Universidad de Granada
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
ETS. de Ingeniería Informática, C/Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n - 18071 - Granada (España)

Teoría de Algoritmos

Curso 2004–05. Convocatoria ordinaria de febrero

I.T.I. Gestión e I.T.I. Sistemas

9 de febrero de 2005

1. (1,5 pt) El tiempo de ejecución de un algoritmo A está descrito por la recurrencia:

   $$T(n) = 7 \cdot T(n/2) + n^2$$

   Otro algoritmo A' tiene un tiempo de ejecución dado por:

   $$T'(n) = a \cdot T'(n/4) + n^2$$

   ¿Cuál es el mayor valor de la constante a que hace al algoritmo A' asintóticamente más rápido que A?

2. (2 pt) Dados n enteros cualesquiera $a_1, a_2, \ldots, a_n$ (nótese que pueden ser negativos) necesitamos encontrar el valor de la expresión:

   $$\max_{1 \leq i \leq j \leq n} \sum_{k=i}^{j} a_k,$$

   que calcula el máximo de las sumas parciales de elementos consecutivos. Como ejemplo, dados los 6 enteros $(-2, 11, -4, 13, -5, -2)$ la solución al problema es 20 (suma de a_2 hasta a_4).

   Deseamos diseñar un algoritmo Divide y Vencerás de eficiencia $\mathrm{O}(n \log n)$ que resuelva el problema. ¿Existe algún otro algoritmo que lo resuelva en menos tiempo?

3. (3,5 pt) Una empresa de distribución desea establecer franquicias para abastecer a las localidades de una región. Se desea facilitar el acceso a los clientes por lo que se quiere establecer el mayor número posible de franquicias. Sin embargo, para evitar una elevada competencia entre ellas, no puede haber franquicias en dos localidades entre las que exista comunicación directa.

   a) (2 pt) Partiendo del mapa que representa las poblaciones de la región y las vías de comunicación entre ellas, diseñe un algoritmo *Backtracking* que lo resuelva.
   b) (1,5 pt) Suponga que dispone del número de habitantes en cada localidad. Se desea que la suma de las poblaciones de las localidades seleccionadas sea máxima. Diseñe un algoritmo *Branch and Bound* para resolver este problema.

Duración del examen: 2:30 horas.

FAX: +34.958.243317 TLF.: +34.958.244019