

第 6 章 线性方程组的迭代解法

课后作业：

说明：

1. 本作业为课后巩固作业题目，不要求编程实现
2. 作业完成后提交纸质版
3. 完成时间：2024 年 11 月 8 日提交

第六章 线性方程组的迭代解法习题部分：

2, 3, 5, 9

编程作业：

说明：

1. 本课程作业提交的代码只能为 .m 或 .py 或 .c/.c++。所有源代码均需自己独立完成，不能基于任何数值计算相关的算法库。
2. 本次作业需个人完成，提交形式“作业 6_学号_姓名.zip”，文件内包含源代码（如有必要，可附一个 readme），一个实验结果分析的 word 文件。

1. 编写高斯-塞德尔迭代和 SOR 迭代的通用程序。

输入：矩阵 A 和向量 b ，迭代初值 x^0 ，迭代最大步数 K ，误差控制 ϵ 。对于超松弛迭代，还需输入松弛因子 ω 。

输出：迭代步数及方程 $Ax = b$ 的根值 x^* 。

要求：

(1)选取

$$A = \begin{bmatrix} 31 & -13 & 0 & 0 & 0 & -10 & 0 & 0 & 0 \\ -13 & 35 & -9 & 0 & -11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -9 & 31 & -10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -10 & 79 & -30 & 0 & 0 & 0 & -9 \\ 0 & 0 & 0 & -30 & 57 & -7 & 0 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -7 & 47 & -30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -30 & 41 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -5 & 0 & 0 & 27 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & -9 & 0 & 0 & 0 & -2 & 29 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} -15 \\ 27 \\ -23 \\ 0 \\ -20 \\ 12 \\ -7 \\ 7 \\ 10 \end{bmatrix}$$

进行测试, 取初值 $x^{(0)} = 0$, 误差控制 $\epsilon = 10^{-8}$, 打印出两种迭代方法的输出。

(2)取松弛因子 $\omega = \frac{i}{50}, i = 1, 2, \dots, 99$, 打印迭代步数, 并给出一个最佳值。