

Отчёт по лабораторной работе 4

Елизавета Александровна Гайдамака

Содержание

Цель работы	3
Задание	4
Теоретическое введение	5
Выполнение лабораторной работы	6
Выводы	10

Цель работы

Целью данной работы является ознакомление со сложными алгоритмы, встроенными в Octave для решения систем линейных уравнений.

Задание

- Метод Гаусса
- Левое деление
- LU-разложение
- LUP-разложение

Теоретическое введение

Octave содержит сложные алгоритмы, встроенные для решения систем линейных уравнений.

Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса подразделяется на два этапа.

- На первом этапе осуществляется так называемый прямой ход, когда путём элементарных преобразований над строками систему приводят к ступенчатой или треугольной форме, либо устанавливают, что система несовместна.
- На втором этапе осуществляется так называемый обратный ход, суть которого заключается в том, чтобы выразить все получившиеся базисные переменные через небазисные и построить фундаментальную систему решений, либо, если все переменные являются базисными, то выразить в численном виде единственное решение системы линейных уравнений.

LU-разложение — это вид факторизации матриц для метода Гаусса.

Выполнение лабораторной работы

Для системы линейных уравнений построим расширенную матрицу. Можно её просматривать поэлементно. Мы также можем извлечь целый вектор строки или вектор столбца, используя оператор сечения. Реализуем теперь явно метод Гаусса. Матрица теперь имеет треугольный вид. Можно отобразить больше десятичных разрядов.

```

Command window
>> 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(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 =
    1.0000000000000000     0     0    5.666666666666667
         0    1.0000000000000000     0    5.666666666666666
         0     0    1.0000000000000000   -4.333333333333333

>> format short

```

Рис. 1: Рис.1

Встроенная операция для решения линейных систем вида

$$Ax = b$$

в Octave называется левым делением и записывается как $A \setminus b$. Выделим из расширенной матрицы B матрицу A и вектор b. После найдём вектор x.

```
Command Window
>> 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
```

Рис. 2: Рис.2

Найдем LUP-разложение матрицы A.

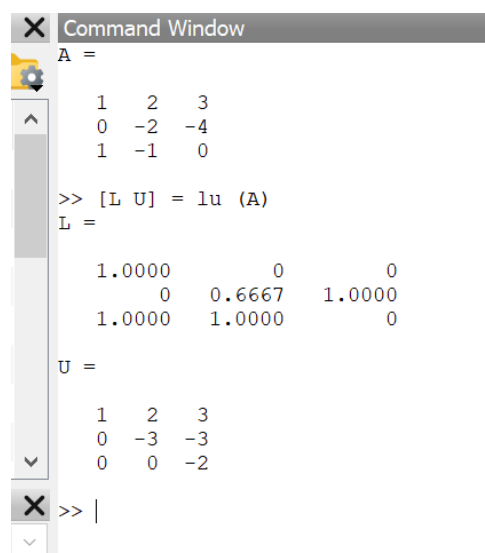
```
Command Window
>> [L U P] = lu (A)
L =
    1.0000     0     0
    1.0000    1.0000     0
         0    0.6667    1.0000

U =
    1     2     3
    0    -3    -3
    0     0    -2

P =
Permutation Matrix
    1     0     0
    0     0     1
    0     1     0
```

Рис. 3: Рис.3

Найдем LU-разложение матрицы A.



The image shows a MATLAB Command Window with the following content:

```
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  
  
>> |
```

The window has a title bar "Command Window" and a vertical toolbar on the left with icons for settings, scroll, and close.

Рис. 4: Рис.4

Выводы

Благодаря данной работе я ознакомилась со сложными алгоритмы, встроенными в Octave для решения систем линейных уравнений.