

# Лабораторная работа 6

---

Петрушов Дмитрий Сергеевич 1032212287

2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Цель работы

---

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.

## Выполнение работы

---

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo mn --topo=linear,2 -x
*** Creating network
*** Adding controller
*** Adding hosts:
h1 h2
*** Adding switches:
s1 s2
*** Adding links:
(h1, s1) (h2, s2) (s2, s1)
*** Configuring hosts
h1 h2
*** Running terms on localhost:10.0
*** Starting controller
c0
*** Starting 2 switches
s1 s2 ...
*** Starting CLI:
mininet> 
```

```
root@mininet-vm:/home/mininet# ping 10.0.0.2 -c 4
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=2.47 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.193 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.039 ms

--- 10.0.0.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3035ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.039/0.685/2.468/1.031 ms
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Рис. 2: Проверка подключения между хостами h1 и h2

```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev h1-eth0 root tbf rate 10gb  
it burst 5000000 limit 15000000  
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Рис. 3: Изменение пропускной способности хоста h1

Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1



```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev s1-eth2 root tbf rate 10gb  
it burst 5000000 limit 15000000  
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Рис. 4: Применение правила ограничения скорости tbf

```

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 38486 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval            Transfer          Bitrate          Retr   Cwnd
[ 7]  0.00-1.00      sec  1.13 GBytes    9.69 Gbits/sec     9    4.05 MBytes
[ 7]  1.00-2.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  2.00-3.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  3.00-4.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  4.00-5.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  5.00-6.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  6.00-7.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  7.00-8.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  8.00-9.00      sec  1.11 GBytes    9.56 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
[ 7]  9.00-10.00     sec  1.11 GBytes    9.57 Gbits/sec     0    4.05 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval            Transfer          Bitrate          Retr
[ 7]  0.00-10.00     sec  11.1 GBytes    9.58 Gbits/sec     9
[ 7]  0.00-10.02     sec  11.1 GBytes    9.55 Gbits/sec
sender
receiver
iperf Done.

```

Рис. 5: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1

```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev s1-eth2 root handle 1: net  
em delay 10ms  
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Рис. 6: Объединение NETEM и TBF

```
root@mininet-vm:/home/mininet# ping 10.0.0.2 -c 4
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=13.2 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=10.6 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=11.2 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=10.3 ms

--- 10.0.0.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 10.337/11.332/13.188/1.111 ms
```

Рис. 7: Проверка задержки

```
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev s1-eth2 parent 1: handle 2
: tbf rate 2gbit burst 1000000 limit 2000000
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

Рис. 8: Добавление второго правила на коммутаторе s1

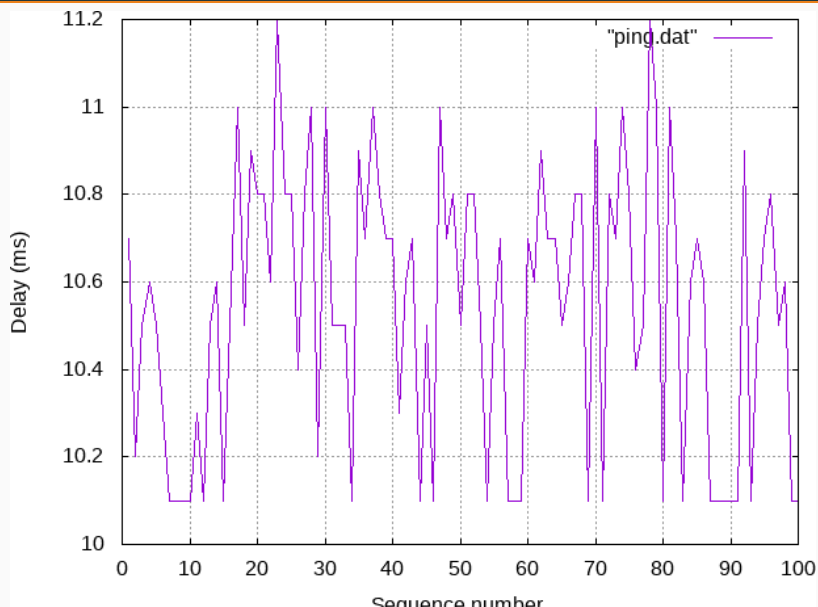
```

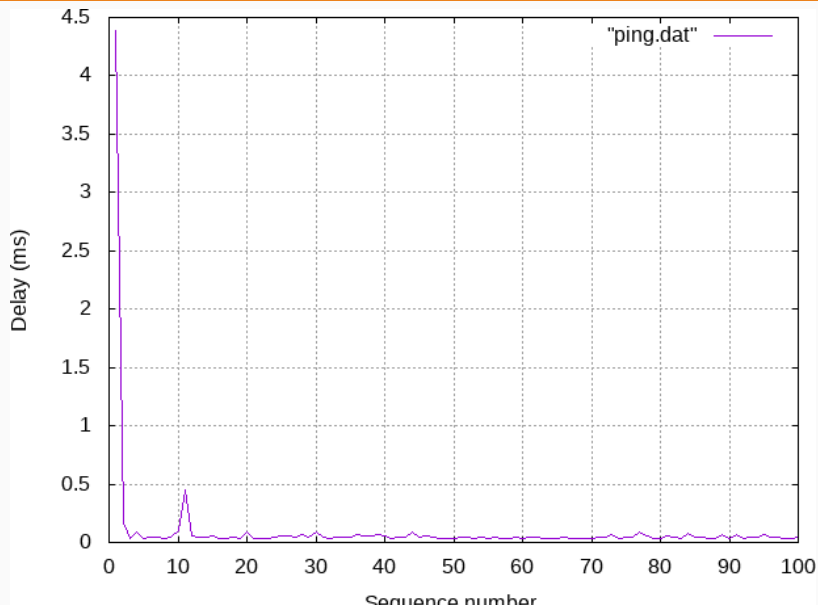
root@mininet-vml:/home/mininet# iPerf3 -c 10.0.0.2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[ 7] local 10.0.0.1 port 38490 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval                Transfer          Bitrate          Retr   Cwnd
[ 7]  0.00-1.00      sec    212 MBytes    1.77 Gbits/sec    180    3.23 MBytes
[ 7]  1.00-2.00      sec    226 MBytes    1.90 Gbits/sec     45    2.41 MBytes
[ 7]  2.00-3.00      sec    228 MBytes    1.91 Gbits/sec      0    2.53 MBytes
[ 7]  3.00-4.00      sec    229 MBytes    1.92 Gbits/sec      0    2.62 MBytes
[ 7]  4.00-5.00      sec    228 MBytes    1.91 Gbits/sec      0    2.69 MBytes
[ 7]  5.00-6.00      sec    228 MBytes    1.91 Gbits/sec      0    2.73 MBytes
[ 7]  6.00-7.00      sec    229 MBytes    1.92 Gbits/sec      0    2.77 MBytes
[ 7]  7.00-8.00      sec    228 MBytes    1.91 Gbits/sec      0    2.79 MBytes
[ 7]  8.00-9.00      sec    229 MBytes    1.92 Gbits/sec      0    2.80 MBytes
[ 7]  9.00-10.00     sec    228 MBytes    1.91 Gbits/sec      0    2.85 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval                Transfer          Bitrate          Retr
[ 7]  0.00-10.00     sec    2.21 GBytes    1.90 Gbits/sec    225
[ 7]  0.00-10.04     sec    2.20 GBytes    1.88 Gbits/sec

```

sender  
receive

Рис. 9: Запуск iPerf3 в режиме клиента на хосте h1







## Вывод

---

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