Отчёт по лабораторной работе №5

Дисциплна: Научное программирование

Живцова Анна, 1132249547

Содержание

Список иллюстраций

Список таблиц

1 Цель работы

- Изучить и реализовать в Octave метод построения полиномиальной регрессии

- Изучить и реализовать в Octave методы преобразования изображений

2 Задание

- Изучить и реализовать метод построения полиномиальной регрессии второго порядка
- Реализовать построение полиномиальной регрессии второго порядка с помощью встроенной функции Octave
- Изобразить результат регрессии
- Построиь изобрабражение замкнутой линии
- Изучить и реализовать с помощью матричных преобразований операции
  - вращения
  - отражения
  - сжатия
- Изобразить результаты применения данных операций

3 Теоретическое введение

В статистике часто рассматривается проблема подгонки прямой линии к набору данных. Рассмотрим более общую проблему подгонки полинома к множеству точек. Пусть нам нужно найти параболу по методу наименьших квадратов для набора из n точек, заданных координатами $x_i,\ i = 1, \dots, n$ и $y_i,\ i = 1, \dots, n$. Пусть A – матрица размерности $n \times 3$, в которой первый столбец состоит из значений x_i^2, второй столбец состоит из значений x_i и третий столбец состоит из единиц. Решение по методу наименьших квадратов получается из решения уравнения $A^T A(a; b; c) = A^T(y_1; \dots ; y_n)$.

Матрицы и матричные преобразования играют ключевую роль в компьютерной графике. Они позволяют осуществлять операции вращения, отражения и сжатия. Например для поворота точки с координатами (x, y) на угол θ, координаты следует умножить на матрицу

$$\begin{pmatrix} cos(\theta) & -sin(\theta) \\ sin(\theta) & cos(\theta) \end{pmatrix}$$

Для отражения относительно прямй, проходящей через начало координат под углом θ, следует умножить координаты точки на матрицу

$$\begin{pmatrix} cos(2\theta) & sin(2\theta) \\ sin(2\theta) & -cos(2\theta) \end{pmatrix}$$

Для масштабирования фигуры в k раз, координаты каждой ее точки следует умножить на матрицу

$$\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$$

Octave позволяет быстро и эффективно реализовать как метод полиномиальной регрессии, так и матричные операции над точками. Также Octave позволяет изобразить графически полученные результаты [1].

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Подгонка полиномиальной кривой

Сначала самостоятельно найдем коэффициенты подгоночой параболы, далее сверим их с теми, что дает встроенная функция = `polyfit` и изобразим исходе данны и подобранную параболу (см рис. 4.1 и 4.2).

```
>> D = [ 1 1; 2 2; 3 5; 4 4; 5 2; 6 -3];
>> xdata = D(:,1);
>> ydata = D(:,2);
>> A = ones(6,3);
>> A(:,1) = xdata .^2;
>> A(:,2) = xdata;
>> A
A =

    1    1    1
    4    2    1
    9    3    1
   16    4    1
   25    5    1
   36    6    1

>>  B = A' * A;
>>  B (:,4) = A' * ydata;
>> B_res = rref(B)
B_res =

   1.0000         0         0   -0.8929
        0    1.0000         0    5.6500
        0         0    1.0000   -4.4000

>> P = polyfit (xdata, ydata, 2)
P =

  -0.8929    5.6500   -4.4000

>> y = polyval (P,xdata);
>> plot(xdata,ydata,'o-',xdata,y,'+-')
>> grid on;
>> legend('original data' , 'polyfit data' );
```

