ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

«Подгонка полиномиальной кривой»

Выполнил: Студент группы НПМмд-02-20 Конюхов Роман

Цель работы

Выполним подгонку полиномиальной кривой, используя матричные преобразования.

Ход работы

1. Нахождение параболы методом наименьших квадратов

В статистике часто рассматривается проблема подгонки прямой линии к набору данных. Решим более общую проблему подгонки полинома к множеству точек. Пусть нам нужно найти параболу по методу наименьших квадратов.

В матрице заданы значения x в столбце 1 и значения y в столбце 2.

Введём матрицу данных в Octave и извлечём вектора x и y. (см. Рис 1)

И нарисуем полученные точки на графике (см. Рис 1)

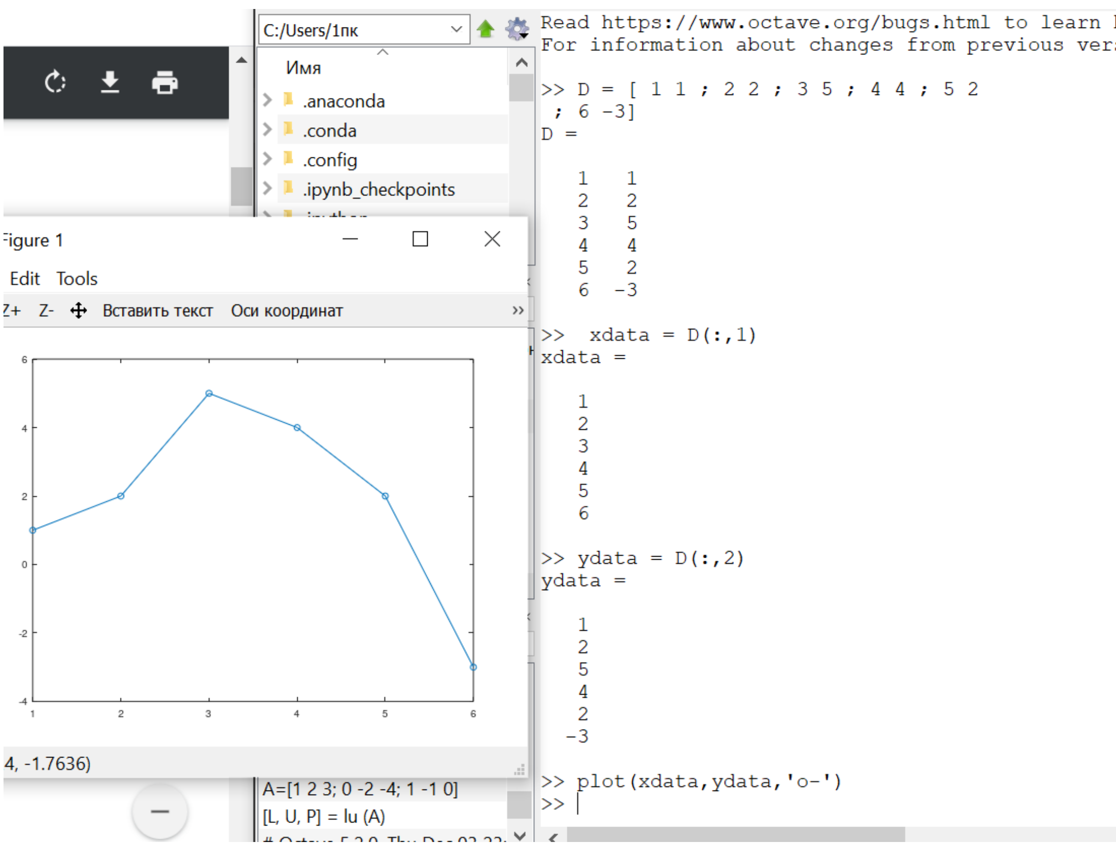


Рис. 1 Точки на графике

2. Решение задачи методом Гаусса

Далее построим обыкновенное линейное уравнение. Подставим данные и получим некоторую систему линейных уравнений. (см. Рис.2)

Решим задачу методом Гаусса.

