

# Teoría de Algoritmos

I.T.I. de Gestión — I.T.I. de Sistemas

9 de Septiembre de 2002

1. **(2 puntos)** Explica en qué consisten y cómo se usan las cotas en los algoritmos basados en *Backtracking* y *Branch and Bound*.
2. **(2 puntos)** Consideremos un grafo no dirigido  $G = (V, A)$  con  $|V| = n$ . Diseñar un algoritmo para encontrar un subconjunto  $V' \subseteq V$  tal que para cada  $a \in A$ ,  $a = \{u, v\}$ , se cumpla que  $u \in V'$ , y  $v \in V - V'$ , es decir, encontrar un  $V'$  tal que cada arista tenga un extremo dentro de  $V'$  y otro fuera.

3. **(1 punto)** Resolver de forma completa (calculando todas las constantes ocultas), la siguiente recurrencia:

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2 \cdot \log(n)$$

con  $T(1) = 1$ .

4. **(2 puntos)** Wonderland es un país en que existen  $n$  ciudades. Para viajar entre cada par de ellas  $(i, j)$  existe un conjunto de medios de transporte, cada uno de los cuales tiene asociado un coste económico,  $c_{ij}^k$  y un tiempo  $t_{ij}^k$ . Como asesores de la principal agencia de viajes del país se os pide diseñar algoritmos óptimos para resolver los siguientes problemas:

- a) Encontrar la forma más rápida de viajar entre cada par de ciudades.
- b) Encontrar la forma más económica de viajar entre cada par de ciudades.

5. **(3 puntos)** Dada la forma exacta de un conjunto de objetos en un plano, encontrar el perfil (en dos dimensiones) de los mismos que se obtiene al eliminar las líneas ocultas.

Los objetos son de forma rectangular, codificados mediante cuatro coordenadas empezando por la esquina superior izquierda y continuando siguiendo el orden de las agujas del reloj.

Ejecutar el programa con el ejemplo de la figura siguiente:

$$\{(0, 3), (7, 3), (7, -3), (0, -3)\}; \{(4, 8), (10, 8), (10, 0), (4, 0)\}; \\ \{(9, 3), (15, 3), (15, -3), (9, -3)\}; \{(13, 6), (18, 6), (18, -5), (13, -5)\}$$

**Duración del examen:** 2 horas y media