

Segundo 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) ¿En qué segmento TCP usted esperaría que el bit ACK esté en 0? (Es decir hay ACK enviado en campo ACK).

Esta pregunta no está clara (error involuntario).

Cuando el bit ACK está en 0, significa que el campo ACK no lleva información útil. Esta situación ocurre en segmento SYN, pues en éste no hay acuse de recibo de otros segmentos.

Si usted interpretó este bit con lógica “negativa” es decir se activa con nivel lógico cero, entonces los segmentos posterior al SYN en el lado del cliente y todos los del lado servidor llevan ACK útil.

b) Un paquete es transmitido por un computador de la red LAN0, pasa por la LAN1 y LAN2 antes de llegar al computador destino ubicado en LAN3. ¿Cambia la dirección IP destino en su ruta? ¿Cambia la dirección MAC en su ruta? En cada caso si cambia, indicar cuántas veces cambia.

La dirección IP no cambia. La dirección MAC destino sí cambia al pasar de una LAN a la otra, luego hay 3 cambio de dirección MAC. Equivalentemente se puede decir que 4 direcciones MAC fueron usadas.

c) Mientras usted está viendo un video, una persona cambia la boca (o puerto) del switch al cual su computador está conectado. ¿Esperaría usted experimentar pérdidas de paquete por esto? Explique.

Sí esperaría. Esto se debe a que mientras se recibe el video, el switch tiene asociada la MAC de mi computador a esa boca. Cuando alguien cambia la conexión de mi computador en el switch, éste demorará en notar que el computador fue cambiado y por ello la MAC se encuentra en otra boca.

d) ¿Por qué es posible detectar colisiones y suspender una transmisión en una red Ethernet cableada y no es posible usar la misma técnica en una red inalámbrica?

Porque en una red inalámbrica los receptores deben ser muy sensibles y por ello se saturan (mucha señal) cuando se transmite. Luego no es posible recibir al mismo tiempo que se transmite. Aún si se pudiera hacer, otro problema es el rango dinámico de la señal recibida lo cual no permite reconocer una pequeña señal lejana cuando además se transmite.

e) Menciones una característica de las redes de Circuitos Virtuales y una de las Redes de Datagramas.

Las redes de Circuitos Virtuales establecen una conexión previo al envío de datos.

Las redes de datagramas utilizan posiblemente distintos caminos de fuente a destino.

f) ¿Qué debería ocurrir para que la cola de una interfaz de salida de router comience a descartar paquetes?

Que la tasa de llegada de bits al router por sus distintos enlaces y que salen por una misma interfaz de salida es mayor a la tasa de bit de esa interfaz. Esta condición se debe mantener por un momento para llenar el buffer de salida.

g) ¿Cuántas direcciones IPv4 distintas usarán como interfaz de salida el enlace número 3?

Prefijo Coincidente	Interfaz del Enlace
11001000 00010111 00010	0
11001000 00010111 00011000	1
11001000 00010111 00011	2
Otro caso	3

Son todas menos las ruteadas por los otros enlaces, esto es $2^{32} - (2^{11} + 2^{11}) = 2^{32} - 2^{12} = 4294963200$

h) ¿Al comparar IPv4 con IPv6, por qué en IPv6 no existe campo de 16 bits para identificar un datagrama?

Porque en IPv6 se decidió no permitir fragmentación de paquetes y así computar más paquetes por segundo.

i) BGP (Border Gateway Protocol) determina “buenas” rutas a subredes destino pero no necesariamente las óptimas. Considerando que la UTFSM usó a GlobalCrossing y TelMex como proveedores de servicio Internet, ¿Dé un ejemplo de política de BGP en la UTFSM que explique por qué una ruta BGP podría no ser la más corta entre fuente y destino.

Es posible que la vía más corta entre un usuario de GlobalCrossing y otro de TelMex sea a través del sistema autónomo UTFSM; sin embargo, la UTFSM por política no permitirá este ruteo de modo de usar sus tasas de acceso y equipos de red sólo para tráfico propio.

j) Un protocolo de capa de enlace usa 101 como patrón para generar el Código de Redundancia Cíclica (CRC). Si un receptor recibe el paquete 0111001 ¿Llegó éste con error? Muestre su desarrollo.

$$0111001 : 101 = 01101$$

$$\begin{array}{r} \underline{101} \\ 0100 \\ \underline{101} \\ 00101 \\ \underline{101} \\ \underline{000} \end{array}$$

Como el residuo es cero, el paquete se asume sin error.

