教学要求

- 误差的来源？误差的类型？（模型误差？截断误差？舍入误差？浮点运算舍入误差？）
- 误差的度量方法：相对误差、绝对误差
- 理解迭代序列的收敛性？误差的收敛阶（定义与表达），以及阶的估计表达
- 误差的传播途径、误差的累积、局部误差、总体误差等

第一章作业上机实验

- 作业：1.3.9（P 26）习题：2，5，8，11.
- 分析讨论题：
  1. 求方程 $x^2+(\alpha+\beta)x+10^9=0$ 的根，其中$\alpha=-10^9, \beta=-1$, 讨论如何设计计算格式才能有效地减少误差，提高计算精度.
  2. 以计算x^{31} 为例，讨论如何设计计算格式才能减少计算次数.
- 上机： 1.3.10（P 28）算法与程序：1，2

教学要求

- 基本概念：方程的根，不动点，迭代，收敛性和收敛速度，误差及其控制
- 算法及其收敛速率：不动点迭代，二分法，牛顿法，割线法，试位法
- 难点：算法的优劣性，收敛速率，初始值的选择

作业

- 2.1.4习题(P35)：1, 2(a),3, 9.
- 2.2.3习题(P43)：8, 11
- 2.4.7习题(P60)：12， 18
- 2.5.4习题(P69)：10， 13

补充： 证明方程$2-3x-\sin(x)=0$ 在(0,1)内有且只有一个实根，使用二分法求误差不大于0.0005的根，及其需要的迭代次数.

第二章上机实验

1、利用牛顿法求解方程

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}x^2-x\sin x-\frac{1}{2}\cos 2x=0$$

分别取$x_0=\frac{\pi}{2},5\pi,10\pi$, 使得精度不超过$10^{-5}$. 比较初值对计算结果的影响.

2、已知

$$f(x)=5x-e^x$$

在(0,1)之间有一个实根，试分别利用二分法、牛顿法、割线法、错位法设计相应的计算格式，并编程求解(精确到4位小数).

教学要求

- 基本概念：向量与矩阵范数，特殊矩阵（对称正定，对角占优矩阵）
- 算法及其收敛速率：直接求解算法—LU分解、对称矩阵的LL^T, LDL^T分解；迭代算法：Jacobi、Gauss-Seidel、SOR
- 难点：算法的优劣性，收敛速率

1. 求解线性方程组

$$\begin{aligned} 4x - y + z &= 7 \\ 4x - 8y + z &= -21 \\ -2x + y + 5z &= 15 \end{aligned}$$

(1) 试用LU分解求解此方程组
(2) 分别用Jacobi, Gauss-Seidel 方法求解此方程组

2. 3.6.5算法与程序(P118): 3, 4

扩展题

1. 分别写出$f(x+h), f(x-h)$ 在x 点的二阶泰勒展开式

2. 根据1 的结论，给出$f'(x), f''(x)$ 的数值计算格式，并给出其误差估计

3. 利用上式结论，试给出如下微分方程边值问题

$$u''(x) = \alpha,\ \forall x \in (a, b)$$

满足边值条件

$$u(a) = \beta,\ u(b) = \gamma$$

的数值计算格式, 并写出具体的利用Jacobi 、高斯迭代算法求解此问题数值解的算法, 并尝试分

一、基于不同边界条件的样条函数计算公式推导：

1. 自然边界
2. 固定边界
3. 周期边界
4. 强制第一个子区间和第二个子区间样条多项式的三阶导数相等，倒数第二个子区间和最后一个子区间的三次样条函数的三阶导数相等

二、以$y = \sin(x)$ 为例，在$[0, \pi]$ 区间内生成11个，21 个数据点，设计算法或程序，用上述4个边界条件，分别计算其样条插值，并作图比较，分析其差异性.

三、全国大学生数学建模竞赛2001A 题