

**Solución Primer Parcial – 29 de setiembre de 2017**  
(ref: solprc20170929.odt)

**Instrucciones**

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique en la primera la cantidad total de hojas que entrega.
- Escriba las hojas de un solo lado y utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada pregunta en una hoja nueva.
- Sólo se responderán dudas de letra. No se responderán dudas de ningún tipo durante los últimos 30 minutos de la prueba.
- La prueba es individual y sin material. Apague su teléfono celular mientras esté en el salón de la prueba.
- Duración: 2 horas. Culminadas las 2 horas, el alumno no podrá modificar de ninguna forma las hojas.
- Justifique todas sus respuestas.

**Pregunta 1 (2 puntos)**

Enumere y describa los 4 tipos de retardos existentes en la red. ¿Cuál de ellos es constante para un medio dado sin importar la cantidad de información ni estado actual de la red y dispositivos?

**Solución:**

**Retardo de procesamiento** refiere a operaciones de procesamiento del paquete dentro del nodo, como chequeos de redundancia (checksums) o determinar enlace de salida para el paquete.

**Retardo de cola** es el tiempo en que un paquete está esperando en algún buffer del dispositivo para ser transmitido (depende de la congestión de la red).

**Retardo de transmisión** es el tiempo necesario para transmitir todos los bits del paquete por el enlace. Depende del largo (bits) y del ancho de banda del enlace (bps).

**Retardo de propagación** refiere al tiempo que le insume a un bit recorrer determinada distancia en un medio. Este retardo no depende de la cantidad de información ni estado actual de la red y dispositivos, sino de la velocidad de propagación en ese medio en particular, que es una magnitud física que no varía.

**Pregunta 2 (3 puntos)**

Escriba todos los mensajes de capa de aplicación y/o transporte que envía o recibe un host cuando solicita el recurso <http://www.algunsitio.com/index.html>

**Solución:**

- 1) Consulta DNS por [www.algunsitio.com](http://www.algunsitio.com), protocolo UDP
- 2) Inicia conexión TCP al puerto 80 de la IP devuelta por la consulta DNS
- 3) Por la conexión envía un mensaje HTTP: GET /index.html HTTP/<x>.<y>
- 4) Por dicha conexión recibe la respuesta del servidor
- 5) Un mensaje de respuesta 200 OK con el contenido correspondiente

**Pregunta 3 (5 puntos)**

Suponga que se establece un conexión TCP, con un valor inicial de umbral (ssthresh) de 8 segmentos. Suponga que en el ciclo de transmisión 8 se detecta la llegada de 3 ACKs duplicados.

a) Dibuje el gráfico tamaño de Ventana de congestión/Ciclo de transmisión, presentando el caso de TCP Tahoe (con arranque lento) y TCP Reno (con recuperación rápida) , desde el ciclo de transmisión 0 al 14.

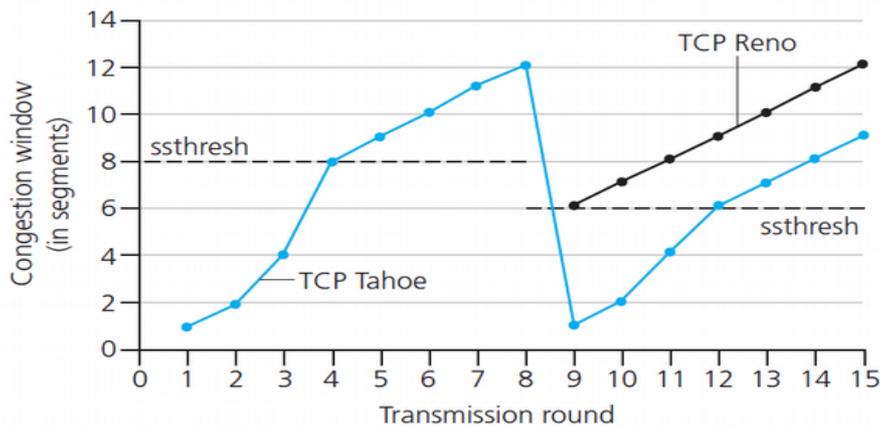
## Redes de Computadoras

b) Indique los estados de los diferentes ciclos de transmisión (arranque lento, recuperación rápida, evitación de la congestión).

c) ¿Qué valor alcanza la ventana de congestión y el umbral (ssthresh), para el caso de TCP Reno y TCP Tahoe, en el ciclo de transmisión 14?

