

# Relazione laboratorio PingPong

Pupino Simone	3646546
Sharov Oleksiy	4198295
Umbrella Federico	4195247

Lo scopo di questo primo laboratorio era di ricreare un protocollo comunicativo tra client *ping* e server *pong*. Nello specifico sono stati riprodotti i protocolli TCP e UDP che si differiscono tra loro per poche ma fondamentali caratteristiche.

Il protocollo TCP è basato su un socket di tipo *stream*, o a flusso, e orientato alla connessione (*connection based*) che rimane attiva anche in caso di assenza di scambio di dati tra l'iniziatore della chiamata (*client*) e il ricevente (*server*) per poi essere chiusa quando non è più necessaria. Il TCP è un protocollo affidabile che garantisce la consegna dei pacchetti a discapito di un aumento dell'overhead di comunicazione. Inoltre utilizza un meccanismo di ritrasmissione in caso di perdita dei dati in cui il timer è basato sul *round trip time*: un timer troppo breve comporta una ritrasmissione inutile dei messaggi, mentre un timer troppo prolungato comporta attese inutili.

A differenza del protocollo TCP, il protocollo UDP è di tipo *connectionless*, di conseguenza non è gestito né il riordinamento dei pacchetti inviati, né la trasmissione di quelli persi. È per questo considerato meno efficiente del protocollo precedente, ma nonostante ciò è molto più rapido nell'invio del datagramma su cui è basato (*socket dgram*) e la cui dimensione massima è 16 bit.

Per quanto riguarda il codice definito in *.bash*, in questa esercitazione sono stati creati due script (*'RTT.bash'* e *'Band-Latency.bash'*) che si occupano della costruzione dei rispettivi grafici. Lo script **banda latenza** estrapola la prima e l'ultima riga dai file TCP e UDP throughput, calcolando il delay, ottiene le due variabili B e L, e infine stampa il rispettivo grafico per i due client stimando la curva di trasmissione.

Lo script **RTT** ottiene il numero di ripetizioni dal test e i valori di round trip time; dopodiché effettua il calcolo della stima e della differenza tra i round trip time ed effettua la scrittura dei dati in un file esterno che servirà per il calcolo del rispettivo grafico. Le formule per ottenere il RTT stimato e il discostamento sono le seguenti:

$$EstimatedRTT(i) = 0.875 * EstimatedRTT(i-1) + 0.125 * SampleRTT$$

$$DevRTT(i) = 0.75 * DevRTT(i-1) + 0.25 * |SampleRTT - EstimatedRTT|$$

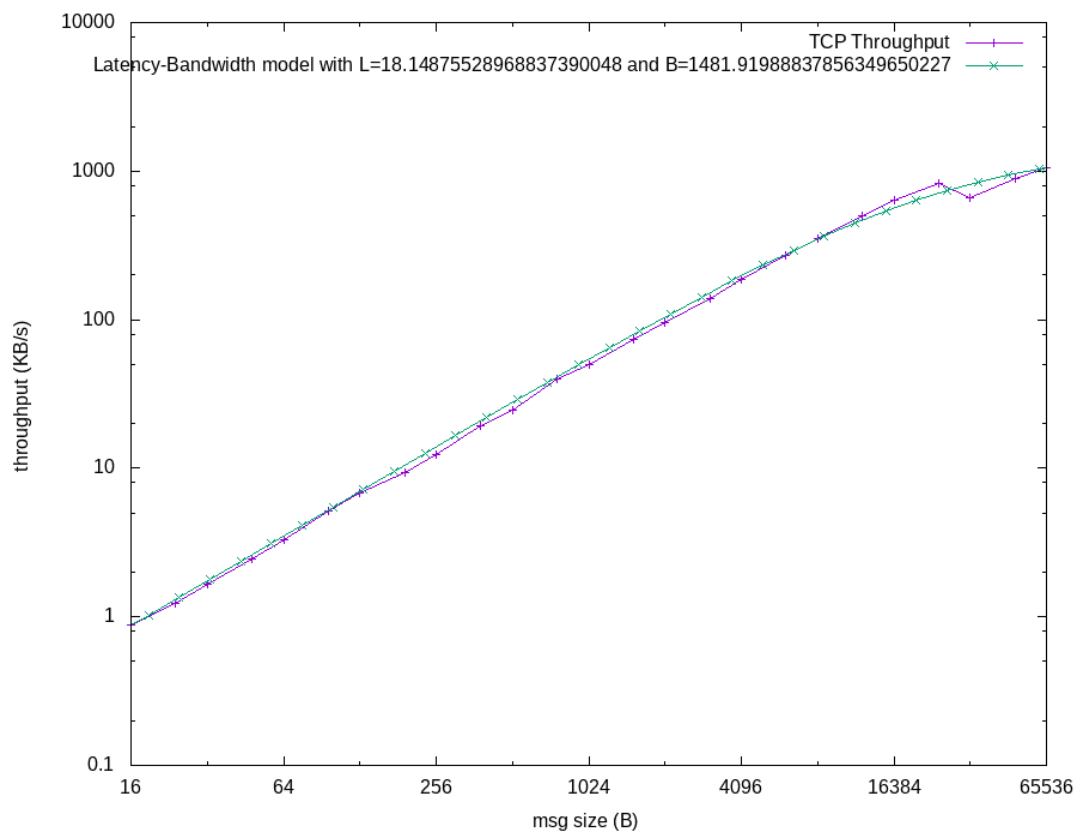
Nel caso della prima iterazione il valore stimato del round trip time è uguale al valore misurato e la differenza è pari a 0.

