



Reti

Prova scritta del 8 settembre 2017
(3° appello sessione estiva AA 2016/17)

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 martedì 12 settembre verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà tra mercoledì 13 e venerdì 15.

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 **ALMENO 4 coppie di ore (9-11; 11-13; ... 17-19) nei tre giorni indicati in cui POTETE** fare l'orale in base al vostro calendario delle lezioni. Lasciare in bianco se non si hanno preferenze.

DESIDERO fare l'orale nei seguenti orari:		

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 con la motivazione e la giustificazione della richiesta.

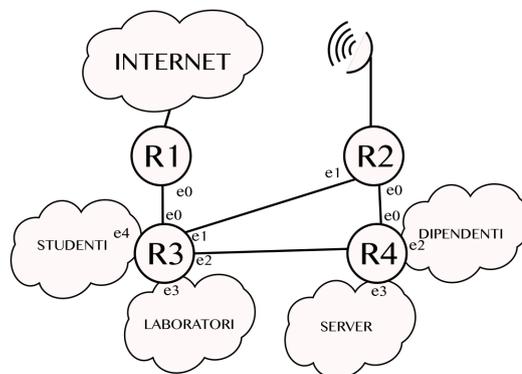
--

Esercizio 1 (11 punti – domande brevi)

1. Descrivere la procedura di accesso al canale di una stazione CSMA p-persistente.
2. Definire e spiegare le due funzioni fondamentali di un router (commutatore a pacchetto).
3. Si calcoli il throughput massimo in kbit/s di un protocollo data-link di tipo stop&wait per un canale wireless con i seguenti parametri: Dimensione massima della PDU $D_p = 2400$ bytes; capacità del canale $C = 25$ Mbit/s; distanza tra trasmettitore e ricevitore $S = 300$ km.
4. Quali sono le funzioni del protocollo SIP (Session Initiation Protocol) nella pila protocollare TCP/IP?
5. Spiegare la differenza tra un Hub, un Bridge ed uno Switch (Ethernet).
6. Che funzione svolge il protocollo ARP (address resolution protocol)? Come funziona?

Esercizio 2 (11 punti)

L'Università deve configurare la rete di un nuovo edificio contenente aule didattiche, laboratori, sala server e uffici. La rete permette ai computer presenti nell'edificio di comunicare tra di loro e con Internet. L'Università ha acquistato un link cablato a 10 Gbps più un link di backup wireless a 1 Gbps per garantire la connettività ad Internet anche in caso di guasto del link cablato. Il link wireless, tuttavia, ha un costo di utilizzo molto alto, quindi non deve essere utilizzato quando il link cablato è attivo.



1. Supponendo che entrambi i router R1 ed R2 notifichino agli altri router la loro capacità di raggiungere Internet, come posso assicurare che il link wireless venga usato solo in caso di necessità?
2. Configurare le sottoreti STUDENTI, LABORATORI e DIPENDENTI utilizzando pool di IP privati a scelta, tenendo conto che l'edificio può ospitare circa 1000 studenti, 120 computer per i laboratori e 40 dipendenti. Si assegnino gli indirizzi IP alle interfacce dei router.
3. Configurare due sottoreti per la sala SERVER, una per le macchine che ospitano i servizi accessibili pubblicamente (20 server con i servizi web, mail, storage, ecc.) e 40 macchine con IP privato usate come cluster di calcolo. Il pool di indirizzi pubblico di proprietà dell'Università è 193.205.112.128/25. È possibile collegare la singola interfaccia fisica "e3" del router R4 alle due sottoreti dei server? Perché?
4. Si configurino le reti punto a punto fra i router assegnando gli indirizzi IP alle interfacce. Le interfacce di R1 ed R2 verso Internet sono già state configurate dal provider.
5. Per far comunicare i dispositivi presenti nelle sottoreti private (STUDENTI, LABORATORI, DIPENDENTI, SERVER DI CALCOLO) con i server che hanno indirizzo IP pubblico, è necessario usare un meccanismo particolare oppure no? Perché?

Esercizio 3 (11 punti)

Un client FTP deve trasferire verso un server un file di 30400 bytes. Gli host (client e server) hanno i seguenti indirizzi IP 130.122.15.17/24 e 130.122.15.231/24, la tecnologia usata per la trasmissione e l'accesso alla rete è Ethernet commutata a 100Mbit/s. La rete Ethernet non è congestionata e si misura una latenza (ritardo tra l'inizio della trasmissione e l'inizio della ricezione della trama Ethernet) $T_e = 0.7$ ms. L'applicazione FTP è già aperta e la connessione di gestione (quella su cui vengono scambiati i comandi FTP) è quindi 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. Quanti segmenti (e quindi pacchetti IP) verranno trasmessi sulla rete?
4. Che dimensione ha l'ultimo segmento dati della connessione?
5. Si mostrino i segmenti scambiati per l'apertura della connessione TCP conseguente al comando di "store" (upload del file sul server) da parte del client FTP, scegliendo opportunamente le porte (port number) di TCP dal lato client e dal lato server.
6. Si mostri l'intero scambio di segmenti TCP per trasferire il file, calcolando il tempo di trasferimento, incluso lo scambio finale di segmenti per chiudere la connessione.

L'overhead di Ethernet (campi di intestazione della trama più l'inter-packet-gap: è pari a 36 byte:

7. calcolare il throughput massimo ottenibile a livello FTP (quindi a livello del payload TCP, escludendo tutti gli header).
8. Si confronti, commentando, questo valore con il throughput effettivamente ottenuto nel trasferimento del file (si parte dal tempo calcolato al punto 6.).

La rete perde il 3^a ed il 17^a segmento (contati ordinatamente nella segmentazione del file: i segmenti di apertura/chiusura e le ritrasmissioni non contano). Dato il basso valore di RTT, il Retransmission Timeout (RTO) di TCP è fissato al minimo ammesso dal sistema operativo: $RTO=180$ ms.

9. Si mostri nuovamente l'intero scambio di segmenti tra client e server calcolando anche il tempo di trasmissione del file come al punto 6.
10. Calcolare il throughput ottenuto in questo caso a livello FTP e commentare il "costo" ha avuto in termini di efficienza della trasmissione aver perso questi due pacchetti?