

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

«Введение в работу с Octave»

Выполнил: Студент группы НПМмд-02-20 Конюхов Роман

Цель работы

Ознакомится с основными операциями для работы в Octave.

Ход работы

1. Простейшие операции

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

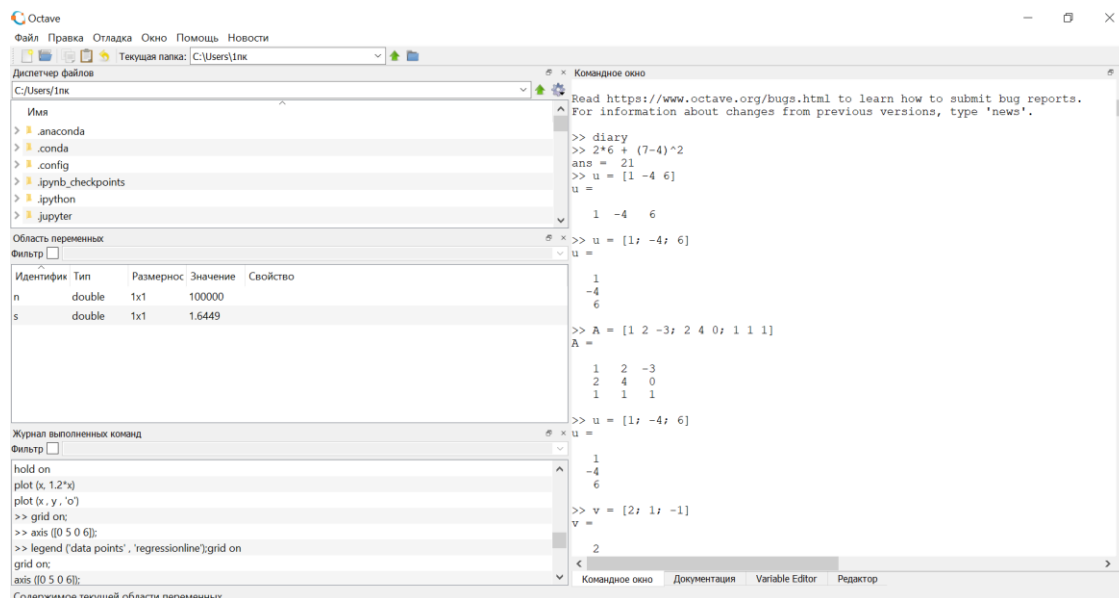


Рис. 1 Окно Octave 1

2. 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
```

```
>> 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 Окно Octave 2

3. 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
```

Рис. 3 Окно Octave 3

4. Матричные операции

Введём матрицы \hat{A} и \hat{B} . Вычислим произведение матриц $\hat{A}\hat{B}$, затем вычислим произведение матриц $\hat{B}\hat{T}\hat{A}$. Вычислим $2\hat{A} - 4\hat{I}$. Найдём определитель $|\hat{A}|$, обратную матрицу \hat{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

>> 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
```

Рис. 4 Окно Octave 4

```

>> eye(3)
ans =

Diagonal Matrix

    1    0    0
    0    1    0
    0    0    1

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

    0.66667   -0.83333    2.00000
   -0.33333    0.66667   -1.00000
   -0.33333    0.16667    0.00000

>> eig(A)
ans =

    4.52510 + 0.00000i
    0.73745 + 0.88437i
    0.73745 - 0.88437i

>> rank(A)
ans = 3

```

Рис. 5 Окно Octave 5

5. 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)');
>> plot(x, y)
>> plot(x, y)
>> plot(x, y, 'r', 'linewidth', 3)
>> legend('y=sin(x)');

```

Рис. 6 Окно Octave 6

Сначала был получен следующий график:

