北京航空航天大学数学科学学院实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称：科学计算通识实验课 | | 实验名称： 优化问题的迭代求解 | |
| 实验类型： 演示性实验□ 验证性实验□ 综合性实验☑ 设计性实验□ | | | |
| 班级：18377475 | 姓名：陈博胆 | | 学号：18377475 |
| 实验日期： 2020.07.14 | 指导教师：冯成亮 | | 实验成绩： |
| 实验环境：（所用仪器设备及软件）  Windows + Visual Studio 2019, Ubuntu 18.04.1 + g++ | | | |
| 实验目的与实验内容：  【目的要求】  通过本实验使学生进一步熟悉个人电脑上C++代码的编写与调试，服务器上的代码编译与运行；熟悉求解一维优化问题的区间逼近法（黄金分割搜索、逐次抛物插值搜索）和梯度类方法（牛顿法）；熟悉多维优化问题中无约束优化问题的一般解法（最速下降法、共轭梯度法、牛顿法）；了解以上方法的稳定性与收敛速度特点；了解这些传统优化算法在多级值问题中的局限性。  【实验内容】  实验要求： 最大迭代步数：100；  收敛要求：|f(x)|<10E-4 或 <10E-5；  输出每步x值与f(x)的值；  梯度类算法要求输出梯度的二范数；  实验1.1：（优化问题1）  用黄金分割搜索，求函数 在区间[0,1]上的极小值。  实验1.2：（优化问题2）  用逐次抛物插值搜索求函数在区间 [0,1.2]上的极小值。  实验1.3：（优化问题2）  用牛顿法求函数在区间 [0,2]上的极小值。  实验2.1：（优化问题3）  用最速下降法求解函数 的最小值。  −0.218,0.215]；;  实验2.2：（优化问题4）  用共轭梯度法求解函数的最小值。  ；  实验2.3：（优化问题3）  用牛顿法求解函数 的最小值。  ；; | | | |
| 实验过程与结果：  实验1.1：（优化问题1）  使用黄金分割法求解函数极小值    实验1.2：（优化问题2）  使用逐次抛物插值法求解函数极小值    实验1.3：（优化问题2）  使用牛顿法求解函数极小值    实验2.1：（优化问题3）  使用最速下降法求解二元函数极小值    实验2.2：（优化问题4）  使用共轭梯度法求解二元函数极小值    实验2.3：（优化问题3）  使用牛顿法求解二元函数极小值 | | | |
| 实验分析与总结：  本次实验中我们学习了如何求解一维优化问题的区间逼近法（黄金分割搜索、逐次抛物插值搜索）和梯度类方法（牛顿法）；以及多维优化问题中无约束优化问题的一般解法（最速下降法、共轭梯度法、牛顿法）；  对比以上算法，牛顿法每次迭代都需要计算一、二阶导数（多维：偏导数），算法计算量较大且复杂，不易操作，但是牛顿法收敛较快。 | | | |

注：若填写内容较多，可在背面继续填写。