



Pontificia Universidad Javeriana
Departamento de Ingeniería de Sistemas
Fundamentos de Programación
Segundo Parcial Conjunto – Octubre 30 de 2010

Se permite durante el parcial el uso de una hoja blanca tamaño carta con sus propios apuntes. Dicha hoja **debe estar escrita a mano y debe ser original** (es decir, no se permiten hojas hechas en computador o impresas por cualquier otro medio, ni se permiten fotocopias). **No se permite el préstamo de hojas** durante el examen; esta situación es catalogada como fraude. No olvide marcar su hoja de solución y su hoja de apuntes antes de comenzar el parcial.

No olvide marcar su hoja de solución y su hoja de apuntes antes de comenzar el parcial.

El FBI está desarrollando un nuevo sistema de comunicaciones para mejorar su red de datos y poder enviar mensajes con mayor confidencialidad. Para ello, ha diseñado paquetes de mensajes que tienen la siguiente información:

- Dirección de la máquina origen (cadena de hasta 16 caracteres): indica la dirección de la máquina que emite el mensaje.
- Dirección de la máquina destino (cadena de hasta 16 caracteres): indica la dirección de la máquina a la que se le envía el mensaje.
- Protocolo de comunicaciones utilizado (cadena de hasta 20 caracteres): indica qué tipo de mensaje es el que se está enviando.
- Datos del mensaje (cadena de hasta 980 caracteres): Contenido del mensaje.
- Suma de verificación (entero de 4 bytes): número que sirve para verificar si el campo de datos es válido y corresponde a la cantidad de letras existentes dentro del campo Datos.

Cada paquete es enviado por la red como una cadena de 1035 caracteres, en donde las posiciones:

0 a 15 corresponden a la dirección de la máquina origen.

16 a 31 corresponden a la dirección de la máquina destino.

32 a 51 corresponden al protocolo.

52 a 1031 corresponden a los datos del mensaje.

1032 a 1035 corresponden a la suma de verificación.

Nótese que para hacer uniforme la comunicación, cada parte del paquete tiene una longitud fija, aunque sus datos sean de menor longitud. Esto quiere decir que los caracteres sobrantes del paquete se rellenan con el carácter de fin de cadena.

Por ejemplo, un paquete podría ser:

	192.175.3.21	10.2.36.25	IPX	[000:0001] MAC WLAN request {prototype}	23
Posición	0-15	16-31	32-51	52-1031	1032-1035

Debido a que en las comunicaciones los paquetes pueden venir defectuosos, solamente se aceptan aquellos cuya suma de verificación sea válida. Una vez seleccionados los paquetes válidos, son analizados para generar una lista de protocolos y para cada uno de los protocolos se genera una lista de paquetes de su mismo tipo donde sólo interesa el dato de la dirección de la máquina de destino, el mensaje y el tamaño real del mensaje. En la figura 1 se encuentra un ejemplo de una lista resultante.

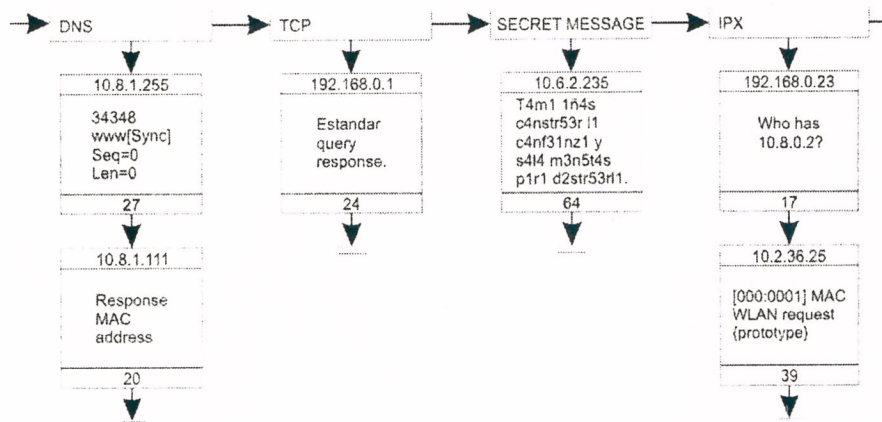


Figura 1. Ejemplo de lista de protocolos con sus mensajes

Por otra parte, existe un protocolo llamado SECRET MESSAGE, el cual contiene en sus datos un mensaje codificado, pues no se quiere revelar su contenido a cualquier persona. El algoritmo de codificación consiste en sustituir las vocales por números, dejando los demás caracteres iguales, de la siguiente forma:

a se sustituye por 1
e se sustituye por 2
i se sustituye por 3
o se sustituye por 4
u se sustituye por 5

Por ejemplo, si el texto codificado es:

"T4m1 1ñ4s c4nstr53r l1 c4nf31nz1 y s4l4 m3n5t4s p1r1 d2str53rl1."

El texto original es:

"Toma años construir la confianza y solo minutos para destruirla."

1. (15%) Defina las estructuras de datos necesarias para modelar el problema anterior. Debe escribir también la definición de un TAD Lista que sirva para solucionar cualquier problema de forma genérica e indicar claramente los prototipos de las funciones del TAD Lista que requiere para la solución de este problema en particular.
2. (35%) Desarrolle una función que reciba una lista de paquetes (más aquellos parámetros que considere necesarios) y que inserte el paquete en la lista de protocolos (dentro del protocolo adecuado). Únicamente se deben insertar los paquetes válidos. En caso de que el protocolo no exista en la lista de protocolos, debe crearse.
3. (20%) Desarrolle una función que reciba como parámetro un protocolo y una dirección IP (más aquellos parámetros que considere necesarios) y que retorne una lista con los paquetes filtrados de ese protocolo para esa IP.
4. (30%) Desarrolle una función que reciba la lista de protocolos (con sus respectivos paquetes insertados) y retorne una lista con todos los mensajes secretos en su forma original (recuerde que en los paquetes, los mensajes secretos vienen codificados).

Nota: Toda la información que sus funciones retornen debe ocupar exactamente el espacio que requiere para funcionar (no debe desperdiciar memoria).

Sugerencia: Elabore todas las funciones auxiliares que considere necesarias para dividir el problema en problemas pequeños y solucionarlos de forma independiente.

Tiempo máximo 2 horas