



E4 – Testi ESERCIZI – Parte IV

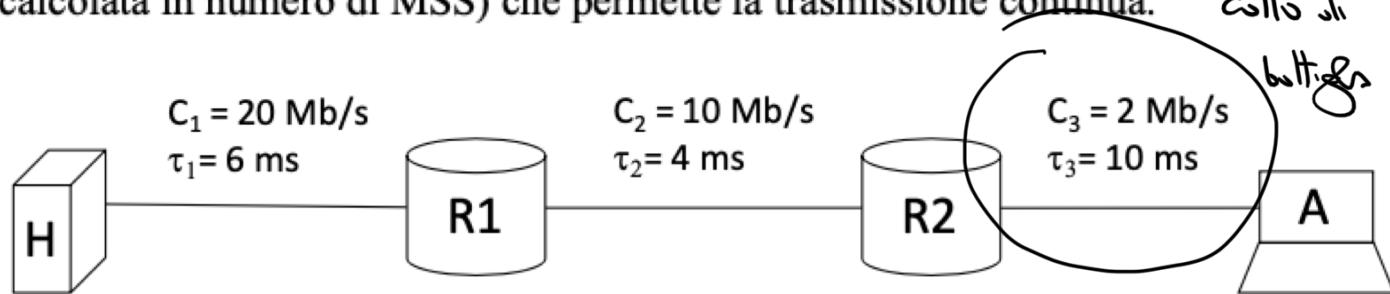
Livello di TRASPORTO

Esercizio 4.28

La connessione TCP tra l'host A e l'host H (riportata in figura) è caratterizzata dai seguenti parametri:

- lunghezze di header, ack e segmenti di apertura trascurabili;
- link bidirezionali simmetrici;
- MSS = 1250 Byte, $\approx 10^4$ bit
- SSTHRESH = 10000 Byte. $= 8 \text{ MSS}$

a) Tenendo conto delle diverse velocità di trasmissione dei link in figura, si calcoli la lunghezza della finestra W_c (calcolata in numero di MSS) che permette la trasmissione continua.



$$T_1 = \frac{\text{MSS}}{C_1} = \frac{10^4}{20 \cdot 10^6} = 0,5 \text{ ms} \quad T_2 = \frac{\text{MSS}}{C_2} = 1 \text{ ms} \quad T_3 = 5 \text{ ms}$$

$$\begin{aligned} RTT &= T_1 + \tau_1 + T_2 + \tau_2 + T_3 + \tau_3 + T_{ACK3} + \tau_3 + T_{ACK2} + \tau_2 + T_{ACK1} + \tau_1 = \\ &= T_1 + T_2 + T_3 + 2(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3) = 0,5 + 2(0,5) = 4,5 \text{ ms} \end{aligned}$$

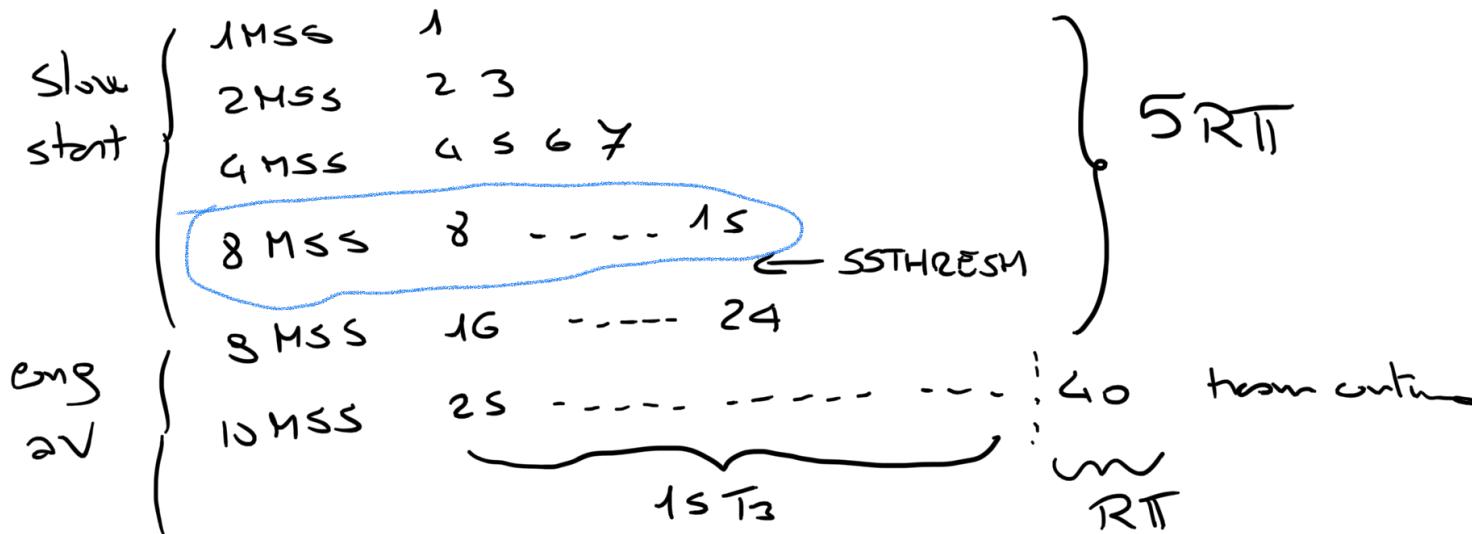
$$W_c T_3 \geq RTT \quad W_c \geq RTT / T_3 = 4,5 / 5 = 0,9 \quad W_c = 10 \text{ MSS}$$