Рис. 4.1: Реализация полиномиальной регрессии

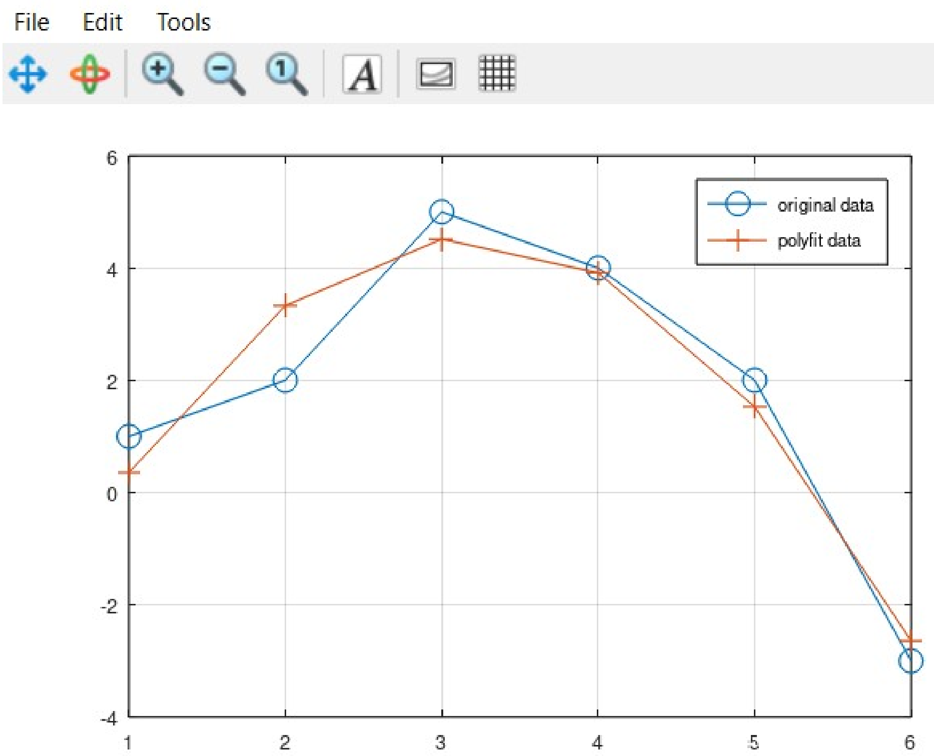

Рис. 4.2: Изображение полиномиальной регрессии

4.2 Матричные преобразования

4.2.1 Исходное изображение

Будем работать с замкнутой ломанной, заданной своими вершинами. Изобразим исходный рисунок, с которым далее будем производить операции (см рис. 4.3).

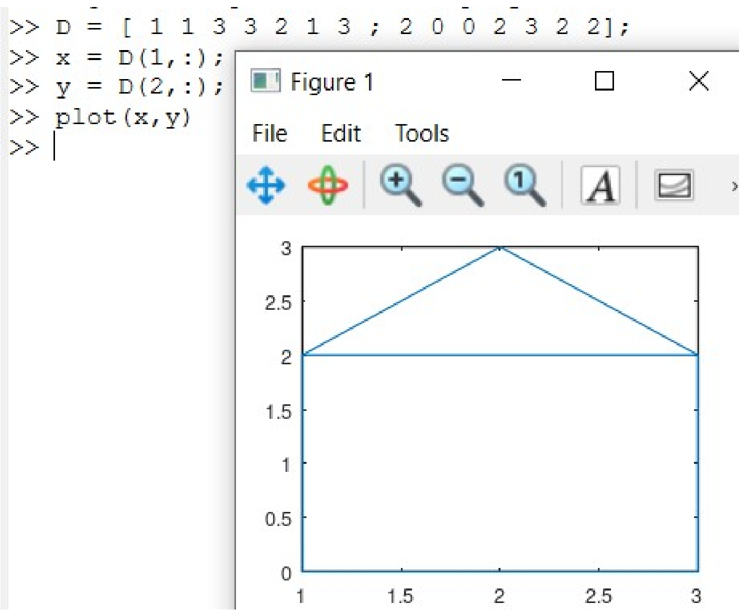

Рис. 4.3: Исходное изображение фигуры

4.2.2 Вращение

Реализуем два вращения на углы 90 и 225 градусов (см рис. 4.4).

