

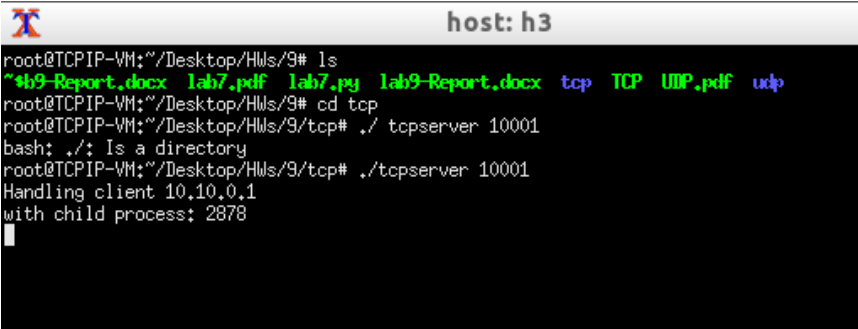
به نام خالق رنگین کمان

ستاره باباجانی – زهرا طباطبائی

بخش ج) پس از خروج از mininet و پاک کردن توپولوژی قبیل با استفاده از دستور `sudo mn -c`، خط مربوط به تنظیمات روتر را در فایل پایتون تغییر میدهیم و دوباره توپولوژی را میسازیم. برای تغییر این خط، طول صف روتر را به 1000 بسته کاهش دادیم و پهنای باند اینترفیس 1 eth را روی 5Mbps تنظیم کردیم و `enable_ecn` را False کردیم:

```
link_r1sw2.intf1.config( bw=5, max_queue_size=1000, enable_ecn=False)
```

سوال 4: یک سرور TCP روی h3 ایجاد میکنیم که روی پورتهای 10001 گوش میدهد. یک کلاینت TCP هم روی h1 ایجاد میکنیم که به سرور مربوطه گوش دهند. پس از پایداری نرخ ها داریم:



```
host: h3
root@TCPIP-VN:~/Desktop/HWs/9# ls
~b9-Report.docx lab7.pdf lab7.py lab9-Report.docx tcp TCP UDP.pdf udp
root@TCPIP-VN:~/Desktop/HWs/9# cd tcp
root@TCPIP-VN:~/Desktop/HWs/9/tcp# ./tcpserver 10001
bash: ./: Is a directory
root@TCPIP-VN:~/Desktop/HWs/9/tcp# ./tcpserver 10001
Handling client 10.10.0.1
with child process: 2878
```

```

host: h1
15.6: 4590.2kbps avg ( 4646.2[inst], 4598.8[mov,avg]) cwnd 940 rtt1820.5ms
15.6: 4590.2kbps avg ( 4646.2[inst], 4598.8[mov,avg]) cwnd 941 rtt1821.0ms
16.6: 4594.7kbps avg ( 4664.9[inst], 4605.5[mov,avg]) cwnd 1044 rtt2021.5ms
16.6: 4594.7kbps avg ( 4664.9[inst], 4605.5[mov,avg]) cwnd 1045 rtt2025.5ms
16.6: 4594.7kbps avg ( 4664.9[inst], 4605.5[mov,avg]) cwnd 1046 rtt2028.0ms
17.6: 4598.1kbps avg ( 4654.1[inst], 4610.3[mov,avg]) cwnd 1148 rtt2224.0ms
18.6: 4600.2kbps avg ( 4635.8[inst], 4612.9[mov,avg]) cwnd 1251 rtt2428.5ms
18.6: 4600.2kbps avg ( 4635.8[inst], 4612.9[mov,avg]) cwnd 1252 rtt2432.0ms
19.6: 4602.9kbps avg ( 4652.0[inst], 4616.8[mov,avg]) cwnd 1355 rtt2629.5ms
20.6: 4604.5kbps avg ( 4637.7[inst], 4618.9[mov,avg]) cwnd 1457 rtt2826.0ms
