

《计算方法》 上机作业

一、上机练习的目的

- 复习巩固计算方法的基本数学模型，全面掌握运用计算机进行数值计算的能力。
- 利用计算机编程语言独立编写、调试数值方法的计算程序，培养学生运用计算机和所学理论知识解决实际应用问题的能力。

二、上机练习任务及要求

- 根据自身情况，选择自己熟悉的计算机编程语言（如 C、C++、Fortran、Matlab、Python 等）编写一系列数值计算程序，并进行编译调试，确保程序能够运行。对给定的数值算例，能够得到正确的计算结果。
- 计算程序要求具有通用性，因此在编写过程中需要认真思考哪些参数是可变的，哪些是通用的。
- 掌握计算机语言中文件的相关操作，如文件数据的读取读入，尽量将计算结果以数据文件的形式输出。
- 为减少舍入误差，建议采取双精度计算。此外，程序编写时建议附上注释语句，方便查错以及后期查看。
- 需要撰写上机报告。报告内容应包括但不局限于以下几个方面：

- (1) 算法原理，程序的逻辑结构图或伪代码
- (2) 程序使用说明
- (3) 选取的具体算例及其计算结果

三、上机题目

1. **利用共轭梯度法求解大规模稀疏方程组**（注意系数矩阵须对称正定），画出**收敛速度图**（横轴为迭代次数，纵轴为误差取对数）。算例可参考课本第 113 页的计算实习 3.2，亦可自选。建议将该方法的收敛速度与梯度下降法（最速下降法）进行比较，有助于进一步加深对两种方法的理解。
2. **最小二乘拟合问题的求解**。对给定的一组离散数据，建立最小二乘拟合多项式，分析并计算误差。算例参考课本第 176 页的计算实习 5.1，也可自选。
3. **利用迭代法求解非线性方程及方程组**，使得误差不超过 $\times 10^{-8}$ 。必要的时候可应用迭代加速技术，提交迭代运算效率。算例参考课本第 240 页的计算实习 7.2 和 7.3。
4. **各工程领域实际问题的计算求解**。根据自己的专业方向，选取各自领域的实际应用问题，利用所学内容进行求解。实际问题的求解算法可全部来源于课本内容，也可部分与课程内容相关，具体题目不限。问题及算法的描述须清楚，计算结果符合实际。

四、上机作业的提交

- 源程序和上机报告放在同一文件夹，文件夹命名方式为“学号+姓名”
- 提交方式和时间等待后期通知