

HOMEWORK 2

I grafici ottenuti usando rispettivamente una lunghezza di Payload (l):

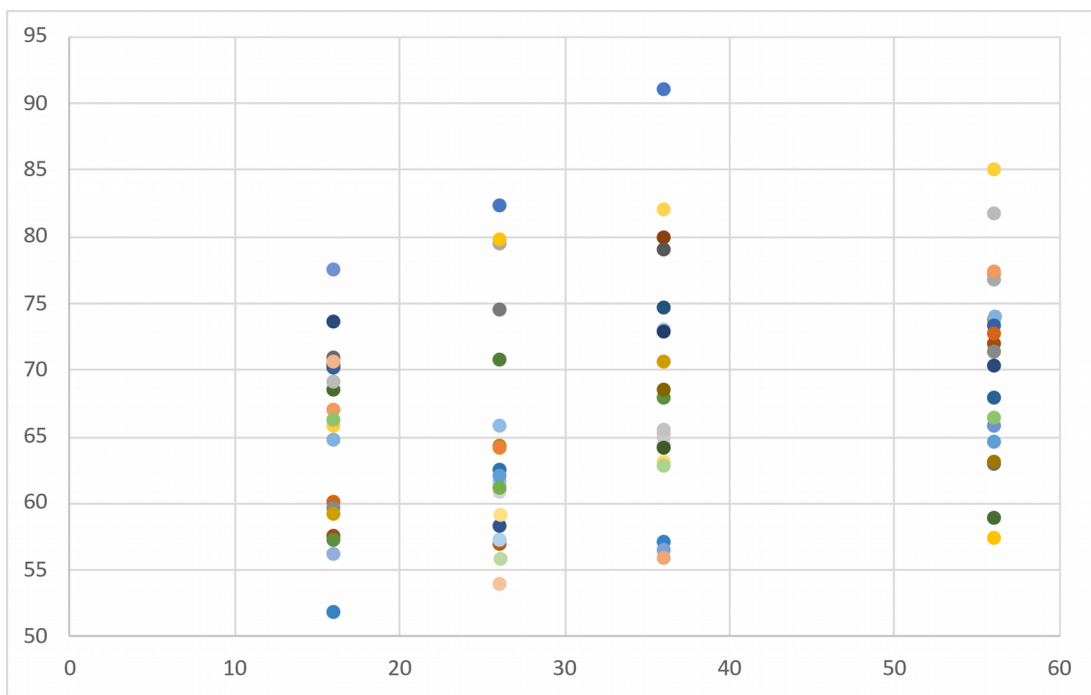
16 bytes

26 bytes

36 bytes

56 bytes

Ai quali vanno sommati 20 bytes di header e 8 bytes di pacchetto ICMP.



I minimi ed i massimi relativi a ciascuna delle precedenti rappresentazioni sono:

L=56 L=36 L=26 L=16

MIN=5	MIN=5	MIN=5	MIN=5
8,9	5,9	4	1,8
MAX=8	MAX=	MAX=8	MAX=7
5,1	91	2,4	7,6

CON UNA DEVIAZIONE STANDARD DI:

l=56	l=36	l=26	l=16
7,283	9,368	8,505	6,760
081	833	495	613

ED UNA MEDIA DI:

