

Лабораторная работа №3. Введение в работу с Octave.

Alexander S. Baklashov

05 October, 2023

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Изучить основы Octave

Выполнение лабораторной работы

Простейшие операции

Выполним простейшие операции в Octave

```
>> diary on
>> 2*6 + (7-4)^2
ans = 21
>> u = [1 -4 6]
u =

    1   -4    6

>> u = [1; -4; 6]
u =

     1
    -4
     6

>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =

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

Рис. 1: Простейшие операции

Выполним операции с векторами в Octave

```
>> u = [1; -4; 6]
u =

     1
    -4
     6

>> v = [2; 1; -1]
v =

     2
     1
    -1

>> 2*v + 3*u
ans =

     7
    -10
    16

>> dot(u, v)
ans = -8
>> cross(u, v)
ans =

    -2
    13
     9

>> norm(u)
ans = 7.2801
>> |
```

Рис. 2: Операции с векторами

Вычисление проектора

Выполним вычисление проектора в Octave

```
>> u = [3 5]
u =

    3    5

>> v = [7 2]
v =

    7    2

>> proj = dot(u, v) / (norm(v))^2 * v
proj =

    4.0943    1.1698
```

Рис. 3: Вычисление проектора

Выполним матричные операции в Octave

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

>> A * B
ans =

-2 1 -5 16
2 -4 -10 32
2 -1 -1 10

>> B' * A
ans =

2 3 -2
-3 -5 -7
-5 -10 -9
16 32 -12

>> eye(3)
ans =

Diagonal Matrix

1 0 0
0 1 0
0 0 1

>> 2 * A - 4 * eye(3)
ans =

-2 4 -6
4 4 0
2 2 -2

>> det(A)
ans = 6

>> inv(A)
ans =

0.6667 -0.3333 2.0000
-0.3333 0.6667 -1.0000
-0.3333 0.1667 0

>> eig(A)
ans =

4.5251 + 0i
0.7374 + 0.8844i
0.7374 - 0.8844i

>> rank(A)
ans = 3
```

Рис. 4: Матричные операции

Построение простейших графиков

Построим график функции $\sin x$ на интервале $[0, 2\pi]$.

