

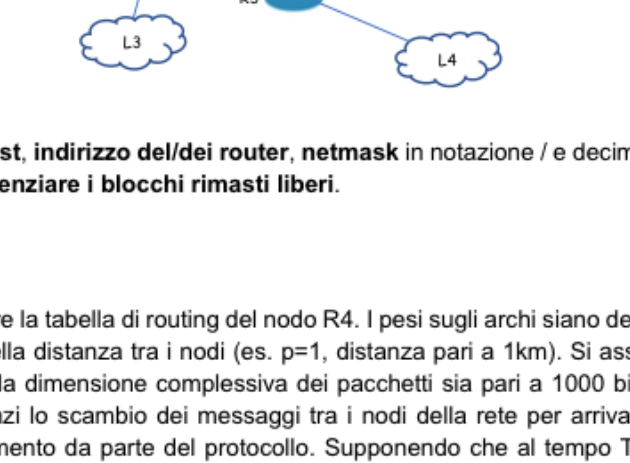
Appello di Fondamenti di Reti di Telecomunicazioni del 16/06/2022
(2 ore)

Nome _____ Cognome _____ Matricola _____

Esercizio 1 (8 punti)

Data la rete in figura (Base 10.10.0.0/20), rispettando i vincoli imposti, si dovrà realizzare un piano di indirizzamento che massimizzi l'utilizzazione delle sottoreti riducendo gli sprechi. I requisiti che si dovranno rispettare sono (NOTA: host e router sono dispositivi diversi nella rete):

- L1. Numero di host 28 con indirizzo riservato pari a 10.10.15.192;
- L2. Indirizzi riservati 10.10.3.3 e 10.10.5.5;
- L3. Numero di host 5 e indirizzo di broadcast 10.10.15.39;
- L4. Numero di host 760 e indirizzo 10.10.11.25 riservato;
- L5. Numero di host 256 con indirizzo riservato per il router pari a 10.10.12.254;
- L6. Indirizzi riservati 10.10.14.9 e 10.10.14.127;
- L7. Indirizzi riservati 10.10.15.96 e 10.10.15.97.



Di ogni rete evidenziare: indirizzo di base, indirizzo di broadcast, indirizzo del router, netmask in notazione / e decimale. Infine, assegnare gli indirizzi punto-punto tra i router ed evidenziare i blocchi rimasti liberi.

Esercizio 2 (8 punti)

Data la rete in figura eseguire un protocollo Link State per ottenere la tabella di routing del nodo R4. I pesi sugli archi siano definiti come: $p = \min_{u,v \in (i,j)} d(i,j)$ e si supponga che siano rappresentativi della distanza tra i nodi (es. $p=1$, distanza pari a 1km). Si assumi che ogni collegamento abbiamo una capacità di 1 Mbps e che la dimensione complessiva dei pacchetti sia pari a 1000 bit. Si consideri un Hello packet con timer pari a 5 secondi. Si evidenzia lo scambio dei messaggi tra i nodi della rete per arrivare a convergenza e mostrare l'esecuzione dell'algoritmo di instradamento da parte del protocollo. Supponendo che al tempo $T=51$ secondi il link tra R2 e R3 non sia più funzionante mostrare gli scambi protocollari per portare di nuovo la rete a convergenza e la nuova tabella di routing del nodo R4

Esercizio 3 (8 punti)

Sia data una rete composta da un trasmettitore, un ricevitore ed un insieme di router che garantiscono l'esistenza di un percorso tra trasmettitore e ricevitore. Si consideri la trasmissione di un file di dimensione 10000 byte con una finestra di congestione consentita al ricevitore di 8 segmenti. La dimensione massima del segmento è 200 byte. Quando si avvia la sessione i primi segmenti che vengono mandati registrano i seguenti RTT: RTT1= 11ms, RTT2= 16ms, RTT3= 12ms, RTT4=12ms, RTT5=15ms. A seguito dell'RTT5 i segmenti successivi inviati registrano un RTT uguale all'RTT5. Calcolare l'RTT medio e il tempo necessario ad inviare l'intero file mostrando l'andamento della finestra di congestione. Supponendo ora la perdita di un'intera finestra al 6 RTT, come si comportano i protocolli TCP Tahoe e TCP Reno? Mostrare anche in questo caso RTT medio, tempo di invio e andamento della finestra di congestione.

Domanda (6 punti)

Il candidato descriva in dettaglio l'algoritmo di instradamento Bellman-Ford mostrando i passi dell'algoritmo e un esempio di funzionamento sulla base della rete di router mostrata in figura. Indicare le differenze rispetto all'algoritmo di Dijkstra.

