

# SELECTION-SORT (A)

$n = A.length$   
 for  $j = 1$  to  $n-1$

$c_3 (n-1)$

$c_4 \sum_{j=2}^{n-1} (n-j+1)$

$c_5 \sum_{j=2}^{n-1} (n-j)$

$c_7 (n-1)$

smallest = j

for  $i = j+1$  to  $n$

if  $A[i] < A[smallest]$   
 then smallest = i

exchange  $A[j] \leftrightarrow A[smallest]$

$n^{\circ}$  el. sottorarray

$$n - (j+1) + 1 = n - j$$

$$c_5 \sum_{j=2}^{n-1} (n-j) = c_5 \sum_{i=1}^{n-2} i$$

$$c_6 \sum_{j=2}^{n-1} (n-j) = c_5 \sum_{j=2}^{n-1} (n-j+2)$$

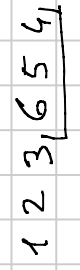
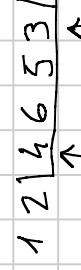
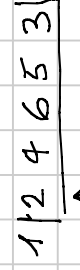
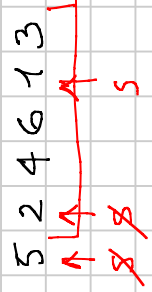
$$C(n) = \frac{c_5}{2} (n^2 + 3n + 2)$$

$A = a_1, \dots, a_n$

$n = A.length$

$$C(n) = \Theta(n^2)$$

$$T(n) = An^2 + Bn + C$$



$\Downarrow$   
 $\Theta(n^2)$

$$C(n) = \frac{(n-1) \cdot (n-2)}{2} = c_5 \frac{n^2 + 2n - 2}{2}$$

$[5 \ 2 \ \dots]$	el.	componenti
$\lfloor \dots \rfloor$	$n$	$n-1$
$\vdots$	$n-1$	$n-2$
$\lfloor \dots \rfloor$	$1$	$0$
$\lfloor \dots \rfloor$		

IS è migliore di SS

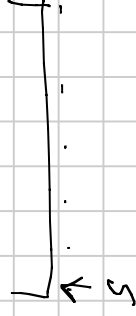
IS è migliore di SS

$\Theta(n)$   
 $\Theta(n^2)$

caso ottimo  
 caso pessimo  
 caso medio?

caso ottimo }  
 caso medio }  
 caso pessimo }

$\Theta(n^2)$



Divide et Impera

Divide and conquer

1. Dividi in problema in  $n$  sottoproblemi di dimensione  $\frac{n}{b}$   
più piccole
2. Risolvi i sottoproblemi
  - ricorsivamente oppure
  - direttamente (se sono abbastanza piccoli)
3. Combina le soluzioni dei sottoproblemi  
per determinare la soluzione al problema

## MERGE-SORT

1. Dividi l'insieme in 2 sottoinsiemi di dim  $n/2$
2. Risolvi ricorsivamente o direttamente se l'insieme ha un solo elemento
3. Combina i 2 sottoinsiemi già ordinati per determinare la sequenza ordinata complessiva

Merge

$A_1, A_2$

Complessità

Spazio =  $n+2$   
 $= \Theta(n)$

$n/2 + n/2 = n$   
 trasferimenti  
 $\Theta(n)$

$n+2$  confronti

$\Theta(n)$

MERGE ( $A, p, q, r$ )

$n_1 = q - p + 1$   
 $n_2 = r - q$

crea due nuovi array

$L, R$  di  $n_1 + 1$  e  $n_2 + 1$  el.

for  $i = 1$  to  $n_1$

$L[i] = A[p + i - 1]$

for  $i = 1$  to  $n_2$

$R[i] = A[q + i]$

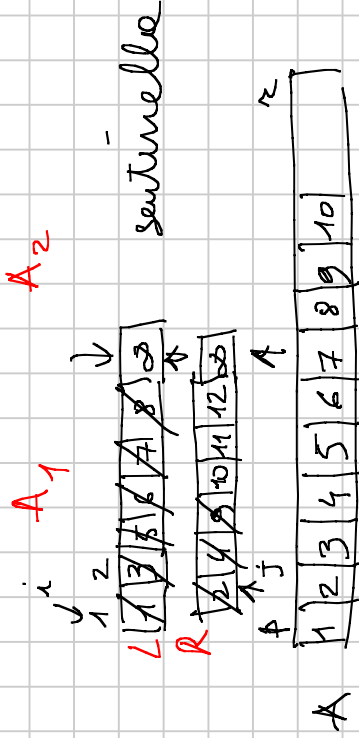
$L[n_1 + 1] = \infty$     $R[n_2 + 1] = \infty$

$i = 1; j = 1;$

for  $k = p$  to  $r$

if  $L[i] \leq R[j]$  {  $A[k] = L[i]$     $i++$  }

else {  $A[k] = R[j]$     $j++$  }



① 2 3 4  
 5 6 7 8

MERGE-SORT (A, 1, n)

MERGE-SORT (A, p, r)

if  $p < r$

$$q = \lfloor \frac{p+r}{2} \rfloor$$

divide

MERGE-SORT (A, p, q)

MERGE-SORT (A, q+1, r)

} ricorsivi  
ricorsivamente

MERGE (A, p, q, r)

combine

$\Theta(n)$

