



## Examen de Teoría de Algoritmos.

Curso 2011–2012. Convocatoria ordinaria de Febrero. Duración: 2'30 horas.

### I.T.I. Gestión e I.T.I. Sistemas

1. (2 pt.) Sea  $T(n)$  la ecuación de recurrencia de un algoritmo Divide y Vencerás. Si  $T(n)$  es de la forma  $T(n) = aT(n/b) + n^k$  con  $a \geq 1$ ,  $b > 1$ , resolver dicha ecuación y analizar el orden de ejecución del algoritmo dependiendo de los valores de  $a$  y  $b$ .
2. (2 pt.) Divide y Vencerás
  - a) (1 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*.
3. (2 pt.) Sea  $V$  un conjunto de  $n$  actividades, donde cada actividad  $a$  viene definida por su nombre, su tiempo de inicio,  $t(a)_i$ , y su tiempo de fin,  $t(a)_f$ . Dadas dos actividades  $a_j$  y  $a_k$  se dice que se solapan en el tiempo cuando la intersección de sus intervalos temporales no es vacía. Resolver las siguientes cuestiones:
  - a) Diseñar un algoritmo voraz óptimo que maximize el número de tareas que una persona puede realizar al mismo tiempo sin solapamiento.
  - b) Diseñar un algoritmo voraz que minimize el tiempo que una persona puede estar ociosa sin solapamiento, para obtener la solución exacta o dar un contraejemplo en caso contrario.
4. (2 pt.) Diseñe un algoritmo basado en *backtracking* para calcular todos los anagramas de una cadena dada con ayuda de un diccionario. Por ejemplo, “COMPUTADORA” y “TAMPOCO DURA” son anagramas.
5. (2 pt.) Diseñar un algoritmo basado en programación dinámica que permita conocer cómo descomponer el número entero  $n$  en la forma  $a^3 + b^3 + c^3 \dots$  utilizando el menor número posible de términos, siendo dichos coeficientes números enteros entre 1 y  $n$  y pudiéndose repetir cada término tantas veces como sea necesario. Por ejemplo, una forma de descomponer el número  $n = 191$  con un total de 4 términos es  $1^3 + 1^3 + 4^3 + 5^3$ , donde  $a = 1$ ,  $d = 4$  y  $e = 5$ .

Adicionalmente, ¿cómo haría para obtener todas las combinaciones posibles?