

examenfinal2016-06AEDII.pdf



Anónimo



Algoritmos y Estructuras de Datos II



2º Grado en Ingeniería Informática



**Facultad de Informática
Universidad de Murcia**



MÁSTER EN

Inteligencia Artificial & Data Management

MADRID

Formamos
talento para un futuro
Sostenible

saber más



MÁRCATE UN PIMPLE PATCH: VE AL GRANO.

GARNIER

Algoritmos y Estructuras de Datos II – 2º Grado
Examen. 10 de enero de 2016

Hoja 1/2

No entregar esta hoja con el examen.
La primera pregunta cuenta un 30% de la nota de teoría.
El resto de preguntas valen el 70% (1,4 puntos cada una).

1. a) Calcular O , Ω y Θ del tiempo de ejecución del siguiente algoritmo.

```
función inserciónDirecta (ini, n, v)
  para i = 1 hasta n hacer
    x = v[i]
    j = i - 1
    mientras (j ≥ 1) Y (v[j] > x) hacer
      v[j + 1] = v[j]
      j = j - 1
    finmientras
    v[j + 1] = x
  finpara
fin función
```

b) Resolver la siguiente ecuación de recurrencia e indicar el orden exacto. No hace falta obtener las constantes, pero sí indicar los casos base.

$$\begin{array}{ll} t(n) = a & \text{si } n = 1 \\ t(n) = 2 t(n/4) + \log n & \text{si } n \geq 1 \end{array}$$

2. Divide y vencerás

Cada uno de los n elementos de un array puede tener uno de los valores de clave *rojo*, *verde* o *azul*. Diseñar un algoritmo eficiente basado en Divide y vencerás para recolocar los elementos de modo que todos los *rojos* estén antes de todos los *verdes*, y todos los *verdes* estén antes de todos los *azules*. (Podría darse el caso de que no haya elementos de uno o dos de los colores.) Las únicas operaciones que pueden efectuarse con los elementos son **examinar** una clave para averiguar qué color es, e **intercambiar** dos elementos (especificados por sus índices). ¿Cuál es el orden de ejecución en el peor caso?

3. Programación dinámica

Recorrido florido y espinoso:

Queremos hacer un ramo de flores de máximo valor. Para ello recorreremos un tablero cuadrado de tamaño $N \times N$ donde en cada casilla hay una flor, representada por un número natural que indica el valor que aporta esa flor al ramo. Hay casillas donde, en vez de una flor, hay un cactus. Por esas casillas no podremos pasar, lo que se indica con algún valor especial, por ejemplo $-\infty$.

El problema que se plantea consiste en partir de la casilla superior izquierda (1,1) y moverse hasta la casilla inferior derecha (N,N), usando en cada paso uno de los tres movimientos permitidos: sin salirse del tablero, se puede ir de una casilla a la que tiene debajo (\downarrow), a su derecha (\rightarrow) o en diagonal abajo a la derecha (\searrow). El valor del ramo será la suma de los valores de las casillas del tablero por las que pasamos en este recorrido. Por ejemplo, si el tablero es el siguiente:

8 PIMPLE
PATCH
HORAS

REDUCE
VISIBILMENTE
EN 8H*



NO TE RAYES, PONTE UN PATCH.

REDUCE VISIBILMENTE TU GRANITO EN 8 HORAS*

*Estudio clínico sobre el diámetro y volumen del granito después de un uso.

WUOLAH

	1	2	3	4
1	1	3	2	4
2	2	6	x	3
3	3	x	7	2
4	5	3	4	1

(casillas con cactus indicadas con **x**), el ramo de mayor valor lo daría el recorrido formado por las casillas con fondo gris, con un valor $22 = 1 + 3 + 6 + 7 + 4 + 1$.

Escribir un algoritmo de programación dinámica que determine, dado un tablero, cuál es el recorrido óptimo y cuál su valor. Indicar la ecuación de recurrencia utilizada (con sus casos base), las tablas necesarias, la forma de rellenar las tablas y la forma de reconstruir la solución.

ENUNCIADO DE PROBLEMA para las preguntas 4-6:

Recorrido florido sin cactus y en otro sentido:

Este problema es parecido al anterior: mismo campo de flores, dado por una tabla de tamaño $N \times N$, cuyas casillas son naturales que indican el valor de las flores. ¡Pero esta vez no hay cactus! Además esta vez el recorrido es diferente: empezamos fuera del tablero, sobre la primera fila, para tomar como primera decisión por qué casilla de la primera fila entramos al tablero. Una vez en él, en cada paso podremos avanzar hasta la casilla de la fila siguiente a la actual que esté bajo la casilla actual o en diagonal hacia la izquierda o la derecha. El problema consiste en hacer un recorrido de N pasos que maximice el valor del ramo recogido. Como antes, el valor del ramo es la suma de los valores de las casillas recorridas. Por ejemplo, si $N=4$ y el tablero es el siguiente:

	1	2	3	4
1	1	3	2	4
2	2	6	1	3
3	3	1	7	2
4	5	3	4	1

el ramo de mayor valor lo daría el recorrido formado por las casillas con fondo gris, con un valor $20 = 3 + 6 + 7 + 4$.

4. Diseñar un algoritmo voraz que encuentre una buena forma de resolver el problema. Hay que ajustarse al esquema y desarrollar sus funciones. ¿Garantiza ese algoritmo la solución óptima?
5. Resolver el problema de forma óptima por backtracking. Se deberán utilizar los esquemas vistos en clase. Definir la forma de representar la solución, el tipo de árbol usado, el esquema y las funciones genéricas del esquema. Seguir los pasos de desarrollo vistos en clase.
6. Resolver el problema de forma óptima por ramificación y poda. Se deberán utilizar los esquemas vistos en clase. Definir la forma de representar la solución, la forma de calcular las cotas y la estimación de beneficio, así como las estrategias de ramificación y poda. Seguir los pasos de desarrollo vistos en clase.