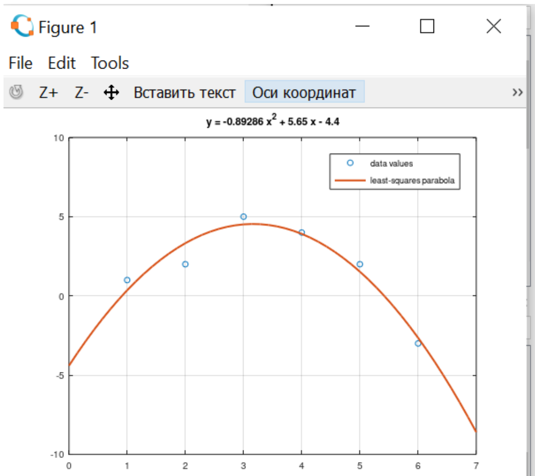
В итоге искомое квадратное уравнение будет иметь следующий вид (см. Рис 2)

```
>> A = ones(6,3)
A =

   1   1   1
   1   1   1
   1   1   1
   1   1   1
   1   1   1
   1   1   1

>> A(:,1) = xdata .^ 2
A =

    1    1    1
    4    1    1
    9    1    1
   16    1    1
   25    1    1
   36    1    1

>> A(:,2) = xdata
A =

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

>> A'*A
ans =

   2275    441     91
    441     91     21
     91     21      6
```

Рис. 2 Решение задачи методом Гаусса

3. График параболы

Теперь построим соответствующий график параболы (см. Рис 3)




```
B_res =

   1.00000   0.00000   0.00000  -0.89286
   0.00000   1.00000   0.00000   5.65000
   0.00000   0.00000   1.00000  -4.40000

>> a1=B_res(1,4)
a1 = -0.89286
>> a2=B_res(2,4)
a2 =  5.6500
>> a3=B_res(3,4)
a3 = -4.4000
>> x = linspace (0,7,50);
>> y = a1 * x .^ 2 + a2 * x + a3;
>> plot (xdata,ydata, 'o' ,x,y, 'linewidth', 2)
>> grid on;
>> legend ('data values', 'least-squares parabola')
>> title ('y = -0.89286 x^2 + 5.65 x - 4.4')
>> |
```

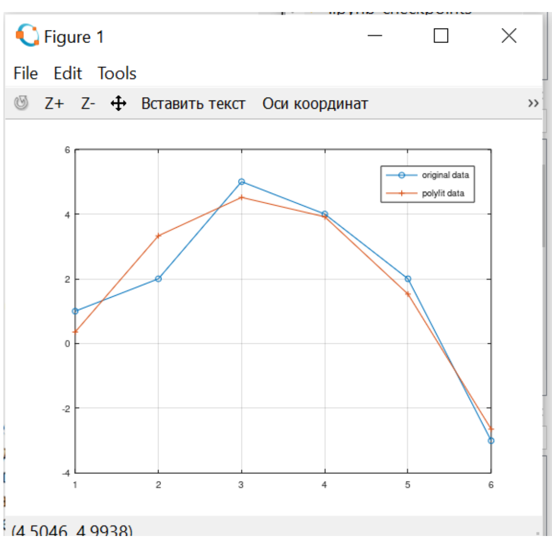
Рис. 3 График параболы

4. Подгоночный полином

Процесс подгонки может быть автоматизирован встроенными функциями Octave. Для этого мы можем использовать встроенную функцию для подгонки полинома polyfit. (см. Рис. 4)

Значения полинома P в точках, задаваемых вектором-строкой x можно получить с помощью функции polyval. (см. Рис. 4)

