山东大学 计算机 学院

数值计算 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：201300140122 | 姓名： 于仲源 | | 班级： 2013级2班 |
| 实验题目：求非线性方程的根 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期： 2017/04/19 | |
| 实验目的：掌握和比较求非线性方程根的几种方法 | | | |
| 硬件环境：  Thinkpad 笔记本 | | | |
| 软件环境：  matlab | | | |
| 实验步骤与内容：  1、用二分法、牛顿法、割线法分别求下列非线性方程的一个根（这个方程是 Newton 于 1969 年使用的第一个例子）  Matlab程序：  二分法：  f=inline('x^3-2\*x-5');    a=2;  b=3;    tol=1E-6;  j=0;  while((b-a)>tol)  j=j+1;  m=a+(b-a)/2;  if sign(f(a))==sign(f(m))  a=m;  else  b=m;  end  end  m  j    牛顿法：  x=3;  %º¯ÊýµÄµ¼Êý  f1=inline('3\*x^2-2');  %Ñ­»·×î´ó´ÎÊý  k=100;  j=0;  for i=1:k  x=x-f(x)/f1(x);  j=j+1;  if abs(f(x))<1e-6  break;  end  end  x  割线法：  x\_g=2;  x\_g1=3;  %Ñ­»·µÄ×î´ó´ÎÊý  k\_g=100;  j\_g=0;  for i=1:k\_g  j\_g=j\_g+1;  x\_g=x\_g-f(x\_g)\*(x\_g-x\_g1)/(f(x\_g)-f(x\_g1));  if abs(f(x\_g))<1e-6  break;  end  end  x\_g  2、说明你采用的停止迭代的准则。  (1)对于割线法，当（b-a）>1e-6时停止迭代  (2)对于牛顿法，当abs(f(x))<1e-6时停止迭代  (3)对于割线法，当abs(f(x\_g))<1e-6时停止迭代  3、证明牛顿法的收敛性  g(x)=x-f(x)/(x);  (x)=f(x)(x)/  如果是单根，即f()=0但是()0,则(x)=0;这样，在单根情形下，牛顿法的渐进收敛速度是二次的。  4、理论上每种方法的收敛速度是多少? 你的实验结果与理论分析的收敛速度相吻合吗？  (1)二分法每运行10次大约提高三位十进制精度，所以1e-6的理论运行次数为20次。当输入a值为2，输入b值为3时，实际运行也为20次。  (2)牛顿法的收敛速度是二次的，假若第一次运行提高1位十进制精度，则第二次运行提高2位精度，第三次提高4位精度。所以理论上运行次数为3次。当输入x值为2时，运行次数为3次，当输入x值为3时，运行次数为5次。  (3)割线法的收敛速度是1.618，黄金分割比，理论收敛速度慢于牛顿法，但是快于二分法。当输入值为2，输入值为3时，运行次数为14。当输入值为2，输入值为2.5时，运行次数为9。 | | | |
| 结论分析与体会：  实验花费一些时间，但是理解更深刻，概念也更清晰了。 | | | |