



TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES¹

– 3er. curso de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación –

Examen de teoría – Septiembre 2014

Nombre: _____ Apellidos: _____

Grupo: _____

1. (1 pto.: 2×0,5) Un dispositivo de encaminamiento recibe un paquete que debe retransmitir sobre una red con MTU igual a 640 octetos. Si el paquete tiene una cabecera IP que incluye un campo de opciones, de tamaño 24 octetos y con el primer bit a valor 1, y un campo de datos de 1.960 bytes, realice la fragmentación e indique los valores de los campos de la cabecera IP del paquete original y de cada fragmento según la siguiente tabla:

Paquete	Longitud cabecera	Longitud total	Protocolo	ID	MF	Offset
Original						
Fragmento 1						
...						

¿Qué sucedería si el bit *DF* del paquete original estuviese especificado a valor 1?

2. (1,5 pto.: 3×0,5) Un mensaje de m bits se transmite por una ruta de L saltos en una red de paquetes como una serie de N paquetes consecutivos, cada uno de ellos con k bits de datos y h bits de cabecera. Suponga que $m \gg k+h$, que la velocidad de los enlaces es R bps y que los retardos de propagación y de cola son despreciables.
- a) ¿Cuál será el número total de bits transmitidos?

¹ Conteste a las distintas preguntas en las propias hojas grapadas, limitándose al espacio reservado para ello.

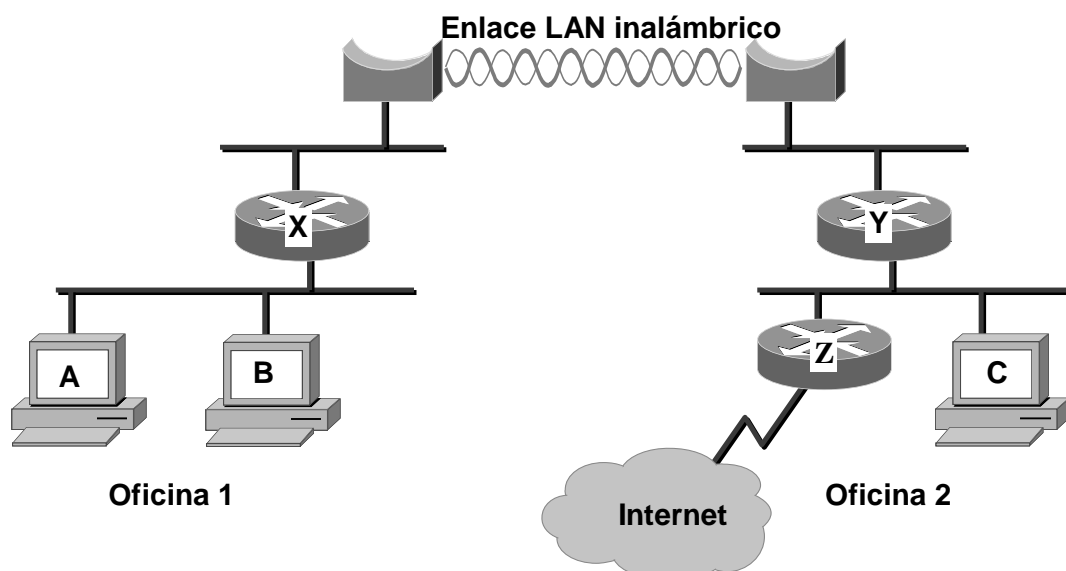
b) ¿Cuál es el retardo total experimentado por el mensaje (es decir, el tiempo entre el primer bit transmitido por el emisor y el último recibido por el receptor)?

c) ¿Qué valor de k minimiza el retardo total?

3. (1,5 ptos.: $3 \times 0,5$) Una empresa tiene dos oficinas (1 y 2) conectadas mediante un enlace LAN inalámbrico, como se ilustra en la figura. Suponga que la empresa contrata una línea dedicada con un proveedor de Internet, el cual le ha asignado al *router* de acceso Z la dirección IP 192.169.15.6, con máscara de red de 30 bits. Suponga también que la empresa obtiene de su proveedor una dirección pública de red 150.214.60.0.

Utilizando las direcciones arriba mencionadas:

- a) Realice una asignación de las direcciones IP para los distintos equipos (indique la dirección en el lugar correspondiente de la figura).



b) Indique las tablas de encaminamiento de X, Y, Z y A.

c) Indique qué haría si apareciera un nuevo grupo de ordenadores (D) en la oficina 1 con 70 nuevos usuarios.

4. (2 ptos.: 2×1) Se pretende diseñar un protocolo de nivel de enlace que implemente un servicio fiable de intercambio de tramas, con las siguientes especificaciones:
- Capacidad para operar en una red de difusión con hasta 60 equipos simultáneos.
 - Longitud máxima de la red de difusión: 10 km.
 - Cada nodo puede enviar datos a cualquier otro de forma asíncrona, es decir, espontáneamente y sin necesidad de esperar una pregunta de otro nodo.
 - Velocidad de transmisión: 5 Mbps.
 - Tamaño máximo de trama: 300 bytes.
 - Esquema de control de flujo: *repetición selectiva*.
 - En ausencia de errores se debe alcanzar una eficiencia (U) del 100% en la transmisión.
 - El control de errores se realiza usando un código CRC obtenido con el siguiente polinomio generador:
 $x^6 + x^3 + x + 1$.

Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Proponga, justificadamente, un formato de trama que incluya todas las funcionalidades precisas para un nivel de enlace genérico con las características anteriormente precisadas. Para ello, especifique los campos que deben componer la trama, su uso y significado, y el tamaño en bits de cada uno de ellos.
- b) Indique si deben contemplarse varios tipos de tramas en este protocolo. En caso afirmativo, comente cuáles, su uso y cómo se distinguirían unas de otras.