



Teoría de Algoritmos

Curso 2002–03. Convocatoria extraordinaria de Septiembre

I.T.I. Gestión — I.T.I. Sistemas

15 de septiembre de 2003

1. (1,5 pt) Resolver la siguiente ecuación de recurrencia:

$$2T(n) = 6T(n/2) + 4T(n/4) + 2n, \quad \text{con } T(1), T(2) = 1.$$

2. (2 pt)

- (1 pt) Describir y justificar el algoritmo de ordenación HeapSort.
- (1 pt) Ordenar los siguientes elementos utilizando el algoritmo HeapSort:

9 1 3 5 0 4 2 6 8 7

3. (3,5 pt) Para su nuevo proyecto empresarial, los técnicos de “IISTE” han identificado 5 tareas distintas a realizar. Tras convocatoria pública, han sido 5 las empresas que han presentado ofertas para todas las tareas. El objetivo de la empresa es el de adjudicar todas las tareas con el menor coste posible satisfaciendo la restricción de que una empresa no puede realizar más de una única tarea.

- a) (2,5 pt) ¿Cómo se podría resolver el problema utilizando la técnica de Backtracking o *Branch and Bound*? Detallar cómo se calcularían las cotas.

Resolver el siguiente caso:

| | Tareas | | | | |
|---------|--------|---|----|---|----|
| | a | b | c | d | e |
| Empresa | 6 | 4 | 3 | 9 | 10 |
| | 2 | 5 | 7 | 3 | 7 |
| | 7 | 9 | 8 | 8 | 5 |
| | 5 | 8 | 5 | 5 | 9 |
| | 3 | 8 | 10 | 7 | 8 |

- b) (1 pt) Cuestiones:

- ¿Qué habría que modificar en el algoritmo anterior para permitir que una empresa pudiese realizar hasta dos tareas distintas para la empresa “IISTE”?
- ¿Cómo solucionarías el problema original (de 5 tareas) si hubiesen sido 10 las empresas presentadas?



4. (3 pt) Programción Dinámica.

- a) (2 pt) Aplicar el algoritmo de Floyd para resolver el problema de caminos mínimos entre todos los vértices del grafo que tiene la siguiente matriz de costos, M . Calcular la matriz de padres P .

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

- b) (1 pt) Cuestiones:

- Demostrar que se satisface el Principio de Optimalidad de Bellman para este problema.
- ¿Qué significado tiene en el paso i -ésimo del algoritmo el valor almacenado en las casillas $M[j][k]$ y $P[j][k]$?

Duración del examen: 3 horas.