

به نام خدا

مهندسی اینترنت

تمرین ۴- استفاده از mininet

دانیال یگانه ۴۰۰۵۲۲۳۳۷

تمامی نمودارها به همراه جداول در فایل ضمیمه شده T4_mininet.xlsx قرار دارند.

الف) در اسکریپت 4a.py هاست‌ها و لینک‌ها را راه اندازی کرده، آی‌پی‌ها را برای هر اینترفیس تخصیص داده و سپس route های default را برای هر هاست تعیین می‌کنیم و قابلیت ip forward را در h4 فعال می‌کنیم تا سه سابنتی که تشکیل داده‌ایم بتوانند با یکدیگر ارتباط داشته باشند.

```
vagrant@ubuntu-bionic:~/experiment$ sudo python3 4a.py
*** Adding controller
*** Adding hosts
*** Adding switches
*** Creating links
*** Starting network
*** Configuring hosts
h1 h2 h3 h4
*** Starting controller
c0
*** Starting 3 switches
s14 s24 s34 ...
*** Setting up routes
*** Running the command line interface
*** Starting CLI:
mininet> net
h1 h1-eth0:s14-eth1
h2 h2-eth0:s24-eth1
h3 h3-eth0:s34-eth1
h4 h4-eth0:s14-eth2 h4-eth1:s24-eth2 h4-eth2:s34-eth2
s14 lo: s14-eth1:h1-eth0 s14-eth2:h4-eth0
s24 lo: s24-eth1:h2-eth0 s24-eth2:h4-eth1
s34 lo: s34-eth1:h3-eth0 s34-eth2:h4-eth2
c0
mininet> pingall
*** Ping: testing ping reachability
h1 -> h2 h3 h4
h2 -> h1 h3 h4
h3 -> h1 h2 h4
h4 -> h1 h2 h3
*** Results: 0% dropped (12/12 received)
mininet> 
```

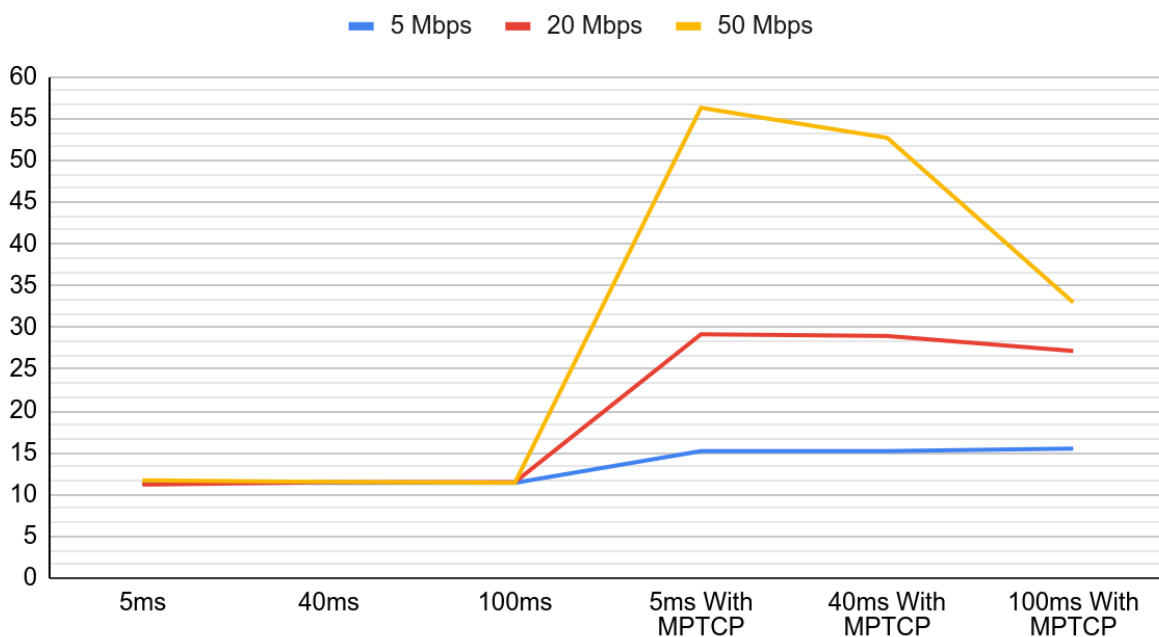
از خروجی دستور net می‌توانیم بفهمیم که پیکربندی را درست انجام داده‌ایم و از خروجی pingall می‌توانیم بفهمیم که تمامی هاست‌ها به یکدیگر دسترسی دارند.

