# CC3001 Algoritmos y Estructuras de Datos
# Control 1

Profesor: Patricio Poblete

15 de abril de 2010

1. Se dice que un arreglo $a[0],\ldots,a[n-1]$ está ordenado en forma cíclica si existe un subíndice $k$ entre 1 y $n-1$ tal que $a[k] < a[k+1] < \cdots < a[n-1] < a[0] < a[1] < \cdots < a[k-1]$. Describa en palabras y programe un algoritmo que demore tiempo $\Theta(\log n)$ para encontrar el subíndice $k$ en donde está el mínimo elemento en un arreglo de este tipo. Describa claramente el invariante de su algoritmo.

   Ejemplo: En el siguiente caso se tiene $k = 3$:

   | 45 | 56 | 64 | 12 | 18 | 27 | 31 | 35 | 40 | 42 |
   |---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

2. En el lenguaje C los comentarios comienzan con "/*" y terminan con "*/". Nótese que no puede haber un comentario dentro de otro (esto es, el primer "*/" cierra todo el comentario, aunque haya más de un "/*" abierto). El problema consiste en recibir un string como entrada, y retornar como salida el mismo string, pero con los comentarios borrados. Por ejemplo, "Esto / es un /* gran * y fabuloso */ ejemplo" se transforma en "Esto / es un ejemplo". Dibuje un diagrama de transición y luego programe el método correspondiente.

3. Una persona desea ir en auto desde un punto 0 hasta un punto $N$, siguiendo una línea recta. En todos los puntos $0,1,\ldots,N$ hay puestos de arriendo de autos. Debido a las tarifas, es posible que para ir desde el punto $i$ hasta un punto $j$ sea más económico contratar un auto desde $i$ hasta un punto intermedio $k$ y otro desde $k$ hasta $j$. Suponiendo que se conoce el costo $a(i,j)$ de contratar un auto retirándolo en el punto $i$ y entregándolo en el punto $j$, calcule el costo óptimo $C(i,j)$ para ir desde $i$ hasta $j$ para todo $i,j$. Para esto, encuentre una fórmula recursiva y luego aplique tabulación (programación dinámica) para encontrar un algoritmo eficiente. Analice cuánto demora el cálculo de $C(0,N)$, en función de $N$ (sólo orden de magnitud).

4. 

   *a*) El algoritmo Mergesort ordena un conjunto de tamaño $n$ de la siguiente manera: primero se divide el conjunto en dos subconjuntos de tamaño $n/2$, luego se ordena cada subconjunto recursivamente, y finalmente se mezclan ambos subconjuntos ordenados (este último proceso toma tiempo $Cn$, para alguna constante $C$. Escriba la ecuación de recurrencia para el costo de ordenar un conjunto de tamaño $n$ y luego resuélvala usando el Teorema Maestro. Suponga que $n$ es una potencia de 2.

   *b*) Resuelva la ecuación de recurrencia:

   $$a_n = 8a_{n-1} - 15a_{n-2}$$

   con $a_0 = 1$, $a_1 = 1$.

Tiempo: 2:00 horas — Entregar en hojas separadas — Con apuntes de clases