

Лабораторная работа №5

Научное программирование

Дарижапов Тимур Андреевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	18
5	Список литературы	19

List of Tables

List of Figures

3.1	Вывод данных	7
3.2	График	8
3.3	Матрица A	9
3.4	Вычисление формул	10
3.5	Решение системы	10
3.6	Код графиков	11
3.7	График параболы	11
3.8	График с помощью встроенной функции	12
3.9	Домик	12
3.10	Код для переворота	13
3.11	Переворот	14
3.12	Код для отражения	15
3.13	Отражение	16
3.14	Код для расширения	16
3.15	Расширение	17

1 Цель работы

Изучение языка Octave, знакомство со способами работы с графиками

2 Задание

Разобраться со спецификой языка и выполнить операции.

1. Подгонка полиномиальной кривой
2. Матричные преобразования: а. Вращение б. Отражение относительно кривой в. Дилатация

3 Выполнение лабораторной работы

Для начала работы с программой включим журналирование сессии командой `diary on`. Затем приступим к выполнению первого этапа - подгонке полиномиальной кривой. Для начала задан матрицу `D` и разложим её на два вектора (рис. 3.1)

```
>> 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
```

Figure 3.1: Вывод данных

Построим получившиеся значение на графике (рис. 3.2)

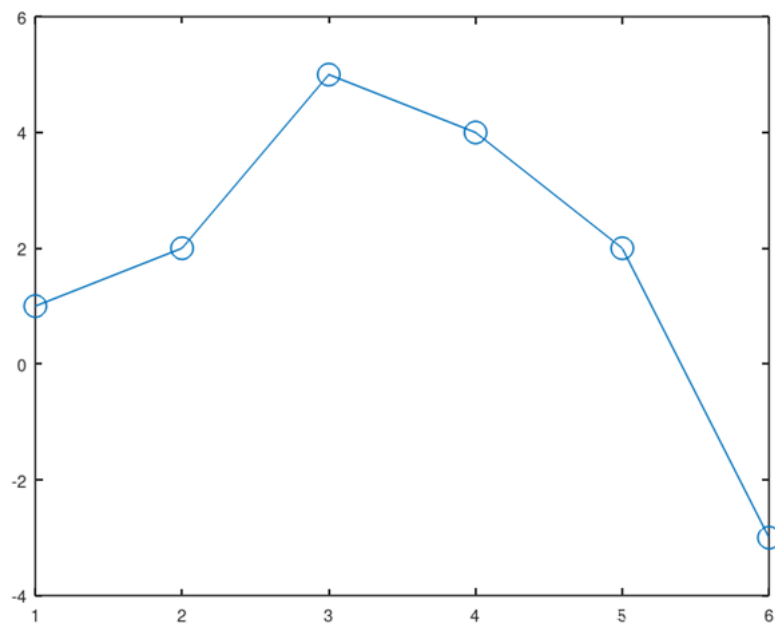


Figure 3.2: График

Построим уравнение вида $y = ax^2 + bx + c$

Для начала покажем как создать матрицу A (рис. 3.3)


```
Командное окно
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
```

Figure 3.3: Матрица A

И значения, которые мы будем использовать (рис. 3.4)

```

>> 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

```

Figure 3.4: Вычисление формул

Решим задачу методом Гаусса (рис. 3.5)

```

>> 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
>> x = linspace(0,7,50);
error: 'linspace' undefined near line 1, column 5
>> x = linspace(0,7,50);
>> y = a1 * x.^2 + a2 * x + a3
y =

Columns 1 through 5:
   -4.400000   -3.611079   -2.858601   -2.142566   -1.462974

```

Figure 3.5: Решение системы

Построим соответствующий график параболы. Процесс подгонки может быть автоматизирован встроенными функциями Octave. Для этого мы можем исполь-

зовать встроенную функцию для подгонки полинома `polyfit`. На скриншоте показан сначала код для параболы, а затем для встроенной функции (рис. 3.6)

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

Figure 3.6: Код графиков

Из предыдущего кода получились такие графики (рис. 3.7) (рис. 3.8)

