

Отчёт по лабораторной работе №3

Дисциплина: Научное программирование

Живцова Анна, 1132249547

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	14
6	Список литературы	15

Список иллюстраций

4.1	Типы данных	9
4.2	Операции линейной алгебры	10
4.3	Операции линейной алгебры (2)	11
4.4	Базовый вид графика	12
4.5	График с настроенным внешним видом	12
4.6	Два графика на одном рисунке	12
4.7	Пример применения поэлементных операций	13
4.8	Сравнение времени выполнения программы в зависимости от формы записи	13

Список таблиц

1 Цель работы

- Изучить основы языка научного программирования Octave
- Выполнить практические примеры для закрепления синтаксиса
- Проверить эффективность векторных вычислений

2 Задание

- Изучить типы переменных
- Выполнить примеры операций из линейной алгебры
- Освоить процедуру рисования графиков
- На примере сравнить скорость выполнения программ, записанных через цикл и векторные операции

3 Теоретическое введение

Octave – язык научного программирования высокого уровня. Задуманный изначально как программное пособие для проектирования химического реактора и названный в честь профессора химии Октава Левеншпиля, преподававшего автору математического пакета, Octave призван был заменить студентам Техасского Университета сложный в отладке Fortran. Версия 1.0 вышла в свет 17 февраля 1994 г.

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. Система написана на C++ с использованием стандартной библиотеки шаблонов [1].

4 Выполнение лабораторной работы

1. Типы данных и операции. Инициализировала переменные типа вектор-строка, вектор-столбец, матрица (см рис. 4.1). Выполнила арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, возведение в степень), а также операции линейной алгебры: сложение векторов, умножения на скаляр, скалярное умножение, векторное умножение, матричное умножение, транспонирование, сложение матриц и обращение матриц. Нашла проекцию вектора на вектор, норму вектора, а также определитель, ранг и собственные значения матрицы (см рис. 4.2, 4.3).


```
папка: C:\Users\annaz
Командное окно
>> 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

>> 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
```

Рис. 4.1: Типы данных

```

>> norm(u)
ans = 7.2801
>> 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

>> 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

```

Рис. 4.2: Операции линейной алгебры

```

>> 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)
..... 3

```

Рис. 4.3: Операции линейной алгебры (2)

2. Рисование графиков. Освоила функцию рисования графиков и способы настройки внешнего вида графиков: подпись осей, совмещение нескольких графиков на одном рисунке, установка легенды, сетки, толщины линий, цвета линий, названия рисунка, диапазона осей (см рис. 4.4, 4.5, 4.6).

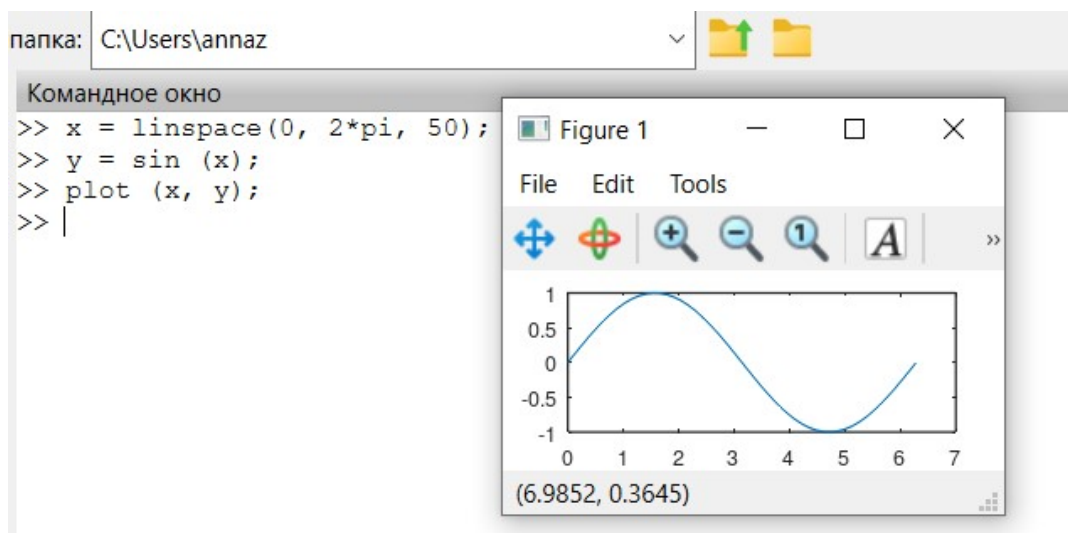


Рис. 4.4: Базовый вид графика

```
>> 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)');
>> |
```

