

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

Введение в работу с Octave

Коняева Марина Александровна

Содержание

Цель работы	1
Выполнение лабораторной работы	1
Простейшие операции	1
Операции с векторами	2
Вычисление проектора	3
Матричные операции	3
Построение простейших графиков	5
6. Два графика на одном чертеже	6
График $y=x^2 \sin x$	7
Сравнение циклов и операций с векторами	8
Вывод	9
Контрольные вопросы	9

Цель работы

Ознакомится с основными операциями для работы в Octave..

Выполнение лабораторной работы

Простейшие операции

Включим журналирование сессии. Продемонстрируем, что Octave можно использовать как простейший калькулятор. Для этого вычислим выражение, зададим вектор и ковектор, а также матрицу.

```

>> 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

```

Простейшие операции

Операции с векторами

Зададим два вектора-столбца, выполним операции сложения векторов, Скалярное умножение, Векторное умножение и вычислим норму вектора.

```

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

     1
    -4
     6

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

     2
     1
    -1

```

Операции с векторами 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
```

Операции с векторами 2

Вычисление проектора

Введём два вектора-строки. Вычислим проекцию вектора u на вектор v .

```
>> 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
```

Вычисление проектора

Матричные операции

Введём матрицы A и B . Вычислим произведение матриц AB , затем вычислим произведение матриц $B^T A$. Вычислим $2A - 4I$. Найдём определитель $|A|$, обратную матрицу A^{-1} , собственные значения и ранг матрицы.

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

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

Вычисление проектора

```

>> 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
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

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

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

>> det(A)
ans = 6
>> inv (A)
ans =

    0.6667   -0.8333    2.0000
   -0.3333    0.6667   -1.0000
   -0.3333    0.1667         0

```

Вычисление проектора

```

>> eig (A)
ans =

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

>> rank (A)
ans = 3

```

Вычисление проектора

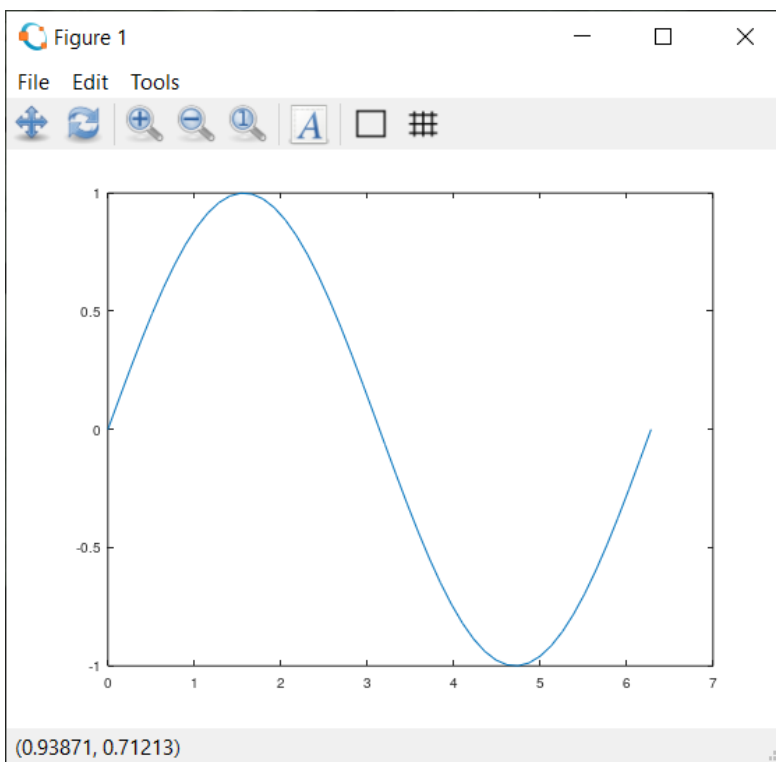
Построение простейших графиков

Построим график функции $\sin x$ на интервале $[0, 2\pi]$. Создадим вектор значений x , зададим вектор $y = \sin x$, построим график. В результате получим следующий график. Затем улучшим внешний вид графика. Зададим красный цвет для линии и сделаем её потолще, подгоним диапазон осей, нарисуем сетку, подпишем оси, сделаем заголовок графика и зададим легенду.