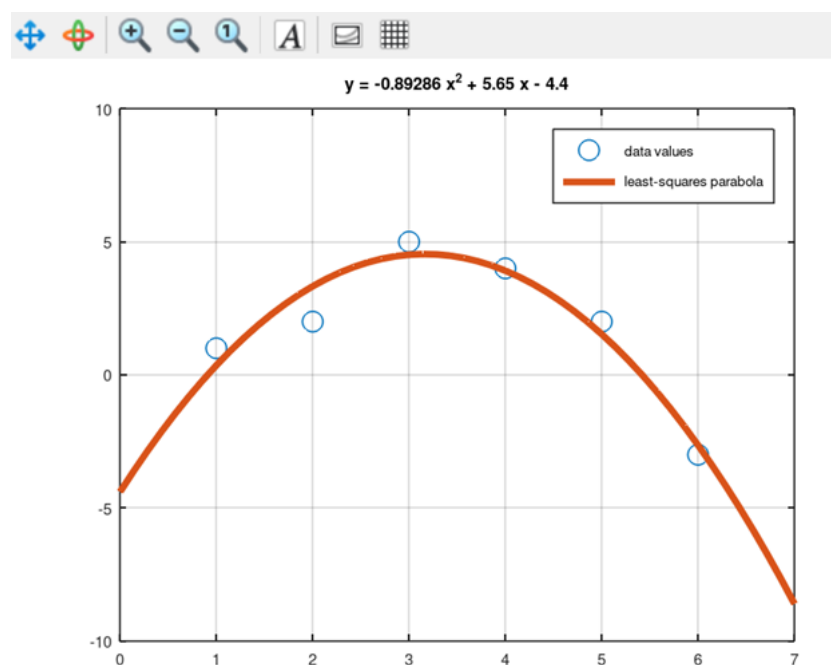


Figure 3.7: График параболы

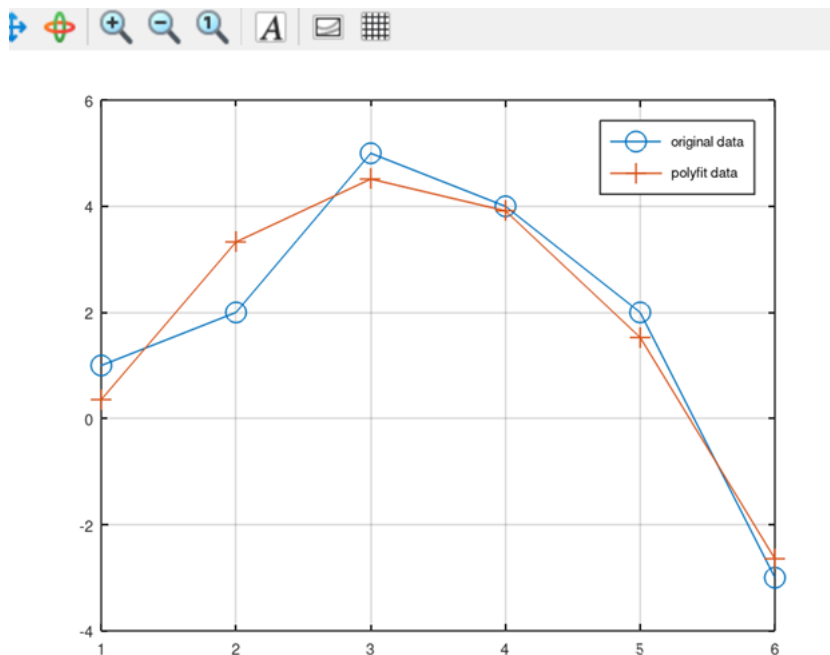


Figure 3.8: График с помощью встроенной функции

Приступим к разделу матричных преобразований. Для начала нарисуем простой домик, с которым будем работать (рис. 3.9)

