



# Reti

Prova scritta del 13 febbraio 2019  
(3° appello sessione invernale AA 2018/19)

## Istruzioni

**Svolgere ciascun esercizio su un foglio (non pagina o facciata) separato**, in modo che sia possibile la correzione separata, riportando nome, cognome e numero di matricola. Svolgere gli esercizi con ordine, riportando e descrivendo la procedura seguita in modo da consentire, durante la correzione, di distinguere errori concettuali da errori di distrazione e veniali.

Chiarimenti sulle correzioni potranno essere chiesti (anche per gli esami insufficienti) durante gli esami orali (ufficio Lo Cigno, DISI-Povo2, corridoio est). Uno scritto insufficiente non consente di completare l'esame con l'orale; eventuali prove "al limite" verranno segnalate come "18-".

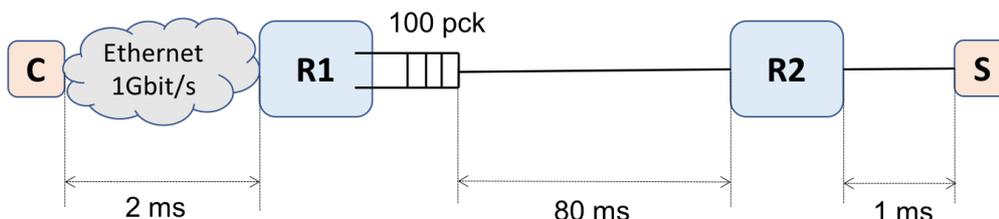
**Entro le ore 20.00 di domenica 17 febbraio verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà tra lunedì 18 e giovedì 21 febbraio.**

La mancata presenza all'orale implica non passare l'esame e dover rifare anche lo scritto, a meno di giustificati motivi comunicati in anticipo via mail. Nello spazio sottostante avete la possibilità di **indicare cerchiando ALMENO 3 gruppi di ore nella tabella sottostante**. Lasciare in bianco se non si hanno preferenze.

Lunedì 18	9-11	13.30-15.30		
Martedì 19	9-11	14.00-15.30	15.30-17.30	17.30-19.00
Mercoledì 20	9-11		14.30-16.30	17.00-19.00
Giovedì 21	9-10	10.30-12.00	16.00-17.30	17.30-19.00

Se si ha motivata necessità (lavoro, salute, ...) di fare l'orale in altra data segnalarlo nello spazio sottostante ed inoltre mandare una mail a [locigno@disi.unitn.it](mailto:locigno@disi.unitn.it) con la motivazione e la giustificazione della richiesta.

## Esercizio 1 (13 punti)



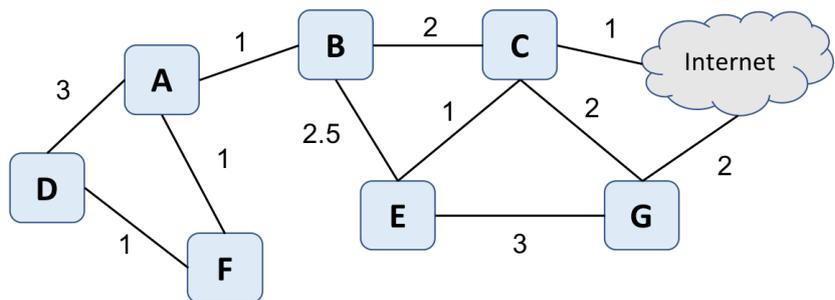
Consideriamo una connessione TCP tra l'host client (C) e l'host server (S), collegati tramite la topologia in figura.

Il Client C è collegato a una rete locale con tecnologia Ethernet a 1Gbit/s, la rete locale non è mai congestionata e ha un tempo di "attraversamento"  $T_{pl} = 2$  ms. Il router R1, è collegato al router R2 con un collegamento punto-punto che garantisce una velocità di trasmissione pari a 10 Mbit/s a livello IP con un tempo di propagazione  $T_{pr} = 80$  ms; il buffer davanti a questo link può contenere al massimo 100 pacchetti IP. Al router R2 è collegato direttamente un server S tramite un link a 1Gbit/s con tempo di propagazione  $T_{ps} = 1$  ms.

1. La consegna dei pacchetti IP tra C ed S avviene in modo diretto o indiretto? Perché?
2. Che dimensione deve avere la RCWND del server S affinché il client C possa sfruttare completamente la capacità della rete?
3. Che dimensione deve avere la RCWND del server S affinché il client C arrivi a provocare una congestione tale da perdere pacchetti nel buffer della connessione R1-R2?
4. Nel caso calcolato al punto 2, quanti altri client identici a C nella sua stessa sottorete possono collegarsi contemporaneamente ad S senza che si arrivi a perdere pacchetti nel buffer di R1?
5. Nel caso calcolato al punto 3, prendendo la massima finestra che non provoca perdite, quanto tempo impiega il client C a trasferire un file da 240 Mbyte verso il server S? Si consideri tutto il tempo dall'inizio del three way handshake fino alla chiusura della connessione con la tecnica "gentle".
6. Si disegni lo scambio di segmenti e ACK tra client e server dall'apertura della connessione alla trasmissione del 28<sup>a</sup> segmento nel caso in cui, per un errore di trasmissione sulla rete locale viene perso il 10<sup>a</sup> segmento dati.
7. Ripetere il punto 6 nel caso ci sia un "burst" di perdite, in particolare vengono persi i segmenti 10, 11, 12 e 13.

## Esercizio 2 (9 punti)

La rete in figura è gestita con il protocollo OSPF, tutti i link sono punto-punto bidirezionali. "Internet" rappresenta tutte le possibili destinazioni (potete identificarle con I) che non sono quelle connesse ai router disegnati e che identifichiamo con il nome del router stesso per semplicità. Ovviamente "Internet" non è un router!!



1. Quanti messaggi vengono inviati in flooding per distribuire i costi dei link (messaggi LSA, Link State Advertisement) da tutti i nodi a tutti gli altri nodi?
2. Disegnare il minimum spanning tree calcolato per il routing dai nodi A e G
3. Svolgere l'algoritmo di Dijkstra per calcolare l'instradamento nel nodo A
4. Come sarà fatta la tabella di routing di B assumendo che, una volta calcolate le rotte, il router aggrega tutti gli indirizzi che può per minimizzare il numero di righe della tabella. Si assuma per semplicità che tutti gli indirizzi sono aggregabili.