

**Primer Certamen (Tiempo: 90 min.)**

**Si algo no está claro**, haga una supuesto razonable, anótelo, y responda conforme a ello.

1.- (50 puntos) Responda en forma **precisa y clara** (cuide su caligrafía, 5 puntos cada respuesta):

- a) Un amigo le pregunta: “Al utilizar un navegador ¿cuál es la gran ventaja de usar un caché considerando que el requerimiento condicional igual debe llegar hasta el servidor web lejano por la eventualidad que el archivo del caché esté obsoleto?” ¿Cómo responde usted?

*La ventaja está en que cuando el archivo aún está vigente, el servidor no lo envía y de esta forma la respuesta contiene mucho menor tamaño en byte con lo cual se reduce el número de paquetes recibidos y con ello se usa menor tasa en la ruta de retorno hacia el navegador.*

- b) Dé **dos razones** a por qué el protocolo TCP no respeta rigurosamente el modelo de capas independientes.

*\* Porque para identificar un socket en forma unívoca se ocupa la dirección IP origen y destino que son campos de la capa de red y no de la capa transporte de la cual TCP es protocolo.*

*\* Porque para saber el largo del paquete TCP hace uso del campo largo del protocolo IP, al cual resta el largo del encabezado IP para obtener el largo de su paquete.*

- c) Dejando fuera los mecanismos de configuración de los equipos:

i) ¿Hasta qué capa implementa un Punto de Acceso (o AP por Access Point)?

ii) ¿Hasta qué capa implementa un Smart TV (televisor con acceso a Internet)?

iii) ¿Hasta qué capa implementa un switch?

*i) Capa enlace de datos (2)*

*ii) Capa aplicación (5 en stack TCP/IP)*

*iii) Capa enlace de datos (2)*

- d) Ordene de menor a mayor según su tasa máxima de bits por segundos: cable coaxial, par telefónico y fibra óptica. ¿Cuál de estos tres tiene mayor inmunidad al ruido electromagnético? ¿Cuál de estos tres tiene mayor seguridad ante ataques de intervención en el cable o fibra para leer los datos que pasan por el enlace?

*Tasa par telefónico < tasa de cable coaxial < tasa de fibra óptica*

*La fibra óptica tiene mayor inmunidad al ruido electromagnético.*

*La fibra óptica es más segura ante ataque de intervención en ella.*

- e) De los componentes que contribuyen al retardo de un paquete entre dos nodos adyacentes,

i) ¿Cuál o cuáles de ellos se modifican al aumentar la tasa de paquetes transmitidos (paquetes enviados por segundo) entre esos dos nodos? ¿Crecen o se reducen?

*Retardo en cola aumenta. Si hay mayor tasa de paquetes transmitidos, aumenta la tasada de llega al nodo siguiente y con ello las colas aumentan.*

ii) ¿Cuál o cuáles de ellos se modifican al aumentar la tasa de bits del enlace entre los dos nodos? ¿Aumentan o se reducen?

*El tiempo de transmisión se reduce. Al tener mayor tasa de bits en el enlace en menos tiempos de logra transmitir un paquete.*

*El tiempo en la cola se reduce. Como salen en menor tiempo, la cola es menos larga.*

iii) ¿Cuál o cuáles de ellos se modifican al aumentar la distancia entre los dos nodos? ¿Aumentan o se reducen?

*Tiempo de propagación aumenta. Al aumentar la distancia, aumenta el tiempo para llegar al nodo opuesto debido a que la rapidez de propagación depende sólo del medio.*

f) Estudiante A dice: “Todo computador tiene **a lo más** una dirección IP asignada a él cuando está conectado a la red” ¿Está usted de acuerdo? Justifique.

*Falso. Un computador tiene una dirección IP por interfaz de red. Si el computador está conectado de forma cableada y además inalámbrica, tendrá dos direcciones IP asociadas a él.*

Estudiante B dice: “Las aplicaciones de un computador pueden utilizar protocolo UDP o TCP y por lo tanto un mismo número de puerto puede ser utilizado de forma simultánea por una aplicación UDP y otra aplicación TCP” ¿Está usted de acuerdo? Justifique.

*Verdadero. Las aplicaciones que usan TCP sólo se comunican con contra-partes que usan TCP, lo mismo es válido para UDP. Por esto un mismo puerto puede ser usado por dos aplicaciones mientras ocupen protocolos diferentes de capa de transporte.*

g) Mencione tres razones para usar números de secuencia en los protocolos Go-back-N y Selective Repeat.

