



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №9

по дисциплине

«Алгоритмические основы обработки данных»

Выполнил студент группы ИВБО-01-20

Д.А. Манохин

Принял старший преподаватель

Ю.С. Асадова

Практические работы выполнены

«__»_____2021г.

«Зачтено»

«__»_____2021г.

Москва 2021



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

Выполнено _____ /Д.А. Манохин/

Зачтено _____ /Ю.С. Асадова/

Задание на практическую работу №9

Дисциплина: «Алгоритмические основы обработки данных»

Студент Манохин Дмитрий Александрович Шифр 20И2132 Группа ИББО-01-20

1. Тема: «Шаблоны функций».

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 28.10.2021г.

3. Исходные данные:

Размер матрицы из n строк и m столбцов ($n \leq 100$, $m \leq 50$).

4. Задание:

Разработать программу, которая вводит матрицу и упорядочивает элементы матрицы таким образом, чтобы при чтении матрицы по строкам ее элементы образовывали отсортированный по убыванию массив. Программа должна предоставлять пользователю выбор типа элементов матрицы: целого или строкового. Операции ввода, вывода и упорядочивания элементов матрицы должны быть реализованы в виде шаблонных функций.

5. Содержание отчета:

- титульный лист;
- задание;
- оглавление;
- введение;
- основные разделы отчета;
- заключение;
- список использованных источников;

Руководитель работы

Ю.С. Асадова

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

Задание принял к исполнению

Д.А. Манохин

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Основной раздел.....	5
Заключение	12
Список использованных источников	13

ВВЕДЕНИЕ

В данной практической работе требуется отсортировать двумерный массив, используя шаблонные функции.

Постановка задачи:

Создать шаблоны функций, выполняющих ввод, вывод и упорядочивание матрицы. Протестировать шаблоны для матриц с элементами различных типов: `int`, `float` и `char`.

Разработать программу, запрашивающую ввод типа и размера исходного двумерного массива.

Необходима реализация проверки ввода на соответствие исходным условиям (для выбора доступно только два типа, кол-во строк двумерного массива не может быть больше 100, кол-во столбцов не может быть больше 50).

При соответствии ввода исходным условиям, будет выведено соответствующее сообщение об успехе, в противном случае – об ошибке.

Затем пользователю будет предложено ввести исходную матрицу. После ввода, матрица будет отсортирована и затем еще раз выведена в консоль. После программа завершит свою работу.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В начале работы программы пользователь вводит количество строк и столбцов, если входные данные противоречат исходным условиям, то будет выведена ошибка и произведен досрочный выход из программы.

Если данные были введены правильно, то будет предложено пользователю выбор работы программы с целочисленной, вещественной или же строковой матрицей.

Далее в зависимости от выбора пользователя будет происходить работа программы, а точнее ввод, отсортировка и вывод целочисленного, строкового или вещественного массива, с помощью шаблонных функций.

Для выполнения операций ввода, вывода и сортировки созданы соответствующие шаблонные функции. В каждой из них параметрами являются двумерный массив.

После работы программы и вывода результатов ее работы будет выполнен выход из нее.

Блок – схема алгоритма представлена на рисунках [1.1](#), [1.2](#), [1.3](#), [1.4](#).

