

Лабораторная работа №3

Научное программирование

Николаев Дмитрий Иванович, НПМмд-02-24

7 сентября 2024

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Прагматика выполнения

- Освоение основ работы с языком программирования Octave

Цели

Получение первичных практических навыков работы с языком Octave.

Задачи

1. Освоить простейшие арифметические операции и операции с векторами и матрицами в Octave;
2. Освоить построение простейших графиков в Octave;
3. Сравнить быстродействие циклов и операций с векторами в Octave.

Выполнение работы

```
>> diary on
>> diaru
error: 'diaru' undefined near line 1, column 1
>> diary
>> 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
```

```
>> 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)
```

```
>> 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
```

Матричные операции 1

```
>> 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 -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
```

```
>> eye(3)
ans =

Diagonal Matrix

    1    0    0
    0    1    0
    0    0    1

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

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

>> eig (A)
ans =

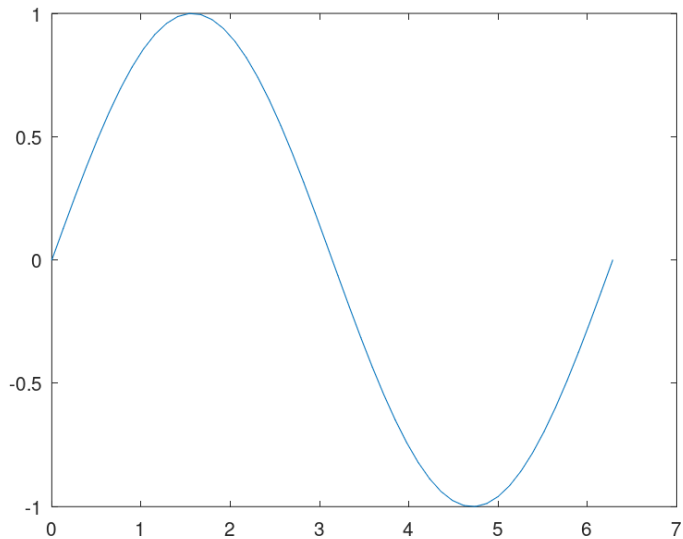
    4.5251 + 0i
    0.7374 + 0.8844i
    0.7374 - 0.8844i

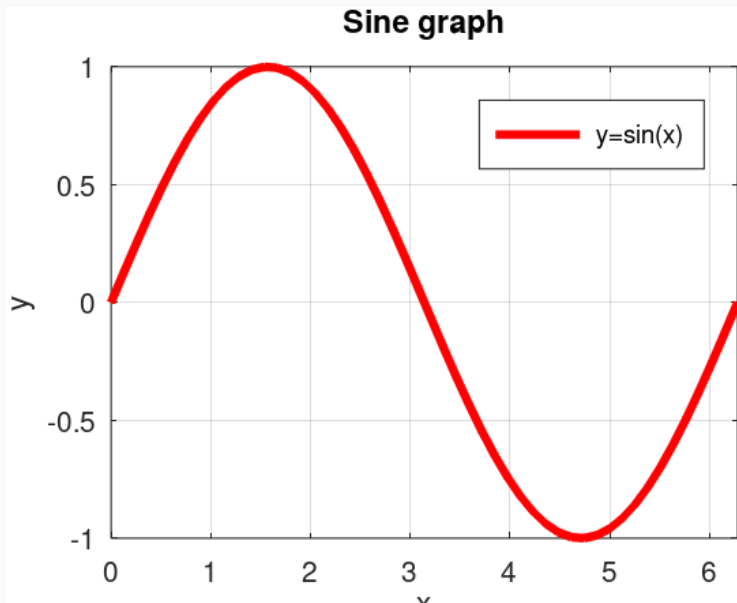
>> eigvec(A)
error: 'eigvec' undefined near line 1, column 1
>> rank (A)
ans = 3
```