- \* *Para hacer entrega de paquetes en orden*
- \* *Para identificar qué paquetes han sido recibidos correctamente*
- \* *Para reconocer paquetes duplicados*

h) Mencione tres ventajas del diseño descentralizado (o distribuido) de los servicios ofrecidos por DNS.

- \* ***Mantenimiento simple:** cada administrador de un dominio gestiona los nombres de su dominio.*
- \* ***Se reduce el volumen de tráfico** porque las respuestas son entregadas en el primer cache que la contiene.*
- \* ***Es más robusto** pues si falla un servidor DNS solo una parte puede verse afectada. Con diseño centralizado la falla del DNS afectaría a toda la Internet.*

i) Un servidor UDP debe estar asociado a un puerto local conocido para poder recibir mensajes; sin embargo, el cliente puede estar asociado a un puerto local cualquiera ¿Cómo entonces el servidor sabe a qué puerto dirigir su respuesta?

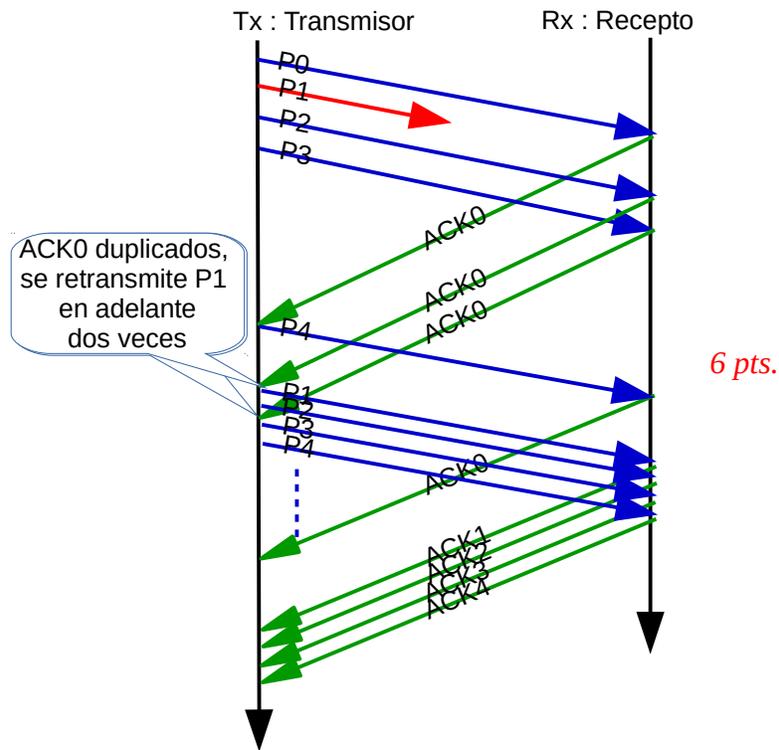
*El servidor obtiene la información de puerto y dirección IP del cliente desde el paquete de requerimiento enviado por el cliente. Con esa información el servidor prepara el paquete con la respuesta.*

j) A diferencia de UDP, TCP no incluye en su encabezado un campo largo del paquete, ¿cómo entonces logra determinar el largo del paquete?

*Lo determina a partir del largo del paquete IP restando el tamaño del encabezado IP.*

2.- (25 puntos)