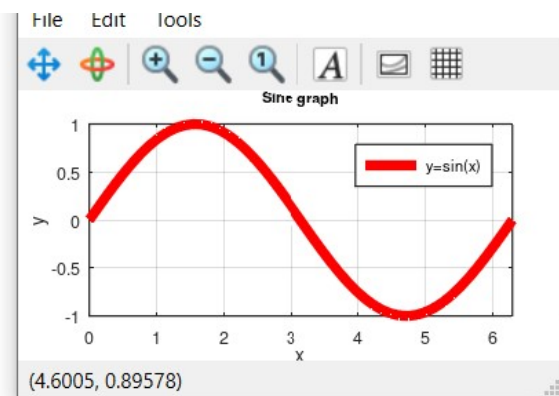


Рис. 4.5: График с настроенным внешним видом

```
>> x = [1 2 3 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')
>> |
```

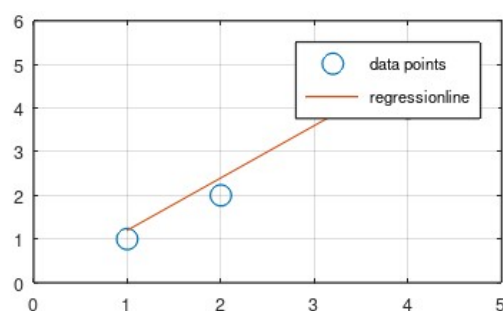


Рис. 4.6: Два графика на одном рисунке

3. Поэлементные операции. Изучила синтаксис поэлементных операций (см.

рис 4.7). Проверила скорость выполнения программы при использовании цикла и поэлементных операций в векторах (см. рис 4.8, ??).

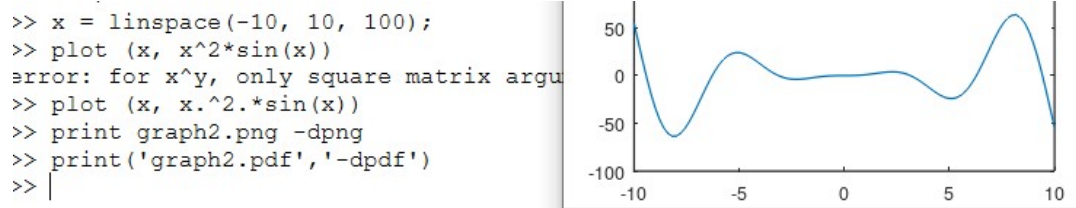


Рис. 4.7: Пример применения поэлементных операций

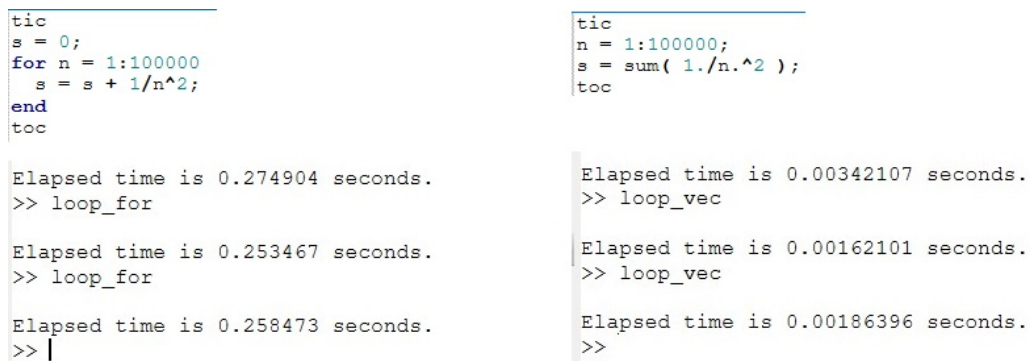


Рис. 4.8: Сравнение времени выполнения программы в зависимости от формы записи

5 Выводы

В данной работе я познакомилась с языком научного программирования Octave. Изучила некоторые типы данных, арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, возведение в степень), а также операции линейной алгебры: сложение векторов, умножения на скаляр, скалярное умножение, векторное умножение, матричное умножение, транспонирование, сложение матриц и обращение матриц. Нашла проекцию вектора на вектор, норму вектора, а также определитель, ранг и собственные значения матрицы. Освоила процедуру рисования и настройки внешнего вида (цвета, легенды, подписи осей, названия рисунка, толщины линий, сетки, масштаба) графиков, а также на примере сравнила скорость выполнения программ, записанных через цикл и векторные операции. Поэлементные операции с векторами показывают лучшую производительность.

6 Список литературы

1. GNU Octave. Wikipedia, 2024.