



- configuration = 0:
  - TCP Sink su
    - n2, porta 2400
  - TCP OnOff Client n4
    - Inizio invio dati: 3s
    - Fine invio dati: 15s
    - Packet size: 1500 bytes
  - *Domande:*
    - C01) Calcolare il throughput istantaneo del flusso TCP.
    - C02) Calcolare il throughput medio del flusso TCP a tempo  $t=4.0s$ .



- C03) Calcolare il throughput medio del flusso TCP a tempo  $t=7.0s$ . Commentare eventuali cambiamenti rispetto a C02.
- C04) Calcolare il ritardo di trasferimento complessivo di tutti i pacchetti inviati.
- configuration = 1:
  - TCP Sink su
    - n2, porta 2400
    - n0, porta 7777
  - TCP OnOff Client n4 che manda dati a n1
    - Inizio invio dati: 5s
    - Fine invio dati: 15s
    - Packet size: 2500 bytes
  - TCP OnOff Client n8 che manda dati a n2
    - Inizio invio dati: 2s
    - Fine invio dati: 9s
    - Packet size: 4500 bytes
  - Domande:
    - C11) Calcolare il throughput medio dei flussi TCP.
    - C12) Calcolare il throughput medio del flusso TCP n8 verso n2 a tempo  $t=6s$ .
    - C13) Calcolare il throughput medio del flusso TCP n8 verso n2 a tempo  $t=8s$ . Commentare eventuali cambiamenti rispetto a C12.
    - C14) **[Extra] Ritardo di accodamento vs congestione**: Disegnare un grafico che mostri il ritardo di accodamento in funzione del livello di congestione in rete
- configuration = 2:
  - UDP Echo Server su n2, porta 63
  - UDP Echo Client n8
    - Invia 5 pacchetti a 3s, 4s, 7s, 9s
    - Testo da inserire: **somma delle vostre matricole come intero**
    - Packet size: 2560 bytes
  - TCP Sink su
    - n2, porta 2600
  - UDP Sink su
    - n0, porta 2500
  - TCP OnOff Client n4
    - Inizio invio dati: 3s
    - Fine invio dati: 9s
    - Packet size: 3000 bytes
  - UDP OnOff Client n7
    - Inizio invio dati: 5s
    - Fine invio dati: 15s
    - Packet size: 3000 bytes
  - Domande:
    - C21) Calcolare il throughput medio del flusso TCP a tempo  $t=5s$ .
    - C22) Calcolare il throughput medio del flusso TCP a tempo  $t=7s$ . Commentare eventuali cambiamenti rispetto a C21.
    - C23) **[Extra] Ritardo di accodamento vs congestione**: Disegnare un grafico che mostri il ritardo di accodamento in funzione del livello di congestione in rete

*Domande per ogni configurazione:*

A1) Individuare le varie topologie note che compongono la rete.

A2) Ricostruzione del percorso dei pacchetti attraverso la rete di tutti i flussi simulati usando Wireshark evidenziando i filtri utilizzati per isolare i singoli flussi dello strato di trasporto tra le tracce.

**Nota:** Ogni configurazione a seconda dello stato del canale e della topologia può seguire un percorso diverso, è importante quindi evidenziare eventuali differenze al variare della configurazione e i filtri utilizzati.

A3) Calcolo e grafico di round trip time (RTT) e commento.

A4) Vi sono dei bottleneck nella rete? Se sì, individuare gli eventuali link e discutere eventuali contromisure e soluzioni.



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Infine, per distinguere il vostro compito, definire la seguente riga nel file task1.cc dopo l'inclusione dei moduli e del namespace:

- `NS_LOG_COMPONENT_DEFINE("Task_1_Team_<numero_team>");`

***Materiale da sottomettere:***

Il leader del gruppo deve sottomettere un file zip su un Moodle contenente:

- 1) Source code: I file .cc generati ed eventuali file di supporto.
- 2) Packet traces: I file .pcap e .tr generati con il nome richiesto.
- 3) Report in PDF con le risposte a tutte le risposte con le domande evidenziate in blue partendo dalle Domande A prima delle domande C seguendo la numerazione indicata.

Per ogni richiesta di calcolo (Domande C\* ed A\*) è necessario presentare oltre al risultato finale tutti gli step commessi, gli eventuali filtri wireshark o le informazioni nelle tracce ASCII utilizzate per raggiungere tale risultato.

Per ogni risposta ***sono consentiti al massimo 800 caratteri (spazi esclusi)***. L'uso di immagini e grafici nel testo è consentito previa appropriata referenza di tali immagini all'interno del testo (e.g., numerando le figure e inserendo una descrizione come caption). Per ulteriori referenze riguardo il numero di caratteri è consigliabile consultare il sito <https://contacaratteri.it/>.