21.6: 4605.0kbps avg ( 4615.2[inst], 4618.5[mov,avg]) cwnd 1559 rtt3035.0ms
21.6: 4605.0kbps avg ( 4615.2[inst], 4618.5[mov,avg]) cwnd 1561 rtt3040.0ms
21.6: 4605.0kbps avg ( 4615.2[inst], 4618.5[mov,avg]) cwnd 1562 rtt3041.0ms
22.6: 4607.4kbps avg ( 4658.1[inst], 4622.5[mov,avg]) cwnd 1665 rtt3237.5ms
23.6: 4607.4kbps avg ( 4658.1[inst], 4622.5[mov,avg]) cwnd 1768 rtt3435.0ms
23.6: 4609.6kbps avg ( 4658.8[inst], 4626.1[mov,avg]) cwnd 1768 rtt3435.0ms
23.6: 4609.6kbps avg ( 4658.8[inst], 4626.1[mov,avg]) cwnd 1769 rtt3441.0ms
24.6: 4609.9kbps avg ( 4616.0[inst], 4625.1[mov,avg]) cwnd 1872 rtt3638.0ms
24.6: 4609.9kbps avg ( 4616.0[inst], 4625.1[mov,avg]) cwnd 1873 rtt3641.5ms
24.7: 4609.9kbps avg ( 4616.0[inst], 4625.1[mov,avg]) cwnd 1874 rtt3644.0ms
25.7: 4609.3kbps avg ( 4595.7[inst], 4622.1[mov,avg]) cwnd 1976 rtt3857.5ms
25.7: 4609.3kbps avg ( 4595.7[inst], 4622.1[mov,avg]) cwnd 1977 rtt3861.5ms
26.7: 4610.2kbps avg ( 4632.4[inst], 4623.2[mov,avg]) cwnd 2080 rtt4063.5ms
27.7: 4611.2kbps avg ( 4637.3[inst], 4624.6[mov,avg]) cwnd 2182 rtt4266.0ms
28.7: 4612.8kbps avg ( 4658.9[inst], 4628.0[mov,avg]) cwnd 2285 rtt4458.0ms
29.7: 4612.8kbps avg ( 4658.9[inst], 4628.0[mov,avg]) cwnd 2388 rtt4641.0ms
29.7: 4614.4kbps avg ( 4660.7[inst], 4631.3[mov,avg]) cwnd 2388 rtt4641.0ms
30.7: 4616.3kbps avg ( 4671.7[inst], 4635.3[mov,avg]) cwnd 2492 rtt4837.5ms
31.7: 4616.3kbps avg ( 4671.7[inst], 4635.3[mov,avg]) cwnd 2296 rtt4855.5ms
32.7: 4346.8kbps avg ( 214.8[inst], 4193.3[mov,avg]) cwnd 2070 rtt4853.0ms
33.7: 4346.8kbps avg ( 214.8[inst], 4193.3[mov,avg]) cwnd 1843 rtt4852.0ms
34.7: 4096.2kbps avg ( -0.0[inst], 3773.9[mov,avg]) cwnd 1751 rtt4851.5ms
36.7: 4116.5kbps avg ( 4468.5[inst], 3843.4[mov,avg]) cwnd 1751 rtt4042.5ms
^C
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HWs/9/tcp#

