

**Tercer Certamen (Tiempo: 100 min.)**

Responda UNA pregunta por HOJA. Todas tienen igual puntaje.

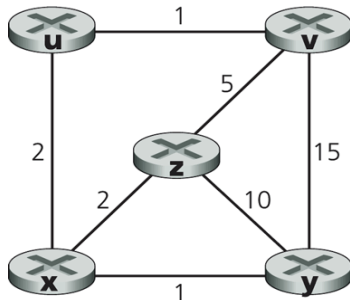
1.- Responda en forma breve y clara:

- a) ¿Por qué se dice que UDP no es amistoso con TCP? (Ayuda, considere cómo dos conexiones TCP “se tratan” entre si).  
 Porque su tráfico no considera control de congestión. Por ello, mientras las conexiones TCP reducen sus tasas en situaciones de alta congestión, UDP puede tomar la capacidad dejada por TCP y no alivia la congestión. Esto lleva a TCP a ocupar una porción marginal del ancho de banda mientras UDP toma la mayor parte.
- b) Mencione una ventaja de las Redes de Datagramas por sobre las redes de Circuitos Virtuales.  
 Las Redes de Datagramas tienen menor latencia pues no requieren establecer un conexión para iniciar las transferencias.  
 Las Redes de Datagrama se sobrepone de mejor forma a la caída de enlaces tomando una ruta alternativa. Las de CV debe re-establecer la conexión extremo a extremo.
- c) ¿Por qué un router debe recalcular la suma de chequeo de cada paquete que procesa?  
 Porque debe reducir el campo TTL (time to live) del encabezado con lo cual la suma de chequeo cambia.
- d) ¿Por qué las tramas de la capa de enlace llevan el CRC en el acoplado o “trailer” y no en su encabezado?  
 Porque así es posible que sean calculados por el hardware al momento de transmitir la trama.
- e) Una red debe operar en un medio de acceso múltiple. Si se trabajará en alta carga, ¿Recomendaría usted usar un protocolo de acceso aleatorio? Justifique.  
 No, pues los protocolos de acceso aleatorio generan alto número de colisiones en estos casos. Recomendaría un protocolo de acceso por turnos o de canal subdividido (TDMA o FDMA). Los protocolos de acceso aleatorio operan mejor en baja carga.

2.- Considere un router que interconecta tres subredes: Subred1, Subred2 y Subred3. Se requiere que todas las interfaces en cada una de estas sub-redes tengan prefijo 200.1.17/24. La Subred1 debe soportar 125 interfaces, y las Subredes 2 y 3 cada una requiere direcciones para 60 interfaces. Entregue dos asignaciones posibles de IPs para atender las restricciones. Expresar las asignación de IPs a cada sub-red de la forma a.b.c.d/x.

	IPs Subred 1	IPs Subred 2	IPs Subred 3
Asignación 1	<b>200.1.17.0/25</b>	<b>200.1.17.128/26</b>	<b>200.1.17.192/26</b>
Asignación 2	<b>200.1.17.128/25</b>	<b>200.1.17.0/26</b>	<b>200.1.17.64/26</b>

3.- Considere la red mostrada y asuma que cada nodo inicialmente sólo conoce sus vecinos y el costo a ellos.



Router Destino	Próximo Router	Costo
:	:	:

- a) Muestre la evolución de las entradas de la tabla de ruteo del nodo y al usar algoritmo vector-distancia. Suponga que los vectores de vecinos llegan en orden alfabético. Para y sería v, x, z.
- b) Muestre cómo evoluciona esta tabla en x si luego de la situación estable alcanzada en a) se cae el enlace entre u y v. No se usa reversa envenenada.

a) Situación Inicial en **y**

RD	PR	Costo
v	v	15
x	x	1
z	z	10

Luego llega vector de distancia desde **v**. **y** se entera de router **u**.

RD	PR	Costo
v	v	15
x	x	1
z	z	10
u	v	16

Luego llega vector desde **x**.

RD	PR	Costo
v	x	4
x	x	1
z	x	3
u	x	3

La llegada de otros vectores no alteran la situación de **y**.

b) La situación alcanzada por **x** sin enlace caído es:

RD	PR	Costo
u	u	2
v	u	3
y	y	1
z	z	2

Ante la caída del enlace, **u** informa cambiando su costo hacia **v**. Al no usar reversa envenenada, **u** usa vector de **x** para definir ruta hacia **v** e informa a **x** que su nuevo costo a **v** es 5 (costo informado por **x** fue 3, más 2 del enlace **u-x**). El vector de **y** en **x** termina siendo una mejor opción para llegar a **v** desde **x**. La nueva tabla de **x** es:

RD	PR	Costo
u	u	2
v	y	5
y	y	1
z	z	2

Ante esta situación **z** deja de rutear a **v** a través de **x** y lo hace directamente.