b) Si calcoli il tempo necessario (dall'istante $t=0$ di inizio dell'apertura della connessione alla ricezione dell'ultimo ack da parte di A) per trasferire un file di 50 KByte da A a H, rappresentando chiaramente il trasferimento del file in un diagramma spazio/temporale (anche in modo sintetico).

$$T_{open} = 2(z_1 + z_2 + z_3) = 40 \text{ ms}$$

$$F = 50 \text{ KByte} = 40 \text{ MSS}$$



$$T_{TOT} = T_{open} + 5RTT + 15\overline{T}_3 + RTT = 395 \text{ ms}$$

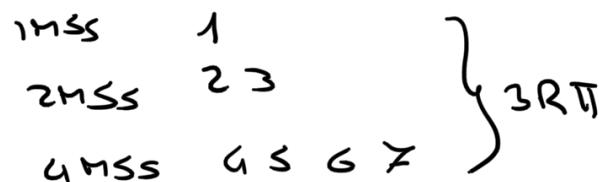
$1-24 \quad 25-38$

link + lento



c) Si ripeta il calcolo del tempo necessario per trasferire il file da A a H, assumendo che tutti i segmenti della quarta finestra vadano persi e il timeout corrispondente sia $T_{timeout}=100$ ms (si assuma che il conteggio del timeout inizi all'istante di invio del primo bit di ogni segmento e che i pacchetti fuori sequenza non vengano memorizzati).

