

Научное программирование

Супонина Анастасия Павловна

5 Октября 2024

РУДН, Москва, Россия

Лабораторная работа 5

Ознакомиться с подгонкой полиномиальной кривой, а также с различными матричными преобразованиями в Octave. Научиться вращать, отражать и дилатировать изображения на графике.

Подгонка полиномиальной кривой

Ввожу матрицу и извлекаю из неё значения x и y

```
>> D = [ 1 1 ; 2 2 ; 3 5 ; 4 4 ; 5 2 ; 6 -3]  
D =
```

```
1    1  
2    2  
3    5  
4    4  
5    2  
6   -3
```

```
>> xdata = D(:,1)  
xdata =
```

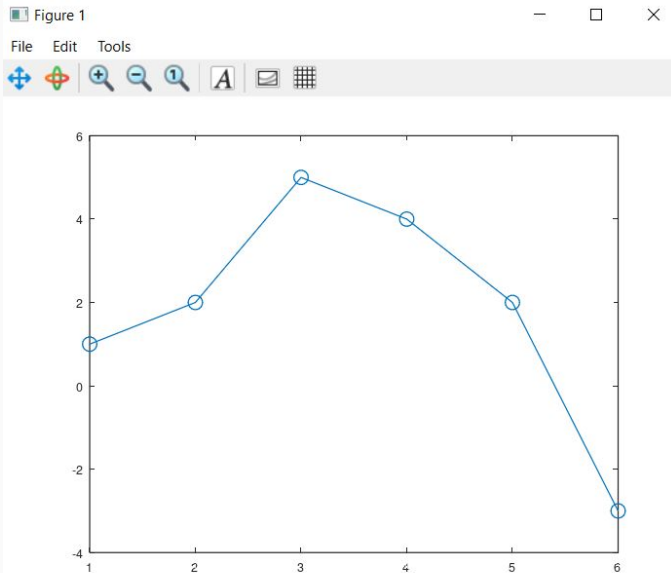
```
1  
2  
3  
4  
5  
6
```

```
>> ydata = D(:,2)  
ydata =
```

```
1  
2  
5  
4  
2  
-3
```

```
>> plot(xdata,ydata,'o-')
```

При помощи полученных значений строю график



Строю из матриц уравнение вида $y = ax^2 + bx + c$.

```
>> 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     2     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

>> A' * ydata
ans =

    60
    28
    11
```

```
>> B = A'*A
B =

    2275    441    91
    441     91    21
     91     21     6

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

    2275    441    91    60
    441     91    21    28
     91     21     6    11

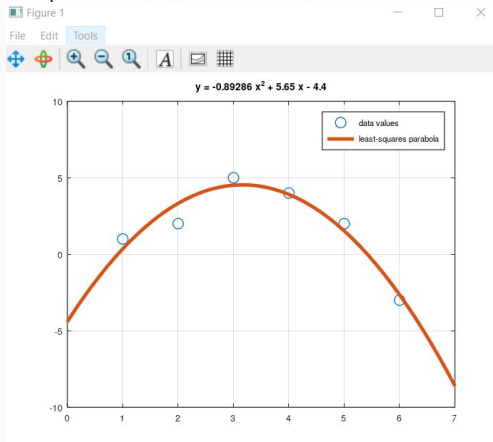
>> B_res = rref(B)
B_res =

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

>> a1=B_res(1,4)
a1 = -0.8929
>> a2=B_res(2,4)
a2 = 5.6500
>> a3=B_res(3,4)
a3 = -4.4000
```

График параболы

```
>> plot (xdata,ydata, 'o' ,x,y, 'linewidth', 2)  
>> legend('data values', 'least-squares parabola')  
>> grid on  
>> title ('y = -0.89286 x^2 + 5.65 x - 4.4')
```



