

Examen 3

Análisis y Diseño de Algoritmos

23 de Junio del 2020

Ejercicio 1 (4 ptos). Ejecute el algoritmo de Huffman (versión recursiva a alto nivel dada en clase) para $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ con hojas unitarias y ponderación dada por los números de Fibonacci: $p(1) = 1, p(2) = 1, p(3) = 2, p(4) = 3, p(5) = 5, p(6) = 8, p(7) = 13, p(8) = 21$. De también un árbol de Huffman no óptimo para esa misma ponderación.

Ejercicio 2 (5 ptos). Queremos codificar el archivo cuyo contenido es la siguiente cadena:

aaaaabccccccdddeeeeffffgg

utilizando la implementación $O(n \lg n)$ del algoritmo de Huffman (versión iterativa a bajo nivel dada en clase).

- (a) Ejecute paso a paso dicho algoritmo
- (b) Indique cual es el peso del archivo codificado y compárelo con el peso de un archivo codificado usando una cantidad fija de bits para cada caracter. ¿Existe una mejora?

Ejercicio 3 (3 ptos). Diseñe una **versión simplificada** para resolver el problema de mochila fraccionaria que solo devuelva el valor de la solución encontrada. De una versión *iterativa*. Su algoritmo debe recibir tres parámetros: v, w, W , que representan una instancia del problema MOCHILA-FRACCIONARIA con n items.

Ejercicio 4 (8 ptos). Sea \mathcal{I} un conjunto de n intervalos en la recta real. Decimos que un conjunto X de puntos *corta* \mathcal{I} si cada intervalo en \mathcal{I} contiene al menos un punto en X .

Queremos encontrar el conjunto más pequeño de puntos que corta \mathcal{I} . Diseñe un algoritmo voraz que encuentre un conjunto de ese tipo. Analice su algoritmo, justificando que es correcto usando las propiedades de elección voraz y subestructura óptima.

- (a) Mencione cual es la elección voraz
- (b) Escriba el pseudocódigo (no código) de su algoritmo voraz. Indique claramente qué recibe y qué devuelve su algoritmo. El algoritmo debe ser recursivo.
- (c) Demuestre que su elección voraz es correcta. Enuncie a modo de lema y demuestre que su lema es correcto.

- (d) Demuestre que su algoritmo tiene subestructura óptima. Enuncie a modo de lema y demuestre que su lema es correcto.

Deberá utilizar la siguiente notación:

Para los intervalos: $\mathcal{I} = \{[s_1, t_1], [s_2, t_2], \dots, [s_n, t_n]\}$, donde $[s_i, t_i]$ es un intervalo con punta inicial s_i y punta final t_i . Para soluciones devueltas por el algoritmo o utilizadas en las demostraciones: variables X, Y, Y', X' .