ب) در اسکریپت 4b.py شبکه به صورت اتوماتیک تمامی حالات را پیکربندی شده و برای هر حالت دستورات iperf و ping را اجرا می‌کند و سپس نتایج آن را در درون فایل 4b_results می‌ریزد. اعداد بدست آمده در جدول زیر وارد شده‌اند.

پهنای باند:

	Without MPTCP			With MPTCP		
bw\delay	5ms	40ms	100ms	5ms	40ms	100ms
5 Mbps	11.4 Mbps	11.4 Mbps	11.4 Mbps	15.2 Mbps	15.2 Mbps	15.5 Mbps
20 Mbps	11.2 Mbps	11.5 Mbps	11.5 Mbps	29.2 Mbps	29.0 Mbps	27.2 Mbps
50 Mbps	11.7 Mbps	11.5 Mbps	11.4 Mbps	56.3 Mbps	52.7 Mbps	33.0 Mbps

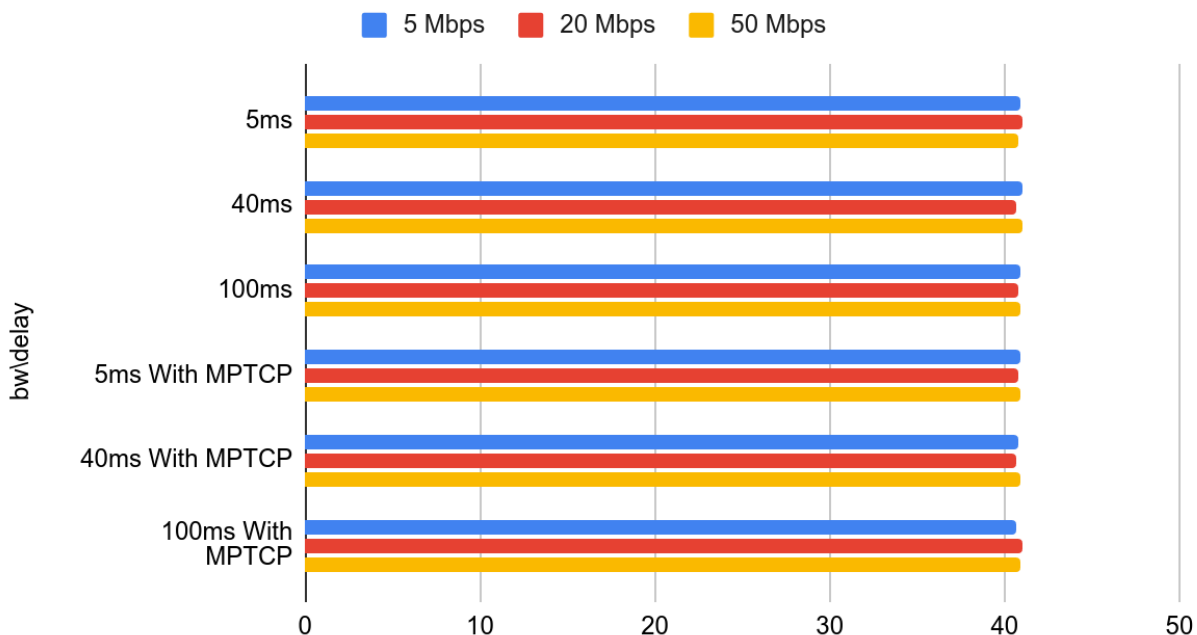
throughput



:RTT

	Without MPTCP			With MPTCP		
bw\delay	5ms	40ms	100ms	5ms	40ms	100ms
5 Mbps	40.923ms	41.007ms	40.915ms	40.878ms	40.735ms	40.697ms
20 Mbps	40.999ms	40.719ms	40.829ms	40.819ms	40.702ms	41.077ms
50 Mbps	40.809ms	40.974ms	40.928ms	40.872ms	40.875ms	40.856ms

