

STA101: 魅力统计 Fascinating Statistics

作业 1

1. (10 分)继课程第一章中提到的 Francis Galton, Karl Pearson, Ronald Fisher 之后, 20 世纪后半期有哪些著名的统计学家? 请大家自行上网搜索, 写出三位统计学家的名字, 并对每位统计学家使用至少 2~3 句话介绍他们的贡献.
2. (10 分)在课程第一章大数据的发展历程中, 我们提到了在大数据成熟阶段, MapReduce 等大数据技术受到追捧, 请大家自行上网搜索, 了解 MapReduce 是一项怎样的大数据技术, 并用一段话描述你理解的 MapReduce 的思想原理.
3. (15 分)在课程第二章 PPT 第 19 页中, 我们定义了无重复地随机抽取情况下的排列数与组合数, 请推导出从 n 个不同元素中, 有重复地随机抽取(sampling with replacement) $k(k \leq n)$ 个, 不同排列方式个数和不同组合方式个数分别是多少?
4. (10 分)假设一个房子里有 1 个客厅和 4 个房间, 你进入客厅后发现了 4 把钥匙, 已知每把钥匙只能打开其中一个房间的门, 每个房间的门只能由其中一把钥匙打开(即钥匙和门是一一对应的). 现在每个房间门口站了 1 个人, 你把这 4 把钥匙随机发给这 4 个人, 让他们尝试打开各自对应的房间. 请问至少有 1 个人能打开房间门的概率是多少? 请给出具体计算步骤.
5. (15 分)在课程第二章 PPT 第 24 页中, 我们提到了贝特朗悖论(Bertrand's Paradox), 请大家自行上网搜索这个悖论的相关内容, 如果你是老师, 现在想要向学生讲述这个悖论的内容, 你会怎么讲? 请把你的讲述内容详细呈现出来(可以是文字+公式描述, 也可以是你制作的 PPT 截图).
6. (15 分)假定人群中某种疾病的患病率为 5%. 在检查时, 患病者和非患病者被检查出阳性的概率分别为 0.98 和 0.04.

- (1) 现从人群中随机抽出一人进行检查，发现其呈阳性，则此人为患病者的概率是多少？
(5 分)
- (2) 此人又独立地做了一次检查，结果仍然是阳性，请问在两次检查均呈阳性的情况下，此人为患病者的概率是多少？(10 分)
7. (10 分)如果事件 A 与事件 B 相互独立，事件 B 与事件 C 也相互独立，请问事件 A 与事件 C 是否一定相互独立？如果是，请给出证明；如果不是，请举一个反例。
8. (10 分)有这样一个虚拟的国家，这个国家的人重男轻女思想都非常严重，因此每对夫妻生孩子都会遵守这样一个规则：如果第一个孩子是男孩，则不再继续生了，否则一直生到生出一个男孩为止。假设不考虑多胞胎的情况，且每次孕育男孩和女孩的概率是相等的，请问这个国家下一代的男女比例大概是多少？
9. (5 分)期末报告将以小组的形式展开(自由组队,3 人一组),在期中考试周后(第 10 周开始),每节课会有一至两个小组进行报告，最后一节课(2024 年 6 月 3 日)会有一次集中报告。请你寻找另外两名同学组成一组，把你们三人的名字写下来。