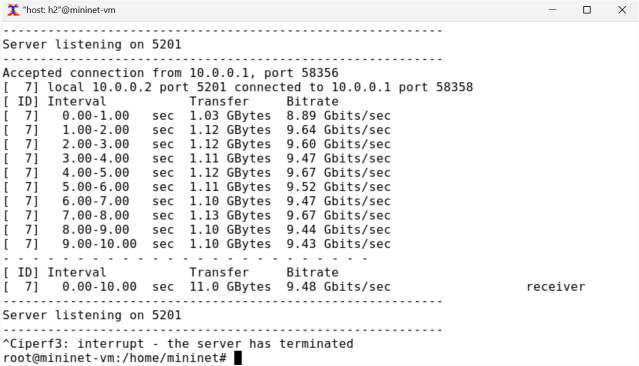


Figure 12: Остановка iPerf3

Удаление конфигурации

```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc del dev h1-eth0 root
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Figure 13: Удаление модифицированной конфигурации на хосте h1

Применение правила

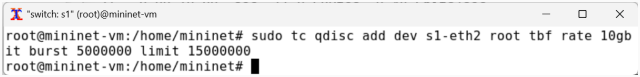


Figure 14: Применение правила ограничения скорости tbf

Запуск iPerf3

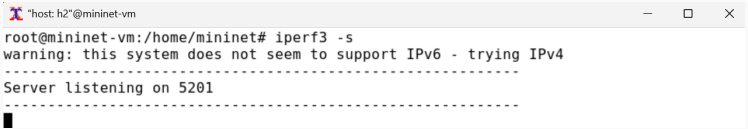


Figure 15: Запуск iPerf3 в режиме сервера на хосте h2

Запуск iPerf3

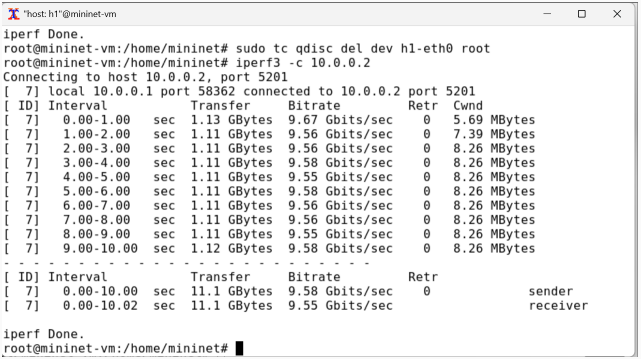


Figure 16: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

Остановка iPerf3

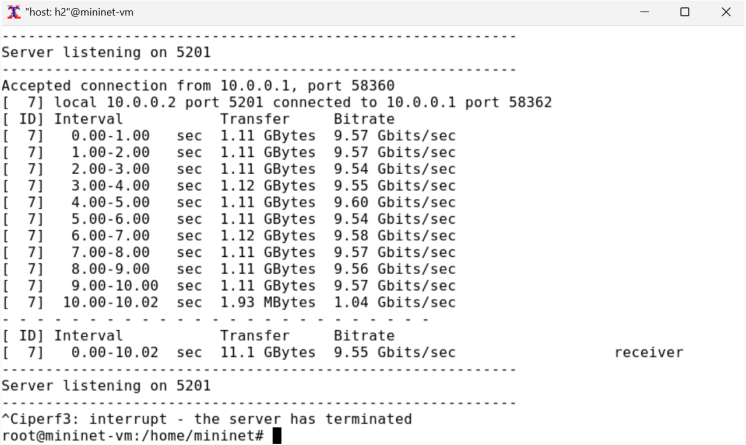


Figure 17: Остановка iPerf3