Per la realizzazione dei grafici, i dati sono stati ottenuti attraverso l'iterazione con il server [webdev.dibris.unige.it](http://webdev.dibris.unige.it). Il range TCP varia da un minimo di 16 byte ad un massimo di 65'536 byte su 101 ripetizioni, mentre il range UDP varia da un minimo di 16 byte a un massimo di 16'384 byte; per l'UDP oltre tale limite il server non rispondeva mentre nel caso del TCP per evitare ulteriori problemi il valore massimo è stato regolato a 65'536.

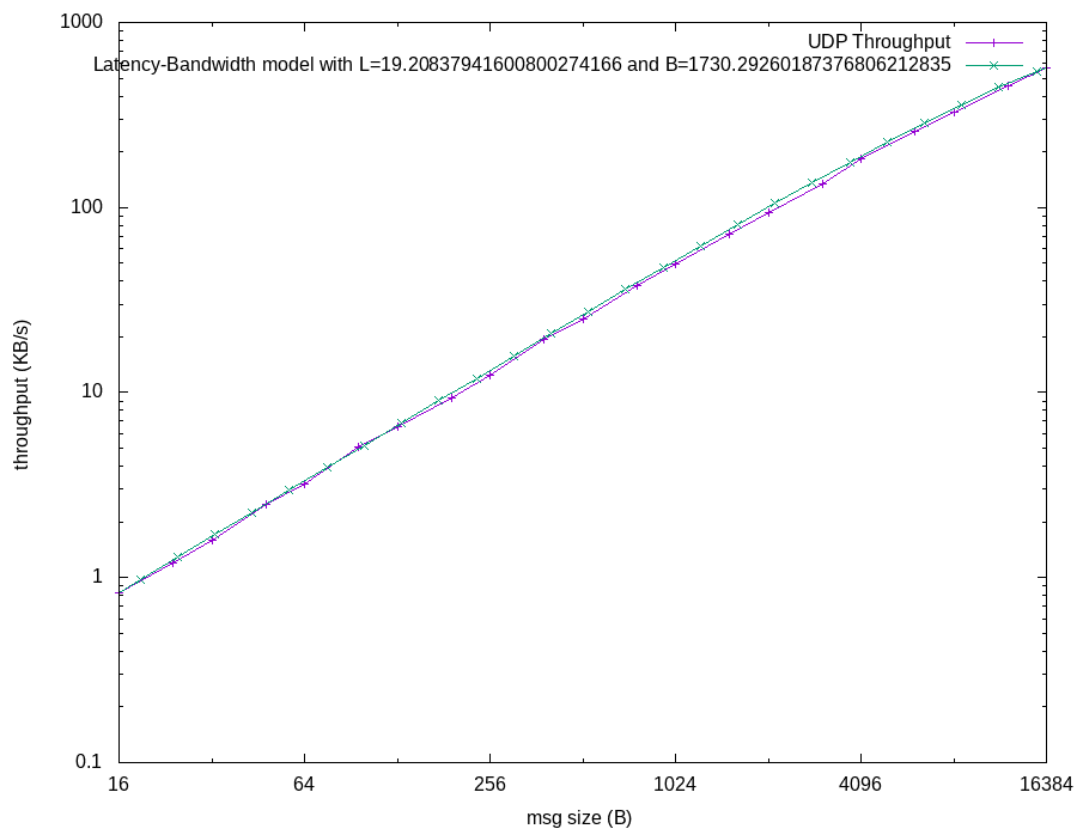
## CONSIDERAZIONI FINALI

Per la risoluzione di questo laboratorio non sono state riscontrate particolari difficoltà, nonostante siano sorti alcuni problemi per il calcolo del Round Trip Time e per la creazione del server UDP.

