

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра систем автоматизированного проектирования

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
«Полиномы и интерполяция»

Студентка гр. 3353

Карпенко А.Ю.

Преподаватель

Копец Е.Е.

Санкт-Петербург

2024

Цель работы

Изучить свойства полиномов, научиться аналитически находить коэффициенты полиномов.

Ход работы

Изучили свойства коэффициентов квадратичной функции: варьируя коэффициенты построили графики по точкам.

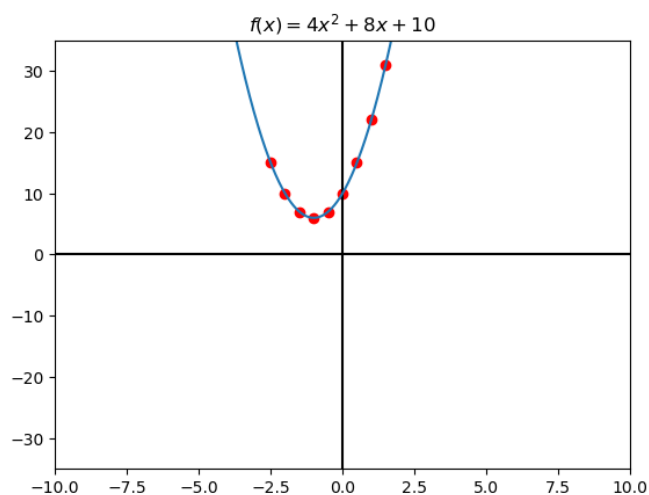


Рис. 1

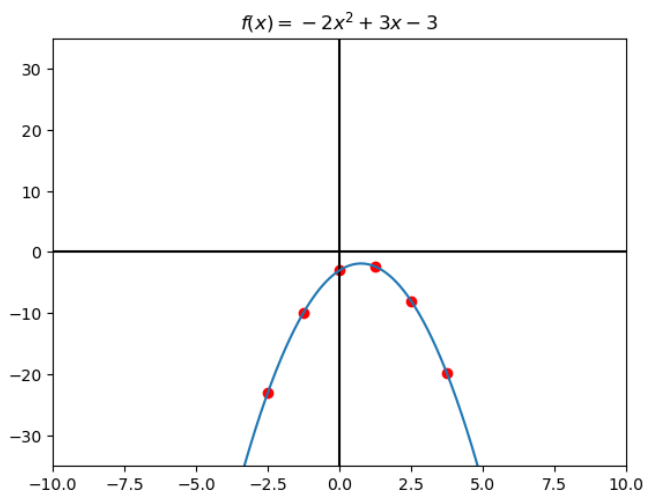


Рис. 2

Затем построили график кубической функции, варьируя коэффициенты.

