

Appello – 25 Gennaio 2023

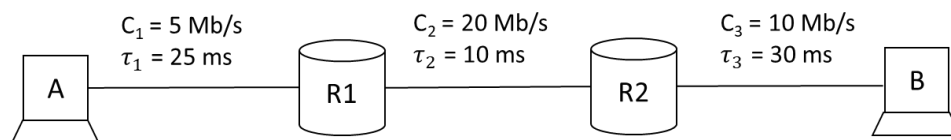
Cognome	BRAVO
Nome	STUDENTE
Matricola	
Docente	Capone, Cesana, Maier, Musumeci (cerchia il tuo)

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)

Si consideri la rete in figura, dove sono indicate le capacità e i ritardi di propagazione di ciascun link. Al tempo $t=0$, l'host A apre una connessione TCP per trasferire a B un file di dimensione $F = 1.5$ MB.



Si considerino i seguenti parametri:

- MSS = 12 kB
 - Ssthresh = 16 MSS
 - RCWND = 12 MSS
 - Time-out $T_{out} = 500$ ms
 - Header, ACK e messaggi SYN/ACK di apertura connessione TCP di dimensione trascurabile
- Determinare se la trasmissione diventerà mai continua ed eventualmente su quale link, motivando la risposta. In caso affermativo, calcolare il valore della finestra di trasmissione W_{cont} che garantirebbe la trasmissione continua, e l'istante di tempo T_{cont} a partire dal quale la trasmissione potrebbe diventare continua.
 - Si calcoli il tempo di trasferimento del file T_{tot} (fino alla ricezione dell'ultimo ACK) in assenza di errori.
 - Ripetere il punto b) nel caso in cui venga perso il segmento numero 16 (i segmenti fuori ordine vengono scartati).

SOLUZIONE:

$$F = 125 \text{ MSS}$$

$$\text{a) } T_1 = 19.2 \text{ ms}, T_2 = 4.8 \text{ ms}, T_3 = 9.6 \text{ ms},$$

$$RTT = T_1 + T_2 + T_3 + 2(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3) = 163.6 \text{ ms}$$

$$T_{open} = 2(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3) = 130 \text{ ms}$$

$$W_{cont} = \left\lceil \frac{RTT}{T_1} \right\rceil = 9 \text{ MSS} \rightarrow \text{trasmissione continua perché } W_{cont} < RCWND$$

$$T_{cont} = T_{open} + 4RTT = 784.4 \text{ ms}$$

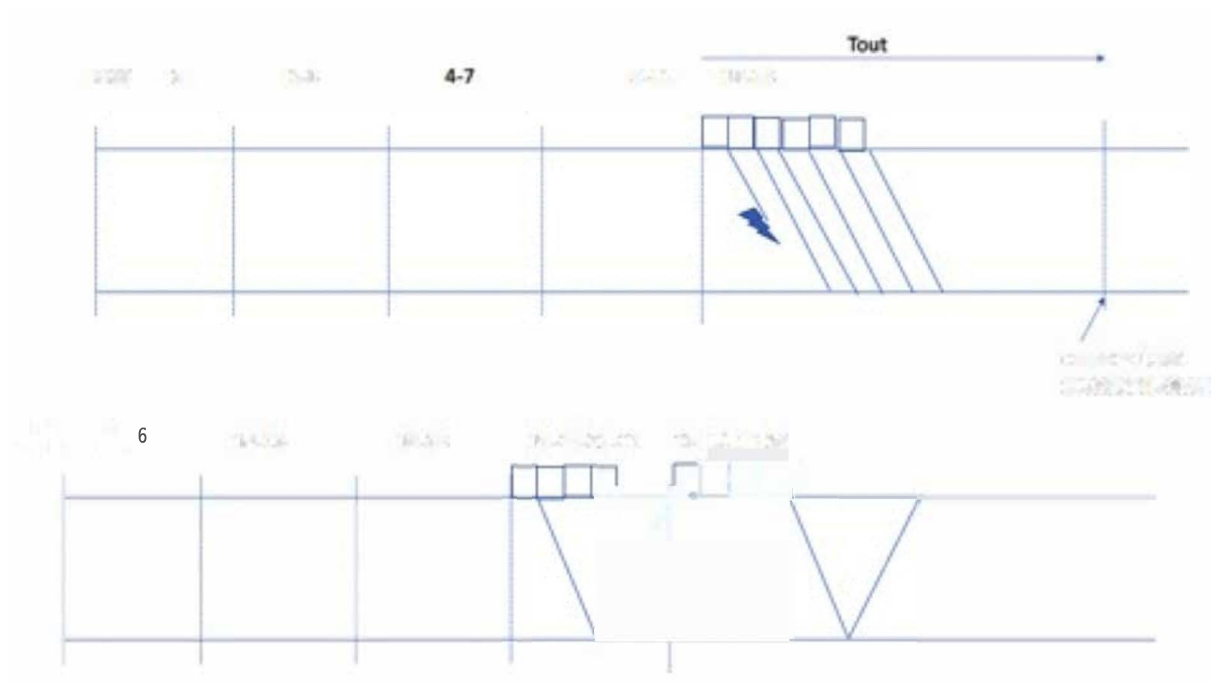
b) Stream di trasmissione: (OPEN)-(1)-(2)-(4)-(8)-(110 MSS IN CONTINUA)

