



Reti di calcolatori

Prova scritta del 20 luglio 2012
(3° appello sessione estiva AA 2011/12)

Istruzioni: da leggere con attenzione!

Svolgere ciascun esercizio su un **foglio separato**, in modo da poter correggere gli esercizi indipendentemente l'uno dall'altro, riportando nome, cognome e numero di matricola.

Chiarimenti sulle correzioni potranno essere chiesti (anche per gli esami insufficienti) mercoledì 25, giovedì 26 o martedì 31 luglio nel mio (Lo Cigno) ufficio prima e durante gli esami orali. Uno scritto insufficiente non consente di completare l'esame con l'orale; eventuali prove "al limite" verranno segnalate come "18-".

Entro martedì 24 luglio verranno pubblicati (sul sito del corso) gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale. 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.

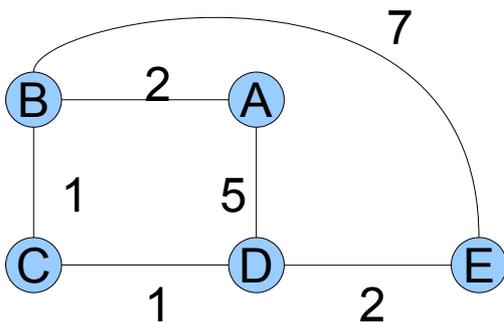
Preferenza per l'orale

- mercoledì 25
- giovedì 26
- martedì 31

Esercizio 1 (11 punti)

Si consideri la rete disegnata in figura. I router A—E usano OSPF come protocollo di calcolo delle rotte per l'instradamento dei pacchetti ed il costo dei link è simmetrico.

1. Si disegni il Minimum Spanning Tree (MST) del nodo E supponendo che la rete sia a regime.
2. L'MST del nodo C è uguale a quello del nodo E?



Al tempo T il costo del link E-B passa da 8 a 1.

3. Si descriva lo scambio di messaggi conseguente al cambio di costo del link (flooding).
4. Si ricalcoli la tabella di instradamento al nodo E evidenziando tutti i passi dell'algoritmo.
5. Si disegni nuovamente il Minimum Spanning Tree del nodo E.

Figura 1. Topologia logica della rete IP con il costo dei link

Esercizio 2 - Domande brevi (11 punti)

1. Si spieghi la differenza tra una rete a commutazione di circuito e una a commutazione di pacchetto.
2. Cos'è un'architettura protocollare "a strati"? TCP/IP è una architettura "a strati"?
3. Quali livelli protocollari implementa un Router in Internet?
4. Qual'è la più semplice topologia di rete che ammette instradamenti multipli?
5. Perché questa topologia è molto usata?
6. A cosa servono i CRC (Cyclic Redundancy Code) che vengono normalmente inclusi negli header dei protocolli (es. Ethernet e TCP)?
7. Cosa significa che un servizio di telecomunicazione è "orientato alla connessione"?

Esercizio 3 (11 punti)

Un client FTP deve trasferire da un server un file di 25638 bytes. Gli host si trovano nella stessa sottorete, che è una LAN estesa basata su Ethernet. Il tempo di propagazione T_p è piccolo ma non del tutto trascurabile: $T_p=1\text{ms}$. La velocità di trasmissione, misurata al livello IP, è pari a 1600000 bit al secondo. L'applicazione FTP è già aperta e la connessione di gestione (quella su cui vengono scambiati i comandi FTP) aperta.

1. La consegna dei pacchetti IP avviene in modo diretto o indiretto? Perché?
2. Che valore assume MSS (Maximum Segment Size di TCP) in assenza di opzioni per TCP e con il normale header IP (anche qui nessuna estensione o opzione viene usata)?
3. Che dimensione ha l'ultimo segmento dati della connessione?
4. Si mostrino i segmenti scambiati per l'apertura della connessione TCP conseguente al comando di GET da parte del client ftp, scegliendo opportunamente le porte (port number) di TCP dal lato client e dal lato server.
5. Si mostri l'intero scambio di pacchetti TCP per trasferire il file, calcolando anche il tempo di trasferimento, incluso lo scambio finale di segmenti per chiudere la connessione.

Si supponga ora che la rete perda il 2^a ed il 4^a segmento trasmesso. Dato il basso valore del RTT il Timeout Counter (RTO) di TCP viene fissato al minimo ammesso dal sistema operativo dell'host: $RTO=100\text{ms}$.

6. Si mostri nuovamente l'intero scambio di segmenti tra client e server calcolando anche il tempo di trasmissione del file come nel caso precedente.
7. Che "costo" ha avuto in termini di efficienza della trasmissione aver perso questi due pacchetti?