

Лабораторная работа №4. Системы линейных уравнений.

Alexander S. Baklashov

05 October, 2023

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Изучить сложные алгоритмы, встроенные в Octave для решения систем линейных уравнений

Выполнение лабораторной работы

Метод Гаусса “вручную” и программно

Решим СЛУ методом Гаусса “вручную”, а затем - программно

```
>> 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(2,3)
ans = -4
>> B(1,:)
ans =

     1     2     3     4

>> B(i,1)
ans =

     1
     0
     1

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

     1     2     3     4
     0     -2    -4     6
     0    -3    -5    -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

>> format long
>> rref(B)
ans =

     1.000000000000000         0         0     5.666666666666667
         0         1.000000000000000         0     5.666666666666666
         0         0         1.000000000000000    -4.333333333333333

>> format short
```

Рис. 1: Гаусс вручную и программно

Решим СЛУ методом левого деления в Octave

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

     1     2     3
     0    -2    -4
     0     0     3

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

     4
     6
    -13

>> A\b
ans =

     5.6667
     5.6667
    -4.3333
```

Рис. 2: Левое деление

LU-разложение и LUP-разложение

Выполним LU-разложение и LUP-разложение в Octave

```
>> A = [1, 2, 3; 0, -2, -4; 1, -1, 0];
>> [L, U, P] = lu(A);
>> disp(L);
    1.0000         0         0
    1.0000    1.0000         0
         0    0.6667    1.0000
>> disp(U);
    1     2     3
    0    -3    -3
    0     0    -2
>> disp(P);
Permutation Matrix

     1     0     0
     0     0     1
     0     1     0
>> A = [1, 2, 3; 0, -2, -4; 1, -1, 0];
>> [L, U] = lu(A);
>> disp(L);
    1.0000         0         0
         0    0.6667    1.0000
    1.0000    1.0000         0
>> disp(U);
    1     2     3
    0    -3    -3
    0     0    -2
```

Рис. 3: LU-разложение и LUP-разложение

Вывод

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