

Лабораторная работа № 6

Настройка пропускной способности глобальной сети с помощью Token Bucket Filter

Старовойтов Егор Сергеевич

Содержание

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

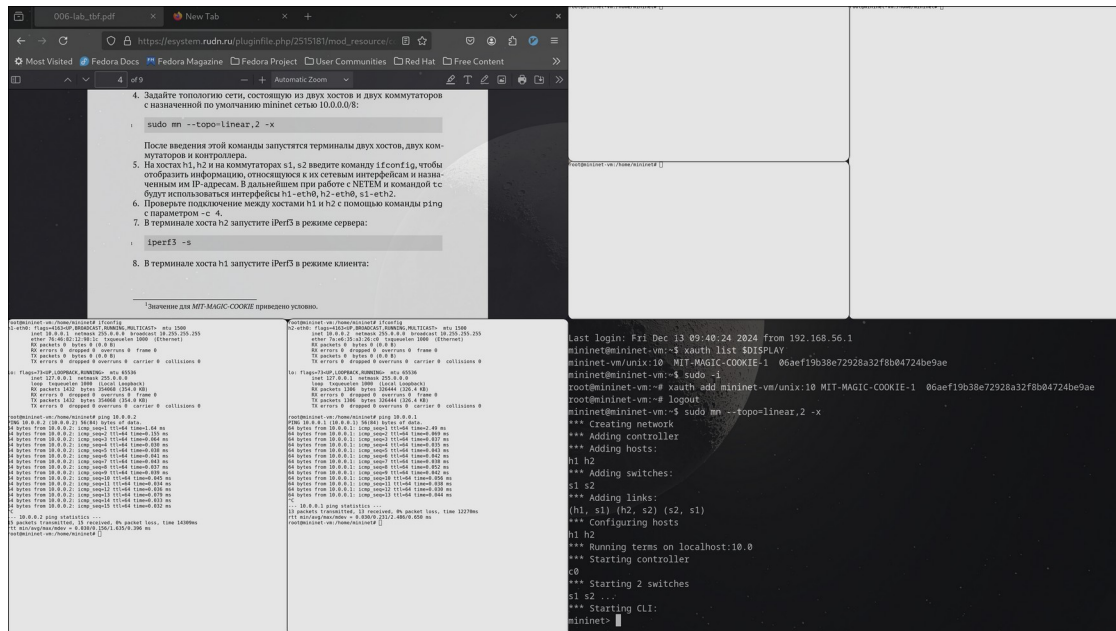
Задание

1. Задайте топологию (рис. 6.3), состоящую из двух хостов и двух коммутаторов с назначенной по умолчанию mininet сетью 10.0.0.0/8.
2. Проведите интерактивные эксперименты по ограничению пропускной способности сети с помощью TBF в эмулируемой глобальной сети.

