

Отчёт по лабораторной работе №3. Введение в работу с Octave.

Предмет: научное программирование

Александр Сергеевич Баклашов

Содержание

1	Цель работы	5
2	Теоретическое введение	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Простейшие операции	7
3.2	Операции с векторами	8
3.3	Вычисление проектора	10
3.4	Матричные операции	10
3.5	Построение простейших графиков	12
3.6	Улучшение графика	12
3.7	Два графика на одном чертеже	13
3.8	График $y = x^2 \sin x$	14
3.9	Сравнение циклов и операций с векторами	14
4	Вывод	17
5	Библиография	18

Список иллюстраций

3.1	Простейшие операции	8
3.2	Операции с векторами	9
3.3	Вычисление проектора	10
3.4	Матричные операции	11
3.5	График функции	12
3.6	Улучшенный график	13
3.7	Два графика на одном чертеже	13
3.8	График	14
3.9	loop_for	15
3.10	loop_vec	16
3.11	Запуск кода	16

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить основы Octave

2 Теоретическое введение

GNU Octave — свободная программная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Предоставляет интерактивный командный интерфейс для решения линейных и нелинейных математических задач, а также проведения других численных экспериментов. Кроме того, Octave можно использовать для пакетной обработки. Язык Octave оперирует арифметикой вещественных и комплексных скаляров, векторов и матриц, имеет расширения для решения линейных алгебраических задач, нахождения корней систем нелинейных алгебраических уравнений, работы с полиномами, решения различных дифференциальных уравнений, интегрирования систем дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений первого порядка, интегрирования функций на конечных и бесконечных интервалах. Этот список можно легко расширить, используя язык Octave (или используя динамически загружаемые модули, созданные на Си, C++, Фортране и других). [1]

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Простейшие операции

1. Выполним простейшие операции в Octave (рис. 3.1)

```

>> 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. 3.1: Простейшие операции

3.2 Операции с векторами

2. Выполним операции с векторами в Octave (рис. 3.2)


```
>> 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. 3.2: Операции с векторами

3.3 Вычисление проектора

3. Выполним вычисление проектора в Octave (рис. 3.3)

```
>> 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. 3.3: Вычисление проектора

3.4 Матричные операции

4. Выполним матричные операции в Octave (рис. 3.4)

```

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  -0.8333   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

