

# Изучение алгоритмов сортировки

СиАОД. Доп материал к ЛБ 1

9 апреля 2022 г.

### 1 Основные понятия

Общее определение задачи сортировки

Классификация алгоритмов сортировки

### 2 Алгоритмы устойчивой сортировки

Пузырьковая сортировка

Сортировка перемешиванием

Алгоритм сортировки вставкам

Алгоритм гномьей сортировки

Сортировка подсчетом

Алгоритм сортировки слиянием

### 3 Алгоритмы неустойчивой сортировки

Алгоритм сортировки выбором

Алгоритм сортировки Шелла

Алгоритм сортировки расческой

## Основные понятия

## Общие определения

### Сортировка

это упорядочивание элементов в списке.

## Общие определения

### Сортировка

это упорядочивание элементов в списке.

Если элемент имеет несколько полей, поле, служащее критерием порядка, называется **ключом сортировки**.

## Алгоритмы устойчивой сортировки

К алгоритмам устойчивой сортировки относятся:

- Сортировка пузырьком (*англ.* Bubble sort)
- Сортировка перемешивание (*англ.* Cocktail sort)
- Сортировка вставками (*англ.* Insertion sort)
- Гномья сортировка
- Блочная сортировка (Корзинная, *англ.* Bucket sort)
- Сортировка подсчетом (*англ.* Counting sort)
- Сортировка слиянием (*англ.* Merge sort)
- Сортировка с помощью двоичного дерева (*англ.* Tree sort)

## Алгоритмы неустойчивой сортировки

К алгоритмам неустойчивой сортировки относятся:

- Сортировка выбором (*англ.* Selection sort)
- Сортировка Шелла (*англ.* Shell sort)
- Сортировка расческой (*англ.* Comb sort)
- Пирамидальная сортировка (Сортировка кучи, *англ.* Heapsort)
- Плавная сортировка (*англ.* Smoothsort)
- Быстрая сортировка (*англ.* Quicksort)
- Поразрядная сортировка
- Сортировка перестановкой

## Алгоритмы устойчивой сортировки



## Пузырьковая сортировка

```
1: procedure BUBLESORT( $A$  : Array)
2:   for  $k = 1$  to  $n - 1$  do
3:     for  $i = 1$  to  $n - k$  do
4:       if  $A[i] > A[i + 1]$  then
5:          $t \leftarrow A[i]$ 
6:          $A[i] \leftarrow A[i + 1]$ 
7:          $A[i + 1] \leftarrow t$ 
8:       end if
9:     end for
10:  end for
11: end procedure
```

## "Ускоренная" пузырьковая сортировка

```
1: procedure QUICKBUBLESORT( $A : \text{Array}$ )
2:    $k \leftarrow 1$ 
3:   repeat
4:      $M \leftarrow \text{False}$ 
5:     for  $i = 1$  to  $n - k$  do
6:       if  $A[i] > A[i + 1]$  then
7:          $t \leftarrow A[i]$ 
8:          $A[i] \leftarrow A[i + 1]$ 
9:          $A[i + 1] \leftarrow t$ 
10:       $M \leftarrow \text{True}$ 
11:    end if
12:  end for
13:   $k \leftarrow k + 1$ 
14: until  $M = \text{True}$ 
15: end procedure
```

## Сортировка перемешиванием ("Шейкерная" сортировка)

```
1: procedure COCTAILSORT(A : Array)
2:   left  $\leftarrow$  0
3:   right  $\leftarrow$  n - 1
4:   repeat
5:     for i = left to right do
6:       if A[i] > A[i + 1] then
7:         SWAP(A[i], A[i + 1])
8:         num  $\leftarrow$  i
9:       end if
10:    end for
11:    right  $\leftarrow$  num
12:    for i = right downto left do
13:      if A[i] > A[i + 1] then
14:        SWAP(A[i], A[i + 1])
15:        num  $\leftarrow$  i
16:      end if
17:    end for
18:    left  $\leftarrow$  num
19:  until left < right
20: end procedure
```

## Алгоритм сортировки вставками

```
1: procedure INSERTIONSORT( $A : \text{Array}$ )
2:   for  $j = 1$  to  $n$  do
3:      $\text{key} \leftarrow A[j]$ 
4:      $i \leftarrow j - 1$ 
5:     while  $i \geq 0$  and  $A[i] > \text{key}$  do
6:        $A[i + 1] \leftarrow A[i]$ 
7:        $i = i - 1$ 
8:     end while
9:      $A[i + 1] = \text{key}$ 
10:  end for
11: end procedure
```

