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： 用最小二乘法进行直线拟合 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期： 2017/4/12 | |
| 实验目的：  掌握和比较用最小二乘法拟合直线的四种方法 | | | |
| 硬件环境：  Thinkpad 笔记本 | | | |
| 软件环境：  matlab | | | |
| 实验步骤与内容：     1. 设直线方程是 y=ax+b，编写程序，用普通最小二乘法求解，并计算残差的 L2 范数， 画出数据点和拟合直线   matlab代码：  %最小二乘y=ax+b  a=[0.5,1; 1.1,1; 1.7,1; 2.1,1; 2.5,1; 2.9,1; 3.3,1;3.7,1; 4.2,1; 4.9,1; 5.3,1; 6.0,1];  b=[1.6; 2.4; 3.8; 4.3; 4.7; 4.8; 5.5; 6.1; 6.3; 7.1; 7.1; 8.2];  at=a.';  %求解at\*a\*x=at\*b;  x=inv(at\*a)\*(at\*b);  %求解残差的二范数  can = b - a\*x;  n=norm(can,2);  n  %作图  x\_p=[0.5, 1.1, 1.7, 2.1, 2.5, 2.9, 3.3, 3.7, 4.2, 4.9, 5.3, 6.0];  y\_p=[1.6, 2.4, 3.8, 4.3, 4.7, 4.8, 5.5, 6.1, 6.3, 7.1, 7.1, 8.2];  figure(1);  y\_p1=x(1,1)\*x\_p+x(2,1);  plot(x\_p,y\_p,'o',x\_p,y\_p1);  xlabel('x');  ylabel('y');  截图：       1. 设直线方程是 x=cy+d，编写程序，用普通最小二乘法求解，并计算残差的 L2 范数， 画出数据点和拟合直线   matlab代码：  %最小二乘x=ay+b  a=[1.6,1; 2.4,1; 3.8,1; 4.3,1; 4.7,1; 4.8,1; 5.5,1; 6.1,1; 6.3,1; 7.1,1; 7.1,1; 8.2,1];  b=[0.5; 1.1; 1.7; 2.1; 2.5; 2.9; 3.3; 3.7; 4.2; 4.9; 5.3; 6.0];  at=a.';  %求解at\*a\*x=at\*b;  y=inv(at\*a)\*(at\*b);  y  %求解残差的二范数  can = b - a\*y;  n=norm(can,2);  n  x\_p=[0.5, 1.1, 1.7, 2.1, 2.5, 2.9, 3.3, 3.7, 4.2, 4.9, 5.3, 6.0];  y\_p=[1.6, 2.4, 3.8, 4.3, 4.7, 4.8, 5.5, 6.1, 6.3, 7.1, 7.1, 8.2];  figure(1);  x\_p1=y(1,1)\*y\_p+y(2,1);  plot(x\_p,y\_p,'o',x\_p1,y\_p);  xlabel('x');  ylabel('y');截图：       1. 设直线方程是 mx+ny+p=0，编写程序，用 SVD求解，计算残差的 L2 范数，画出数据点和拟合直线   matlab代码：  %mx+ny+p=0,用SVD和完全最小二乘法求解  %SVD ：m系数 p系数 n系数  a= [0.5,1,1.6; 1.1,1,2.4; 1.7,1,3.8; 2.1,1,4.3;  2.5,1,4.7; 2.9,1,4.8; 3.3,1,5.5; 3.7,1,6.1;  4.2,1,6.3; 4.9,1,7.1; 5.3,1,7.1; 6.0,1,8.2];  [u,s,vt]=svd(a);  x=vt(1:2,3)./-vt(3,3);  x  x\_p=[0.5, 1.1, 1.7, 2.1, 2.5, 2.9, 3.3, 3.7, 4.2, 4.9, 5.3, 6.0];  y\_p=[1.6, 2.4, 3.8, 4.3, 4.7, 4.8, 5.5, 6.1, 6.3, 7.1, 7.1, 8.2];  y\_p1=x(1,1)\*x\_p+x(2,1);  plot(x\_p,y\_p,'o',x\_p,y\_p1);  xlabel('x');  ylabel('y');  %求解残差的二范数  can =abs((x(1,1)\*x\_p-y\_p+x(2,1))/sqrt(x(1,1)\*x(1,1)+1));  can  n=norm(can,2);  n  截图：      4、实验结果说明：可以看出，以上三种方法的残差二范数越来越小，也就是拟合的效果越来越好。同时也可以看出，完全最小二乘拟合的效果要好于普通最小二乘。 | | | |
| 结论分析与体会：  完成实验较费时间，但是很有收获。 | | | |