$$T_{tot} = T_{open} + 4RTT + 109T_1 + RTT = 3040.8 \text{ ms}$$

Fondamenti di Comunicazioni e Internet - **SOLUZIONE!!!!!!**

- c) Stream di trasmissione: (OPEN)-(1)-(2)-(4)-(8) - (timeout 1 segmento perso e 15 scartati per fuori ordine, Ssthresh $\rightarrow 16/2=8$)-(1)-(2)-(4)-(8)-(95 MSS IN CONTINUA)

$$T_{tot} = T_{open} + 4RTT + T_{out} + 4RTT + 94T_1 + RTT = T_{open} + 9RTT + T_{out} + 94T_1 = 3907.2 \text{ ms}$$



Fondamenti di Comunicazioni e Internet - **SOLUZIONE!!!!!!**

2 - Esercizio (6 punti)

Un router ha le seguenti interfacce e la seguente tabella di routing. Riceve i pacchetti con destinazione, dimensioni e impostazione del bit “Don’t Fragment” indicati sotto.

Usando la tabella apposita, si dica per ciascuno di essi come si comporta il router: azione (inoltro diretto/indiretto, passaggio ai livelli superiori, scarto), interfaccia di uscita, riga della tabella, motivazione pacchetto scartato.

*** Si contrassegnino con un asterisco le azioni che si effettuerebbero nel caso il pacchetto da scartare non fosse scartato.**

Eth0: Address: 131.175.23.196 – Netmask: 255.255.255.128 – MTU: 1500 B

Eth1: Address: 131.175.23.6 – Netmask: 255.255.255.128 – MTU: 1000 B

Eth2: Address: 131.175.24.118 – Netmask: 255.255.255.128 – MTU: 1200 B

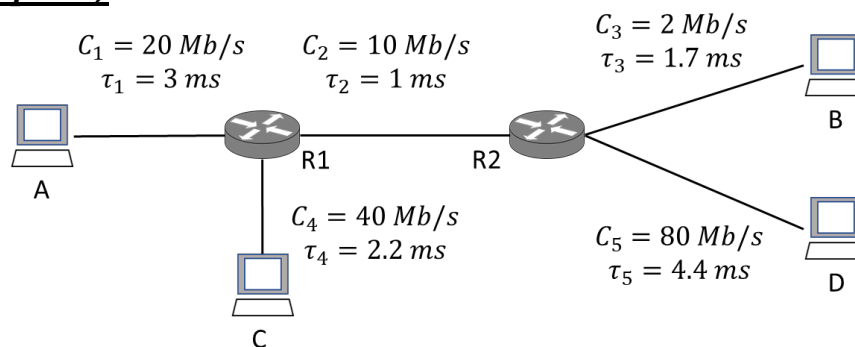
Network	Netmask	Next-hop
131.175.70.0	255.255.254.0	131.175.23.134
131.175.71.128	255.255.255.128	131.175.23.120
131.175.72.0	255.255.254.0	131.175.24.123
131.175.75.192	255.255.255.192	131.175.23.96
0.0.0.0	0.0.0.0	131.175.24.119

1. 131.175.23.122 (900B, D=1) da Eth0
2. 131.175.71.124 (1000B, D=1) da Eth2
3. 131.175.76.27 (1400B, D=0) da Eth0
4. 131.175.23.222 (1600B, D=1) generato localmente dal router
5. 131.175.72.72 (1200B, D=1) da Eth0
6. 131.175.23.127 (500B, D=1) da Eth1