```

مقدار نرخ ماشین منبع h1 برابر با 4116kbps و مقدار rtt حدود 4042ms و مجموعه مقادیر پنجره ازدحام نیز در بازه ی [940, 2500] قرار دارد.

سوال 5: در این مرحله قابلیت ECN را با تغییر دادن ویژگی enable_ecn به True فعالسازی میکنیم و آزمایش مرحله قبل را دوباره اجرا میکنیم.

```

host: h3
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HWs/9# ./tcpserver 10001
bash: ./tcpserver: No such file or directory
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HWs/9# cd tcp
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HWs/9/tcp# ./tcpserver 10001
Handling client 10.10.0.1
with child process: 3717

```

```

host: h1
root@TCPIP-VH:~/Desktop/HMs/9# cd tcp
root@TCPIP-VH:~/Desktop/HMs/9/tcp# ./tcpclient 10.10.1.3 10001
0.0: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 10 rtt 4.0ms
0.0: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 16 rtt 5.0ms
0.0: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 36 rtt 16.5ms
0.1: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 60 rtt 32.0ms
0.4: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 33 rtt 50.0ms
0.6: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 24 rtt 48.5ms
0.8: 0.0kbps avg ( 0.0[inst], 0.0[mov,avg]) cwnd 18 rtt 43.0ms
1.1: 4686.8kbps avg ( 4686.8[inst], 4686.8[mov,avg]) cwnd 19 rtt 44.0ms
1.4: 4686.8kbps avg ( 4686.8[inst], 4686.8[mov,avg]) cwnd 20 rtt 48.0ms
1.6: 4686.8kbps avg ( 4686.8[inst], 4686.8[mov,avg]) cwnd 21 rtt 51.0ms
1.9: 4686.8kbps avg ( 4686.8[inst], 4686.8[mov,avg]) cwnd 17 rtt 40.0ms
2.2: 4678.7kbps avg ( 4670.6[inst], 4670.6[mov,avg]) cwnd 19 rtt 44.0ms
2.4: 4678.7kbps avg ( 4670.6[inst], 4670.6[mov,avg]) cwnd 20 rtt 49.0ms
2.7: 4678.7kbps avg ( 4670.6[inst], 4670.6[mov,avg]) cwnd 21 rtt 51.5ms
3.0: 4678.7kbps avg ( 4670.6[inst], 4670.6[mov,avg]) cwnd 17 rtt 40.0ms
3.3: 4675.8kbps avg ( 4670.0[inst], 4670.0[mov,avg]) cwnd 19 rtt 44.0ms
3.5: 4675.8kbps avg ( 4670.0[inst], 4670.0[mov,avg]) cwnd 20 rtt 48.0ms
3.8: 4675.8kbps avg ( 4670.0[inst], 4670.0[mov,avg]) cwnd 21 rtt 51.5ms
4.1: 4675.8kbps avg ( 4670.0[inst], 4670.0[mov,avg]) cwnd 22 rtt 53.5ms
4.3: 4674.1kbps avg ( 4669.0[inst], 4669.0[mov,avg]) cwnd 18 rtt 41.5ms
4.6: 4674.1kbps avg ( 4669.0[inst], 4669.0[mov,avg]) cwnd 19 rtt 44.0ms
4.9: 4674.1kbps avg ( 4669.0[inst], 4669.0[mov,avg]) cwnd 20 rtt 50.0ms
^C
root@TCPIP-VH:~/Desktop/HMs/9/tcp# S

```

مقدار نرخ ماشین منبع h1 برابر با 4674kbps و مقدار rtt حدود 50ms و مجموعه مقادیر پنجره ازدحام نیز در بازه ی [10, 60] قرار دارد.

سوال 6: با مقایسه مقادیر به دست آمده برای سوال 4 و 5 میتوان نتیجه گرفت فعالسازی قابلیت ECN مقادیر window Congestion ، RTT و Rate Average هر سه مورد کاهش پیدا میکنند.

بخش د) برای پاسخ به سوالات این بخش از همان توپولوژی شکل 1 استفاده میکنیم. با این تفاوت که مقدار پهنای باند را به 3 mbps محدود میکنیم و طول صف را مقدار 1000 بسته قرار میدهیم. همچنین برای قابلیت رسیدن به همگرایی ENC را فعال میکنیم:

```
link_r1sw2.intf1.config(bw=3, max_queue_size=1000, enable_ecn=True)
```

سوال 7: برای اضافه کردن تاخیر به اینترفیس eth0 از h3 از دستور زیر استفاده میکنیم:

```
tc qdisc add dev h3-eth0 root netem delay 300ms
```

این دستور، تاخیر 300ms را به تمام بسته های خارج شونده از اینترفیس eth0 اضافه میکند. سپس ماشین h3 را ازسوی ماشین h1 پینگ میکنیم. نتایج در تصویر زیر قابل مشاهده است:

```
host: h3
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HMs/9# tc qdisc add dev h3-eth0 root netem delay 300ms
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HMs/9#
```

```
host: h1
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HMs/9# ping 10.10.1.3 -c4
PING 10.10.1.3 (10.10.1.3) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.10.1.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=610 ms
64 bytes from 10.10.1.3: icmp_seq=2 ttl=63 time=303 ms
64 bytes from 10.10.1.3: icmp_seq=3 ttl=63 time=301 ms
64 bytes from 10.10.1.3: icmp_seq=4 ttl=63 time=300 ms

--- 10.10.1.3 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3003ms
rtt min/avg/max/mdev = 300.454/378.759/610.267/133.666 ms
root@TCPIP-VM:~/Desktop/HMs/9#
```

مقادیر RTT مشاهده شده مقدار 300.208ms برای کمینه، 301.641 ms برای میانگین و 614.558 ms برای حالت بیشینه است.