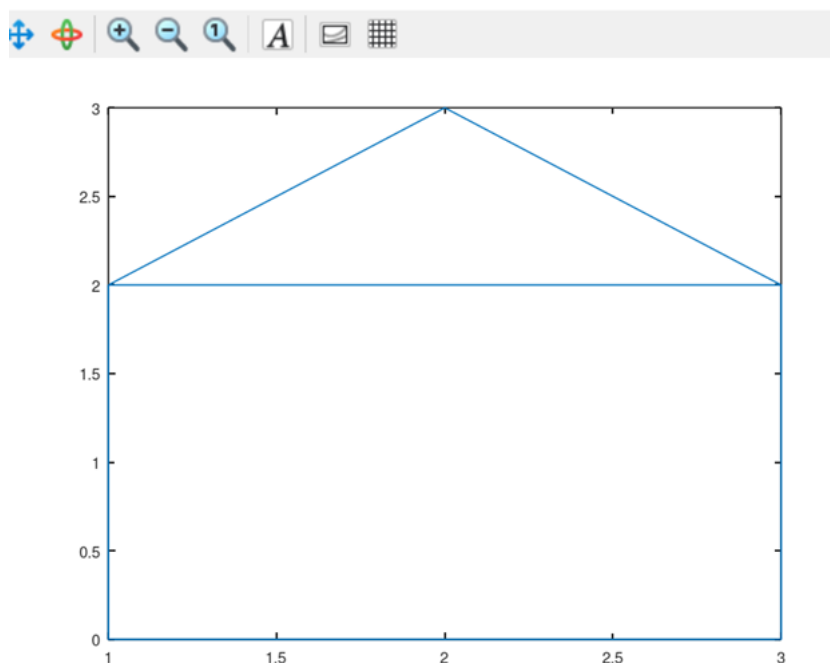


Figure 3.9: Домик

Повернём его на 90 и на 225 градусов. Вращения могут быть получены с использованием умножения на специальную матрицу. Вначале переведём угол в радианы. (рис. 3.10)

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

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

>> RD1 = R1*D
RD1 =

Columns 1 through 4:

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

Columns 5 through 7:

   -3.0000e+00   -2.0000e+00   -2.0000e+00
    2.0000e+00    1.0000e+00    3.0000e+00

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

Columns 1 through 4:

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

Columns 5 through 7:
```

Figure 3.10: Код для переворота

Для второго отражения выполняем те же самые действия. В итоге получаем такой рисунок (рис. 3.11)

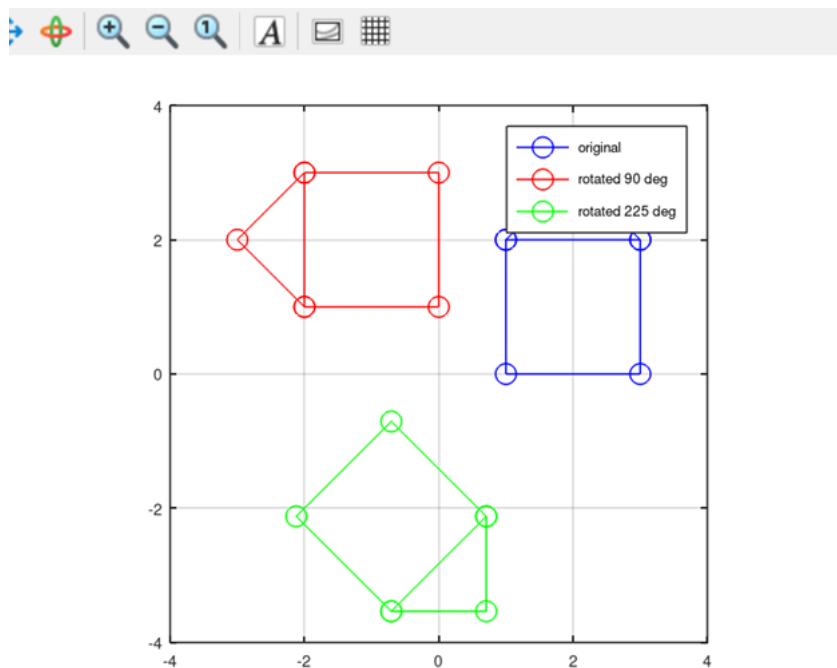


Figure 3.11: Переворот

Теперь приступим к отражению. Отразим граф дома относительно прямой $y = x$. Зададим матрицу отражения и нарисуем график. (рис. 3.12)

