

Quicksort

E. Rivas

Mayo de 2014

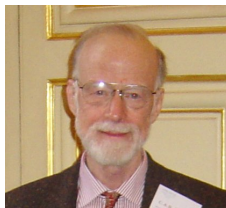
quicksort = quick + sort

quicksort /kwɪksɔrt/

(computación) algoritmo de ordenamiento rápido.

Historia

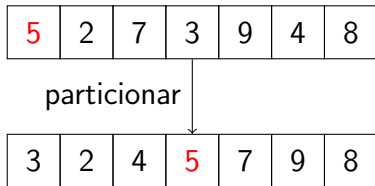
- ▶ Inventado por Sir C.A.R. “Tony” Hoare.
- ▶ En el año 1960, mientras visitaba la URSS.
- ▶ Dentro de un proyecto de traducción automática.



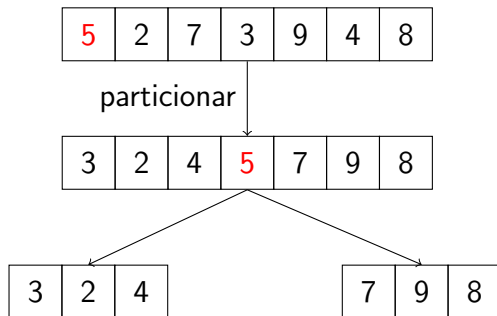
Idea

5	2	7	3	9	4	8
---	---	---	---	---	---	---

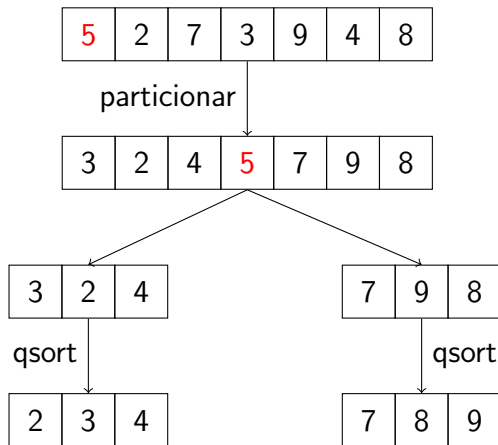
Idea



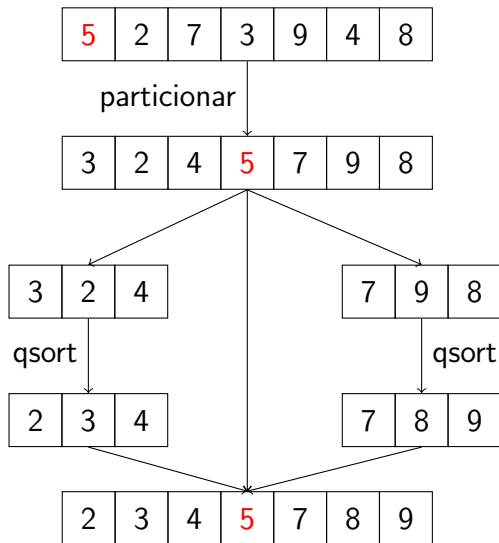
Idea



Idea



Idea



Partición

Para que esto funcione, deberemos lograr que el arreglo quede particionado con el pivot en el centro, los elementos menores al pivot a la izquierda, y los elementos mayores al pivot a la derecha.

Para eso, seguimos el algoritmo:

- ▶ Busco de izquierda a derecha un elemento l que sea mayor que el pivot.
- ▶ Busco un derecha a izquierda un elemento r que sea menor que el pivot.
- ▶ Si $l < r$, entonces intercambio los valores.
- ▶ Vuelvo al primer paso.

Partición en C

```
int particionar(int data[], int init, int last) {  
    int pivot = data[init], l = init, r = last;  
  
    while (l < r) {  
        while (data[l] <= pivot && l < r)  
            l++;  
        while (data[r] > pivot)  
            r--;  
  
        if (l < r)  
            swap(&data[l], &data[r]);  
    }  
    swap(&data[init], &data[r]);  
    return r;  
}
```

Ejercicio

- ▶ Programar Quicksort:

```
void qsort(int data[], int init, int last) {
```

Ejercicio

- Programar Quicksort:

```
void qsort(int data[], int init, int last) {  
    int pivot;  
  
    if (init < last) {  
        pivot = particionar(data, init, last);  
        qsort(data, init, pivot - 1);  
        qsort(data, pivot + 1, last);  
    }  
}
```

Problemas adicionales

- ▶ Elección del pivot. ¿Siempre el primero?
- ▶ ¿Cuál es la complejidad de este algoritmo? ¿Más caro o más barato que inserción/selección/burbuja?
- ▶ Quicksort ejecuta dos llamadas independientes, si tenemos dos cores en el micro, ¿podemos paralelizarlo?

Resumen

- ▶ Para ordenar una lista:
 - ▶ Elegir un pivot.
 - ▶ Separar por un lado los elementos menores al pivot y por otro los mayores al pivot.
 - ▶ Aplicar recursivamente el algoritmo a cada una de estos lados.
- ▶ Opera de manera *in situ*: trabaja sobre el arreglo original.
- ▶ Es un algoritmo (teóricamente) más rápido que inserción/selección/burbuja.
- ▶ La elección del pivote puede afectar el comportamiento del algoritmo en algunos casos.