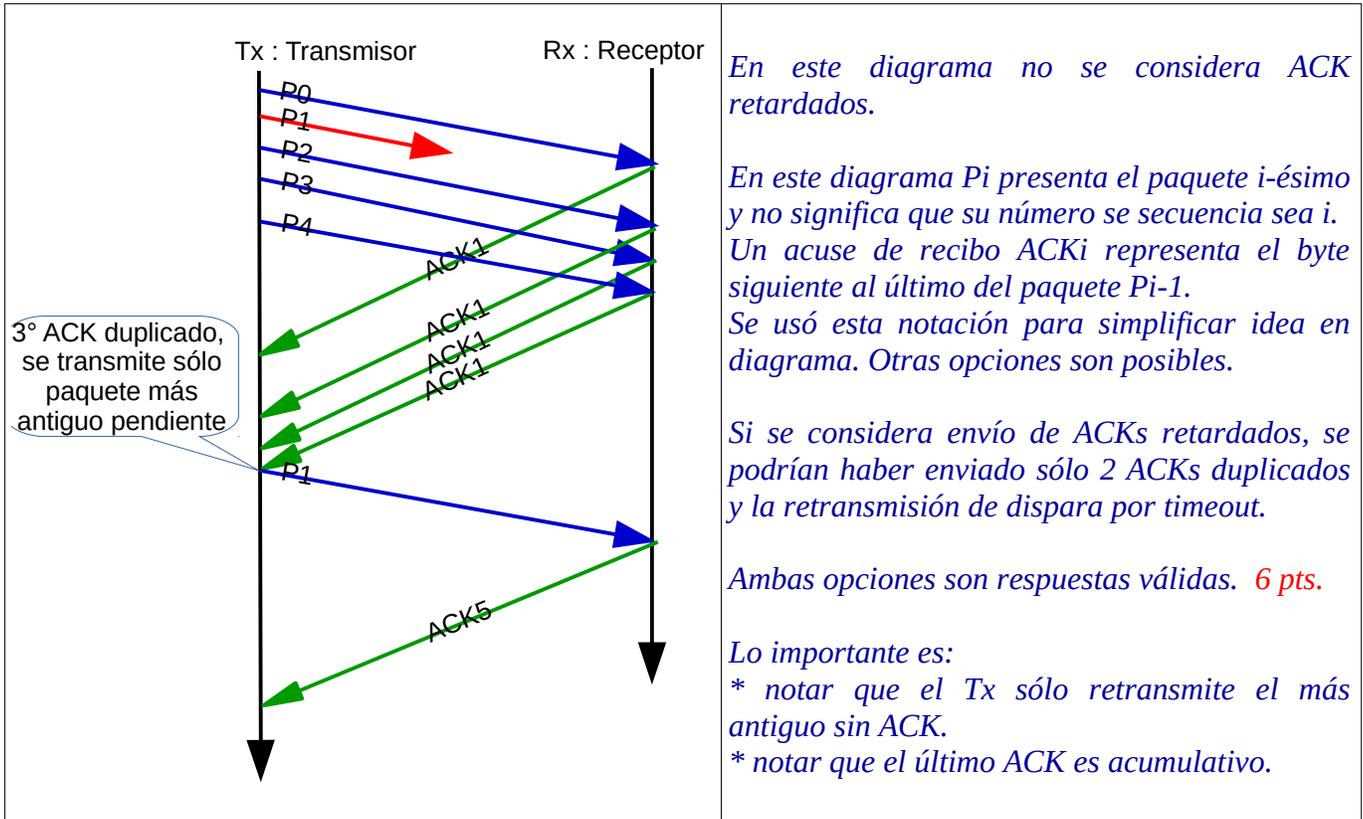
a) A través de un diagrama temporal de envíos de paquetes de datos y acuses de recibo, muestre un problema creado al modificar el protocolo Go-Back-N de manera de iniciar la retransmisión de los paquetes con acuse de recibo pendientes al llegar un acuse de recibo duplicado. ¿Calificaría usted esta situación como falla de confiabilidad, desempeño, throughput, etc?



*Sería una falla de desempeño o throughput. 2 pts.*

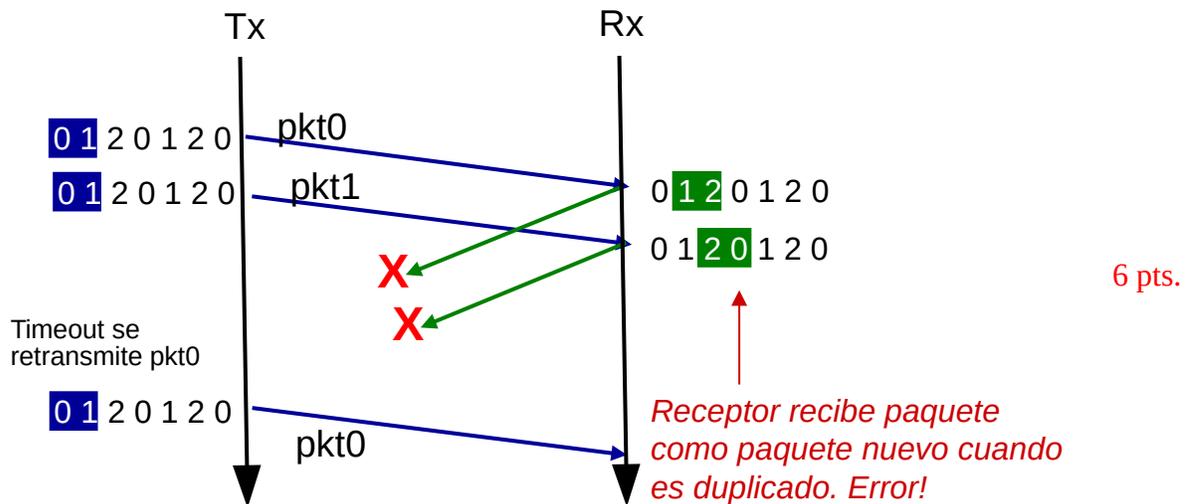
*Nota: no importa la ventana usada, lo importante es notar la ineficiencia creada.*