```

>> 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 4 -1 4], 'equal');
>> axis([-1 5 -1 5], 'equal');
>> grid on;
>> legend( 'original' , 'reflected' )

```

Figure 3.12: Код для отражения

Получаем график (рис. 3.13)

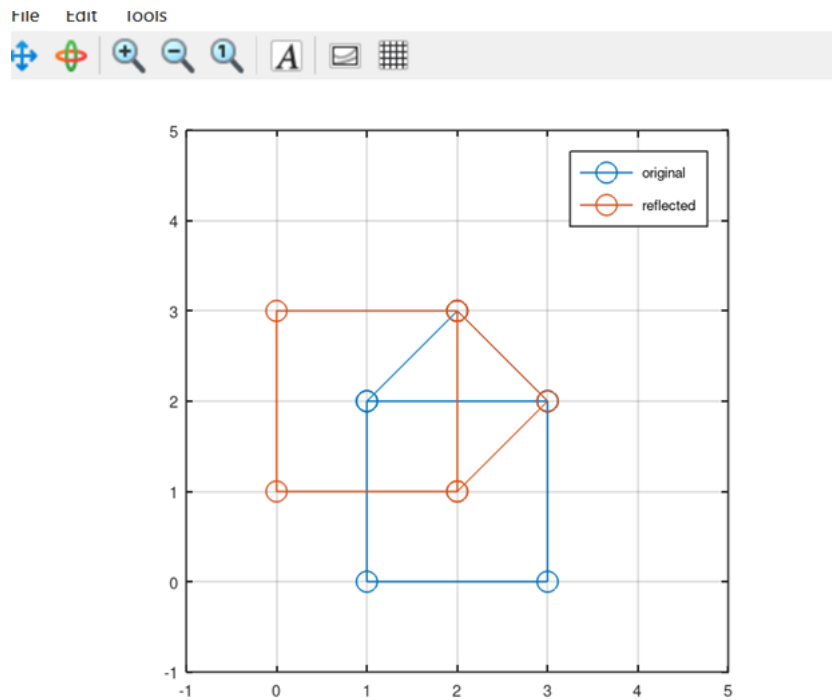


Figure 3.13: Отражение

И последнее - расширение. Увеличим граф в два раза. Заданым матрицу T и умножим на неё. (рис. 3.14)

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

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

Figure 3.14: Код для расширения

Получаем график (рис. 3.15)

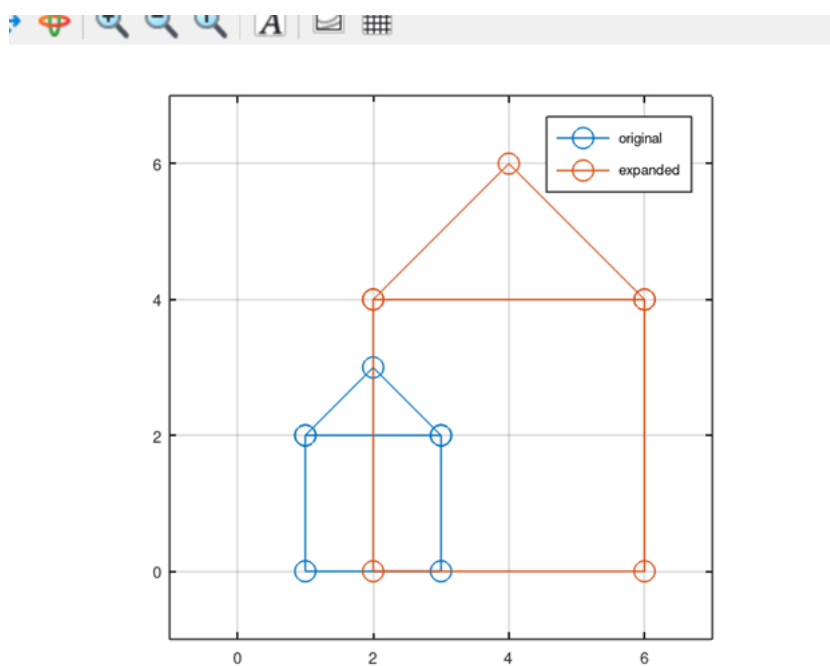


Figure 3.15: Расширение

На этом лабораторная работа закончена.

4 Выводы

Я познакомился со способами работы с графиками.

5 Список литературы

Лабораторная работа №5

Лабораторная работа № 5. Введение в работу с Octave [Электронный ресурс].

2019. URL:https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372906/mod_resource/content/2/README.pdf