

**Examen de Introducción a las Redes de Computadoras  
y Comunicación de Datos  
(ref: eirc0803.doc)  
25 de febrero de 2008**

**Atención:**

- *La duración del examen de 3 horas.*
- *El examen debe realizarse sin material.*
- *Se debe responder al menos el equivalente a 15 puntos en las preguntas teóricas.*
- *El puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos.*
- *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)).*

**Preguntas Teóricas**

**Pregunta 1 (5 puntos)**

Por que se utiliza modulación en un modem y como es representada comúnmente dicha modulación.

**Pregunta 2 (10 puntos)**

Que son las clases de direcciones IP? Plantean algún problema en la actualidad, explíquelo? Presente 2 soluciones al problema.

**Pregunta 3 (10 puntos)**

Explique en que escenarios es utilizado DHCP. Ventajas y desventajas frente a protocolos anteriores.

**Pregunta 4 (10 puntos)**

Porque es utilizado el control de congestión en TCP, explique el problema y mencione soluciones posibles.

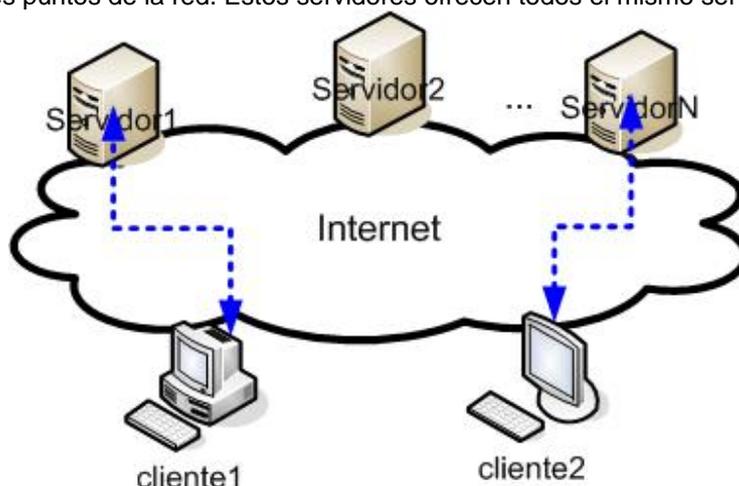
**Pregunta 5 (5 puntos)**

Explique que son los algoritmos de encriptación de clave simétrica, porque se llaman así y cuales son las ventajas y desventajas de utilizarlos en protocolos de redes.

## Problemas Prácticos

### **Problema 1 (25 puntos)**

Sea un servicio en Internet, del tipo cliente/servidor, al que se puede acceder en diferentes servidores, ubicados en diferentes puntos de la red. Estos servidores ofrecen todos el mismo servicio.



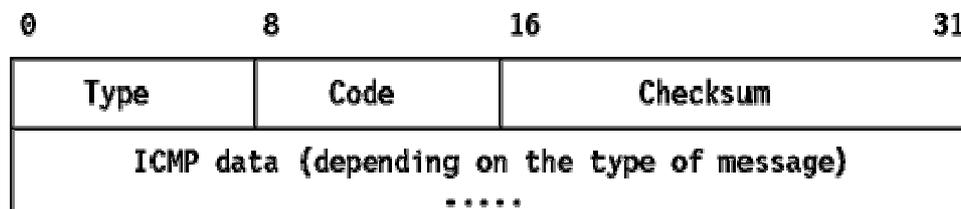
Un cliente puede conocer la IP de todos los servidores existentes en la red, a través de una consulta al DNS (*Domain Name System*), el que contestará las IP de ellos. Se provee una función con tal fin que realiza la consulta:

```
IP_list DNS_search("domain_name");
```

Que dado un nombre de dominio, devuelve la lista de IP donde se encuentran los servidores.

Dado que el servicio brindado, es muy exigente respecto al retardo en la respuesta de la red, se desea resolver, que dado la lista de servidores disponibles, el cliente seleccione para realizar la operación el mejor, considerando que el mejor es el que tiene menor retardo. Se sabe además que el intercambio entre cliente y servidor en la aplicación se realiza utilizando paquetes con una carga en cada paquete de 1000 bytes.

