

Лабораторная работа №3

Научное программирование

Минов К.В. | НПМмд-02-23

Содержание

1 Цель работы

Освоить базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.

2 Теоретическое введение

Octave — высокоуровневый интерпретируемый язык программирования, предназначенный для решения задач вычислительной математики. По возможностям и качеству реализации интерпретатора язык Octave можно сравнивать с проприетарной программой MATLAB, причём синтаксис обоих языков очень схож. В состав пакета входит интерактивный командный интерфейс (интерпретатор Octave). Интерпретатор Octave запускается из терминала ОС Linux или из его порта в Windows. После запуска Octave пользователь видит окно интерпретатора.

В окне интерпретатора пользователь может вводить как отдельные команды языка Octave, так и группы команд, объединяемые в программы. Если строка заканчивается символом “;”, результаты на экран не выводятся. Если же в конце строки символ “;” отсутствует, результаты работы выводятся на экран. Текст в строке после символа % является комментарием и интерпретатором не обрабатывается.

В Octave реализованы многие возможности Matlab, включая использование матриц в качестве основных типов данных, поддержку комплексных чисел, поддержку математических функций и больших библиотек функций, а также возможность создания пользовательских функций для расширения функциональности системы.

3 Выполнение лабораторной работы

Операции с векторами и Вычисление проектора

```
>>diary on

>> 2*6 + (7-4)^2
ans = 21
```

Рис. 1: Простейшие операции

```
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. 2: Операции с векторами

```
>> v = [2; 1; -1]  
v =  
    2  
    1  
   -1  
>> 2*u + 3*v  
ans =  
    8  
   -5  
    9  
>> dot(u,v)  
ans = -8  
>> cross(u,v)  
ans =  
   -2
```

Рис. 3: Операции с векторами

```
>> 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.4: Операции с векторами

Матричные операции

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

>> B = [1 2 3 4; 0 -2 -3 6; 1 -1 0 0]
B =
    1    2    3    4
    0   -2   -3    6
    1   -1    0    0

>> A * B
ans =
   -2     1    -3   16
    2    -4   -6   32
```

Рис. 5: Матричные операции

```
>> B' * A
ans =

     2     3    -2
    -3    -5    -7
    -3    -6    -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
```

Рис. 6: Матричные операции

Построение простейших графиков

```
>> x = linspace(0, 2*pi, 50)
x =

Columns 1 through 15:

     0    0.1282    0.2565    0.3847    0.5129    0.6411    0.7694    0.8976    1.0258    1.1541    1.282

Columns 16 through 30:

    1.9234    2.0517    2.1799    2.3081    2.4363    2.5646    2.6928    2.8210    2.9493    3.0775    3.205

Columns 31 through 45:

    3.8468    3.9751    4.1033    4.2315    4.3598    4.4880    4.6162    4.7444    4.8727    5.0009    5.129

Columns 46 through 50:

    5.7703    5.8985    6.0267    6.1550    6.2832
```

Рис. 7: Построение простейших графиков

```
>> y = sin(x)
y =

Columns 1 through 15:

    0    0.1279    0.2537    0.3753    0.4907    0.5981    0.6957    0.7818    0.8551    0.9144    0.958

Columns 16 through 30:

    0.9385    0.8866    0.8202    0.7403    0.6482    0.5455    0.4339    0.3151    0.1912    0.0641   -0.064

Columns 31 through 45:

   -0.6482   -0.7403   -0.8202   -0.8866   -0.9385   -0.9749   -0.9954   -0.9995   -0.9872   -0.9587   -0.914

Columns 46 through 50:

   -0.4907   -0.3753   -0.2537   -0.1279   -0.0000

>> plot(x,y)
>> clf
```

Рис. 8: Построение простейших графиков

```
>> 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)')
>> 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')
warning: plot: using numbers to select line colors is deprecated. Use the corresponding color ide
warning: called from
    __pltopt__>decode_linespec at line 162 column 7
    __pltopt__ at line 116 column 27
    __plt__ at line 95 column 26
    plot at line 235 column 10

>> plot(x, y, 'o')
>> hold on
>> plot(x, 1.2*x)
```

Рис. 9: Построение простейших графиков

```
>> grid on;
>> axis([0 5 0 6])
>> legend('data points','regressionline');
>> clf;
```

Рис. 10: Построение простейших графиков

Сравнение циклов и операций с векторами

