



Reti di calcolatori

Prova scritta del 16 giugno 2015
(1° appello sessione estiva AA 2014/15)

Istruzioni

Svolgere ciascun esercizio su un foglio (non pagina) separato, 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 12.00 di sabato 20 verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà **nei giorni lunedì 22 e martedì 23**.

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 due mezzeggiate (es. 22 mattina e 23 pomeriggio) in cui **non** potete fare l'orale.

Data in cui NON si è disponibili per il colloquio orale		
--	--	--

Se si ha motivata necessità (lavoro, salute, altri esami) di fare l'orale in altra data segnalarlo nello spazio sottostante ed inoltre mandare un mail a locigno@disi.unitn.it con la motivazione della richiesta.

--

Esercizio 1 (11 punti – domande brevi)

Consideriamo protocolli di livello MAC (Medium Access Control) a contesa basati sull'ascolto del canale (CSMA – Carrier Sence Multiple Access):

1. Come si comporta una stazione che deve trasmettere una trama e trova il canale occupato?
2. Come si deve comportare una stazione che vuole trasmettere una nuova trama appena finita la trasmissione della trama precedente?
3. Cosa indica la "persistenza" di un protocollo CSMA? (es. CSMA-1 persistente –0 persistente).
4. Nell'implementazione CSMA/CD di 802.3 (o Ethernet) in cosa consiste la funzione di Collision Detection?
5. Come viene implementata?

Sempre in relazione ai protocolli di livello 2

6. A cosa serve il "preambolo" prima di un delimitatore di trama nei protocollo data-link per canali broadcast?
7. Si faccia un esempio di tecnica per delimitare le trame

Esercizio 2 (11 punti)

Un client http deve trasferire ad un server un oggetto (file) di 16300 bytes. Gli host si trovano nella stessa rete locale (una LAN estesa basata su Ethernet), ma appartengono a due sottoreti diverse separate da un router.

Il tempo di propagazione tra i due host, che tiene conto anche del tempo di elaborazione del router è piccolo ma non del tutto trascurabile: $T_p=1\text{ms}$.

La velocità di trasmissione, misurata al livello IP, è pari a 4800000 bit/s.

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. Si mostrino i segmenti scambiati per l'apertura della connessione TCP conseguente al comando di PUT (o POST) da parte del client http, scegliendo opportunamente le porte (port number) di TCP dal lato client e dal lato server; il comando PUT richiede ulteriori 300 byte, mentre le risposte del server sono di dimensione trascurabile e sono trasferite in modo che gli ACK di TCP sono in "piggy-backing" sui dati se è possibile.
4. Che dimensione ha l'ultimo segmento dati della connessione?
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 assumendo una "gentle closure" (scambio di segmenti FIN).

Si supponga ora che la rete perda il 4^a ed il 9^a segmento dati del trasferimento (si consideri la numerazione dei segmenti di TCP partendo da 1, escludendo i segmenti di apertura della connessione, ed escludendo le ritrasmissioni). Dato il basso valore del RTT il Timeout Counter (RTO) di TCP viene fissato al minimo ammesso dal sistema operativo dell'host: $RTO=120\text{ms}$.

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?

Esercizio 3 (11 punti)

Un'azienda deve progettare la propria interna (rete locale) in base alle seguenti specifiche:

- la rete è composta da 4 sottoreti fisiche separate, interconnesse tra loro da 4 router;
- non si vogliono mai avere più di 2 "hop" (funzione di instradamento e commutazione) tra una sottorete e l'altra, ed anche verso Internet;
- una sottorete è dedicata alla sala macchine dell'università, progettata per supportare fino a circa 400 server con indirizzo IP pubblico;
- una seconda sottorete, anche essa con indirizzi IP pubblici, è dedicata ai dipendenti occupati in ricerca e sviluppo ed agli impiegati con funzioni direttive e deve poter accomodare fino a 1000-1200 postazioni di lavoro;
- le altre due sottoreti hanno indirizzi IP privati e sono dedicate al resto del personale (circa 500 unità) ed alla wireless LAN in cui si presume che ci possano essere fino a 10.000 diversi dispositivi collegati contemporaneamente;
- gli indirizzi IP pubblici devono essere presi dal "pool" 128.152.0.0/20, gli indirizzi privati possono essere scelti a piacimento, ma deve essere possibile il routing diretto all'interno della rete aziendale.

Con questi vincoli:

1. si disegni la topologia logica della rete (interconnessione di router e LAN che supportano le sottoreti); esiste più di una soluzione corretta, è sufficiente identificarne una;
2. si assegnino gli indirizzi IP pubblici e privati alle diverse sottoreti, specificando anche la network mask;
3. si assegnino gli indirizzi a tutte le interfacce di rete dei router, tenendo conto che l'indirizzo del router di interconnessione verso Internet deve essere preso dal pool dell'università;
4. configurare la tabella di routing di uno dei router a scelta spiegando il motivo della configurazione.