Análisis de Algoritmos
Tarea 4: Diseño de Algoritmos usando Inducción Matemática.

Profesora: María de Luz Gasca Soto
Ayudantes: Rodrigo Fernando Velázquez Cruz
Teresa Becerril Torres
Nombre: Alvaro Ramirez Lopez
N°. de Cuenta.: 316276355
Correo: alvaro@ciencias.unam.mx

1. Considera los siguientes Problemas:

Π: Partición. Dada una lista L de n enteros positivos y distintos, particionar (dividir) la lista en dos sublistas L_1 y L_2, cada una de tamaño $\frac{n}{2}$ tal que: $L = L_1 \cup L_2$; $L_1 \cap L_2 = \emptyset$; se satisface, ademas, que la diferencia entre las sumas de los enteros en las dos listas sea minima. Puedes suponer que n es múltiplo de dos.

β: Cambio de Base. Dado un numero en base 8 convertirlo a binario. La entrada es un arreglo de dígitos en base 8 y la salida es un arreglo de bits.

∆: Distancias. Sea $T = (V, A)$ un árbol binario con n vertices. El árbol T esta representado por su lista de adyacencias. Construir una matriz M de $n \times n$ tal que el elemento $M[i, j]$ sea igual a la distancia entre los vertices v_i y v_j.

1.1. Para el Problema seleccionado...

a) Diseñar un algoritmo eficiente, usando Inducción Matemática, que solucione el problema y que use el menor numero de comparaciones.
b) Determinar la complejidad del algoritmo obtenido.

Solución:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere.

2. Caja Negra.

Se tiene acceso a un algoritmo, denominado Caja Negra, del cual solo se conocen sus resultados, contesta: **sí** o **no**. Si se le da una secuencia de n números enteros y un entero k, el algoritmo responde **si** o **no**, dependiendo si existe un subconjunto de esos números cuya suma sea exactamente k.

Mostrar como usar esta Caja Negra $O(n)$ veces en un proceso que encuentre el subconjunto en cuestión, si es que existe, donde n es el tamaño de la secuencia.

Solución:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere.

3. Opcional:

Los Dos menores elementos de un Conjunto.

Solución:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere.

Problema μ: Dada una secuencia $S = [x_1, x_2, ..., x_n]$ de números enteros, encontrar a los dos menores elementos de S, usando la menor cantidad posible de comparaciones.

a) Diseñar, usando Inducción Matemática, un algoritmo que resuelva el problema μ.
b) Determinar el numero de comparaciones que realiza el algoritmo propuesto.