## Алгоритм гномьей сортировки

```
1: procedure GNOMESORT( $A$  : array)
2:    $i \leftarrow 1$ 
3:   while  $i < \text{len}(A)$  do
4:     if  $i > 0$  and  $A[i] < A[i - 1]$  then
5:       SWAP( $A[i]$ ,  $A[i - 1]$ )
6:        $i \leftarrow i - 1$ 
7:     else
8:        $i \leftarrow i + 1$ 
9:     end if
10:  end while
11: end procedure
```

## Сортировка подсчетом

```
1: procedure COUNTINGSORT(A : array)
2:   maxV  $\leftarrow$  max(A)
3:   minV  $\leftarrow$  min(A)
4:   B  $\leftarrow$  newarray[maxV - minV + 1]
5:   for i = 0 to n do
6:     B[A[i] - minV]  $\leftarrow$  B[A[i] - minV] + 1
7:   end for
8:   C  $\leftarrow$   $\emptyset$ , q  $\leftarrow$  0
9:   for i = 0 to (maxV - minV + 1) do
10:    for j = 0 to B[i] do
11:      C[q]  $\leftarrow$  minV + i
12:      q  $\leftarrow$  q + 1
13:    end for
14:  end for
15: end procedure
```

## Алгоритм сортировки слиянием

```
1: procedure MERGESORT(A :  
   Array, left, mid1, mid2, right : int)  
2:   i, j  $\leftarrow$  0  
3:   while left + i  $\leq$  mid and mid2 + j  $\leq$  right do  
4:     if A[left + i] < A[mid2 + j] then  
5:       C[i + j]  $\leftarrow$  A[left + i]  
6:       i  $\leftarrow$  i + 1  
7:     else  
8:       C[i + j]  $\leftarrow$  A[mid2 + j]  
9:       j  $\leftarrow$  j + 1  
10:    end if  
11:  end while  
12:  while left + i  $\leq$  mid do  
13:    C[i + j] = A[left + i]  
14:    i  $\leftarrow$  i + 1  
15:  end while  
16:  while mid2 + j  $\leq$  right do  
17:    C[i + j] = A[mid2 + j]  
18:    j  $\leftarrow$  j + 1  
19:  end while  
20: end procedure
```

```
1: C  $\leftarrow$   $\emptyset$   
2: procedure  
   MERGESORTREQ(A : Array, left, right : int)  
3:   if left  $\geq$  right then  
4:     return  
5:   end if  
6:   mid = (left + right)/2  
7:   MERGESORTREQ(A, left, mid)  
8:   MERGESORTREQ(A, mid+1, right)  
9:   MERGESORT(left, mid, mid+1, right)  
10: end procedure
```

## Алгоритмы неустойчивой сортировки



## Алгоритм сортировки выбором

```
1: procedure SELECTIONSORT( $A : \text{Array}$ )
2:   for  $k = 0$  to  $n - 1$  do
3:      $j \leftarrow k$ 
4:     for  $i = k + 1$  to  $n - 1$  do
5:       if  $A[i] < A[j]$  then
6:          $j \leftarrow i$ 
7:       end if
8:     end for
9:     if  $k \neq j$  then
10:       $t \leftarrow A[k]$ 
11:       $A[k] \leftarrow A[j]$ 
12:       $A[j] \leftarrow t$ 
13:    end if
14:  end for
15: end procedure
```

## Алгоритм сортировки Шелла

```
1: procedure SHELLSORT( $A$  : Array)
2:   for  $s = n/2$  downto 0,  $s = s/2$  do
3:     for  $i = 0$  to  $n$  do
4:       for  $j = i + s$  to  $n$ ,  $j = j + s$  do
5:         if  $A[i] > A[j]$  then
6:           SWAP( $A[i], A[j]$ )
7:         end if
8:       end for
9:     end for
10:   end for
11: end procedure
```

## Алгоритм сортировки расческой

```
1: procedure COMBOSORT( $A : \text{Array}$ )
2:    $f \leftarrow 1.2473309$ 
3:    $step \leftarrow n - 1$ 
4:   while  $step > 1$  do
5:     for  $i = 0$  to  $n, i = i + step$  do
6:       if  $A[i] < A[i + step]$  then
7:         SWAP( $A[i], A[i + step]$ )
8:       end if
9:     end for
10:  end while
11:  BUBLESORT( $A$ )
12: end procedure
```