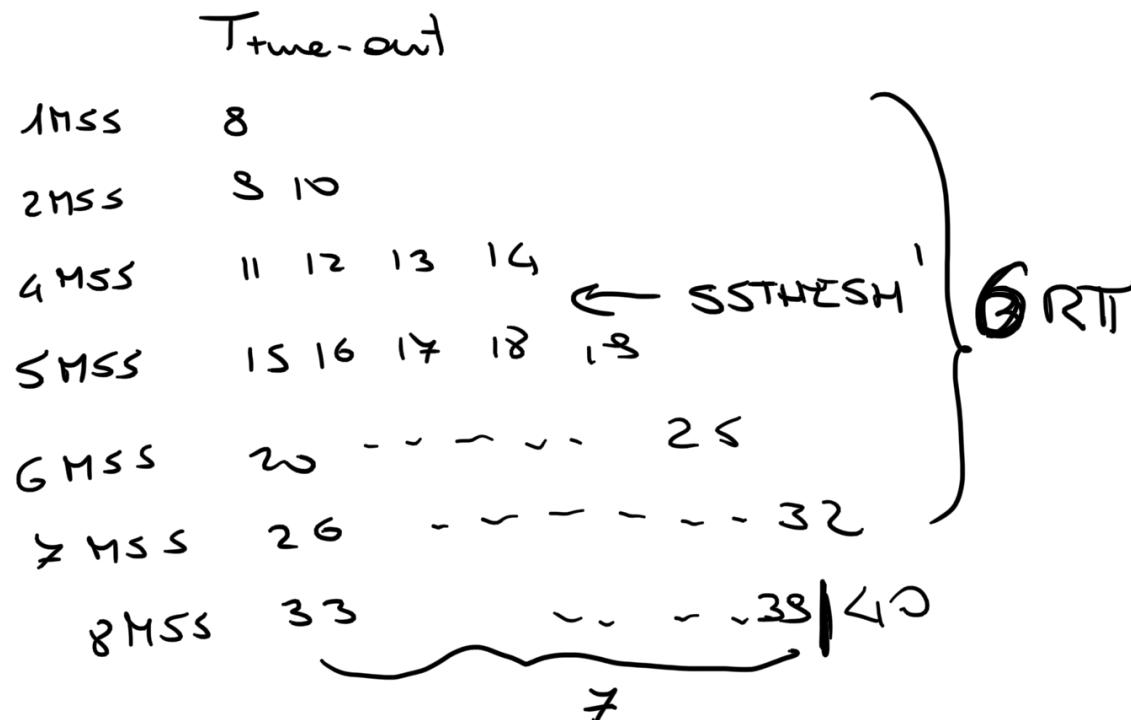
$$SSTHESH^1 = \frac{8MSS}{2} = 4MSS$$



$$T_{TOT} = T_{open} + 3RTT + T_{timeout} +$$

$$+ GRTT + T_3 + RTT$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}_{8-32} \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_{33-38} \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_{40}$



$$= 640 \text{ ms}$$



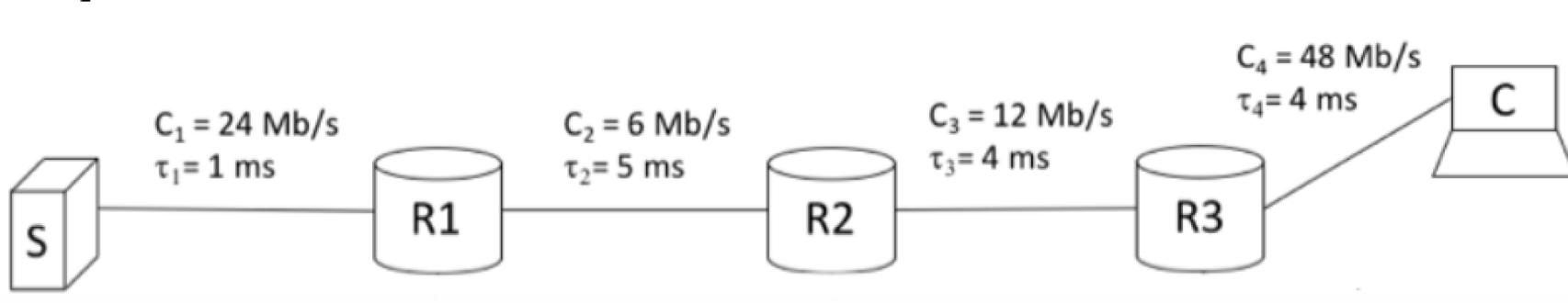
Esercizio 7.12.

Si consideri la rete in figura. Una connessione TCP tra l'host S e l'host C nelle reti è caratterizzata dai seguenti parametri:

lunghezze di header e ack trascurabili, lunghezza dei messaggi di apertura della connessione trascurabili, link bidirezionali simmetrici, $MSS = 1500 \text{ Byte}$, $SSTHRESH = 12 \text{ kByte}$.

- Si calcoli il tempo necessario per trasferire un file di $0,24 \text{ MByte}$ (dall'istante di tempo in cui parte la richiesta di apertura della connessione da parte di S all'istante di ricezione dell'ACK dell'ultimo segmento da parte di S), considerando il meccanismo di invio dei riscontri applicato end-to-end.
- Si ripeta il calcolo assumendo che il 25° pacchetto vada perso e il timeout corrispondente sia $T_{out}=200 \text{ ms}$ (si assuma che il timeout parta all'istante di trasmissione del primo bit di ogni pacchetto).
- Cosa accade se i pacchetti fuori sequenza vengono comunque memorizzati? Si ripeta il calcolo del caso b) in questo caso.

Non è necessario disegnare la rappresentazione spazio-temporale. La carta quadrettata può essere d'aiuto per la risoluzione dell'esercizio.



