

CC40A: Diseño y Análisis de Algoritmos

Auxiliar N° 5

Prof. Gonzalo Navarro
Aux. Carlos Bedregal

Mayo 5 de 2010

1. Dado un arreglo desordenado de elementos que sólo pueden compararse por $<$, $=$, $>$, se desean obtener los k menores elementos del arreglo en orden creciente.
 - Diseña un algoritmo que lo resuelva en tiempo $O(n + k \log k)$.
 - Demuestre que este algoritmo es óptimo.
2. (Control 2, 2009-2: Problema 1) Muestre que el segundo elemento (e.g. b) de un conjunto ordenado (e.g. $\{a, b, c, d, e\}$), dado en un arreglo desordenado (e.g. $[d, c, a, b, e]$), se puede obtener en $n + \lceil \log_2 n \rceil - 1$ comparaciones.
3. (Control 1, 2009-2: Problema 2) Se tienen 16 muestras de agua de diferentes lagos, uno de los cuales está contaminado. Usando una incubadora, es posible determinar en 2 semanas si una pequeña muestra de agua está contaminada. Solo existen 4 incubadoras disponibles.

Explique un precodamiento para analizar las 16 muestras en 2 semanas, suponiendo que sólo una muestra contiene a las bacterias contaminadas y considerando que una incubadora pueden detectar una cantidad muy pequeña de bacterias, como por ejemplo en una mezcla de muestras.
4. Dadas n personas, nos interesa encontrar una *celebridad*. Una celebridad es una persona que (i) la conocen todos, y (ii) no conoce a nadie (por lo tanto no pueden haber dos celebridades). Tenemos una matriz $C_{i,j}$ que nos dice si i conoce a j . Diseña un algoritmo de tiempo $O(n)$ que determine que no existe celebridad o que indique quién es.