

Лабораторная работа №3

Введение в работу с Octave

Демидова Е. А.

02 мая 2003

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Демидова Екатерина Алексеевна
- студентка группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- <https://github.com/eademidova>



Введение

Научиться выполнять основные вычисления и рисовать простейшие двумерные графики с помощью системы для математических вычислений Octave.

- Выполнить простейшие операции.
- Выполнить операции с векторами.
- Вычислить проектор.
- Выполнить матричные операции.
- Построить простейшие графики.
- Построить два графика на одном чертеже.
- Построить график $y = x^2 \sin(x)$.
- Сравнить циклы и операции с векторами

Выполнение лабораторной работы

Простейшие операции

Воспользуемся Octave как простейшим калькулятором, вычислив выражение $2 * 6 + (7 - 4)^2$. Затем зададим вектор-строку, вектор-столбец и матрицу.

```
>> 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. 1: Простейшие операции

Зададим ещё один вектор-столбец и сложим получившиеся векторы, домножив на коэффициенты. Перемножим эти векторы скалярно с помощью функции `dot()` и векторно с помощью функции `cross()`. Найдём Также найдём норму вектора функцией `norm()`

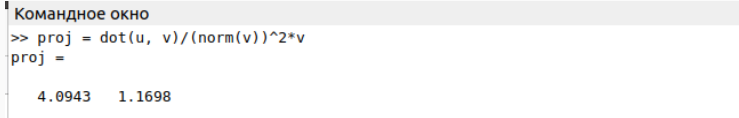
```
>> v = [2; 1; -1]
v =
     2
     1
    -1

>> 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
>> |
```

Введём два новых вектора-строки u и v и вычисли проекцию вектора u на вектор v . В Octave это можно вычислить следующим образом:



```
Командное окно
>> proj = dot(u, v)/(norm(v))^2*v
proj =
    4.0943    1.1698
```

Рис. 3: Вычисление проектора

Матричные операции

Введём матрицы A и B. Произведём с ними различные матричные операции. Затем найдём определитель матрицы A, обратную ей матрицу, собственные значения и ранг матрицы A

```
>>> 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    10
     2    -4   -10    32
     2    -1    -1    10

>>> B'*A
ans =
     2     3    -2
    -3    -5    -7
    -5   -10    -9
    10    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 =
    0.66667   -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

