

实验四 方程求根实验

一. 实验目的

- (1) 深入理解方程求根的迭代法的设计思想, 学会利用校正技术和松弛技术解决某些实际的非线性方程问题, 比较这些方法解题的不同之处。
- (2) 熟悉 Matlab 编程环境, 利用 Matlab 解决具体的方程求根问题。

二. 实验要求

用 Matlab 软件实现根的迭代法、Newton 法、快速弦截法和弦截法, 并用实例在计算机上计算。

三. 实验内容

1. 实验题目

- 3-1 取 $x_0 = 1$, 用迭代法求方程 $x^3 - 3x - e^x + 2 = 0$ 的根, 然后用 Aitken 方法加速, 要求计算结果有 4 位有效数字。
- 3-2 用 Newton 法求方程 $f(x) = x^3 + 10x - 20 = 0$ 在 $[1, 2]$ 内的根, 根的准确值为 $x^* = 1.59457397460\dots$, 要求误差不超过 $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$, 并绘制方程的图形进行检验。
- 3-3 分别用弦截法和快速弦截法求解方程 $f(x) = xe^x - 1 = 0$, 要求精度为 $\varepsilon = 10^{-6}$, 取 $x_0 = 0.5$, $x_1 = 0.6$ 作为开始值, 并绘制 $f(x) = xe^x - 1$ 的图形进行验证。

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. 实验分析

对实验过程进行分析总结, 对比方程求根的不同方法, 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方程求根问题的各种解法的理解。

(注: 不要改变实验报告的结构, 写清页码和题号, 源程序以自己的姓名命名, 如 3-1 题可命名为“zhangsang_3-1.m”, 运行截图中应出现自己的姓名和题号)