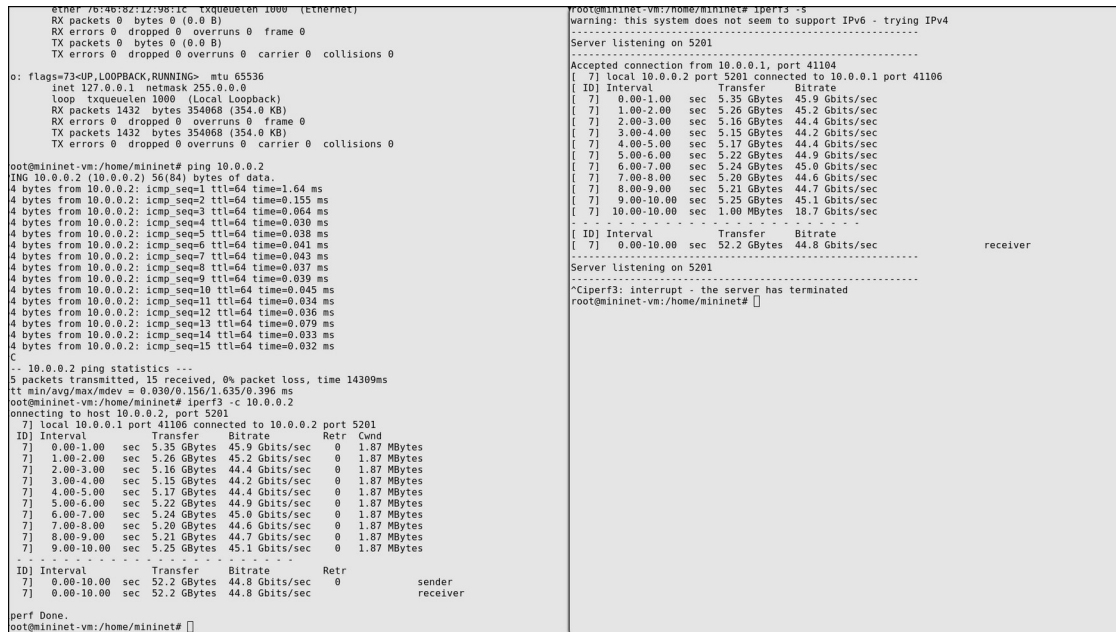
Теоретическое введение

Token Bucket Filter (TBF) представляет собой алгоритм, используемый в сетях с коммутацией пакетов для ограничения пропускной способности и пиковой нагрузки трафика (рис. 6.1). Передача поступающих в очередь системы (queue) пакетов данных осуществляется при наличии в специальном буфере (bucket) необходимого числа разрешений на передачу (или токенов). Токены могут быть представлены в виде пакетов или числа байтов, поступающих в буфер (корзину) фиксированного размера с фиксированной скоростью

1. Запуск топологии, проверка соединения между хостами



2. iperf без ограничений скорости передачи данных



3. Ограничение скорости на конечных хостах

```
root@mininet-vn:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev h1-eth0 root tbf rate 10gbit burst 500000
0 limit 15000000
root@mininet-vn:/home/mininet# egrep '^CONFIG_HZ_[0-9]+' /boot/config-'uname -r'
grep: /boot/config-uname -r: No such file or directory
root@mininet-vn:/home/mininet# egrep '^CONFIG_HZ_[0-9]+' /boot/config-'uname -r'
CONFIG_HZ_250=y
root@mininet-vn:/home/mininet# iperf3 -c 10.0.0.2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[ 7] local 10.0.0.1 port 41110 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-1.00    sec  1.13 GBytes  9.68 Gbits/sec  0  2.06 MBytes
[ 7]  1.00-2.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.06 MBytes
[ 7]  2.00-3.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.06 MBytes
[ 7]  3.00-4.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.16 MBytes
[ 7]  4.00-5.00    sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
[ 7]  5.00-6.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
[ 7]  6.00-7.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
[ 7]  7.00-8.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
[ 7]  8.00-9.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
[ 7]  9.00-10.00   sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.27 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.58 Gbits/sec  0
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.56 Gbits/sec
- - - - -
iperf Done.
root@mininet-vn:/home/mininet# sudo -tc qdisc del dev h1-eth0 root
[sudo] password for root:
Sorry, try again.
[sudo] password for root:
sudo: 1 incorrect password attempt
root@mininet-vn:/home/mininet# sudo tc qdisc del dev h1-eth0 root
root@mininet-vn:/home/mininet#
```

```
root@mininet-vn:/home/mininet# iperf3 -s
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
Server Listening on 5201
Accepted connection from 10.0.0.1, port 41108
[ 7] local 10.0.0.2 port 5201 connected to 10.0.0.1 port 41110
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate
[ 7]  0.00-1.00    sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec
[ 7]  1.00-2.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  2.00-3.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  3.00-4.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  4.00-5.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  5.00-6.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  6.00-7.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  7.00-8.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  8.00-9.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  9.00-10.00   sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7] 10.00-10.00   sec  4.97 MBytes  9.41 Gbits/sec
- - - - -
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.56 Gbits/sec
- - - - -
Server Listening on 5201
^Ciperf3: interrupt - the server has terminated
root@mininet-vn:/home/mininet#
```

