



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА - Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт радиоэлектроники и информатики
Кафедра геоинформационных систем

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 12
Элементы алгоритмизации и процедурного программирования
по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Выполнил студент группы *ИНБО-10-23*

Боргачев Т. М.

Принял
Ассистент кафедры ГИС
Ассистент кафедры ГИС

Синичкина Д. А.
Чижикова Н. С.

Практическая
работа выполнена

«__»_____2023 г.

«Зачтено»

«__»_____2023 г.

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	3
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	4
2.1 Построение блок-схемы алгоритма.....	4
2.2 Написание программы, реализующей алгоритм	5
3 ВЫВОДЫ.....	10
4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ	11

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Выбрать вариант задания в соответствии с номером в списке группы (5ый). В соответствии с 5ым заданием, требуется создать квадратную матрицу размера $M \times M$, где M является четным числом из диапазона $[2, 8]$. Конкретный размер матрицы задается пользователем. Матрица содержит только целые числа из диапазона $[1, 100]$, которые могут быть как случайными, так и вводиться пользователем. Отсортировать элементы матрицы по возрастанию и перераспределить их таким образом, чтобы в ее верхней половине располагались только старшие элементы, а в нижней – только младшие. Результаты обработки матрицы вывести на экран.

2. Разработать блок-схему алгоритма.
3. Написать программу обработки данных.
4. Продемонстрировать правильность работы схем преподавателю.
5. Оформить отчет по практической работе в соответствии с требуемым содержанием.

6. Защитить практическую работу, отвечая на дополнительные вопросы, и получить роспись преподавателя в тетради учета.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Построение блок-схемы алгоритма

Блок-схема для данного алгоритма отображена на рисунках 1 и 2.

