

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина:
«Вычислительная математика»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1
«Решение системы линейных алгебраических уравнений СЛАУ»

Вариант 3

Выполнил:
Студент гр. Р32151
Горинов Даниил Андреевич

Проверил:
Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург
2023г.

Формулы:

$$\text{невязка } r = Ax^* - b,$$

$$\det A = (-1)^k \prod_{i=1}^n a_{ii}$$

Блок-схема:

Блок-схема метода Гаусса

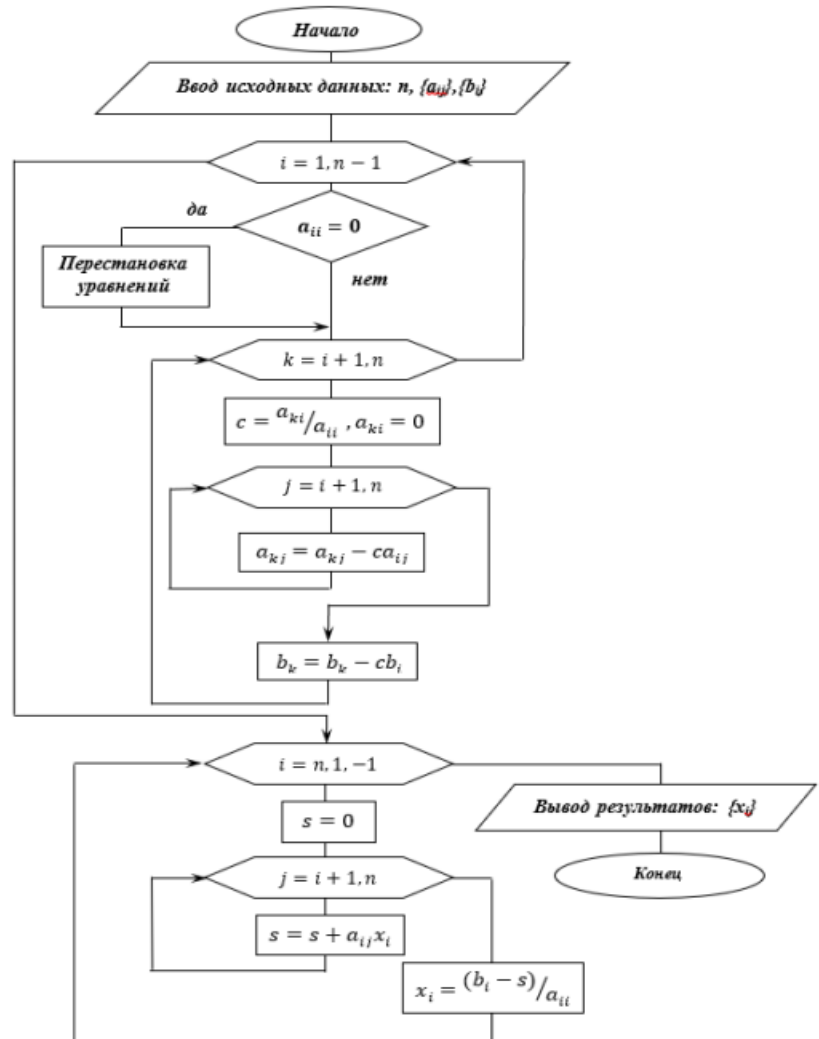
Первый цикл с переменной цикла i реализует прямой ход, а второй – обратный ход метода.

i – номер неизвестного, которое исключается из оставшихся $n - 1$

уравнений при прямом ходе (а также номер уравнения, из которого исключается x_i) и номер неизвестного, которое определяется из i -го уравнения при обратном ходе;

k – номер уравнения, из которого исключается неизвестное x_i при прямом ходе;

j – номер столбца при прямом ходе и номер уже найденного неизвестного при обратном ходе.



Примеры работы:

1)

- Горинов Даниил Андреевич
- Вариант 3
- Метод Гаусса
- С-консольный, F-файловый.
- С
- Введите размерность системы:
- 3
- Пример ввода системы уравнений:
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$
- Введите систему:
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1$
- $2x_1 - 1x_2 + 2x_3 = 6$
- $1x_1 + 1x_2 + 5x_3 = -1$
-
- Определитель: -14.0000000000000004
- Диагональная матрица:
- $1.0 \quad 2.0 \quad 3.0 \quad 1.0$
- $-0.0 \quad 1.0 \quad 0.8 \quad -0.8$
- $0.0 \quad 0.0 \quad 1.0 \quad -1.0$
- Результаты:
- $4.0 \quad 0.0 \quad -1.0$
- Вязкость:
- $0.0 \quad 0.0 \quad 0.0$

2)

- Горинов Даниил Андреевич
- Вариант 3
- Метод Гаусса
- С-консольный, F-файловый.
- С
- Введите размерность системы:
- 4
- Пример ввода системы уравнений:
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0$

- Введите систему:
- $1x_1 + 1x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1$
- $1x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 1x_4 = -4$
- $3x_1 - 1x_2 - 1x_3 - 2x_4 = -4$
- $2x_1 + 3x_2 - 1x_3 - 1x_4 = -6$
-
- Определитель: -152.99999999999997
- Диагональная матрица:
- $1.0 \quad 1.0 \quad 2.0 \quad 3.0 \quad 1.0$
- $0.0 \quad 1.0 \quad 1.0 \quad -4.0 \quad -5.0$
- $-0.0 \quad -0.0 \quad 1.0 \quad 9.0 \quad 9.0$
- $0.0 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 1.0 \quad 1.0$
- Результаты:
- $0.0 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 1.0$
- Вязкость:
- $-1.0 \quad -1.0 \quad 0.0 \quad 0.0$

Вывод:

Выполняя работу, я пришёл к выводу, что метод гаусса имеет некоторые недостатки: при его реализации накапливается вычислительная погрешность, а также невозможность сформулировать условия совместности и определенности системы в зависимости от значений коэффициентов и свободных членов.

Из достоинств могу выделить относительно малую трудоёмкость, а также возможность найти максимальное число линейно независимых уравнений - ранг матрицы системы.