2) 17:20



$$C = 1 \cdot 10^6 \text{ bps}$$

$$RTU = 1000 \text{ bit}$$

$$T_H = 5 \text{ s}$$

Calcola il tempo di ritardo:

$$T_R = \frac{\text{distanza}}{\text{velocità}}$$

$$T_{AB} = \frac{1}{200.000} = 10^{-5} \text{ s}$$

Ritardi

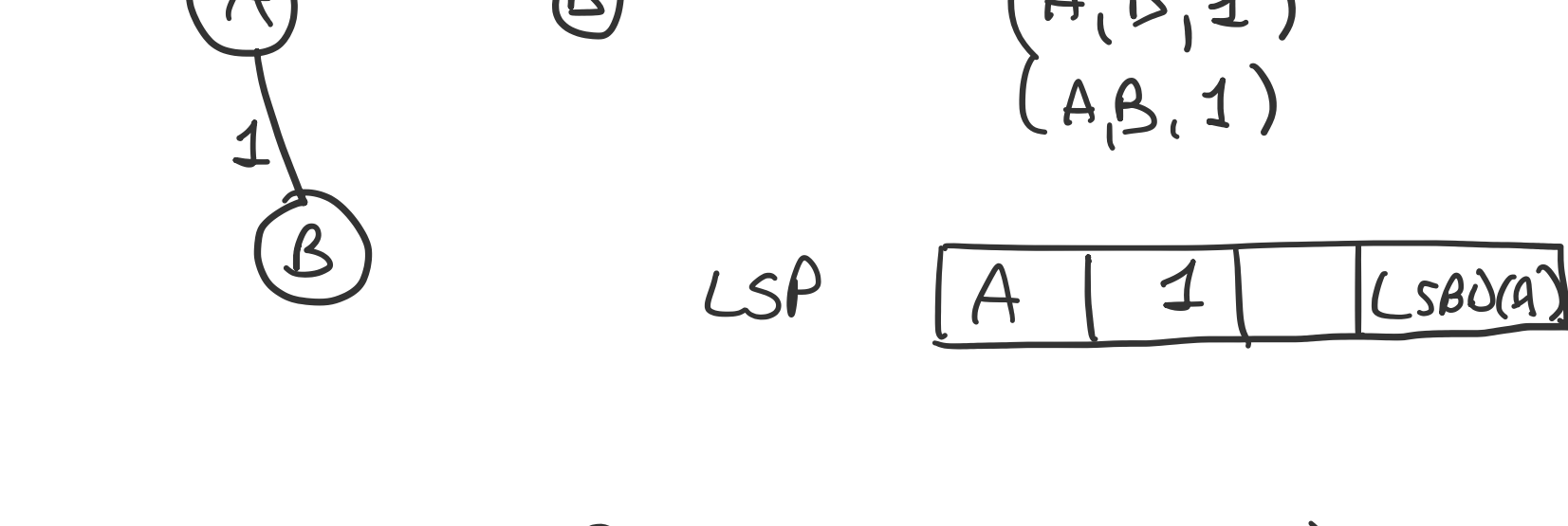
$$T_{AC} = 10^{-5} \text{ s}$$

$$T_{AD} = 10^{-5} \text{ s}$$

$$T_{BC} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

$$T_{CD} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

1) 5,00003



LSDB(A)

(A,D,1)

(A,B,1)

LSP

A	1	LSDB(A)
---	---	---------

B LSDB(B)

(B,A,1)

(B,C,2)

C LSDB(C)

(C,D,3)

(C,A,1)

(C,B,2)

D LSDB(D)

(D,A,1)

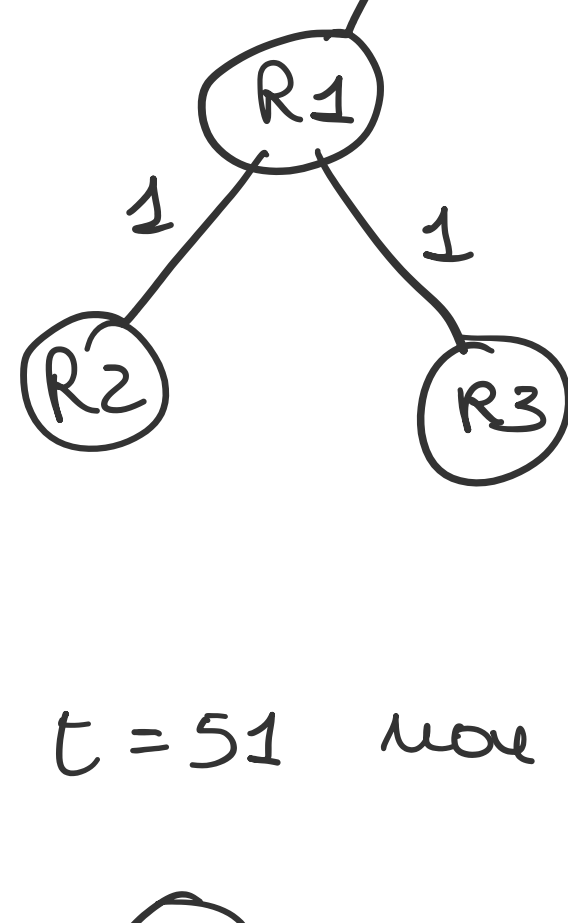
(D,C,3)

