

# Analisis y Diseño de Algoritmos

---

Juan Gutiérrez

October 5, 2022

# Análisis probabilístico y Quicksort

---

HIRE-ASSISTANT( $n$ )

```
1  best = 0           // candidate 0 is a least-qualified dummy candidate
2  for  $i = 1$  to  $n$ 
3      interview candidate  $i$ 
4      if candidate  $i$  is better than candidate best
5          best =  $i$ 
6          hire candidate  $i$ 
```

**Figure 1:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

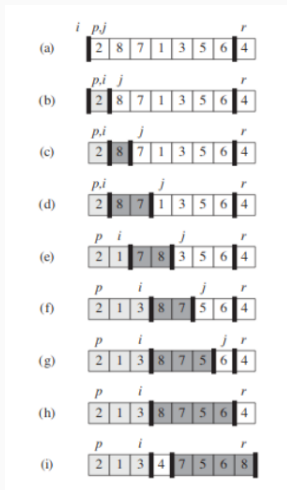
```
QUICKSORT( $A, p, r$ )  
1  if  $p < r$   
2       $q = \text{PARTITION}(A, p, r)$   
3      QUICKSORT( $A, p, q - 1$ )  
4      QUICKSORT( $A, q + 1, r$ )
```

**Figure 2:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

```
PARTITION( $A, p, r$ )  
1   $x = A[r]$   
2   $i = p - 1$   
3  for  $j = p$  to  $r - 1$   
4      if  $A[j] \leq x$   
5           $i = i + 1$   
6          exchange  $A[i]$  with  $A[j]$   
7  exchange  $A[i + 1]$  with  $A[r]$   
8  return  $i + 1$ 
```

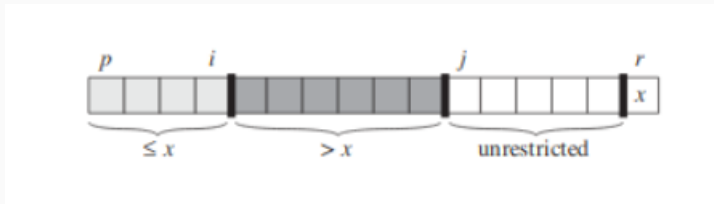
**Figure 3:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

# Quicksort



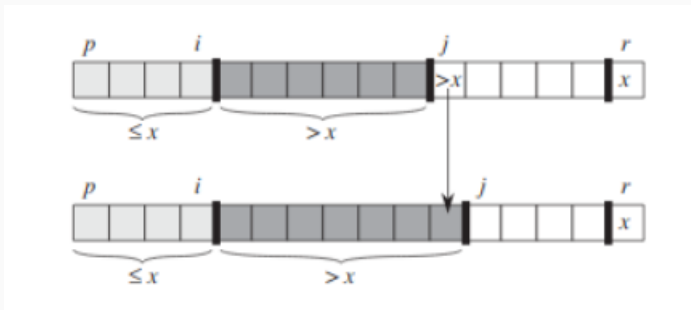
**Figure 4:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

# Quicksort



**Figure 5:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

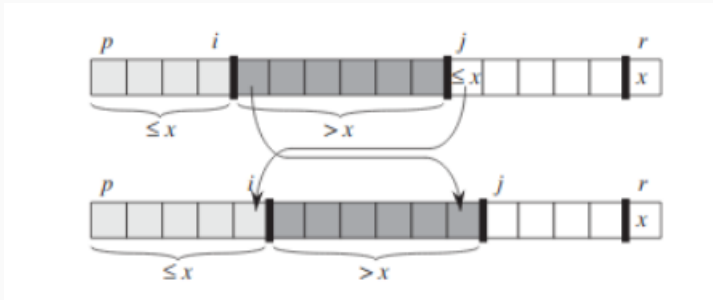
# Quicksort



**Figure 6:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms



# Quicksort



**Figure 7:** Tomada del libro Cormen, Introduction to Algorithms

$T(n)$  : cota superior para el tiempo de ejecución del Quicksort con  $n$  elementos.

$$T(n) \leq \max_{0 \leq q \leq n-1} \{ T(q) + T(n-1-q) \} + O(n).$$

$T(n)$  : cota inferior para el tiempo de ejecución del Quicksort con  $n$  elementos.

$$T(n) \geq \min_{0 \leq q \leq n-1} \{ T(q) + T(n-1-q) \} + \Omega(n).$$

Peor caso.

$$T(n) = T(0) + T(n-1) + O(n).$$

En este caso,  $T(n) = O(n^2)$

¿Por qué es el peor caso?

Recuerde que, si  $T(n)$  es una cota superior para cualquier  $n$ , entonces

$$T(n) \leq \max_{0 \leq q \leq n-1} \{T(q) + T(n-1-q)\} + O(n).$$

Podemos probar por inducción que  $T(n) \leq cn^2$  para alguna constante  $c > 0$ .

Gracias