

# Лабораторная работа №4

## Системы линейных уравнений

---

Хохлачева Яна Дмитриевна, НПМмд-02-22

29 октября 2022

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Цели и задачи

---

Научиться решать системы линейных уравнений с помощью Octave.

Решить систему уравнений методом Гаусса, с использованием левого деления и с помощью LU-разложения и LUP-разложения.

## Выполнение лабораторной работы

---

```
>> 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(1, :)
ans =

     1     2     3     4

>> 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

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

Columns 1 through 3:

    1.000000000000000         0         0
         0    1.000000000000000         0
         0         0    1.000000000000000

Column 4:

    5.666666666666667
    5.666666666666666
   -4.333333333333333
```

```
>> 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
```

Figure 2: Левое деление

```
A = [1 2 3; 0 -2 -4; 1 -1 0];
L = [1 0 0; 0 1 0; 0 0 1];
U = [0 0 0; 0 0 0; 0 0 0];
for i=1:3
    for j=1:3
        if (i<=j)
            U(i,j) = A(i,j) - L(i,1:i-1)*U(1:i-1,j);
        end
        if (i>j)
            L(i,j) = (A(i, j) - L(i, 1:j-1)*U(1:j-1,j))/U(j,i);
        end
    end
end
disp('A=')
disp(A)
disp('L=')
disp(L)
disp('U=')
disp(U)
```

Figure 3: LU-разложение



```
>> l_u
A=
  1   2   3
  0  -2  -4
  1  -1   0

L=
  1.0000   0   0
   0   1.0000   0
  0.3333  0.4167  1.0000

U=
  1.0000  2.0000  3.0000
   0  -2.0000 -4.0000
   0   0   0.6667

>> L*U
ans =

  1.0000  2.0000  3.0000
   0  -2.0000 -4.0000
  0.3333 -0.1667   0
```

```
>> [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

>> |
```

## Выводы

---

Ознакомилась с решением систем линейных уравнений в Octave, а именно использованием метода Гаусса, левого деления, LU-разложения и LUP-разложения.