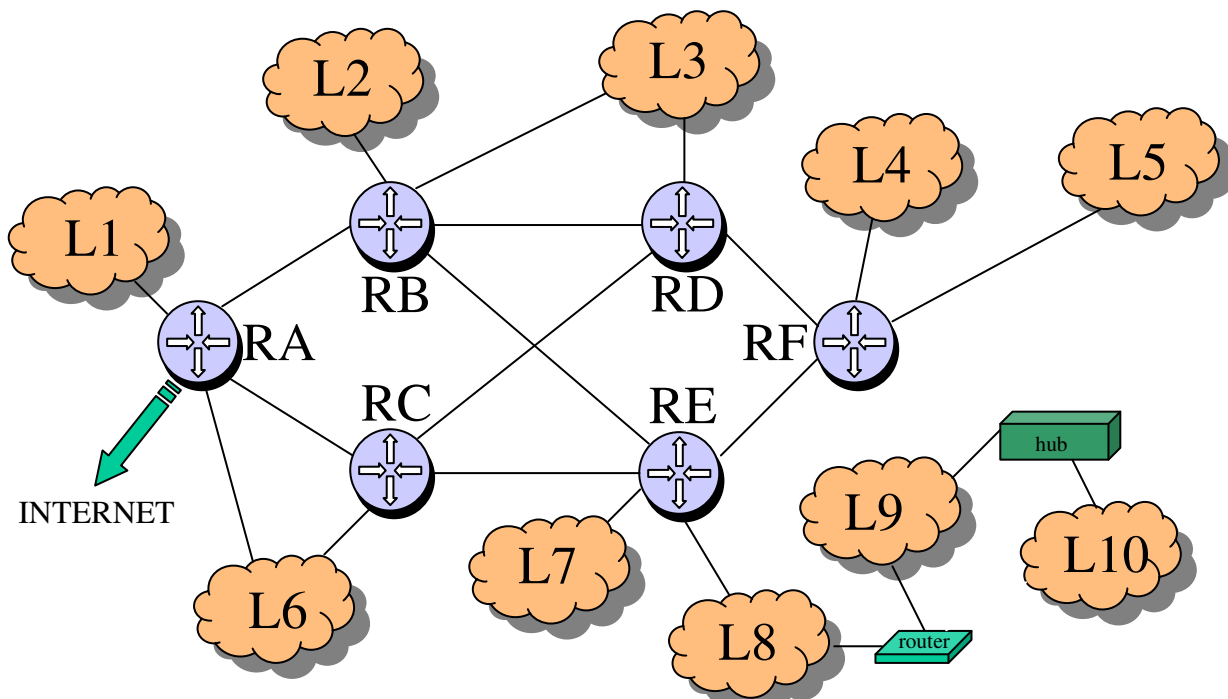


## Appello di Sistemi Telematici del 06-11-2012

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

### Esercizio 1)

Dato l'insieme di sottoreti interconnesse in figura, progettare un piano di indirizzamento *IPv4* **ottimizzato in termini di percentuale di utilizzo degli indirizzi**, che soddisfi i vincoli illustrati di seguito, a partire dall'indirizzo base **192.168.2.0** (**N.B.: risolvere i vincoli in maniera sequenziale**):



- L1. Numero di hosts indirizzabili 1258;
- L2. Numero di hosts indirizzabili 511; eseguire successivamente la suddivisione in 2 sottoreti logiche di uguale dimensione;
- L3. Numero di hosts indirizzabili 56; eseguire successivamente subnetting variabile in 4 sottoreti di dimensione diversa (ove possibile);
- L4. Numero di indirizzi logici 128;
- L5. Sapendo che l'indirizzo di broadcast della rete dev'essere 192.168.3.255, assegnare il più grande blocco C.I.D.R. disponibile (in termini di numero di hosts indirizzabili); quanti *hosts fisici* può indirizzare quindi L5? Quanti sono gli indirizzi logici assegnati?
- L6. Numero di host indirizzabili 8188;
- L7. Assegnare il più piccolo blocco C.I.D.R. che abbia come broadcast l'indirizzo 192.168.127.255; quale sarebbe stato il blocco più grande?
- L8. Numero di hosts indirizzabili 4092; effettuare, successivamente, una suddivisione in sottoreti logiche utilizzando VLSM (numero di sottoreti a scelta);
- L9. Numero di indirizzi logici 4096;
- L10. Numero di hosts indirizzabili 4093;