2) 5,00006 s

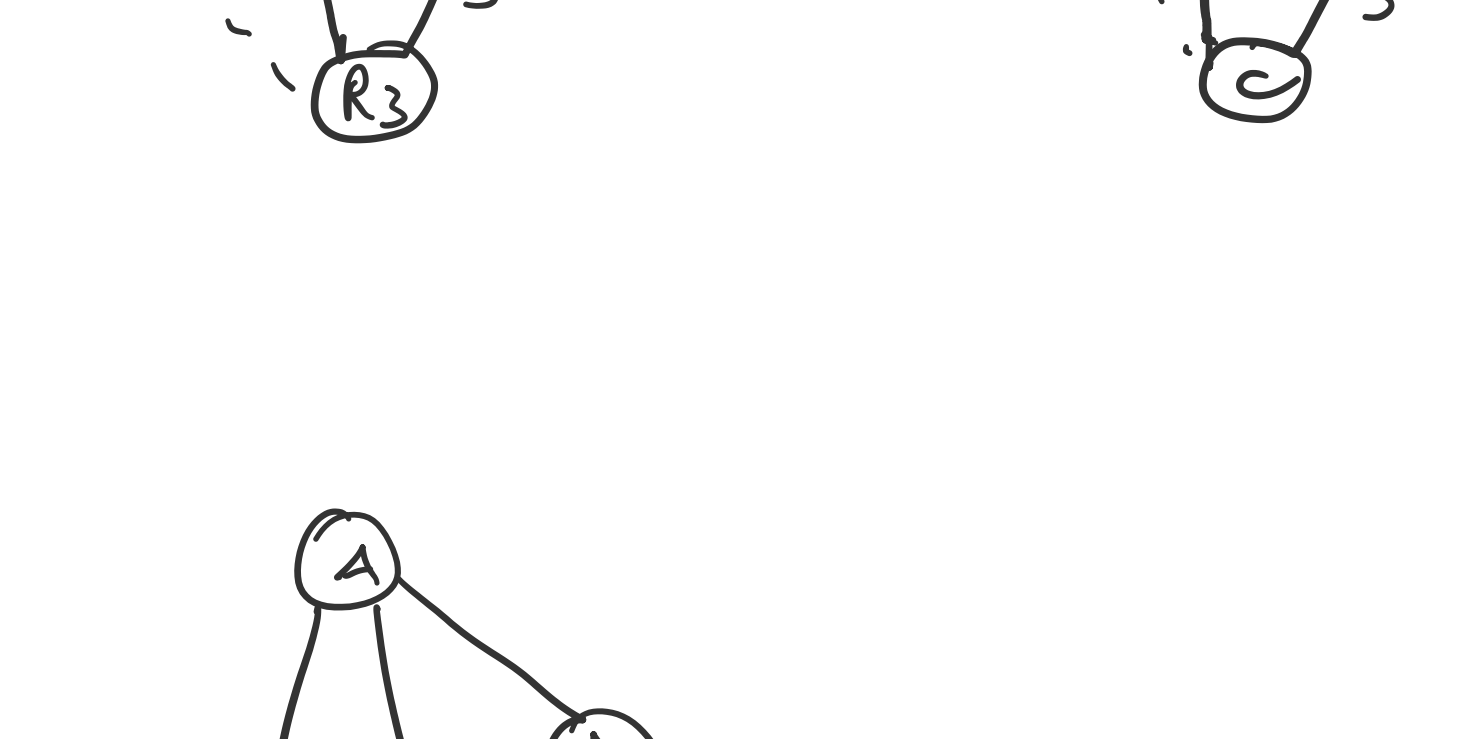
Topologia completa

Tabella di routing di R4 (D)