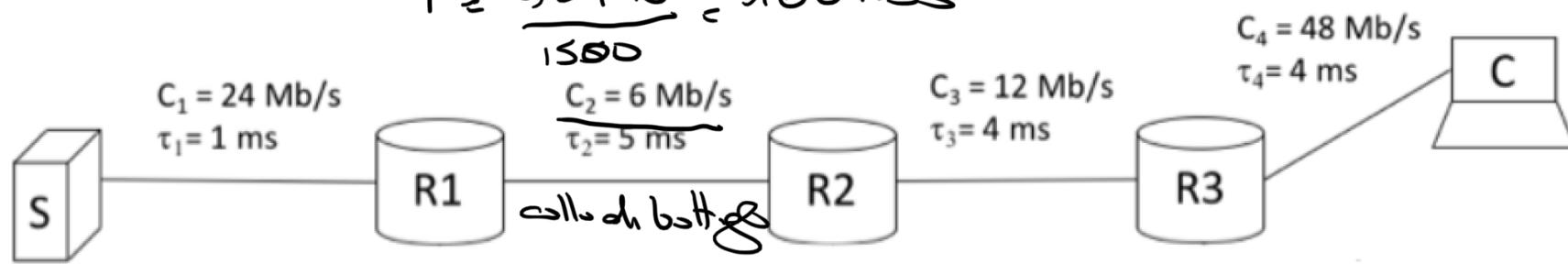
Esercizio 7.12.

Si consideri la rete in figura. Una connessione TCP tra l'host S e l'host C nelle reti è caratterizzata dai seguenti parametri:

lunghezze di header e ack trascurabili, lunghezza dei messaggi di apertura della connessione trascurabili, link bidirezionali simmetrici, $MSS = 1500 \text{ Byte}$, $SSTHRESH = 12 \text{ kByte}$. $\approx 8 \text{ MSS}$

- a) Si calcoli il tempo necessario per trasferire un file di $0,24 \text{ MByte}$ (dall'istante di tempo in cui parte la richiesta di apertura della connessione da parte di S all'istante di ricezione dell'ACK dell'ultimo segmento da parte di S), considerando il meccanismo di invio dei riscontri applicato end-to-end.

$$T = \frac{0,24 \cdot 10^6}{1500} = 160 \text{ MSS}$$



$$T_1 = \frac{1500 \cdot 8}{24 \cdot 10^6} = 0,5 \text{ ms}$$

$$T_2 = 2 \text{ ms}$$

$$T_3 = 1 \text{ ms}$$

$$T_4 = 0,25 \text{ ms}$$

$$RTT = T_1 + \tau_1 + T_2 + \tau_2 + T_3 + \tau_3 + T_4 + \tau_4 + \tau_4 + \tau_3 + \tau_2 + \tau_1 = 31,75 \text{ ms}$$

$$W_c \cdot T_2 \geq RTT$$

$$W_c \geq \frac{31,75}{2} = 15,75 \text{ ms} \quad W_c = 16 \text{ MSS}$$



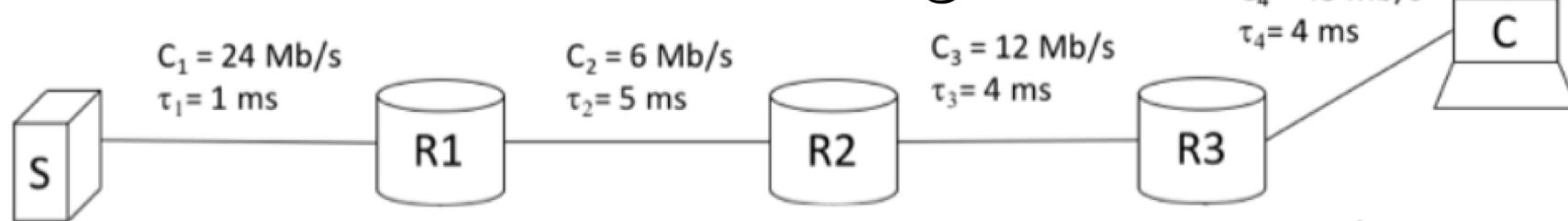
Esercizio 7.12.

