

CC3001 – Tarea 3

Fecha de entrega: lunes 18 de mayo de 2020 a las 23:30

Suponga que se tiene una secuencia de n números enteros que es *unimodal*, esto es, que tiene una sola moda o máximo global y que no tiene máximos locales. Por ejemplo,

12 18 23 31 37 62 78 71 60 55 43 40 35 31 26 21 20 15

Más precisamente, la secuencia es estrictamente ascendente hasta llegar al máximo, y a partir de ahí es estrictamente descendente.

El objetivo de esta tarea es diseñar, implementar y analizar un algoritmo eficiente para encontrar el máximo en una secuencia de este tipo.

El algoritmo se debe diseñar basado en dividir para reinar, de la siguiente manera. Supongamos que la secuencia está almacenada en un arreglo a , y que en un momento dado sabemos que el máximo se encuentra en el rango $a[i], \dots, a[j]$ (inicialmente $i=0, j=n-1$). A continuación calculamos dos subíndices k_1, k_2 tales que $i < k_1 < k_2 < j$ y tal que los intervalos definidos por ellos sean aproximadamente del mismo tamaño ($1/3$ de la distancia entre i y j). Luego comparamos $a[k_1]$ con $a[k_2]$ y en base al resultado podemos descartar unos de los tres tercios y seguimos buscando en los dos tercios restantes. Considere los casos $a[k_1] < a[k_2]$, $a[k_1] > a[k_2]$ (que debiera ser simétrico del anterior) y aparte el caso $a[k_1] = a[k_2]$.

Explique primero su algoritmo con palabras y dibujos, luego programe en python una función "*moda(a)*", que reciba como parámetro un arreglo a conteniendo la secuencia y retorne el valor del máximo, y después pruébela con entradas correspondientes a los siguientes casos:

1. La secuencia "10 74 56 22"
2. La secuencia "12 45 20"
3. La secuencia "23 76"
4. La secuencia "42"
5. El ejemplo que aparece al inicio de este enunciado
6. Una secuencia descendente de largo 10

Finalmente, analice (aproximadamente) este algoritmo en función de n , para lo cual debe plantear la ecuación de recurrencia para el tiempo $T(n)$ que demora el algoritmo en el peor caso y resolverla.

Entregue su tarea en forma de un Jupyter Notebook. En él se debe describir brevemente el problema, luego describir el diseño de la solución, a continuación el código ejecutable respectivo con las pruebas indicadas y el análisis que se pide.