

Ejercicios
Análisis y Diseño de Algoritmos I
Mayo de 2023

Desarrolle los siguientes ejercicios considerando como estructura de datos de referencia los arreglos:

Problema 1: el k-ésimo elemento

Entrada: Un entero positivo k y dos arreglos ordenados ascendenteamente $a[1\dots n]$ y $b[1\dots n]$ de enteros, donde los elementos de los arreglos son diferentes entre sí (incluso los elementos de a son diferentes a los de b). Se asume que $k \leq 2n$.

Salida: El k -ésimo elemento más pequeño entre todos los elementos que hay en a como en b .

Ejemplo:

Tomando como entrada $k = 5$, $a = [-1 5 7]$, $b = [2 4 8]$ retornaría 7.

Problema 2: un elemento mayoría

Entrada: Un arreglo $a[1\dots n]$ de valores, donde estos valores no tienen un orden entre sí, es decir los valores del arreglo no se pueden ordenar ni se puede decir que un elemento es mayor que otro. Lo que sí se puede hacer es comparar si un elemento es igual a otro ($=$). Asuma que el tamaño del arreglo es potencia de 2.

Salida: un valor del arreglo si este valor corresponde al valor de la mayoría de los elementos del arreglo

false, en caso contrario

Ejemplos:

Si el arreglo es [1,8 1,8 “fada” 11 1,8 false 1,8 1,8]
retornaría 1,8

Si el arreglo es [“xyz” 23 15 23] retornaría
false.

Observación: Asuma con que cuenta y puede utilizar una operación $=$ que le permite determinar si dos valores son iguales o no; también recuerde que no puede comparar usando $>$, $<$, \geq , \leq u otra operación de ese estilo dado que los valores del arreglo no tienen que tener un orden entre ellos.

Problema 3: Par complementario de elementos en un arreglo

Entrada: Un arreglo de enteros diferentes, cuyos valores pueden ser negativos o positivos, ordenado ascendenteamente de tamaño n (el tamaño del arreglo es mayor o igual a 1).

Salida: True, si en el arreglo de entrada hay al menos un par de elementos cuya suma sea 0.

False, en cualquier otro caso.

Ejemplo: Sea arreglo = [-5, -4, -1, 4, 8]. En este caso el algoritmo retorna True dado que el arreglo contiene los elementos -4 y 4.

Sea arreglo = [-5, -2, 1, 2, 6, 9]. En este caso el algoritmo retornaría False dado que ninguna pareja de elementos suma 0.

Diseñe un algoritmo para este problema tal que su orden de complejidad sea $O(n)$

- a) Diseñe un algoritmo para el problema 1 cuya complejidad sea $O(n)$.
- b) Diseñe un algoritmo para el problema 2 cuya complejidad sea $O(n \lg n)$.
- c) Diseñe un algoritmo para el problema 3 cuya complejidad sea $O(n)$