### Solución:

a)



El TCP Reno, tiene igual comportamiento que Tahoe, hasta el ciclo 8, pasando a comportarse como muestra el trazo negro del 9 en adelante.

b)

#### Caso TCPTahoe:

Ciclo 0-4 Slow Start

Ciclo 4-8 Congestion Avoidance

El ACK duplicado genera el paso a Slow Start

Ciclo 8-12 Slow Start

Ciclo 12-14 Congestion Avoidance

#### Caso TCPReno:

Ciclo 0-4 Slow Start

Ciclo 4-8 Congestion Avoidance

Ciclo 8-9 Fast Recovery

Ciclo 9-14 Congestion Avoidance

El ACK duplicado en el ciclo 8 genera una bajada de la ventana de congestión (cwnd) de 12 a 6

c)

#### Caso TCPTahoe:

cwnd 8

ssthresh 6, dado que pasó a 6 en el ciclo 8 y no ha reportado más pérdidas ni ACK duplicados.

#### Caso TCPReno:

cwnd 11

ssthresh 6, dado que pasó a 6 en el ciclo 8 y no ha reportado más pérdidas ni ACK duplicados.

**Problema 1 (10 puntos)**

Considere un escenario donde un host A envía paquetes simultáneamente a dos hosts B y C mediante un canal de broadcast. Dicho canal puede perder o corromper paquetes (por ejemplo, un paquete enviado por A puede ser recibido correctamente por B pero no por C). Diseñe un protocolo basado en el rdt 3.0 visto en el curso que permita la transferencia de datos confiable desde A a B y C, de forma tal que A no acepte nuevos datos de la capa superior hasta asegurarse que tanto B como C han recibido correctamente el paquete actual.

Dada la FSM (Finite State Machine) del emisor rdt 3.0, presentado en el curso (Fig 3.15):

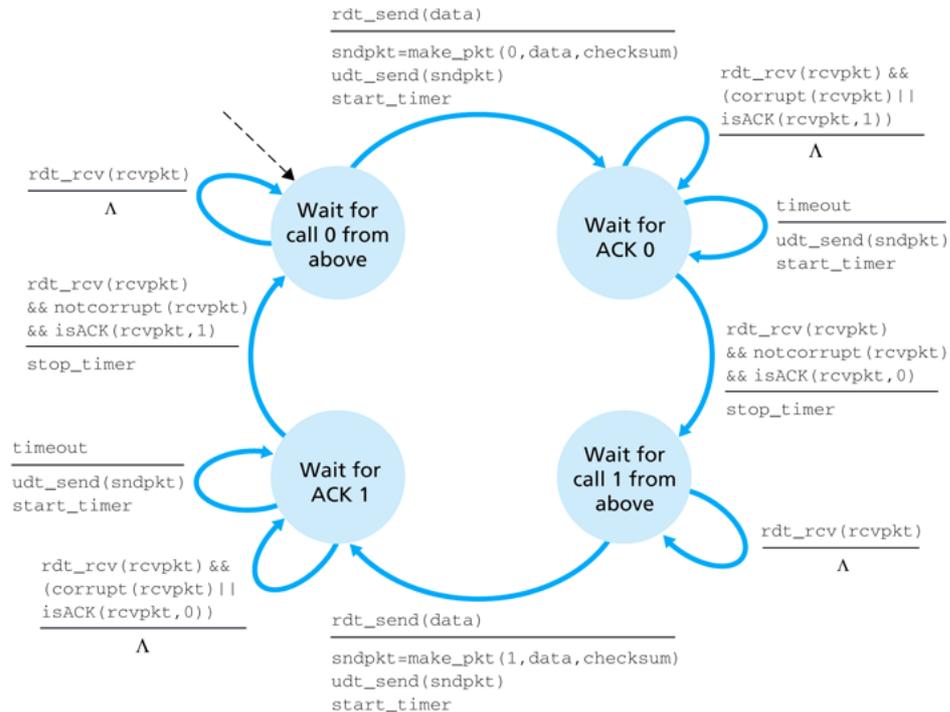


Figure 3.15 ♦ rdt3.0 sender

- a) Qué estados se deben modificar/agregar?
- b) Dibuje las FSMs del emisor y los receptores.