Удаление конфигурации

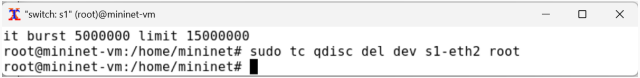


Figure 18: Удаление модифицированной конфигурации на коммутаторе s1

Объединение NETEM и TBF

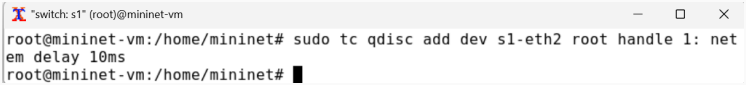


Figure 19: Объединение NETEM и TBF

Проверка задержки

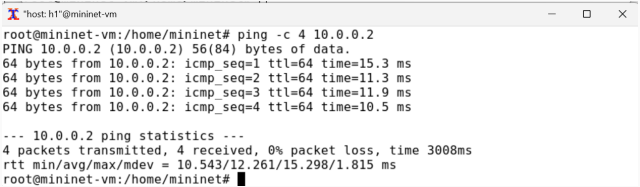


Figure 20: Проверка задержки

Добавление второго правила на коммутаторе s1

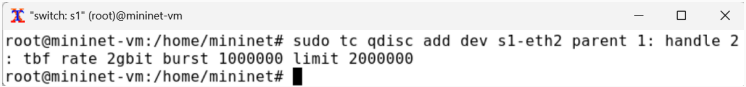


Figure 21: Добавление второго правила на коммутаторе s1

Запуск iPerf3

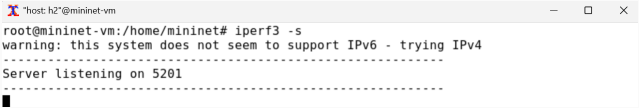


Figure 22: Запуск iPerf3 в режиме сервера на хосте h2

Запуск iPerf3

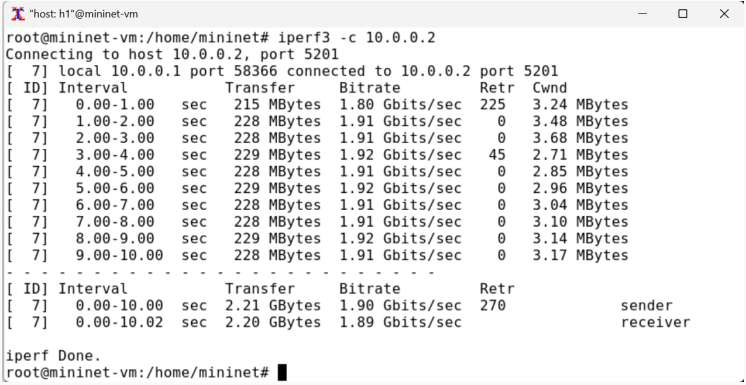


Figure 23: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

Остановка iPerf3

