

## Examen - 20 de febrero de 2009 (ref: eirc0903.doc)

### Instrucciones

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique en la primera la cantidad total de hojas que entrega.
- Escriba las hojas de un solo lado.
- Utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada ejercicio y cada pregunta en una hoja nueva.
- Sólo se contestarán dudas de letra. No se aceptarán dudas de ningún tipo durante los últimos 30 minutos del examen.
- El examen es individual y sin material.
- Es obligatorio responder correctamente al menos 15 puntos en las preguntas teóricas.
- El puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos.
- Para todos los ejercicios, si es necesario, puede suponer 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)).
- Duración: 3 horas.

### Preguntas Teóricas

#### Pregunta 1 (8 puntos)

Explique el principio de funcionamiento de los protocolos que operan bajo el esquema Go-Back-N.

#### Pregunta 2 (10 puntos)

- a) Explique el concepto de enrutamiento jerárquico.
- b) Describa un protocolo de enrutamiento interno (IGP) que utiliza jerarquías
- c) ¿En qué consiste el mecanismo de “hot-potato routing”?

#### Pregunta 3 (6 puntos)

Explique el concepto VLAN (p.e. 802.1q) y comente sobre su utilidad.

#### Pregunta 4 (10 puntos)

Considere la arquitectura de Servicios Diferenciados.

- a) Describa las funciones que debe realizar un “edge router” y un “core router”, y qué campo de IPv4 se utiliza para marcar los tipos de servicio.
- b) Describa el mecanismo de forwarding “Per Hop Behaviour”.

#### Pregunta 5 (6 puntos)

- a) Indique en qué consisten las tecnologías de transmisión “full duplex” y “half duplex”.
- b) Considerando la respuesta a anterior, especifique y justifique cual es la modalidad utilizada por las siguientes tecnologías:
  - i. Ethernet (familia de protocolos IEEE 802.3).
  - ii. Bluetooth (protocolo IEEE 802.15).

### Problemas Prácticos

#### Problema 1 (30 puntos)

Se considera un sistema simplificado de actualizaciones del sistema operativo desde repositorios disponibles en Internet usando el protocolo HTTP, que funciona de la siguiente manera:

Previo a la descarga de la actualización, se realiza la selección del repositorio, que consiste en una prueba de velocidades de los  $N_{max}$  repositorios disponibles, de manera de elegir el más conveniente. Cada prueba de velocidades se hace desde un proceso/hilo separado; en caso de error, cierre de conexión o superado un tiempo máximo, el repositorio correspondiente se marcará como inalcanzable.

El criterio de elección del repositorio se basa en escoger el que presenta menor tiempo de respuesta, medido de acuerdo al tiempo de descarga de un archivo testigo desde una URI preestablecida `http://repositorio:port/test/test_speed.gz`.

Una vez completado el test se inicia el proceso de actualización propiamente dicho, que consiste en que el cliente se conecta al repositorio seleccionado y obtiene un archivo con las nuevas actualizaciones desde una URI preestablecida `http://repositorio:port/update/new_update.bin`, y a continuación las instala en el host. Si el proceso de descarga falla, deberá ser repetido un máximo `RETRY` de veces; si persiste la falla se cambiará de repositorio, siguiendo el ranking obtenido en el test de tiempos de respuesta. Esta iteración se debe realizar hasta obtener el archivo de actualizaciones o hasta que se hayan probado todos los repositorios sin éxito.

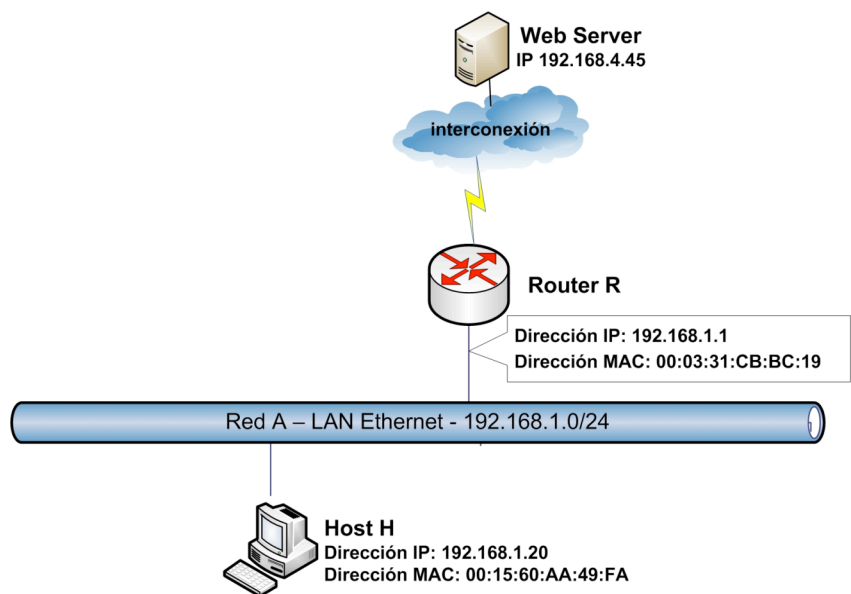
Se pide:

- Describa las estructuras de datos, variables y constantes necesarias para el proceso selección del repositorio. Comente las precauciones que se deben tener dado que cada prueba de velocidad se hace desde un proceso/hilo separado.
- Escriba en un lenguaje de alto nivel el proceso completo de actualización, consistente en la elección del repositorio y posterior instalación de las actualizaciones.
- ¿Qué posibles fallas de seguridad presenta el sistema propuesto?
- Proponga soluciones a los problemas planteados en la respuesta anterior.

**Nota: se pueden suponer conocidas las funciones de manejo de archivos.**

### Problema 2 (30 puntos)

Una empresa tiene una red A (LAN Ethernet con la red 192.168.1.0/24) con varios hosts, y se desea que puedan acceder a un WEB server (dirección IP 192.168.4.45), ubicado en otra red de la empresa (ver figura). Además se pretende que dicho servidor sea presentado a los hosts de la red A como si estuviera en la misma red, con la dirección IP 192.168.1.253. De esta manera los hosts de la red A accederán al WEB server conectándose a la dirección IP 192.168.1.253. Para lograr esto, el router R, cuya dirección IP en la red A es 192.168.1.1, debe tomar acciones en ARP y realizar traslación de direcciones.



Se pide:

- Describa que debe hacer el router R a nivel de ARP para permitir la comunicación especificada.
  - Suponiendo que se aplica la solución anterior y que la tabla ARP del host H está vacía, indicar los mensajes ARP (MAC de origen, MAC de destino y descripción del contenido) intercambiados en la RED A cuando el host H se comunica con el WEB server.
- Suponiendo resuelto el mecanismo ARP, describir las traslaciones de direcciones que debe realizar el router R en los paquetes de datos para permitir la comunicación.
  - Especifique las modificaciones que realizará el Router R en los paquetes de datos que viajan entre el host H y el WEB server. Considerar ambos sentidos.