

第十五周 上机

作业要求:

- 将 .m文件作为附件发送至: 1580655142@qq.com
- 邮件主题为: code06-学号-姓名, 如: code06-12345678-张三
- 在每个 M文件的第一行添加注释语句: % 学号-姓名

1. 编写程序实现Jacobi, Gauss-Seidel和SOR迭代方法, 并用来求解线性方程组

$$Hx = b,$$

其中 H 为 n 阶Hilbert矩阵:

$$H = (h_{ij}) \in \mathbb{R}^{n \times n}, h_{ij} = \frac{1}{i+j-1}, i, j = 1, 2, \dots, n.$$

设精确解 $x_* = [1, 1, \dots, 1]^T$, 由此计算出右端项 b ;

取 $n = 10, 20$, 迭代初始向量为零: $x^{(0)} = [0, 0, \dots, 0]^T$, 松弛因子 $\omega = 1, 1.25, 1.5$.

要求与提示:

- (1) M 文件取名为 code06.m;
- (2) 参考Jacobi迭代法程序Jacobi.m
- (3) 可调用MATLAB的函数hilb生成Hilbert矩阵
- (4) 迭代停止准则:

$$\frac{\|b - Hx^{(k)}\|_2}{\|b\|_2} < \text{tol} \triangleq 10^{-4}$$

(5) 最大迭代步数 200 (即迭代 200 步后仍不收敛, 则认为算法不收敛)

(6) Jacobi 迭代、Gauss-Seidel 迭代和SOR迭代都作为子函数实现, 子函数分别为

function [x, iter, flag]= Jacobi (A, b, x, tol, lterMax),

function [x, iter, flag]= GS(A, b, x, tol, lterMax),

function [x, iter, flag]= SOR(A, b, x, omega, tol, lterMax),

其中左边输出项的x表示迭代解, 右边输入参数的x表示迭代初始值,

iter 表示收敛所需的迭代步数, omega表示松弛因子, lterMax 表示最大迭代步数,

flag为收敛标记: 若算法收敛则 flag=1, 否则flag=0.