

ESERCIZIO 2: Si considerino due applicazioni in comunicazione tramite una rete di calcolatori. Sia il round-trip-time (RTT) tra le due applicazioni costante nel tempo e pari a 4 time slots, ripartito equamente tra le due direzioni. Si supponga che le applicazioni utilizzino un protocollo di trasporto TCP con *slow start*, nel quale la *congestion window* (CW) venga incrementata del Maximum Segment Size (MSS) alla ricezione di ciascun riscontro non duplicato. Il timeout per la ritrasmissione dei segmenti persi sia pari a 7 time slots. Il tempo di trasmissione dei segmenti, di dimensione costante, sia pari a 1 time slot. Per semplicità si suppongano i segmenti numerati (a partire da 1) e  $MSS = 1$ .

Inoltre, il **ricevitore** TCP utilizzi la seguente strategia di tipo *delayed ack*:

**(W)** Attesa di nuovi segmenti. Se viene ricevuto un segmento vai a (R).

**(R)** Se il numero di segmenti in attesa di riscontro  $N$  è 0, allora imposta  $N$  a 1 e avvia un timer che scatterà tra 2 time slots invocando la procedura descritta in (T). Se  $N$  è 1, allora imposta  $N$  a 0, interrompi il timer, e invia un riscontro cumulativo per i due segmenti ricevuti. Vai a (W).

**(T)** Imposta  $N$  a 0, e invia un riscontro individuale. Vai a (W).

Nota: all'apertura della connessione TCP, si consideri la variabile di stato  $N$  inizializzata al valore 0.

Il candidato risolva i seguenti quesiti.

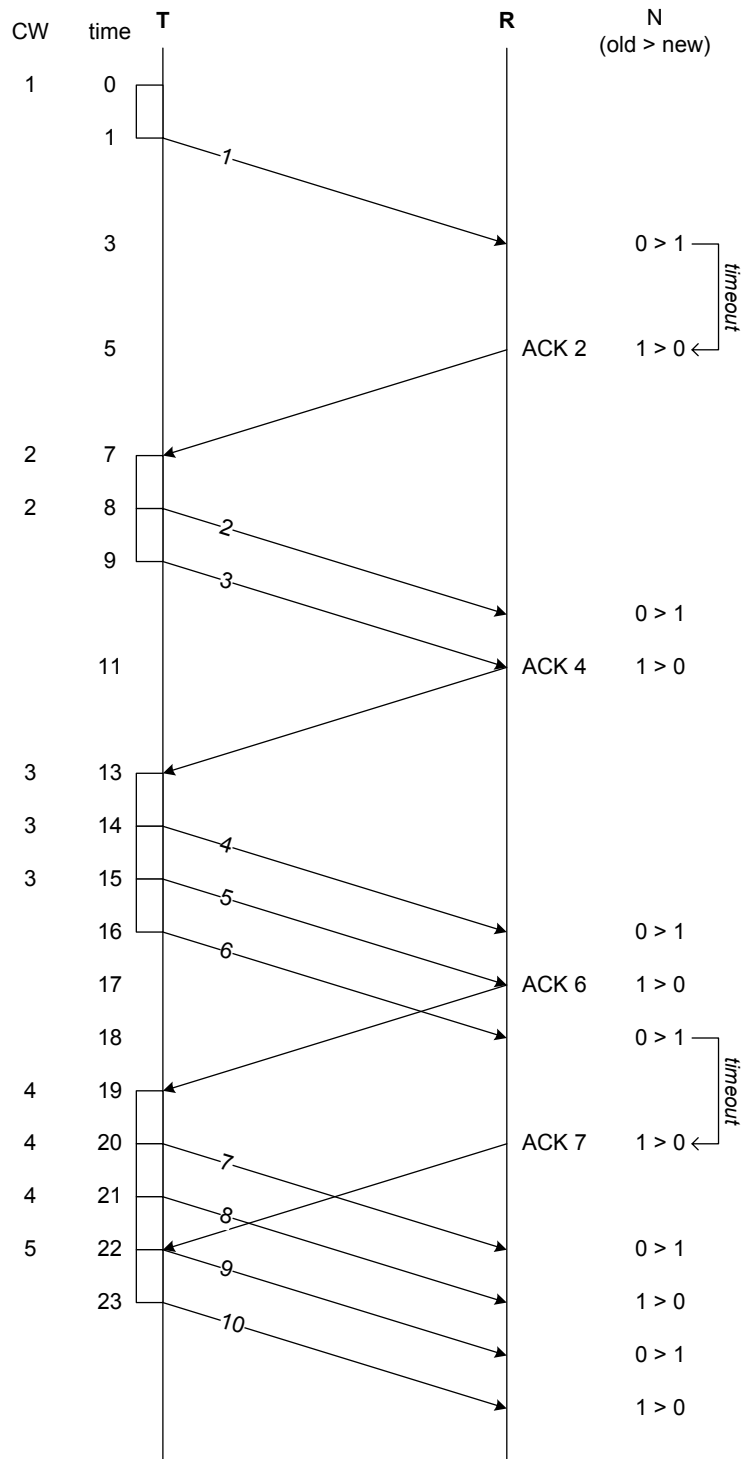
1. Si supponga inizialmente che i segmenti e i riscontri inviati vengano sempre ricevuti correttamente. Il candidato illustri tramite un diagramma temporale le fasi di invio dei segmenti e di ricezione dei messaggi di riscontro per i segmenti numerati da 1 a 9. In particolare, si evidenzi il valore della CW.
2. Si supponga ora che la prima trasmissione del segmento 6 fallisca. Il candidato illustri tramite un diagramma temporale le fasi di invio dei segmenti e di ricezione dei messaggi di riscontro per i segmenti numerati da 1 a 9. In particolare, si evidenzi il valore della CW e della *congestion threshold* (CT).

Altre ipotesi:

- la *Congestion Threshold* iniziale è infinita;
- l'applicazione possiede sempre abbastanza dati da saturare il canale tramite il protocollo di trasporto utilizzato;
- il tempo di trasmissione dei messaggi di riscontro e il tempo di elaborazione del mittente e del ricevente sono trascurabili.

RISOLUZIONE

1. L'andamento temporale del sistema e' riportato in Figura 1.  
Figure 1:



2. L'andamento temporale del sistema e' riportato in Figura 2.

Figure 2:

