

Лабораторная работа №3

Дисциплина: Научное программирование

Аветисян Давид Артурович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	16

List of Tables

List of Figures

3.1	Простейшие операции	8
3.2	Операции с векторами	9
3.3	Вычисление проекции	10
3.4	Матричные операции	11
3.5	Матричные операции	12
3.6	Построение простейших графиков	13
3.7	Улучшение внешнего вида графика	13
3.8	Два графика на одном чертеже	14
3.9	Элементарное умножение и сохранение графиков	14
3.10	loop_for.m	15
3.11	loop_vec.m	15
3.12	Сравнение циклов и операций с векторами	15

1 Цель работы

Познакомиться с Octave.

2 Задание

1. Познакомиться с реализацией простейших операций.
2. Познакомиться с реализацией операций с векторами.
3. Познакомиться с реализацией матричных операций.
4. Познакомиться с построением графиков.
5. Познакомиться с построением нескольких графиков на одном чертеже.
6. Сравнить циклы и операции с векторами.

3 Выполнение лабораторной работы

- 1) Первым делом я познакомился с простейшими операциями. Я научился журналировать сессию Octave, пользоваться калькулятором, задавать векторы и матрицы.

```

octave:1> diary on
octave:2> 2*6+(7-4)^2
ans = 21
octave:3> u = [1 -4 6]
u =

    1    -4     6

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

     1
    -4
     6

octave:5> A = [1 2 3; 2 4 0; 1 1 1 ]
A =

     1     2     3
     2     4     0
     1     1     1

```

Figure 3.1: Простейшие операции

- 2) Затем я познакомился с операциями с векторами. Я задал два вектора, а затем сложил их, произвёл скалярное и векторное умножение, а также нашёл норму вектора.


```
octave:6> u = [1; -4; 6]
u =

     1
    -4
     6

octave:7> v = [2; 1; -1]
v =

     2
     1
    -1

octave:8> 2*v + 3*u
ans =

     7
    -10
    16

octave:9> dot(u,v)
ans = -8
octave:10> cross(u, v)
ans =

    -2
    13
     9

octave:11> norm(u)
ans = 7.2801
```

Figure 3.2: Операции с векторами

- 3) Далее я посчитал проекцию вектора u на вектор v . Для этого я задал два вектора-строки, а затем посчитал проекцию прит помощи Octave.

```
octave:12> u = [3 5]
u =
    3    5

octave:13> v = [7 2]
v =
    7    2

octave:14> proj = dot(u,v)/(norm(v))^2 * v
proj =
    4.0943    1.1698
```

Figure 3.3: Вычисление проекции

- 4) Потом я познакомился с матричными операциями. Я задал две матрицы A и B , затем перемножил их, научился транспонировать, узнал, как задаётся единичная матрица. После я нашёл определитель матрицы A , её собственные значения, ранг, а также обратную ей.

```

octave:15> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =

     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1

octave:16> 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

octave:17> A * B
ans =

    -2     1    -5    16
     2    -4   -10    32
     2    -1    -1    10

octave:18> B' * A
ans =

     2     3    -2
    -3    -5    -7
    -5   -10    -9
    16    32   -12

octave:19> 2*A - 4 * eye(3)
ans =

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

```

Figure 3.4: Матричные операции

```

octave:20> eye(3)
ans =

Diagonal Matrix

    1    0    0
    0    1    0
    0    0    1

octave:21> det(A)
ans = 6
octave:22> inv(A)
ans =

    0.6667   -0.8333    2.0000
   -0.3333    0.6667   -1.0000
   -0.3333    0.1667    0.0000

octave:23> eig(A)
ans =

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

octave:24> rank(A)
ans = 3

```

Figure 3.5: Матричные операции

- 5) Затем я познакомился с построением простейших графиков. Я задал вектор значений x , задал вектор $y = \sin(x)$ и построил график.