Используя встроенную в Octave функцию для нахождения полинома polyfit

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

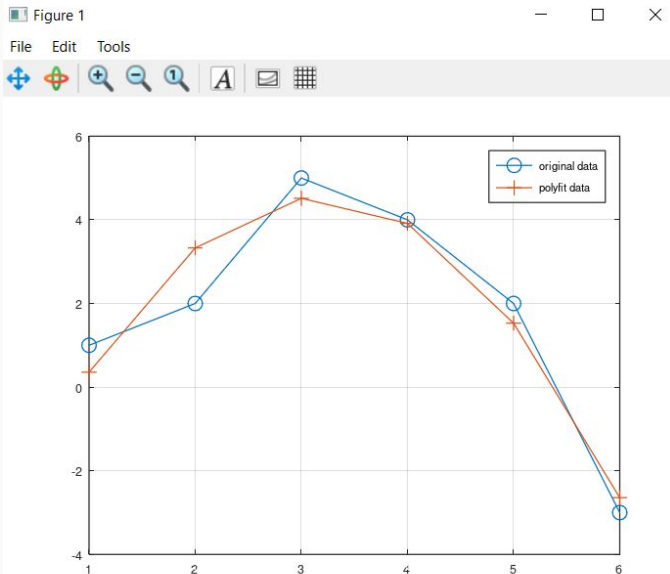
    -0.8929    5.6500   -4.4000

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

    0.3571
    3.3286
    4.5143
    3.9143
    1.5286
   -2.6429

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

Строю график с исходными и подгоночными данными



Матричные преобразования

Рисую граф в виде дома

```
>> D = [ 1 1 3 3 2 1 3 ; 2 0 0 2 3 2 2 ]
```

```
D =
```

```
    1    1    3    3    2    1    3
    2    0    0    2    3    2    2
```

```
>> x = D(1,:)
```

```
x =
```

```
    1    1    3    3    2    1    3
```

```
>> y = D(2,:)
```

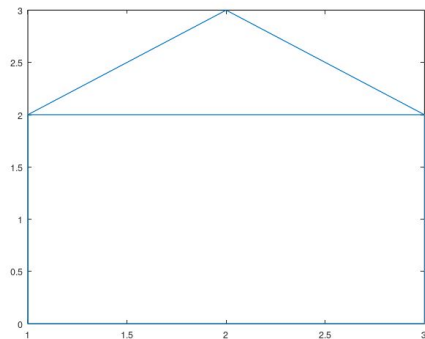
```
y =
```

```
    2    0    0    2    3    2    2
```

```
>> plot (x,y)
```

Figure 1

File Edit Tools



Вращение(угол 90 градусов)

```
>> theta1 = 90*pi/180
theta1 = 1.5708
>> R1 = [cos(theta1) -sin(theta1); sin(theta1) cos(theta1)]
R1 =

    6.1230e-17   -1.0000e+00
    1.0000e+00    6.1230e-17

>> RD1 = R1*D
RD1 =

   -2.0000e+00    6.1230e-17    1.8369e-16   -2.0000e+00   -3.0000e+00   -2.0000e+00   -2.0000e+00
    1.0000e+00    1.0000e+00    3.0000e+00    3.0000e+00    2.0000e+00    1.0000e+00    3.0000e+00

>> x1 = RD1(1,:)
x1 =

   -2.0000e+00    6.1230e-17    1.8369e-16   -2.0000e+00   -3.0000e+00   -2.0000e+00   -2.0000e+00

>> y1 = RD1(2,:)
y1 =

    1    1    3    3    2    1    3

>> plot (x,y)
>> plot (x1,y1)
```

