

**Examen de Introducción a las Redes de Computadoras  
y Comunicación de Datos  
(ref: eirc0602.doc)  
6 de febrero de 2006**

**Atención:** para todos los ejercicios, suponga que dispone de los tipos de datos básicos (p.ej. lista, cola, archivo, string, etc.) y sus funciones asociadas (ej: tail(lista), crear(archivo), concatenar(string, string)).

### **Ejercicio 1**

Se desea implementar sobre un enlace la posibilidad de controlar para ciertos flujos TCP/UDP en paquetes IP, tal que el retardo generado por el nodo para los mismos, no supere cierto valor. El resto de los flujos se deberán tratar con una política "best effort".

Para diferenciar los flujos con control de retardo del resto, se codifica en el campo TOS (*Type of Service*) del encabezado IP, donde el último bit del mismo en 1 indica que debe controlarse el tiempo de retardo, mientras que cuando el campo termina en 0, se realiza una política "best effort". Los paquete IP, ya se reciben clasificados, como se indica anteriormente.

Se cumplen las siguientes condiciones:

- El enlace de salida para el cual se desea controlar el retardo es de 64 Kbps
- Los paquetes de flujo con control de retardo son todos de tamaño 256 bytes
- El resto de los paquetes pueden tener cualquier largo
- El retardo máximo aceptado para flujos con control de retardo es de 200 mseg. En caso de no poder cumplirse deberá descartarse el paquete.

Se cuentan con

- Funciones que permiten fragmentar paquetes, los que serán rearmados en el destino. Igualmente se debe utilizar la fragmentación solamente cuando sea necesario.
- Estructuras de encolamiento de paquetes, para posterior transmisión con política FIFO de los mismos.

Se pide:

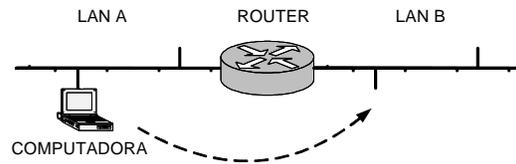
- a) Defina con lo presentado como resolver el problema planteado con las restricciones indicadas.
- b) Especifique las funciones requeridas para resolver el problema propuesto, (incluyendo manejo de colas).
- c) Especificar en un lenguaje de alto nivel la solución.

### **Ejercicio 2**

Se pretende que una computadora mantenga su dirección IP original aún cuando ya no esté conectada físicamente a la red donde se le asignó. Se pretende además que cuando se encuentre en otra red pueda seguir enviando y recibiendo paquetes hacia y desde los hosts con los que se comunica estando en su red LAN.

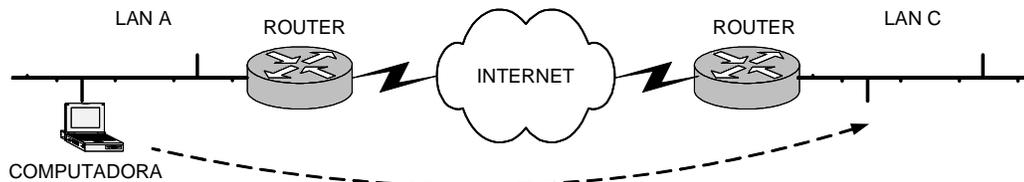
a) ¿Qué beneficio implica para el usuario de dicha computadora, mantener su dirección IP original y no simplemente cambiarla a una que pertenezca al rango asignado a la red que visita en cada momento?

b) Considere la siguiente topología, donde una computadora con dirección IP perteneciente al prefijo asignado para las computadoras de la LAN A, pretende moverse a la LAN B. ¿Cómo lo resolvería para éste caso?



Se pretende que la solución sea de rápida adopción en el mercado, por lo tanto debe hacer uso de protocolos conocidos.

c) Considere ahora la siguiente topología, donde la computadora se mueve de la LAN A a la LAN C. ¿Cómo lo resolvería para éste caso?



Tenga presente que en éste caso se encuentra la red Internet de por medio por lo tanto la solución, para que sea escalable, no debe implicar un cambio en toda la red.

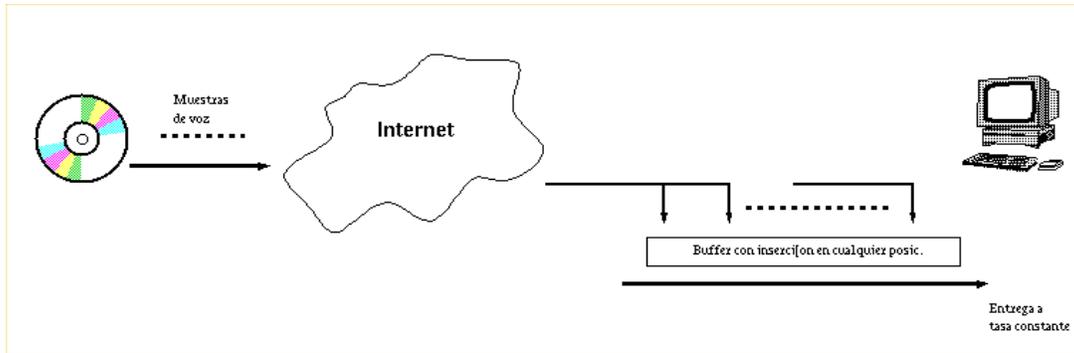
d) Escriba los procesos que implementan las soluciones propuestas en b) y c) e indique en que equipos deberían ejecutarse.

**Nota: (Aclaraciones para todo el ejercicio)**

- Todas las redes LAN del presente ejercicio son Ethernet (IEEE 802.3).
- Todos los traslados insumen menos de un minuto.

### Ejercicio 3

Se desea diseñar un sistema para realizar transmisiones de radio por Internet. Para ello se querrá diseñar un protocolo para transportar las muestras de voz digitalizada teniendo en cuenta las características usuales de una transmisión de radio, es decir, que la comunicación es en una dirección únicamente (no hay una “conversación” como en el caso de la telefonía) y que por ello la tolerancia al retardo puede ser mayor que en el caso de la telefonía.



1. Proponga un protocolo para este uso. Considere que se dispone de un buffer de tamaño fijo donde almacenar los mensajes con muestras de voz que arriban y que este buffer tiene la capacidad de insertar un paquete en cualquier posición.  
Tenga en cuenta que la Internet introduce problemas tales como duplicaciones de paquetes, entrega de paquetes fuera de orden y pérdidas de los mismos.  
Se tratará de explotar el hecho de la mayor sensibilidad al retardo para lograr la máxima inmunidad frente al jitter y a las entregas fuera de orden.
2. Implemente los procesos de recepción de mensajes y de servicio del buffer. Tenga en cuenta que la entrega de muestras de voz al sistema de reproducción debe realizarse a una tasa constante y recuerde la capacidad de inserción en cualquier posición de la que dispone el buffer.