

Лабораторная работа №4

Научное программирование

Дарижапов Тимур Андреевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11
5	Список литературы	12

List of Tables

List of Figures

3.1	Вывод данных	7
3.2	Метод Гаусса	8
3.3	Треугольная матрица	8
3.4	Изменение формата	9
3.5	Решение системы	9
3.6	LU разложение	10
3.7	LUP разложение	10

1 Цель работы

Изучить применение языка Octave, познакомиться с решением систем линейных уравнений с помощью Octave.

2 Задание

Разобраться со спецификой языка и выполнить операции.

1. Метод Гаусса
2. Левое деление
3. LU-разложение
4. LUP-разложение

3 Выполнение лабораторной работы

Для начала работы с программой включим журналирование сессии командой `diary on`. Затем приступим к выполнению первого этапа - Метода Гаусса. Для начала зададим матрицу `B` и покажем как её можно просматривать поэлементно или всю строку. (рис. 3.1)

```
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
```

Figure 3.1: Вывод данных

Теперь в явном виде реализуем метод Гаусса. Для начала добавим к третьей строке первую строку, умноженную на -1, а затем добавим к третьей строке вторую строку, умноженную на -1.5 (рис. 3.2)

```

>> 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

```

Figure 3.2: Метод Гаусса

Теперь легко вычислить вектор, он будет равен $x = (17/3 ; 17/3 ; -13/3)$. Из последней строки можно вычислить x_3 : $0x_1 + 0x_2 + 3x_3 = -13$. Затем подставляя получившееся значение x_3 во вторую строку мы получаем x_2 и так далее.

У Octave есть встроенная функция, которая позволяет сразу получить треугольный вид матрицы (рис. 3.3)

```

>> rref(B)
ans =
     1.0000     0     0     5.6667
         0     1.0000     0     5.6667
         0         0     1.0000    -4.3333

```

Figure 3.3: Треугольная матрица

Мы можем поменять формат матрицы, чтобы отобразить больше разрядов и увидеть более точные вычисления (рис. 3.4)


```

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

Columns 1 and 2:

1.0000000000000000      0
0 1.0000000000000000
0 0

Columns 3 and 4:

0 5.666666666666667
0 5.666666666666666
1.0000000000000000 -4.333333333333333
>> format short

```

Figure 3.4: Изменение формата

Рассмотрим решение систем вида $A \cdot x = b$, решим с помощью левого деления. Для начала разделим матрицу B на коэффициенты A и вектор значений b. Вычислим вектор x с помощью команды A\b (рис. 3.5)

```

>> 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 3.5: Решение системы

С помощью Octave покажем LU разложение матрицы (рис. 3.6)

```
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 3.6: LU разложение

С помощью Octave покажем LUP разложение матрицы. Программа показывает сразу все необходимые нам матрицы (рис. 3.7)

```
>> [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 3.7: LUP разложение

4 Выводы

Я изучил способы применения языка Octave, познакомился с решением систем линейных уравнений с помощью Octave.

5 Список литературы

Лабораторная работа №4

Лабораторная работа № 4. Введение в работу с Octave [Электронный ресурс].
2019. URL:https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372904/mod_resource/content/3/004-gauss.pdf