سوال 8: در این قسمت، سه کلاینت TCP روی ماشین h2 و یک کلاینت TCP روی ماشین h1 ایجاد میکنیم که به سرور TCP روی ماشین h3 درخواست ارسال میکنند همانطور که در تصویر زیر قابل مشاهده است، مقدار goodput برای ماشین h1 حدود 732-734 kbps و برای هر یک از ماشین های h2 به ترتیب زیر است:

1. 627 Kbps
2. 727-729 Kbps
3. 707-708 Kbps

که مجموعاً سهم کلی h2 در حدود 2061-2063 Kbps به دست می آید.

mininet@mininet-vm: ~/lab6

```
rm -f ~/.ssh/mn/*
*** Cleanup complete.
mininet@mininet-vm:~/lab6$ sudo python lab6_network.py
** Creating an instance of Lab5 network topology

** Adding Controller

** Adding Hosts

** Adding Switches

** Creating Links

** Modifying Link Parameters
(3.00Mbit ECN) *** Configuring hosts
h1 h2 h3 r1
**** Starting controller
c0
**** Starting 2 switches
sw1 sw2 ...
**** Configuring hosts
** Executing custom commands
** Enabling xterm for hosts only
** Running CLI
**** Starting CLI:
mininet> []
```

root@mininet-vm: /home/mininet/lab5/lab5/tcp x

```
414.0: 726.7kbps avg ( 729.9[inst], 703.0[mov,avg]) cwnd 25 rtt381.2ms
415.0: 726.9kbps avg ( 805.6[inst], 713.2[mov,avg]) cwnd 29 rtt363.6ms
416.0: 726.9kbps avg ( 741.1[inst], 716.0[mov,avg]) cwnd 24 rtt339.9ms
417.0: 727.1kbps avg ( 817.3[inst], 726.1[mov,avg]) cwnd 28 rtt363.3ms
418.1: 727.3kbps avg ( 795.7[inst], 733.1[mov,avg]) cwnd 29 rtt361.3ms
419.1: 727.8kbps avg ( 949.0[inst], 754.7[mov,avg]) cwnd 29 rtt352.1ms
420.1: 728.3kbps avg ( 906.8[inst], 769.9[mov,avg]) cwnd 31 rtt377.0ms
421.1: 728.6kbps avg ( 860.9[inst], 779.0[mov,avg]) cwnd 32 rtt377.1ms
422.2: 729.1kbps avg ( 961.6[inst], 797.3[mov,avg]) cwnd 30 rtt348.4ms
423.2: 728.7kbps avg ( 529.9[inst], 770.5[mov,avg]) cwnd 23 rtt379.6ms
424.2: 729.5kbps avg ( 1061.6[inst], 799.6[mov,avg]) cwnd 27 rtt346.3ms
425.2: 729.6kbps avg ( 784.1[inst], 798.1[mov,avg]) cwnd 28 rtt382.4ms
426.3: 729.9kbps avg ( 839.9[inst], 802.2[mov,avg]) cwnd 19 rtt381.9ms
427.3: 729.8kbps avg ( 684.2[inst], 790.4[mov,avg]) cwnd 26 rtt360.7ms
428.3: 729.4kbps avg ( 586.3[inst], 770.0[mov,avg]) cwnd 20 rtt371.0ms
429.3: 729.2kbps avg ( 651.2[inst], 758.1[mov,avg]) cwnd 22 rtt357.0ms
430.4: 728.9kbps avg ( 586.1[inst], 740.9[mov,avg]) cwnd 19 rtt380.3ms
431.4: 728.6kbps avg ( 607.0[inst], 727.6[mov,avg]) cwnd 20 rtt353.0ms
432.4: 728.2kbps avg ( 552.8[inst], 710.1[mov,avg]) cwnd 16 rtt372.3ms
433.4: 727.5kbps avg ( 430.3[inst], 682.1[mov,avg]) cwnd 17 rtt365.4ms
434.5: 727.0kbps avg ( 542.0[inst], 668.1[mov,avg]) cwnd 17 rtt337.0ms
435.5: 726.6kbps avg ( 529.7[inst], 654.3[mov,avg]) cwnd 19 rtt371.5ms
^C
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp# []
```

