

Universidad de Los Andes
Facultad de Ingeniería
Escuela de Sistemas

Capa de Transporte Control de Congestión

Mérida - Venezuela
Prof. Gilberto Díaz

Protocolo TCP

- TCP utiliza un conjunto de algoritmos que envían paquetes a la red sin ningún tipo de reserva previa
- Sin embargo, estos algoritmos son capaces de reaccionar ante determinados eventos que se producen en la red.
- Entre ellos se destacan:
 - El Control de Congestión
 - Recuperación de Segmentos Perdidos.

Protocolo TCP: Control de Congestión

- Los algoritmos para el control de congestión son:
 - *Slow Start / Congestion Avoidance*
 - *Fast Retransmit / Fast Recovery*

Protocolo TCP: Control de Congestión

- Para implantar estos algoritmos se agregan las siguientes variables:
 - $RWND$ (*Receiver Window*) - Receptor
 - $CWND$ (*Congestion Window*) - Emisor

La ventana más pequeña de estas dos gobierna el flujo transmitido.

Protocolo TCP: Control de Congestión

- Para implantar estos algoritmos se agregan las siguientes variables:
 - SSTHRESH* (*Slow Start Threshold*) Se utiliza para determinar que algoritmo se usa: *slow start* o *congestion avoidance*

Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

- Al comienzo de la transmisión TCP lentamente determina la capacidad de la red (utiliza *slow start*) y evitar el envío de una cantidad inapropiada de datos
- La ventana inicial (*Initial Window, IW*) debe ser menor o igual que $2 \times \text{SSMS}$ (*Sender Maximum Segment Size*)

Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

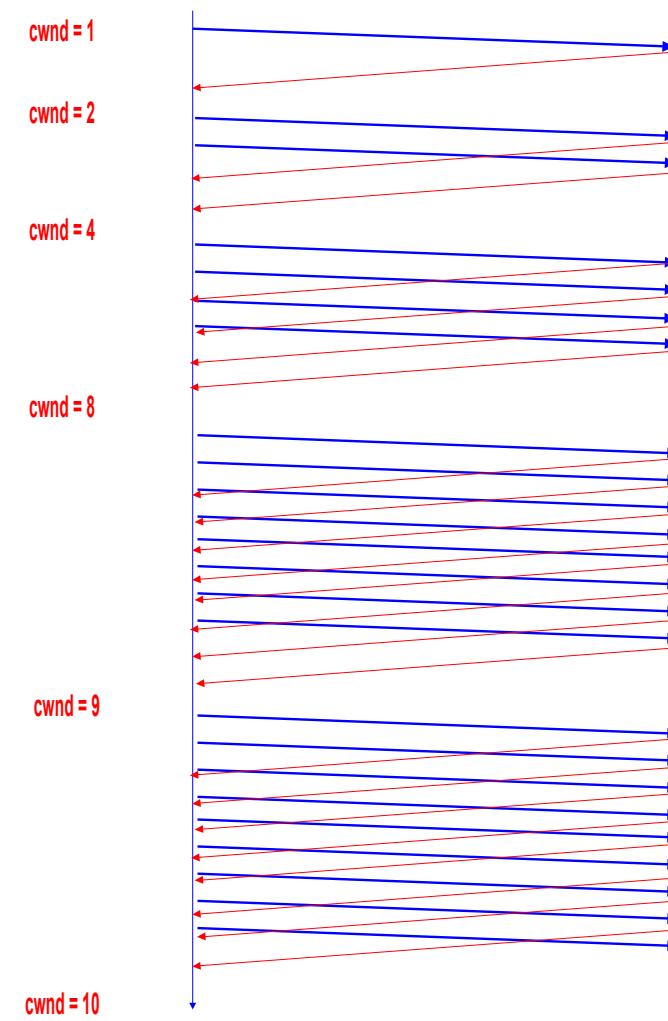
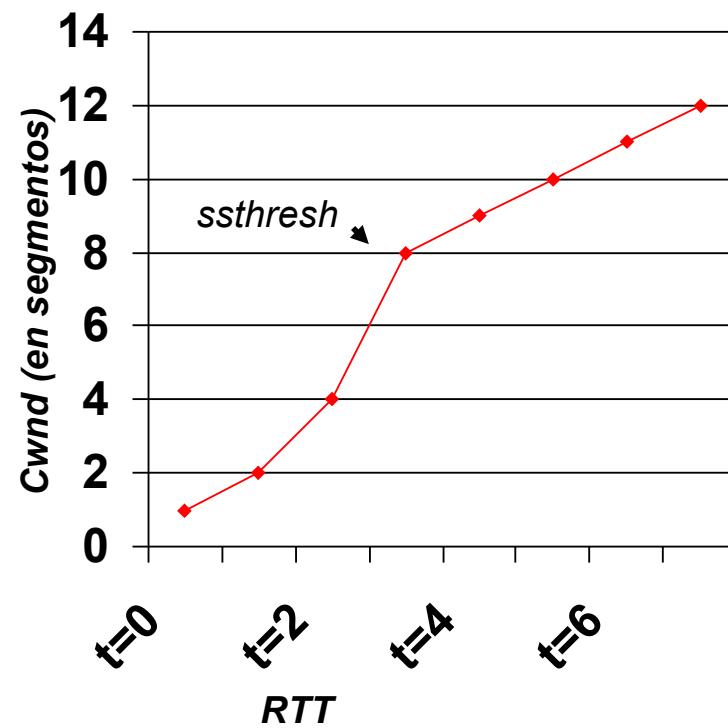
- *Slow start* también se utiliza luego de que una pérdida es detectada
- Durante *slow start* TCP incrementa la ventana **CWND** en al menos **SMSS** bytes por cada ACK recibido que reconoce nuevos datos
- *slow start* finaliza cuando **CWND** excede a **SSTRESH**

Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

Slow Start + Congestion Avoidance

Asumimos :

$$ss_thresh = 8$$



Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

Detección de congestión

- Si tenemos *packet loss*, el ACK para ese paquete no se recibira
- El paquete eventualmente puede demorarse
 - No ACK se interpreta como señal de congestión

Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

Detección de congestión

- *Timeout* significa congestión
- Cada vez que se detecta congestión

$$SSTRESH = CWND/2$$

$$CWND = 1$$

- Y se entra en *slow start* nuevamente

Protocolo TCP: Control de Congestión RFC 2581

