

Guía 7. Análisis de Algoritmos.

1. Sean n programas ($n > 0$) P_1, \dots, P_n , que se desean almacenar en un disco. El programa P_i requiere s_i megabytes de espacio de disco y la capacidad del disco es D megabytes. Suponga que la capacidad del disco es insuficiente para contener todos los programas.
 - a) Si se desea maximizar el espacio utilizado del disco describir un algoritmo usando Greedy para alcanzar este óptimo y cuál es su costo, o bien dar un contraejemplo si no existe.
 - b) Si se desea maximizar la cantidad de programas almacenados en el disco, describir un algoritmo usando Greedy para alcanzar este óptimo y cuál es su costo, o bien dar un contraejemplo si no existe.
2. Sea el siguiente algoritmo de ordenamiento. Determine la cantidad de comparaciones de los $n > 0$ datos de A escribiendo la ecuación de recurrencia y resolviéndola.
Ordena(A, n)
 { if($n == 1$) return();
 else
 { max = 1;
 for($i = 2; i \leq n; i++$)
 { if($A[i] > A[\text{max}]$) max = i ; }
 Intercambia $A[n]$ por $A[\text{max}]$;
 Ordena($A, n - 1$);
 }
 }
}
3. Suponga que para ordenar n datos de un conjunto A se le pide construir un árbol de búsqueda binaria (con los datos en sus nodos) y luego recorrerlo para obtener sus datos ordenados. ¿Cuál recorrido conviene realizar? ¿Cuál es el costo del algoritmo? Aplique este algoritmo en $A = \{5, 8, 4, 9, 3, 6\}$.
4. Se debe ordenar un conjunto $A = \{a, b, c, d\}$.
 - a. ¿Cuántas salidas posibles hay usando un árbol de decisión? Describa una opción posible indicando las comparaciones que dan positivo.
 - b. ¿Cuál es el menor número posible de comparaciones para ordenarlos? Describa una opción posible indicando las comparaciones que dan positivo.

- c. ¿Cuál es el mayor número posible de comparaciones para ordenarlos? Describa una opción posible indicando las comparaciones que dan positivo.
 - d. ¿Se puede ordenarlos usando 4 comparaciones? Describa una opción posible indicando las comparaciones que dan positivo.
5. Se le pide ordenar el conjunto $A = \{a, b, c, d, e\}$ de menor a mayor. Describa los pasos para hacerlo con solo 7 comparaciones en total.
6. Sea A un arreglo de $n > 1$ datos, los cuales se sabe que son enteros entre 1 y un valor k dado ($k > 1$). Para ordenarlo se propone determinar, para cada dato x de A la cantidad de elementos menores que x , y usando este resultado se ubica a x en su posición correcta en A . Considere que pueden haber datos repetidos en A . Analice este algoritmo.
7. Se desea ordenar ascendentemente $A = \{13, 8, 6, 22, 4, 12, 28, 10\}$.
 - a) Use Heapsort para ordenar A , describiendo cada paso ¿cuántas comparaciones realiza en total?
 - b) Use Quicksort para ordenar A , usando como pivote el primer dato del conjunto cada vez, describiendo cada paso ¿cuántas comparaciones de datos hace en total? ¿es mejor o peor que usar Heapsort?
 - c) Si usa Quicksort para ordenar A considerando que el pivote es siempre la mediana del conjunto a ordenar ¿cuántas comparaciones de datos hace en total? ¿mejora o empeora respecto al ejercicio 2)?
 - d) Ahora usar Quicksort con mediana de tres para ordenar A (en que el pivote es la mediana entre el primer dato, el último y el de la posición $\lfloor n/2 \rfloor$ (piso de $n/2$)). ¿Mejora o empeora la cantidad de comparaciones respecto al problema 1?
 - e) ¿Cómo modificar Heapsort para que ordene los datos de mayor a menor? Describa el algoritmo modificado y aplique al conjunto A . ¿Cambia el costo del algoritmo? Explicar.