



Grado en Informática Algorítmica

Curso 2013/2014. Convocatoria ordinaria de junio
3 de julio de 2014

1. (2 puntos) Calcular el orden de eficiencia en notación $O(\cdot)$ del algoritmo cuya expresión de tiempo es:

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + \log_2(n)$$

con $T(1) = 1$.

2. (2 puntos) Una persona está interesada en mejorar su curriculum realizando cursos y para ello dispone de un presupuesto de C euros. Tiene la posibilidad de realizar N cursos donde cada uno de ellos consta de t_i horas para su realización y tiene un coste de c_i euros. El objetivo es tener el mayor número posible de horas realizadas (y cada curso sólo lo podría hacer una única vez). Diseña un algoritmo que resuelva el problema de forma óptima.
3. (2 puntos) Explicar detalladamente el algoritmo de ordenación por mezcla *mergesort*. Aplicarlo para ordenar los siguientes elementos (especificar claramente los pasos seguidos por el algoritmo):

9 1 3 5 0 4 2 6 8 7

4. (2 puntos) El departamento de Correspondencia de una gran empresa necesita minimizar el uso de los sellos para franqueo del correo. Disponen de una cantidad ilimitada de sellos de distintos valores faciales. Diseña un algoritmo para encontrar una forma de cubrir una cantidad X usando el menor número de sellos posible. Aplica este algoritmo para resolver el siguiente caso: la cantidad de franqueo es $X = 12$ y los sellos son de valor 1, 4, 7, 8 y 10.
5. (2 puntos) Una empresa de gestión de aguas ha encontrado un nuevo pozo para abastecer a una serie de N ciudades. Para diseñar la estrategia de abastecimiento deciden calcular el coste de interconectar (mediante tuberías) cada par de ciudades entre sí, $c(x, y)$. Diseña un algoritmo para que dicha empresa pueda abastecer de agua a las N ciudades usando ese pozo de manera que el coste sea el mínimo. El algoritmo debe encontrar la solución exacta y además hacerlo de la forma más eficiente.

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos.