

Esame - 14 Febbraio 2023

Cognome	
Nome	
Matricola	

Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 2 ore

Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione

E1	E2	E3	Quesiti	Lab

1 - Esercizio (6 punti)

La rete di un ISP è riportata in figura. L'ISP possiede lo spazio di indirizzamento: 132.27.32.0/21 Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di *host* indicato nella figura.

- Indicare le sottoreti IP graficamente nella figura, mettendo in evidenza i confini tra le reti IP ed assegnando una lettera identificativa a ciascuna rete. Assegnare le lettere in ordine alfabetico iniziando dalla rete più grande e procedendo per dimensione decrescente ($\# \text{ indirizzi rete A} \geq \# \text{ indirizzi rete B} \geq \dots$). Per ciascuna sottorete definire l'indirizzo di rete, la *netmask* (in formato decimale puntato), e l'indirizzo di broadcast diretto, usando la tabella 1. Assegnare gli indirizzi alle sottoreti a partire da quelli più bassi del blocco 132.27.32.0/21.
- Scrivere nella tabella 2 la tabella di instradamento del router R3 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R3 è connesso direttamente.

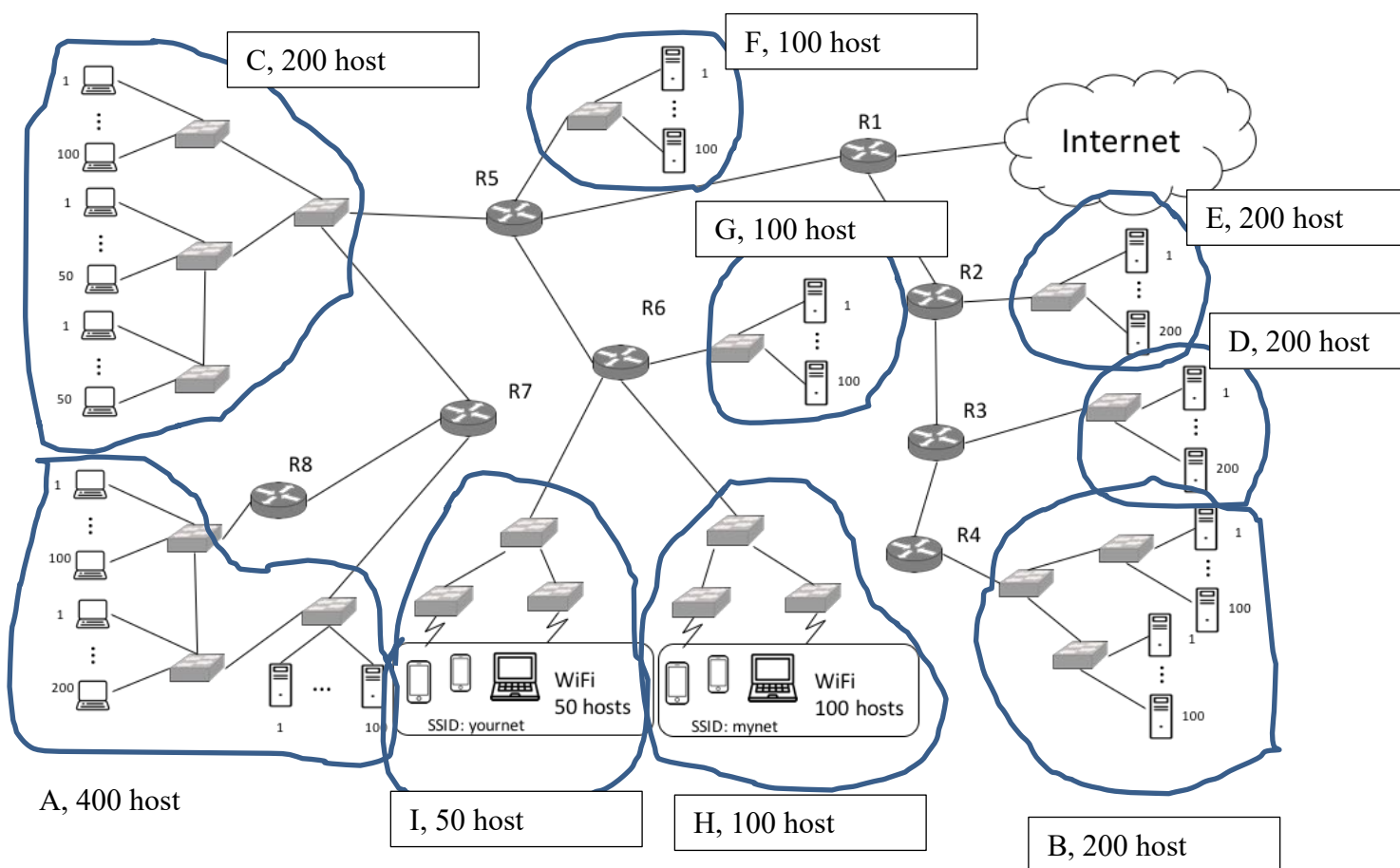


Tabella 1: Piano di indirizzamento

Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Ind. broadcast diretto
A	132.27.32.0	/23	132.27.33.255
B	132.27.34.0	/24	132.27.34.255
C	132.27.35.0	/24	132.27.35.255
D	132.27.36.0	/24	132.27.36.255
E	132.27.37.0	/24	132.27.37.255
F	132.27.38.0	/25	132.27.38.127
G	132.27.38.128	/25	132.27.38.255
H	132.27.39.0	/25	132.27.39.127
I	132.27.39.128	/26	132.27.39.191
Ptp1-6	132.27.39.192-196...208	/30	