```
>> x = linspace(0, 2*pi, 50);  
>> y = sin (x);  
>> plot (x, y);  
>> clf  
>> plot (x, y, 'r' , 'linewidth', 3)  
>> axis([0 2*pi -1 1]);  
>> grid on  
>> xlabel ('x');  
>> ylabel('y');  
>> title ('Sine graph');  
>> legend ('y=sin(x)');
```

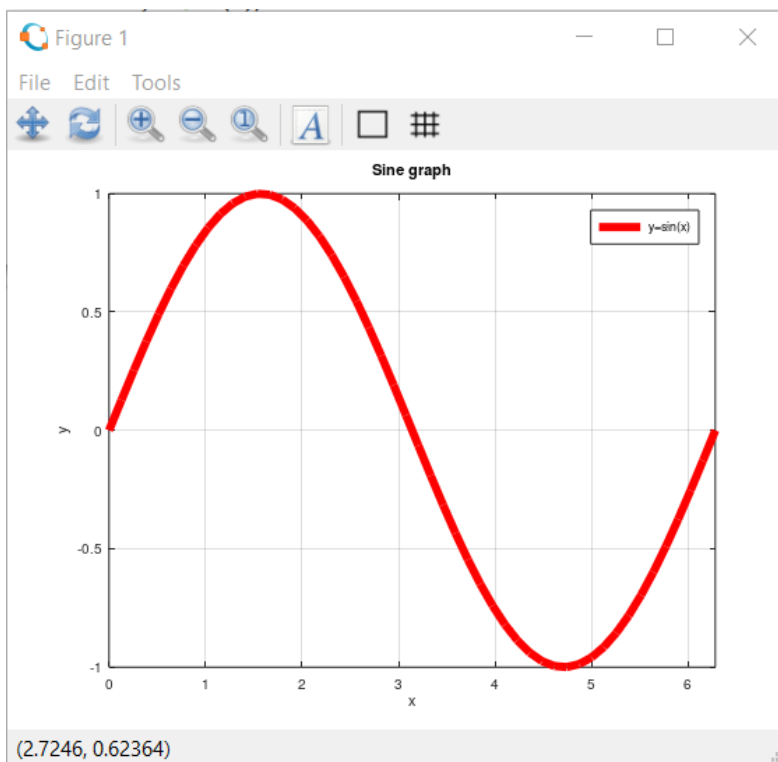
Построение простейших графиков 1

Сначала был получен следующий график:



Построение простейших графиков 2

Затем получили более красивый и наглядный график заданной функции:



Построение простейших графиков 3

6. Два графика на одном чертеже

Для того чтобы начертить два графика на одном чертеже, нужно использовать команду `hold on`. Сделаем один график, затем добавим график регрессии, зададим сетку, оси и легенду.

```
>> clear;
>> clf;
>> x = [1 2 3 4]
x =

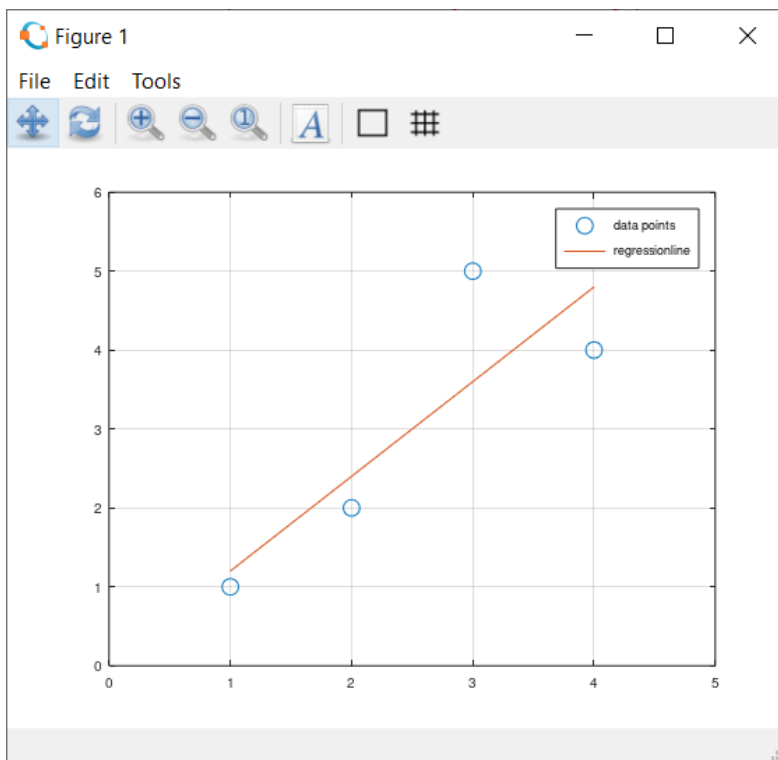
    1     2     3     4

>> y = [1 2 5 4]
y =

    1     2     5     4

>> plot (x , y , 'o')
>> hold on
>> plot (x, 1.2*x)
>> grid on;
>> axis ([0 5 0 6]);
>> legend ('data points' , 'regressionline');
```

Два графика на одном чертеже 1



Два графика на одном чертеже 2

График $y=x^2 \sin x$

Зададим вектор x $(0, 2\pi)$. Построим график $y=x^2 \sin x$, используя поэлементное возведение в степень и поэлементное умножение. Сохраним графики в виде файлов.