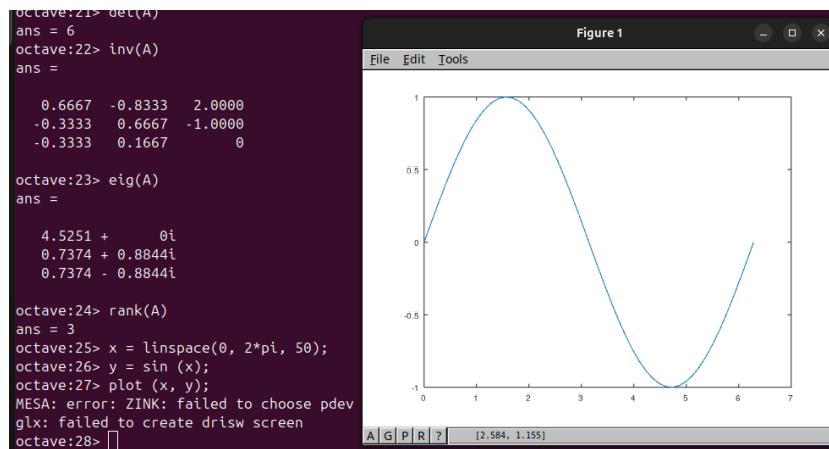


Figure 3.6: Построение простейших графиков

Далее я улучшил внешний вид графика: поменял цвет линии и сделал её толстой, подогнал диапазон осей, нарисовал сетку, подписал оси, задал заголовок и легенду.

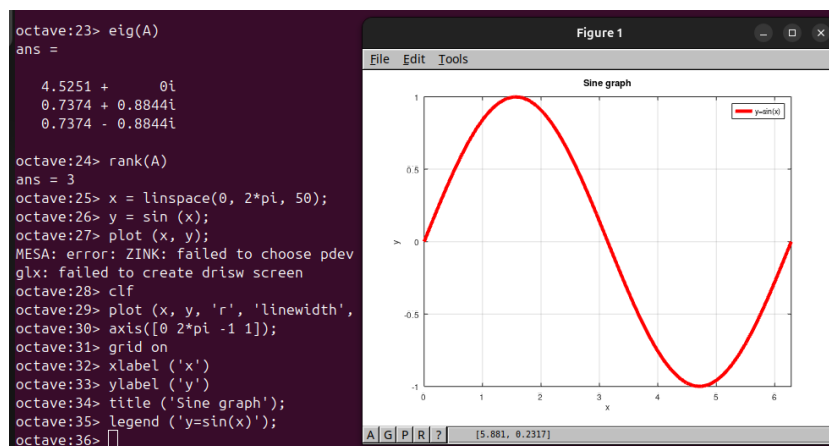


Figure 3.7: Улучшение внешнего вида графика

- 6) Я построил два графика на одном чертеже. Сначала я задал два вектора и начертил точки, используя кружочки как маркеры. При помощи **hold on** я добавил к нашему текущему графику ещё один график регрессии. Затем я задал сетку, ось и легенду.

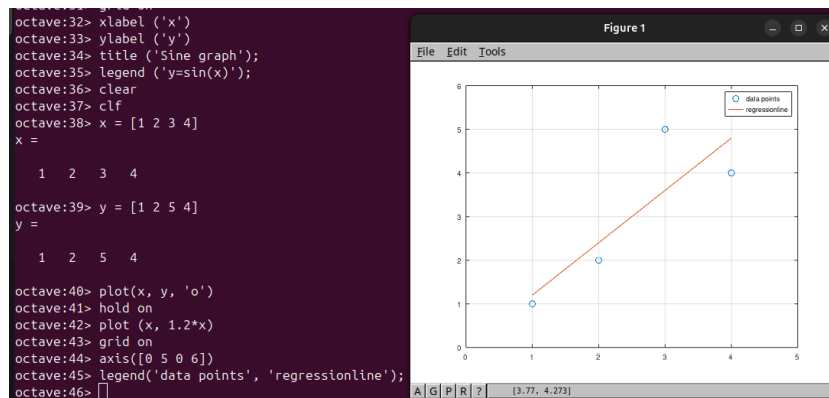


Figure 3.8: Два графика на одном чертеже

- 7) После я попытался построить график $y = x^2 \sin(x)$. Сначала я попытался сделать его помощи матричного умножения, но вылезла ошибка. Тогда я познакомился с элементарным умножением и использовал его. После я сохранил графики в виде файлов в двух разных форматах.

