



# Бързи алгоритми за сортиране



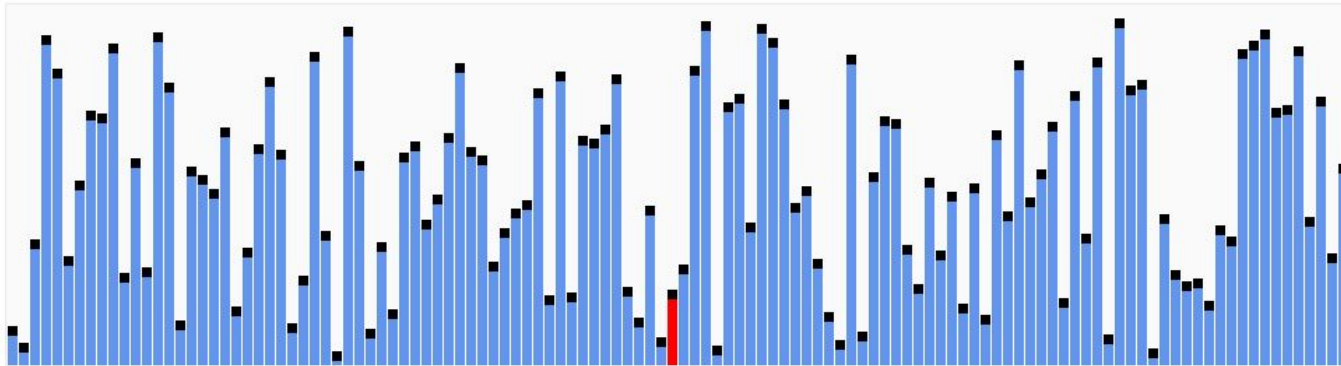
## Бързи сортировки - $O(n \log n)$

- ▶ Quicksort
- ▶ Merge sort
- ▶ Heap sort



# Quicksort

- ▶ Идея - Избира произволен елемент за “pivot” и разделя масива на 2 части: по-малките от него и по-големите от него. Прилага рекурсивно процедурата за получените подмасиви, а на връщане слива вече сортираните последователности.



Best-case performance

$O(n \log n)$

Average-case performance

$O(n \log n)$

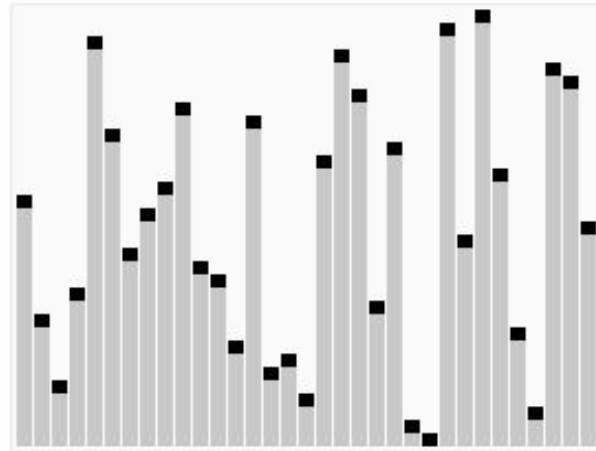
Worst-case performance

$O(n^2)$



# Quickselect

- ▶ Идея - идеята е същата като при quicksort но рекурсията не задълбава и от 2те страни на “pivot” елемента, а само в тази в която се намира k-тия по големина елемент.



Best-case performance  $O(n)$

Average-case performance  $O(n)$

Worst-case performance  $O(n^2)$



## Merge sort

- ▶ Идея - Рекурсивно разделя масива на 2 равни части докато имат поне 1 елемент. На връщане от рекурсията слива сортирани редици до получаване на оригиналният масив в сортиран вид.

