

Segundo Certamen (Tiempo: 90 min.)

UNA respuesta por hoja. Si algo no está claro, haga una supuesto razonable, anótelos, y responda conforme a ello.

1.- (50 puntos) Responda en forma breve y clara (agradeceré su esfuerzo por usar buena letra):

a) ¿Routers con conmutación de paquetes vía memoria son más rápidos o más lentos que aquellos con conmutación vía red de interconexión? ¿Por qué?

Routers que usan conmutación de paquetes vía memoria son más lentos. Éstos hacen pasar cada paquete dos veces por el bus de datos del sistema mientras que los con conmutación vía red de interconexión pueden conmutar varios paquetes en forma concurrente por su red de interconexión.

b) Mencione una tecnología o protocolo que utilice una estrategia de control de congestión “extremo a extremo” y otra que utilice control de congestión “asistido por la red”.

TCP utiliza una estrategia de extremo a extremo para controlar la congestión.

ATM utiliza una estrategia asistida por la red.

c) ¿Por qué se dice que UDP no es amistoso con TCP?

UDP es considerado no amistoso porque no tiene mecanismo para detectar situaciones de congestión y por ello no baja su tasa ante tal situación. TCP sí lo hace.

d) Si la máscara de una subred es 255.255.255.192 y sale a Internet a través de un único router ¿cuál es el número máximo de computadores en esa subred?

192 corresponde a 11000000 en binario, entonces esa máscara deja 6 bits para la dirección de un host dentro de esa subred. Así tenemos un total de $2^6 = 64$ direcciones IP de las cuales podemos asignar 62 a máquinas (las otras dos son broadcast y no usada). Como debemos dejar una para el router, como máximo quedan 61 disponibles para computadores.

e) ¿Está entre las tareas de IPv6 fragmentar paquetes? Justifique su respuesta.

No. Se suprime esta función para concentrarse en la tarea fundamental de un router y así aumentar el número de paquetes conmutados por segundo. Se deja a los protocolos de capa superior descubrir el tamaño máximo de paquete que puede ser transportado sin fragmentación.

f) Dé dos razones a por qué existen algoritmos de ruteo Intra-AS e Inter-AS (AS: sistema autónomo).

** Debe existir dos instancias pues no es viable contar con un único esquema de ruteo en toda la red.*


** Este esquema permite que cada organización defina cómo desea rutear los paquetes al interior de su red (Intra-AS) y coordina con los demás el esquema de rutero entre organizaciones.*

** Este esquema permite optimizar por distancia mínima al interior de una organización (Intra-AS) y la aplicación de acuerdos y políticas en el tráfico entre organizaciones (Inter-AS).*

g) Mencione dos ventajas del protocolo CSMA/CD respecto del protocolo ALOHA ranurado.

Si el canal está libre CSMA/CD puede transmitir tan pronto se desea, ALOHA ranurado debe esperar el inicio de una ranura.

Si luego de iniciada una transmisión se produce una colisión, CSMA/CD la detecta y para de transmitir permitiendo que se reintente usar el canal. ALOHA ranurado no se detiene ante una colisión, por lo tanto se desperdicia la ranura completa.

h) ¿A qué dirección MAC envía A una trama que va dirigida a la IP de B? Explique. 

La trama que sale de A lleva como dirección MAC de R y en su encabezado IP la dirección IP de B.

Es así pues el protocolo de capa de red reconoce que la IP de B pertenece a otra sub-red por lo cual A envía el paquete al router usando la dirección de éste en capa de enlace.

i) Un proveedor de acceso a Internet vía cable coaxial (como VTR en Chile) instala un “cable modem” en cada casa de sus clientes. Sabiendo que el canal de subida en esta tecnología es compartido entre los clientes de un barrio, ¿dónde cree usted que corre el mecanismo para controlar la tasa de datos de subida: en el “cable modem” de una casa o en un equipo en el edificio de la compañía? ¿Dónde cree usted que se controla la tasa de bajada?

El control de la tasa de subida debe residir en el “cable modem” de la casa. Así se puede descartar paquetes antes que éstos usen el canal de subida compartido.

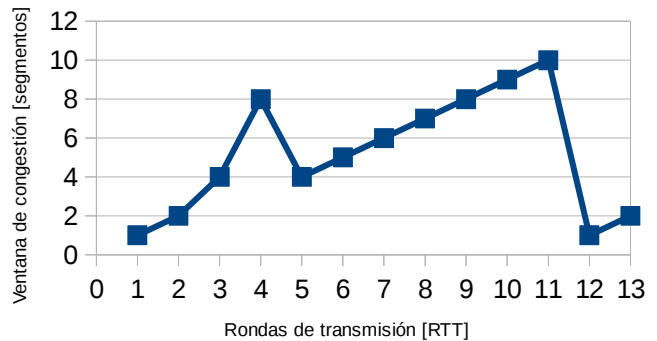
El control de la tasa de bajada debe residir en un equipo en el edificio de la compañía así se puede descartar tráfico por sobre el contratado antes que éste ocupe recursos de la compañía.

j) Un operador de red conecta su notebook al switch de su universidad, reinicia el Switch y luego enciende el notebook. Considerando que tiene configurado DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ¿Por qué boca(s) del switch sale la trama de petición de IP? ¿Por qué boca(s) del switch sale la trama de respuesta?