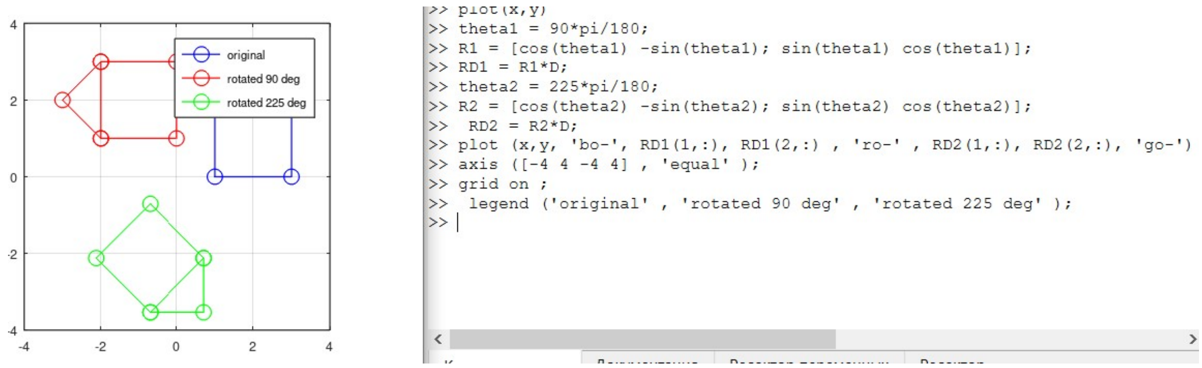

Рис. 4.4: Вращения на углы 90 и 225 градусов

4.2.3 Отражение

Отразим изображение относительно прямой $y = x$, т.е. прямой, пересекающей начало координат под углом 45 градусов к оси абсцисс (см рис. 4.5).

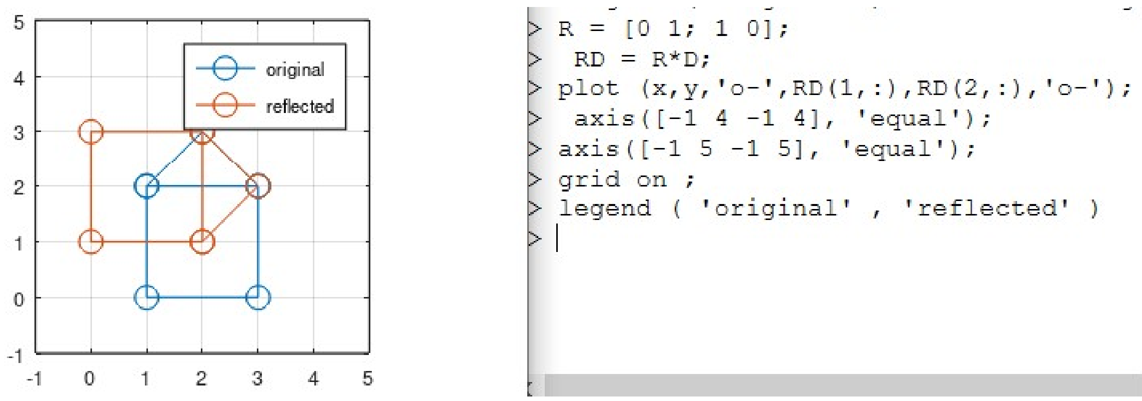

Рис. 4.5: Вращение фигуры

4.2.4 Дилатация

Увеличим изображение в два раза (см рис. 4.6).

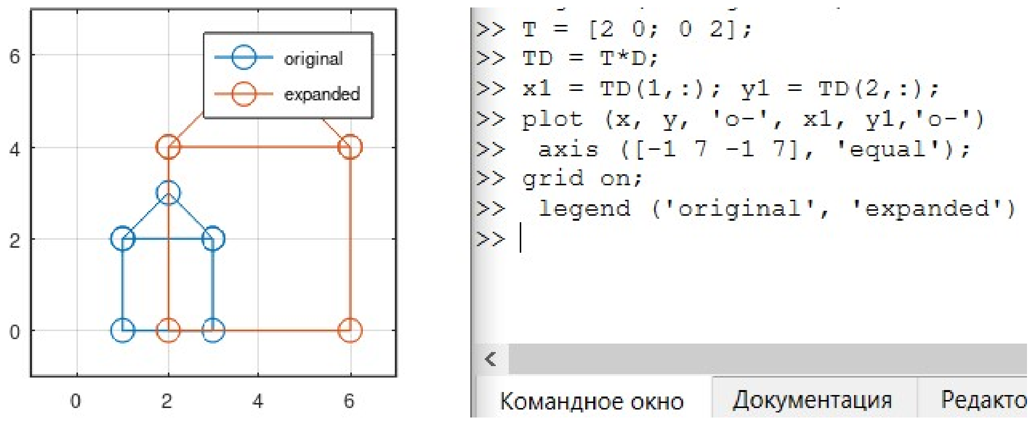

Рис. 4.6: Дилатация фигуры

5 Выводы

В данной работе я познакомилась с методом построения полиномиальной регресси. Изучила и реализовала метод построения полиномиальной регрессии второго порядка с помощью наименьших квадратов. Сравнила результаты с результатами встроенной функции Octave. Изобразила результат регрессии.

Также я изучила и реализовала в Octave матричные операции для преобразования плоской фигуры. Конкретно, я выполнила операци вращения, отражения и сжатия, а также изобразила результаты применения данных операций.

6 Список литературы

1. GNU Octave documentation. The Octave Project Developers, 2024.