

# Teoría de Algoritmos

## Segundo de Ingeniería Informática

### Examen de Febrero del Curso 2002-2003

1. Tenemos  $n$  programas que queremos almacenar en una cinta de longitud  $L$ . El programa  $i$  tiene una longitud  $l_i$ ,  $1 \leq i \leq n$ , y se supone que la suma de todas las longitudes de los programas no supera a  $L$ . Si los programas se almacenan en el orden  $I = i_1 i_2 \dots i_n$  el tiempo  $t_j$  que se necesita para recuperar el programa  $i_j$  es proporcional a

$$\sum_{1 \leq k \leq j} l_{i_k}$$

Si todos los programas se recuperan con la misma frecuencia temporal, entonces el Tiempo Medio de Recuperación (TMR) es

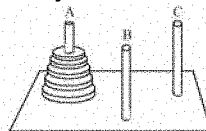
$$(1/n) \sum_{1 \leq j \leq n} t_j$$

Queremos encontrar el orden de almacenamiento de los  $n$  programas de modo que cuando estos se guarden en ese orden, TMR sea mínimo o, lo que es equivalente, se minimice

$$D(I) = \sum_{1 \leq j \leq n} \sum_{1 \leq k \leq j} l_{i_k}$$

Diseñar un algoritmo que resuelva este problema. Explicar por que se ha elegido la correspondiente técnica de diseño. Demostrar que el algoritmo diseñado funciona correctamente, y aplicarlo al caso en que  $n = 3$  y  $(l_1, l_2, l_3) = (5, 10, 3)$ .

2. Calcular la eficiencia del algoritmo "QuickSort" en el peor caso, y en el mejor caso. A la vista de los resultados que obtenga, justifique por que se le toma como el algoritmo de ordenación mas rapido.
3. El problema de las Torres de Hanoi consiste en lo siguiente: Suponga que tenemos tres barras: A, B y C. En la A hay  $N$  anillos, y ninguno en las otras dos. Los anillos estan colocados en A por orden de tamaño, con el mayor en la parte inferior y el menor en la parte superior.



Queremos trasladar todos estos anillos a la barra C, estando permitido trasladar un solo anillo de una barra a otra de modo que nunca se coloque un anillo encima de otro que sea menor. Diseñar un algoritmo recursivo para este problema. Calcular su eficiencia a partir de una ecuación recurrente. Resolver esa recurrencia por expansión y por el metodo de la función característica.

4. Un robot tiene que soldar todos y cada uno de cinco puntos defectuosos en una plancha. Como el robot es altamente eficiente, cuando realiza la soldadura de un punto se tiene la seguridad de que no necesitara volver a ese punto nunca mas. Los puntos, numerados del 1 al 5, se encuentran separados entre si por las siguientes distancias

0	16	25	27	30
20	0	1	25	7
7	16	0	5	8
23	9	19	0	6
30	18	7	6	0

Si a la plancha se accede, y se sale por el punto 3, encontrar la forma de realizar las cinco soldaduras de manera que el recorrido total sea de longitud minima. ¿Esta seguro de que la solucion que obtenga será la optima? ¿Por qué?.

5. Definir los conceptos de restricciones explicitas e implicitas. Explicar su importancia, y poner un ejemplo concreto que la justifique.

**Tiempo para la realización del examen: 2 horas y media**