



# Reti

Prova scritta del 9 settembre 2019  
(3° appello sessione estiva 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 mercoledì 11 settembre verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà giovedì 12 e venerdì 13.**

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 con una croce le eventuali indisponibilità per sostenere l'orale**. Lasciare in bianco se non si hanno preferenze.

	mattino	pomeriggio
Giovedì 12		
Venerdì 13		

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 (11 punti)

È data una rete IP la cui topologia è rappresentata dalla seguente matrice delle adiacenze, in cui i valori maggiori di 0 indicano il costo del link, mentre i valori 0 indicano l'assenza del link tra i nodi. Per semplicità chiamiamo i nodi della rete A...G, con la sorgente sulle righe e la destinazione sulle colonne.

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	4	0	1	0	0	0
B	1	0	2	0	3	0	0
C	0	1	0	0	6	4	0
D	0	2	0	0	3	0	1
E	0	0	6	0	0	0	1
F	0	0	1	0	0	0	1
G	0	0	0	3	1	5	0

I router usano il protocollo OSPF per gestire l'instradamento dei pacchetti.

1. Disegnare il grafo orientato della topologia di questa rete.
2. Disegnare il Minimum Spanning Tree (MST) con radice nel nodo C e nel nodo G. Non è necessario per questo punto svolgere tutti i calcoli che portano alla definizione dell'MST.
3. Si calcoli, usando gli algoritmi propri di OSPF, il costo minimo per raggiungere le destinazioni a partire dal nodo A. Attenzione, per questo punto è necessario svolgere correttamente l'algoritmo e i calcoli corrispondenti.
4. Basandosi sui calcoli fatti al punto 2, definire la tabella di instradamento di A.
5. Quanti pacchetti transitano nella rete per la distribuzione in flooding del costo dei link dei nodi? È uguale per tutti i nodi? Se no definire come cambia da un nodo all'altro.

## Esercizio 2 (11 punti)

Prendiamo in considerazione il livello trasporto di Internet.

1. Riassumere e spiegare le funzioni fornite da TCP e UDP al livello applicativo.
2. Si spieghino gli algoritmi di slow-start e congestion avoidance di TCP, la loro implementazione nel protocollo ed il motivo per cui sono stati introdotti nel protocollo.
3. Si spieghi il funzionamento degli algoritmi Fast Retransmit e Fast Recovery, definendo anche i casi particolari in cui Fast Retransmit non funziona, spiegandone il motivo.
4. In assenza di perdite e assumendo che la receiver window è  $RCW = 42$  kbytes e non varia durante le comunicazioni, la MTU è quella consentita da Ethernet (1500 bytes) e  $SSTHR = RCW/2$  calcolare quanti RTT servono affinché la congestion window CNW raggiunga la sua dimensione massima.
5. In una rete a 100Mbit/s (capacità calcolata al livello fisico e quindi disponibile al livello data-link), senza perdite e con  $RTT = 200$ ms dominato dal tempo di propagazione e quindi sostanzialmente costante, si calcoli il tempo impiegato a trasferire un file di 1 Gbyte con UDP oppure con TCP, la dimensione dei segmenti di UDP e TCP deve essere calcolata in funzione della MTU data al punto precedente; si usino RCW e SSTHR definiti al punto 3.