- b) Suponga ahora que TCP envía 5 paquetes de datos y se pierde sólo el segundo paquete de dato. Suponiendo que el receptor tiene un gran buffer, haga un diagrama temporal de envíos de paquetes y acuses de recibo para mostrar el envío y recibo de paquetes hasta recibir estos paquetes de datos correctamente. ¿Qué diferencia entre Go-Back-N y TCP explica que TCP use retransmisión cuando llega cierto acuse de recibo duplicado mientras que en Go-Back-N se opta por no hacer retransmisiones ante la llegada de ACK duplicados?



Un diferencia importante es que TCP retransmite sólo un paquete y no todos los pendientes, así puede iniciar las retransmisiones antes de esperar por timeout como en Go-back-N. **2 pts**

c) Para Selective Repeat a alguien se le ocurre usar ventana de tamaño 2 y sólo 3 números de secuencia, muestre un escenario en que el protocolo falla. ¿Qué puede hacerse para corregir esta falla?



Basta con aumentar el rango de los números de secuencia. En caso previo aumentar al menos a 4 números. Así en este escenario el receptor esperaría números 2 y 3 por lo que reconocerá pkt0 como duplicado. **3 pts**

3.- (25 Puntos) Un nodo A transfiere datos al nodo B adyacente utilizando protocolo Go-Back-N. Considere que: no hay paquetes perdidos o errados, suponga ACKs de tamaño despreciable, desprecie tiempos de procesamiento,  $L$ = tamaño de paquete,  $R$ = tasa del enlace,  $t_p$  =Tiempo de propagación, y  $W$ =tamaño de ventana.

- a) ¿Qué relación existe entre estos parámetros si se sabe que la utilización del enlace es del 25%?
- b) ¿Cuál es la tasa promedio obtenida cuando la utilización es del 25%?
- c) Si se duplica el tamaño de la ventana, ¿Cuál sería la nueva utilización del enlace?
- d) Si en lugar de duplicar la ventana, se decide cambiar el tamaño del paquete, ¿con qué valor de  $L$  se logra la misma utilización del caso b)?

a)

<p>Ventana= <math>W</math> [paquetes]</p> <p>RTT</p>	$U = \frac{W * L / R}{RTT + L / R} = \frac{W * L}{R * RTT + L} = \frac{1}{4}$ $4 W * L = R * RTT + L$ $(4 W - 1) * L = R * RTT$ <p style="text-align: right; color: red;">7 pts.</p>
--	--

b) Tasa promedio =  $\frac{WL}{RTT + L/R} = \frac{\frac{WL}{R} * R}{RTT + L/R} = \frac{R}{4}$  7 pts.

c) Si duplicamos la ventana ( $2W$ ), se tiene:  
 $U = \frac{2WL/R}{RTT + L/R} = 2 \frac{WL/R}{RTT + L/R} = \frac{2 * 1}{4} = 0,5$  7 pts

d) Si en lugar de duplicar la ventana se decide aumentar el tamaño de los paquetes, para alcanzar la misma utilización del caso b, no habría que cambiar el largo. 4 pts.

Otra opción es que el/la estudiante indique: aquí se debe haber generado un error en al escritura de la pregunta. Supondré que quiso decirse “misma utilización del caso c)”. Con este supuesto, se tiene:

$$U = \frac{WL/R}{RTT + L/R} = 0,5$$

$$2WL = R * RTT + L$$

$$L = \frac{R * RTT}{2W - 1}$$

4 pts.