6 5 3 1 8 7 2 4

Best-case  
performance

$O(n \log n)$

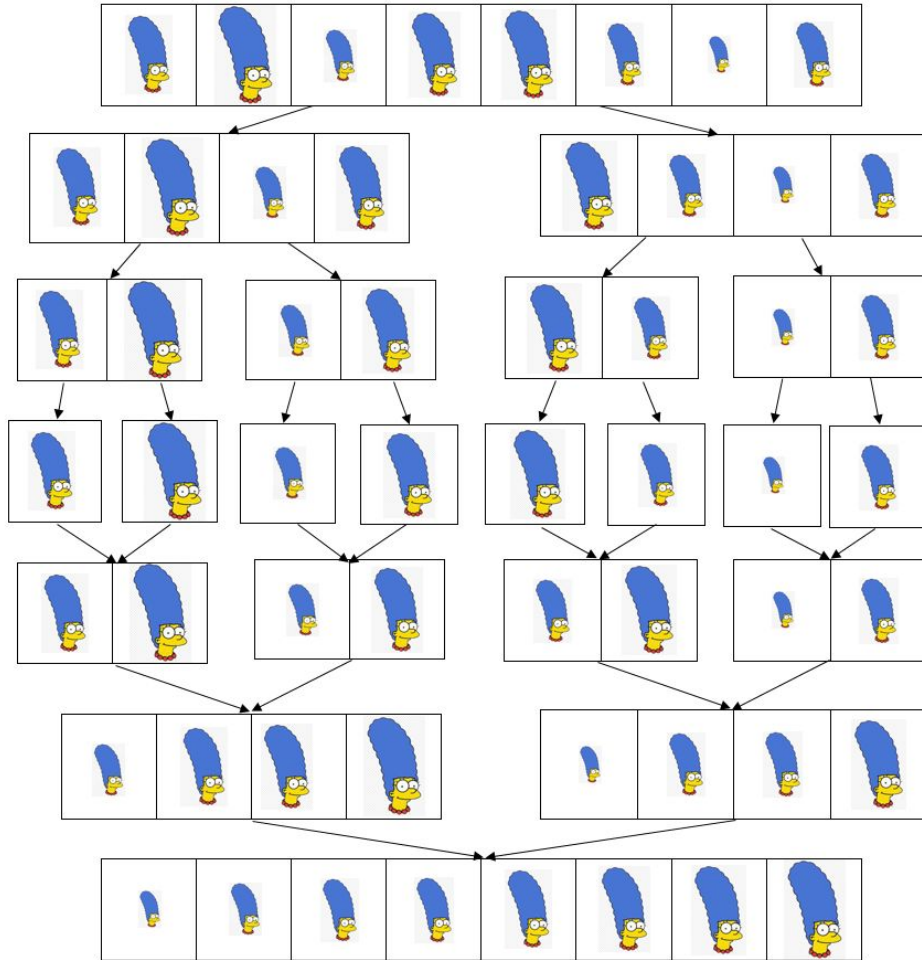
Average-case  
performance

$O(n \log n)$

Worst-case  
performance

$O(n \log n)$

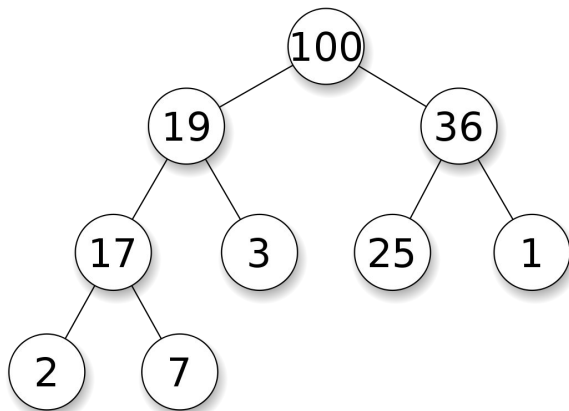
# Merge Sort





## Heap (пирамида)

- Идея - държим елементите в почти пълно двоично дърво, чийто корен съдържа елемента с най-голям приоритет и за всеки връх е вярно, че е с по-голям приоритет от децата си.



Min/max  $O(1)$

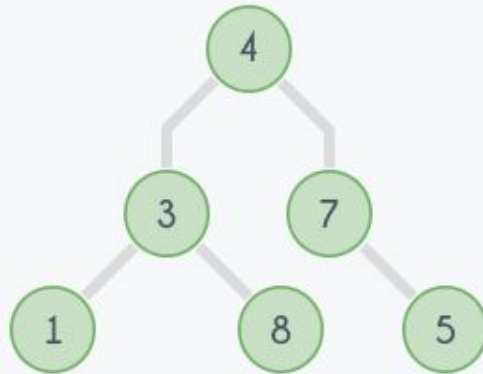
Insert  $O(\log n)$

Remove  $O(\log n)$

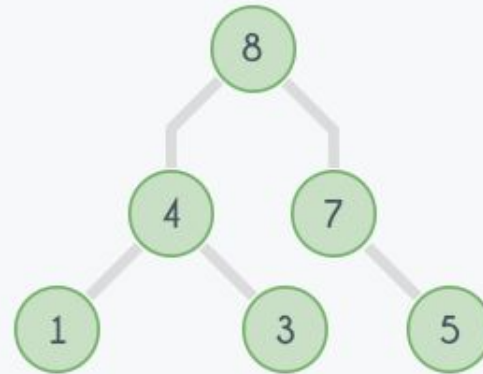
Arr

	4	3	7	1	8	5
0	1	2	3	4	5	6

Initial Elements



Max Heap



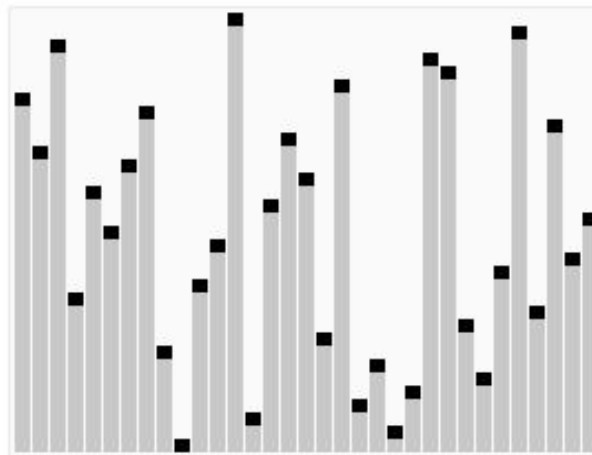




# Heap sort

- ▶ Идея - първо линейно построяваме heap от елементите (heapify), след което  $n$  пъти премахваме елемента на върха на пирамидата. Ъпдейтваме heap-а след всяко премахване, за да се запази нужното свойство.

6 5 3 1 8 7 2 4



Best-case  
performance

$O(n \log n)$

Average-case  
performance

$O(n \log n)$

Worst-case  
performance

$O(n \log n)$

	 Insertion	 Selection	 Bubble	 Shell	 Merge	 Heap	 Quick	 Quick3
 Random								
 Nearly Sorted								
 Reversed								
 Few Unique								

Restart all



## Задачи

- ▶ Задачи в арената
- ▶ Seating - Hard
- ▶ Trosver
- ▶ Събития
- ▶ График
- ▶ Палачинки
- ▶ Evil