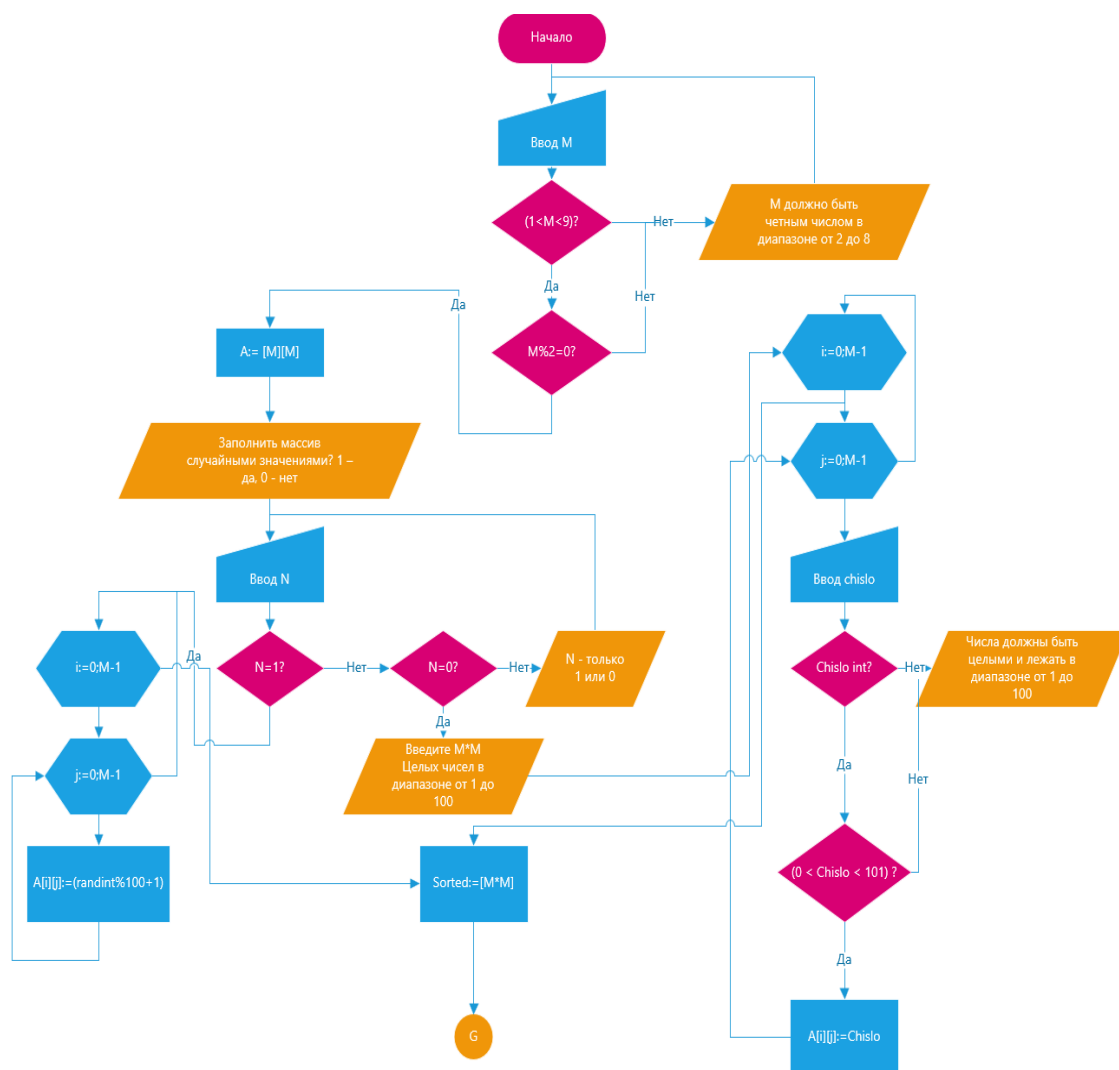


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма, первая страница

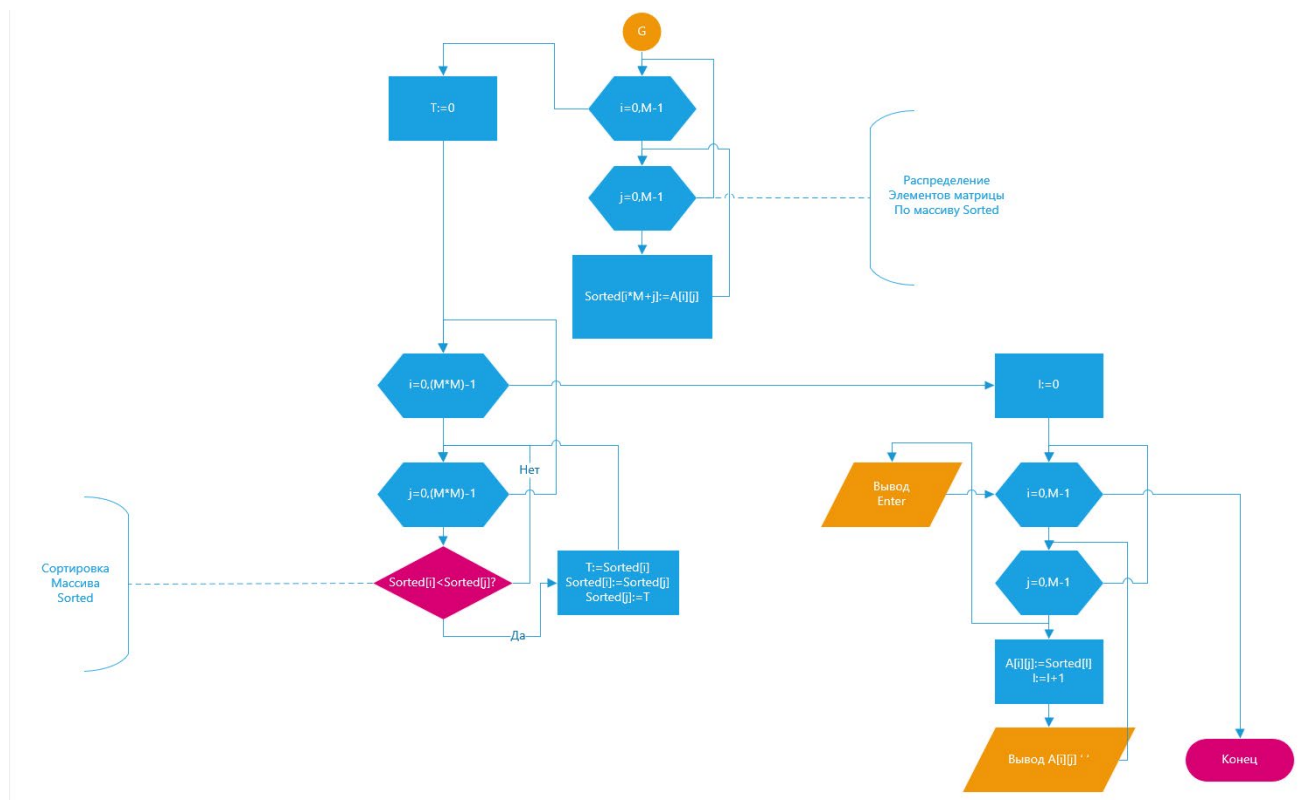


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма, вторая страница

Схемы были построены в графической среде Microsoft Visio в соответствии с ГОСТом 19.701-90 «Схемы алгоритмов программ, данных и систем».

2.2 Написание программы, реализующей алгоритм

Запрограммируем алгоритм, отображенный на блок-схеме с помощью пространства Visual Studio на языке программирования C++, добавив пояснительные комментарии (рис. 3 и 4).

```

1  #include <iostream>
2  #include <random>
3  #include <time.h>
4  using namespace std;
5  int main()
6  {
7      float k = 0, l = 0, M, N, chislo, t;
8      char uinp[1000];
9      setlocale(LC_ALL, "rus"); //Адекватное отображение кириллицы в консоли
10     cout << "В данной программе числа будут считываться до пробела" << endl;
11     cout << "Введите размер матрицы:\n";
12     while (!(scanf("%f", &M) && M >= 2 && M <= 8) or (int(M) % 2 != 0)) { // Пока не будет введено верное значение
13         if ((int)M == M && M >= 2 && M <= 8 && int(M)%2==0) {
14             break;
15             std::cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
16         }
17         else {
18             cout << "Неправильный ввод, размер матрицы должен быть целым четным числом от 2 до 8" << endl;
19             std::cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
20         }
21     }
22     if (not(!(((int)M == M) && M >= 2 && M <= 8) or (int(M) % 2 != 0))) {
23         int** A = new int* [M]; // Создание
24         for (int i = 0; i < M; i++) { // двумерного
25             A[i] = new int[M]; // массива A
26         } // с не константным количеством элементов
27         cout << "Заполнить массив случайными значениями ? 1 - да, 0 - нет \n";
28         cin >> uinp;
29
30         while (uinp[0] != '1' && uinp[0] != '0' || strlen(uinp) != 1) {
31             cout << "Неправильный ввод\n"; // Ожидание верного N
32             cin >> uinp;
33         }
34
35         if (uinp[0] == '1') { // Заполнение массива A
36             srand(time(NULL)); // случайными целыми числами
37             for (int i = 0; i < M; i++) { // в диапазоне от 1 до 100
