

## Teoría de Algoritmos

Curso 2006–07. Convocatoria extraordinaria de septiembre

I.T.I. Gestión — I.T.I. Sistemas

1. (1,5 pt) Calcular el orden de eficiencia en notación  $O(\cdot)$  del algoritmo cuya expresión de tiempo es:

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + \log_4(n)$$

con  $T(1) = 1$ .

2. (3 pt) Diseñar un algoritmo basado en la técnica “Branch and Bound” para resolver el problema de la Suma mínima de coste de colores. Este problema se enuncia así: Considérese un grafo no dirigido  $G = (V, E)$ . Se desea encontrar una asignación de colores a los nodos del grafo (un color a cada nodo) de forma que dos nodos adyacentes no tengan el mismo color y tal que la suma de los costes de los colores asignados a todos los nodos sea lo más pequeña posible.
3. (1,5 pt) Considere el problema de encontrar los caminos de coste mínimo entre todos los pares de vértices de un grafo ponderado. ¿Qué algoritmo utilizaría Floyd o Dijkstra? Justifique su respuesta.
4. (2 pt) Dado un vector  $T[1..n]$  se dice que un elemento del vector  $x$  es *mayoritario* si aparece en el vector un número de veces estrictamente mayor de  $n/2$ . Diseñar un algoritmo para decidir si dado un vector tiene un elemento mayoritario y, en su caso, indicar cuál es ese elemento.
5. (2 pt) (Cambio de palabra) Sean  $u$  y  $v$  dos palabras (cadenas de caracteres). Se desea transformar  $u$  en  $v$  con el mínimo número de operaciones básicas del tipo siguiente: eliminar un carácter, añadir un carácter, y cambiar un carácter. Por ejemplo, podemos pasar de  $abbac$  a  $abc bc$  en tres pasos:

- $abac$  (eliminamos  $b$  en la posición 3)
- $ababc$  (añadimos  $b$  en la posición 4)
- $abc bc$  (cambiamos  $a$  en la posición 3 por  $c$ )

Sin embargo, esta transformación no es óptima. Lo que queremos en este caso es diseñar un algoritmo que calcule el número mínimo de operaciones, de esos tres tipos, necesarias para transformar  $u$  en  $v$  y cuáles son esas operaciones. En el caso anterior se podría llevar a cabo con dos operaciones nada más:  $abbac \rightarrow abcbac$  (cambiamos  $b$  en la posición 3 por  $c$ )  $\rightarrow abc bc$  (cambiamos  $a$  en la posición 4 por  $c$ )

**Duración del examen:** 2 horas y 30 minutos.