**优化设计**

一维搜索实验报告

1. **运行条件**

机器型号：联想小新700

CPU：i5-6300HQ

内存：16GB 2133Mhz

1. **实验内容**

使用黄金分割法、平分法、成功-失败法、牛顿法、三点二次插值法、三次插值法求极值：

1. 初值=3
2. 初值=100
3. 初值=10

共四个代码文件：func.m, range.m, fmin.m, main.m.

目标函数通过一个函数选择器进行选择，代码见func.m，通过给入不同的目标函数值选择上述三个函数。

range.m为通过进退法求高低高的搜索区间。

fmin.m为调用6种搜索方法搜索极值，作为六种求极值方法的初始值。

main.m种调用fmin函数，即传入不同的方法、目标函数、初始值、精度参数求极值并输出结果和迭代次数，对每种方法求出三个函数（每个函数两个精度：0.001和0.000001）极值总时间进行计时。

1. **实验结果**

运行时间为某搜索方法下，函数1（精度0.001和0.000001）、函数2（精度0.001和0.000001）、函数3（精度0.001和0.000001）的得出结果的总时间。

迭代次数为确定搜索区间后，某搜索方法的迭代次数。

运行结果如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方法 | 目标函数 | 极值点x坐标 | 极值 | 迭代次数 | 总时间 |
| 黄金分割法 | 函数1  精度0.01 | 4.0003 | -155.99 | 16 | 1.332s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0000 | -155.99 | 33 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3519 | 0.8271 | 24 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 37 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9249 | 2.9777 | 20 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 31 |
| 平分法 | 函数1  精度0.01 | 4.0000 | -156.0 | 1 | 2.68s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0000 | -156.0 | 1 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3518 | 0.8271 | 17 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 26 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9252 | 2.9777 | 15 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 25 |
| 成功-失败法 | 函数1  精度0.01 | 4.0000 | -156.0 | 26 | 3.909s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0000 | -156.0 | 51 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3516 | 0.8271 | 114 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 139 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9248 | 2.9777 | 32 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 58 |
| 牛顿法 | 函数1  精度0.01 | 4.0000 | -155.99 | 4 | 0.952s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0000 | -155.99 | 5 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3517 | 0.8271 | 4 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 5 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9250 | 2.9777 | 9 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 10 |
| 三点二次插值法 | 函数1  精度0.01 | 4.0 | -156.0 | 2 | 0.924s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0 | -156.0 | 4 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3517 | 0.8271 | 7 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 8 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9250 | 2.9789 | 8 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 15 |
| 三次插值法 | 函数1  精度0.01 | 4.0 | -156.0 | 1 | 1.344s |
| 函数1  精度0.000001 | 4.0 | -156.0 | 1 |
| 函数2  精度0.01 | 0.3517 | 0.8271 | 7 |
| 函数2  精度0.000001 | 0.3517 | 0.8271 | 8 |
| 函数3  精度0.01 | 0.9250 | 2.9777 | 6 |
| 函数3  精度0.000001 | 0.9250 | 2.9777 | 7 |

1. **总结**

计时函数tic、toc的精度为0.1s，可以通过多次循环运行函数的方法计总时间，本实验是对确定的三个函数、精度及初始值通过某一个方法计算完成的总时间进行计时。

六种搜索方法中，运行时间最长和迭代次数最多的是成功-失败法，时间最短的是牛顿法为代表的插值法，可以看出其具有收敛速度快的特点。

在编写算法过程中，发现部分代码会进行大分数形式的运算，这样保留完整信息可能会运算量过大导致程序运行卡死，因此代码中采用vpa()函数舍入一定精度的小数值，从而保证程序正常运行。