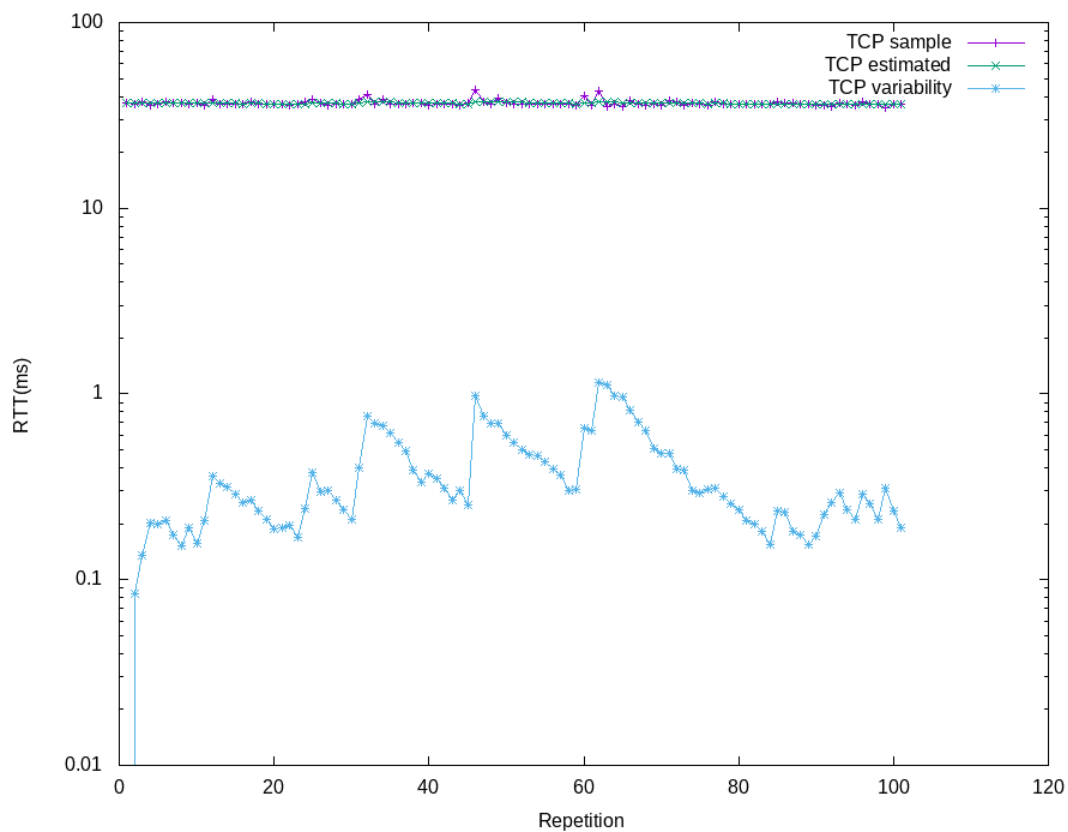
Di seguito tutti i grafici ottenuti dalle rilevazioni.



