

数据科学与工程数学基础

作业提交规范及第 17 次作业

教师：黄定江

助教：陈诺、刘文辉

2022 年 8 月 2 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 17 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 17 次作业



提交截至时间：**暂定 2022/05/13 周五 20:00（晚上）**

理论部分

习题 1. 下表为二维离散随机变量 (X, Y) 的联合分布列, 其中最后一列为随机变量 Y 的边缘分布列, 最后一行为随机变量 X 的边缘分布列, 且 X, Y 独立。试将下表补充完整, 并给出 X, Y 的协方差 $Cov(X, Y)$ 。

	$X = 1$	$X = 2$	$X = 3$	$P_Y(Y)$
$Y = 1$	0.03	0.15	0.12	0.3
$Y = 2$	0.03	0.15	0.12	0.3
$Y = 3$	0.02	0.1	0.08	0.2
$Y = 4$	0.02	0.1	0.08	0.2
$P_X(X)$	0.1	0.5	0.4	不填

解. 因为 X, Y 独立, 所以 $Cov(X, Y) = 0$

习题 2. 某传染疾病 D 的医学抗原检验结果可能为 $+$ 和 $-$, 它们的概率如下:

	D	D^c
$+$	0.009	0.099
$-$	0.001	0.891

假定去作检查的结果是阳性, 患这种传染病的概率会是多大呢?

解. 由条件概率的定义可得

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(+ | D) &= \frac{\mathbb{P}(+ \cap D)}{\mathbb{P}(D)} = \frac{0.009}{0.009 + 0.001} = 0.9 \\ \mathbb{P}(- | D^c) &= \frac{\mathbb{P}(- \cap D^c)}{\mathbb{P}(D^c)} = \frac{0.891}{0.891 + 0.099} = 0.9.\end{aligned}$$

显然, 该检验是相当精确的, 对患者的检验结果有 90% 呈阳性, 而对健康者检验结果有 90% 呈阴性. 因此

$$\mathbb{P}(D | +) = \frac{\mathbb{P}(+ \cap D)}{\mathbb{P}(+)} = \frac{0.009}{0.009 + 0.099} \approx 0.08$$

习题 3. 随机地取 8 只活塞环, 测得他们的直径为 (以 mm 计)

74.001 74.005 74.003 74.001
74.000 73.998 74.006 74.002

试求总体均值 μ 以及方差 σ^2 的矩估计值。

解. 样本均值 $\bar{x} = 74.002$

样本方差 $S_x = \frac{1}{7}(\frac{1}{1000^2}48) = 6.86 \times 10^{-6}$

根据矩估计 $\mu = 74.002, \sigma^2 = 6.86 \times 10^{-6}$