```

-0.33333  0.16667  0.00000
>> eig (A)
ans =
    4.52510 + 0.00000i
    0.73745 + 0.88437i
    0.73745 - 0.88437i
>> rank (A)
ans = 3
>> x = linspace(0, 2*pi, 50);
>> y = sin (x);
>> plot (x, y);
>> |

```

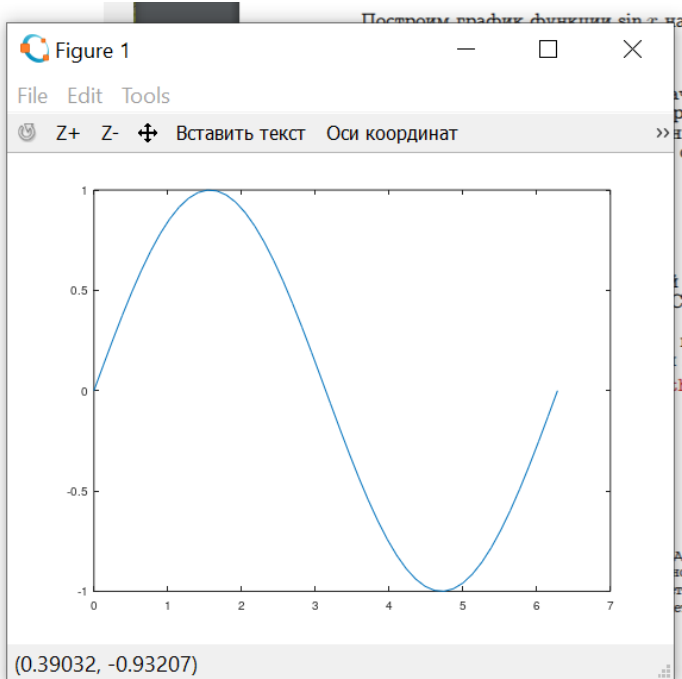


Рис. 7 Окно Octave 7

Затем получили более красивый и наглядный график заданной функции:

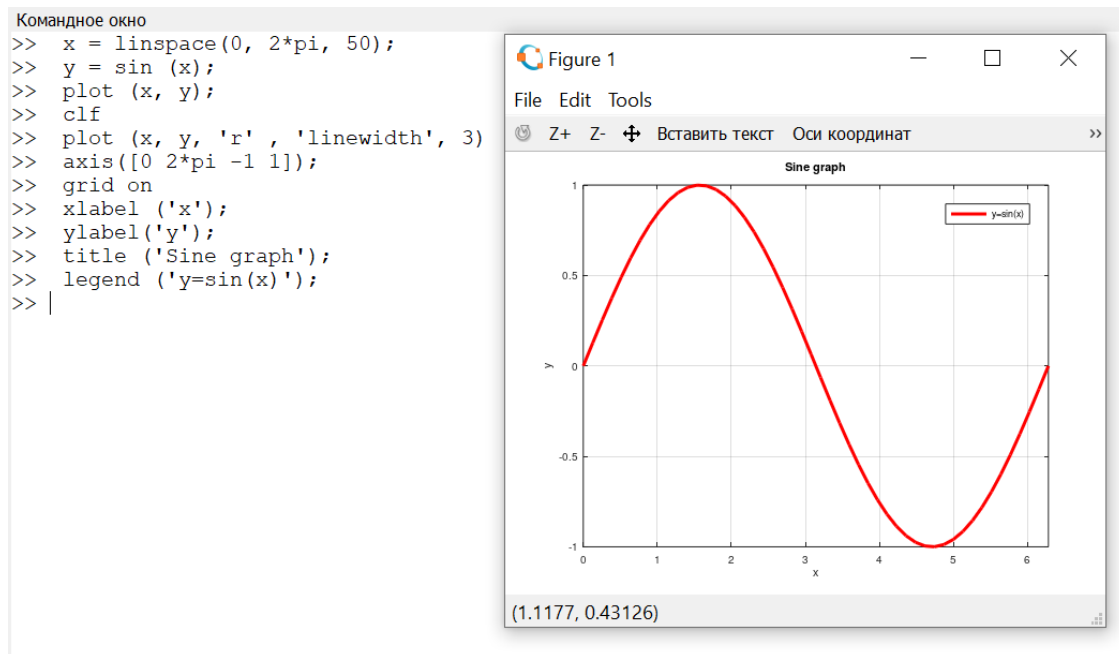


Рис. 8 Окно Octave 8

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)
>> plot (x , y , 'o')

