

# CC4102 Diseño y Análisis de Algoritmos

## Control 1

Prof. Benjamin Bustos

Fecha: 9 de mayo de 2013

Tiempo: 2:30 horas - Con apuntes de clases - SIN CONSULTAS

### Pregunta 1

Sea  $A$  un arreglo de  $n$  números (posiblemente repetidos), donde se sabe que existen  $\log n$  números distintos.

- Diseñe un algoritmo para ordenar el arreglo  $A$  en tiempo  $\Theta(n \log \log n)$ .
- Explique por qué su algoritmo no cumple con la cota inferior de ordenación  $\Omega(n \log n)$  que se estudió en cátedra. Justifique su respuesta.

### Pregunta 2

Sea un grafo dirigido  $G = (V, E)$ , con  $V$  es el conjunto de vértices del grafo y  $E$  es el conjunto de arcos del grafo,  $|V| = n$ . Ud. dispone de la matriz de adyacencia  $M$  de tamaño  $n \times n$  que describe al grafo  $G$  ( $M[i, j] = 1$  si existe el arco que va del nodo  $i$  al nodo  $j$ , 0 en caso contrario, y suponga que  $\forall i M[i, i] = 1$ ). Diseñe un algoritmo que reciba como entrada la matriz de adyacencia de un grafo  $G$  y que en tiempo  $O(n)$  retorne el índice de un nodo  $v$  (o diga que dicho nodo no existe) que cumpla con las siguientes características:

- Todo nodo del grafo tiene un arco apuntando a  $v$ , y
- desde el nodo  $v$  no sale ningún arco a otro nodo (salvo a sí mismo).

### Pregunta 3

Diseñe los algoritmos *push* y *pop* del TDA Pila (también conocido como Stack o Listas FIFO) con soporte para memoria secundaria. Si el tamaño del bloque en disco es  $B$  (es decir, puede almacenar  $B$  valores de la Pila), las operaciones *push* y *pop* deben hacer  $O(1/B)$  accesos a disco (costo amortizado). Sugerencias: emplee *dos* bloques de buffer en memoria principal (de tamaño total  $2B$ ) para ir almacenando los valores insertados en la Pila, y realice *un* acceso a un bloque de disco en los casos que sea necesario; para el análisis de costo amortizado utilice análisis global o contabilidad de costos.