

Отчет по Лабораторной работе №3 по предмету Научное программирование

Лобов Михаил Сергеевич

Содержание

Цель работы	1
Задание	1
Теоретическое введение	1
Выполнение лабораторной работы	2
Формирование отчета	5
Выводы.....	6
Список литературы.....	6

Цель работы

Изучить основы работы с Octave, включая работу с векторами, матрицами, построение графиков, выполнение простейших вычислений и использование циклов для научных вычислений.

Задание

Программно реализовать основные действия в Octave: 1. Простейшие вычисления 2. Вычисления скалярного произведения векторов, векторного произведения векторов, нормы вектора, проекции 3. Операции с матрицами (произведение, транспонирование, собственные числа) 4. Построение и улучшение графиков 5. Сравнение циклов и операций с векторами 6. Формирование отчета и создание презентации 7. Публикация результатов

Теоретическое введение

GNU Octave — это свободная программная среда для выполнения численных вычислений, аналогичная MATLAB. Она широко используется для решения задач линейной алгебры, работы с массивами данных, построения графиков и визуализации данных, а также для символьных вычислений.

Основные особенности Octave: - **Интерфейс командной строки:** позволяет выполнять математические вычисления через консоль, как калькулятор. - **Поддержка скриптов и функций:** позволяет создавать сценарии (файлы .m) для автоматизации расчетов. - **Широкий набор встроенных функций:** поддерживает матричные операции, функции оптимизации, интегралы, решатели дифференциальных уравнений и многое другое. - **Визуализация данных:** Octave поддерживает функции для создания 2D и 3D графиков.

Octave является кросс-платформенной программой и может использоваться в Windows, macOS и Linux.

Выполнение лабораторной работы

1. **Скачивание и установка Octave**
2. **Запуск программы и выполнение команд** octave diary on
3. **Создание векторов и матриц, выполнение вычислений. Пример:**

```
```octave u = [1 -4 6]; v = [2; 1; -1]; result = 2v + 3u; ans = 7 -10 16 A = [1 2 -3; 2
4 0; 1 1 1]; A =
1 2 -3 2 4 0 1 1 1```
```
4. **Построение графиков** octave x = linspace(0, 2\*pi, 50);  
y = sin(x); plot(x, y);
5. **Выполнение циклов** octave clear tic s = 0;  
for n = 1:100000 s = s + 1/n^2; end toc

```

Octave demo
Home page: https://octave.org
Support resources: https://octave.org/support
Improve Octave: https://octave.org/get-involved

For changes from previous versions, type 'news'.

```

```

>> diary on
error: parse error:
invalid character '' (ASCII 208)

```

```

>>> diary on

```

```

>> diary on
>> diary
>> x = (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
>> [

```

```

>> 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 = -6
>> cross(u, v)
ans =

```

```

 -2
 13
 9
>> norm(u)
ans = 7.2011
>> u = [3 5]
u =

```

```

 3 5
>> v = [7 2]
v =

```

```

 7 2
>> proj = dot(u, v)/norm(v)^2 * v
proj =

```

```

 4.0943 1.1695
>> [

```

```


```

```

Octave demo

```

```

 7 2
>> proj = dot(u, v)/norm(v)^2 * v
proj =

```

```

 4.0943 1.1695
>> 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
 0 -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
>> det(A)
ans = 6
>> inv(A)
ans =

```

```

 0.6667 -0.3333 2.0000
 -0.3333 0.6667 -1.0000
 -0.3333 0.1667 0
>> eig(A)
ans =

```

```

 4.5201 + 0i
 0.7374 + 0.8844i
 0.7374 - 0.8844i
>> rank(A)
ans = 3
>> [

```

```

<

```

$$\begin{bmatrix} -2 & 4 & -6 \\ 4 & 4 & 0 \\ 2 & 2 & -2 \end{bmatrix}$$

```
>> 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
>> 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);
>> 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)');
>> clf
error: parse error:

