

数据科学与工程数学基础

作业提交规范及第 13 次作业

教师：黄定江

助教：陈诺、刘文辉

2022 年 4 月 12 日

作业提交规范

1. 作业提交形式：**练习本或笔记本**（建议统一使用一般的**练习本**即可，不接收以纸张的方式书写的作业）。
2. 作业书写说明：
 - (a) 可以讨论，**禁止抄袭!**
 - (b) 练习本封面至少包含两方面信息：**姓名和学号**
 - (c) 每一次的作业**请另起一页**，并在**第一行标明第几次作业**。例如“第 13 次作业”；
 - (d) 每一题请**标注题号**，无需抄题，直接解答；
 - (e) 题与题之间**请空一行**；
 - (f) 不要求字好，但要求书写整体清晰易读。
3. 作业提交途径：纸质作业交给**学习委员**，由学习委员**按学号顺序**收齐后统一在截止日期前交到**助教实验室**。**单数周**布置的作业交到助教刘文辉处**数学馆西 109**；**双数周**布置的作业交到助教陈诺处**地理馆 353**。
4. 作业评分说明：正常提交作业的按照实际评分记录；逾期补交作业的根据逾期情况在实际评分基础上酌情扣分；**未交作业的当次作业记为 0 分**。

第 13 次作业



提交截至时间：**暂定 2022/04/23 下周五 20:00（晚上）**

理论部分 (最小二乘问题)

习题 1. 设 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$, $b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 用正规化方法求对应的 LS 问题的解。

习题 2. 设 $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, $b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 用任意一种方法求对应的 LS 问题的全部解。

习题 3. 设 $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ 且存在 $X \in \mathbb{R}^{n \times m}$ 使得对每一个 $b \in \mathbb{R}^m$, $x = Xb$ 均极小化 $\|Ax - b\|_2$.
证明: $AXA = A$ 和 $(AX)^T = AX$.

习题 4. 利用等式

$$\|A(x + \alpha w) - b\|_2^2 = \|Ax - b\|_2^2 + 2\alpha w^T A^T (Ax - b) + \alpha^2 \|Aw\|_2^2$$

证明: 如果 $x \in X_{LS}$, 那么 $A^T Ax = A^T b$