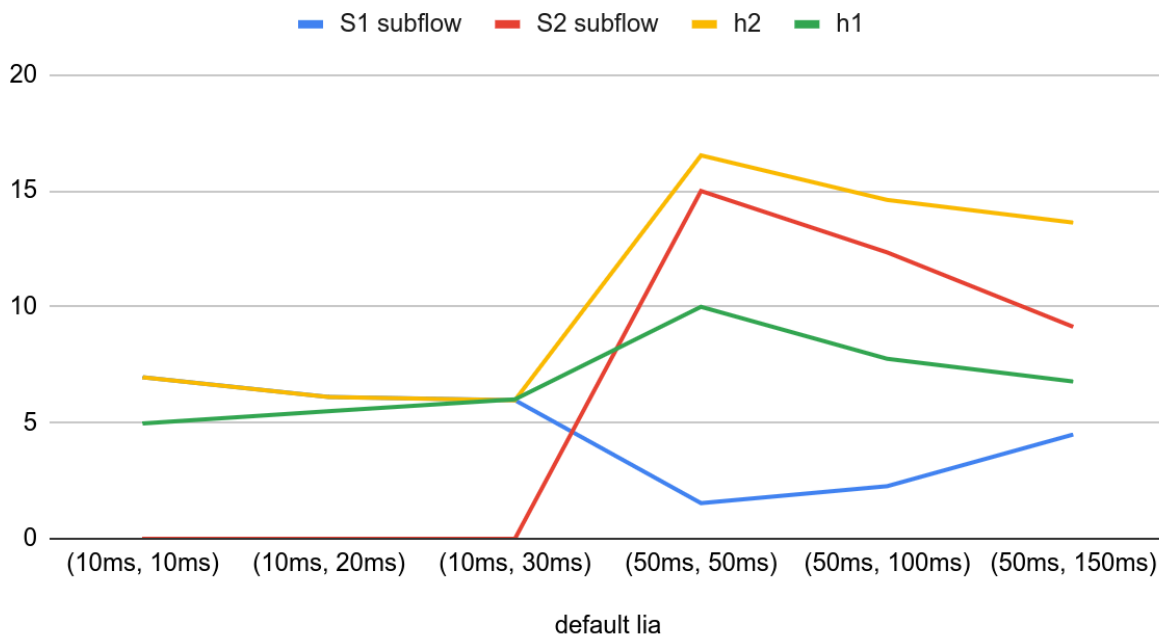
RTT



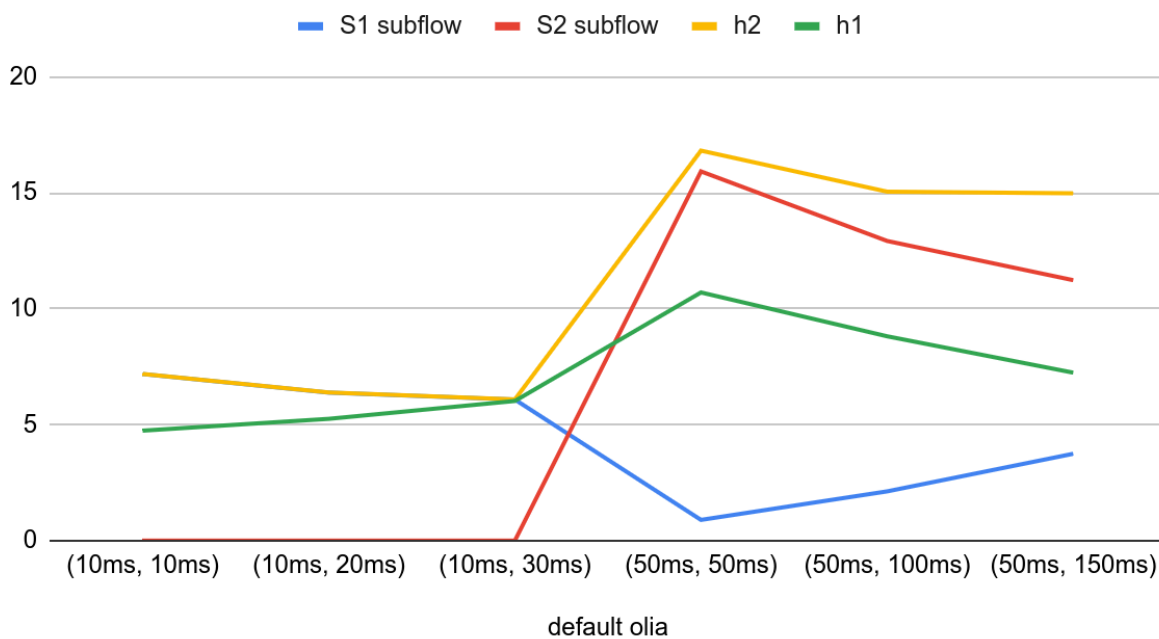
پ) در اسکریپت 4c.py تمامی حالات بررسی شده و برای هر کدام با استفاده از iperf ترافیک تولید و اندازه‌گیری می‌شود. برای اندازه‌گیری ترافیک به ازای هر subflow مجبور به نوشتن یک اسکریپت جدا به نام measure.sh شدم که با استفاده از دستور tshark بسته‌های mptcp حاوی داده بر روی یک اینترفیس را جمع‌آوری کرده و بر اساس آن پهنای باند مصرفی را محاسبه می‌کند.

