

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Факультет информационных технологий и прикладной
математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №7 по курсу «Компьютерная графика»

Студент: И. П. Моисеенков
Преподаватель: Г. С. Филиппов
Группа: М8О-308Б-19
Дата: 25.11.2021
Оценка:
Подпись:

Москва, 2021

Лабораторная работа №7

Построение плоских полиномиальных кривых.

Задача: Написать программу, строящую полиномиальную кривую по заданным точкам. Обеспечить возможность изменения позиции точек и, при необходимости, значений касательных векторов и натяжения.

Вариант 11: В-сплайн. $n = 5$, $k = 3$

1 Описание

Для построения В-сплайнов я воспользовался модулем `interpolate` библиотеки `scipy`. Чтобы построить сплайн, необходимо выполнить две функции:

1. `splrep` - получить "внутреннее" представление сплайна (будут рассчитаны все коэффициенты, степени и т.д.)
2. `splev` - получить ординаты точек для построения сплайна

Графики строятся через `matplotlib`.

Ординаты исходных точек генерируются случайным образом при запуске программы. Для изменения их значений во время работы программы используются слайдеры из `matplotlib.widgets`. С их помощью можно изменить ординаты любых точек, сплайн сразу же перестроится.

2 Исходный код

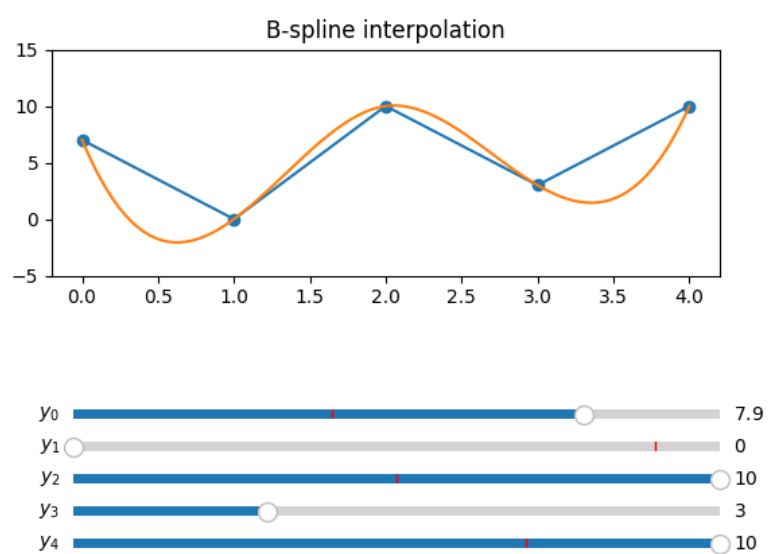
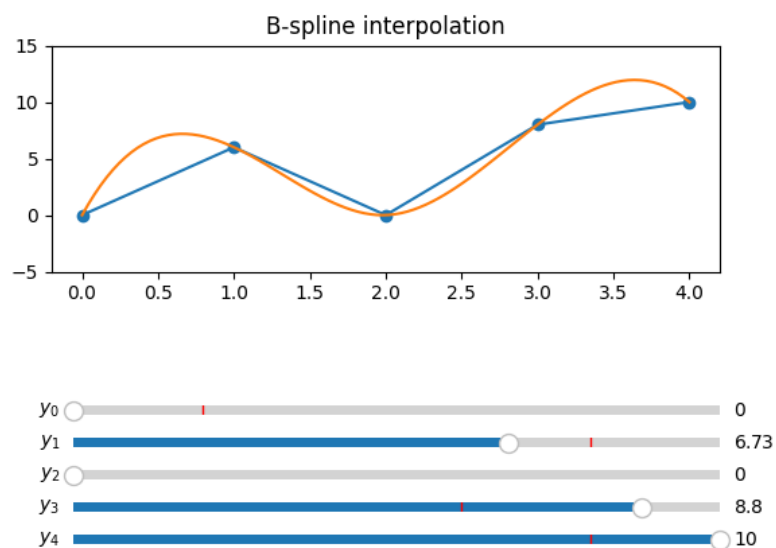
```
1 | import numpy as np
2 | import matplotlib.pyplot as plt
3 | import scipy.interpolate
4 | from matplotlib.widgets import Slider
5 |
6 |
7 | n = 5
8 | x = np.arange(n)
9 | y = np.random.randint(low=0, high=10, size=n)
10 |
11 |
12 | def interpolate(x, y):
13 |     """
14 |     Creates interpolation function
```

```

15     """
16     x_interpolated = np.linspace(0, n-1, 100)
17     # Finds the B-spline representation of a 1-D curve
18     spline_representation = scipy.interpolate.splrep(x, y, k=3)
19     # Evaluates a B-spline or its derivatives
20     y_interpolated = scipy.interpolate.splev(x_interpolated, spline_representation)
21     return x_interpolated, y_interpolated
22
23
24 fig = plt.figure()
25 ax = fig.add_subplot(211)
26 initial, = plt.plot(x, y, '-o')
27
28 x_interpolated, y_interpolated = interpolate(x, y)
29 interpolated, = plt.plot(x_interpolated, y_interpolated)
30
31 plt.title("B-spline interpolation")
32 plt.ylim((-5, 15))
33
34 # Initialising sliders
35 sliders = []
36 for i in range(n):
37     slider_ax = plt.axes([0.15, 0.3 - 0.05 * i, 0.75, 0.03])
38     slider = Slider(slider_ax, r'$y_{0}$'.format(i), 0, 10, y[i])
39     sliders.append(slider)
40
41
42 def update(val):
43     """
44     Updates the plot after changing a slider
45     """
46     for i in range(n):
47         y[i] = sliders[i].val
48     _, y_interpolated = interpolate(x, y)
49     initial.set_ydata(y)
50     interpolated.set_ydata(y_interpolated)
51
52
53 for i in range(n):
54     sliders[i].on_changed(update)
55
56 plt.show()

```

3 Результат работы



4 Выводы

Выполнив седьмую лабораторную работу, я познакомился с построением кривых по заданным точкам, изучил различные виды сплайном и попробовал применить В-сплайн. Дополнительно я попрактиковался в работе с библиотекой `matplotlib` и изучил еще один виджет - `slider`.