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：求解非线性方程组 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期： 2017/4/22 | |
| 实验目的：掌握 Newton 求解非线性方程组方法 | | | |
| 硬件环境：  Thinkpad 笔记本 | | | |
| 软件环境：  Win10 matlab | | | |
| 实验步骤与内容：  （a）编写用牛顿法求解非线性方程组  的程序，取初值=.  Matlab代码：  //////////////////f函数///////////////////  function [ f1 ] = f(x1,x2)  a=(x1+3)\*(x2^3-7)+18;  b=sin(x2\*exp(x1)-1);  f1=[a;b];  end  /////////////////jacobi函数///////////////////  function [ jacobi1 ] = jacobi( x1,x2 )  a=x2^3-7;  b=3\*(x1+3)\*x2^2;  c=cos(x2\*exp(x1)-1)\*x2\*exp(x1);  d=cos(x2\*exp(x1)-1)\*exp(x1);  jacobi1=[a,b;c,d];  end  //////////////////计算脚本///////////////  clear;  x1=-0.5;  x2=1.4;  precision=eps;  counter=0;  x=[x1;x2];  wucha=zeros(10,2);  for k=1:1000  fx=f(x(1,1),x(2,1));  if abs(fx)<precision  break;  end  counter=counter+1;  %¼ÆËãjacobi(x)µÄÖµ  jacobix=jacobi(x(1,1),x(2,1));  %¼ÆËãÅ£¶Ù²½³¤  sk=-jacobix\fx;  wucha(k,:)=sk';  %ÐÞÕý½â  x=x+sk;  end  x  实验截图：  实验用到的两个方程一个脚本，以及实验的结果输出    （b）编写用Broyden方法求解上述方程组的程序，初值取法同（a）.  MATLAB代码：  两个函数不变，脚本如下：  clear;  x1=-0.5;  x2=1.4;  %³õÊ¼µÄÑÅ¿É±È½üËÆ  jacobix=[-4.2560,14.7000;0.8395,0.5996];  precision=eps;  counter=0;  x=[x1;x2];  wucha=zeros(10,2);  for k=1:1000  %¼ÆËãf(x)µÄÖµ  fx=f(x(1,1),x(2,1));  if abs(fx)<precision  break;  end  counter=counter+1;  %¼ÆËãskµÄÖµ  sk=-jacobix\fx;  wucha(k,:)=sk';  temp=x;  x=x+sk;  yk=f(x(1,1),x(2,1))-f(temp(1,1),temp(2,1));  jacobix=jacobix+((yk-jacobix\*sk)\*sk')/(sk'\*sk);  end  x  实验截图：    （c）根据方程组的精确解=计算每次迭代的误差，比较两种方法的收敛速度。若达到机器精度，两种方法各需多少次迭代?  每次迭代的误差：  牛顿法的误差：   |  |  | | --- | --- | |  |  | | 0.444684864282291 | -0.371933416164257 | | 0.0551747848212778 | -0.0279091795087610 | | 0.000140333105654594 | -0.000157398775597113 | | 1.77907769922398e-08 | -5.55138503988644e-09 |   Broyden方法的误差：   |  |  | | --- | --- | |  |  | | 0.444668935532653 | -0.371938027916533 | | 0.0558493587450989 | -0.0279409961857107 | | -0.000752990458723473 | -4.41599807282438e-05 | | 0.000194031393151796 | -6.32740084670746e-05 | | 4.05311648785765e-05 | -1.34962845304871e-05 | | 1.33080079661353e-07 | -4.54421394699987e-08 | | 5.44537355754581e-10 | -1.82451352673943e-10 | | -1.67656148317239e-12 | 5.60009232247358e-13 | | 9.14003424202561e-16 | -2.20858641448773e-16 |   达到机器精度，两种方法各需多少次迭代：  牛顿法：4次  Broyden方法：9次。 | | | |
| 结论分析与体会：  实验很有收获，更加掌握有关数值计算方法，加深了对公式的理解，为以后从事计算机相关领域以及算法研究打下良好基础。 | | | |