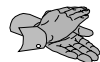


数学实验课程小结

——基本要求



12个数学实验的具体内容

预备实验: MATLAB使用练习

数学建模

实验1 数学建模初步

实验13 数学建模综合

数值计算

实验2 插值与拟合

实验3 数值积分与微分

实验4 常微分方程数值解

实验5 线性方程组的解法

实验6 非线性方程近似解

优化方法

实验7 无约束优化

实验8 约束优化

数理统计

实验9 数据的统计描述和分析

实验10 方差分析

实验11 回归分析

实验1 数学建模初步

- 1) 通过实例(P34~46)了解数学建模的一般步骤(P47);
- 2) 在以后的数学实验中用数学建模方法解决经过简化的实际问题;
- 3) 自觉培养用数学方法解决实际问题的意识和能力。

实验2 插值与拟合

- 1) 插值问题提法和求解思路(P55);
- 2) Lagrange插值的原理和优缺点(P55,58,62);
- 3) 分段线性和三次样条插值的原理和优缺点(P59,63);
- 4) 用MATLAB实现分段线性和三次样条插值(P61);
- 5) 拟合问题提法及最小二乘法的原理和结果(P63~64);
- 6) 用MATLAB实现线性最小二乘法(P66);
- 7) 用插值或拟合解决简单的实际问题。

实验3 数值积分与微分

- 1) 梯形、辛普森公式的原理及MATLAB实现(P80~82,87);
- 2) 数值积分公式的误差——收敛阶的概念(P82);
- 3) 蒙特卡罗方法的原理及MATLAB实现(P85~86);
- 4) 数值微分公式(P88~89);
- 5) 用数值积分和微分解决简单的实际问题。

实验4 常微分方程数值解

- 1) 欧拉方法的原理及龙格-库塔方法的思路(P106~111);
- 2) 局部截断误差和精度的概念(P109);
- 3) 龙格-库塔方法的MATLAB实现, 包括求解微分方程组和高阶微分方程(P112~113);
- 4) 用微分方程解决简单的实际问题。

实验5 线性方程组的解法

- 1) 主元素消去法和LU分解的原理(P130~132);
- 2) 方程组病态、向量和矩阵范数、条件数的概念(P133~134);
- 3) 迭代法的原理以及收敛的概念和条件(P136~137);
- 4) 用MATLAB解方程组, 稀疏矩阵的处理(P138);
- 5) 用线性方程组解简单的实际问题。

实验6 非线性方程近似解

- 1) 迭代法原理及收敛、收敛阶的概念(P164~166);
- 2) 用牛顿切线法解非线性方程和方程组(P167,173);
- 3) 用非线性方程解简单的实际问题。

实验7 无约束优化

- 1) 无约束优化模型及最优解的必要条件(P184);
- 2) 最速下降法、牛顿法、拟牛顿法的原理(P185~186);
- 3) 非线性最小二乘的解法(P188);
- 4) MATLAB优化工具箱的用法, 包括控制参数的功能, 算法选择等(P191~196);
- 5) 用无约束优化(包括非线性最小二乘拟合)解决简单的实际问题。

实验8 约束优化

- 1) 线性规划模型、解的性质和求解思路(P210~212);
- 2) 用MATLAB解线性规划, 拉格朗日乘子的用途(P220, 224);
- 3) 非线性规划模型、最优解的必要条件(P215~217);
- 4) 用MATLAB解非线性规划, 包括控制参数的功能(P222);
- 5) 用线性规划和非线性规划解决简单的实际问题。

实验9 数据的统计描述和分析

- 1) 样本、频数、直方图、统计量(样本均值、标准差)的概念(P240~242);
- 2) 正态, t , F , χ^2 分布的由来, 用MATLAB计算这些分布(密度、逆分布)(P266);
- 3) 正态总体下样本统计量的分布(P248);
- 4) 参数估计、置信区间、置信水平(P249~250);
- 5) 假设检验的思路, 一总体和两总体均值的检验, 双边和单边检验(P253~256);
- 6) 用MATLAB实现参数估计和假设检验(P251, 254, 256);
- 7) 实际问题的假设检验。

实验10 方差分析

- 1) 方差分析要解决的问题;
- 2) 方差分析的原理(包括双因素的交互作用), 方差分析表的意义(P267~269,274);
- 3) 用MATLAB实现方差分析(P269, 276);
- 4) 用方差分析解决简单的实际问题。

实验11 回归分析

- 1) 回归分析要解决的问题（与数据拟合的关系）；
- 2) 多元线性回归模型和系数的检验, 及MATLAB实现 (P285~288)；
- 3) 一元多项式、多元二项式回归, 逐步回归, 及MATLAB实现 (P285~288, 295~296)；
- 4) 用回归分析解决简单的实际问题。

数学实验课程的目的和要求

- 了解主要内容的基本原理；
- 知道主要内容的有效算法；
- 会用MATLAB实现这些有效算法；
- 能对计算结果作简单分析；
- 简化实际问题的建模、求解和分析。

考试安排

时间：2001年1月5日上午8：00~10：00。

题目：3小题（填空式）；1大题（简单实际问题，书面写模型、结果、分析等，网上传程序、计算数据）

答疑：1月4日上午8点、下午2点，在理科楼1102。