>> rank(A)
ans = 3

```

Рис. 3.4: Матричные операции

3.5 Построение простейших графиков

5. Построим график функции $\sin x$ на интервале $[0, 2\pi]$. (рис. 3.5)

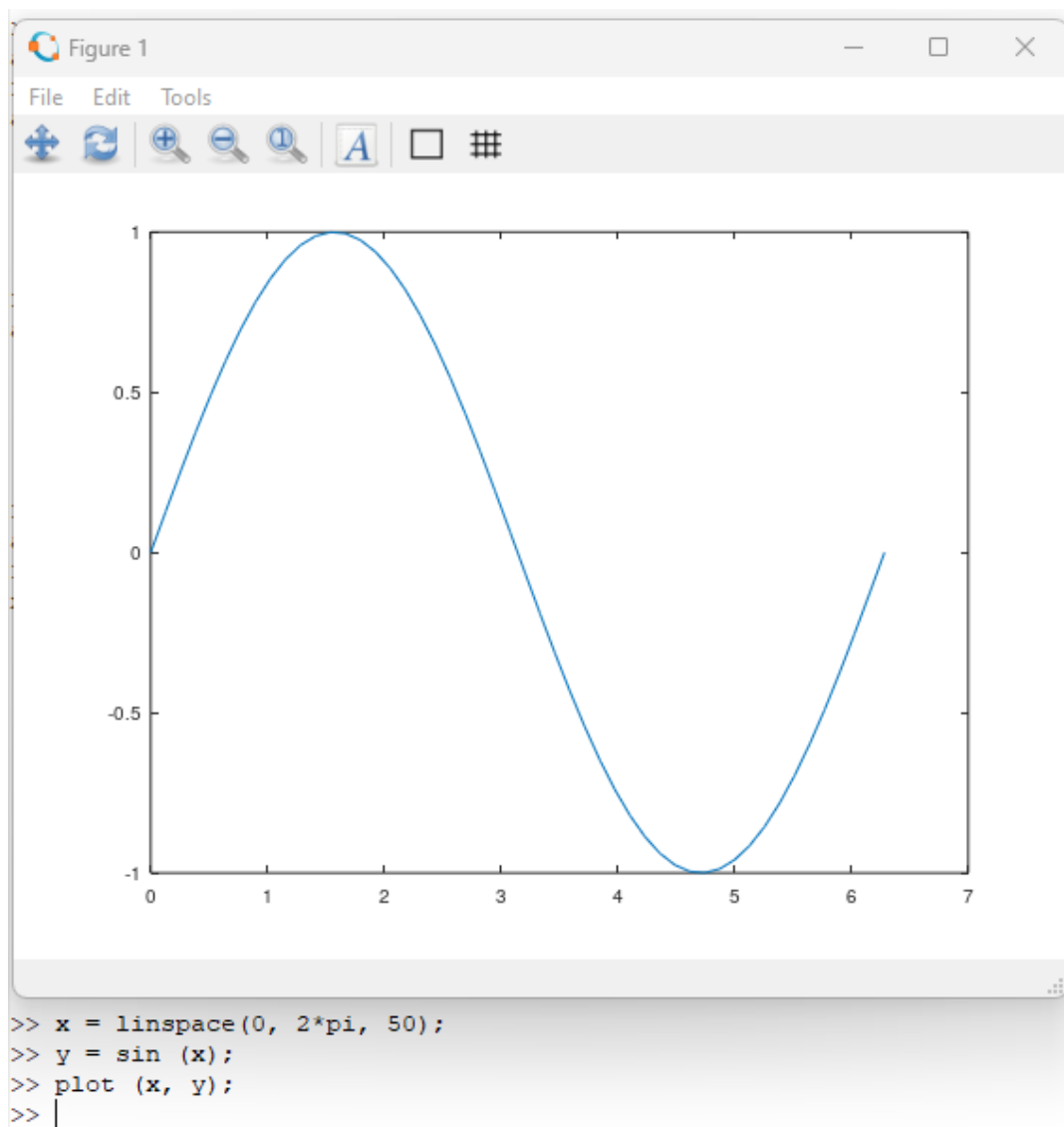


Рис. 3.5: График функции

3.6 Улучшение графика

6. Улучшим построенный график (рис. 3.6)

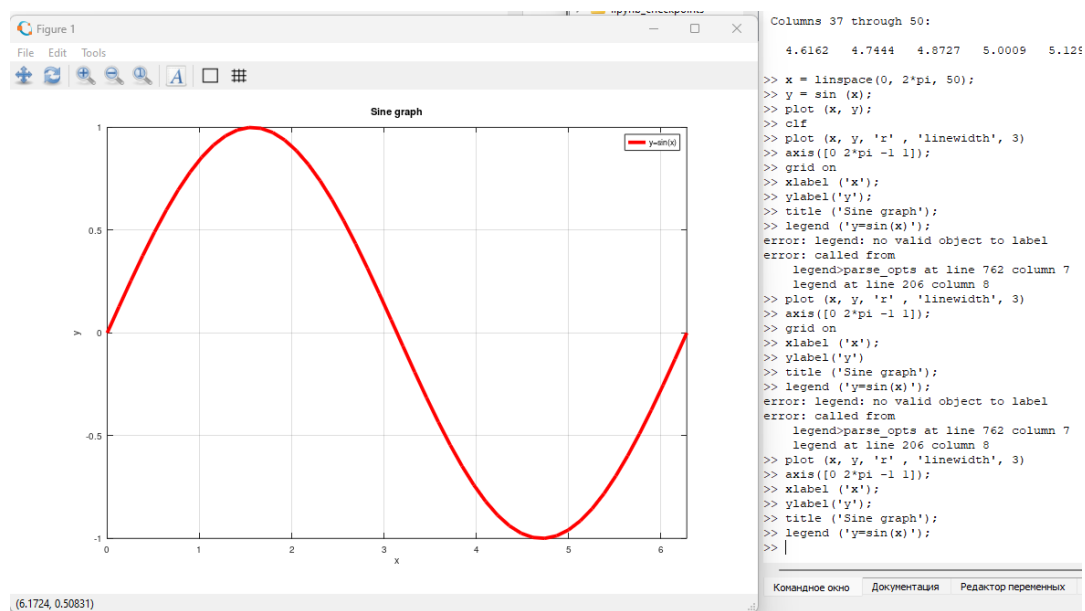


Рис. 3.6: Улучшенный график

3.7 Два графика на одном чертеже

7. Нарисуем два графика на одном чертеже (рис. 3.7)

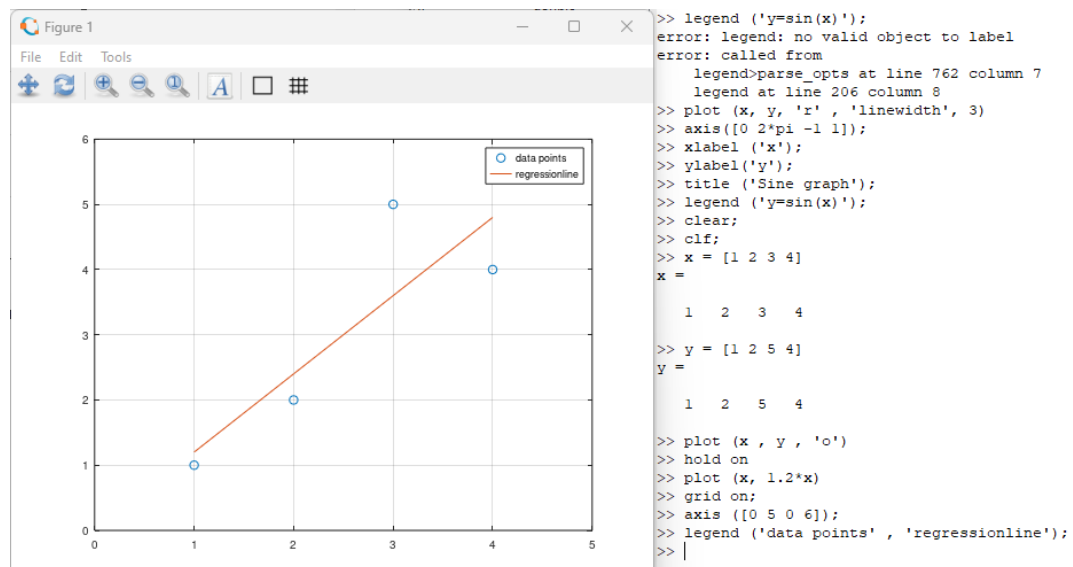


Рис. 3.7: Два графика на одном чертеже

3.8 График $y = x^2 \sin x$

8. Построим график $y = x^2 \sin x$ (рис. 3.8)