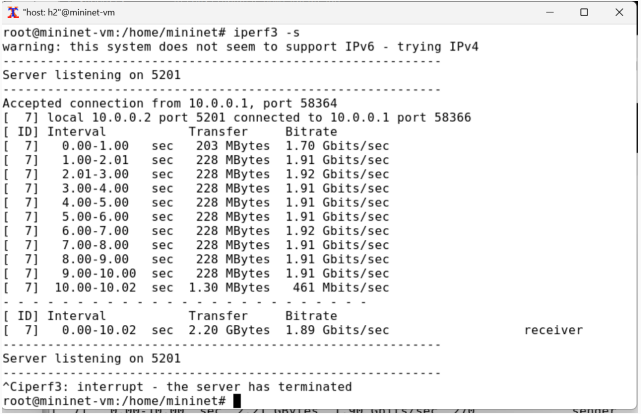


Figure 24: Остановка iPerf3

Удаление конфигурации

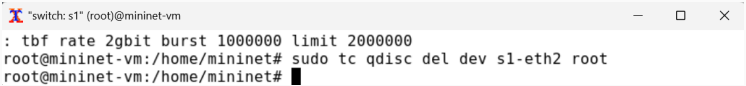


Figure 25: Удаление модифицированной конфигурации на коммутаторе s1

Создание необходимых каталогов

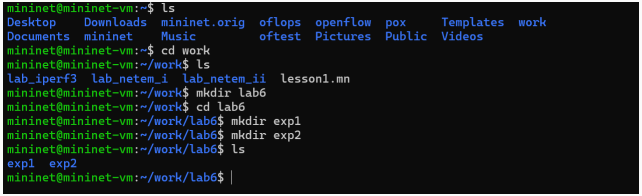
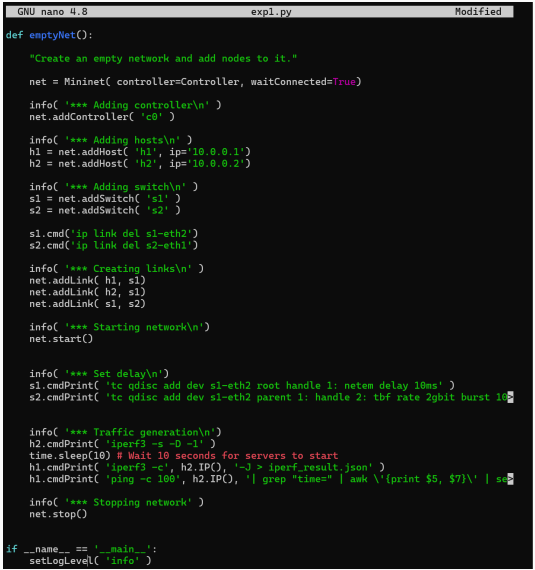


Figure 26: Создание необходимых каталогов

Написание 1 скрпита



Написание 2 скрпита

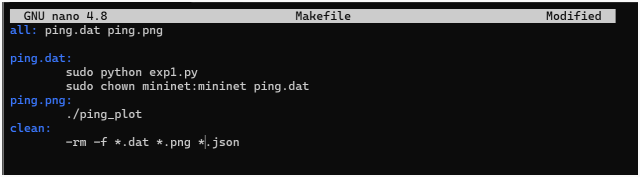


Figure 28: Написание 2 скрпита

Написание 3 скрпита

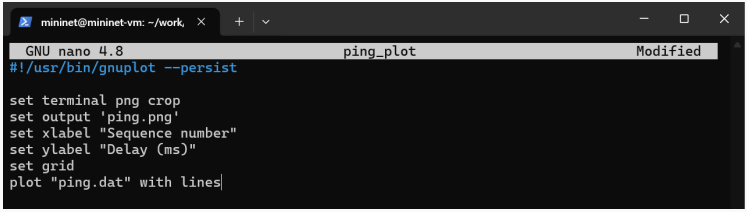


Figure 29: Написание 3 скрпита

Выполнение скриптов

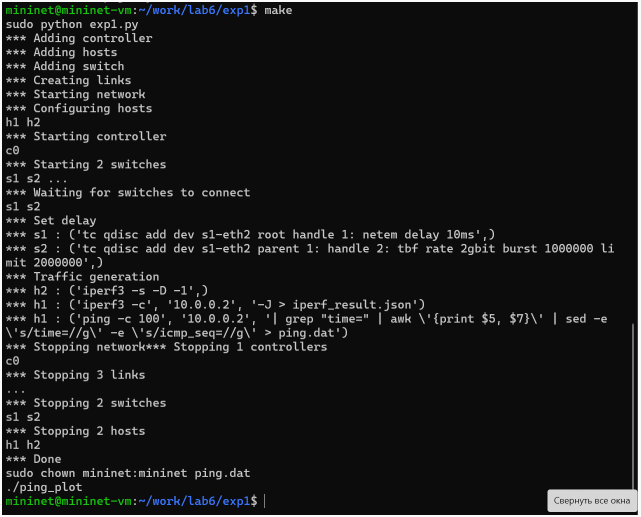
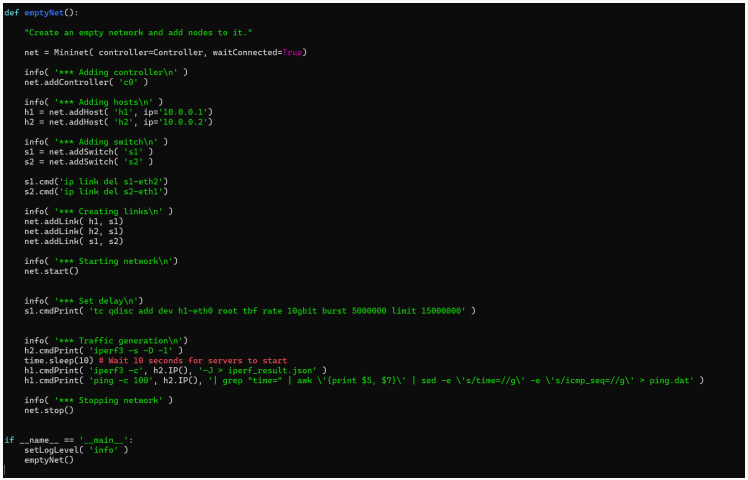


Figure 30: Выполнение скриптов

Изменение параметров