38                 for (int j = 0; j < M; j++) {
39                     t = (rand() % 100) + 1;
40                     A[i][j] = t;
41                 }
42             }
43     }

```

Рисунок 3 – Программа на C++, первая половина

```

44     else if (uinp[0] == '0') {
45         std::cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
46         cout << "Введите " << M * M << " целых чисел в диапазоне от 1 до 100 \n";
47         for (int i = 0; i < M; i++) {
48             for (int j = 0; j < M; j++) {
49                 cout << "Введите элемент A[" << i << "][" << j << "]:";
50                 while (!(scanf("%f", &chislo) && (int)chislo == chislo && chislo >= 1 && chislo <= 100)) {
51                     cout << "Неправильный ввод, число должно быть целым и от 1 до 100" << endl;
52                     cout << "A[" << i << "][" << j << "]:";
53                     std::cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
54                     // Заполнением матрицы корректными данными
55                     std::cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
56                     A[i][j] = chislo;
57                 }
58             }
59         }
60         int* sorted = new int[M*M]; // Создание массива sorted с не константным количеством элементов
61         for (int i = 0; i < M; i++) {
62             for (int j = 0; j < M; j++) {
63                 sorted[int(i * M) + j] = A[i][j]; //Передача всех значений матрицы A в массив sorted
64             }
65         }
66         for (int i = 0; i < M*M; i++) {
67             for (int j = i + 1; j < M * M; j++) {
68                 if (sorted[i] < sorted[j]) { // Сортировка массива sorted по убыванию
69                     swap(sorted[i], sorted[j]);
70                 }
71             }
72         }
73         int l = 0;
74         for (int i = 0; i < M; i++) {
75             for (int j = 0; j < M; j++) { //Передача сортированных значений в Матрицу
76                 A[i][j] = sorted[l++];
77             }
78         }
79         for (int i = 0; i < M; i++) {
80             for (int j = 0; j < M; j++) {
81                 cout << A[i][j] << ' '; //Вывод матрицы в консоль
82             }
83             cout << endl;
84         }
85     }
86 }