2.- (18 puntos) Un datagrama IP de 2070 bytes llega al router **A** a través de un enlace con MTU (Maximum Transmission Unit) de 2100 bytes. Para llegar a su destino este paquete pasa por los routers **B** y **C** antes de llegar a su **destino**. La MTU es 1050 bytes entre **A** y **B**, 2100 bytes entre **B** y **C**, y 1000 bytes entre **C** y el **destino**.

- a) Para enlace A-B indique el largo y los campos offset y valor de bit fragflag de cada fragmento.
- b) Para enlace B-C indique el largo y los campos offset y valor de bit fragflag de cada fragmento.
- c) Para enlace C-destino indique el largo y los campos offset y valor de bit fragflag de cada fragmento.

a) Los datos del datagrama inicial son 2070 - 20 = 2050 bytes. En este enlace no podemos enviar más de 1030 bytes de datos, luego debemos fragmentar. Los cortes de fragmentos deben ser en múltiplos de 8, luego el primer fragmento podrá llevar 1024 bytes y el segundo 1026 bytes. Así tenemos:

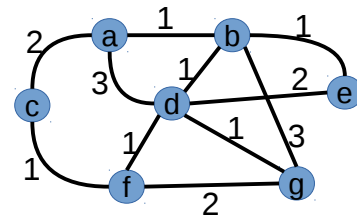
Fragmento	Largo	Campo offset	Bit fragflag
1°	1044 (2 pts)	0 (1pt)	1 (1 pt)
2°	1046 (2pts)	128 (1pt)	0 (1pt)

b) En este enlace los fragmentos pasan sin problema pues el MTU es mayor que el largo de cada fragmento. (2 pts)

c) Un análisis similar al caso a) conduce a:

Fragmento	Largo	Campo offset	Bit fragflag
1° (completo 2 pts)	996	0	1
2° (completo 2 pts)	68	122	1
3°(completo 2 pts)	996	128	1
4°(completo 2 pts)	70	250	0

- 3.- (20 puntos) Usando el algoritmo de Dijkstra y la red mostrada:
 a) Muestre los pasos seguidos al aplicar el algoritmo para el nodo "c".
 b) Determine la tabla de ruta para el nodo "c".
 c) ¿Es la tabla de ruta calculada por usted la única posible? Explique.



a) (10 pts)

Paso	N'	d(c), p(c)	d(a), p(a)	d(b), p(b)	d(d), p(d)	d(e), p(e)	d(f), p(f)	d(g), p(g)
Cond. Inicial	c	0, -	2, c	∞, -	∞, -	∞, -	<u>1, c</u>	∞, -
1	cf		<u>2, c</u>	∞, -	2, f	∞, -		3, f
2	cfa			3, a	<u>2, f</u>	∞, -		3, f
3	cfad			<u>3, a</u>		4, d		3, f
4	cfadb					4, d		<u>3, f</u>
5	cfadb g					<u>4, d</u>		
6	cfadbge							

Obs: en algunos pasos se tuvo la opción de tomar otro camino de igual costo, aquí se mantuvo ruta previa.

b) (6 pts) La tabla de ruteo para c sería:

Destino	a	b	d	e	f	g
Próximo	a	a	f	f	f	f
Costo	2	3	2	4	1	3

c) (4 pts) No es la única, debido a que con igual costo para llegar a un destino se pudo ir hacia f o hacia a. Para llegar a e también se llega tomando a como próximo nodo. Para llegar a b también se pudo tomar f como próximo nodo.

4.- (12 puntos) Dos nodos A y B utilizan CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection). Considere una velocidad de propagación v_p para la señal en ese medio y una distancia L entre A y B.

- a) Suponiendo que en $t=0$, A inicia la transmisión de un paquete de T [s] de largo ¿cuál es el tiempo más tardío para el intento de transmisión de B que producirá colisión?
 b) Si el tiempo para detectar y abortar una colisión es d ¿Cuál es el menor tiempo perdido debido a una colisión?

