**《测量数据处理理论与方法》**

**实验报告**



学生姓名：魏子继

学 号：20194947

教 师：游扬声

专 业：测绘工程

重庆大学

2021年12月

# 《测量数据处理理论与方法》实验报告一

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年级、专业、班级** | | **2019级测绘工程01班** | | | **姓名** | | **魏子继** | **学号** | **20194947** |
| **实验题目** | **最小二乘滤波与推估** | | | | | | | | |
| **实验时间** | **2021年10月11日** | | **实验地点** | | | **A理119** | | | |
| **学年学期** | **2021学年**  **第一学期** | | **实验性质** | | | **□验证性 ■设计性 □综合性** | | | |
| 一、实验目的及要求   1. 了解和熟悉MATLAB的实验环境，学会一些简单函数的使用 2. 理解和掌握最小二乘滤波与推估的基本原理以及计算公式 3. 学会使用最小二乘滤波与推估分析计算具体函数模型   要求：   1. 程序代码的重要部分要有注释； 2. 编程风格要符合要求。（注意对齐和缩进）；   3、实验分析要全面(需要纠错过程截图)。 | | | | | | | | | |
| 二、实验设备及环境   1. PC机一台； 2. 软件matlab或者其他数据分析软件 | | | | | | | | | |
| 三、实验内容及原理   * 经典平差---将参数定性为非随机变量，不考虑其随机性。 * 滤波---参数考虑为正态随机量，有先验统计性质，且在估计这些参数时要考虑先验统计性质。滤波得到的参数称为信号。 * 信号分为两种：  1. 滤波信号--已测点信号，与观测向量L建立了函数模型； 2. 推估信号--未测点信号，与观测向量未建立函数模型。与统计相关。   虚拟观测值--当未知参数是正态随机向量时，可以将它的先验期望μY当作虚拟观测值，虚拟观测值的方差为Y 的先验方差DY，再按广义最小二乘原理（或极大验后估计原理，二者计算公式一致）求参数的估值。    L为观测值，△为误差（噪声），A为已知的系数阵，Y为正态随机参数向量    虚拟观测值的误差方程：    最小二乘滤波的总误差方程：      **广义最小二乘原理：**          本实验可能用到的MATLAB公式：  A’——求矩阵A的转置  inv(A)——求矩阵A的逆  input()——读入所输数据 | | | | | | | | | |
| 四、实验实例及数据  《测量数据处理理论与方法》P44 例3.1 | | | | | | | | | |
| 五、程序设计（源代码）  clc;  clear;  % 测量数据处理理论与方法-最小二乘滤波与推估  % P44 例3.1  B=[-1,-1;-1,0];  Dyy=[2,0;0,2];  Ddd=[2,0;0,2];  Dyd=[0,-1;0,0];  Muy=[0;0];  L=[1;1];  Y=Muy+(Dyy\*B'+Dyd)\*inv(Ddd+B\*Dyd+Dyd'\*B'+B\*Dyy\*B')\*(L-B\*Muy) | | | | | | | | | |
| 六、实验步骤（含纠错分析）  直接求取 | | | | | | | | | |
| 七、实验结果及分析  下图为程序运行结果图：  估计值为    通过本次试验，我们可以得到以下结论：   1. 最终最小二乘推估计算值为-0.5556和-0.2222. 2. 滤波把全部参数都作为正态随机量，平差时要考虑随机参数的先验统计特性，按照极大验后估计，最小方差估计或者广义最小二乘原理来丁参数的最佳估值，所得的精度比最小二乘平差估值更高。 3. 将本次matlab代码的结果和书上例题的结果比较并无二异。证明了该例的算法过程是基本正确的，该算法的结果是可取的。书上例题的结果如下： | | | | | | | | | |
| 八、实验收获及总结  通过本次实验，我学习到了很多新的知识。  首先，在matlab编程方面我学到了很多知识，比如矩阵的转置和求逆等操作，matlab的矩阵操作十分方便快捷，学会之后对以后的矩阵运算一定会有很多帮助的。  同时，在进行本次实验的过程中，我也把上学期学习的《误差理论与测量平差基础》复习了一遍，对误差方面的知识了解的更透彻。  其次，我对最小二乘推估有了深入的了解，知道并熟悉了最小二乘推估的方法，掌握了最小二乘推估的思想。最小二乘推估是对最小二乘方法的一种改进，这种改进考虑到了信号与噪声之间的相关性，使得非独立的参数同样能够计算出来，使得计算的结果更加准确，计算的精度有很大提升。  最终，从实验结果与书上例题的结果一致我能够看出，这次算法设计是基本成功的，同时，这次算法计算的精度是能够得到基本保障的。因此，本次算法的结果是可取的，算法也是可用的。 | | | | | | | | | |
| 教师评语： | | | | 实验评分： | | | | | |