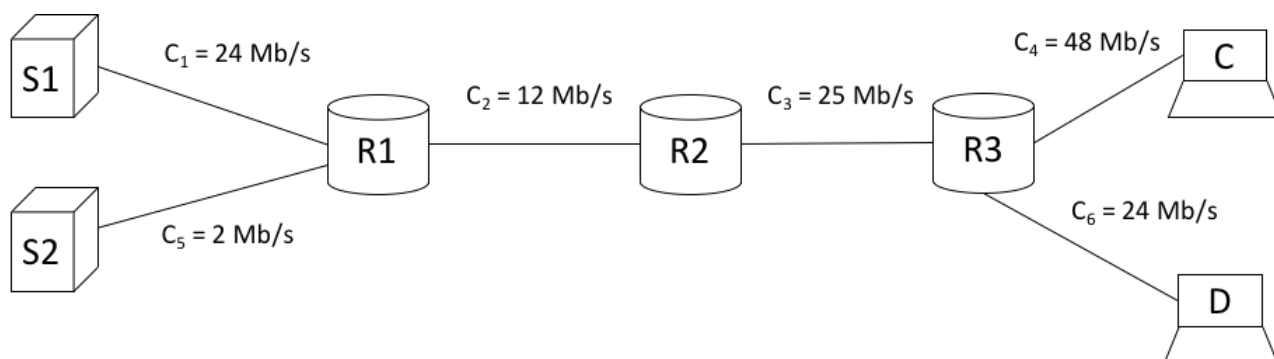
Tabella 2: Tabella di routing di R3

Rete	Netmask	Next hop
132.27.34.0	/24	R4
0.0.0.0	/0	R2

Esercizio 2 (6 punti)

Si consideri la rete in figura. S1 un server http e C un client http. S2 è un server ftp e D un client ftp. Il client C si collega al server S1 per scaricare una pagina web formata da un documento base di 30 KByte e 11 immagini di 0.250 MByte. Il trasferimento della pagina avviene mentre tra il server S2 e il client D è in corso un lungo file transfer (ftp usa connessione TCP con un solo flusso di pacchetti). Si assuma per le connessioni http RTT pari a 80 [ms].

- Si calcoli il tempo necessario a trasferire la pagina web assumendo che la connessione http sia unica e persistente.
- Come in a), ma con connessioni non-persistenti e trasferimento in parallelo delle immagini.



a)

$$C_{\text{html}} = C_{\text{img}} = 10 \text{ Mb/s}$$

$$T_{\text{html}} = L_{\text{html}} / C_{\text{html}} = 24 \text{ ms}$$

$$T_{\text{img}} = L_{\text{img}} / C_{\text{img}} = 200 \text{ ms}$$

$$T_a = \text{RTT} + \text{RTT} + T_{\text{html}} + 11(T_{\text{img}} + \text{RTT}) = 3,264 \text{ s}$$

b)

$$C_{\text{html}} = 10 \text{ Mb/s}$$

$$C_{\text{img}} = 1 \text{ Mb/s}$$

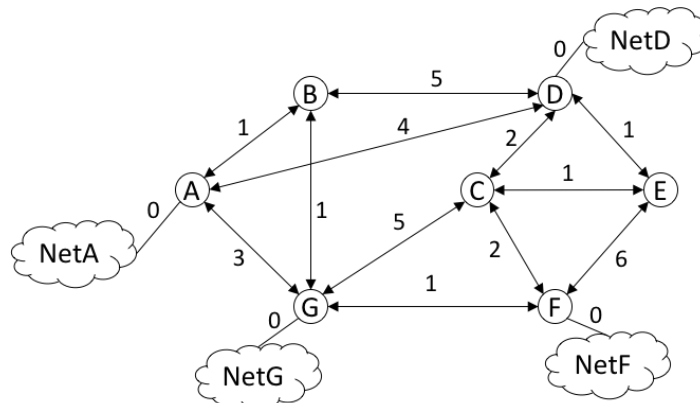
$$T_{\text{html}} = 24 \text{ ms}$$

$$T_{\text{img}} = 2 \text{ s}$$

$$T_b = \text{RTT} + \text{RTT} + T_{\text{html}} + \text{RTT} + \text{RTT} + T_{\text{img}} = 2,324 \text{ s}$$

Esercizio 3 (6 punti)

In figura è rappresentato il grafo di una rete in cui sono presenti dei router (A, B, C, D, E, F, G) e 4 reti (NetA, NetD, NetF, NetG). I costi di attraversamento sono indicati accanto ad ogni link, i link sono bidirezionali e simmetrici.