Se dispone del protocolo ICMP, el cual a través de los mensajes tipo *echo request* y *echo reply*, permite sondear un equipo en la red. El formato de los paquetes, que se encapsulan en datagramas IP es:



Se pide:

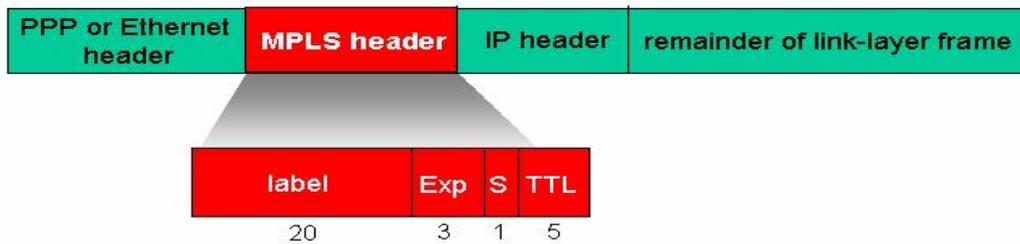
- ¿Que es el comando PING, y que utilidad tiene?. Como se implementa el mismo.
- Especificar en un lenguaje de alto nivel, el procedimiento que debe ejecutarse en el cliente, para cumplir lo solicitado.

**Nota:**

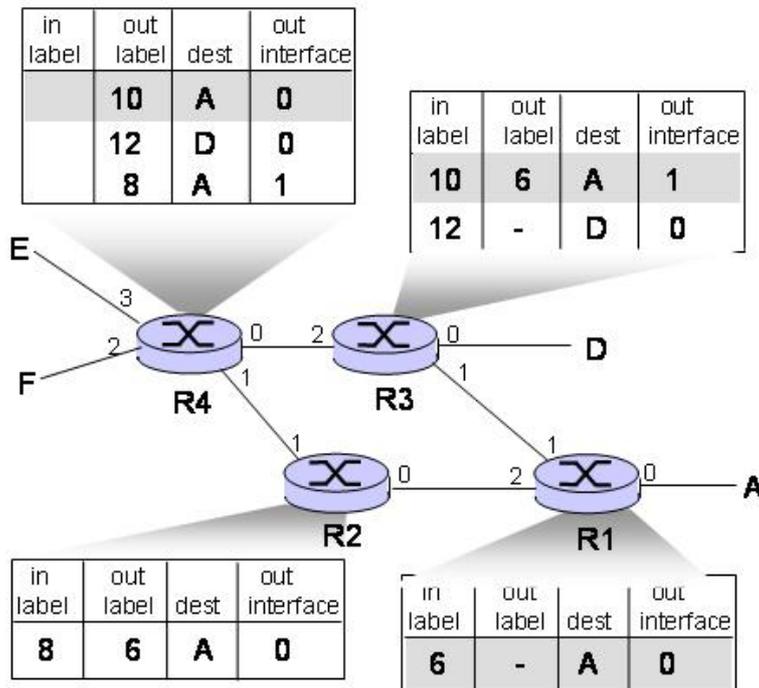
- Los servidores contestan el protocolo ICMP
- En los equipos se cuenta con un reloj de mucha precisión.

**Problema 2 (35 puntos)**

Se cuenta con una red estilo MPLS, estructurada sobre ethernet, donde cada equipo para rutear se basa en un sistema de etiquetas que definen circuitos virtuales en la misma. El formato de los paquetes que se intercambian, es el siguiente:



La implementación del ruteo se realiza en base a tablas que contienen etiquetas, para los circuitos virtuales definidos. A continuación se presenta un ejemplo, en el mismo se presentan dos caminos con origen R4 y destino A y otro con origen R4 y destino D.



Se cuenta con una etiqueta especial *ETIQUETA\_CTL*, la cual puede utilizarse para control de la red. La que puede utilizarse libremente.

Se desea implementar un protocolo que permita establecer caminos virtuales en la red. El mismo debe ser distribuido en los routers de la misma, y recibe como entrada, el destino, y los routers intermedios por los que debe transitar.

Se cuentan con:

- primitivas que permiten modificar las tablas de circuitos en cada router (cvTable\_add, cvTable\_del).
- Cada router conoce por que interfaz se conecta al router siguiente en la lista, y se supone que la lista involucra únicamente router interconectados.
- La solicitud del circuito se realiza en el primero de los routers intermedio. Por ejemplo marcado en el dibujo se realizó la siguiente solicitud en el router R4: CV(A:destino, (R4,R3,R1):routerList)

Se pide:

- a) Especifique los paquetes requeridos con una propuesta de formato, para el protocolo solicitado.
- b) Especificar en un lenguaje de alto nivel, el protocolo pedido, que corre en los routers.