Quali sono gli indirizzi IP eventualmente non ancora utilizzati? Descrivere dettagliatamente e **con un esempio numerico esaustivo** la metodologia secondo la quale un router decide su quale interfaccia inoltrare il pacchetto ricevuto. Assegnare gli indirizzi IP alle interfacce dei router, utilizzando, se presenti, eventuali indirizzi IP non ancora impiegati e appartenenti all'intervallo d'indirizzi 192.168.2.0 ÷ 192.168.255.255. Valutare la percentuale di utilizzo del sistema.

## Esercizio 2)

Determinare la topologia della rete di instradamento dalla precedente figura, quindi:

1. Individuare 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  $i,j \in V$ :  
 $W(Ra,Rb)=W(Rb,Ra)=3$ ,  $W(Ra,Rc)=W(Rc,Ra)=2$ ,  $W(Rb,Rd)=W(Rd,Rb)=1$ ,  
 $W(Rb,Re)=W(Re,Rb)=4$ ,  $W(Rc,Rd)=W(Rd,Rc)=2$ ,  $W(Rc,Re)=W(Re,Rc)=2$ ,  
 $W(Rd,Rf)=W(Rf,Rd)=7$ ,  $W(Re,Rf)=W(Rf,Re)=6$ ; determinare la matrice di adiacenza del grafo pesato ottenuto e indicarne la dimensione;
3. Calcolare il percorso a costo minimo dal nodo  $Ra$  al nodo  $Rf$  applicando l'algoritmo di Dijkstra;
4. Ipotizzando che il cold-start dei nodi avvenga all'istante iniziale  $t_0=0$  con invio contestuale dei DV, periodo di aggiornamento pari a 30s e un TimeToLive = 4, applicando quanto previsto dalla famiglia di protocolli Distance Vector, determinare la tabella di routing dei nodi  $Ra$ ,  $Re$  agli istanti  $t=15s$ ,  $t=37s$  e  $t=62s$ ; indicare espressamente come i costi dei DV vengono determinati;
5. Supponendo che all'istante  $t=70s$  il link  $(Rc,Re)$ ,  $(Re,Rc)$  si interrompa, indicare quali sono le eventuali modifiche subite dalle tabelle di routing del nodo  $Rd$ , specificando anche gli istanti temporali a cui avvengono; indicare se i nuovi percorsi di routing dal nodo  $Rd$  calcolati dopo il guasto risultano essere migliori o peggiori dei precedenti; illustrare come si comportano i nodi direttamente interessati dal guasto.

## Esercizio 3)

Sia dato un client  $A$  e un server  $B$ : il primo chiede di trasferire al secondo una pagina HTML (protocollo HTTP ver. 1.0) così composta: parte TESTO1 (2048 bytes), immagine GIF (1024 bytes), immagine BMP (512 bytes), audio WAV (256 bytes). Si ipotizzi che la comunicazione non sia diretta, ovvero che tra  $A$  e  $B$  sia presente un router  $R$  di tipo Store-&-Forward, e che avvenga secondo i seguenti parametri: Maximum Segment Size = 512bytes, Maximum Receiving Window=2560bytes, Link Transmission Capacity = 32kbps, Round Trip Time = 150ms e tempo di processamento di  $R = 1ms$ . Secondo quanto visto a lezione, si mostri la parte di instaurazione della connessione e di trasmissione dati secondo un opportuno diagramma di timing, determinando il tempo necessario per l'intero processo e ipotizzando che tutto avvenga in regime di Slow Start.