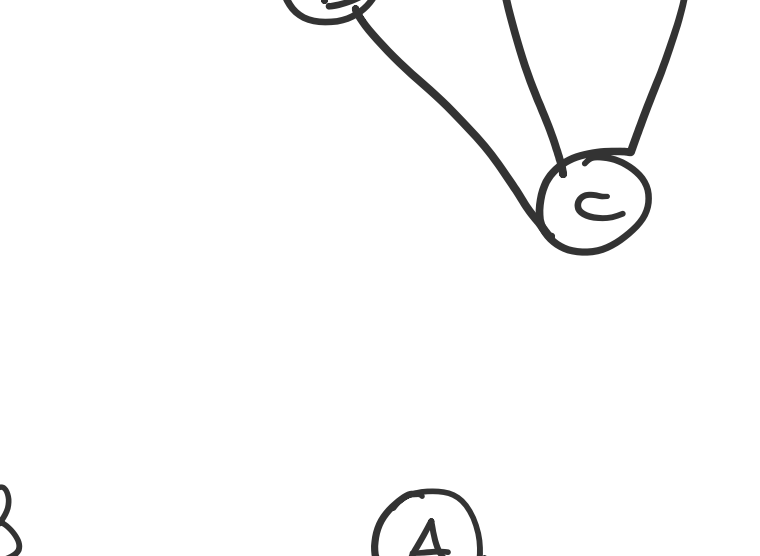
	A	B	C	D
D	1/D	∞	3/D	1/
A	1/	2/A	2/A	1/
DAB	1/	1/	2/A	1/
	1/	1/		1/
	1/	1/		1/



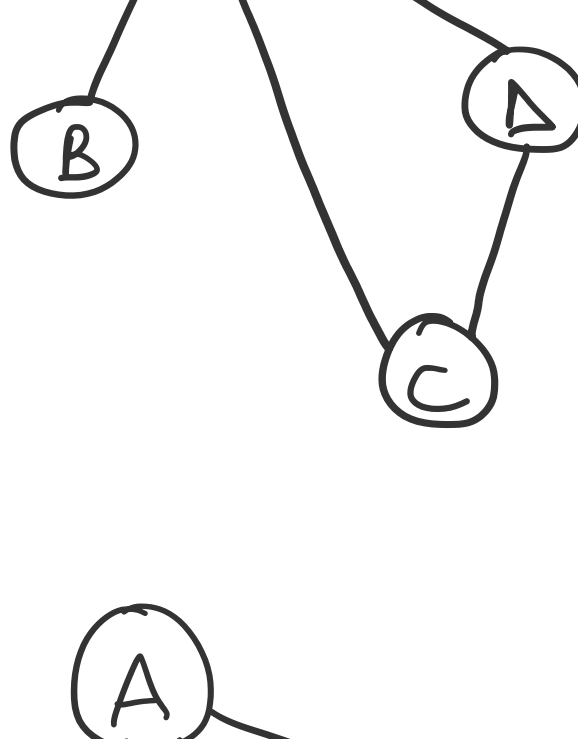
Se a $t=51$ non funziona più, si aggiorna:



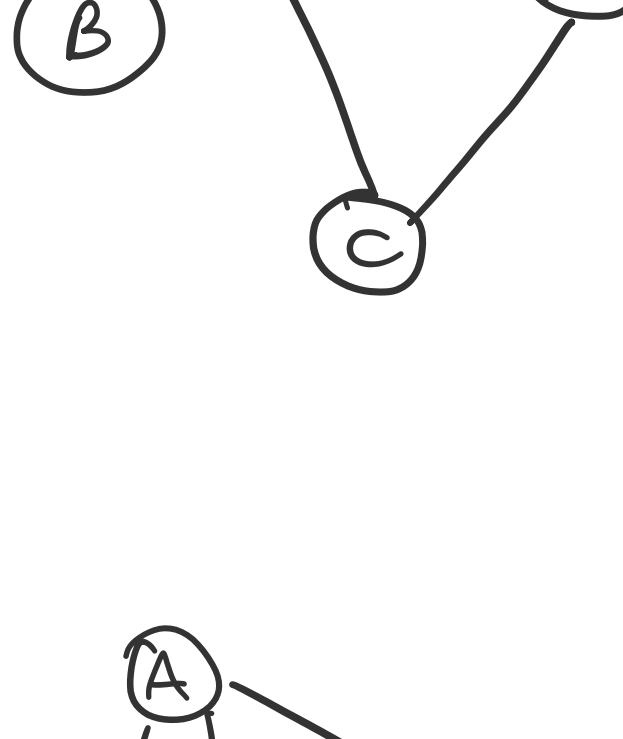
1)



B



C



D



2) Aggiornamento completo

3) $W_R = 8$

$ress = 200 \text{ byte}$

$f = 10000 \text{ byte}$

$$N = \left\lceil \frac{10000}{ress} \right\rceil = 50$$

$$R_{RTT} = 13,2 \text{ s}$$

Se a RTT5 si stabilizza si ha che:



Donque sarà del tipo: