

Esercizio 3

Si consideri una connessione TCP aperta tra 2 host A e B. L'host B ha una finestra di controllo di flusso FCW di dimensione pari a 5 volte il Maximum Segment Size (MSS). Si assuma che l'host A invii a B segmenti di dimensione costante, pari al MSS, il cui tempo di trasmissione è pari ad $m = 2ms$. Si assuma inoltre che il Round Trip Time sia $RTT = 10ms$, distribuito equamente nei due sensi, e che la trasmissione degli ACK occupi un tempo trascurabile.

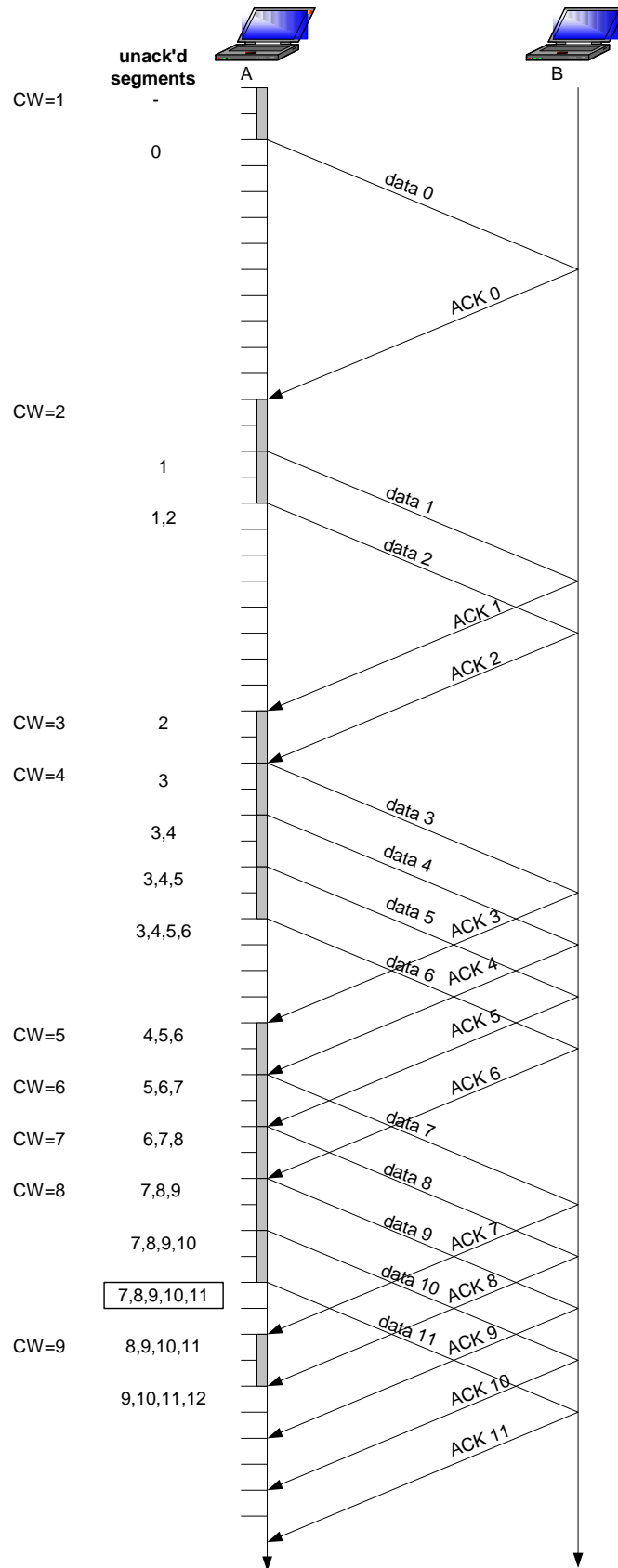
Il candidato

- 1) Disegni un diagramma temporale dei segmenti $j = 0, 1, \dots, 11$ inviati dall'host A (in assenza di errori), evidenziando:
 - a. La dimensione della Congestion Window su A.
 - b. La lista dei segmenti in attesa di ACK su A
- 2) Estrapoli, giustificando opportunamente la risposta data, l'andamento del grafico relativamente alla trasmissione dei successivi segmenti.
- 3) Calcoli $\lim_{t \rightarrow \infty}(CW)$ e $\lim_{t \rightarrow \infty}(Eff\ Window)$.
- 4) Calcoli l'utilizzazione del mezzo trasmissivo a regime.
- 5) Esprima, nel caso generale (cioè per un qualunque valore di m e RTT) la condizione su FCW che consente di raggiungere la piena utilizzazione del mezzo trasmissivo a regime

Nota: per risolvere il punto 1 si consiglia di fare uso di carta quadrettata.

Risoluzione

1) Il un diagramma dei segmenti $j = 0,1,\dots,11$ inviati dall'host A è il seguente.



- 2) Come si osserva dalla figura, alla trasmissione del segmento n. 11 si esaurisce la capienza della FCW, pari a 5 segmenti. Tutto ciò nonostante la CW consenta di trasmettere altri segmenti. Pertanto, a partire dal segmento n. 11, ed in assenza di errori, l'effetto della CW è completamente mascherato dal controllo di flusso. Ciò comporta che, ad ogni RTT, A invierà soltanto 5 segmenti, così come descritto nella parte inferiore della figura precedente.
- 3) Per quanto appena detto, in assenza di errori sarà $\lim_{t \rightarrow \infty} (CW) = +\infty$ e $\lim_{t \rightarrow \infty} (Eff\ Window) = \lim_{t \rightarrow \infty} (\min(CW, FCW)) = 5$.
- 4) A regime, A non può avere più di 5 segmenti in attesa di ACK. Dai dati forniti, risulta che in un RTT sono contenuti 5 segmenti. Pertanto, per poter avere piena utilizzazione del mezzo sarebbe necessario che, dopo la trasmissione di un segmento, sia possibile trasmetterne altri 5 prima di ricevere un ACK. Ciò, come dimostrato al punto 1, non succede a causa del controllo di flusso. Pertanto, ogni 6 possibili slot di trasmissione ne vengono utilizzati soltanto 5. Quindi, il mezzo è utilizzato per $u = 5/6 \cong 83.3\%$
- 5) La piena utilizzazione può essere raggiunta se $FCW \geq \frac{RTT + m}{m}$. Nel caso specifico, la finestra di flow control dovrebbe poter contenere almeno 6 segmenti.