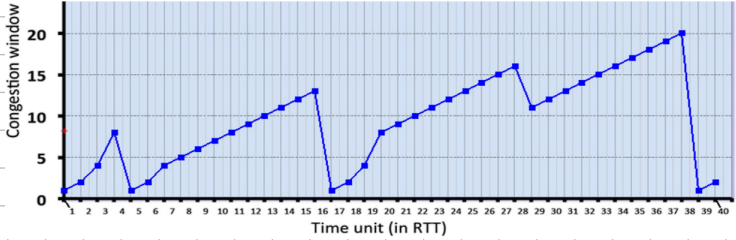


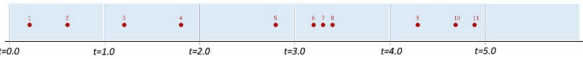
Si consideri la figura che mostra l'evoluzione della finestra di congestione TCP. Il valore iniziale della finestra di congestione è 1 e il valore iniziale della ssthresh è 8. Notare che l'unità di misura è un RTT, quindi la finestra di congestione può cambiare più di una volta durante questa unità temporale.

- 1. In quali intervalli temporali il TCP è in slow start?
- 2. In quali intervalli temporali il TCP è in congestion avoidance?
- 3. In quali intervalli temporali il TCP è in fast recovery?
- 4. In quali unità di tempo avviene un timeout?
- 5. In quali unità di tempo si riceve un terzo ack duplicato?
- 6. In quali unità di tempo cambia la ssthresh?



- 1) Slow start in: $\{ [1, 4], [5, 7], [17, 20], [29, \infty] \}$
- 2) CA in $\{ [7, 16], [20, 28], [29, 38] \}$
- 3) $[28, 29]$
- 4) $\{ 4, 16, 38 \}$
- 5) 28
- 6) $\{ 4, 16, 28, 38 \}$

Si consideri la figura che mostra i tempi di arrivo (dal livello superiore) di pacchetti da spedire ai nodi di una rete broadcast (canale condiviso):
 $t = <0.2, 0.6, 1.2, 1.8, 2.8, 3.2, 3.3, 3.4, 4.3, 4.7, 4.9>$ (il separatore decimale è il punto in questa notazione)
Ogni trasmissione richiede esattamente un'unità di tempo.

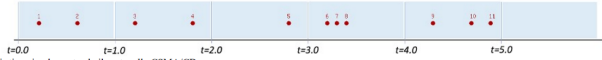


1. Si supponga che tutti i nodi stiano implementando il protocollo Slotted Aloha. Per semplicità, si ignori ogni possibile ritrasmissione di pacchetti ($p=0$).
*Per ogni pacchetto, indicare il momento in cui inizia ogni trasmissione.
*Quali pacchetti vengono trasmessi con successo?

packet: 1	trans: 1	successo: X	packet: 5	trans: 3	successo: ✓
packet: 2	trans: 1	successo: X	packet: 6	trans: 4	successo: X
packet: 3	trans: 2	successo: X	packet: 7	trans: 4	successo: X
packet: 4	trans: 2	successo: X	packet: 8	trans: 4	successo: X

packet: 9	trans: 5	successo: X
packet: 10	trans: 5	successo: X
packet: 11	trans: 5	successo: X

Si consideri la figura che mostra i tempi di arrivo (dal livello superiore) di pacchetti da spedire ai nodi di una rete broadcast (canale condiviso):
 $t = <0.2, 0.6, 1.2, 1.8, 2.8, 3.2, 3.3, 3.4, 4.3, 4.7, 4.9>$ (il separatore decimale è il punto in questa notazione)
Ogni trasmissione richiede esattamente un'unità di tempo



2. Supponendo
- che tutti i nodi stiano implementando il protocollo CSMA/CD,
 - il tempo trascorso dall'inizio della trasmissione di un pacchetto fino all'inizio della ricezione presso altri nodi sia di 0.4 unità di tempo (portanto, se un nodo inizia a trasmettere un pacchetto a $t=2.0$ e lo trasmette fino a $t=3.0$, allora ogni nodo che effettua il carrier sense nell'intervallo $[2.4, 3.4]$ percepirà il canale come occupato) quindi è una topologia a stella
 - un nodo possa interrompere la trasmissione istantaneamente quando viene rilevata una collisione,
 - per semplicità, si ignori ogni possibile ritrasmissione di pacchetti: se un pacchetto non viene inviato perché il canale è occupato, non verrà trasmesso affatto.
 - ogni trasmissione avviene da un nodo diverso
- Per ogni pacchetto, indicare se la trasmissione ha successo, e in tal caso indicare anche il tempo in cui inizia tale trasmissione.

packet: 1	trans: 0.2	successo: ✓	packet: 4	trans: 1.8	successo: ✓	packet: 9	trans: 4.3	successo: ✓
-----------	------------	-------------	-----------	------------	-------------	-----------	------------	-------------

Si supponga una rete wireless che implementa il protocollo CSMA/CA, in cui il nodo A vuole spedire un frame di lunghezza L al nodo B. Mostrare (anche mediante rappresentazione grafica) lo scambio di pacchetti necessari affinché A possa spedire con successo il frame a B, in assenza di trasmissioni da altri nodi. Specificare i diversi spazi di interframe.

Come prima cosa, A vuole mandare una richiesta di prenotazione del canale. Ascolta il canale, se libero, attende DIFS (l'unità di tempo è omessa). Dopo di ciò, entra nella fase di contesa, per poi inviare il pacchetto di richiesta. B riceve la richiesta, la processa per poi ricondividerla a tutti i nodi (il tempo di processamento impiega SIFS<DIFS). I nodi riceveranno il pacchetto che indica che il nodo A utilizzerà il canale per una certa quantità di tempo, indicata nel campo NAV. Una volta che A riceve il pacchetto di accettazione di prenotazione, trasmetterà i dati. B una volta ricevuto il tutto dovrà mandare un ACK ad A per notificarlo di aver ricevuto correttamente il frame.