

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

Программная реализация численного метода  
*Решение системы линейных алгебраических  
уравнений методом Гаусса-Жордана*

1 курс, группа 1ИВТ АСОИУ

Выполнил:

\_\_\_\_\_ Д. А. Шалаев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Руководитель:

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

Майкоп, 2024 г.

# 1. Введение

## 1.1. Текстовая формулировка задачи (Вариант 2)

Написать программу для решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса-Жордана.

## 1.2. Теория метода

Метод Гаусса — Жордана (метод полного исключения неизвестных) — метод, который используется для решения квадратных систем линейных алгебраических уравнений, нахождения обратной матрицы, нахождения координат вектора в заданном базисе или отыскания ранга матрицы. Метод является модификацией метода Гаусса.

### Алгоритм

- 1) Выбирают первый слева столбец матрицы, в котором есть хоть одно отличное от нуля значение.
- 2) Если самое верхнее число в этом столбце ноль, то меняют всю первую строку матрицы с другой строкой матрицы, где в этой колонке нет нуля.
- 3) Все элементы первой строки делят на верхний элемент выбранного столбца.
- 4) Из оставшихся строк вычитают первую строку, умноженную на первый элемент соответствующей строки, с целью получить первым элементом каждой строки (кроме первой) ноль.
- 5) Далее проводят такую же процедуру с матрицей, получающейся из исходной матрицы после вычёркивания первой строки и первого столбца.
- 6) После повторения этой процедуры  $n - 1$  раз получают верхнюю треугольную матрицу.
- 7) Вычитают из предпоследней строки последнюю строку, умноженную на соответствующий коэффициент, с тем, чтобы в предпоследней строке осталась только 1 на главной диагонали.
- 8) Повторяют предыдущий шаг для последующих строк. В итоге получают единичную матрицу и решение на месте свободного вектора (с ним необходимо проводить все те же преобразования).

# 2. Ход работы

## 2.1. Выбор средств для разработки

Для создания программы, решающей систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса — Жордана, я выбрал язык программирования TypeScript и

фреймворк Angular 17 для разработки веб-приложений. Такой выбор был сделан для того, что бы обеспечить использование программы не только на ПК, но и на мобильных устройствах.

## 2.2. Код приложения

```
gaussJordanElimination(matrix: number[][]): { solution: number[],
  reducedMatrix: number[][] } {
  let n = matrix.length;
  let m = matrix[0].length - 1;
  let reducedMatrix = matrix.map(row => row.slice());
  for (let i = 0; i < n; i++) {
    let maxEl = Math.abs(reducedMatrix[i][i]);
    let maxRow = i;
    for (let k = i + 1; k < n; k++) {
      if (Math.abs(reducedMatrix[k][i]) > maxEl) {
        maxEl = Math.abs(reducedMatrix[k][i]);
        maxRow = k;
      }
    }
    for (let k = i; k < m + 1; k++) {
      let tmp = reducedMatrix[maxRow][k];
      reducedMatrix[maxRow][k] = reducedMatrix[i][k];
      reducedMatrix[i][k] = tmp;
    }
    if (reducedMatrix[i][i] !== 0) {
      for (let k = i + 1; k < m + 1; k++) {
        reducedMatrix[i][k] /= reducedMatrix[i][i];
      }
      reducedMatrix[i][i] = 1;
    } else {
      continue;
    }
    for (let k = 0; k < n; k++) {
      if (k !== i) {
        let c = reducedMatrix[k][i];
        for (let j = i; j < m + 1; j++) {
          reducedMatrix[k][j] -= c * reducedMatrix[i][j];
        }
        reducedMatrix[k][i] = 0;
      }
    }
  }
  let solution = new Array(n);
  for (let i = 0; i < n; i++) {
    solution[i] = parseFloat(reducedMatrix[i][m].toFixed(10));
  }
}
```

```

    }
    return { solution, reducedMatrix };
}

```

Листинг 1. Gauss-Jordan Elimination Function

### 3. Скриншоты программы

Пример внешнего вида программы представлен на рис. 1 и рис. 2.