```
>> tic
>> s = 0;
>> for n = 1:1000000
s = s + 1/n^2;
end
>> toc
Elapsed time is 31.073 seconds.
>> loop_for
```

Рис. 11: Сравнение циклов и операций с векторами

Графики

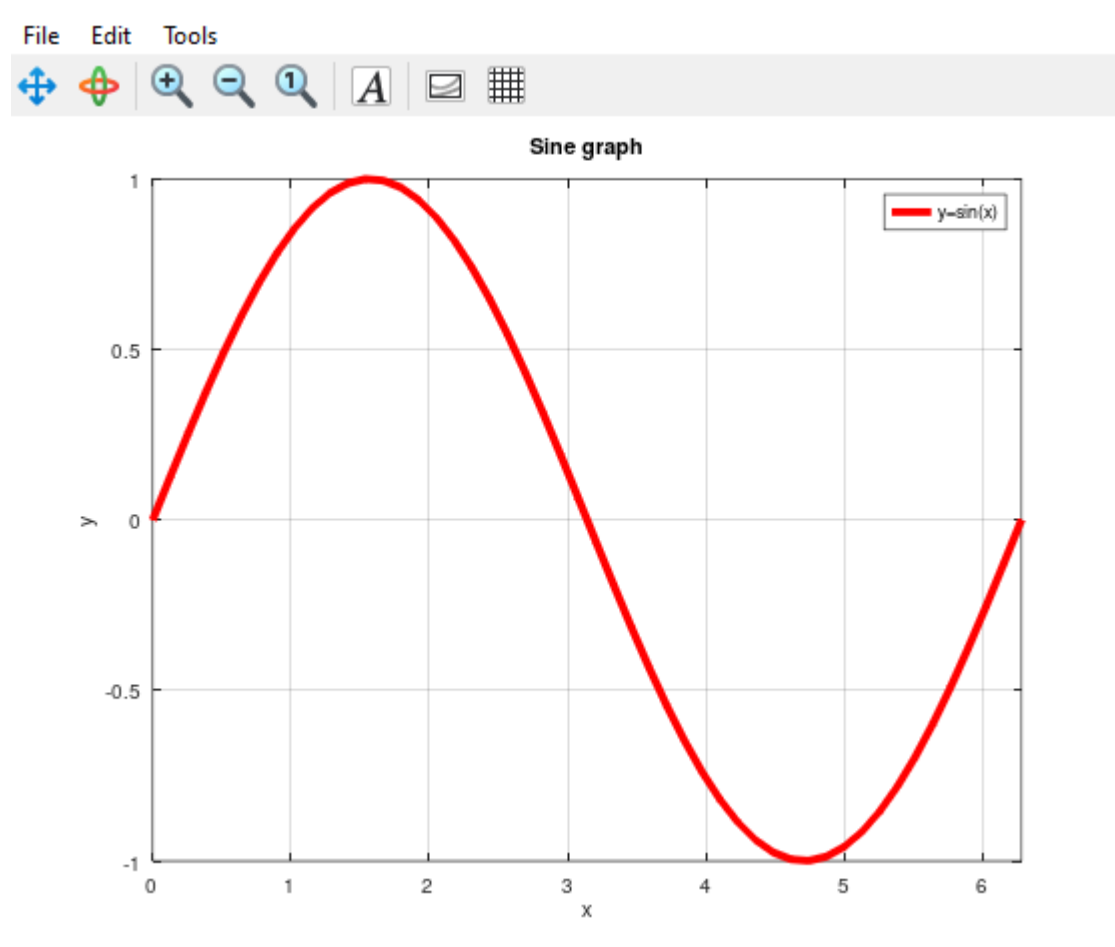


Рис. 12: Графики

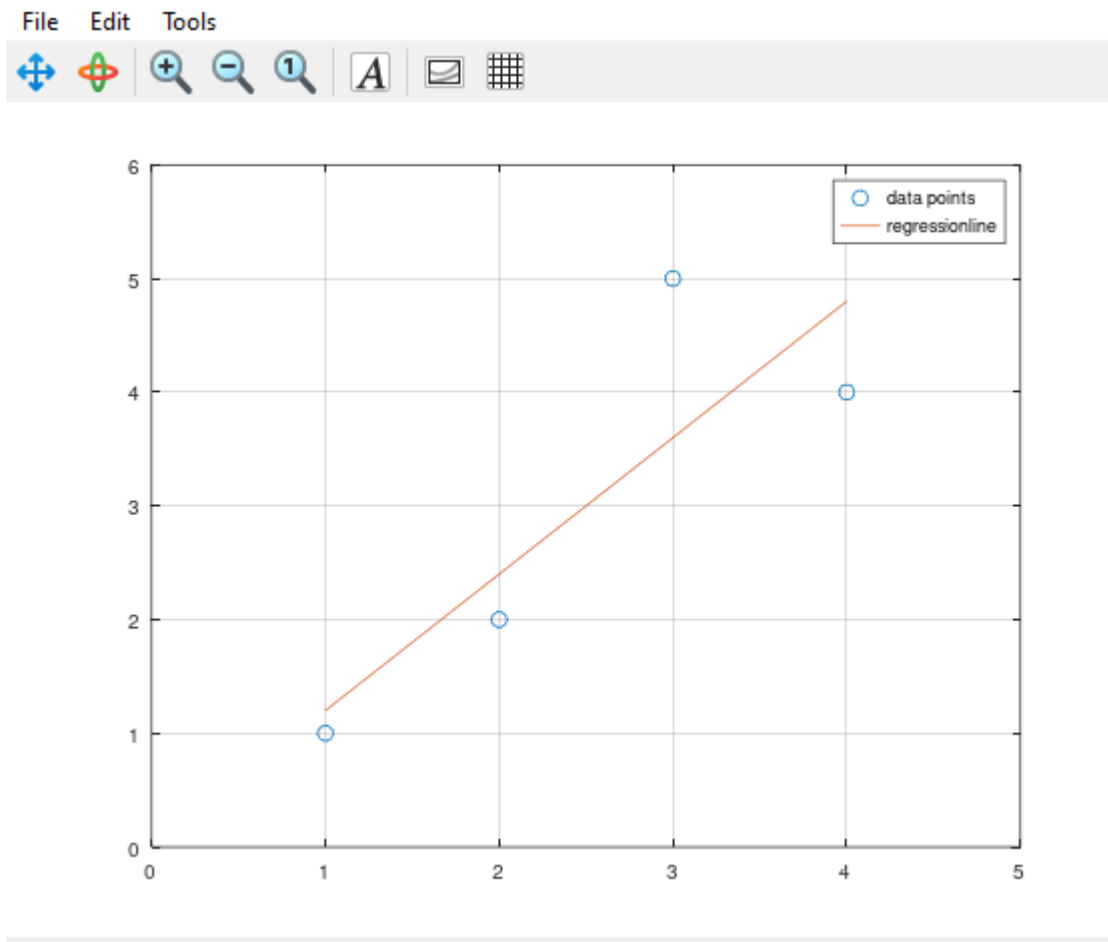


Рис. 13: Графики

4 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я освоила базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.