

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Инженерно-физический факультет  
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и  
управления

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Решение системы линейных алгебраических  
уравнений методом Крамера.

2 курс, группа 2УТС

Выполнил:

\_\_\_\_\_ А. О. Закарян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Руководитель:

\_\_\_\_\_ С. В. Теплоухов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Майкоп, 2024 г.

# 1. Введение

- 1) Задание
- 2) Код прилагающий к заданию
- 3) Скриншот программы

## Содержание

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Введение</b>                       | <b>2</b> |
| <b>2. Теория</b>                         | <b>3</b> |
| 2.1. Техническое задание . . . . .       | 3        |
| 2.2. Теоретическая часть . . . . .       | 3        |
| <b>3. Ход работы</b>                     | <b>4</b> |
| 3.1. Код прилагающий к заданию . . . . . | 4        |

## 2. Теория

### 2.1. Техническое задание

**Задание:** Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

### 2.2. Теоретическая часть

Метод Гаусса — классический метод решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Это метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних (по номеру), находятся все переменные системы.

В простейшем случае алгоритм выглядит так:

$$\begin{cases} a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1n} \cdot x_n = b_1 & (1) \\ a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2n} \cdot x_n = b_2 & (2) \\ \dots & \\ a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 + \dots + a_{mn} \cdot x_n = b_m & (m) \end{cases}$$

Прямой ход:

$$\begin{array}{ll} (2) \rightarrow (2) - (1) \cdot \left(\frac{a_{21}}{a_{11}}\right) & : a'_{22} \cdot x_2 + a'_{23} \cdot x_3 + \dots + a'_{2n} \cdot x_n = b'_2 \\ (3) \rightarrow (3) - (1) \cdot \left(\frac{a_{31}}{a_{11}}\right) & : a'_{32} \cdot x_2 + a'_{33} \cdot x_3 + \dots + a'_{3n} \cdot x_n = b'_3 \\ \dots & \\ (m) \rightarrow (m) - (1) \cdot \left(\frac{a_{m1}}{a_{11}}\right) & : a'_{m2} \cdot x_2 + a'_{m3} \cdot x_3 + \dots + a'_{mn} \cdot x_n = b'_n \\ (3) \rightarrow (3) - (2) \cdot \left(\frac{a'_{32}}{a'_{22}}\right) & : a''_{33} \cdot x_3 + \dots + a''_{3n} \cdot x_n = b''_3 \\ \dots & \\ (m) \rightarrow (m) - (m-1) \cdot \left(\frac{a^{(m-2)}_{m,n-1}}{a^{(m-2)}_{m-1,n-1}}\right) & : a^{(m-1)}_{mm} \cdot x_m + \dots + a^{(m-1)}_{mn} \cdot x_n = b^{(m-1)}_m \end{array}$$

### 3. Ход работы

#### 3.1. Код прилагающий к заданию

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

void gaussianElimination(vector<vector<double>>& A, vector<double>& b)
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    int n = A.size();

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int maxRow = i;
        for (int j = i + 1; j < n; j++) {
            if (abs(A[j][i]) > abs(A[maxRow][i])) {
                maxRow = j;
            }
        }
        swap(A[i], A[maxRow]);
        swap(b[i], b[maxRow]);

        for (int j = i + 1; j < n; j++) {
            double factor = A[j][i] / A[i][i];
            b[j] -= factor * b[i];
            for (int k = i; k < n; k++) {
                A[j][k] -= factor * A[i][k];
            }
        }
    }

    vector<double> x(n);
    for (int i = n - 1; i >= 0; i--) {
        x[i] = b[i] / A[i][i];
    }
}
```

```

        for (int j = i - 1; j >= 0; j--) {
            b[j] -= A[j][i] * x[i];
        }
    }

    cout << "Решение: " << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "x[" << i << "] = " << x[i] << endl;
    }
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    int n;
    cout << "Введите количество неизвестных: ";
    cin >> n;

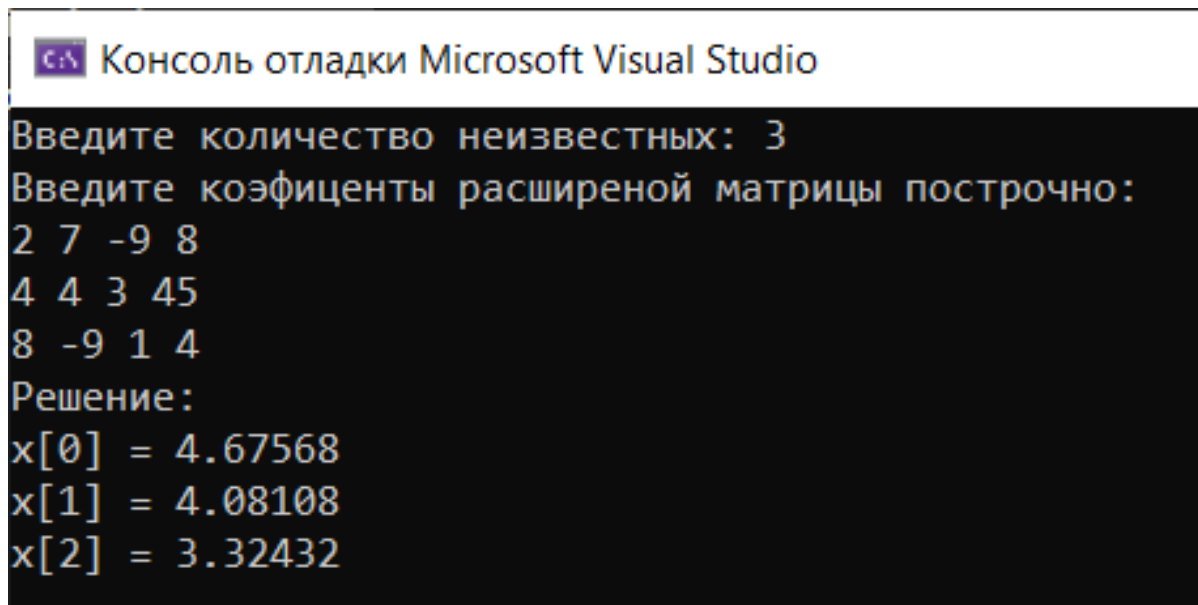
    vector<vector<double>> A(n, vector<double>(n));
    vector<double> b(n);

    cout << "Введите коэффициенты расширенной матрицы построчно: " << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            cin >> A[i][j];
        }
        cin >> b[i];
    }

    gaussianElimination(A, b);

    return 0;
}

```



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите количество неизвестных: 3
Введите коэффиценты расширенной матрицы построчно:
2 7 -9 8
4 4 3 45
8 -9 1 4
Решение:
x[0] = 4.67568
x[1] = 4.08108
x[2] = 3.32432
```

Рис.1 Скриншот программы