Цели работы

1. Воспользоваться сложными алгоритмами для решения систем линейных уравнений в Octave.
2. Применить теоретические знания линейной алгебры на практике.

Задание

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
2. Найти решение системы методом левого деления.
3. Выполнить LU-разложение заданной матрицы.
4. Выполнить LUP-разложение заданной матрицы.
5. Оформить отчет с использованием результатов расчетов и скриншотов выполнения.

Теоретическое введение

Системы линейных уравнений

Система линейных уравнений — это совокупность уравнений, каждое из которых является линейным относительно переменных. В матричной форме система уравнений может быть записана как:

$$A \cdot x = b$$

где (A) — матрица коэффициентов, (x) — вектор

Теоретическое введение

Метод Гаусса

Метод Гаусса — один из распространенных методов решения систем линейных уравнений. Его цель — привести матрицу системы к треугольному виду, после чего можно легко найти решения методом обратной подстановки. Процесс решения включает операции сложения и умножения строк на константы для получения нулей под главной диагональю.

Теоретическое введение

Левое деление

В **Octave** операция левого деления `A\b` позволяет эффективно решать системы линейных уравнений:

$$A \cdot x = b$$

Она концептуально эквивалентна (A^{-1} \cdot b), но выполняется быстрее и точнее.

Теоретическое введение

LU-разложение

LU-разложение разбивает матрицу (A) на две матрицы:

$$A = L \cdot U$$

где (L) — нижняя треугольная, (U) — верхняя треугольная матрицы. Этот метод применяется для решения систем линейных уравнений и вычисления определителей.

Теоретическое введение

LUP-разложение

LUP-разложение — модификация LU-разложения с добавлением перестановочной матрицы (P), которая учитывает перестановку строк для повышения устойчивости вычислений.

Выполнение лабораторной работы

Метод Гаусса

1. **Задание**: Решить систему уравнений:

$$A \cdot x = b, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & -4 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Выполнение лабораторной работы

Метод Гаусса (продолжение)

2. Расширенная матрица:

```
B = [1, 2, 3, 4; 0, -2, -4, 6; 1, -1, 0, 0]
```