

计算方法第五次编程作业报告

崔士强 PB22151743

2024 年 5 月 11 日

1 问题描述

实现三次样条插值算法。给定若干插值点，利用大 M 法计算三次样条插值函数，以模拟通过弹性木条在集中载荷下自然形成的曲线。

2 问题分析

先从文件中读取各个点的信息，按照大 M 值之间的关系构造线性方程组。该方程组的系数矩阵是三对角矩阵，因此可以用追赶法求解。解出 M 值后便可得到各个区间的三次函数表达式。

3 实验结果

3.1 结果展示

程序的计算结果如下图所示（系数按幂降序排列）

```
第1个多项式的系数: -0.254241 -6.86449 -60.7398 -175.849
第2个多项式的系数: 0.203803 4.12854 27.2045 58.6696
第3个多项式的系数: 0.25253 5.15181 34.3673 75.3829
第4个多项式的系数: -0.244121 -3.7879 -19.2709 -31.8937
第5个多项式的系数: 0.0954546 1.30573 6.19725 10.5533
第6个多项式的系数: -0.0828972 -0.834491 -2.36364 -0.861222
第7个多项式的系数: -0.309266 -2.87181 -8.47559 -6.97317
第8个多项式的系数: 0.90846 4.43455 6.13712 2.76864
第9个多项式的系数: -0.889575 -0.959557 0.743018 0.9706
第10个多项式的系数: 0.203139 -0.959557 0.743018 0.9706
第11个多项式的系数: 0.445017 -1.68519 1.46865 0.728722
第12个多项式的系数: -0.738108 5.41356 -12.7289 10.1937
第13个多项式的系数: 0.747415 -7.95615 27.3803 -29.9154
第14个多项式的系数: -0.339953 5.09227 -24.8134 39.6762
第15个多项式的系数: -0.111902 1.67151 -7.7096 11.1698
第16个多项式的系数: 0.0796627 -1.77666 12.9794 -30.2082
第17个多项式的系数: 0.163651 -3.54043 25.3258 -59.0164
第18个多项式的系数: -0.319969 8.06646 -67.5293 188.597
第19个多项式的系数: 0.354323 -10.1394 96.3237 -302.962
第20个多项式的系数: -0.163425 5.39301 -59.0007 214.786
```

图 1: 计算结果

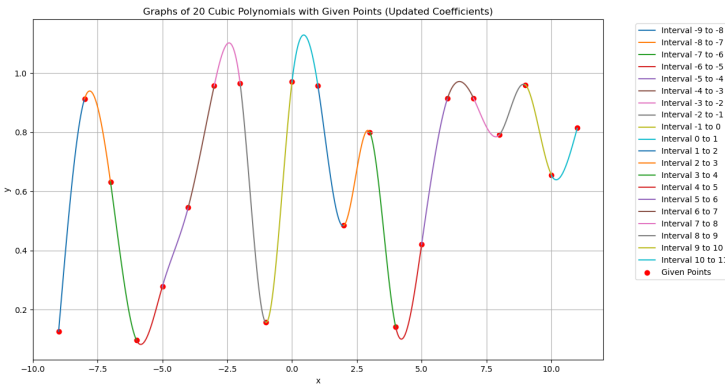


图 2: 结果可视化

```
第1个多项式的系数: -0.254626 -6.87491 -60.8332 -176.126
第2个多项式的系数: 0.205731 4.17367 27.5555 59.5768
第3个多项式的系数: 0.245201 5.00253 33.3575 73.1148
第4个多项式的系数: -0.216734 -3.3123 -16.5315 -26.6632
第5个多项式的系数: -0.00676361 -0.162739 -0.783675 -0.41684
第6个多项式的系数: 0.298589 3.50149 13.8732 19.1257
第7个多项式的系数: -1.73299 -14.7827 -40.9794 -35.7269
第8个多项式的系数: 6.22188 32.9465 54.479 27.912
第9个多项式的系数: -11.6901 -20.7895 0.743018 10
第10个多项式的系数: 11.0037 -20.7895 0.743018 10
第11个多项式的系数: -4.8684 26.8267 -46.8732 25.8721
第12个多项式的系数: 0.685617 -6.49736 19.775 -18.5601
第13个多项式的系数: 0.365929 -3.62017 11.1434 -9.92847
第14个多项式的系数: -0.237734 3.62379 -17.8325 28.706
第15个多项式的系数: -0.139292 2.14716 -10.4493 16.4007
第16个多项式的系数: 0.0870017 -1.92613 13.9904 -32.4787
第17个多项式的系数: 0.161685 -3.49448 24.9689 -58.0952
第18个多项式的系数: -0.319443 8.05258 -67.4076 188.242
第19个多项式的系数: 0.354185 -10.1354 96.2838 -302.832
第20个多项式的系数: -0.163397 5.3921 -58.9907 214.75
```

图 3: 更改后的计算结果

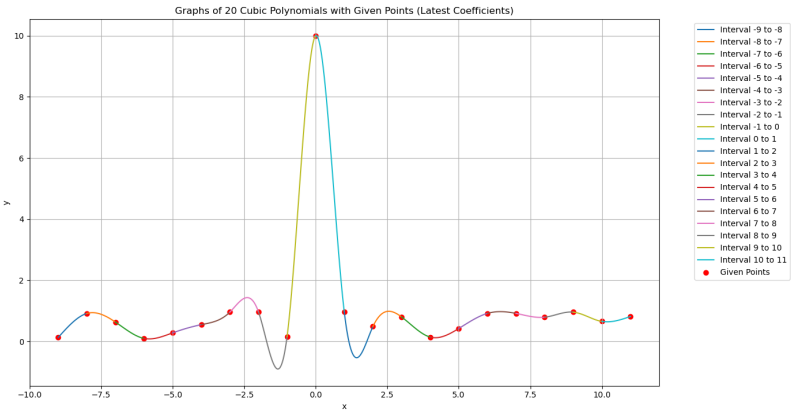


图 4: 更改后的结果可视化

3.2 结果分析

1. 经计算验证, 区间端点两侧一阶和二阶导数值近似相等.

2. 通过观察可以发现，各个区间上的函数表达式均有改变，离被修改的点越远，改变越小.