

专业课程实验报告

课程名称： 基于MATLAB的数值分析

开课学期： 2021 至 2022 学年 第 1 学期

专业 智能科学与技术 年级班级： 20级3班

学生姓名： 严中圣 学号： 222020335220177

实验教师： 胡小方

人工智能学院

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | | 实验3 迭代法 | | | |
| 实验时间 | | 2021年 11 月 30 日 | 实验类型 | ☑验证性 □设计性□综合性 |
| 一、实验目的  1. 熟练运用二分法和牛顿迭代法进行非线性方程数值解的求解 2. 熟练运用求解线性方程组的解 3. 熟练比较不同算法的优劣，掌握各方法的应用场景  二、实验要求  1. 掌握二分法和牛顿迭代法求解非线性方程及非线性方程组 2. 完成P68.69实验1、2、3、4、5并作出总结  三、实验内容与结果分析1.实验1 求下列多项式的根，并分析误差大小    直接调用roots()指令求解，得到以下结果    作出对应函数的图像后大致确定实根的范围，再利用牛顿迭代法求解，牛顿迭代法代码如下：  function x = newton\_iteration( fname,dfname,x0,e,N )  if nargin <5,N=500;end;  if nargin <4,e=1e-4;end;  x=x0;x=x+2\*e;k=0;  while abs(x0-x)>e && k<N  k=k+1;  x0=x;x=x0-fname(x0)/dfname(x0);  disp(x);  end;  if k==N,warning('Over the ceiling');end;  作出三个函数的图像分别如下：    第一个函数明显无实根，故无法利用牛顿迭代法求解；  第二个函数的根大致可看出在（-2，2）之间，故设初值x0=2，迭代得到结果为：    由于该根比较特殊，故此时并无误差。  第三个函数的根近似在(-4,4)之间，设定初值x0=-4，迭代求解得：    与标准值0误差小于1e-4，而这与我们设置的误差范围有关，可见近似找出了方程的解。 2.实验2 用二分法和牛顿迭代法分别求下列方程的正根    编写二分法代码如下，在代码中加入了对区间端点为0或区间中间为0的判断：  function x = binary( fname,a,b,e )  if nargin<4,e=1e-4;end;  fa=fname(a);fb=fname(b);  x=(a+b)/2;  if fa\*fb>=0,error('error!');end;  if fname(x)~=0  while (b-a)>(2\*e)  fx=fname(x);  if fa\*fx<0,b=x;fb=fx;else a=x;fa=fx;end  x=(a+b)/2;  end  end  end  首先作出函数图像如下，可以确定正根大致在(1,2)之间：    运用二分法和牛顿法分别解得结果为1.3113和1.3114，而实际解运用fsolve()求解得为1.3114. 3.实验3   首先作出函数图像，判断出根的范围大致在(-1,0)和(1,2)之间，函数图像如下所示：    运用fsolve函数求得两个解为：x1=-0.8613, x2=1.2396  **4.实验4**    首先编写函数文件func.m    然后直接调用fsolve求解即可，    结果为：    **实验5**    首先利用ezplot()先作出函数图像，判断根的大致位置：    函数图像如下：    由图像可见明显有四个交点，通过不断调整初值，运用fsolve()求解得到交点如下：  设置初值为(4,0), 解得交点为(4.0287,-4.1171)  设置初值为(4,-6), 解得交点为(3.4829,-5.6394)  设置初值为(0,0), 解得交点为(1.7362,-2.6929)  设置初值为(2,0), 解得交点为(1.6581,1.8936) | | | | | |
| 四、总结（总结实验的收获和存在的问题等） 本次实验运用MATLAB对非线性方程(组)的求解作了练习，对二分法及牛顿迭代法进行了实现，同时还学习了Matlab内置求解函数的使用方法，通过实验可以发现二分法的误差相对较高，牛顿迭代法的效果已经几乎可以和Matlab内置函数相媲美。  实验收获如下：  （1）掌握了牛顿迭代法和二分法求解非线性方程(组)的方法及程序编写  （2）学会利用diff()函数对函数进行求导  （3）掌握fsolve()、roots()、solve()、fzero()等内置求解函数的用法  （4）掌握了对多元非线性方程组的求解方法 | | | | | |
|  | 实验成绩（A-E）： | | | | |