

Examen – 21 de diciembre de 2011

(ref: eirc1112.odt)

Instrucciones

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique la cantidad total de hojas que entrega en la primera.
- Escriba las hojas de un solo lado y utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada pregunta teórica y cada ejercicio en una hoja nueva.
- Sólo se contestarán dudas de letra. No se aceptarán dudas de ningún tipo los últimos 30 minutos del examen.
- El examen es individual y sin material. Apague su celular mientras este en el salón del examen.
- 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. Culminadas las 3 horas el alumno no podrá modificar las hojas a entregar de ninguna forma.

Preguntas Teóricas

Pregunta 1 (11 puntos)

Los nodos A y B están comunicándose a través de una conexión TCP y el *host* B ya ha recibido de A todos los bytes hasta el 126. Suponga que a continuación el *host* A envía dos segmentos seguidos al *host* B. El primer y el segundo segmento contienen, respectivamente, 70 y 50 bytes de datos. El *host* B envía un segmento de reconocimiento cuando recibe un segmento del *host* A.

- Indique el número de secuencia del segundo segmento enviado del *host* A al B.
- Si el primer segmento llega antes que el segundo, ¿cuál es el número de reconocimiento en el ACK correspondiente?
- Si el segundo segmento llega antes que el primero, ¿cuál es el número de reconocimiento en el ACK correspondiente al primer segmento?

Pregunta 2 (10 puntos)

Suponga que adquiere un *router* para hogar y que lo conecta a su módem ADSL. Suponga también que su ISP asigna dinámicamente una dirección IP a su dispositivo conectado, es decir, su *router*. Además, suponga que tiene 2 PCs (A y B) conectados por Ethernet que obtienen dinámicamente una dirección IP en la red privada 192.168.1.0/24.

- Describa el protocolo DHCP utilizado para asignar direcciones y su funcionamiento.
- ¿Qué técnica debe utilizar el *router* para conectar los PCs A y B a Internet? Justifique y describa su funcionamiento.

Pregunta 3 (11 puntos)

- Describa las características fundamentales de un algoritmo de enrutamiento *link-state*.
- ¿Qué mecanismo de *flooding* de mensajes utiliza OSPF?
- ¿Por qué no se utilizan los algoritmos *link-state* para determinar las tablas de enrutamiento de la Internet global?

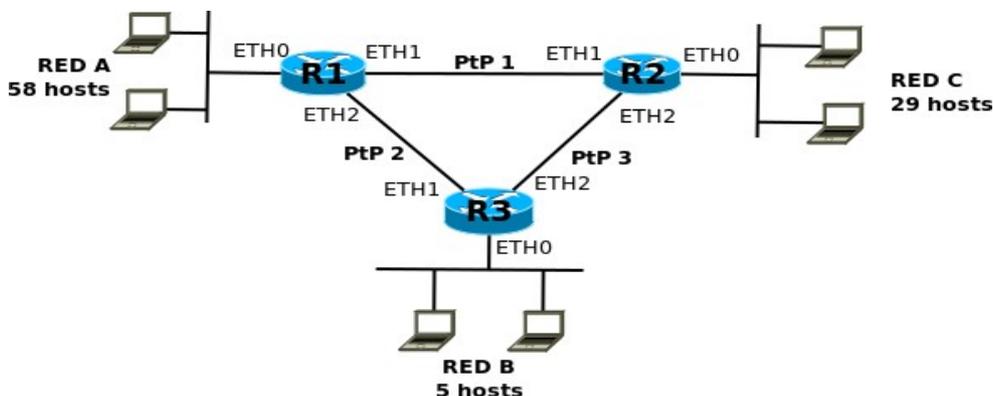
Pregunta 4 (8 puntos)

- ¿Por qué las consultas ARP se envían dentro de un *frame broadcast*?
- ¿Por qué las respuestas ARP se envían dentro de un *frame* con una dirección MAC de destino específica (*frame unicast*)?

Problemas Prácticos

Problema 1 (20 puntos)

La empresa “SinNumerar S.R.L” decide contratar al Ing. Armando Networks para que pueda configurar su red. La empresa le entrega al Ing. Armando, el siguiente diagrama de la topología actual de la red:



- La empresa tiene el rango 192.168.1.0/24 para asignar a las subredes RED A, B y C y las subredes PtP 1, 2 y 3. Proponga un esquema de numeración para las mismas, teniendo en cuenta de utilizar para cada subred, el rango mas ajustado según el máximo de nodos a numerar.
- Ahora que se tiene los rangos para cada subred, asigne direcciones IPs a cada una de las interfaces de los routers R1, R2 y R3.
- Escriba tablas de ruteo para los routers R1, R2 y R3 para que exista conectividad total entre las subredes de la empresa y su red sea tolerante al fallo de uno de los links PtP.
- Escriba las tablas de ruteo de un PC de la RED A, uno de la RED B y uno de la RED C para que exista conectividad total entre las subredes de la empresa.

Problema 2 (20 puntos)

Considere un escenario en donde un nodo A envía simultáneamente mensajes a los nodos B y C. A esta conectado a B y C mediante un canal de *broadcast* y siempre tiene datos disponibles para enviar. Suponga que el canal puede perder y corromper mensajes y tiene un tiempo de retardo máximo T . Además los mensajes enviados por B y C hacia A solo son recibidos por A.

Se cuenta con las siguientes primitivas:

- `obtener_datos()`, obtiene nuevos datos para enviar.
- `enviar(datos, seq, x)`, le entrega un paquete con número de secuencia `seq` y origen `x` a la capa inferior para ser transmitido a todos los computadores de la red.
- `receive(paq)`, recibe los paquetes desde la capa inferior.
- `correcto(paq)`, verdadero sii `paq` no fue corrompido durante su transmisión.
- `es_ack(paq, seq, x)`, verdadero sii `paq` es un paquete de ACK con número de secuencia `seq` y con origen `x`.
- `tiene_seq(paq, seq)`, verdadero sii `paq` tiene número de secuencia `seq`.
- `inicio_timer(X)`, inicia timer con timeout `X`.
- `timeout`.

Diseñe un protocolo para el transporte confiable de datos desde A hacia B y C, de manera que A no envíe datos nuevos hasta que sepa que ambos, B y C, hayan recibido correctamente el paquete actual.

- Dé una descripción del formato de paquete usado.
- Dibuje un diagrama de estados describiendo el protocolo para los nodos A (emisor) y C (receptor).

Problema 3 (20 puntos)

Escriba, en un lenguaje de alto nivel, el código de un **proxy HTTP muy simple**. Para realizar esta tarea, considere que:

- El proxy sólo acepta el método HTTP GET.
- El mensaje GET sólo puede tener el formato

```
GET URL HTTP/1.1
Host: HOST
Connection: close
```

Por ejemplo:

```
GET /inco/cursos/redescomp/index.html HTTP/1.1
Host: www.fing.edu.uy
Connection: close
```

- Los mensajes de respuesta de los servidores web sólo pueden tener el formato:

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Lenght: NNNN
Content-Type: text/html
[DATOS]
```

- El proxy sólo acepta una conexión a la vez y no mantiene un caché.