

Zadanie 7.

W tym zadaniu do obliczenia współczynników wielomianu interpolacyjnego wykorzystałem wzór interpolacyjny Lagrange'a. Korzystamy z rozwiązania przedstawionego w zadaniu 3 z zestawu 7. W pierwszym kroku wyraz wolny obliczamy podstawiając do wzoru Lagrange'a argument $x=0$. Następnie w celu wyznaczenia następnego wyrazu wolnego (będącego kolejnym współczynnikiem wielomianu) od wartości funkcji w punktach odejmujemy wyliczony w poprzednim kroku współczynnik i całość dzielimy przez punkt odpowiadający tej wartości. Ten algorytm powtarzamy do momentu otrzymania wszystkich współczynników.

```
import copy
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def Lagrange(x, index, points):
    sum = 1
    for i in range(len(points)):
        if i == index:
            continue
        sum *= (x-points[i])
        sum /= (points[index]-points[i])
    return sum

def p(x, a):
    sum = 0
    for i in range(8):
        sum += a[i]*pow(x, i)
    return sum

points = [0.062500, 0.187500, 0.312500, 0.437500, 0.562500, 0.687500, 0.812500, 0.937500]
values = [0.687959, 0.073443, -0.517558, -1.077264, -1.600455, -2.080815, -2.507266, -2.860307]
startValues = copy.deepcopy(values)
a = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

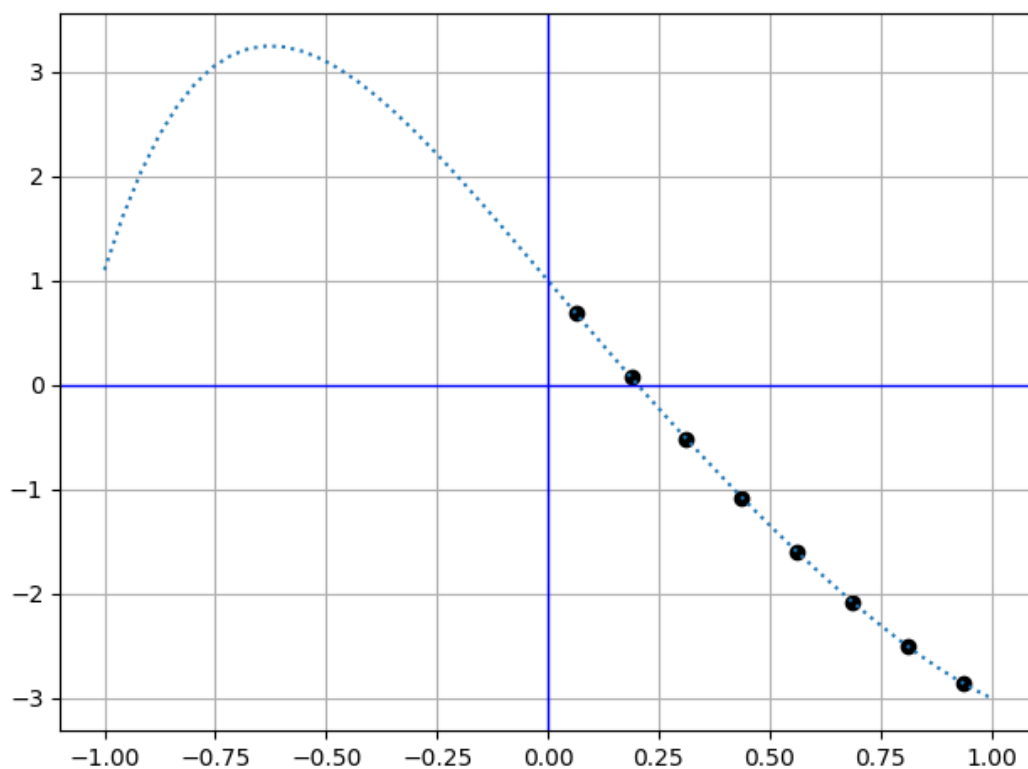
for i in range(8):
    for j in range(8):
        a[i] += Lagrange(0, j, points)*values[j]
    for j in range(8):
        values[j] = (values[j] - a[i])/points[j]

plt.scatter(points, startValues, c='k')

xx = np.linspace(-1, 1, endpoint=True)
plt.plot(xx, p(xx, a), linestyle=':')
plt.axhline(linewidth=1, color='b')
plt.axvline(linewidth=1, color='b')

plt.grid(True)
plt.show()
plt.savefig('interpolacja.png')

for i in range(len(a)):
    print("a%i = %.4f" % (i, a[i]))
```



```

a 0 = 1.0000095541992213
a 1 = -5.000264982961383
a 2 = 0.0024499305561823392
a 3 = 1.989180666664904
a 4 = -1.974311111113827
a 5 = 0.966417066696256
a 6 = 0.022755555478139382
a 7 = -0.00624152372112032

```

Program wyświetla wykres wielomianu interpolacyjnego, z dodatkowo zaznaczonymi punktami podanymi w tabeli z treści zadania. Wykres został narysowany przy pomocy biblioteki matplotlib. Następnie program wypisuje kolejno współczynniki wielomianu.