**Solución:**

a) En el canal de broadcast cada paquete enviado por el emisor es recibido por ambos receptores; sin embargo se pueden perder o corromper paquetes arbitrariamente, y por lo tanto debemos tener cuidado con los estados "Wait for ACK 0,1" para asegurarnos que ambos receptores recibieron el paquete correspondiente correctamente. Para ello se propone agregar estados intermedios que aseguren esta situación antes de pasar a los correspondientes estados "Wait for call 0,1 from above".

# Redes de Computadoras

b)  
Diagrama del emisor

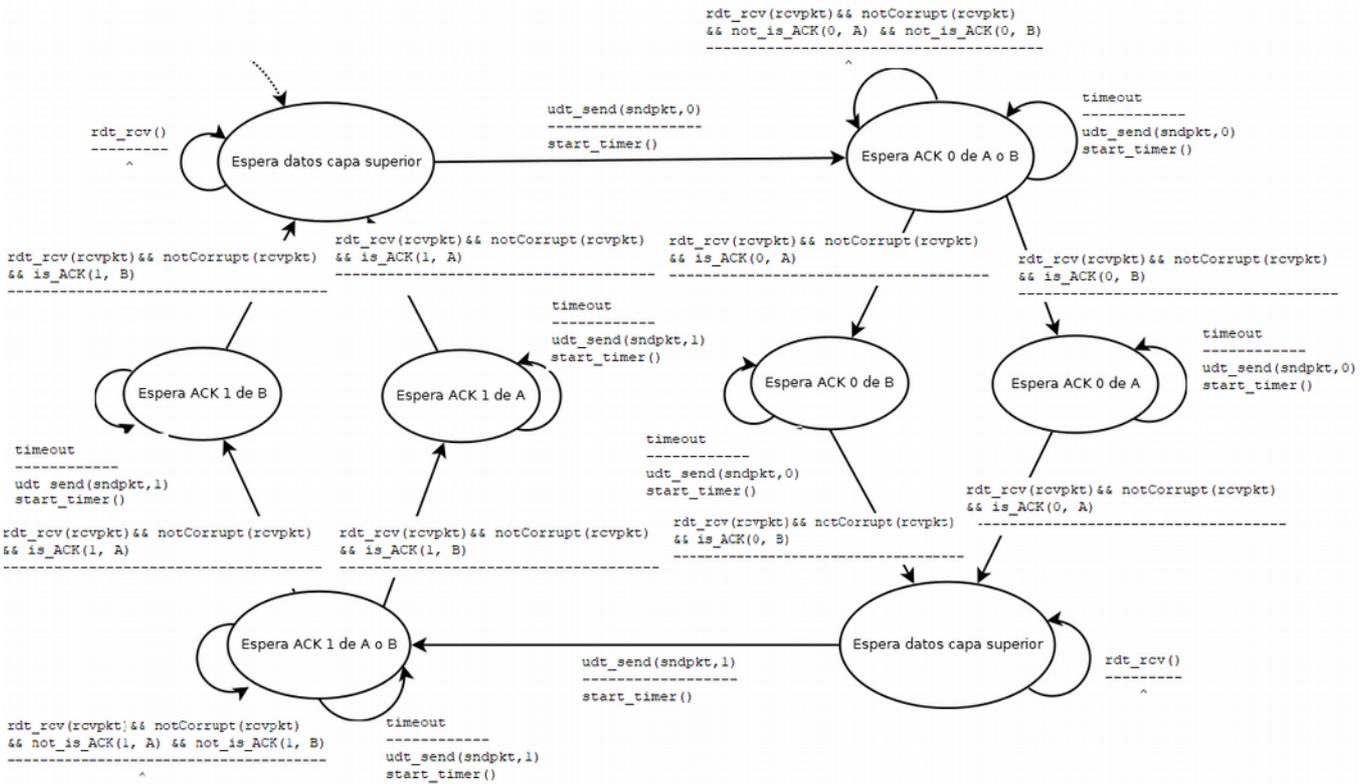


Diagrama del receptor B (A es análogo)