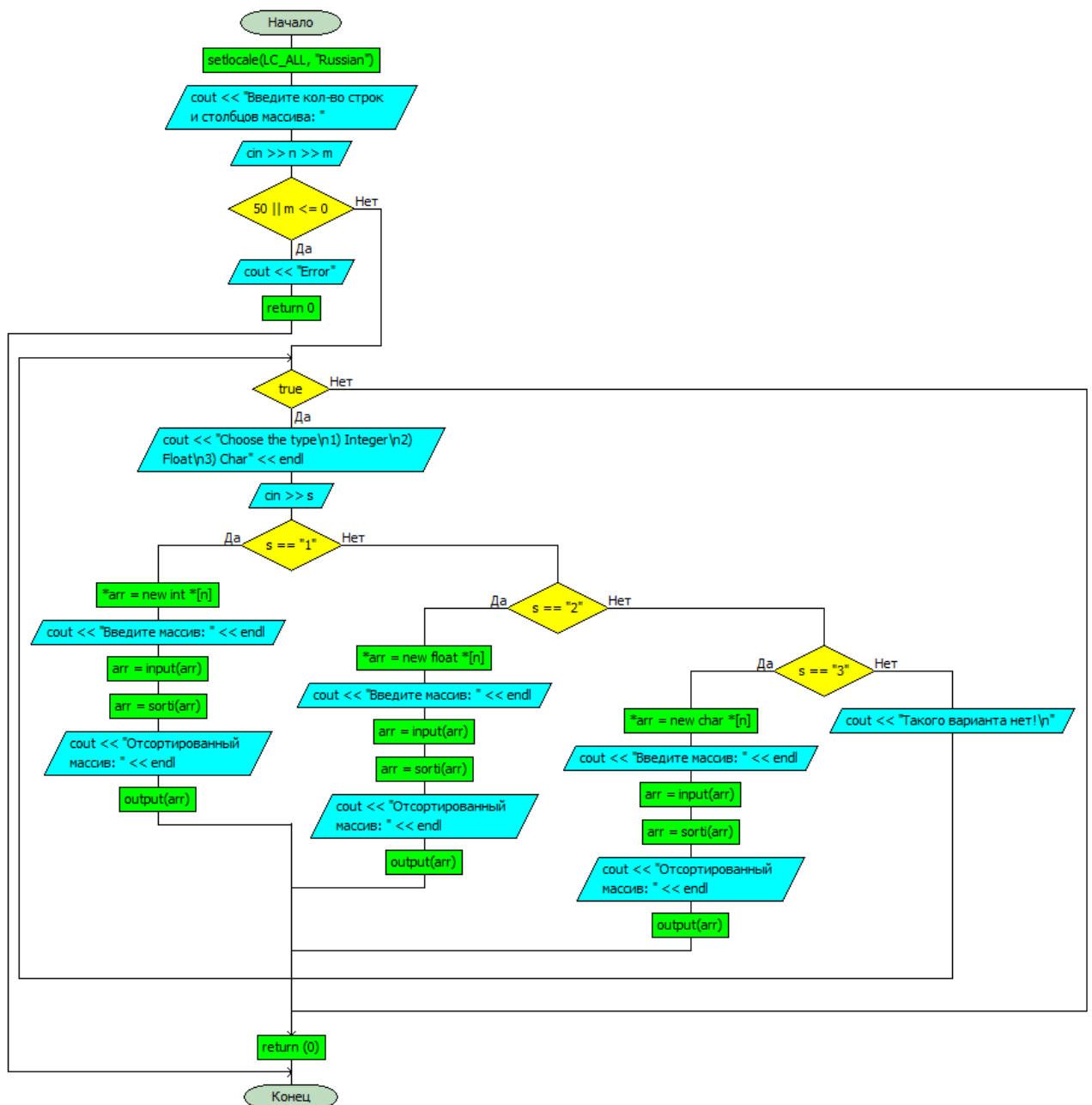


Рисунок 1.1 – Блок-схема алгоритма – функция main

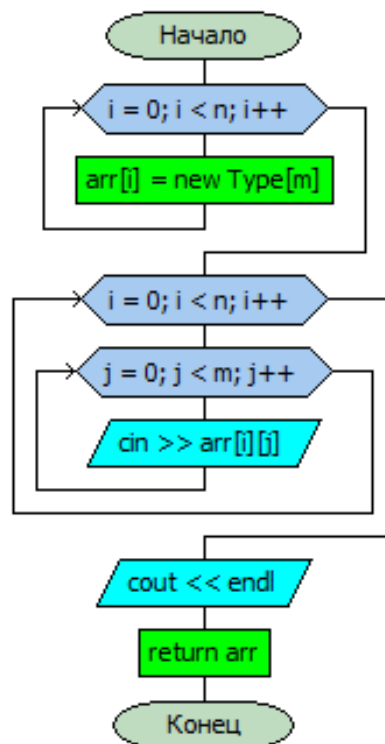


Рисунок 1.2 – Блок-схема алгоритма – шаблонная функция input

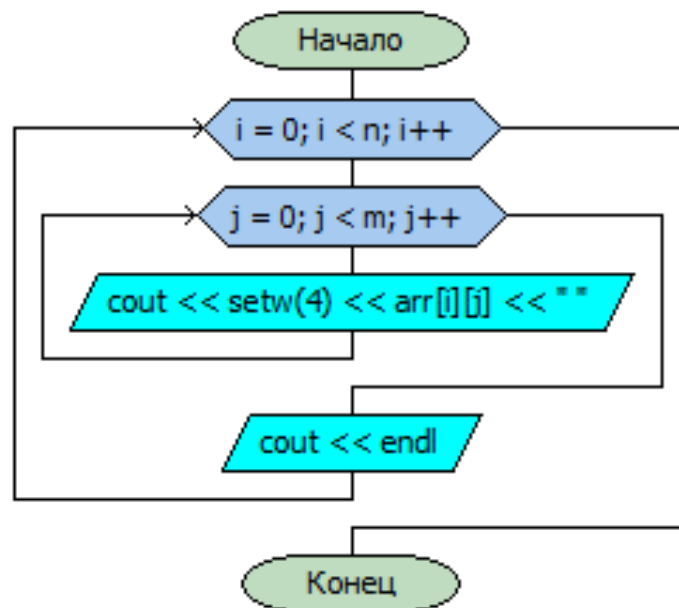


Рисунок 1.3 – Блок-схема алгоритма – шаблонная функция output

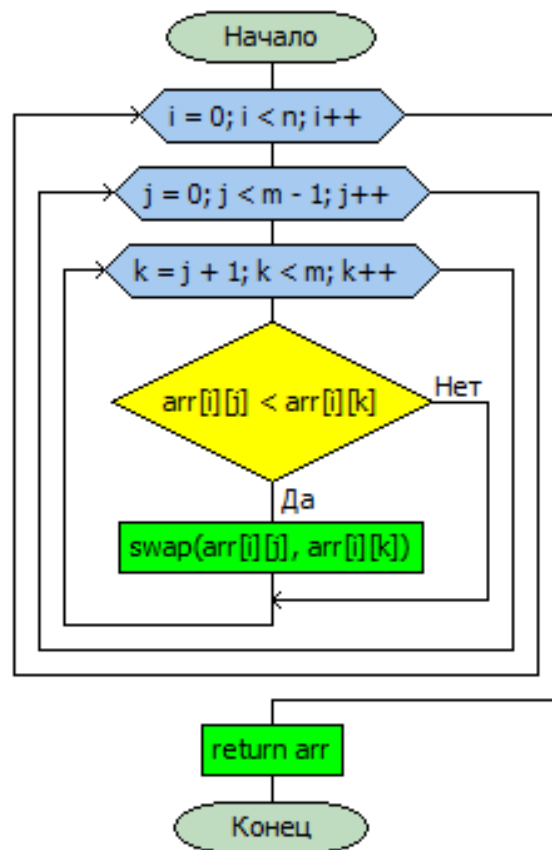


Рисунок 1.4 – Блок-схема алгоритма – шаблонная функция sort_i

Исходный код программы представлен в Листингах А.1, А.2, А.3, А.4.

Листинг A.1 – Процедура запуска программы

```
#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;
int n, m;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    string s;
    cout << "Введите кол-во строк и столбцов массива: ";
    cin >> n >> m;
    if (n <= 0 || n > 100 || m > 50 || m <= 0) {
        cout << "Error";
        return 0;
    }
    while (true)
    {
        cout << "Choose the type\n1) Integer\n2) Float\n3) Char" << endl;
        cin >> s;
        if (s == "1") {
            int** arr = new int* [n];
            cout << "Введите массив: " << endl;
            arr = input(arr);
            arr = sorti(arr);
            cout << "Отсортированный массив: " << endl;
            output(arr);
            break;
        }
        else if (s == "2") {
            float** arr = new float* [n];
            cout << "Введите массив: " << endl;
            arr = input(arr);
            arr = sorti(arr);
            cout << "Отсортированный массив: " << endl;
            output(arr);
            break;
        }
        else if (s == "3") {
            char** arr = new char* [n];
            cout << "Введите массив: " << endl;
            arr = input(arr);
            arr = sorti(arr);
            cout << "Отсортированный массив: " << endl;
            output(arr);
            break;
        }
        else
            cout << "Такого варианта нет!\n";
    }
    return (0);
}
```

Листинг A.2 – Процедура ввода массива

```
template <class Type>
Type** input(Type** arr) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        arr[i] = new Type[m];
    }
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 0; j < m; j++) {
            cin >> arr[i][j];
        }
    }
}
```

```

    }
}
cout << endl;
return arr;
}

```

Листинг A.3 – Процедура вывода массива

```

template <class Type1>
