

Цель работы: Цель данной лабораторной работы заключается в изучении и применении средств управления вводом/выводом в программировании, а также в освоении работы с многомерными массивами. Задачи направлены на закрепление навыков работы с массивами и обработку данных для решения конкретных задач.

Часть 1. Программа А

Задание: Решить поставленную задачу, используя средства управления вводом/выводом. Дан массив $S(6,6)$ целых двухзначных чисел. Вывести элементы массива в виде равнобедренного треугольника следующим образом: строка из 1 элемента, под ней строка из 2 элементов, далее из 3 и т.д. В последней строке - 8 элементов.

Выполнение: проект программы изображен на рисунке 1, текст программы изображен на рисунке 2

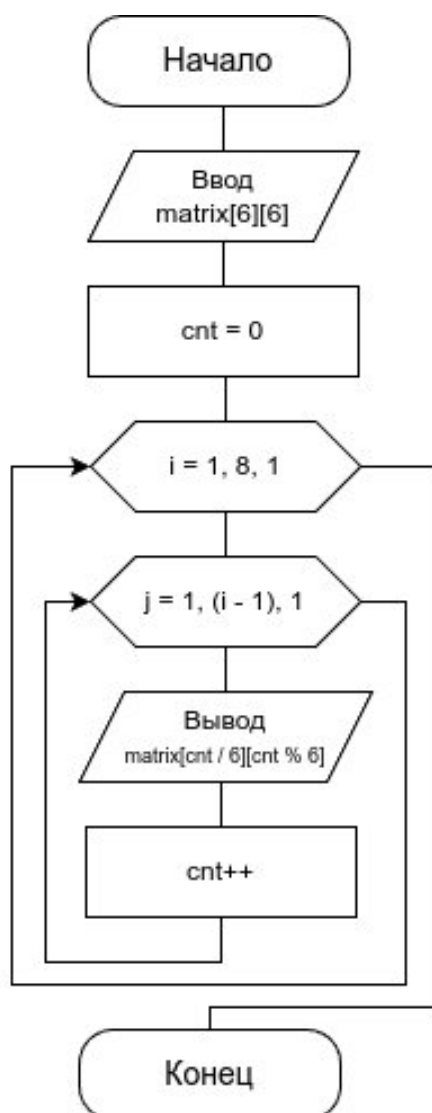


Рисунок 1 – Проект программы 1

```

void task_1() {
    cout << "Enter matrix 6x6:\n";
    int matrix[6][6];
    for (int i = 0; i < 36; ++i)
        cin >> matrix[i / 6][i % 6];

    cout << "Triangle:\n";
    int cnt = 0;
    for (int i = 1; i ≤ 8; ++i) {
        for (int j = 0; j < i; ++j) {
            cout << matrix[cnt / 6][cnt % 6] << " ";
            cnt++;
        }
        cout << endl;
    }
}

```

Рисунок 2 – Код программы 1

Тестовые данные и результаты тестирования: тестовые данные и результаты тестирования изображены на рисунке 3

Ввод	Вывод
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
76 90 30 78 74 25 14 80 65 82 36 13 91 93 88 55 73 78 87 90 59 14 64 81 92 72 93 59 16 74 95 77 21 30 94 97	76 90 30 78 74 25 14 80 65 82 36 13 91 93 88 55 73 78 87 90 59 14 64 81 92 72 93 59 16 74 95 77 21 30 94 97

Рисунок 3 – Тестовые данные и результаты тестирования программы 1

Часть 2. Программы В

Задание: Составить программу, которая в квадратной матрице $F(n, n)$, $n < 11$, находит сумму всех элементов верхней треугольной матрицы, которые больше всех элементов нижней треугольной матрицы. Вывести исходную матрицу и найденную сумму. Если верхняя треугольная матрица не содержит нужных элементов, то выдать соответствующее сообщение.

Выполнение: Проект программы 2 изображен на рисунке 4. Текст программы изображен на рисунке 5.