>>>
```

График $y = \sin(x)$

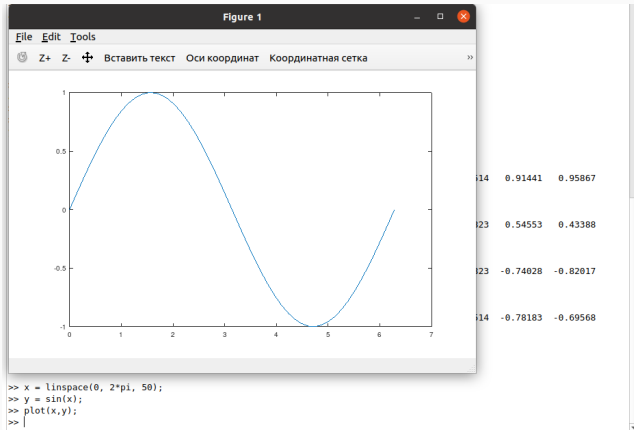
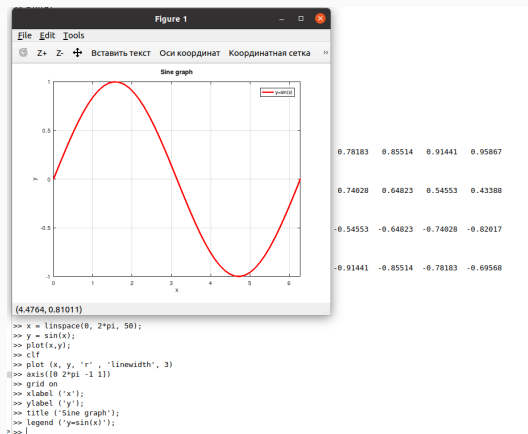


Рис. 5: График $y = \sin(x)$

Улучшенный график $y = \sin(x)$

Улучшим внешний вид графика. Подногим диапазон осей, нарисуем сетку, подпишем оси, сделаем заголовок графика и зададим легенду



0.78183	0.85514	0.91441	0.95867
0.74028	0.64823	0.54553	0.43388
-0.54553	-0.64823	-0.74028	-0.82017
-0.91441	-0.85514	-0.78183	-0.69568

Рис. 6: Улучшенный график $y = \sin(x)$

Два графика на одном чертеже

Начертим два графика на одном чертеже. Зададим два вектора и начертим эти точки, используя кружочки как маркеры. Чтобы добавить к нашему текущему графику ещё один. Добавим график регрессии.

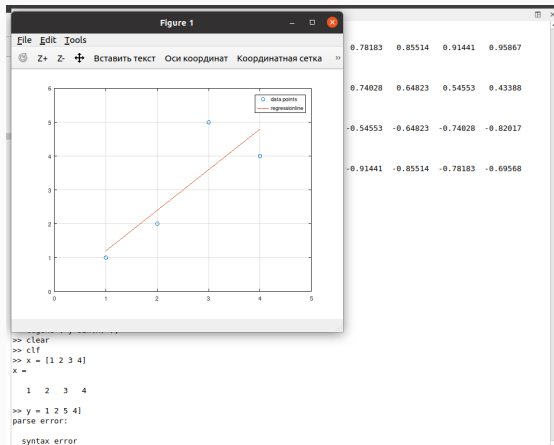
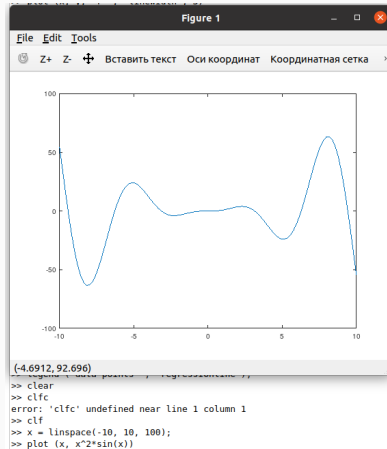


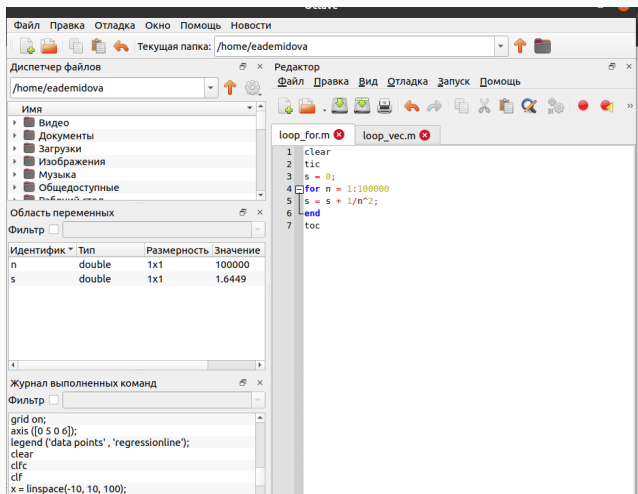
график $y = x^2 * \sin(x)$

Построим график $y = x^2 * \sin(x)$, используя поэлементное возведение в степень `.^` и поэлементное умножение `.*`. охраним графики в виде файлов, в результате получим следующий график



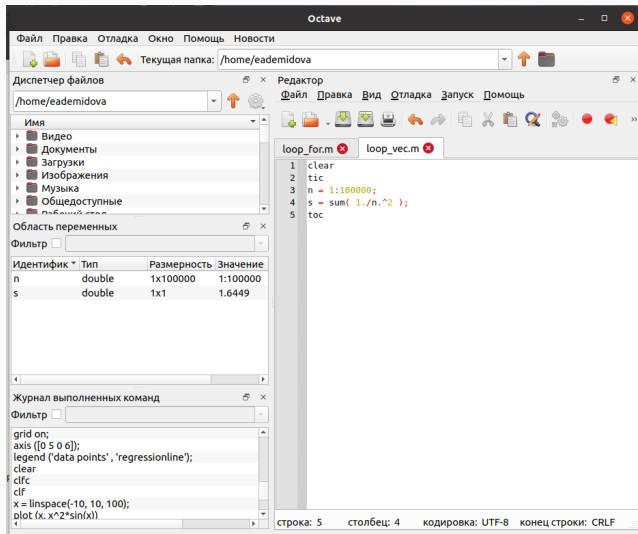
Вычисление суммы циклом

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



Вычисление суммы с помощью операций с векторами

При сравнении обнаружим, что результат одинаковый.



Заключение

В результате выполнения работы научились выполнять основные вычисления и рисовать простейшие двумерные графики с помощью системы для математических вычислений Octave.

1. GNU Octave [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://octave.org/>.
2. GNU Octave Documentation [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://docs.octave.org/latest/>.