La solicitud de IP hacia el servidor DHCP saldrá por todas la bocas del switch, pues éste fue reiniciado y no conoce la ubicación de este servidor.

La respuesta saldrá solo por la boca del switch donde está conectado el notebook. El switch aprendió que la ubicación del notebook al ver la MAC origen del paquete que éste envió al servidor.

2.- (18 puntos) Una conexión TCP experimenta el comportamiento mostrado en la gráfica para la ventana de congestión.



- a) Identifique los intervalos en operación “Partida lenta” y “abolición de congestión”.
- b) ¿En qué momento se detecta pérdida por tres acuses de recibos duplicados y en qué momento se detecta por timeout?
- c) ¿Durante qué ronda de transmisión se envió el vigésimo segmento (20° segmento) ?

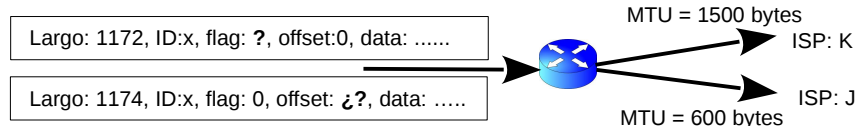
a) Partida lenta: [1,4] y [12,13] 3 puntos
 Abolición de congestión: [5,11] 3 puntos

b) Detección de pérdida por tres acuses de recibo duplicados: durante ronda 4. Detecta pérdida por timeout durante ronda 11. 3 + 3 puntos

c) Ronda : 1 2 3 4 5 6 ...
 Acumulado de paquetes enviados: 1 3 7 15 19 24 ...
 Luego el segmento 20 se envía en la 6° ronda. 6 puntos.

3.- (18 puntos) Dos fragmentos IP salen de una institución por su router de borde. La institución tiene contratos con dos proveedores ISP K e ISP J. Suponga que por políticas de la institución, el primer fragmento se irá por K y el fragmento siguiente por J.

- a) ¿Qué valor podría tener el MTU del enlace de la izquierda del router?
- b) ¿Cual debería ser el flag del primer fragmento y offset del segundo?
- c) Usando la misma notación para los fragmentos mostrados, indique el contenido de los fragmentos enviados a K y J.



MTU: Maximum Transmission Unit

a) $1174 \text{ bytes} \leq \text{MTU enlace izquierdo} < (1172-20) + 8 + 20 = 1180$ 4 puntos

b) flag primero: 1 ; offset del segundo = $(1172-20)/8 = 144$ 4 puntos

c) Hacia K va un fragmento, el mismo que llegó al router con TTL uno menor (no se pide), sería:
 Largo: 1172, ID: x, flag 1, offset:0, data 2 puntos

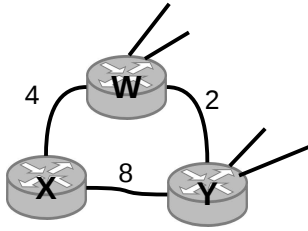
El segundo fragmento de entrada no cabe en el enlace de salida, se vuelve a fragmentar. Notamos que $600-20 = 580$ no es múltiplo de 8. El más cercano es 576, tenemos:

Primera parte: Largo $576+20=596$, ID:x, flag: 1, offset: 144, data: 4 puntos

El resto del fragmento tiene tamaño $1174-576= 598$, lo cual cabe el MTU, luego:

Segunda parte: largo: 598, ID:x, flag:0, offset: 216, data: 4 puntos

4.- (14 puntos) Vector de distancia. Considere la porción de la red mostrada en la figura adjunta. Existe además destinos **U** y **Z** no mostrados pero alcanzables desde **W** e **Y**.



En un momento el vector de distancia de W contiene :

Destino	X	Y	U	Z
Distancia	?	?	7	5

Y el vector de distancia de Y contiene:

Destino	X	W	U	Z
Distancia	?	?	6	4

- a) Complete las distancias faltantes en el vector de distancia de W e Y.
- b) Muestre el vector de distancia de X luego que los vectores de distancia de W e Y llegan a X.
- c) ¿Si Reversa Envenenada es usada, qué vector de distancia difunde X hacia W y hacia Y?

a) Para W: 2 puntos

Destino	X	Y	U	Z
Distancia	4	2	7	5

Para Y: 2 puntos

Destino	X	W	U	Z
Distancia	6	2	6	4

b) 3 puntos

Destino	W	Y	U	Z
Distancia	4	6	11	9

c) X envía a W: 4 puntos

Destino	W	Y	U	Z
Distancia	4	∞	∞	∞

X envía a Y: 3 puntos

Destino	W	Y	U	Z
Distancia	4	6	11	9