

# Invariantes de algoritmos de sorting

Algoritmos y Estructuras de Datos II

Primer cuatrimestre - 2016

## 1. Selection sort

### 1.1. Idea

Seleccionar el mínimo elemento, llamémoslo  $m$ , del contenedor y ponerlo al principio. Después seleccionar el mínimo elemento sin tener en cuenta  $m$  y ponerlo segundo... etc. Se puede hacer in-place.

### 1.2. Invariante

- En la  $k$ -ésima iteración, los primeros  $k$  elementos ya están ordenados en su posición final.
- El arreglo es una permutación del arreglo original.

## 2. Insertion sort

### 2.1. Idea

Insertar el  $i$ -ésimo elemento del contenedor en la posición que le corresponde en el arreglo  $0..i$ . Se puede hacer in-place.

### 2.2. Invariante

- Los elementos del arreglo de  $0..i$  son los mismos que en el arreglo original, pero están ordenados.
- El arreglo es una permutación del arreglo original.

## 3. Heap sort

### 3.1. Idea

Transformar el arreglo en un heap usando el algoritmo de Floyd en  $O(n)$ . Una vez construido el heap, el máximo, llamémoslo  $M$ , se obtiene en  $O(1)$ , y remover el máximo es  $O(\log(n))$ . Al remover el máximo del heap, queda un espacio vacío en el arreglo. Llenar ese espacio vacío, que está al final del arreglo con  $M$ . O sea, hacélo in-place.

### 3.2. Invariante

- En la  $i$ -ésima iteración, los primeros  $n-i$  elementos del arreglo conforman un heap y los últimos  $i$  elementos están ordenados
- El arreglo es una permutación del arreglo original

## 4. Merge sort

### 4.1. Idea

Para ordenar un arreglo, lo parto en dos mitades  $A_1$  y  $A_2$ . Ordeno las dos mitades  $A_1$  y  $A_2$  y después las junto en  $O(n)$ . Para ordenar a  $A_1$  y a  $A_2$  me llamo recursivamente.

Se puede hacer in-place, pero a los efectos de la materia es una complicación innecesaria.

## 5. Quick sort

### 5.1. Idea

Elijo un elemento del arreglo, al que voy a llamar pivote. Pongo a todos los elementos menores al pivote a la izquierda y a los elementos mayores al pivote a la derecha. Me llamo recursivamente con izquierda y con derecha.

Tips: Fijate que podes elegir el pivote de muchas formas: el primer elemento, la mediana, random.