```
>> clear;
>> clf;
>> x = linspace(-10, 10, 100);
>> plot (x, x^2*sin(x))
error: for x^y, only square matrix arguments are permitted and one argument must be scalar.
>> plot (x, x.^2.*sin(x))
>> plot (x, x.^2.*sin(x))
>> print graph2.png -dpng
>> print('graph2.pdf', '-dpdf')
```

График $y=x^2 \sin x$

Имя файла	Дата и время	Программа	Размер
graph2	24.11.2021 14:06	Microsoft Edge PD...	5 КБ
graph2	24.11.2021 14:06	Файл "PNG"	16 КБ

График $y=x^2 \sin x$

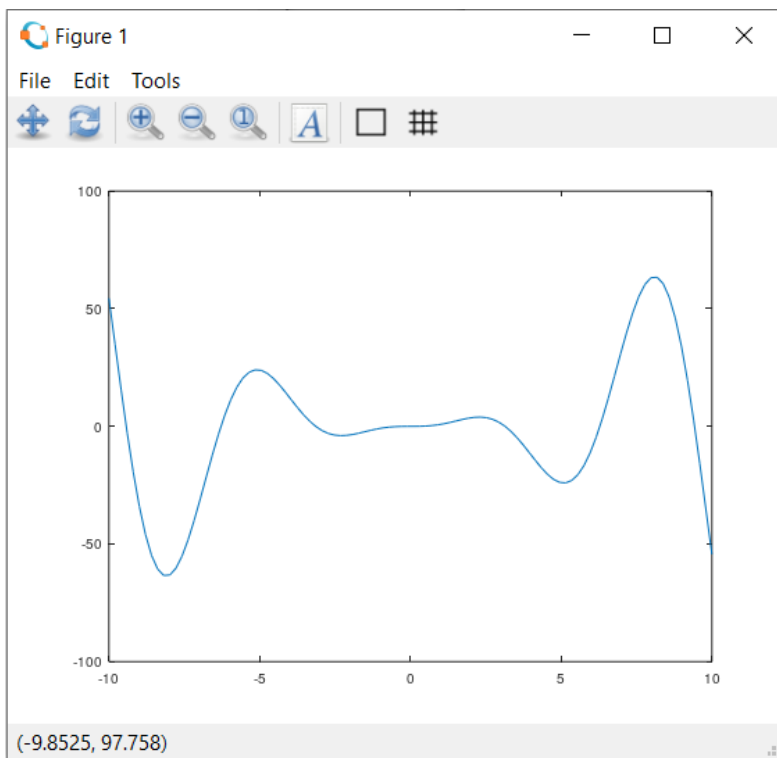


График $y=x^2 \sin x$

Сравнение циклов и операций с векторами

Сравним эффективность работы с циклами и операций с векторами. Для этого вычислим сумму:

$$\sum_{n=1}^{1000000} \frac{1}{n^2}.$$

Сумма

Очистим память и рабочую область фигуры, вычислим сумму с помощью цикла, создадим файл `loop_for.m`, функции `tíc` и `tos` служат для запуска и остановки таймера, запустим файл `loop_for.m`. Вычислим сумму с помощью операций с векторами. Создадим файл `loop_vec.m`, запустим его. Завершим запись в файл.

Ниже мы можем наблюдать, что с помощью векторов компьютер вычисляет заданную сумму намного быстрее.


```
loop_for.m x
1 clear
2 tic
3 s = 0;
4 for n = 1:100000
5     s = s + 1/n^2;
6 end
7 toc
```

Сравнение циклов и операций с векторами 1

```
loop_vec.m x
1 clear
2 tic
3 n = 1:100000;
4 s = sum( 1./n.^2 );
5 toc
```

Сравнение циклов и операций с векторами 2

```
>> clear;
>> clf;
>> loop_for
Elapsed time is 0.154111 seconds.
```

Сравнение циклов и операций с векторами 3

```
>> loop_vec
Elapsed time is 0.000519991 seconds.
>> diary off
>> |
```

Сравнение циклов и операций с векторами 4

Вывод

В ходе выполнения данной работы я ознакомилась с основными операциями для работы в Octave.

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы в данной лабораторной работе отсутствуют.