نمودارهای زیر پهنای باند به ازای تاخیر لینک‌ها را در الگوریتم‌های مختلف نشان می‌دهد.

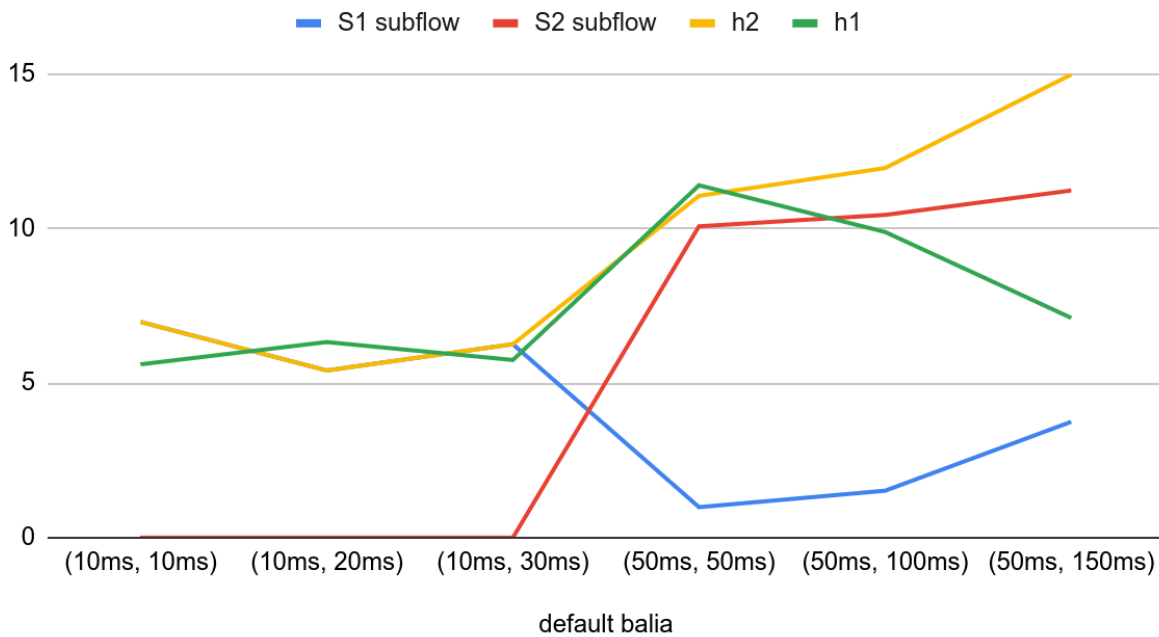
default lia