Cuando el vector de **x** llega a **y**, éste cambia su costo a **v**, dejándolo en 6. Cuando éste vector llega a **x**, éste sube a 7 su costo a **v**.

RD	PR	Costo
u	u	2
v	y	7
y	y	1
z	z	2

Ante esto **y** luego fija su costo a **v** en 8. Es así como **x** llega a la situación final ruteando vía **z**:

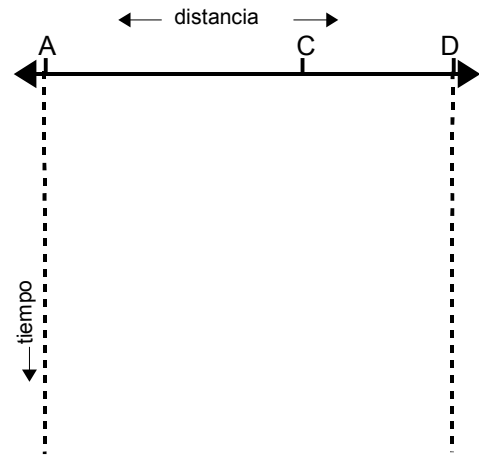
RD	PR	Costo
u	u	2
v	z	7
y	y	1
z	z	2

4.- Considere una red con enlace compartido a través de un cable (coaxial por ejemplo). Se desea estudiar el tamaño de trama para permitir la detección de colisiones no importando en qué parte del cable se produzca.

a) Muestre en la figura adjunta la zona cubierta por una trama de largo arbitrario enviada por A desde que el primer bit sale de A hasta que el último bit llega a D.

b) Suponga que cuando el primer bit de un trama enviada por A recorre  $\frac{3}{4}$  de la distancia entre A y D, A termina su transmisión y al mismo tiempo D envía una trama de igual tamaño. Muestre la zona en que ambas tramas se interfieren. ¿Es posible que A se dé cuenta de esta colisión?

c) Si la distancia entre A y D es  $l$ , la rapidez de propagación de la señal es  $v_p$  y la tasa de bits es  $R$  [bps], encuentre una expresión para el menor tamaño de trama,  $p_{min}$ , que permita garantizar que A siempre detecte la colisión si ésta se produce. Calcule  $p_{min}$  cuando  $l=2500$  [m],  $v_p=2*10^8$  [m/s] y  $R=10$  [Mbps].

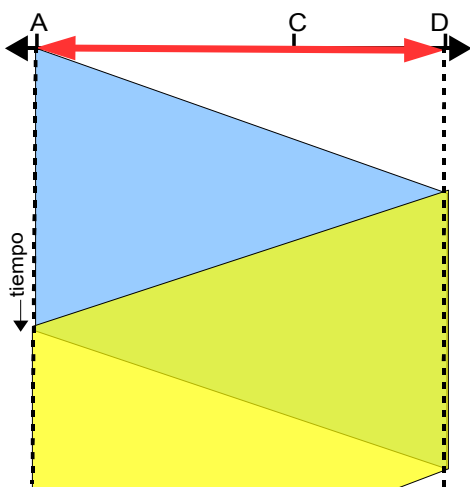


a)

b)

Zona de interferencia en la red está marcada con rojo.  
A no se da cuenta de la colisión.  
Nota: si se pide responder pregunta, hágalo.

c) Para que A detecte la colisión, A debe estar aún transmitiendo cuando llegue la transmisión de D. La transmisión más tardía de D es poco antes de la llegada del encabezado de la trama A.



Ahora todos detectan la colisión. El tiempo de transmisión debe ser igual al tiempo que toma al primer bit de A en llegar a D más el tiempo de regreso del primer bit de la trama D. Es decir:

$$\frac{p_{min}}{R} = \frac{2 * l}{v_p}$$

Luego:

$$p_{min} = \frac{2 * l * R}{v_p}$$

Para los datos dados:

$$p_{min} = \frac{2 * 2500 * 10 * 10^6}{2 * 10^8} [bit] = 250 [bit] = 32 [bytes]$$

Nota: Si se pide poner expresión, póngala.