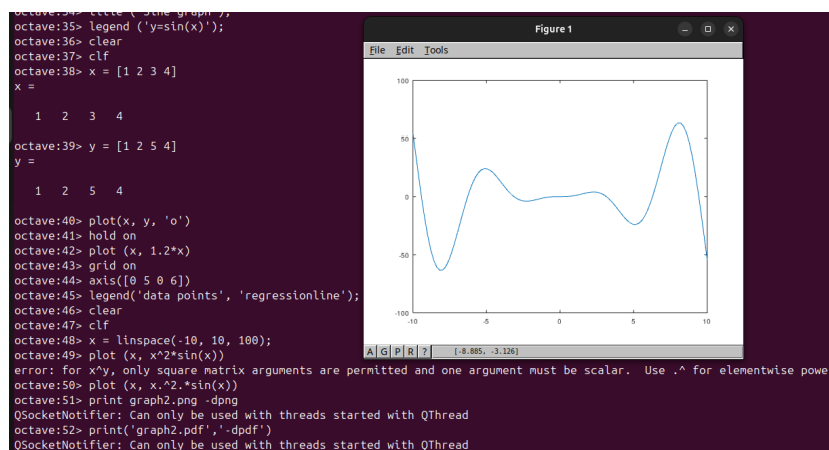
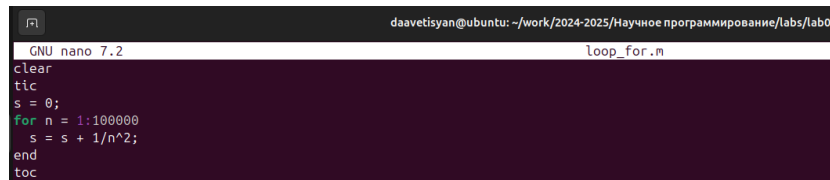


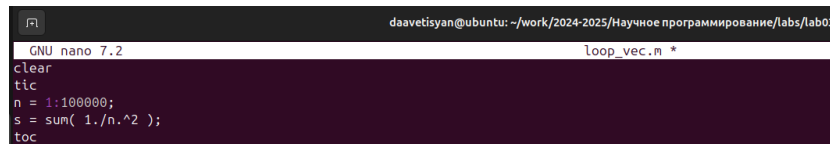
Figure 3.9: Элементарное умножение и сохранение графиков

- 8) В конце я сравнил циклы и операции с векторами. Я создал два файла *loop_for.m* и *loop_vec.m*. В первом файле был задан цикл, а во втором элементарная операция.

A terminal window titled 'daavetisyan@ubuntu: ~/work/2024-2025/Научное программирование/labs/lab03' showing the code for 'loop_for.m' in GNU nano 7.2. The code is: clear, tic, s = 0; for n = 1:100000, s = s + 1/n^2; end, toc.

```
daavetisyan@ubuntu: ~/work/2024-2025/Научное программирование/labs/lab03
GNU nano 7.2 loop_for.m
clear
tic
s = 0;
for n = 1:100000
    s = s + 1/n^2;
end
toc
```

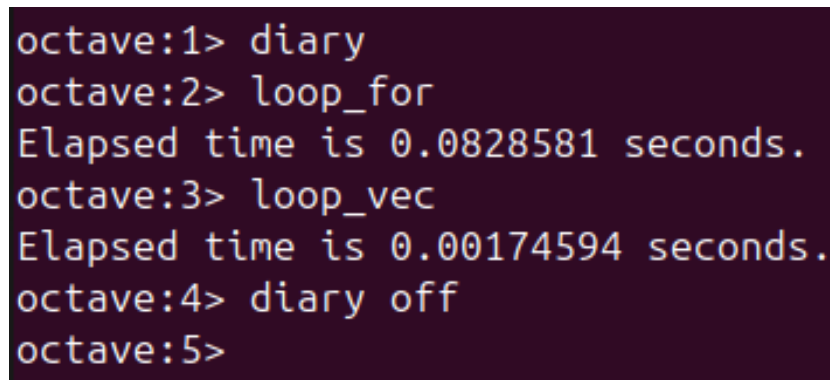
Figure 3.10: loop_for.m

A terminal window titled 'daavetisyan@ubuntu: ~/work/2024-2025/Научное программирование/labs/lab03' showing the code for 'loop_vec.m' in GNU nano 7.2. The code is: clear, tic, n = 1:100000; s = sum(1./n.^2); toc.

```
daavetisyan@ubuntu: ~/work/2024-2025/Научное программирование/labs/lab03
GNU nano 7.2 loop_vec.m *
clear
tic
n = 1:100000;
s = sum( 1./n.^2 );
toc
```

Figure 3.11: loop_vec.m

После чего я запустил оба файла в Octave и сравнил результаты. Функция с использованием элементарной операции завершилась намного быстрее, чем функция с использованием цикла.

An Octave terminal window showing the execution of two scripts. The first script 'loop_for' takes 0.0828581 seconds. The second script 'loop_vec' takes 0.00174594 seconds. The user then turns off the diary.

```
octave:1> diary
octave:2> loop_for
Elapsed time is 0.0828581 seconds.
octave:3> loop_vec
Elapsed time is 0.00174594 seconds.
octave:4> diary off
octave:5>
```

Figure 3.12: Сравнение циклов и операций с векторами

4 Выводы

Я познакомился с Octave.