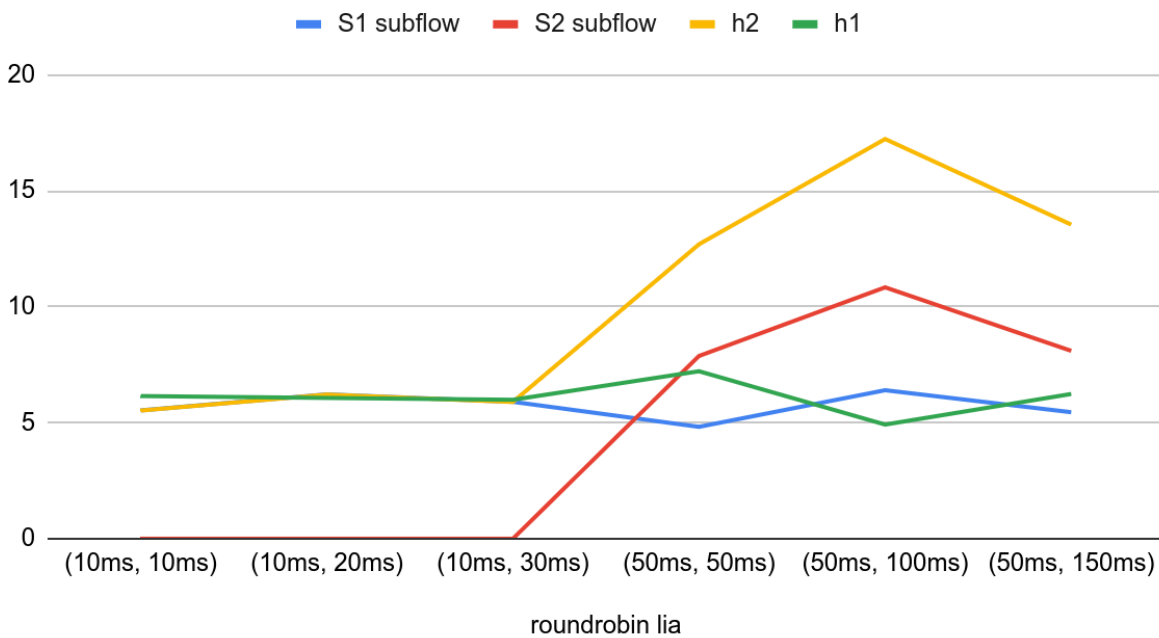
default olia



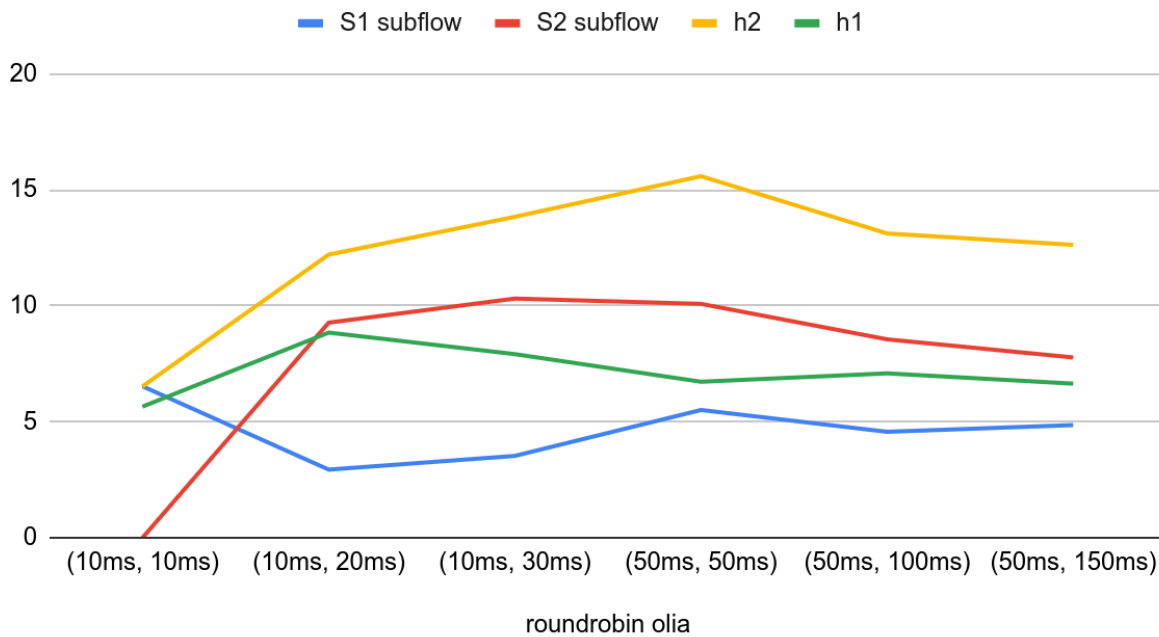
default balia



roundrobin lia



roundrobin olia



roundrobin balia