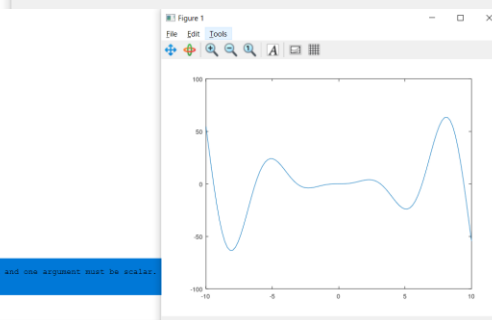
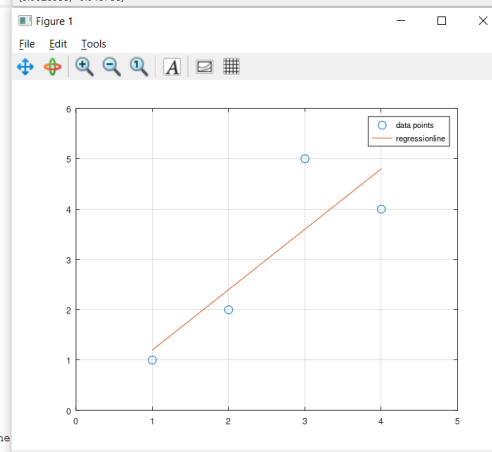
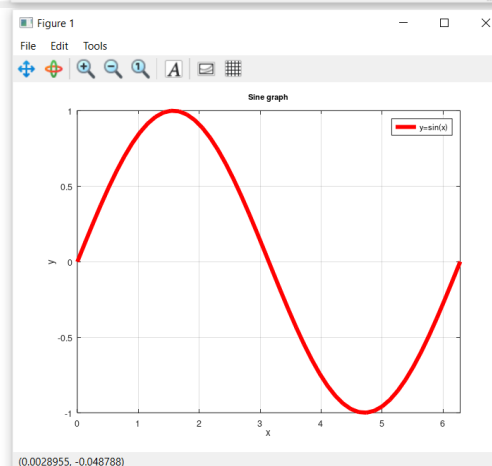
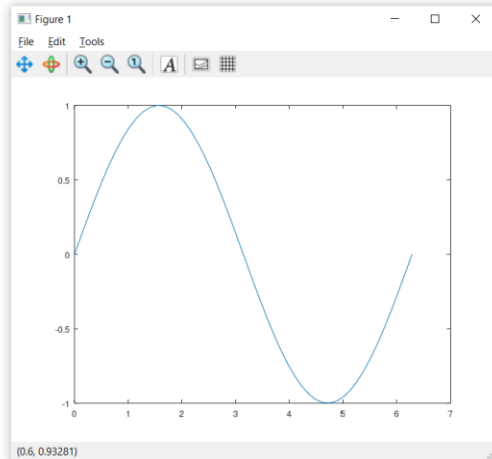
 invalid character ' ' (ASCII 209)

>>> cncclf
 ^
>>> 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
```

```
>>> legend('y=win(x)');
>>> clf
error: parse error:

invalid character '' (ASCII 209)

>>> clf
>>> 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 4]);
>>> legend('data points', 'regressionline');
>>> clf
>>> x = linspace(-10, 10, 100);
>>> plot(x, x.^2+8000);
>>> plot(x, x.^2); %all square matrix arguments are permitted
>>> plot(x, x.^2, 'win(x)');
>>> print gca('pos', -mpo)
print('graph.png', '-mpo')
```



```
1 clear
2 tic
3 s = 0;
4 for n = 1:1000000
5 s = s + 1/n^2;
6 end
7 toc
8
```

### Цикл for

```
1 clear
2 tic
3 n = 1:1000000;
4 s = sum(1./n.^2);
5 toc
6
```

### Цикл векторный

```
>> loop_for
Elapsed time is 0.076931 seconds.
>> loop_vec
Elapsed time is 0.000921011 seconds.
>> diary off
>> |
```

### Скорость обоих циклов

## Формирование отчета

- Создание скриншотов всех выполненных команд и графиков.
- Оформление отчета, с добавлением описания к выполненным операциям.
- Конвертация в docx и pdf

## Выводы

Программный комплекс Octave представляет очень удобную среду для выполнения различных математических операций (матричные и векторные расчеты), а также для визуализации полученных результатов на графика. Помимо этого в программе удобно выполнять некоторые циклы и сравнивать их производительность в зависимости от времени выполнения.

## Список литературы