

Лекция 3

**Разработка
алгоритмов и
программ
сверху вниз**



Задача

Дано целое n и вещественные x_1, x_2, \dots, x_n . Составить программу печати заданных вещественных чисел в порядке возрастания (не убывания).

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

Вход:

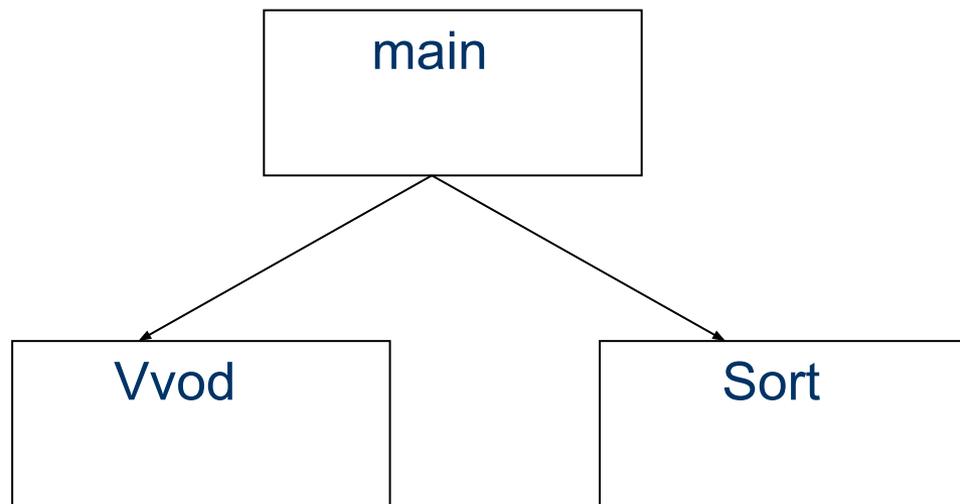
Введите количество чисел: 5

Введите числа: 12.5 6 14 -3 10

Выход:

Упорядоченные числа: -3.0 6.0 10.0 12.5 14.0

Функциональная структура программы



Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

1 этап.

Разработка
алгоритма функции
main().



Алгоритм :

- 1. $n = \text{Vvod}(x)$; /* Ввод n и массива x */
- 2. $\text{Sort}(x, n)$; /* Сортировка массива x по возрастанию*/
- 3. Вывод отсортированного по возрастанию массива x

2 этап



Алгоритм функции ввода данных

```
int Vvod (float x[])  
{  
    Ввод n;  
    for (i=0; i<n; i++)  
        Ввод x[i];  
    Возврат n;  
}
```

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

Вывод массива x

Вывод заголовка "Упорядоченные числа:";

```
for (i=0; i<n; i++)
```

```
    Вывод x[i];
```

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

Метод последовательного нахождения максимума

2.5 6 14 -3 10 // рассматривается n элементов

2.5 6 10 -3 14

2.5 6 10 -3 // рассматривается n-1 элементов

2.5 6 -3 10

2.5 6 -3 // рассматривается n-2 элементов

2.5 -3 6

2.5 - 6 // рассматривается n-3 элементов

-3 2.5

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

Алгоритм функции сортировки массива x по возрастанию

```
void Sort (float x[], int n)
{ for (k=n-1; k>0; k--)
  { Определение максимума среди
    элементов  $x[0], \dots, x[k]$  и его
    индекса  $i_{\max}$ .
    Обмен:  $x[i_{\max}] \leftrightarrow x[k]$ ;
  }
}
```

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

3 этап

Определение
максимума среди
элементов $x[0], \dots, x[k]$
и его индекса i_{\max} .

Фрагмент программы:

- `imax = 0;`
- `for (i = 1; i <= k; i++)`
- `if (x[i] > x[imax]) imax = i;`

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

Программа:

- #include <stdio.h>
- #define NMAX 100 */* Макс-е количество входных чисел */*
- */* Функция ввода данных */*
- int Vvod (float x[])
- {
- int n; */* Количество чисел */*
- int i; */* Индекс текущего числа */*
- printf ("\nВведите количество чисел\n");
- scanf ("%d", &n);
- printf ("Введите числа\n");
- for (i=0; i<n; ++i)
- scanf ("%f", &x[i]);
- return n; Бикмурзина А.Р.,
- } Захарова З.Х.,
- Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

```

• /* Функция сортировки x массива по возрастанию */
void Sort (float x[], int n)
{
• int k;          /* Максимальный индекс просмотра*/

• float r;       /* Для обмена */
• int imax;     /* Индекс максимального элемента */
• int i;        /* Индекс текущего числа */
• for (k=n-1; k>0; k--)
• { imax =0;
•   for (i =1; i <= k; i++)
•     if (x[i] > x[imax]) imax = i;
•     /* Обмен x[imax] и x[k] */
•     r = x[imax];
•     x[imax] = x[k];
•     x[k] = r;
• }
}

```

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ

```

• /* Главная функция */
• void main (void)
• { float x[NMAX];          /* Обрабатываемые числа */
•   int n;                  /* Количество чисел */
•   int i,                  /* Индекс текущего числа */
•       /* 1. Ввод массива x */
•   n = Vvod(x);
•   /* 2. Сортировка массива x по возрастанию */
•   Sort(x,n);
•   /* 3. Вывод массива x */
•   printf("Упорядоченные числа:\n");
•   for (i=0; i<n; ++i)
•       printf (" %4.1f", x[i]);
• }

```

Бикмурзина А.Р.,
Захарова З.Х.,
Хохлов Д.Г.

КГТУ (КАИ), кафедра
АСОИУ