```

Рис. 9 Окно Octave 9

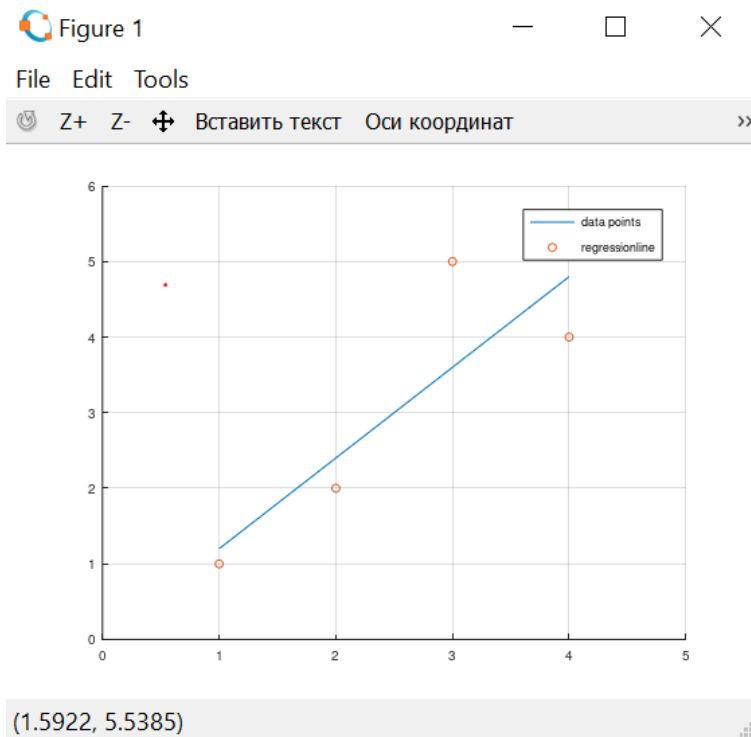


Рис. 10 Окно Octave 10

7. График $y=x^2 \sin x$

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

```

>> grid on;
>> axis ([0 5 0 6]);
>> legend ('data points' , 'regressionline');
>> 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 scal
>> plot (x, x.^2.*sin(x))
>> print graph2.png -dpng
>> print('graph2.pdf','-dpdf')
>> clear;
>> clf;