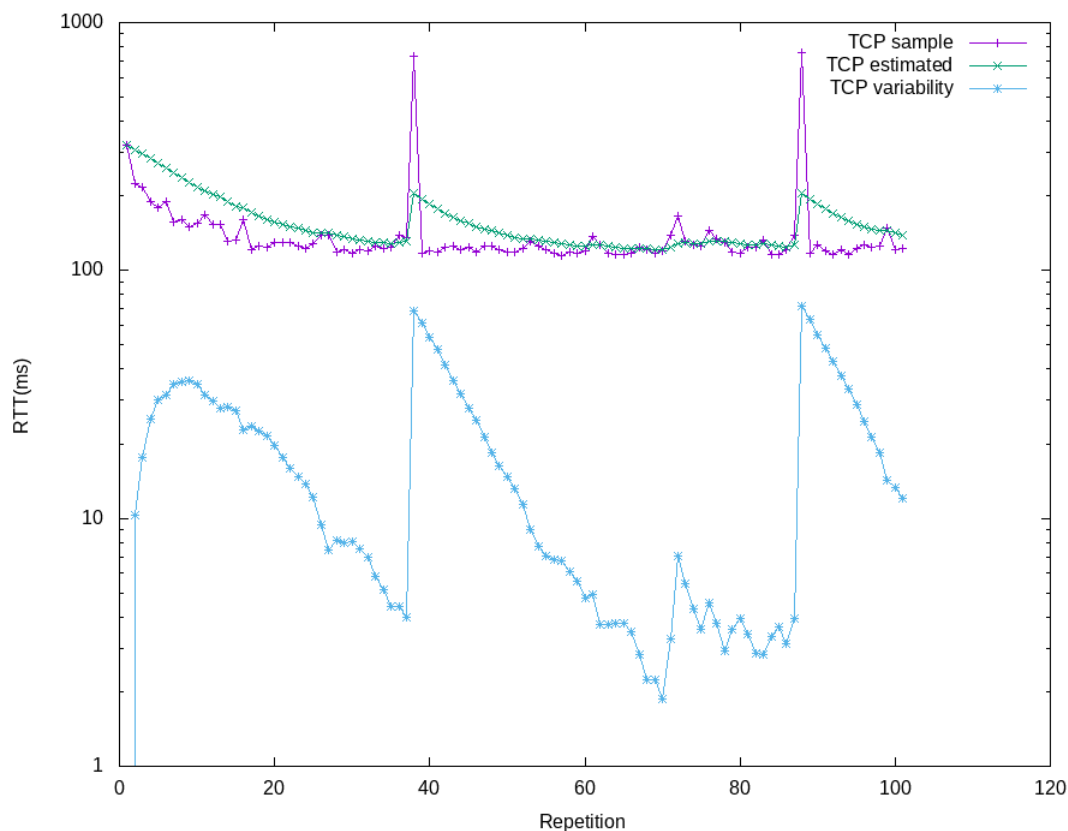
**Grafico 1 – Banda Latenza TCP:** abbiamo il modello banda latenza stimato e possiamo notare che fino a 8k byte la curva stimata rimane sempre al di sopra dei valori reali di throughput, nell'intervallo tra i 16k e i 32k byte si ha un crollo delle prestazioni del throughput.



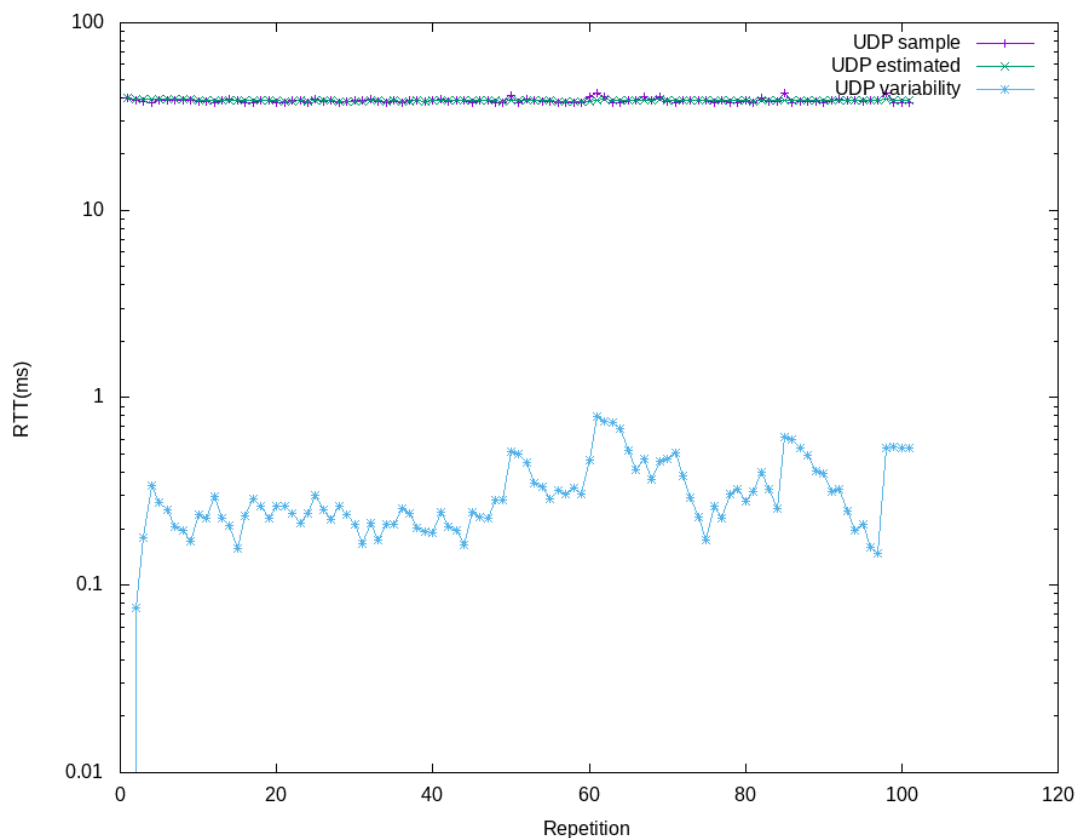
**Grafico 2 - Banda Latenza UDP:** si può notare che la curva stimata rimane sempre al di sopra del throughput rilevato, non si hanno notevoli cali di prestazioni.



