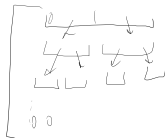
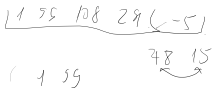


Сортировки методом декомпозиции

Метод декомпозиции = "разделяй и властвуй"

Суть: сложная задача разбивается на несколько простых, которые подобны исходной, но имеют меньший объем. Далее подзадачи решаются рекурсивно и полученные решения комбинируются для получения ответа.



Сортировка слиянием

Merge sort

Сортировка слиянием

72	4	54	10	41	27	54	3	0
----	---	----	----	----	----	----	---	---

Сортировка слиянием

72	4	54	10	41	27	54	3	0
----	---	----	----	----	----	----	---	---

72	4	54	10
----	---	----	----

41	27	54	3	0
----	----	----	---	---

Сортировка слиянием

72	4	54	10	41	27	54	3	0
----	---	----	----	----	----	----	---	---

72	4	54	10
----	---	----	----

41	27	54	3	0
----	----	----	---	---

72	4
----	---

54	10
----	----

41	27
----	----

54	3	0
----	---	---

Сортировка слиянием

72	4	54	10	41	27	54	3	0
----	---	----	----	----	----	----	---	---

72	4	54	10
----	---	----	----

41	27	54	3	0
----	----	----	---	---

72	4
----	---

54	10
----	----

41	27
----	----

54	3	0
----	---	---

72

4

54

10

41

27

54

3

0

Сортировка слиянием

72	4	54	10	41	27	54	3	0
----	---	----	----	----	----	----	---	---

72	4	54	10
----	---	----	----

41	27	54	3	0
----	----	----	---	---

72	4
----	---

54	10
----	----

41	27
----	----

54	3	0
----	---	---

72

4

54

10

41

27

54

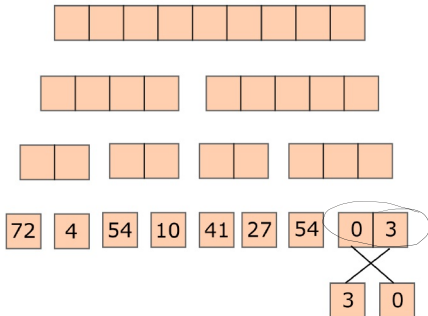
3

0

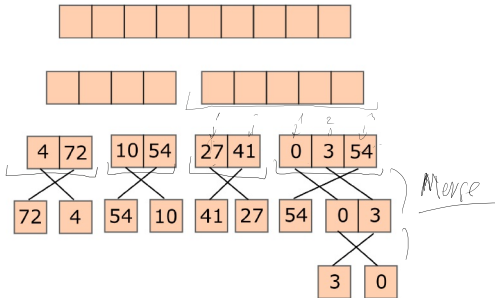
3

0

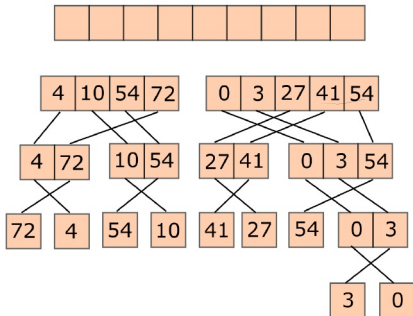
Сортировка слиянием



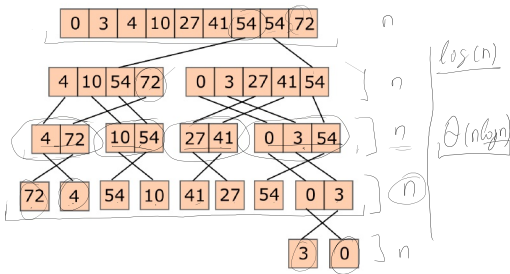
Сортировка слиянием



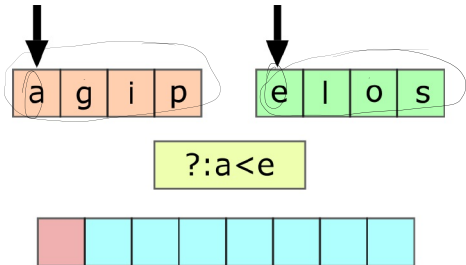
Сортировка слиянием



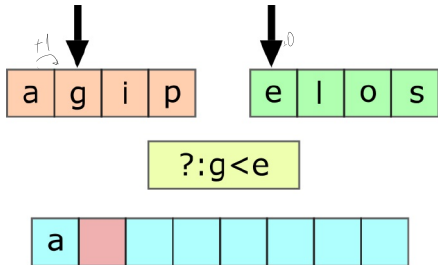
Сортировка слиянием



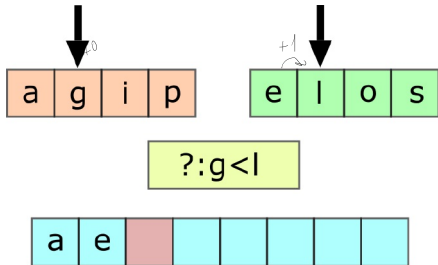
Merging



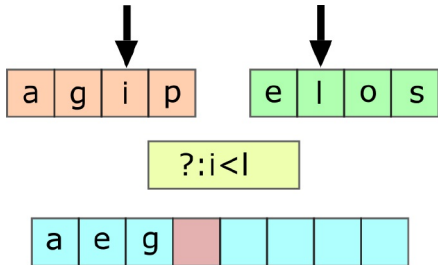
Merging