```

Рис. 11 Окно Octave 11

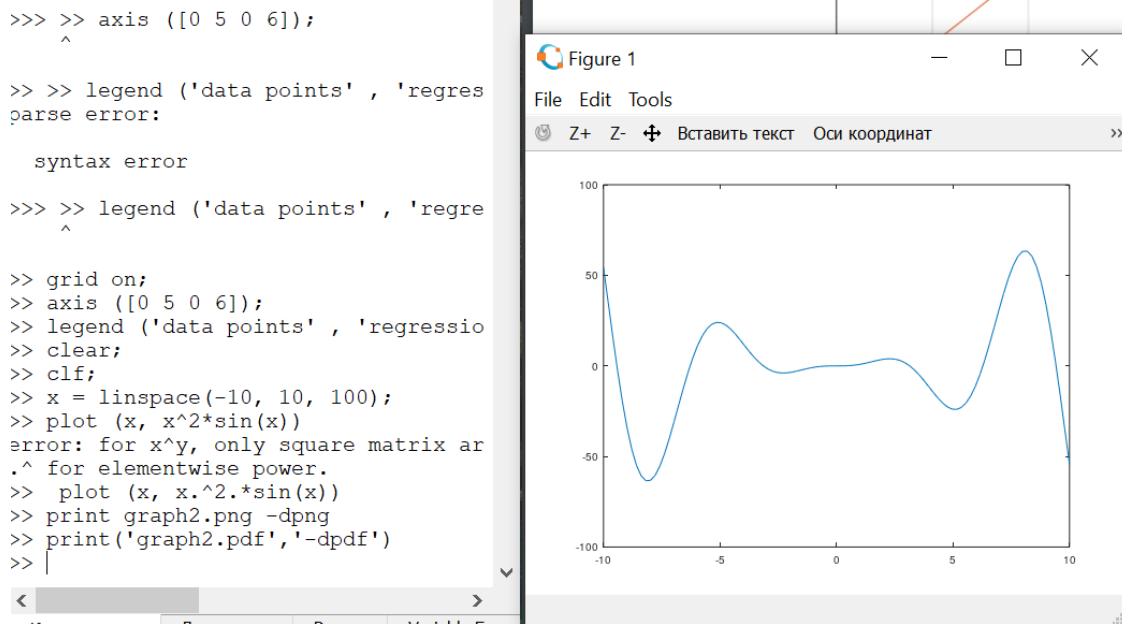


Рис. 12 Окно Octave 12

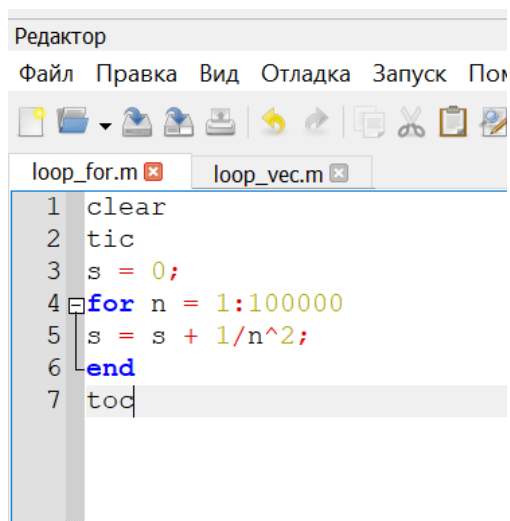
8. Сравнение циклов и операций с векторами

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

$$\sum_{n=1}^{100000} \frac{1}{n^2}$$

Очистим память и рабочую область фигуры, вычислим сумму с помощью цикла, создадим файл `loop_for.m`, функции `tic` и `toc` 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.

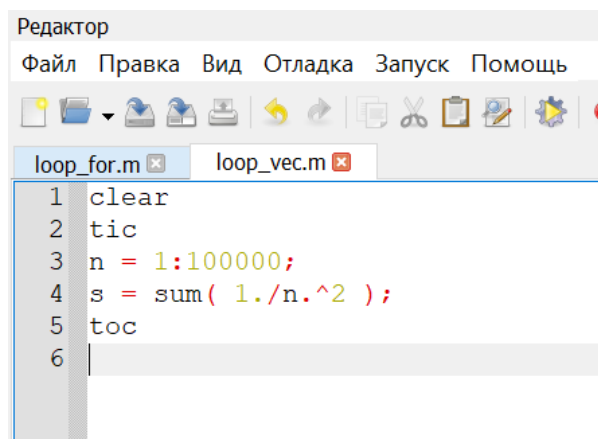
Ниже мы можем наблюдать, что с помощью векторов компьютер вычисляет заданную сумму намного быстрее.



The screenshot shows the Octave editor window with the menu bar (Редактор, Файл, Правка, Вид, Отладка, Запуск, Пом) and a toolbar. Two tabs are open: 'loop_for.m' and 'loop_vec.m'. The 'loop_for.m' tab is active, displaying the following code:

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

Рис. 13 Окно Octave 13



The screenshot shows the Octave editor window with the menu bar (Редактор, Файл, Правка, Вид, Отладка, Запуск, Помощь) and a toolbar. Two tabs are open: 'loop_for.m' and 'loop_vec.m'. The 'loop_vec.m' tab is active, displaying the following code:

```
1 clear
2 tic
3 n = 1:100000;
4 s = sum( 1./n.^2 );
5 toc
6
```

Рис. 14 Окно Octave 14

```
>> loop_vec
Elapsed time is 0.00298405 seconds.
>> loop_for
Elapsed time is 0.344655 seconds.
>> diary off
```

Рис. 15 Окно Octave 15

Вывод

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