SOLUZIONE

Pacch.	Azione	Tipo inoltro (diretto/indiretto)	Riga tabella di routing	Interfaccia (<u>solo</u> se usata)	Motivo di scarto (<u>solo</u> se il pacchetto è scartato)	Frammentazione (sì/no)
1	Inoltro	Diretto	-	ETH1	-	NO
2	Inoltro	Indiretto	Riga 1	ETH0	-	NO
3	Inoltro	Indiretto	Riga 5	ETH2	-	SI
4	Inoltro*	Diretto*	-	ETH0	Flag D=1	SI*
5	Inoltro	Indiretto	Riga 3	ETH2	-	NO
6	Livelli superiori	-	-	-	-	-

Esercizio 3 (6 punti)



Nella rete a commutazione di pacchetto rappresentata in figura sono presenti 4 host (A, B, C, D) e 2 router (R1, R2). Al tempo $t=0$, sono presenti nelle code di uscita degli host A e C i 6 pacchetti (rispettivamente, 4 nella coda di A e 2 nella coda di C) diretti alle seguenti destinazioni:

- CODA A: \rightarrow D B C D (si indichino questi pacchetti con D1, B1, C1 e D2, rispettivamente)
- CODA C: \rightarrow D A (si indichino questi pacchetti con D3 e A1, rispettivamente)

Si ipotizzi inoltre che:

- la dimensione di ciascun pacchetto sia $L = 50$ [kB];
- i link siano bidirezionali e simmetrici;
- i router abbiano ritardo di elaborazione trascurabile.

Si calcoli, per ciascuno dei 6 pacchetti (D1, B1, C1, D2, D3 e A1) l'istante di fine ricezione all'host destinatario.

Soluzione:

$$T_1 = 20 \text{ ms}$$

$$T_2 = 40 \text{ ms}$$

$$T_3 = 200 \text{ ms}$$

$$T_4 = 10 \text{ ms}$$

$$T_5 = 5 \text{ ms}$$

$$T_{D1}(A \rightarrow D) = T_4 + \tau_4 + 2T_2 + \tau_2 + T_5 + \tau_5 = T_{D3} + T_2 = 102.6 \text{ ms}$$

$$T_{B1}(A \rightarrow B) = T_4 + \tau_4 + 3T_2 + \tau_2 + T_3 + \tau_3 = 334.9 \text{ ms}$$

$$T_{C1}(A \rightarrow C) = 3T_1 + \tau_1 + T_4 + \tau_4 = 75.2 \text{ ms}$$

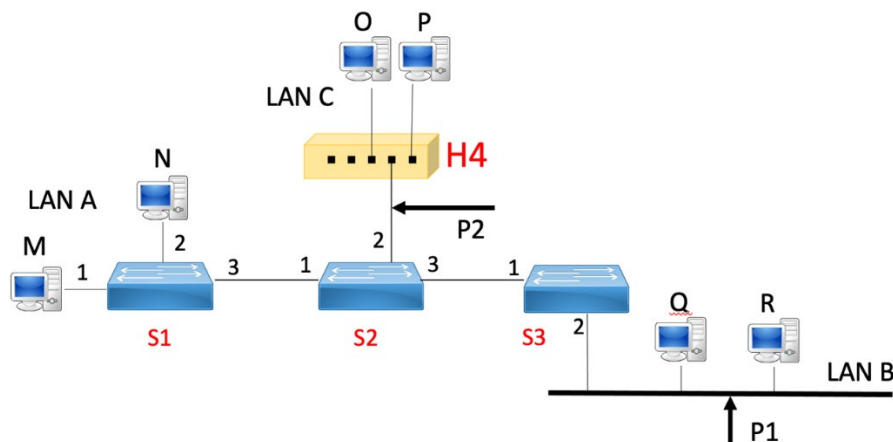
$$T_{D2}(A \rightarrow D) = T_4 + \tau_4 + 4T_2 + \tau_2 + T_5 + \tau_5 = T_{D3} + 3T_2 = T_{D1} + 2T_2 = 182.6 \text{ ms}$$

$$T_{D3}(C \rightarrow D) = T_4 + \tau_4 + T_2 + \tau_2 + T_5 + \tau_5 = 62.6 \text{ ms}$$

$$T_{A1}(C \rightarrow A) = 2T_4 + \tau_4 + T_1 + \tau_1 = 45.2 \text{ ms}$$

4-Domande (9 punti)

