Algoritmos - Lab3

Santiago Álvarez Sepúlveda

Octubre 8 2018

1 Assume that A is an array of size n of distinct elements

1.1 Mínimo Número de Inversiones - Instancias

Dado el arreglo A que contiene N elementos distintos, el mínimo número de inversiones que ocurriran al utilizar un algoritmo de ordenamiento, acontece cuando los elementos del arreglo se encuentran previamente ordenados, esto es cuando:

$$A = \{A_i | A_i < A_j \leftrightarrow i < j \forall i, j = 0, 1, ..., N-1\} \quad (1)$$

1.2 Máximo Número de Inversiones - Instancias

Dado el arreglo A que contiene N elementos distintos, el máximo número de inversiones que ocurriran al utilizar un algoritmo de ordenamiento, acontece cuando los elementos del arreglo se encuentran totalmente desordenados, es decir en el orden contrario, esto es cuando:

$$A = \{A_i | A_i > A_j \leftrightarrow i < j \forall i, j = 0, 1, ..., N-1\} \quad (2)$$

1.3 Complejidad (peor caso de comparaciones) de Brute Force Counting sobre A

Algorithm 1 Insertion Sort Descendente

```
procedure BruteForce(A)
    count = 0
    for i = 1 to A.length do
        for j = i to A.length do
            if A[i] > A[j] then
                count ← count + 1
    returncount algorithm
```

1.4 Complexity (worst case number of comparisons) of the divide an conquer (mergesort) counting on A

1.5 Run in your local machine the brute force and divide and conquer algorithms in Python 2.7 and calculate the time for the first $10^5 numbersofsizeinstancefromHackearthinputandoutputandf$

```
Brute force:
BF(A): 4153.442292 ms
BF(A_asc): 3525.081912 ms
BF(A_desc): 13250.408417 ms

Merge sort:
MS(A): 289.078066 ms
MS(A_asc): 298.442758 ms
MS(A_desc): 251.310913 ms
```

Figure 1: Resultados de la ejecución del programa inversiones.py (Hasta $N = 10^4$).

1.6 Run your local machine the brute force and divide and conquer algorithms in C or C++ calculate the time for the first $10^5 numbersofsizeinstancefromHackearthinputandoutputandforthe 10^5 sorte$

```
Sort input array:
 - Brute Force = 33.687500 [s]
 - Merge Sort = 0.031250 [s]

Count sorted array:
 - Brute Force = 15.796875 [s]
 - Merge Sort = 0.015625 [s]

Count inverted array:
 - Brute Force = 15.796875 [s]
 - Merge Sort = 0.015625 [s]
```

Figure 2: Resultados de la ejecución del programa inversiones.c.