```

Рисунок 4 – Программа на C++ вторая половина

Протестируем работы на различных данных и подготовим соответствующие примеры для отчета (рис. 5, 6 и 7).

```

Введите размер матрицы:
8
Заполнить массив случайными значениями ? 1 – да, 0 – нет
1
100 97 96 95 93 91 89 89
88 88 88 87 87 86 86 85
83 82 82 81 81 77 76 75
75 74 72 72 69 69 66 64
63 61 60 57 55 54 52 52
51 50 49 45 40 40 40 37
35 30 28 25 24 24 23 23
22 20 15 14 14 9 8 1

```

Рисунок 5 – Результат обработки матрицы 8x8 при случайных значениях элементов

```

Введите размер матрицы:
4
Заполнить массив случайными значениями ? 1 – да, 0 – нет
0
Введите 16 целых чисел в диапазоне от 1 до 100
56
32
98
64
32
11
8
76
89
43
23
99
54
33
78
41
99 98 89 78
76 64 56 54
43 41 33 32
32 23 11 8

```

Рисунок 6 – Результат обработки матрицы 4x4 при ручном вводе значений элементов


```
Введите размер матрицы:
1
М должно быть четным числом в диапазоне от 2 до 8
Введите размер матрицы:
3
М должно быть четным числом в диапазоне от 2 до 8
Введите размер матрицы:
324
М должно быть четным числом в диапазоне от 2 до 8
Введите размер матрицы:
2
Заполнить массив случайными значениями ? 1 – да, 0 – нет
325
N – только 1 или 0
Заполнить массив случайными значениями ? 1 – да, 0 – нет
-3
N – только 1 или 0
Заполнить массив случайными значениями ? 1 – да, 0 – нет
0
Введите 4 целых чисел в диапазоне от 1 до 100
-56
Числа должны быть целыми и лежать в диапазоне от 1 до 100
14324
Числа должны быть целыми и лежать в диапазоне от 1 до 100
121
Числа должны быть целыми и лежать в диапазоне от 1 до 100
25
89
11
34
89 34
25 11
```

Рисунок 7 – Результат обработки при попытке ввести некорректные данные

Программа функционирует согласно заданию, а также не допускает продолжение работы при некорректных данных.

3 ВЫВОДЫ

Используя персональные исходные данные, была построена блок-схема, написана программа, реализующая алгоритм, которая обрабатывает верные данные и выдает ошибку при некорректных.

Работа была продемонстрирована преподавателю.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Смирнов, С.С., Карпов Д.А., Информатика: Методические указания по выполнению практических работ / С.С. Смирнов, Д.А. Карпов — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2020. — 102 с. - URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/HQgynJsikf2ZsE3?dir=undefined&path=%2F&openfile=9637128> (дата обращения: 30.09.2023). - Режим доступа: Электронно-облачная система – Cloud MIREA РТУ МИРЭА. - Текст: электронный.
2. Требования к оформлению электронных отчетов по работам 5-12-М., МИРЭА – Российский технологический университет. – 10с. – URL: <https://cloud.mirea.ru/index.php/s/HQgynJsikf2ZsE3?dir=undefined&path=%2FЛОВАТ%2FТребованияПоОформлениюОтчетов&openfile=9815338> (дата обращения: 30.09.2023). – Режим доступа: Электронно-облачная система – Cloud MIREA РТУ МИРЭА. - Текст: электронный.