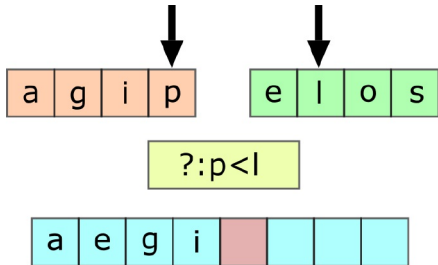
Merging



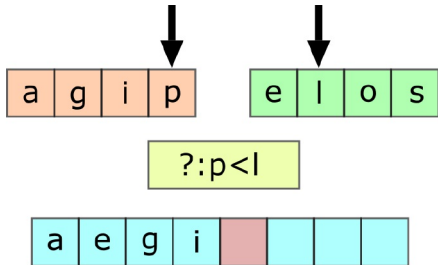
Merging



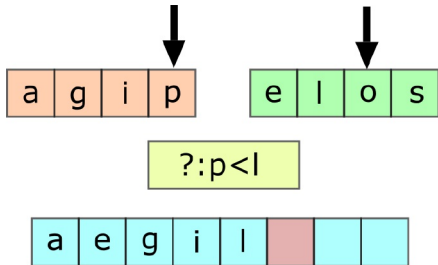
Merging



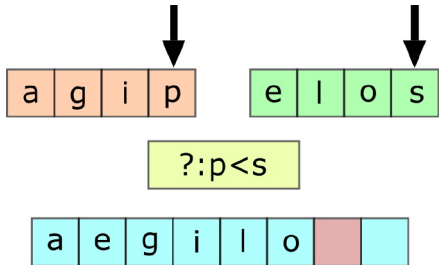
Merging



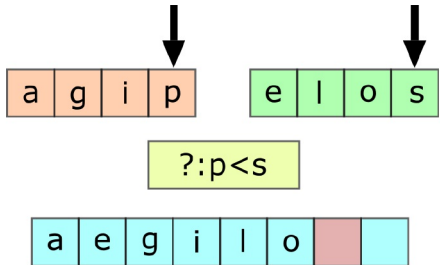
Merging



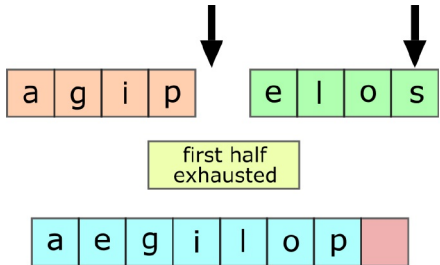
Merging



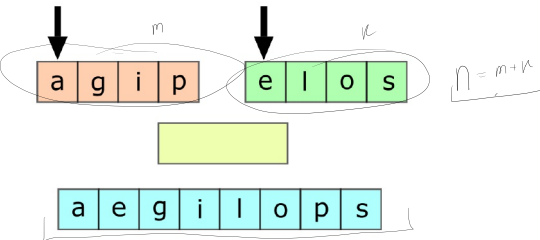
Merging



Merging



Merging



Анализ операции слияния

MERGE(A, p, q, r)

1 $n_1 = q - p + 1$

2 $n_2 = r - q$

3 Пусть $L[1..n_1 + 1]$ и $R[1..n_2 + 1]$ — новые массивы !

4 **for** $i = 1$ **to** n_1

5 $L[i] = A[p + i - 1]$

6 **for** $j = 1$ **to** n_2

7 $R[j] = A[q + j]$

8 $L[n_1 + 1] = \infty$

9 $R[n_2 + 1] = \infty$

10 $i = 1$

11 $j = 1$

12 **for** $k = p$ **to** r

13 **if** $L[i] \leq R[j]$

14 $A[k] = L[i]$

15 $i = i + 1$

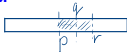
16 **else** $A[k] = R[j]$

17 $j = j + 1$

копирование

конец строки, можно
проверять как угодно

запись в исходный массив
упорядоченных данных



Оценка времени работы Merge Sort (рекуррентная формула)

MERGE-SORT(A, p, r) $T(n)$

```

1  if  $p < r$ 
2     $q = \lfloor (p+r)/2 \rfloor$ 
3     $\rightarrow$  MERGE-SORT( $A, p, q$ )  $T(\frac{n}{2})$ 
4     $\rightarrow$  MERGE-SORT( $A, q+1, r$ )  $T(\frac{n}{2})$ 
5    MERGE( $A, p, q, r$ )  $\Theta(n)$ 
    
```



$$T(n) = \begin{cases} 1 & n=1 \\ T(\frac{n}{2}) + T(\frac{n}{2}) + \Theta(n) & n>1 \end{cases}$$

$\frac{n}{2} = 1$
 $k = \log_2 n$
 $\Theta(n \log n)$

$$\begin{aligned}
 T(n) &= 2 T(\frac{n}{2}) + \Theta(n) = \\
 &= 2 (2 T(\frac{n}{4}) + \Theta(\frac{n}{2})) + \Theta(n) = \\
 &= 4 T(\frac{n}{4}) + 2 \Theta(\frac{n}{2}) + \Theta(n) = \\
 &= 8 T(\frac{n}{8}) + 4 \Theta(\frac{n}{4}) + 2 \Theta(\frac{n}{2}) + \Theta(n) = \\
 &= 2^k T(\frac{n}{2^k}) + \log n \cdot \Theta(n) = \Theta(n \log n)
 \end{aligned}$$

$\frac{n}{2^k} = 1$