l=56 l=36 l=26 l=16
70,67 68,685 64,435 65,38

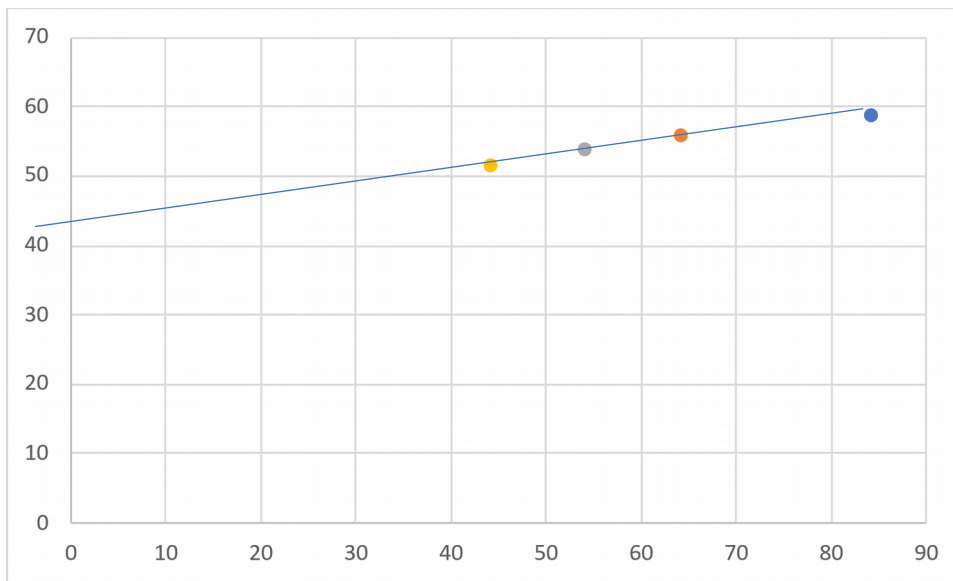
Come si può notare la deviazione standard con L=36 è molto elevata confrontata agli altri, inoltre come si può notare dal grafico presenta il valore più alto di RTT, questo perché dovendo utilizzare l'hotspot da telefono ,la rete internet è molto più instabile, quindi il server in questi casi decide di spedire indietro più risposte prevedendo che alcuni pacchetti verranno persi a causa dell'instabilità della rete. Se questo non succede, ci ritroveremo delle risposte duplicate indicate con il simbolo DUP, come si può vedere nell'immagine sotto.

```
PING 88.80.187.84 (88.80.187.84) 36(64) bytes of data.  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=1 ttl=46 time=91.0 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=2 ttl=46 time=70.6 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=3 ttl=46 time=57.1 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=4 ttl=46 time=67.9 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=5 ttl=46 time=64.4 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=6 ttl=46 time=65.3 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=7 ttl=46 time=65.0 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=8 ttl=46 time=63.2 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=9 ttl=46 time=73.0 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=10 ttl=46 time=62.8 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=11 ttl=46 time=72.9 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=12 ttl=46 time=80.0 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=12 ttl=46 time=80.0 ms (DUP!)  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=12 ttl=46 time=80.0 ms (DUP!)  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=13 ttl=46 time=79.1 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=14 ttl=46 time=68.6 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=15 ttl=46 time=74.7 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=16 ttl=46 time=58.1 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=17 ttl=46 time=56.5 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=18 ttl=46 time=55.9 ms  
44 bytes from 88.80.187.84: icmp_seq=19 ttl=46 time=65.5 ms
```

Il numero di hop trovati eseguendo il comando ping -t __ 88.80.184.84 è di 16.

Mentre la stima del bit/rate trovata grazie al comando iperf è di 1,2 Mbit/sec considerando l'utilizzo del protocollo Tcp.

Per effettuare la misurazione R* calcolo la retta passante per i minimi delle 4 misurazioni, ottenendo il seguente grafico:



Il criterio usato per stabilire quale realmente fosse la retta da usare, è il seguente , ho cercato la retta che minimizzasse la distanza dai 4 punti minimi , in modo da avere una stima il più vicino possibile a quella reale, al fine del calcolo dei tempi di propagazione , l'intersezione della retta con l'asse delle y avviene nel punto 44ms.

Inoltre uso i minimi al fine della stima di R^* in modo da annullare quasi del tutto i ritardi dovuti ai tempi di query nei vari link.

La stima di R^* utilizzata è la seguente.

$$(\text{RTT-tempo di propagazione}) / (L(k)(\text{valore in bit})) = 2 * \sum \frac{1}{R_i} .$$

Ipotizzando che tra i link ci sia un collo di bottiglia abbastanza consistente , è possibile eliminare la sommatoria

$$\frac{2}{\min R_i}$$

Sotto queste ipotesi, ribaltando la formula la stima di $R^*=86\text{kbit/sec}$, valore molto lontano dalla stima trovata tramite comando iperf; anche supponendo che la stima dei tempi di propagazione sia una sottostima dovuta al fatto che i valori minimi di RTT che usiamo per stimare contengono al loro interno dei tempi di accodamento , che quindi non fanno altro che aumentare il RTT.

Alla luce di ciò ritengo quindi che non siano presenti, nel mio caso, colli di bottiglia così consistenti da poter indurre all'utilizzo della semplificazione sopra riportata.

Quindi per la mia stima ho ritenuto fosse più probabile che i bit/rate offerti dai singoli link siano simili tra di loro, pertanto ho ritenuto valida la seguente formula:

$$\frac{2 * (n_{hop})}{R}$$

Ottenendo quindi una stima di $R^*=1,38\text{Mbit/sec}$, ovviamente una sovrastima dovuta all'approssimazione da me fatta, ma anche bilanciata dalla sottostima dovuta ai tempi di propagazione.