void output(Type1** arr) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 0; j < m; j++) {
            cout << setw(4) << arr[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}

```

Листинг A.4 – Процедура сортировки массива

```

template <class Type2>
Type2** sorti(Type2** arr) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 0; j < m - 1; j++) {
            for (int k = j + 1; k < m; k++) {
                if (arr[i][j] < arr[i][k]) {
                    swap(arr[i][j], arr[i][k]);
                }
            }
        }
    }
    return arr;
}

```

Пример работы программы представлен на рисунках [2.1](#), [2.2](#) и [2.3](#).

```

Введите кол-во строк и столбцов массива: 3 4
Choose the type
1) Integer
2) Float
3) Char
1
Введите массив:
3 6 1 0
7 3 0 6
4 3 6 1

Отсортированный массив:
6 3 1 0
7 6 3 0
6 4 3 1

```

Рисунок 2.1 – Пример работы программы с целочисленным массивом

```

Введите кол-во строк и столбцов массива: 3 4
Choose the type
1) Integer
2) Float
3) Char
2
Введите массив:
1.4 1.45 5.6 7.1
0.56 2.54 1.23 4.0
5.6 0.1 2.5 3.15

Отсортированный массив:
  7.1  5.6  1.45  1.4
    4  2.54  1.23  0.56
  5.6  3.15  2.5   0.1

```

Рисунок 2.2 – Пример работы программы с вещественным массивом

```

Введите кол-во строк и столбцов массива: 4 5
Choose the type
1) Integer
2) Float
3) Char
3
Введите массив:
d t a v w
g n o p l
d r v y z
x j a b w

Отсортированный массив:
  w    v    t    d    a
  p    o    n    l    g
  z    y    v    r    d
  x    w    j    b    a

```

Рисунок 2.3 – Пример работы программы с символьным массивом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной практической работы были закреплены основные знания о работе с целочисленными, вещественными и символьными массивами, а также их индексами, при помощи шаблонных функций. Были закреплены навыки использования основных библиотек языка программирования C++.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кубенский А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектноориентированный подход и реализация на С++ / А.А. Кубенский.— М.: БХВ-Петербург, 2017.— 300 с.
2. Стивен Прата. Язык программирования С++ (С++11). Лекции и упражнения, 6-е издание — М.: Вильямс, 2012. — 1248 с.
3. Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик.— М.:Вильямс, 2017.— 1056 с.