

## Сортировка слиянием

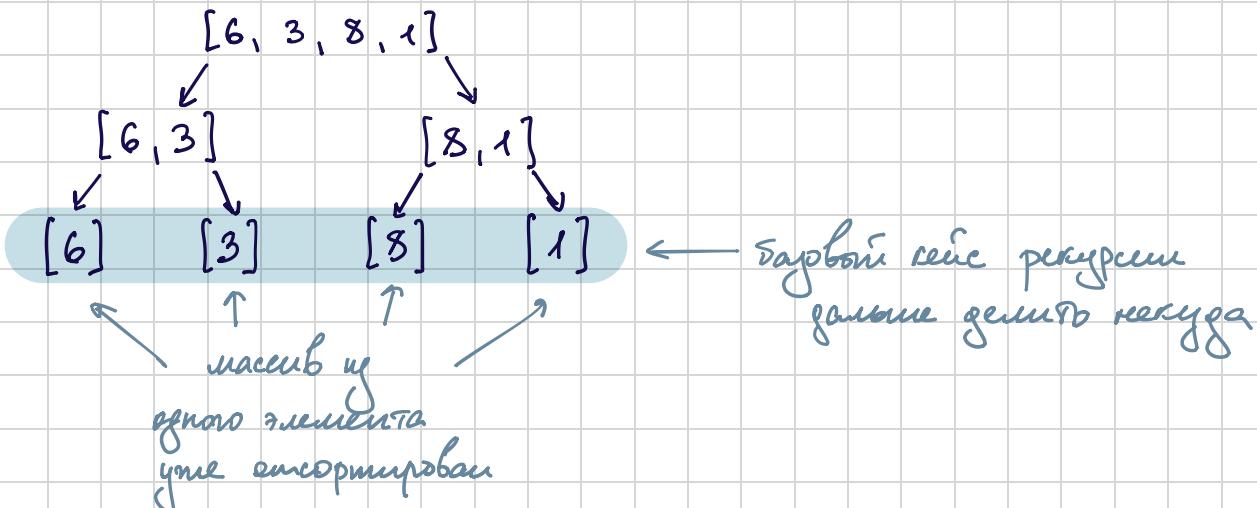
Сортировка слиянием работает по принципу разделяй и властвуй

Идея:

1. Раздели список на две половины
2. Отсортируй каждую половину (тем же способом — рекурсивно)
3. Объедини две отсортированные половины в одну

Пример:  $[6, 3, 8, 1]$

1) Делим на 2 половины (до конца, рекурсивно)



2) Сливаем соседние массивы в один.

Будем по очереди сравнивать элементы массивов и каждый раз брать наименьший.

Пример:  $[1, 3, 5]$   $[2, 4, 6]$  ! оба массива отсортированы  
[] - результат слияния

$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}$   $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{bmatrix}$  []

$1 < 3 \Rightarrow$  добавляем 1, двигаем указатель первого массива

$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}$   $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{bmatrix}$  [1]

$2 < 3 \Rightarrow$  добавляем 2, двигаем указатель второго массива.

$[x, 3, 5]$     $[2, 4, 6]$     $[1, 2]$

$3 < 4$

$[x, 3, 5]$     $[2, 4, 6]$     $[1, 2, 3]$

$4 < 5$

$[x, 3, 5]$     $[2, 4, 6]$     $[1, 2, 3, 4]$

$5 < 6$

$[x, 3, 5]$     $[2, 4, 6]$     $[1, 2, 3, 4, 5]$

запись до уничтожения  
одного из массивов  $\Rightarrow$  добавление оставшегося элемента  
другого массива  
в конец.

$[x, 3, 5]$     $[2, 4, 6]$     $[1, 2, 3, 4, 5, 6]$  итог.

Вернемся к нашему примеру.

$[6]$     $[3]$     $[8]$     $[1]$

$\downarrow$   
 $[3, 6]$

$1 < 3$

$[1]$

$\downarrow$   
 $[3, 6]$

$3 < 8$

$[x, 8]$

$[1, 3]$

$\downarrow$   
 $[3, 6]$

$6 < 8$

$[x, 8]$

$[1, 3, 6, 8]$   $\leftarrow$  добавлен 8 в конец, т.к. в левом  
массиве мы дошли до конца.

```
1 def merge_sort(arr):
2     if len(arr) <= 1:
3         return arr
4
5     mid = len(arr) // 2
6     left = merge_sort(arr[:mid])
7     right = merge_sort(arr[mid:])
8
9     return merge(left, right)
10
11
12 def merge(left, right):
13     result = []
14     i = j = 0 ← сдвиги указателей
15
16     while i < len(left) and j < len(right):
17         if left[i] < right[j]: ← если элемент левого массива < элемента правого
18             result.append(left[i]) добавляется левый и убен. указатель
19             i += 1
20         else: ← аналогично для правого.
21             result.append(right[j])
22             j += 1
23
24     result.extend(left[i:])
25     result.extend(right[j:])
26
27     return result
```