

Apellido:

Nombre:

nota
------

1	2	3	4	5	L
---	---	---	---	---	---

Algoritmos y Estructuras de Datos II

Examen Final

1/7/2005

**Importante:** Escribir nombre y apellido en todas las hojas, inclusive ésta que también debe ser entregada. No está permitido consultar libros ni apuntes durante el parcial. Las preguntas deben formularse desde el banco.

- (1) (a) Ordenar según  $\subseteq$  los  $\mathcal{O}$  de las siguientes funciones. No calcular límites, utilizar las propiedades algebraicas.
  - (i)  $n \log 2^n$
  - (ii)  $2^n \log n$
  - (iii)  $n^2 \log n$
  - (iv)  $2^n$(b) Resolver la siguiente recurrencia  $f(n) = 8f(n-1) - 15f(n-2)$ ,  $f(1) = 1$ ,  $f(2) = 4$ .
- (2) Desarrolle la implementación completa de el tipo abstracto Cola sobre arreglos circulares.
- (3) Se tienen infinitas monedas de cada una de las  $n$  denominaciones (enteras positivas distintas)  $d_1, \dots, d_n$ . Se quiere calcular la cantidad de maneras diferentes de pagar exactamente el monto  $M$ . Se pide
  - (a) Sea  $m(i, j)$  la cantidad de maneras diferentes de pagar exactamente el monto  $j$  utilizando monedas de denominación  $d = 1, \dots, d_i$ . Dar ecuaciones recursivas para  $m(i, j)$  considerando los 4 casos posibles: 1)  $j = 0$ , 2)  $j \neq 0 \wedge i = 0$ , 3)  $i \neq 0 \wedge d_i > j > 0$  y 4)  $i \neq 0 \wedge j \geq d_i$ .
  - (b) Dar un algoritmo iterativo utilizando programación dinámica que devuelva la cantidad de maneras diferentes de pagar el monto  $M$ .
- (4) Utilizar el algoritmo de Dijkstra para resolver el siguiente problema. Dado un grafo dirigido  $G = (N, A)$  que posee los nodos pintados de dos colores, blanco o negro, y dado un nodo origen  $i$  de color blanco, determinar para cada nodo  $j$  el mínimo número de nodos negros que deben necesariamente visitarse para llegar de  $i$  a  $j$ . Escribir todos los algoritmos que se utilicen.
- (5) Un grafo dirigido  $G = (N, \text{neighbours})$  posee los nodos pintados de dos colores: blanco y negro. Escribir un algoritmo utilizando el método de backtracking que dados dos nodos  $v, w$ , determine si existe un camino desde  $v$  hasta  $w$  que utilice sólo nodos blancos. Recordar que para cada nodo  $n \in N$ ,  $\text{neighbours}(n)$  es la lista de los nodos  $m$  tales que hay una arista de  $n$  a  $m$ . Además,  $\text{color}(n)$  es el color (blanco o negro) del nodo  $n$ .
- (6) (Para alumnos libres). Escribir el algoritmo de inserción de un elemento en un heap.