



《科学计算与数学建模》

课程作业 - 2

一、 填空题

1. 采用 Jacobi 迭代法求解线性方程组 $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 + 2x_2 = 2 \end{cases}$, 若要解的精度达到 10^{-3} , 则需要_____步迭代。
2. 设 $x=(2,-9,7)^T$, 则 $\|x\|_{\infty} =$ _____。
3. 矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 4 \end{bmatrix}$ 的逆矩阵 $A^{-1} =$ _____。
4. 在层析分析法中, 成对比较矩阵的最大特征值 λ 与该矩阵阶数 n 的大小关系是_____。
5. “线性加权综合法要求各评价指标之间相互独立”这个表述是_____ (填“正确”或“错误”) 的。
6. 多元线性回归模型的统计检验主要包括_____, 变量的显著性检验及模型整体的显著性检验。

二、 计算题

1. 请用矩阵形式的 Jacobi 迭代法求解线性方程组

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 1 \\ -x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 1 \end{cases}$$

给定初值 $x^{(0)} = [0 \ 0 \ 0]^T$ 。(要求: 需要给出原方程的矩阵形式、迭

代矩阵公式、迭代公式中各矩阵的值、迭代过程，并给出具体的计算结果。)

2. 利用追赶法求解线性方程组 $Ax=b$ ，其中

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} -4 \\ 4 \\ 14 \\ 5 \end{bmatrix}。$$

3. 使用预估-校正 Euler 法求解初值问题

$$\begin{cases} y' = x - y - 1 \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

取步长 $h=0.2$ ，计算 $x_1=0.2$ 与 $x_2=0.4$ 对应的数值解 y_1 和 y_2 。(要求：需要给出预估-校正 Euler 法的公式、代入数据后的计算表达式、及每一步的详细计算步骤。)

4. 采用经典四阶 R-K 方法求解初值问题

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x+y-1, & x \in [0, 2] \\ y(0) = 1 \end{cases},$$

取步长 $h=0.4$ 。(要求：最终结果保留到小数点后 4 位，需要给出经典四阶 R-K 方法的公式、每一步的各 K 值计算结果、及每一步的详细计算步骤。)

5. 简述层次分析法的基本步骤。
6. 有哪些评价指标规范化处理方法？有哪些综合评价方法？请简述综合评判的一般步骤。