"host: h2"

```
409.5: 623.1kbps avg ( 673.8[inst], 606.8[mov,avg]) cwnd 27 rtt368.9ms
410.5: 622.9kbps avg ( 563.4[inst], 602.4[mov,avg]) cwnd 23 rtt363.7ms
411.5: 623.8kbps avg ( 972.2[inst], 639.4[mov,avg]) cwnd 29 rtt348.7ms
412.5: 624.2kbps avg ( 773.4[inst], 652.8[mov,avg]) cwnd 28 rtt378.6ms
413.5: 624.9kbps avg ( 905.7[inst], 678.1[mov,avg]) cwnd 26 rtt341.1ms
414.6: 624.7kbps avg ( 530.4[inst], 663.3[mov,avg]) cwnd 18 rtt379.8ms
415.6: 625.3kbps avg ( 905.9[inst], 687.6[mov,avg]) cwnd 25 rtt371.9ms
416.6: 625.8kbps avg ( 817.5[inst], 700.6[mov,avg]) cwnd 27 rtt349.4ms
417.6: 625.6kbps avg ( 541.2[inst], 684.6[mov,avg]) cwnd 22 rtt379.3ms
418.7: 625.9kbps avg ( 751.3[inst], 691.3[mov,avg]) cwnd 22 rtt339.9ms
419.7: 626.2kbps avg ( 762.2[inst], 698.4[mov,avg]) cwnd 27 rtt380.2ms
420.7: 626.7kbps avg ( 817.4[inst], 710.3[mov,avg]) cwnd 27 rtt377.5ms
421.7: 626.8kbps avg ( 661.2[inst], 705.4[mov,avg]) cwnd 22 rtt359.7ms
422.8: 626.8kbps avg ( 642.4[inst], 699.1[mov,avg]) cwnd 27 rtt375.1ms
423.8: 627.3kbps avg ( 817.0[inst], 710.9[mov,avg]) cwnd 27 rtt343.4ms
424.8: 627.8kbps avg ( 840.2[inst], 723.8[mov,avg]) cwnd 18 rtt375.9ms
425.8: 627.8kbps avg ( 629.8[inst], 714.4[mov,avg]) cwnd 25 rtt350.3ms
426.9: 627.9kbps avg ( 651.3[inst], 708.1[mov,avg]) cwnd 21 rtt376.6ms
427.9: 628.2kbps avg ( 773.8[inst], 714.7[mov,avg]) cwnd 24 rtt360.6ms
428.9: 627.9kbps avg ( 474.8[inst], 690.7[mov,avg]) cwnd 17 rtt368.8ms
429.9: 627.9kbps avg ( 663.2[inst], 687.9[mov,avg]) cwnd 21 rtt355.4ms
431.0: 627.9kbps avg ( 596.6[inst], 678.8[mov,avg]) cwnd 16 rtt348.4ms
^C
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp# []
```

"host: h3"

```
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp# ./topserver 10001
Handling client 10.10.0.2
with child process: 1731
Handling client 10.10.0.1
with child process: 1733
Handling client 10.10.0.2
with child process: 1735
Handling client 10.10.0.2
with child process: 1738
^C
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp# []
```