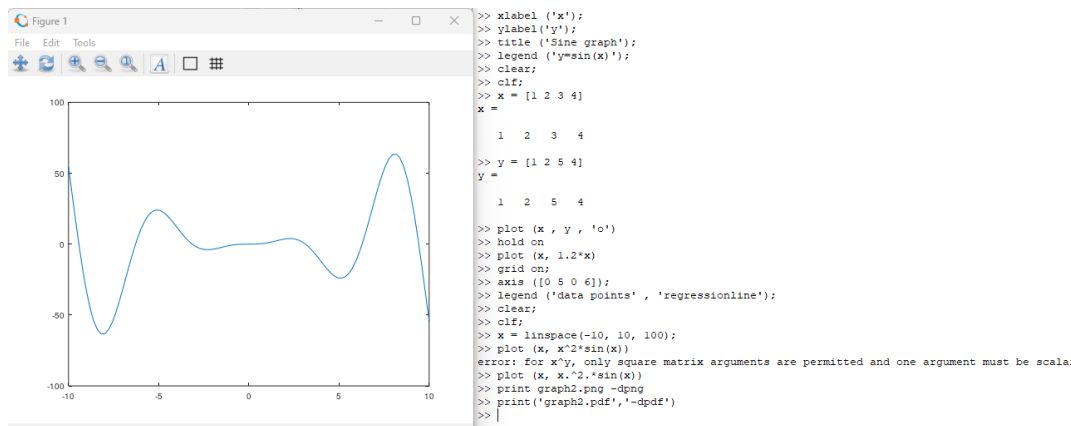
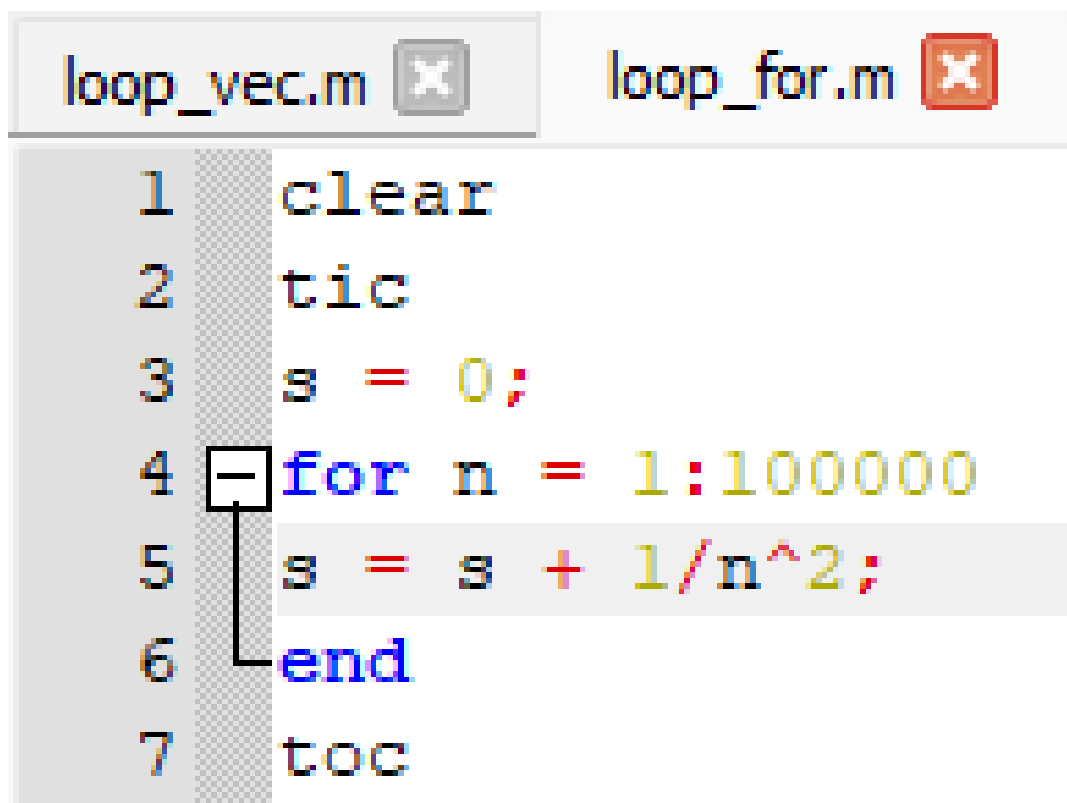


Рис. 3.8: График

3.9 Сравнение циклов и операций с векторами

9. Вычислим сумму с помощью цикла. Создадим файл loop_for.m (рис. 3.9)



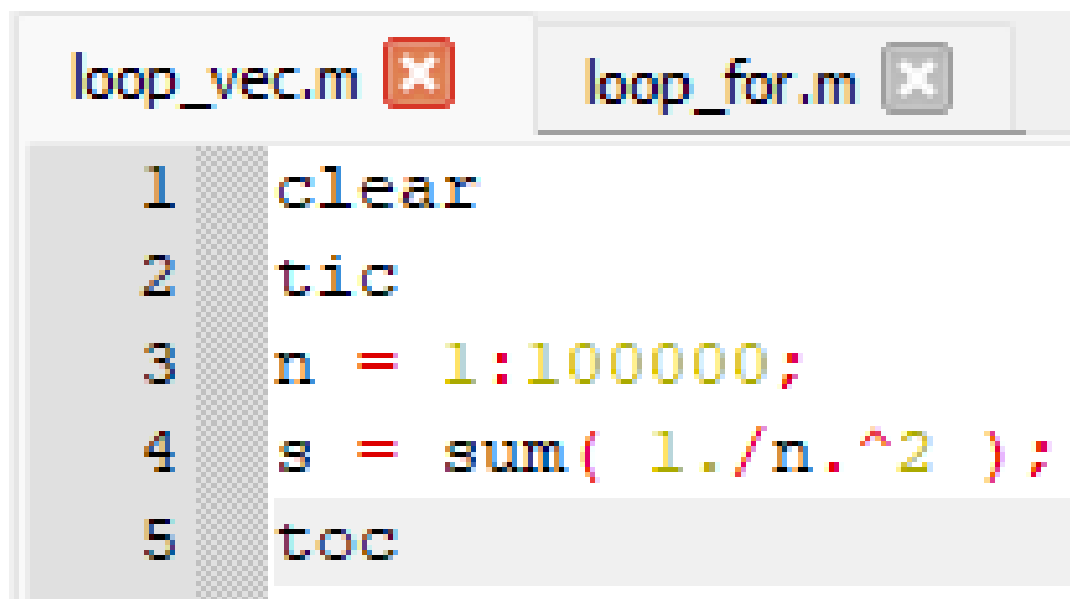
The image shows a MATLAB code editor window with two tabs: 'loop_vec.m' and 'loop_for.m'. The 'loop_for.m' tab is active, displaying the following code:

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

A black box with a minus sign is positioned to the left of line 4, and a line connects it to the 'end' keyword on line 6, indicating the loop's range.

Рис. 3.9: loop_for

10. Вычислим сумму с помощью операций с векторами. Создадим файл loop_vec.m (рис. 3.10)



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

Рис. 3.10: loop_vec

11. Запустим оба файла и сравним их производительность (рис. 3.11)

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

Рис. 3.11: Запуск кода

4 Вывод

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

5 Библиография

1. Лабораторная работа №3. Введение в работу с Octave. - 9 с. [Электронный ресурс]. М. URL: Лабораторная работа №3. Введение в работу с Octave. (Дата обращения: 20.09.2023).