

Examen de Teoría de Algoritmos.

Curso 2012–2013. Convocatoria extraordinaria de Diciembre. Duración: 2 horas.

I.T.I. Gestión e I.T.I. Sistemas

1. (2,5 pt.) Divide y Vencerás

- a) (1,5 pt.) Utilizar la técnica Divide y Vencerás para diseñar un algoritmo que permita calcular a^n en $O(\log n)$, siendo a y n dos enteros positivos mayores que cero.
- b) (1 pt.) Algoritmo de ordenación *Mergesort*.

2. (2,5 pt.) Supongamos que el coste de tender una red de fibra óptica entre dos ciudades es proporcional a la distancia euclídea entre ellas. Se pretende interconectar un conjunto de ciudades minimizando el coste de la red de interconexión.

- a) (1,5 pt.) Nombre dos algoritmos voraces que resuelvan el problema y proporcione una descripción para cada uno de ellos.
- b) (1 pt.) Aplique uno de los dos algoritmos anteriores sobre el grafo que tiene la siguiente matriz de distancias, M .

	a	b	c	d
a	0	4	3	9
b	2	0	7	3
c	7	9	0	8
d	5	8	5	0

3. (2,5 pt.) Resolver el problema de la mochila 0–1, con los siguientes valores: Tamaño de la mochila $M = 570$; número de objetos $n = 5$; matriz de pesos $W = (20, 180, 210, 220, 350)$; matriz de ganancias $P = (15, 19, 28, 35, 37)$.

[1 pt.] ¿Qué funciones de acotación utilizarías para reducir el espacio de búsqueda?

Representar el árbol de estados que se obtendría al utilizar las técnicas :

[0,5 pt.] Backtracking.

[1 pt.] Branch and Bound.

IMPORTANTE: En ambos casos, numerar los nodos según el orden en que son expandidos y comentar los criterios que se siguen para la expansión o poda de los nodos.

4. (2,5 pt.) Resolver el problema de encontrar los caminos mínimos entre cualquier par de puntos utilizando la técnica de la Programación Dinámica. Indicar la eficiencia del algoritmo propuesto e ilustrar el funcionamiento del mismo considerando un ejemplo con 5 vértices.