Вращение(угол 225 градусов)

```
>> theta2 = 225*pi/180
theta2 = 3.9270
>> R2 = [cos(theta2) -sin(theta2); sin(theta2) cos(theta2)]
R2 =

    -0.7071    0.7071
    -0.7071   -0.7071

>> RD2 = R2*D
RD2 =

    0.7071   -0.7071   -2.1213   -0.7071    0.7071    0.7071   -0.7071
   -2.1213   -0.7071   -2.1213   -3.5355   -3.5355   -2.1213   -3.5355

>> x2 = RD2(1,:)
x2 =

    0.7071   -0.7071   -2.1213   -0.7071    0.7071    0.7071   -0.7071

>> y2 = RD2(2,:)
y2 =

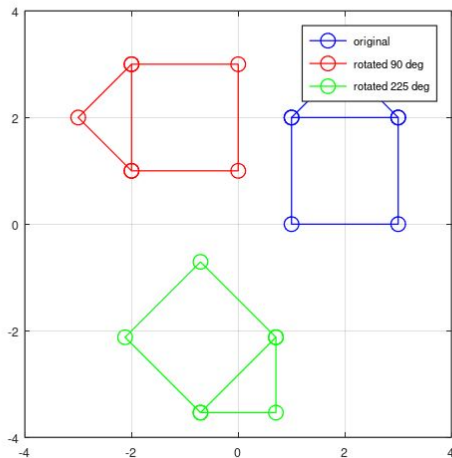
   -2.1213   -0.7071   -2.1213   -3.5355   -3.5355   -2.1213   -3.5355

>> plot (x,y, 'bo-' , x1 , y1 , 'ro-' , x2 , y2 , 'go-' )
>> axis ([-4 4 -4 4] , 'equal' )
>> grid on
>> legend ('original' , 'rotated 90 deg' , 'rotated 225 deg' )
```

Вращение(результат)

Figure 1

File Edit Tools



```
>> R = [0 1; 1 0]
R =

     0     1
     1     0

>> RD = R * D
RD =

     2     0     0     2     3     2     2
     1     1     3     3     2     1     3

>> x1 = RD(1,:)
x1 =

     2     0     0     2     3     2     2

>> y1 = RD(2,:)
y1 =

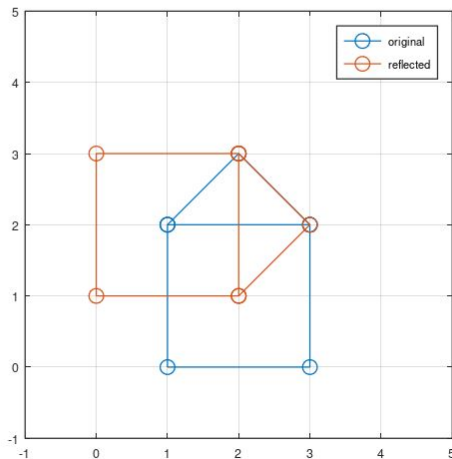
     1     1     3     3     2     1     3

>> plot (x,y,'o-',x1,y1,'o-')
>> axis([-1 5 -1 5], 'equal')
>> grid on
>> legend ( 'original' , 'reflected' )
```


Отражение(график)

Figure 1

File Edit Tools



Дилатация(решение)

```
>> T = [2 0; 0 2]
T =

     2     0
     0     2

>> TD = T*D
TD =

     2     2     6     6     4     2     6
     4     0     0     4     6     4     4

>> x1 = TD(1,:); y1 = TD(2,:)
y1 =

     4     0     0     4     6     4     4

>> x1
x1 =

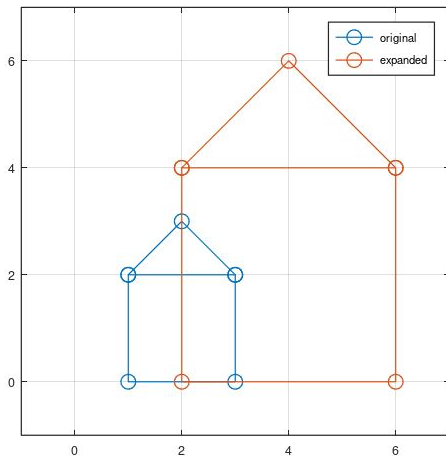
     2     2     6     6     4     2     6

>> plot (x, y, 'o-', x1, y1,'o-')
>> axis ([-1 7 -1 7], 'equal')
>> grid on
>> legend ('original', 'expanded')
\ \ |
```

Дилатация(график)

Figure 1

File Edit Tools



Выводы

В процессе выполнения работы, я познакомилась с новыми функциями `polyfit` и `polyval`, необходимыми для получения полиномиальной кривой, а также научилась без этих функций выполнять подгонку к полиномиальной кривой используя метод наименьшего квадрата и преобразование Гаусса. Изучила матрицы необходимые для матричных преобразований. Научилась изменять графы, а именно отражать, вращать и дилатировать их, используя умножение матрицы исходного графа на специальные матрицы из теоретической части.

Спасибо за внимание!