

数据科学与工程数学基础

作业提交规范及第 3 次作业

教师：黄定江

助教：陈诺、刘文辉

2022 年 3 月 11 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）。另外，若作业包含代码部分，**请将代码文件压缩后上传到第 3 次作业代码传送门**。代码压缩文件命名格式：“**hw3_代码_学号_姓名**”，命名示例：hw3_代码_52215903014_刘文辉。其中，“hw3_代码”表示第 3 次作业代码。
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 3 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 3 次作业



提交截至时间: 2022/03/11 下周五 20:00 (晚上)

理论部分

习题 1. 设一个线性映射 $f: R^n \rightarrow R^m$, 如何计算 (唯一) 矩阵 A , 对每一个 $x \in R^n$ 都使 $f(x) = Ax$ 成立, 可以自己确定 f 在适当向量处的值表示。

解. 设 $\{e_1, \dots, e_n\}$ 为 \mathbb{R}^n 的标准正交基, 则它们在线性映射下的像可分别记为 $f(e_1), \dots, f(e_n)$ 。对每一个 $x \in \mathbb{R}^n$, 有

$$x = x_1 e_1 + \dots + x_n e_n.$$

因此

$$f(x) = x_1 f(e_1) + \dots + x_n f(e_n).$$

该式子可改写为

$$f(x) = \begin{pmatrix} f(e_1) & f(e_n) & \dots & f(e_n) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}.$$

因此, 只需令 $A = \begin{pmatrix} f(e_1) & f(e_n) & \dots & f(e_n) \end{pmatrix}$ 即可。

习题 2. 已知线性映射

$$\Phi: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^4$$

$$\Phi \left(\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 3x_1 + 2x_2 + x_3 \\ x_1 + x_2 + x_3 \\ x_1 - 3x_2 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \end{bmatrix}$$

(1) 计算 A_Φ

(2) 计算 $\text{rank}(A_\Phi)$

解. (1)

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

(2)3

实操部分

习题 3. 编写 *Python* 代码将你自选的一张图片旋转一定角度。该题的答案需包含三部分：

- (1) 代码;
- (2) 原来的图片;
- (3) 旋转后的图片.