root@mininet-vm: /home/mininet/lab5/lab5/tcp

```
412.5: 710.8kbps avg ( 562.9[inst], 586.7[mov,avg]) cwnd 15 rtt335.2ms
413.5: 710.0kbps avg ( 386.9[inst], 566.7[mov,avg]) cwnd 15 rtt365.5ms
414.5: 709.3kbps avg ( 430.9[inst], 553.2[mov,avg]) cwnd 15 rtt353.4ms
415.5: 708.7kbps avg ( 475.0[inst], 545.3[mov,avg]) cwnd 17 rtt360.1ms
416.6: 708.3kbps avg ( 541.2[inst], 544.9[mov,avg]) cwnd 17 rtt367.1ms
417.6: 707.8kbps avg ( 497.3[inst], 540.2[mov,avg]) cwnd 18 rtt383.3ms
418.6: 707.6kbps avg ( 607.1[inst], 546.9[mov,avg]) cwnd 22 rtt361.3ms
419.6: 707.1kbps avg ( 519.4[inst], 544.1[mov,avg]) cwnd 18 rtt375.3ms
420.7: 706.8kbps avg ( 596.7[inst], 549.4[mov,avg]) cwnd 23 rtt367.1ms
421.7: 706.9kbps avg ( 740.3[inst], 568.5[mov,avg]) cwnd 24 rtt378.1ms
422.7: 707.0kbps avg ( 739.7[inst], 585.6[mov,avg]) cwnd 24 rtt377.2ms
423.7: 707.2kbps avg ( 773.8[inst], 604.4[mov,avg]) cwnd 26 rtt379.7ms
424.8: 707.0kbps avg ( 640.8[inst], 608.0[mov,avg]) cwnd 22 rtt345.1ms
425.8: 706.8kbps avg ( 640.3[inst], 611.3[mov,avg]) cwnd 25 rtt389.4ms
426.8: 707.1kbps avg ( 796.0[inst], 629.7[mov,avg]) cwnd 26 rtt362.2ms
427.8: 707.4kbps avg ( 850.6[inst], 651.8[mov,avg]) cwnd 26 rtt372.1ms
428.9: 707.7kbps avg ( 828.2[inst], 669.5[mov,avg]) cwnd 28 rtt349.7ms
429.9: 707.7kbps avg ( 828.2[inst], 669.5[mov,avg]) cwnd 29 rtt349.1ms
430.9: 708.0kbps avg ( 828.9[inst], 685.4[mov,avg]) cwnd 31 rtt381.3ms
431.9: 708.5kbps avg ( 927.9[inst], 709.7[mov,avg]) cwnd 29 rtt334.6ms
431.9: 708.0kbps avg ( 497.0[inst], 688.4[mov,avg]) cwnd 22 rtt382.4ms
433.0: 708.8kbps avg ( 1038.9[inst], 723.4[mov,avg]) cwnd 26 rtt335.3ms
^C
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp# []
```

```

"host: h1"
410.0: 734.0kbps avg ( 1015.5[inst], 892.9[mov,avg]) cwnd 32 rtt372.1ms
411.0: 734.4kbps avg ( 906.7[inst], 894.3[mov,avg]) cwnd 32 rtt379.2ms
412.0: 734.8kbps avg ( 904.8[inst], 895.3[mov,avg]) cwnd 35 rtt380.0ms
413.0: 735.2kbps avg ( 907.1[inst], 896.5[mov,avg]) cwnd 29 rtt364.9ms
414.0: 735.0kbps avg ( 650.8[inst], 871.9[mov,avg]) cwnd 22 rtt334.6ms
415.1: 734.9kbps avg ( 674.9[inst], 852.2[mov,avg]) cwnd 24 rtt362.2ms
416.1: 734.6kbps avg ( 629.5[inst], 830.0[mov,avg]) cwnd 17 rtt364.1ms
417.1: 734.4kbps avg ( 629.8[inst], 809.9[mov,avg]) cwnd 23 rtt353.3ms
418.1: 734.2kbps avg ( 684.4[inst], 797.4[mov,avg]) cwnd 24 rtt372.2ms
419.2: 734.1kbps avg ( 674.6[inst], 785.1[mov,avg]) cwnd 24 rtt376.1ms
420.2: 733.7kbps avg ( 573.7[inst], 764.0[mov,avg]) cwnd 19 rtt358.7ms
421.2: 733.4kbps avg ( 608.6[inst], 748.4[mov,avg]) cwnd 24 rtt377.2ms
422.2: 733.4kbps avg ( 738.9[inst], 747.5[mov,avg]) cwnd 24 rtt343.8ms
423.3: 733.1kbps avg ( 619.7[inst], 734.7[mov,avg]) cwnd 17 rtt380.8ms
424.3: 732.6kbps avg ( 507.4[inst], 712.0[mov,avg]) cwnd 23 rtt384.6ms
425.3: 732.6kbps avg ( 730.1[inst], 713.8[mov,avg]) cwnd 24 rtt359.5ms
426.3: 732.6kbps avg ( 728.4[inst], 715.2[mov,avg]) cwnd 17 rtt354.3ms
427.4: 732.1kbps avg ( 530.8[inst], 696.8[mov,avg]) cwnd 22 rtt353.8ms
428.4: 732.1kbps avg ( 751.0[inst], 702.2[mov,avg]) cwnd 24 rtt368.9ms
429.4: 732.0kbps avg ( 696.0[inst], 701.6[mov,avg]) cwnd 24 rtt354.2ms
430.4: 732.0kbps avg ( 729.1[inst], 704.3[mov,avg]) cwnd 25 rtt370.6ms
431.5: 732.3kbps avg ( 850.7[inst], 719.0[mov,avg]) cwnd 30 rtt373.8ms
^C
root@mininet-vm:/home/mininet/lab5/lab5/tcp#

```

سوال 9: مقادیر نظری همانطور که در صورت سوال آمده است، برای h1 مقدار 717kbps و برای h2 به طور کلی 2162 kbps به دست آمده است. با مقایسه با موارد به دست آمده در سوال قبل میتوان گفت تقریباً با مقادیر نظری همخوانی دارند اما دقیقاً برابر نیستند و از نظر عددی مقداری متفاوت هستند.

سوال 10: بله، باتوجه به تفاوت جزئی که در مقدار goodput در حالت تئوری و عملی وجود دارد، به نظر می آید تاخیر صف داریم که باعث شده است مقدار عملی از مقدار نظری کمی پایین تر شود.