

華東理工大學

信息科学与工程学院

《计算方法》 实验报告

系 别 计算机科学与工程系

专 业 计算机科学与技术等

年 级 2021 级

姓 名

指导教师 郭卫斌

2022-2023 学年 第 2 学期

# 实验一 插值方法

## 一. 实验目的

- (1) 熟悉数值插值方法的基本思想, 解决某些实际插值问题, 加深对数值插值方法的理解。
- (2) 熟悉 Matlab 编程环境, 利用 Matlab 实现具体的插值方法, 并进行可视化。

## 二. 实验要求

用 Matlab 软件实现 Lagrange 插值、分段线性插值、Hermite 插值、Aitken 逐步插值算法, 并用实例在计算机上计算和作图。

## 三. 实验内容

### 1. 实验题目

3-1: 基于下面的数据表

$x$	0.4	0.55	0.8	0.9	1.0
$y$	0.41075	0.57815	0.88811	1.02652	1.17520

构造适合该数据表的一次、二次和三次 Lagrange 插值公式, 计算  $x=0.5, 0.7, 0.85$  时  $f(x)$  的近似值, 比较不同次数的插值公式的计算结果。

3-2: 仿照附录 C 中“文件 1.2 逐步插值”程序 (Neville 算法) 编写相应的 Aitken 逐步插值算法的程序, 根据实验题目 3-1 中所给数据, 分别利用上述两种算法求  $f(x)$  在  $x=0.5, 0.7, 0.85$  处的值, 比较两种算法的计算结果, 并与 3-1 中的计算结果进行比较。

3-3: 设

$$f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}, \quad x \in [-5, 5]$$

将区间  $[-5, 5]$  分为  $n$  等份, 则相应的节点为  $x_k = -5 + k \times 10/n$  ( $k=0, 1, 2, 3, \dots, n$ )。

要求:

(1) 构造当  $n=2, 4, 6, 8, 10$  时的 Lagrange 插值多项式  $L_n(x)$ , 并在同一张图上画出  $f(x)$  和所有  $L_n(x)$  的图形;

(2) 构造当  $n=2, 4, 6, 8, 10$  时的 Hermite 插值多项式  $H_{2n+1}(x)$ , 并在同一张图上画出  $f(x)$  和所有  $H_{2n+1}(x)$  的图形;

(3) 对于  $n=10$ , 构造分段线性插值多项式和分段三次 Hermite 插值多项式, 并将它们的图形与  $f(x)$  的图形画在同一张图中。

### 2. 设计思想

要求针对上述题目, 详细分析每种方法的设计思想。

### 3. 对应程序

列出每种方法的程序。

### 4. 实验结果

列出相应的运行结果截图，如果要求可视化，则同时需要给出相应的图形。

## 四. 实验体会

对实验过程进行总结，分析比较各插值方法的效率和精度差异，指出每种方法的设计要点及应注意的事项，以及自己通过实验所获得的对插值方法的理解。

（注：不要改变实验报告的结构，写清页码和题号，源程序以自己的中文姓名命名，如 3-1 题可命名为“张三\_3-1.m”，运行截图中应出现自己的姓名和题号）