

2022 春信息论 B 第一周作业反馈

批改人：高源 完成时间：2022 年 3 月 2 日

从整体上看，这次作业大家完成情况较好。针对存在的一些小问题，作简要反馈。

1. 单位问题。信息论课程中，我们主要用熵、互信息等信息量来度量信息，以熵为例，根据熵定义中的对数底不同，熵的单位不同。在做题目时，一定要注意，给出信息量的结果的时候，**要写上单位**。这一点老师在上课有强调过，考试如果没有加单位也会影响得分。建议大家注意。
2. 概率论问题。概率论是这门课程的基础，建议大家根据情况，温习相关基础知识。
3. 习题 2.7。这道题是易错题目，在本次作业中平均正确率和习题 2.39 并列最低。提示：既然这个应用题是在信息论课程作业中出现，肯定是要考察信息论知识的（虽然我最初学的时候，做到这道题的时候也是用数学方法解决，还做错了）。那么，我们要想，怎么和信息论建立联系呢？这就考察了信息论里信息的基本概念——消除不确定度。这样，题目可以翻译为：已知随机事件的不确定度，欲通过实验消除，问多少次实验可以实现？再进一步，就可以想到，我们要求解每次实验能消除多少不确定度，这样就可以得到结果。
4. 习题 2.10。这道题完成情况较好，少数同学在使用定义法求解的时候，在推导的时候把熵的定义式写错，导致结果出错。另外补充，这道题建议大家考虑，除了定义法以外，是否可以采用其他方法。这里要研究的对象是按照一定概率选择不同随机变量，**直接求解不易的话，是否可以引入一个桥梁，显式建模这个“两步走”的过程**，即先利用一个随机变量的结果选择研究对象到底选取哪个随机变量，再根据选定的随机变量取值。
5. 习题 2.23。这道题的出错率稍微高一点点。在答疑和批改作业中总结出来，大家遇到的问题主要来自于两方面：题意的理解；随机变量独立性判断。首先谈题意理解。这涉及概率论基础，即随机变量概率分布如何表达。这道题目采用了描述法给出随机变量的分布表达，建议大家用一种更直接的方法——概率分布表（类似于数字逻辑电路课程中的真值表），同时选取一个特定的较小的 n ，会有助于理解。接着谈随机变量独立的问题。随机变量的独立判断一定要用定义判断，而不能凭直观感觉，这一问题在概率论课程学习中有重点强调过。在这里，根据题目描述，给出了联合分布，其实所有边缘分布都可以得到，这样我们就可以验证独立性。
6. 习题 2.39。这道题是易错题目，在本次作业中平均正确率和习题 2.7 并列最低。这道题目的第二问取得最小值的例子，很多同学没有想到构造方法，或者在构造的时候忽略了几个问题：三个随机变量都是二元取值的；三个随机变量“地位等同”。比如

有同学提出一个随机变量是另两个的和，这就忽略了二元取值这一点；有同学提出一个随机变量是另两个的与，这就忽略了三个随机变量“地位等同”这一点，如果是与关系的话，无法从与的结果和与参与运算中的一个操作数，完全确定与参与运算的另一个操作数（与运算的屏蔽性质）。

7. 习题 2.40。这道题的第三小问有部分同学没有解答出。提示：回顾课堂上老师强调的一个观点，“信息熵的取值只和随机变量概率分布有关，和随机变量取值、取值顺序无关”。想到这一点的话，再注意到 $(X + Y, X - Y)$ 的概率分布和 (X, Y) 的概率分布相同（因为两个随机向量一一对应），即可得到结果。

最后，建议大家完成作业的时候，给出一定的推导过程，并注意字迹整洁。如果有疑问，可以在作业中标注，可以给出解答。同时，如果有尝试解题但未实现的思路，也可以把详细过程和求解想法记录在作业本上，可以帮助寻找问题所在。另外大家可以不用太在意给分情况，不会对大家最后的平时成绩有大的影响，如果有对给分有疑问可以私聊。

祝好！