



插值方法 (2)

October 12, 2022

一、 内容

三次样条插值:

```
1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3
4  from scipy.interpolate import CubicSpline
5
6  # 查看帮助
7  help(CubicSpline)
8
9  # 插值数据
10 x = np.linspace(0, 10, 10)
11 y = np.sin(x)
12
13 cs = CubicSpline(x, y, bc_type='natural')
14 x2 = np.linspace(0, 10, 200)
15 y2 = cs(x2)
16
17 plt.plot(x, y, 'o', x2, y2)
18 plt.show()
```



二、练习

1. 根据如下数据，计算三次自然样条插值函数

$$x_i = -3, -1, 0, 3, 4 \quad f(x_i) = 7, 11, 26, 56, 29$$

2. 根据如下数据，计算三次样条插值函数

$$x_i = 0, 1, 2, 3 \quad f(x_i) = 0, 0, 0, 0 \quad f'(0) = 1 \quad f'(3) = 0$$

3. 根据如下数据，计算三次样条插值函数

$$x_i = 0, 1, 2, 3 \quad f(x_i) = 1, 2, 3, 10 \quad f''(0) = 1 \quad f''(3) = 0$$

4. 根据如下数据，计算满足周期边界条件的三次样条插值函数

$$x_i = 0, 1, 2, 3 \quad f(x_i) = 1, 2, 3, 1$$



三、作业

1. 分段多项式绘图

实验目的: 分段多项式绘图.

实验内容: 在同一个图形窗口中画出如下函数的图形

$$(1) f_1(x) = \begin{cases} 2 - x^2, & |x| \leq 1 \\ (x - 2)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ (x + 2)^2, & -2 \leq x \leq -1 \\ 0, & |x| \geq 2 \end{cases}$$

$$(2) f_2(x) = \frac{\sin x}{e^x + 1}$$

2. 三次样条插值

实验目的: 三次样条插值.

实验内容: 给定函数 $f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2}$, $-1 \leq x \leq 1$, 取等距节点, 构造牛顿插值多项式 $N_{10}(x)$ 和三次样条插值函数 $S_{10}(x)$. 分别将两种插值多项式与 $f(x)$ 的曲线画在同一个坐标系上进行比较.

3. 埃尔米特插值

实验目的: 埃尔米特插值.

实验内容: 已知 $f(0) = 1, f'(0) = 2, f(1) = 6, f'(1) = 37$, 求 3 次埃尔米特插值多项式在 $x = 0.75$ 处的值.