

要求：第十五周之前完成，每位同学的作业 word 文档和程序附件放在一个文件夹里面，不要压缩，文件夹和 word 文档命名：学号+姓名（如 16007001 张三）；交电子版到各自学习委员那里，学习委员汇总好已交同学的作业和电子稿名单交给助教。

数值分析实习作业

1. 令 $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$, 对 f 进行如下插值:

- (1) 令插值节点为等距节点 $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$, 在这些节点处对 f 进行 Lagrange 插值和 Hermite 插值;
- (2) 令插值节点为区间 $[-5, 5]$ 上的 11 次切比雪夫多项式的零点, 在这些节点处对 f 进行 Lagrange 插值;
- (3) 令插值节点为等距节点 $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$, 在这些节点处对 f 进行分段线性插值和分段三次 Hermite 插值;
- (4) 令插值节点为等距节点 $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$, 在这些节点处对 f 进行三次样条插值, 其中边界条件为第一类边界条件, 在两个端点处导数为 1, 即 $f'(-5)=f'(5)=1$.

对以上插值问题进行 (a) 算法描述; (b) 原函数和插值函数的图像展示; (c) 误差计算 (算法为区间 $[-5, 5]$ 内 101 个等距分布点处的误差绝对值的平均值); (d) 程序作为附件。

提交电子版 word 文档

2. 用以下数值积分公式计算积分 $\int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx$,

- (1) 将区间 $[-1, 1]$ 等分成 20 份, 用复合的梯形公式计算,
- (2) 将区间 $[-1, 1]$ 等分成 10 份, 用复合的辛普森公式计算,
- (3) 将区间 $[-1, 1]$ 等分成 10 份, 用复合的两点高斯公式计算,
- (4) 将区间 $[-1, 1]$ 等分成 6 份, 用复合的三点高斯公式计算,
- (5) 将区间 $[-1, 1]$ 等分成 4 份, 用复合的五点高斯公式计算,

对以上插值问题进行 (a) 算法描述; (b) 误差计算; (c) 误差比较与评价; (d) 程序作为附件。

(e) 选做题: 如果将区间 $[-1, 1]$ n 等分, 每份区间长度为 h , 试分析复合梯形公式、复合辛普森公式、复合三点高斯公式这三个积分公式的误差收敛阶 (即误差为 h 的多少次方), 并数值验证相关的阶数。

提交电子版 word 文档