

## 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 软件实现根的二分搜索、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: 用 Newton 法求方程  $f(x) = x^3 - 3x - 1 = 0$  在  $x_0=2$  附近的根, 根的准确值为  $x^* = 1.87938524 \dots$ , 要求计算结果有 4 为有效数字, 并绘制方程的图形进行检验。
- 3-2: 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 为有效数字。
- 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, 详细分析每种算法的设计思想。

#### 3. 对应程序

列出每种算法的程序。

#### 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)