Лабораторная работа №4

Научное программирование

Минов К.В., НПМмд-02-2302

октября 2023

Российский университет дружбы народов

Москва, Россия



Изучить встроенные в Octave алгоритмы, необходимые для решения систем линейных уравнений.

Запишем исходную систему

$$\begin{cases} a^{1}x^{1} + \dots + a^{1}x^{n} = b^{1} \\ \dots \\ a^{m}x^{1} + \dots + a^{m}x^{n} = b^{n} \\ 1 & n \end{cases}$$
 (1)

в матричном виде: Ax = b. Матрица A называется основной матрицей системы, b — столбцом свободных членов.

Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса подразделяется на два этапа:

- прямой ход: приводим к треугольной матрице;
- обратный ход: выражаем базисные переменные через небазисные.

Теоретическое введение

LU-разложение матрицы A имеет вид A=LU. Если известно LU-разложение матрицы A, то исходная система может быть записана как LUx=b. Эта система может быть решена в два шага: Ly=b и Ux=y.

LUP-разложение матрицы A имеет вид PA = LU.

• Для системы линейных уравнений строим расширенную матрицу и реализуем явно метод Гаусса. Для решение треугольной матрицы можно вручную или программно

Figure 1: Рис.1: Метод Гаусса

5/10

• Кроме этого, есть возможностьпоменять формат вывода значений в виде десятичных дробей

Figure 2: Рис.2: Метод Гаусса

• Выделим из расширенной матрицы В матрицу А и вектор b. После чего найдем вектор x из уравнения Ax=b с помощью левого деления

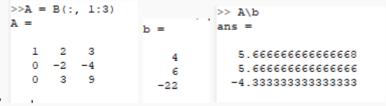


Figure 3: Рис.3: Левое деление

7/10

• Реализуем LU-разложение матрицы и найдем вектор ${\it \chi}$

Figure 4: Рис.4: LU-разложение

8/10

· Реализуем LUP-разложение матрицы

```
>> A = [1 2 3; 0 -2 -3; 1 -1 0]
 0 -2 -3
 1 -1 0
>> [L U P] = lu(A)
  1.0000000000000000
  1.000000000000000 1.00000000000000
             0 0 -1
Permutation Matrix
```

Figure 5: Рис.5: LUP-разложение

Вывод

• В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил встроенные в Octave алгоритмы, необходимые для решения систем линейных уравнений.