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

Рис. 6: Построение простейших графиков в Octave

Построение простейших графиков 2





Два графика на одном чертеже 1

```
>> 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 2

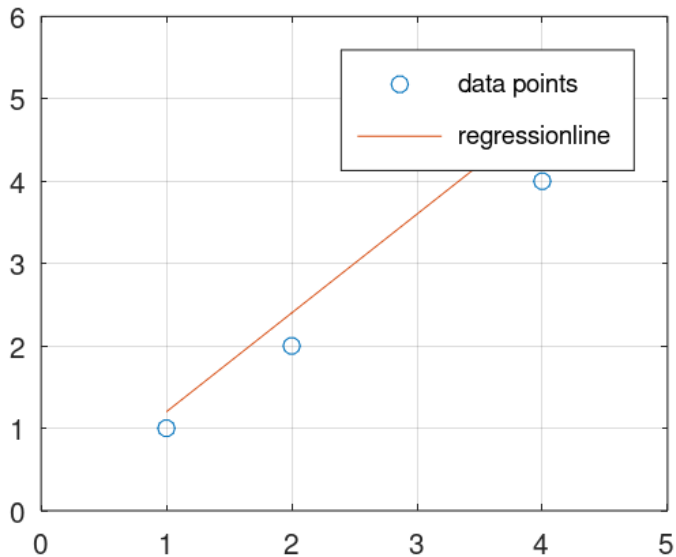
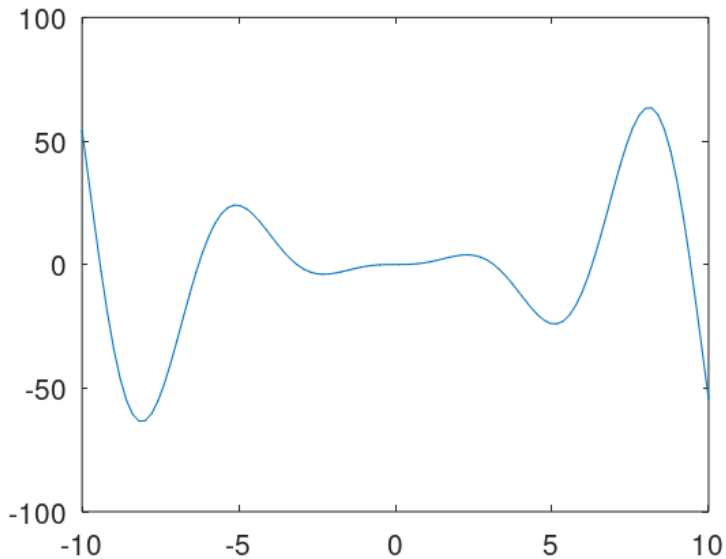


График $y = x^2 \sin x$

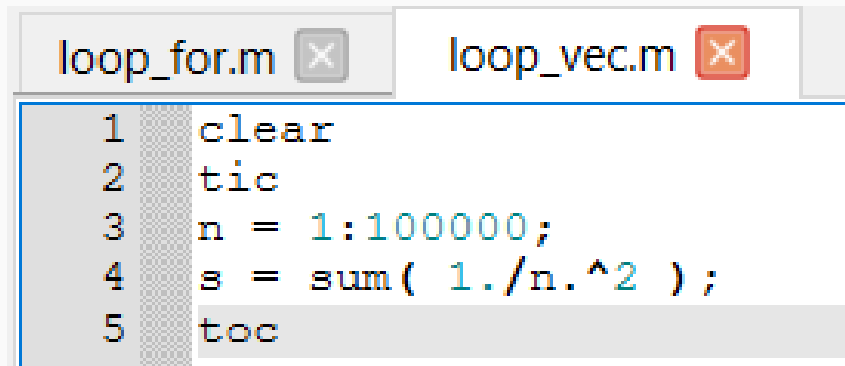


loop_for.m



loop_vec.m

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



The image shows a screenshot of an Octave script editor with two tabs: 'loop_for.m' and 'loop_vec.m'. The 'loop_vec.m' tab is active, displaying a script that calculates the sum of the reciprocals of the squares of integers from 1 to 1,000,000 using vectorized operations. The script consists of five lines: clearing the workspace, timing the operation, creating a vector 'n' from 1 to 1,000,000, calculating the sum of 1./n.^2, and stopping the timer.

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

Рис. 13: Вычисление суммы с помощью операций с векторами в Octave

```
>> loop_for  
Elapsed time is 0.117988 seconds.  
>> loop_vec  
Elapsed time is 0.00294495 seconds.
```

Рис. 14: Сравнение способов вычисления суммы с помощью цикла и операций с векторами в Octave

Результаты

По результатам работы, я получил первичные практические навыки работы с Octave.