Si consideri la rete in figura. Una connessione TCP tra l'host S e l'host C nelle reti è caratterizzata dai seguenti parametri:

lunghezze di header e ack trascurabili, lunghezza dei messaggi di apertura della connessione trascurabili, link bidirezionali simmetrici, $MSS = 1500 \text{ Byte}$, $SSTHRESH = 12 \text{ kByte}$.

- a) Si calcoli il tempo necessario per trasferire un file di $0,24 \text{ MByte}$ (dall'istante di tempo in cui parte la richiesta di apertura della connessione da parte di S all'istante di ricezione dell'ACK dell'ultimo segmento da parte di S), considerando il meccanismo di invio dei riscontri applicato end-to-end.

$$T_{open} = 2(z_1 + z_2 + z_3 + z_4) = 28 \text{ ms} \quad F = 160 \text{ MSS}$$



JMSS	1
2MSS	2 3
4MSS	4 ... 7
8MSS	8 ... 15
16MSS	16 ... 24
20MSS	25 ... 34
32MSS	35 ... 45
48MSS	46 ... 57

13 MSS	58	---	70
14 MSS	71	---	86
15 MSS	85	---	99
transmout	100	---	158 160
		60	

$$T_{TOT} = T_{open} + 11RTT + 6OT_2 + RTT =$$



- b) Si ripeta il calcolo assumendo che il 25° pacchetto vada perso e il timeout corrispondente sia $T_{out}=200\text{ ms}$ (si assuma che il timeout parta all'istante di trasmissione del primo bit di ogni pacchetto)

$$SS\text{THESH} = 10MSS_{\frac{1}{2}} = 5MSS$$

$\begin{matrix} 5 \\ RT \end{matrix}$	<table border="0"> <tr> <td>1MSS</td><td>1</td></tr> <tr> <td>2MSS</td><td>23</td></tr> <tr> <td>4MSS</td><td>4567</td></tr> <tr> <td>8MSS</td><td>8 ----- 15</td></tr> <tr> <td>9MSS</td><td>16 ----- 24</td></tr> </table>	1MSS	1	2MSS	23	4MSS	4567	8MSS	8 ----- 15	9MSS	16 ----- 24
1MSS	1										
2MSS	23										
4MSS	4567										
8MSS	8 ----- 15										
9MSS	16 ----- 24										

Time-out

1MSS	2S					
2MSS	<u>26</u>	<u>27</u>				
3MSS	<u>28</u>	<u>29</u>	30	31		←
4MSS						
5MSS	32	-	---	36		
6MSS	37	-	---	42		
7MSS	43	-	---	48		
8MSS	50	-	---	57		
9MSS	58	-	---	66		
10MSS	67	-	---	76		

11MSS	77	----	87
12MSS	88	----	89
13MSS	100	~-----	112
14MSS	113	--- — - -	126
15MSS	127	- - - - -	141
transient	142	-----	160
			
	18 + 1		

$$\frac{1}{T_{\text{TOT}}} = \frac{T_{\text{open}}}{1-24} + \frac{5RT}{\text{time-on}} + \frac{14RT}{25-141} + 18 \cdot T_2 + \underbrace{\frac{RT}{160}}_{142-153} = 883 \text{ ms}$$



c) Cosa accade se i pacchetti fuori sequenza vengono comunque memorizzati? Si ripeta il calcolo del caso b) in questo caso.

1MSS 1
2MSS 23
GMSS 4-7
8MSS 8 --- 15
9MSS 16 ---- 24

Time-out pacchetto 26-34
1MSS 25 già memorizzi
2MSS 35 36 ANCIE SE
GMSS 37 --- 40 fuori sequenza
 ↖

5MSS 41 ---- 45
6MSS 46 --- 51
7MSS 52 --- 58
8MSS 59 ---- 66
9MSS 67 ---- 75
10MSS 76 ---- 85
11MSS 86 ---- 96

12MSS 97 ---- 108
13MSS 109 ----- 121
14MSS 122 ----- 135
15MSS 136 ----- 150
contina 151 ----- 160
 ↙
 S + 1

$$T_{\text{tot}} = T_{\text{open}} + 5RTT + 1-24 + \overline{T}_{\text{time-out}} + 14RTT + 3\overline{T}_z +$$

$\overbrace{160}^{25}$

$$+ R\overline{T} + 881 \text{ ms}$$

