Appello di **Fondamenti di Telecomunicazioni** del 8 Settembre 2010

Cognome\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nome\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Matr.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Esercizio 1)**

Sia data la topologia di rete illustrata in figura:

L1

L2

L3

L8

L7

L6

L4

L5

RA

RB

RC

RD

RE

RG

hub

INTERNET

RF

Assegnare, a partire dall’indirizzo base 194.81.20.0, gli opportuni ranges d’indirizzi alle reti logiche presenti nel sistema. I vincoli descritti nei punti indicati devono essere pienamente soddisfatti evitando, ove possibile, inutili sprechi (NOTA: si ricorda che host e router sono entità concettualmente diverse):

*L1.* Numero di hosts indirizzabili 253, suddivisi in 4 sottoreti logiche di dimensione diversa (suggerimento: determinare prima il blocco C.I.D.R. e poi effettuare la suddivisione; al più 2 sottoreti possono avere la stessa dimensione senza lasciare indirizzi inutilizzati);

*L2.* Assegnare il blocco C.I.D.R. corretto, imponendo che l’indirizzo di broadcast sia 194.81.25.255 e che la rete debba ospitare 254 hosts;

*L3.* Assegnare il più piccolo blocco C.I.D.R. sapendo che deve contenere gli indirizzi 194.81.29.8 e 194.81.30.18; quanti indirizzi logici sono compresi nel blocco determinato? Quali sono gli eventuali indirizzi finora inutilizzati (si indichino solo gli intervalli);

*L4.* Numero di hosts indirizzabili 64;

*L5.* Numero di hosts indirizzabili 62, contenenti l’indirizzo 194.81.32.255 (l’indirizzo deve essere assegnabile ad un host);

*L6.* Assegnare il più grande blocco C.I.D.R., imponendo che l’indirizzo di broadcast sia 194.81.34.127. Quale sarebbe stato il più grande blocco C.I.D.R. se l’indirizzo di broadcast voluto fosse stato 194.81.35.255?

*L7.* Numero di hosts indirizzabili 90, suddivisi in 8 sottoreti logiche (almeno 3 sottoreti logiche devono avere dimensione diversa);

*L8.* Facendo attenzione agli sprechi di indirizzi, determinare il piano di indirizzamento per L8 sapendo che essa deve ospitare 30 hosts.

Determinare la percentuale di utilizzo degli indirizzi degli hosts in base agli intervalli assegnati alle reti dei punti precedenti (si trascurino gli indirizzi dei links punto-punto e si considerino utilizzati tutti gli indirizzi delle interfacce dei routers verso le reti; per le reti in cui non è specificato il numero di hosts presenti si ipotizzi che gli indirizzi disponibili siano utilizzati per intero).

Illustrare la metodologia di assegnamento degli indirizzi alle interfacce dei routers e determinare il prefisso C.I.D.R. relativo agli indirizzi assegnati a tutte le reti.

**Esercizio 2)**

Determinare la topologia della rete di instradamento dalla figura del precedente esercizio (si ipotizzi l’esistenza dei link diretti e non orientati (RA-RF) e (RF-RB) ). Quindi determinare:

1. L’insieme dei nodi *V* e degli archi *E*, la loro cardinalità, nonché la matrice di adiacenza del relativo grafo ***non pesato e non orientato***;
2. Si considerino i seguenti pesi *W(i,j)* relativi agli archi del grafo con *i,j* є *V*; ogni peso è dato da una coppia (*tempo di propagazione, costo*): *W(Ra,Rb)=W(Rb,Ra)*=(1,2), *W(Ra,Rc)=W(Rc,Ra)*=(2,3), *W(Rb,Rd)=W(Rd,Rb)*=(4,4), *W(Ra,Rf)=W(Rf,Ra)*=(5,4), *W(Rc,Re)=W(Re,Rc)*=(3,2), *W(Rb,Rf)=W(Rf,Rb)*=(3,1), *W(Rd,Rc)=W(Rc,Rd)*=(1,2), *W(Re,Rg)=W(Rg,Re)*=(2,1), *W(Rd,Rg)=W(Rg,Rd)*=(1,4); determinare la matrice di adiacenza del grafo ***pesato*** ottenuto;
3. Ipotizzando che l’istante iniziale sia t0=10s e di avere un tempo di processamento tpr=1,8 s, nonché un periodo di aggiornamento pari a 20 s e un TimeToLive = 2, si consideri che i nodi abbiano il Link State Packet pronto ad ogni istante di aggiornamento, con un campo “seq\_no” iniziale pari a 0 (ovvero seq\_no=0 per t=20s). Nel caso di cambiamenti topologici, tenere in considerazione tpr, considerando, inoltre, che un generico nodo acquisisca nuove informazioni solo dopo il processamento del pacchetto LSP. La topologia della rete risulta nota a tutti i nodi all’istante t=10s; applicando quanto previsto dal protocollo Link State, determinare la tabella di routing dei nodi Ra, Re all’istante t=20s;
4. Supponendo che all’istante t=30s il link (Rc,Re), (Re,Rc) si interrompa, indicare quali sono le eventuali modifiche subite dalla tabella di routing del nodo Rc; indicare se i nuovi percorsi di routing dal nodo Rc calcolati dopo il guasto risultano essere migliori o peggiori dei precedenti.

Illustrare come funziona il flooding, quali sono i nodi inizialmente interessati dal cambiamento topologico e i pacchetti LSP che vengono generati (*indicandone chiaramente i campi*).

**Esercizio 3)**

Dato il segnale g(t) in figura, calcolarne lo spettro G(f):

Sfruttare le proprietà della trasformata di Fourier.

**Domande**

1. Il candidato descriva le problematiche di ARQ viste a lezione, dando particolare enfasi alle tecniche di Stop-and-wait, Go-back-n e Selective-repeat.
2. Il candidato descriva il funzionamento, effettuando anche una rappresentazione grafica, dei codici di linea; si enfatizzino anche nella trattazione le proprietà fondamentali da considerare per la progettazione dei codici.