```
def emptyNet():

    "Create an empty network and add nodes to it."

    net = Mininet( controller=Controller, waitConnected=True)

    info( '*** Adding controller\n' )
    net.addController( 'c0' )

    info( '*** Adding hosts\n' )
    h1 = net.addHost( 'h1', ip='10.0.0.1')
    h2 = net.addHost( 'h2', ip='10.0.0.2')

    info( '*** Adding switch\n' )
    s1 = net.addSwitch( 's1' )
    s2 = net.addSwitch( 's2' )

    s1.cmd('ip link del s1-eth2')
    s2.cmd('ip link del s2-eth1')

    info( '*** Creating links\n' )
    net.addLink( h1, s1)
    net.addLink( h2, s1)
    net.addLink( s1, s2)

    info( '*** Starting network\n')
    net.start()


    info( '*** Set delay\n')
    s1.cmdPrint( 'tc qdisc add dev h1-eth0 root tbf rate 10gbit burst 5000000 limit 15000000' )


    info( '*** Traffic generation\n')
    h2.cmdPrint( 'iperf3 -s -D -1' )
    time.sleep(10) # Wait 10 seconds for servers to start
    h1.cmdPrint( 'iperf3 -c', h2.IP(), '-J > iperf_result.json' )
    h1.cmdPrint( 'ping -c 100', h2.IP(), '| grep "time=" | awk \'{print $5, $7}\' | sed -e \'s/time=//g\' -e \'s/icmp_seq=//g\' > ping.dat' )

    info( '*** Stopping network' )
    net.stop()


if __name__ == '__main__':
    setLogLevel( 'info' )
    emptyNet()
```

Figure 31: Изменение параметров

Выполнение скриптов

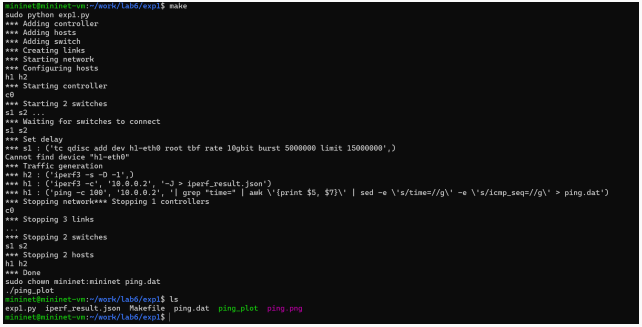


Figure 32: Выполнение скриптов

График №1

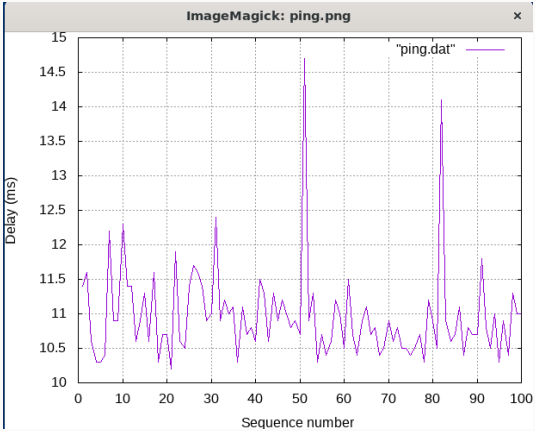


Figure 33: График №1

График №2

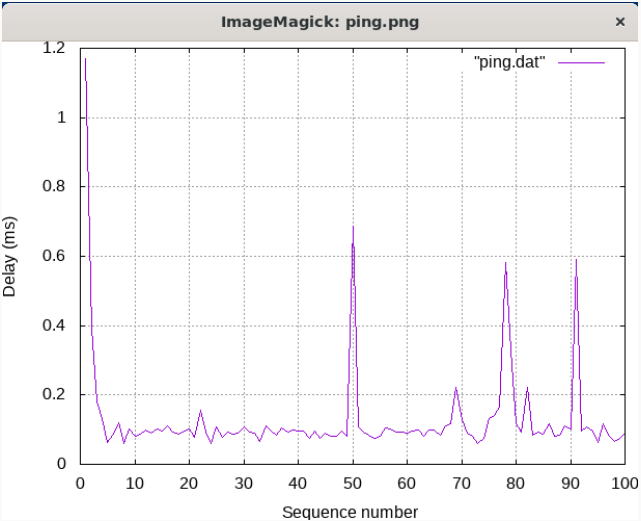


Figure 34: График №2

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы мы познакомились с принципами работы дисциплины очереди Token Bucket Filter, которая формирует входящий/исходящий трафик для ограничения пропускной способности, а также получение навыков моделирования и исследования поведения трафика посредством проведения интерактивного и воспроизводимого экспериментов в Mininet.