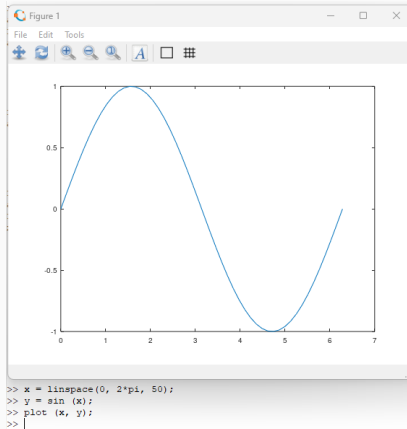


Рис. 5: График функции

Улучшим построенный график

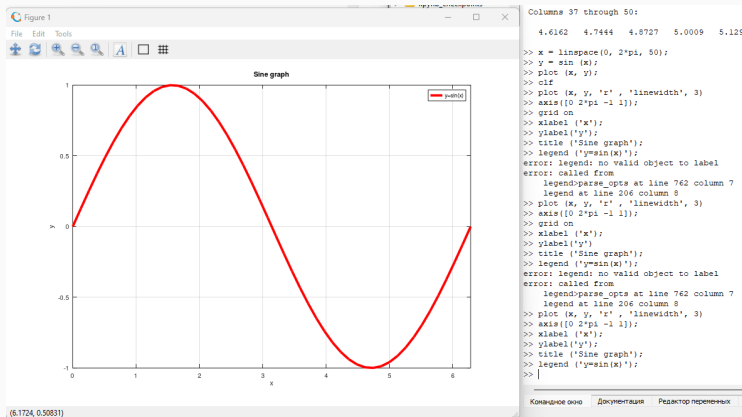


Рис. 6: Улучшенный график

Два графика на одном чертеже

Нарисуем два графика на одном чертеже

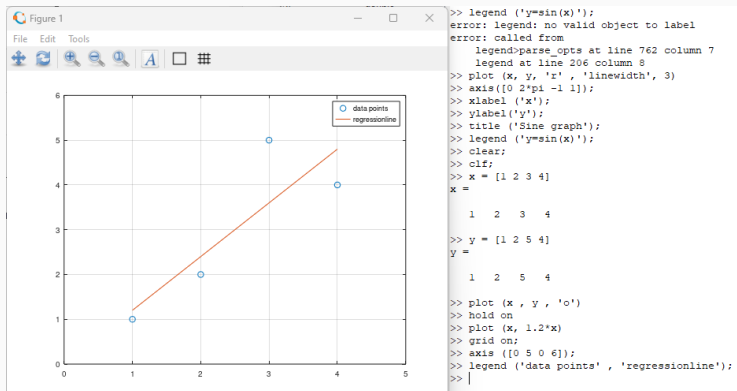


Рис. 7: Два графика на одном чертеже

График $y = x^2 \sin x$

Построим график $y = x^2 \sin x$

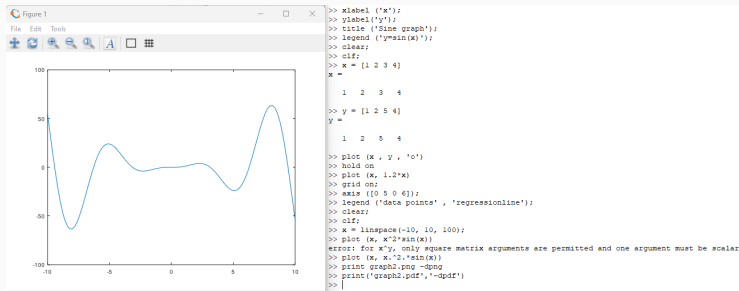
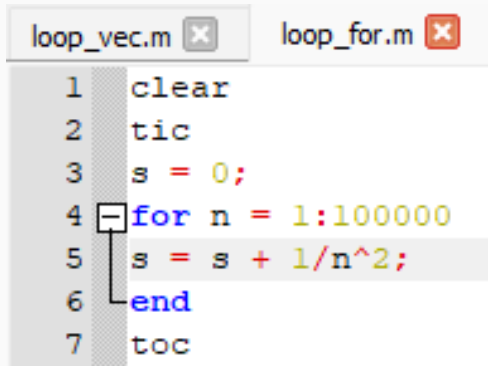


Рис. 8: График

Сравнение циклов и операций с векторами

Вычислим сумму с помощью цикла. Создадим файл loop_for.m

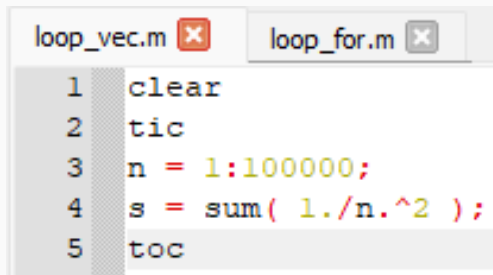


```
loop_vec.m x loop_for.m x
1 clear
2 tic
3 s = 0;
4 for n = 1:1000000
5     s = s + 1/n^2;
6 end
7 toc
```

Рис. 9: loop_for

Сравнение циклов и операций с векторами

Вычислим сумму с помощью операций с векторами. Создадим файл loop_vec.m



```
1 clear
2 tic
3 n = 1:1000000;
4 s = sum( 1./n.^2 );
5 toc
```

Рис. 10: loop_vec

Запустим оба файла и сравним их производительность

```
>> loop_for  
Elapsed time is 0.122765 seconds.  
>> loop_vec  
Elapsed time is 0.00120687 seconds.  
>> diary off
```

Рис. 11: Запуск кода

Вывод

В ходе данной лабораторной работы я изучил основы программной среды Octave.