

云南大学数学与统计学实验教学中心
实验报告

课程名称: 程序设计和算法语言	学期: 2016~2017 学年下学期	成绩:
指导教师: 赵越	学生姓名: 刘鹏	学生学号: 20151910042
实验名称: 综合训练 - 对分法求非线性方程的根		
实验编号: NO.18	实验日期: 2017 年 1 月 2 日	实验学时: 2
学院: 数学与统计学院	专业: 信息与计算科学	年级: 2015 级

一、实验目的

1. 练习模块化程序设计的方法。
2. 练习函数作为形参的程序设计方法。
3. 掌握对分搜索法求非线性方程多个实根的方法。

二、实验内容

1. 用对分法以指定步长 h 搜索非线性方程 $f(x) = 0$ 在指定区间 $[a, b]$ 上的全部实根。

具体要求如下:

(1) 编写一个用对分搜索法求非线性方程 $f(x) = 0$ 在指定区间 $[a, b]$ 上的所有实根的函数 `dhrt(a, b, h, f)` 其中 h 为搜索时使用的步长; f 为函数指针, 指向计算非线性方程左端函数值 $f(x)$ 的函数。在本函数中输出所有的实根。输出形式为:

$$x_1 = c_1$$

$$x_2 = c_2$$

...

(2) 编写一个主函数以及计算非线性方程左端函数值的函数, 调用(1)中的函数求下列非线性方程在区间 $[-2, 5]$ 上的全部实根: $f(x) = x^6 - 5x^5 + 3x^4 + x^3 - 7x^2 + 7x - 20 = 0$, 取 $h = 0.2$, $\varepsilon = 0.000001$ 。

方法提示:

从区间端点 $x_0 = a$ 开始, 以 h 为步长, 逐步往后进行搜索。对于每一个子区间 $[x_i, x_{i+1}]$ (其中 $x_{i+1} = x_i + h$):

若 $f(x_i) = 0$, 则 x_i 即为一个根, 从 $x_i + 0.5h$ 开始以 h 为步长在往后搜索。

若 $f(x_i) = 0$, 则 $x_i + 1$ 即为一个实根, 从 $x_i + 1 + 0.5h$ 开始以 h 为步长再往后搜索。

若 $f(x_i) \cdot f(x_{i+1}) > 0$, 则说明在当前区间内无实根, 从 x_{i+1} 开始以 h 为步长在往后搜索。

若 $f(x_i) \cdot f(x_{i+1}) < 0$, 则说明在当前区间内有实根。此时, 反复将区间减半, 直到发现一个实根; 或子区间长度小于 ε , 子区间的中点即为实根近似值。然后从当前搜索到的实根开始以 h 为步长再往后搜索。其中 ε 为预先给定精度要求。

以上过程一直进行到区间右端点 b 为止。

三、实验环境

Windows10 Enterprise 中文版操作系统;

Turbo C 2.0 与 Code::Blocks 16.01 集成开发环境。

四、实验过程

六、参考文献

- [1]谭浩强，C 程序设计[M] (第四版). 北京：清华大学出版社，2010 年 6 月（中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材）
- [2]谭浩强，C 程序设计(第四版)学习辅导 ，北京：清华大学出版社，2010 年 7 月（中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材）

七、教师评语