



Reti di calcolatori

Prova scritta del 16 luglio 2010
(2 appello sessione estiva AA 2009/10)

Istruzioni

Svolgere ciascun esercizio su un foglio (non pagina) separato, riportando nome, cognome e numero di matricola. Svolgere gli esercizi possibilmente 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) venerdì 23 luglio in aula 204 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 giovedì 22 nel pomeriggio verranno pubblicati gli esiti dello scritto sul sito web del corso, insieme a una "scaletta" approssimativa degli orali, in modo da consentirvi di non aspettare tutto il giorno il vostro turno.

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.

Esercizio 1 (11 punti)

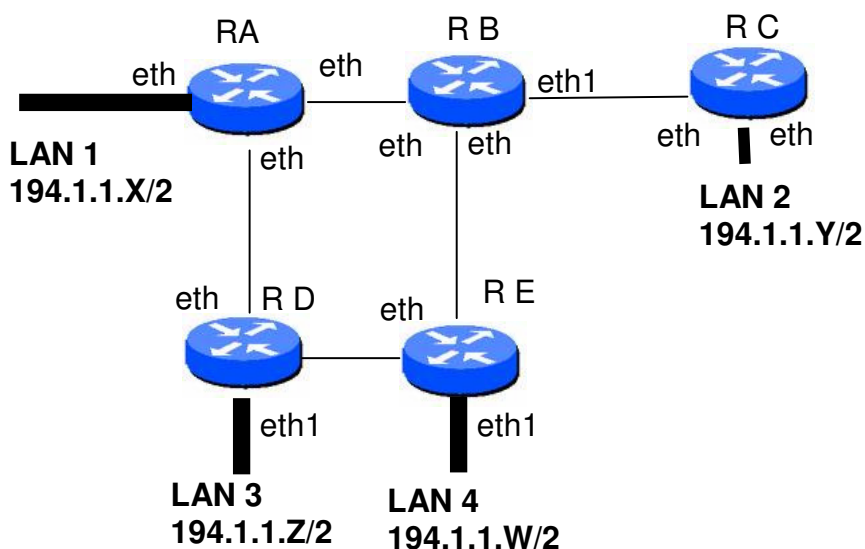
I cinque router RA, RB, RC, RD ed RE sono forniti di schede Ethernet e sono fra loro collegati secondo le modalità rappresentate in figura. Ai router RA, RC, RD ed RE sono rispettivamente collegate le LAN denominate LAN1, LAN2, LAN3, LAN4.

Le LAN hanno rispettivamente subnet mask /23, /26, /27 e /28.

Il range di indirizzi IP a disposizione parte da 198.1.2.Y ove Y vale rispettivamente 22,101,135 (a seconda che la lettera iniziale del nome dello studente sia compresa negli intervalli A-H, I-R, S-Z); si consideri di avere la disponibilità di tutti gli indirizzi IP successivi, necessari per la risoluzione del problema, senza alcuna soluzione di continuità.

Si chiede di:

- assegnare, spiegando il criterio utilizzato, gli indirizzi di rete e broadcast alle LAN 1,2, 3 e 4, indicando anche gli indirizzi assegnabili ai relativi host
- assegnare, in modo ottimizzato, gli indirizzi di rete ai link RA-RB, RA-RD, RB-RE, RD-RE, RB-RC
- indicare l'estremo superiore del range utilizzato e gli indirizzi rimasti inutilizzati
- indicare la configurazione della tabella di routing del router RA (destination, subnet mask, gateway, interface)
- descrivere la differenza fra pacchetto IP e frame Ethernet, evidenziando i diversi ambiti di utilizzo



Esercizio 2 (11 punti)

Si deve progettare un protocollo a finestra per gestire connessioni affidabili con consegna sequenziale ordinata dell'informazione su una rete a pacchetto. I vincoli di progetto sono i seguenti:

- dimensione della MTU (pacchetti) 1000 bytes;
- finestra di ricezione fissa e pari a 1 MTU (non si fa riordino dei pacchetti in ricezione), la velocità di elaborazione delle MTU del ricevitore non è un collo di bottiglia del sistema;
- finestra di trasmissione fissa e pari ad un numero intero N di MTU;
- la velocità di trasmissione dei link della rete è di 1 Gbit/s e l'overhead di incapsulamento dei livelli data-link e PHY è complessivamente pari al 20%.

Si definiscano i seguenti parametri di progetto:

- 1) si calcoli la dimensione N della finestra di trasmissione necessaria per sfruttare completamente la capacità di trasmissione nel caso in cui i ritardi sono dominati dalla propagazione e si intende coprire l'intero globo (si prenda come distanza massima tra due nodi 40.000km) con link in fibra ottica (velocità di propagazione pari a $2c/3$);
- 2) si scelga se usare ACK selettivi, NACK, oppure ACK cumulativi per i riscontri e si giustifichi la scelta nel caso in cui la rete ammette perdite di pacchetti (sia dati che ACK), ma non ammette consegna fuori ordine (i pacchetti non si possono "superare" l'un l'altro in rete);
- 3) si definisca se il protocollo risultante è di tipo "go-back-N" oppure "selective repeat" spiegando perché;
- 4) per un malfunzionamento ad un link, nel caso di cui al punto 1) (sorgente e destinazione a distanza massima) viene perso deterministicamente un pacchetto ogni K . Per $K = 2, \dots, 100$ si faccia un grafico del throughput ottenuto dal protocollo.

Esercizio 3 (11 punti)

Si consideri la rete mostrata in figura i link sono bidirezionali ed il costo è sempre uguale nelle due direzioni. I router usano il protocollo OSPF (Algoritmo di Dijkstra).

1. Si calcoli e si disegni il minimum spanning tree (MST) calcolato dal nodo A.
2. Nel caso in cui il costo dei link A-D e B-D passino da 1 a 5 e da 1 a 3 rispettivamente si ricalcoli lo MST del nodo A e si calcoli quello del nodo B.
3. Si mostino tutti i messaggi di aggiornamento del costo dei link inviati nel caso 2 supponendo l'uso di un protocollo di flooding sui collegamenti logici (link) tra i router. Quanti messaggi vengono inviati in totale?