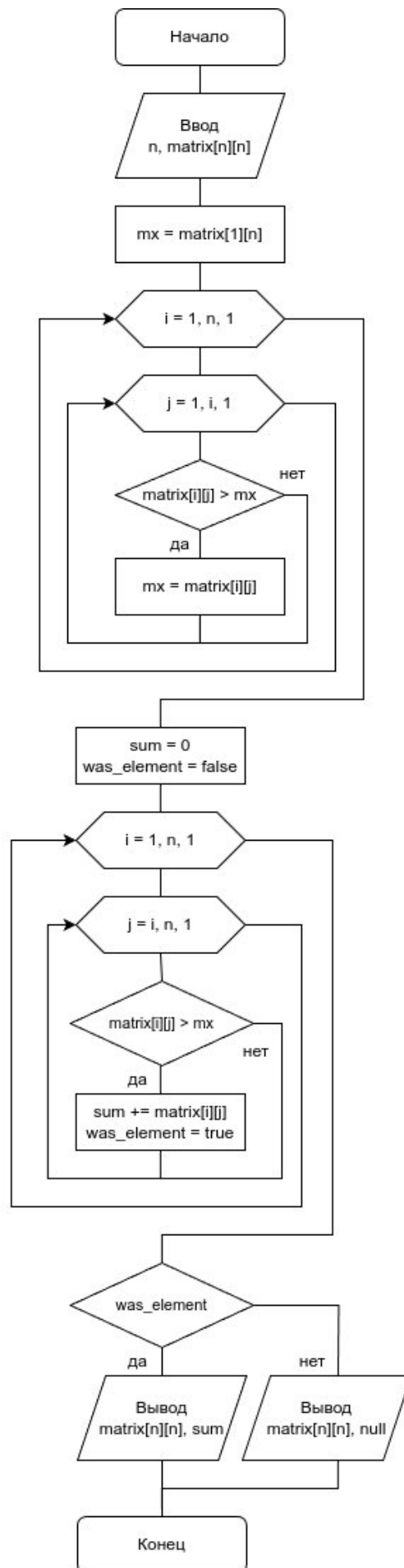


Рисунок 4 – Проект программы 2

```

void task_2() {
    // input
    cout << "Enter n: ";
    int n;
    cin >> n;

    int matrix[n][n];
    cout << "Enter matrix:\n";
    for (int i = 0; i < n * n; ++i)
        cin >> matrix[i / n][i % n];

    // finding max element of the lower triangular matrix
    int mx = matrix[n - 1][0];
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j) {
            mx = max(mx, matrix[i][j]);
        }
    }

    // finding sum
    bool wasElement = false;
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = i; j < n; ++j) {
            if (matrix[i][j] > mx) {
                sum += matrix[i][j];
                wasElement = true;
            }
        }
    }

    // output
    cout << "Matrix:" << endl;
    for (const auto &line : matrix) {
        for (const auto &elem : line) {
            cout << elem << "\t";
        }
        cout << endl;
    }
    if (wasElement)
        cout << "Sum of elements: " << sum << endl;
    else
        cout << "There aren't any elements!" << endl;
}

```

Рисунок 5 – Текст программы 2

Тестовые данные и результаты тестирования: тестовые данные и результаты тестирования изображены на рисунке 6

Входные данные	Результат
3 4 5 9 6 6 10 8 8 1	4 5 9 6 6 10 8 8 1 Sum of elements: 19
4 10 20 30 40 5 15 25 35 1 6 11 16 -1 2 3 4	10 20 30 40 5 15 25 35 1 6 11 16 -1 2 3 4 Sum of elements: 166
6 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 There aren't any elements!

Рисунок 6 – Тестовые данные и результаты тестирования программы 2

Вывод: В ходе выполнения лабораторной работы были решены две задачи. В первой задаче элементы двумерного массива были выведены в виде равнобедренного треугольника, что требовало правильного управления индексами массива и формата вывода. Во второй задаче была реализована программа, которая находила сумму элементов верхней треугольной матрицы, превышающих все элементы нижней треугольной матрицы, что потребовало применения алгоритмов поиска максимального элемента и суммирования. В результате были углублены знания и навыки работы с многомерными массивами в языке программирования C++.