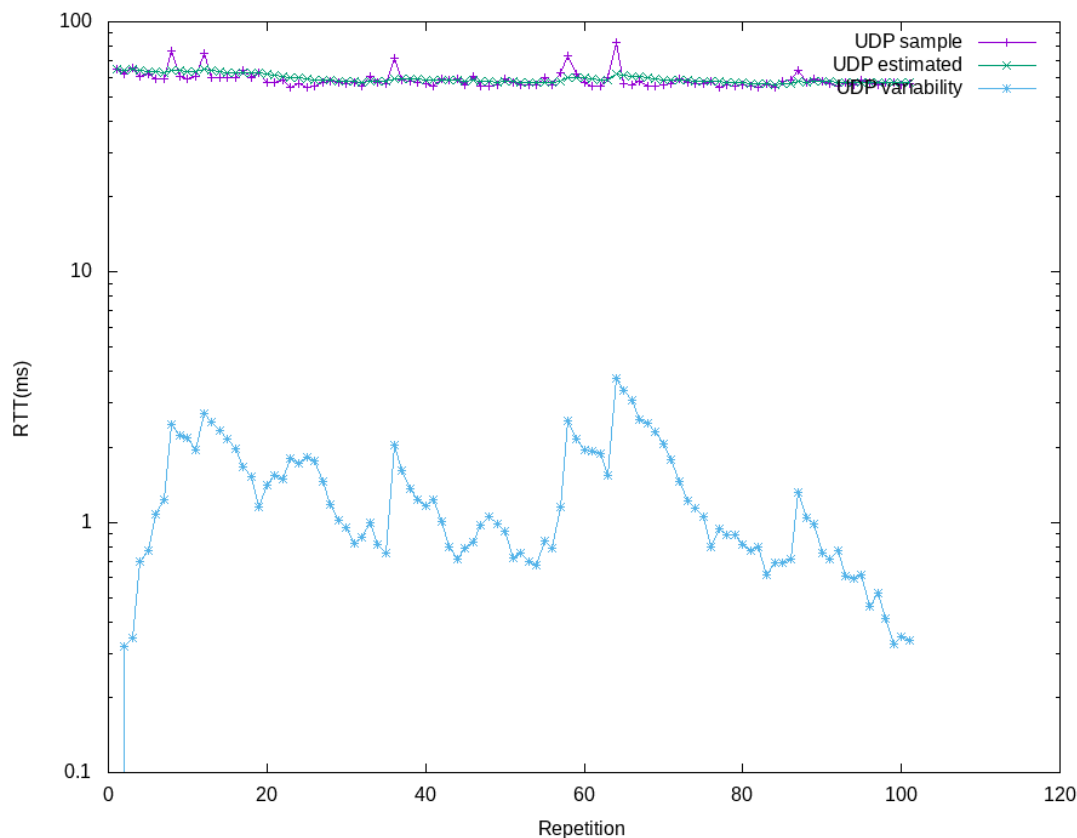
**Grafico 3 – Round Trip Time (RTT) su 16 byte TCP:** La differenza tra il RTT stimato e quello rilevato è nell'ordine massimo di 1 ms tra la 30° e la 60° ripetizione si possono notare i picchi più elevati di differenza di rtt, per poi assestarsi a valori ben più bassi.



**Grafico 4 - Round Trip Time (RTT) su 65536 byte TCP:** Si possono notare due picchi nel RTT misurato (40° e 90° ripetizione) dove la stima è ben al di sotto del valore reale, con una differenza di circa 100 ms. Nell'intervallo tra i due valori si nota qualche picco, ma con una differenza notevolmente ridotta rispetto ai precedenti esaminati. Generalmente la stima è sempre oltre il valore misurato.



**Grafico 5 - Round Trip Time (RTT) su 16 byte UDP:** Nelle prime 50 ripetizioni non si notano particolari picchi, con variazione nell'ordine di 0,5ms. Nelle successive ripetizioni alcuni picchi fanno arrivare la differenza fino ad 1ms.



**Grafico 6 - Round Trip Time (RTT) su 16384 byte UDP:** in quest'ultimo grafico si possono notare distintamente 6 picchi nell'RTT misurato, che portano la differenza con l'RTT stimato a circa 5ms.