

Лабораторная работа №6.

Настройка пропускной способности глобальной сети с помощью Token Bucket Filter

Тазаева А. А.

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.

Задание

Задание

1. Задайте топологию (рис. 6.3), состоящую из двух хостов и двух коммутаторов с назначенной по умолчанию mininet сетью 10.0.0.0/8.

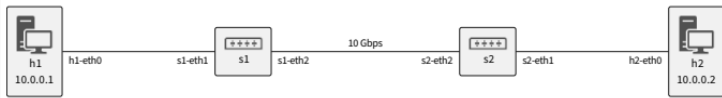


Рис. 1: Топология моделируемой сети с Token Bucket Filter

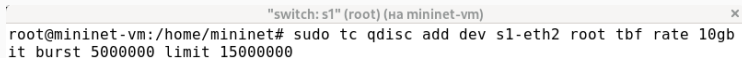
2. Проведите интерактивные эксперименты по ограничению пропускной способности сети с помощью TBF в эмулируемой глобальной сети.
3. Самостоятельно реализуйте воспроизводимые эксперимент по применению TBF для ограничения пропускной способности. Постройте соответствующие графики.

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

Рис. 2: Установка пропускной способности на инт.h1-eth0

```
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 47386 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval          Transfer    Bitrate      Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-1.00    sec   1.12 GBytes  9.65 Gbits/sec    9   13.8 MBytes
[ 7]  1.00-2.00    sec   1.10 GBytes  9.49 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  2.00-3.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  3.00-4.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  4.00-5.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  5.00-6.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  6.00-7.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  7.00-8.00    sec   1.11 GBytes  9.50 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  8.00-9.00    sec   1.12 GBytes  9.60 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
[ 7]  9.00-10.00   sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   13.8 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval          Transfer    Bitrate      Retr
[ 7]  0.00-10.00   sec   11.1 GBytes  9.56 Gbits/sec    9          sender
[ 7]  0.00-10.01   sec   11.1 GBytes  9.55 Gbits/sec           receiver
```

Рис. 3: Проверка значения пропускной способности с помощью iperf3

A terminal window titled "switch: s1" (root) (на mininet-vm) with a close button (x) in the top right corner. The terminal shows the command "sudo tc qdisc add dev s1-eth2 root tbf rate 10gb" and its output "it burst 50000000 limit 150000000".

```
switch: s1" (root) (на mininet-vm) x  
root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev s1-eth2 root tbf rate 10gb  
it burst 50000000 limit 150000000
```

Рис. 4: Установка ограничения скорости на коммутаторах

Ограничение скорости на коммутаторах

```
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 47390 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate      Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-1.00    sec   1.12 GBytes  9.66 Gbits/sec    0   1.84 MBytes
[ 7]  1.00-2.00    sec   1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec    0   2.07 MBytes
[ 7]  2.00-3.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   2.07 MBytes
[ 7]  3.00-4.00    sec   1.12 GBytes  9.58 Gbits/sec    0   2.65 MBytes
[ 7]  4.00-5.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   2.65 MBytes
[ 7]  5.00-6.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   2.93 MBytes
[ 7]  6.00-7.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   2.93 MBytes
[ 7]  7.00-8.00    sec   1.11 GBytes  9.54 Gbits/sec    0   3.39 MBytes
[ 7]  8.00-9.00    sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   3.39 MBytes
[ 7]  9.00-10.00   sec   1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec    0   3.60 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval           Transfer     Bitrate      Retr
[ 7]  0.00-10.00    sec   11.1 GBytes  9.57 Gbits/sec    0          sender
[ 7]  0.00-10.01    sec   11.1 GBytes  9.56 Gbits/sec          receiver
```

Рис. 5: Результат отработки iPerf3, с ограничением скорости на коммутаторах

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

Рис. 6: Объединение NETEM и TBF. ч1

```
root@mininet-vm:/home/mininet# ping -c 4 10.0.0.2
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=10.8 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=10.9 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=10.8 ms

--- 10.0.0.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3003ms
rtt min/avg/max/mdev = 10.792/11.436/13.234/1.038 ms
```

Рис. 7: Проверка задержки между h1 h2

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

Рис. 8: Объединение NETEM и TBF. ч2

Воспроизведение экспериментов

```
24     h1 = net.addHost( 'h1', ip='10.0.0.1' )
25     h2 = net.addHost( 'h2', ip='10.0.0.2' )
26     info( '*** adding switch\n' )
27     s1 = net.addSwitch( 's1' )
28
29     info( '***creating links\n' )
30     net.addLink( h1, s1 )
31     net.addLink( h2, s1 )
32
33     info( '***starting network' )
34     net.start()
35
36     info( '***set loss\n' )
37     h1.cmdPrint( 'tc qdisc add dev h1-eth0 root tbf rate 10gbit burst
5000000 limit 15000000' )
38
39     time.sleep(10)
40
41     info( '***proverka propysknoi sposobnosti' )
42     h2.cmdPrint( 'iperf3 -s &' )
43     time.sleep(10)
44     h1.cmdPrint( 'iperf3 -c', h2.IP(), ' | grep "MBytes" | awk \'{print $7}\''
> ping.dat' )
45
46     info( '***stopping network' )
47     net.stop()
48
49 if __name__ == '__main__':
50     setLogLevel( 'info' )
51     emptyNet()
```

```
all: ping.dat ping.png

ping.dat:
    sudo python samost.py
    sudo chown mininet:mininet ping.dat

ping.png: ping.dat
    ./ping_plot

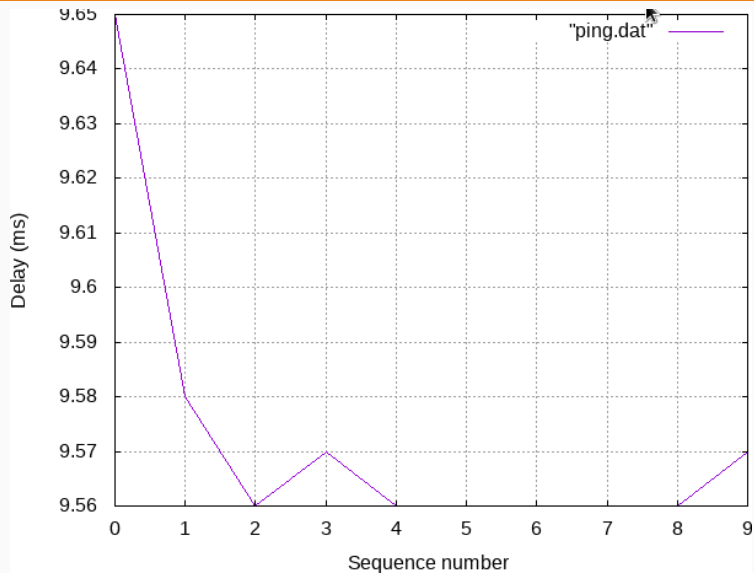
clean:
    -rm -f *.dat *.png

samost:
    sudo python samost.py
```

Рис. 10: Makefile



Рис. 11: ping.dat



Выводы по проделанной работе

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