Si chiede di:

- Calcolare mediante l'algoritmo di Bellman-Ford l'albero dei cammini minimi con **sorgente G** e destinazioni tutti gli altri router (si omettano le reti nel grafo). Indicare:
 - nella Tabella A, il valore dell'etichetta ad ogni step in cui il nodo viene analizzato: nel caso lo step successivo non modifichi l'etichetta dello step precedente occorre riscrivere l'etichetta dello step precedente.
 - nella figura sopra, l'albero trovato
- Sulla base dell'albero dei cammini calcolato al punto precedente, indicare i Distance Vector (DV) relativi alle reti NetA, NetD, NetF e NetG, inviati dal router G nella modalità Split Horizon senza Poisonous Reverse. Per ogni DV inviato indicare chiaramente: il destinatario del DV, le reti raggiungibili comunicate ed i rispettivi costi.

Tabella A

Nodo A	Nodo B	Nodo C	Nodo D	Nodo E	Nodo F	Nodo G
G,3	G,1	G,5	-,inf	-,inf	G,1	
B,2	G,1	F,3	B,6	C,6	G,1	
B,2	G,1	F,3	B,6	C,4	G,1	
B,2	G,1	F,3	E,5	C,4	G,1	
	A	B	C	F		
NET A	2		2	2		
NET D	5	5	5			
NET F	1	1	1			
NET G	0	0	0	0	0	

Domande (9 punti)

Q1 Indicare se le seguenti affermazioni sono vere o false motivando brevemente la risposta. RISPOSTE NON MOTIVATE SARANNO CONSIDERATE ERRATE.

- La tecnica Carrier-Sense Multiple Access (CSMA) garantisce l'assenza di collisioni

F

- Le regole di inoltro negli switch sono configurate da protocolli di segnalazione espliciti

F

- Un segnale analogico con banda $B=8[\text{kHz}]$ è campionato con una frequenza di campionamento $f_c=12[\text{kHz}]$. Il segnale originale può essere ricostruito dai campioni così ottenuti senza perdita di informazione

F

- I protocolli di accesso al mezzo casuale offrono garanzie stringenti sul ritardo di trasferimento dell'informazione

F

Q2

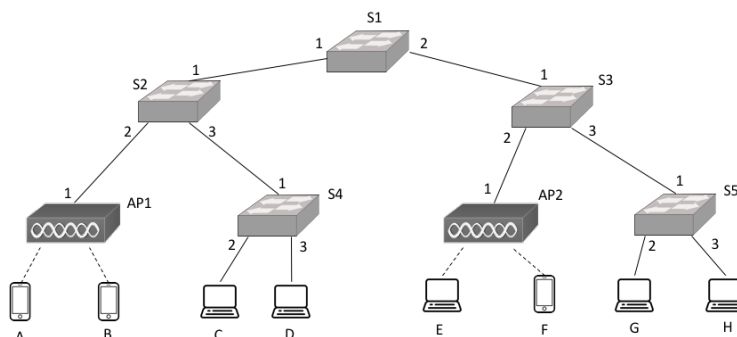
Durante una sessione TCP, l'algoritmo di Jacobson stima valor medio e deviazione standard del RTT come $\text{SRTT}^0 = 50 \text{ ms}$ e $\text{SDEV}^0 = 20 \text{ ms}$. I due segmenti successivi registrano un RTT di $\text{RTT}^1 = 100 \text{ ms}$ e $\text{RTT}^2 = 30 \text{ ms}$. Si indicano nella tabella i valori di SRTT, SDEV, DEV e del Timeout alla ricezione di ciascuno dei due segmenti considerando $(1 - \alpha) = 7/8$ come peso della stima precedente di RTT e $(1 - \beta) = 3/4$ come peso della stima precedente di SDEV. Si usi la tabella per indicare i risultati finali e lo spazio sottostante per mostrare i conti fatti.

	RTT	SRTT	DEV	SDEV	Timeout
$\text{SRTT}^0 = 50$ $\text{SDEV}^0 = 20$	$\text{RTT}^1 = 100$	$\text{SRTT}^1 = 56,25$	$\text{DEV}^1 = 50$	$\text{SDEV}^1 = 27,5$	$T^1 = 138,75$
	$\text{RTT}^2 = 30$	$\text{SRTT}^2 = 52,96$	$\text{DEV}^2 = 22,96$	$\text{SDEV}^2 = 26,36$	$T^2 = 132,07$

Q3

Nella rete in figura le tabelle di inoltro di switch e access point sono complete (contengono informazione per raggiungere tutti gli host). L'host A invia una ARP request per conoscere l'indirizzo MAC di E. E risponde con un ARP reply.

- Quali host ricevono la ARP request a livello 2?
- Quali host ricevono la ARP reply a livello 2?
- Indicare la tabella di inoltro dello switch S3.



a) TUTTI

b) SOLO A

c) E,F:2, G,H:3, A,B,C,D:1