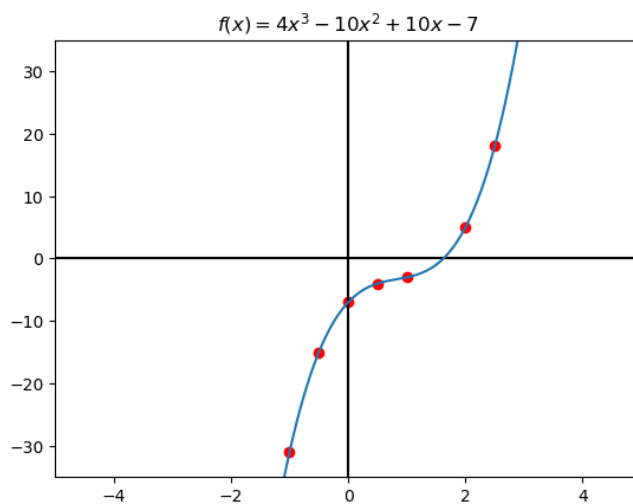


Рис. 3

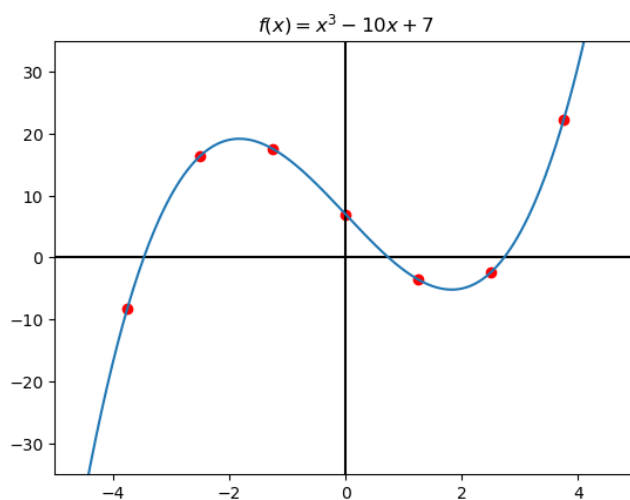


Рис. 4

Далее нашли коэффициенты функции для набора точек и проверили с помощью постановки:

1. $(-2.5, 15.0), (-2, 10), (-1.5, 7.0)$
2. $(-0.5, -15.0), (-1, -31), (0, -7), (0.5, -4.0)$

1. Дано 3 точки, следовательно, степень полинома будет второй.

Подставили коэффициенты в полином, получили систему:

$$\begin{cases} a_2 * (-2.5)^2 + a_1 * (-2.5) + a_0 = 15 \\ a_2 * (-2)^2 + a_1 * (-2) + a_0 = 10 \\ a_2 * (-1.5)^2 + a_1 * (-1.5) + a_0 = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6.25 a_2 - 2.5 a_1 + a_0 - 15 = 0 \\ 4a_2 - 2 a_1 + a_0 - 10 = 0 \\ 2.25 a_2 - 1.5 a_1 + a_0 - 7 = 0 \end{cases}$$

```
from sympy import *
from sympy.plotting import plot
from sympy.solvers.inequalities import solve_univariate_inequality
a2,a1,a0 = symbols('a2,a1,a0')

eq1 = 6.25*a2 - 2.5*a1 + a0 - 15
eq2 = 4*a2 - 2 * a1 + a0 - 10
eq3 = 2.25*a2 - 1.5 * a1 + a0 - 7

nonlinsolve([eq1,eq2,eq3],[a2,a1,a0])
{(4.0, 8.0, 10.0)}
```

Рис.5

Искомый полином: $f(x) = 4x^2 + 8x + 10$

2. Дано 4 точки, следовательно, степень полинома – третья.

Аналогичным методом, рассмотренном при обработке полинома второй степени, получим систему:

$$\begin{cases} -0.125a_3 + 0.25a_2 - 0.5a_1 + a_0 + 15 = 0 \\ -a_3 + a_2 - a_1 + a_0 + 31 = 0 \\ a_0 + 7 = 0 \\ 0.125a_3 + 0.25a_2 + 0.5a_1 + a_0 + 4 = 0 \end{cases}$$

```
Ввод [6]: from sympy import *
           from sympy.plotting import plot
           from sympy.solvers.inequalities import solve_univariate_inequality
           a3,a2,a1,a0 = symbols('a3,a2,a1,a0')

Ввод [7]: eq1 = -0.125*a3 + 0.25 * a2 - 0.5*a1 + a0 + 15
           eq2 = -a3 + a2 - a1 + a0 + 31
           eq3 = a0+7
           eq4 = 0.125 * a3 + 0.25 * a2 + 0.5 * a1 + a0 + 4

Ввод [8]: nonlinsolve([eq1,eq2,eq3, eq4],[a3,a2,a1,a0])
Out[8]: {(4.0, - 10.0, 10.0, - 7.0)}
```

Рис.6

Искомый полином: $f(x) = 4x^3 - 10x^2 + 10x - 7$

Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы были усвоены основные принципы работы с полиномами в SymPy, были изучены их свойства, способы нахождения коэффициентов аналитически.