И далее построим исходные и подгоночные данные. (см. Рис. 4)




```
>> title ('y = -0.89286 x^2 + 5.65 x - 4.4')
>> P = polyfit (xdata, ydata, 2)
P =

  -0.89286   5.65000  -4.40000

>> y = polyval (P,xdata)
y =

   0.35714
   3.32857
   4.51429
   3.91429
   1.52857
  -2.64286

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

Рис. 4 Исходные и подгоночные данные

5. Матричные преобразования

Матрицы и матричные преобразования играют ключевую роль в компьютерной графике. Существует несколько способов представления изображения в виде матрицы. Подход, который мы здесь используем, состоит в том, чтобы перечислить ряд вершин, которые соединены последовательно, чтобы получить ребра простого графа. Мы записываем это как матрицу 2 × n, где каждый столбец представляет точку на рисунке.

В качестве простого примера, давайте попробуем закодировать граф-домик. Есть много способов закодировать это как матрицу. Эффективный метод состоит в том, чтобы выбрать путь, который проходит по каждому ребру ровно один раз (цикл Эйлера). (см. Рис. 5)

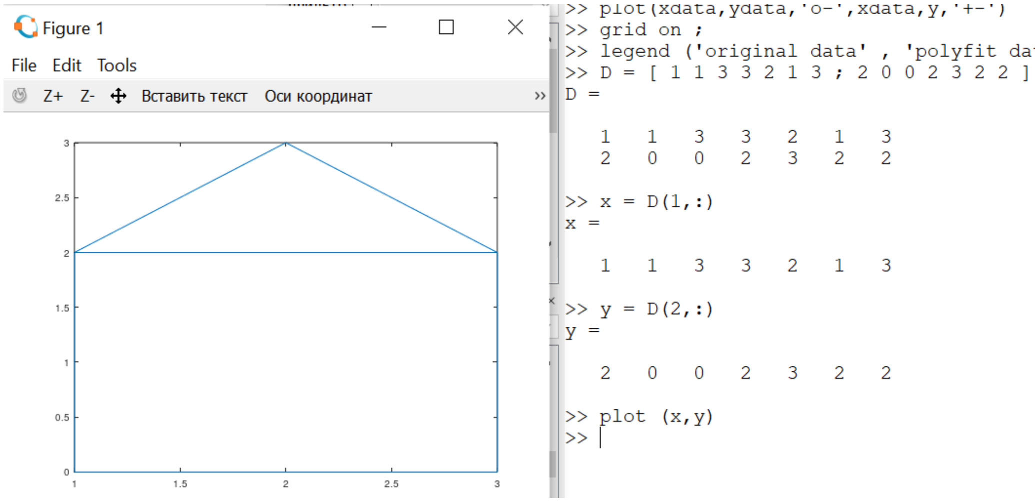


Рис. 5 График дома

6. Вращение

Рассмотрим различные способы преобразования изображения. Вращения могут быть получены с использованием умножения на специальную матрицу.

Повернём граф дома на 90∘ и 225∘. Вначале переведём угол в радианы. (см. Рис. 6)

Далее, после екоторых преобразований построим график, на котором будут изображены 3 дома. (см. Рис. 6)

