



ФГОБУ ВПО "СибГУТИ"  
Кафедра вычислительных систем

Дисциплины  
"ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ"  
"ПРОГРАММИРОВАНИЕ"

Практическое занятие

**Алгоритмы над массивами**

Преподаватель:

Доцент Кафедры ВС, к.т.н.

**Поляков Артем Юрьевич**



## **С15.1. Алгоритм сортировки методом выбора**

Реализовать алгоритм сортировки методом выбора для **целых чисел**. Программа предназначена для сортировки массивов, размер которых **не превышает 100 элементов**.

**На вход** поступает число  $N$  элементов в сортируемом массиве. Далее через пробел (или новую строку) подаются значения элементов.

В программе предусмотреть два режима работы:

- 1) отладочный (debug), при котором содержимое массива отображается на экране после каждого прохода алгоритма;
- 2) эксплуатационный (release), при котором на экран выводится только отсортированный массив.



## Н15.1. Количественная мера упорядоченности

*Инверсией* элементов  $i$  и  $j$  последовательности  $a$  называется ситуация, когда  $a[i] > a[j]$  и  $i < j$ .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	6	29	12	15	17	27	8	30

$$a[4] = 29, a[9] = 8: 4 < 9, 29 > 8.$$

*Общее количество инверсий* определяет степень упорядоченности последовательности. Для вычисления этого показателя элементы последовательности перебираются слева направо, для каждого элемента вычисляется количество его инверсий с элементами, расположенными правее.



## Н15.1. Количественная мера упорядоченности (2)

*Инверсией* элементов  $i$  и  $j$  последовательности  $a$  называется ситуация, когда  $a[i] > a[j]$  и  $i < j$ .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	6	29	12	15	17	27	8	30

$$a[4] = 29, a[9] = 8: 4 < 9, 29 > 8.$$

*Относительное количество инверсий* вычисляется как отношение общего числа инверсий в заданном массиве к максимально возможному количеству инверсий в массивах, имеющих такой же размер.



## Н15.1. Количественная мера упорядоченности (3)

Разработать программу, на вход которой поступает массив целых чисел. Необходимо вычислить абсолютное и относительное количество инверсий в заданном массиве. Например:

	0	1	2	3	4	5	6	7
Вход:	15	2	18	9	31	35	10	7

Выход:  $\text{abs. inv} = 13$ ,  $\text{rel. inv} = 13/28 = 0,46$

### Указания:

1. Для вычисления абсолютного числа инверсий необходимо, двигаясь по массиву **слева направо**, для каждой ячейки определять количество элементов **справа, меньших** по величине. Сумма найденных значений по всем элементам и будет абсолютным числом инверсий. Для приведенного примера:  $4 + 0 + 3 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0 = 13$ .
2. Для вычисления максимального числа инверсий нужно рассчитать абс. число инверсий для массива, отсортированного в обратном порядке. Для рассмотренного массива:  $7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 = 1 + 0 = 28$ .



## Н15.2. Алгоритм сортировки методом вставки

Реализовать алгоритм сортировки методом вставки для **целых чисел**. Программа предназначена для сортировки массивов, размер которых **не превышает** 100 элементов.

**На вход** поступает число  $N$  элементов в сортируемом массиве. Далее через пробел (или новую строку) подаются значения элементов.

В программе предусмотреть два режима работы:

- 1) отладочный (debug), при котором содержимое массива отображается на экране после каждого прохода алгоритма;
- 2) эксплуатационный (release), при котором на экран выводится только отсортированный массив.



## **A15.1. Алгоритм сортировки методом вставки**

Доработать программу **H15.2** так, чтобы в режиме отладки помимо содержимого массива отображалась информация об абсолютном и относительном количестве инверсий для данного состояния массива.



### **Н15.3. Алгоритм сортировки методом пузырька**

Реализовать алгоритм сортировки методом пузырька для **целых чисел**. Программа предназначена для сортировки массивов, размер которых **не превышает** 100 элементов.

**На вход** поступает число  $N$  элементов в сортируемом массиве. Далее через пробел (или новую строку) подаются значения элементов.

В программе предусмотреть два режима работы:

- 1) отладочный (debug), при котором содержимое массива отображается на экране после каждого прохода алгоритма;
- 2) эксплуатационный (release), при котором на экран выводится только отсортированный массив.





## **A15.2. Алгоритм сортировки методом вставки**

Доработать программу **H15.3** так, чтобы в режиме отладки помимо содержимого массива отображалась информация об абсолютном и относительном количестве инверсий для данного состояния массива.