Q1



Nella rete in figura sono presenti gli host M, N, ..., R, gli switch S1, S2, S3 e l'hub H4. Per gli switch è anche riportata la numerazione delle porte utilizzate per l'interconnessione con gli altri dispositivi. Le tabelle di inoltramento (FDB) di S1, S2 e S3 sono inizialmente vuote. Nella rete vengono scambiate le seguenti trame:

1. M -> O
2. O -> M
3. P -> R
4. R -> Broadcast

Indicare il contenuto delle tabelle di inoltramento degli switch S1, S2 ed S3 ad avvenuta ricezione di ognuna delle trame. **Per le trame successive alla prima è sufficiente indicare solo la variazione di ciascuna delle tabelle d'inoltramento rispetto alla trama precedente.**

Per ogni scambio, indicare inoltre se la trama può essere osservata ai punti di osservazione P1, P2 o ad entrambi.

SOLUZIONE

1) M->O, visibile in P1 e P2

S1

Address	Port
MAC-M	1

S2

Address	Port
MAC-M	1

S3

Address	Port
MAC-M	1

2) O->M, visibile solo in P2

S1

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	3

S2

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	2

S3

Address	Port
MAC-M	1

3) P->R, visibile in P1 e P2

S1

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	3
MAC-P	3

S2

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	2
MAC-P	2

S3

Address	Port
MAC-M	1
MAC-P	1

Fondamenti di Comunicazioni e Internet - SOLUZIONE!!!!!!!

4) R->broad, visibile in P1 e P2

S1

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	3
MAC-P	3
MAC-R	3

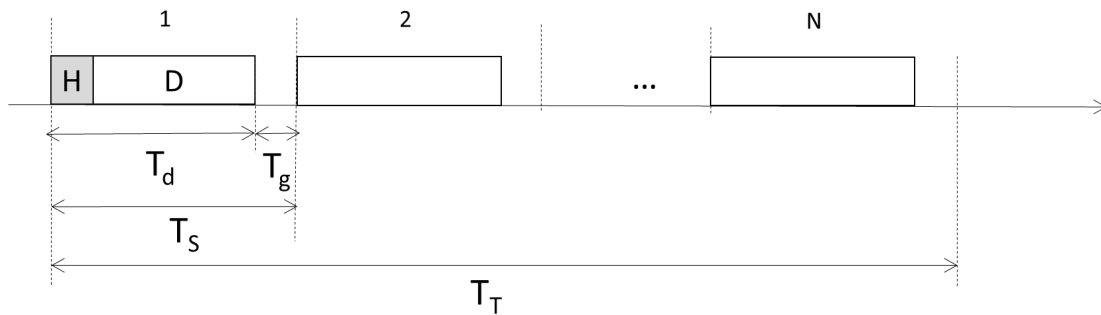
S2

Address	Port
MAC-M	1
MAC-O	2
MAC-P	2
MAC-R	3

S3

Address	Port
MAC-M	1
MAC-P	1
MAC-R	2

Q2



Si consideri un sistema di multiplazione TDMA in cui in ogni slot vengono trasmessi pacchetti composti da $H = 64$ bit di header e $D = 256$ bit dati d'utente. Sia nota la velocità netta dei dati d'utente di ciascun sotto-canale $V = 512 \text{ kb/s}$ e il rate di trasmissione fisico sulla portante multiplata $W = 16 \text{ Mb/s}$ e il tempo di guardi $T_g = 5 \mu\text{s}$.

Si calcoli la durata della trama T_T , il numero di sotto-canali N , la durata della trasmissione del pacchetto T_d , la durata di slot T_s .

SOLUZIONE

$$T_T = \frac{D}{V} = 500 \mu\text{s}$$

$$T_d = \frac{H+D}{W} = 20 \mu\text{s}$$

$$T_s = T_d + T_g = 25 \mu\text{s}$$

$$N = \frac{T_T}{T_s} = 20$$

Q3

Spiegare brevemente, utilizzando lo spazio sottostante, qual è lo scopo del *local name server (LNS)* nell'architettura DNS.

SOLUZIONE – v. teoria

6 -Laboratorio (6 punti)

Si vedano fogli separati.