



Reti

Prova scritta del 8 gennaio 2018
(1° appello sessione invernale AA 2017/18)

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 9 gennaio verranno pubblicati gli esiti dello scritto con la scaletta del colloquio orale che avverrà tra mercoledì 10 e venerdì 12 (giovedì mattina escluso).

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**. Lasciare in bianco se non si hanno preferenze.

DESIDERO fare l'orale nei seguenti orari:		

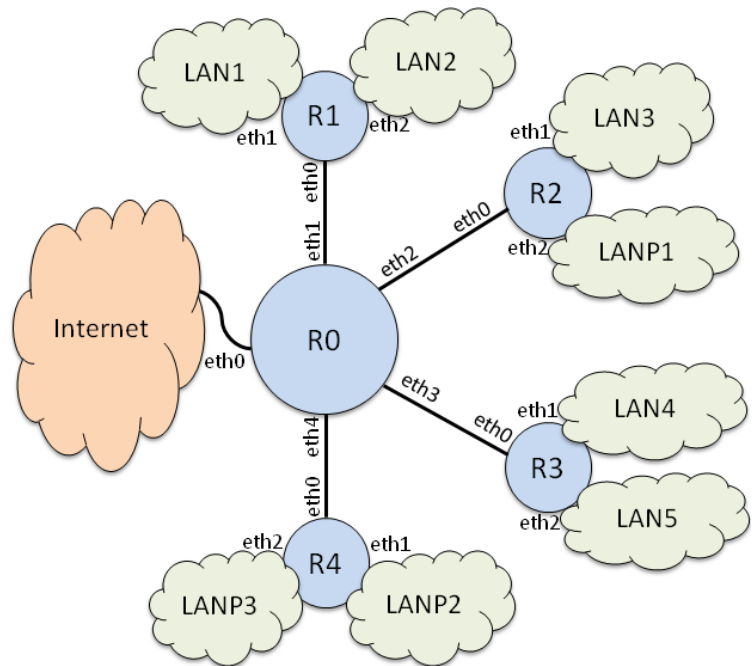
Se si ha motivata necessità (lavoro, salute, ...) di fare l'orale in altra data segnalarlo nello spazio sottostante ed inoltre mandare una mail a locigno@disi.unitn.it con la motivazione e la giustificazione della richiesta.

Esercizio 1 (11 punti – domande brevi)

1. 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 $D_p = 8000$ bytes; capacità del canale $C = 150$ Mbit/s; distanza tra trasmettitore e ricevitore $S = 300$ km. La dimensione dell'ACK è trascurabile.
2. Spiegare la differenza tra un Hub, un Bridge ed uno Switch (Ethernet).
3. Che funzione svolge il protocollo ARP (address resolution protocol)? Come funziona?
4. Quali sono le funzioni del protocollo SIP (Session Initiation Protocol) nello stack TCP/IP?
5. Spiegare il significato dei termini PDU (Protocol Data Unit), SDU (Service Data Unit) e PCI (Protocol Control Information) nell'architettura ISO/OSI e la relazione che vi è tra le tre unità in un generico livello protocollare N.
6. Si consideri il teorema di Shannon $C = B \log_2(1+S/N)$. Spiegare il significato delle variabili in gioco e calcolare la capacità di un canale in funzione di S dato $B=5$ MHz e $N=0.1 \cdot 10^{-9}$ W (potenza al ricevitore) facendone anche il grafico.

Esercizio 2 (11 punti)

Un'azienda ospedaliera ha accesso ad internet attraverso un router R0 e possiede il seguente pool di indirizzi pubblici: 130.192.8.0/21. L'indirizzo per l'interfaccia verso Internet è assegnato da un pool a disposizione dell'ISP, ad esempio 171.171.0.0/16. Si vuole progettare la rete interna divisa in otto sottoreti, in modo da fornire connettività a tutti i reparti ospedalieri. Le otto sottoreti, "routate" come indicato nella figura sono tutte di tipo /24, cinque sono pubbliche (LANn) e tre sono private (LANp).



1. Assegnare opportunamente gli indirizzi IP pubblici e privati alle otto sottoreti dell'azienda ospedaliera, specificando anche la network mask.
2. Assegnare gli indirizzi a tutte le interfacce di rete dei router.
3. Definire le tabelle di routing di R0 ed R2.

Esercizio 3 (11 punti)

Un client HTTP deve trasferire da un server un file di 42800 bytes. Gli host (client e server) hanno i seguenti indirizzi IP 130.122.15.171/24 e 130.122.1.4/24, la tecnologia usata per la trasmissione e l'accesso alla rete è Ethernet commutata a 100Mbit/s dal lato client e 1Gbit/s dal lato server. La rete Ethernet non è congestionata e si misura una latenza (ritardo tra l'inizio della trasmissione lato server e l'inizio della ricezione lato client) $T_e = 1.2$ ms. L'overhead di Ethernet è pari a 36 byte (inclusando tutti i campi e anche l'inter-packet-gap).

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 "get" 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 e il throughput ottenuto a livello HTTP; la connessione viene chiusa dal server con un RST appena ricevuto l'ultimo ACK.

La rete perde il 15° segmento (contato 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.

7. Si mostri nuovamente l'intero scambio di segmenti tra client e server calcolando anche il tempo di trasmissione del file e il throughput come al punto 6.