4. Ограничение на коммутаторах (test iperf3)

```
root@mininet-vn:/home/mininet# sudo tc qdisc del dev h1-eth0 root
root@mininet-vn:/home/mininet# iperf3 -c 10.0.0.2
Connecting to host 10.0.0.2, port 5201
[ 7] local 10.0.0.1 port 41116 connected to 10.0.0.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr  Cwnd
[ 7]  0.00-1.00    sec  1.13 GBytes  9.67 Gbits/sec  0  2.05 MBytes
[ 7]  1.00-2.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.15 MBytes
[ 7]  2.00-3.00    sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec  0  2.15 MBytes
[ 7]  3.00-4.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.15 MBytes
[ 7]  4.00-5.00    sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
[ 7]  5.00-6.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
[ 7]  6.00-7.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
[ 7]  7.00-8.00    sec  1.11 GBytes  9.57 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
[ 7]  8.00-9.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
[ 7]  9.00-10.00   sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec  0  2.25 MBytes
- - - - -
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.58 Gbits/sec  0
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.57 Gbits/sec
- - - - -
iperf Done.
root@mininet-vn:/home/mininet#
```

```
Server Listening on 5201
Accepted connection from 10.0.0.1, port 41114
[ 7] local 10.0.0.2 port 5201 connected to 10.0.0.1 port 41116
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate
[ 7]  0.00-1.00    sec  1.12 GBytes  9.60 Gbits/sec
[ 7]  1.00-2.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  2.00-3.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  3.00-4.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  4.00-5.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  5.00-6.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  6.00-7.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  7.00-8.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  8.00-9.00    sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7]  9.00-10.00   sec  1.11 GBytes  9.56 Gbits/sec
[ 7] 10.00-10.00   sec  1.49 MBytes  10.1 Gbits/sec
- - - - -
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate
[ 7]  0.00-10.00   sec  11.1 GBytes  9.57 Gbits/sec
- - - - -
Server Listening on 5201
^Ciperf3: interrupt - the server has terminated
root@mininet-vn:/home/mininet#
```

5. Настройка ограничения на коммутаторе

```
root@mininet-vm:/home/mininet# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.56.101 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.56.255
    ether 08:00:27:a4:ab:97 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 3151 bytes 738603 (738.6 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 3617 bytes 1407723 (1.4 MB)
    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:ba:7c:31 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 480 bytes 53831 (53.8 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 506 bytes 45364 (45.3 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 9109 bytes 1950480 (1.9 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 9109 bytes 1950480 (1.9 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

s1-eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    ether 82:89:12:04:42:e8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1466385 bytes 68108909029 (68.1 GB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1462487 bytes 96525383 (96.5 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

s1-eth2: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    ether 62:89:6c:13:33:37 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1462487 bytes 96525383 (96.5 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1466401 bytes 68108910085 (68.1 GB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

s2-eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    ether b6:83:51:13:af:29 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1462487 bytes 96525383 (96.5 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1466401 bytes 68108910085 (68.1 GB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

s2-eth2: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    ether 5e:f8:f1:f0:1e:ad txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1466401 bytes 68108910085 (68.1 GB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1462487 bytes 96525383 (96.5 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@mininet-vm:/home/mininet# sudo tc qdisc add dev s1-eth2 root tbf rate 10gbit burst 500000
0 limit 15000000
root@mininet-vm:/home/mininet#
```

[illegible]

Я познакомился с принципами работы дисциплины очереди Token Bucket Filter, которая формирует входящий/исходящий трафик для ограничения пропускной способности, а также получил навыки моделирования и исследования поведения трафика посредством проведения интерактивного и воспроизводимого экспериментов в Mininet