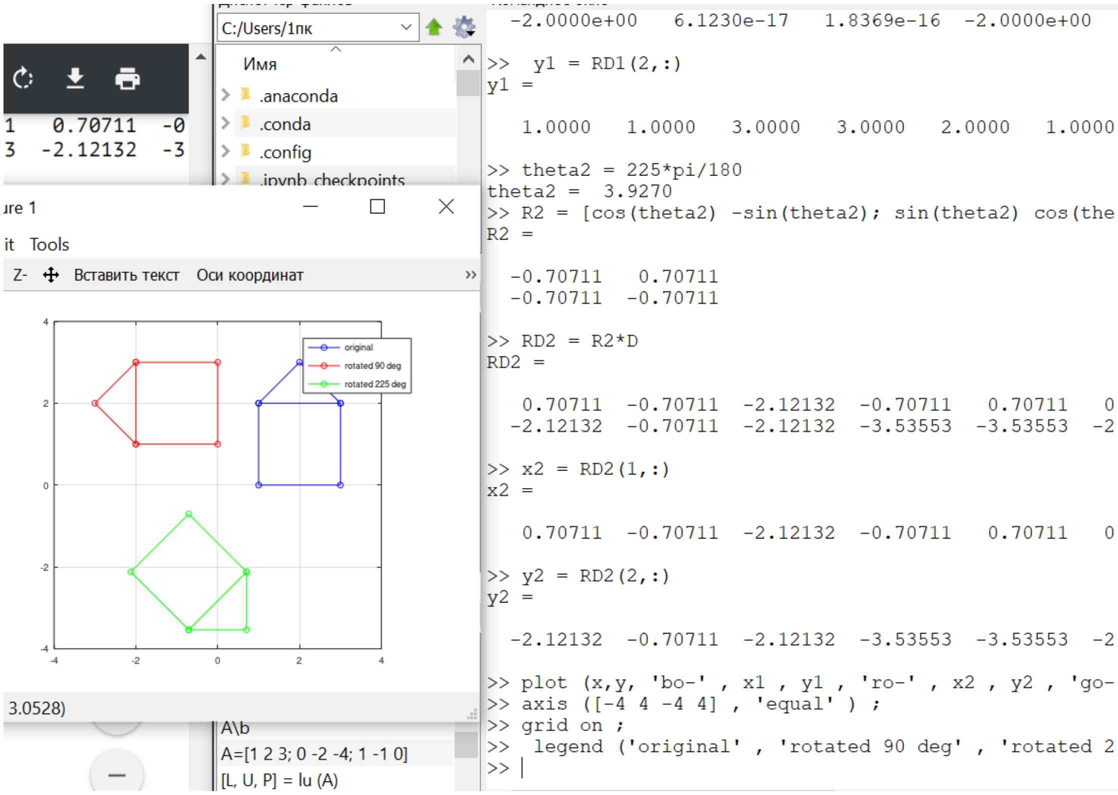


Рис. 6 Вращение графика

7. Отражение

Отразим граф дома относительно прямой y = x. Зададим матрицу отражения (см. Рис. 7)

И выведем графически результат (см. Рис. 7)

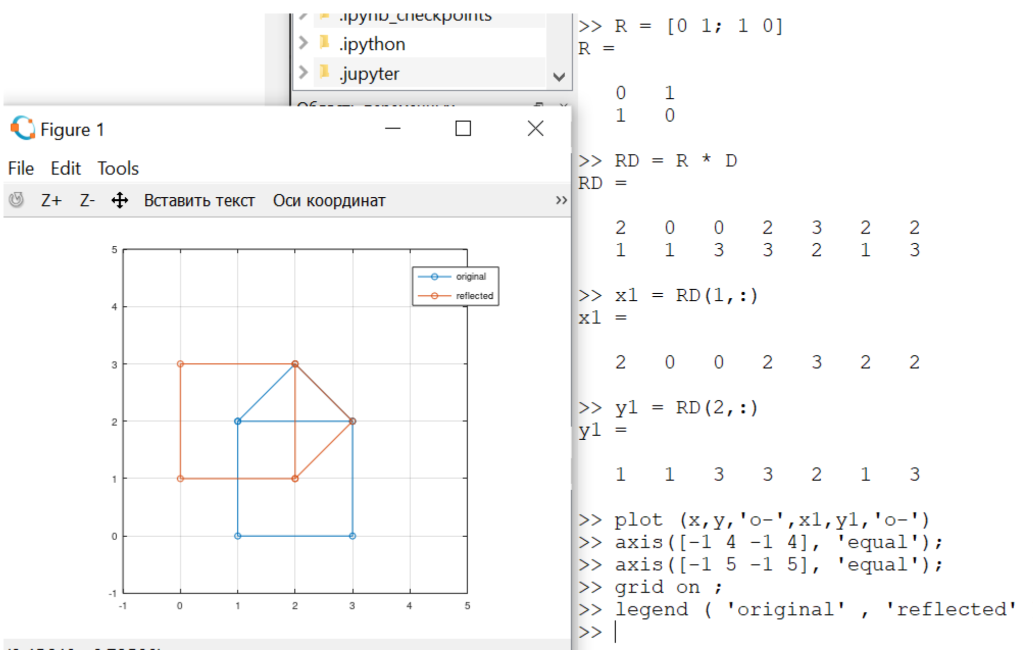


Рис. 7. Отражение графика

Дилатация

Дилатация (то есть расширение или сжатие) также может быть выполнено путём умножения матриц.

Увеличим граф дома в 2 раза. (см. Рис. 8)

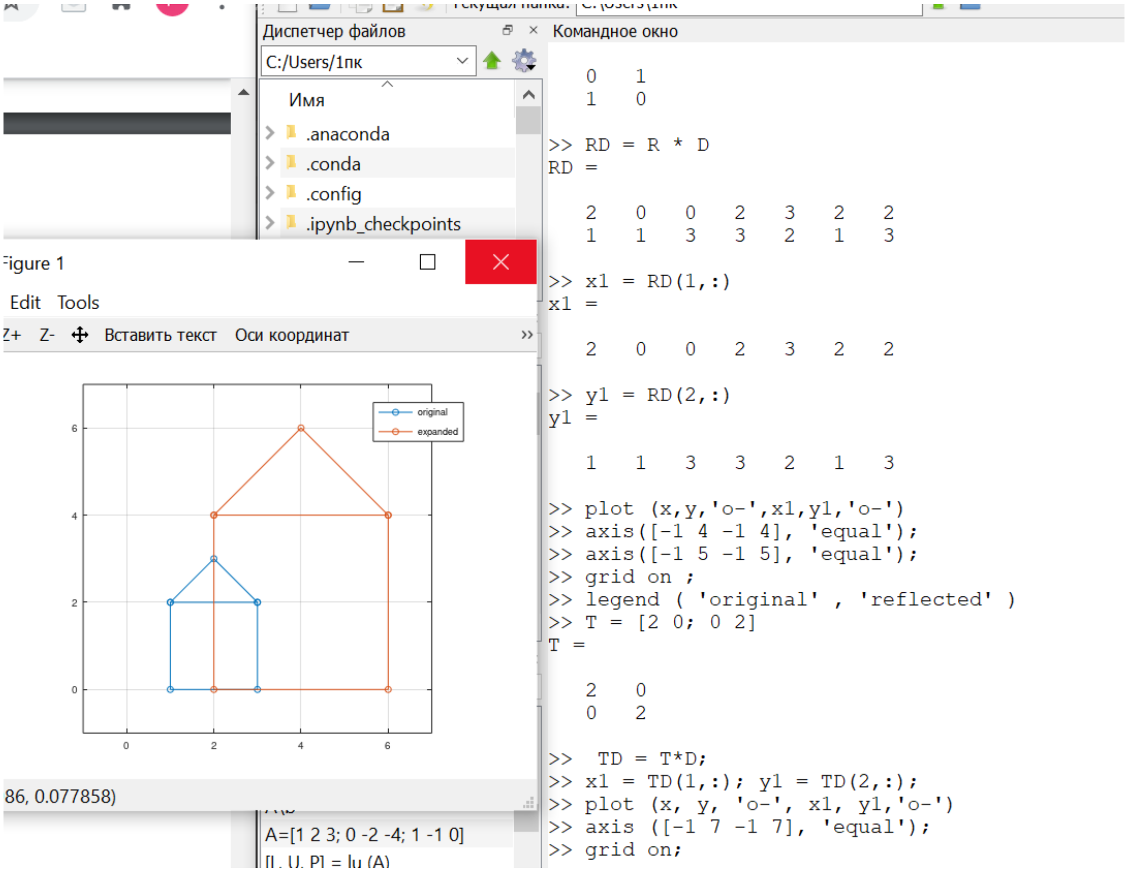


Рис. 8. Дилатация

Вывод

В ходе выполнения данной работы я научился подгонятб полиномиальную кривую, используя матричные преобразования, а также вращать, отражать и проводить дилатацию графика.