

Системы линейных уравнений

Коняева Марина

11 мая, 2023, Москва, Россия

Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи

Цель лабораторной работы

Познакомиться с методами исследования систем линейных уравнений в Octave

Выполнение лабораторной работы

Метод Гаусса

В Octave решить систему уравнений можно используя метод Гаусса.

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

     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     1    -1     0     0

>> B(3,:) = (-1) * B(1,:) + B(3,:)
B =

     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     0    -3    -3    -4

>> B(3,:) = -1.5 * B(2,:) + B(3,:)
B =

     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     0     0     3   -13

>> rref(B)
ans =

 1.0000         0         0  5.6667
         0  1.0000         0  5.6667
         0         0  1.0000 -4.3333
```

Figure 1: Метод Гаусса

Левое деление

Встроенная операция для решения линейных систем вида: $Ax = b$ в Octave называется левым делением и записывается как $A \backslash b$. Это концептуально эквивалентно выражению $A^{(-1)}b$

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

     1     2     3     4
     0    -2    -4     6
     1    -1     0     0

>> A = B(:,1:3)
A =

     1     2     3
     0    -2    -4
     1    -1     0

>> b = B(:,4)
b =

     4
     6
     0

>> A\b
ans =

    5.6667
    5.6667
   -4.3333
```

Figure 2: Левое деление

LU-разложение

Пусть дана матрица A. С помощью Octave распишите её LU-разложение.

```
>> A
A =

     1     2     3
     0    -2    -4
     1    -1     0

>> [L U] = lu(A)
L =

    1.0000         0         0
         0    0.6667    1.0000
    1.0000    1.0000         0

U =

     1     2     3
     0    -3    -3
     0     0    -2
```

Figure 3: LU-разложение

LUP-разложение

LUP-разложение вычисляется в Octave с помощью команды:

$$[L \ U \ P] = \text{lu} (A)$$

```
>> [L U P] = lu(A)
L =

    1.0000    0    0
    1.0000    1.0000    0
         0    0.6667    1.0000

U =

    1    2    3
    0   -3   -3
    0    0   -2

P =

Permutation Matrix

    1    0    0
    0    0    1
    0    1    0
```

Figure 4: LUP-разложение

Выводы

Результаты выполнения лабораторной работы

В ходе выполнения данной работы я научилась работать с системами линейных уравнений, с подгонкой полиномиальной кривой и с матричными преобразованиями, а также научилась производить LU-разложение матриц.