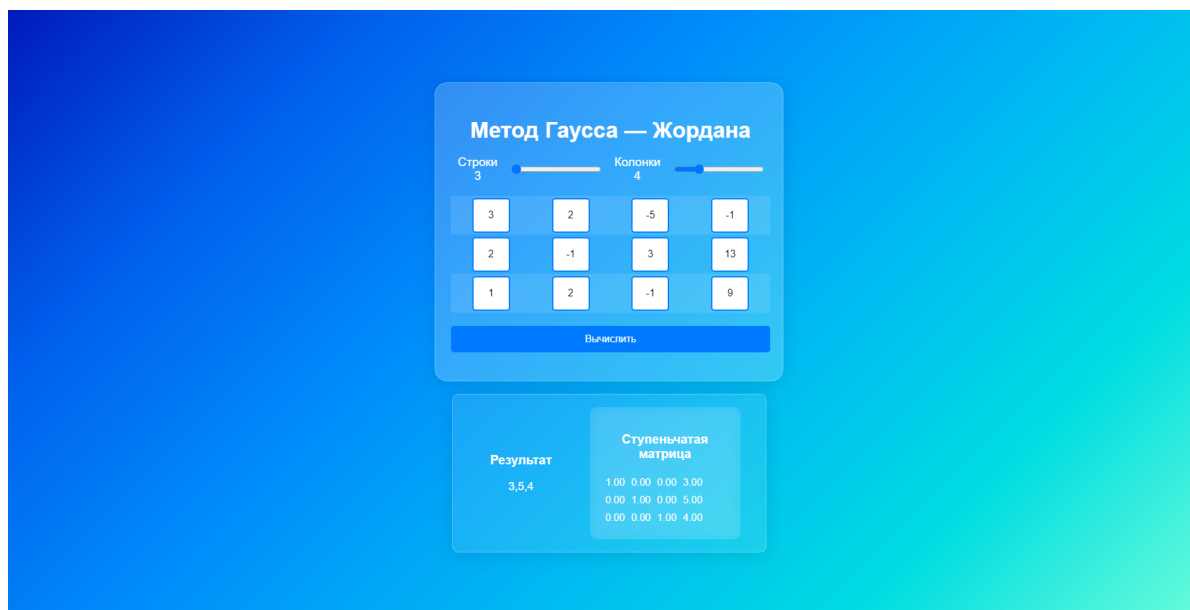


Рис. 1. Внешний вид программы на ПК

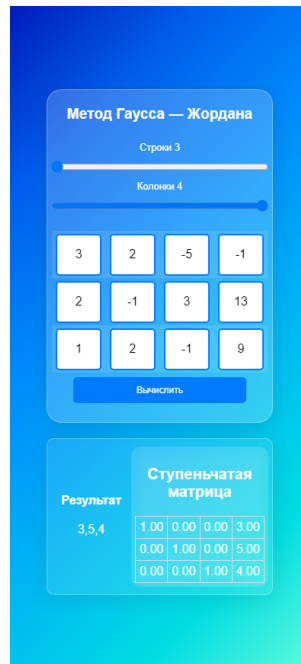


Рис. 2. Внешний вид программы на мобильных устройствах

## 4. Источники

### Список литературы

- [1] Кнут Д.Э. Всё про  $\text{\TeX}$ . — Москва: Изд. Вильямс, 2003 г. 550 с.
- [2] Львовский С.М. Набор и верстка в системе  $\text{\LaTeX}$ . — 3-е издание, исправленное и дополненное, 2003 г.
- [3] Воронцов К.В.  $\text{\LaTeX}$  в примерах. 2005 г.
- [4] Документация Angular 17. — <https://v17.angular.io/docs>, 2024 г.
- [5] Документация TypeScript. — <https://www.typescriptlang.org/docs>, 2024 г.
- [6] TypeScript CheatSheets. — <https://www.typescriptlang.org/cheatsheets>, 2024 г.