

2026 年数据要素交易基础课堂测验 (III)

一、在答题纸上答题，并在答题纸上写上自己的学号和姓名 (40 分)

二、Shapley 值的计算 (10 分)

世界杯期间，阿根廷队教练组想分析一次进攻组合的贡献。为了简化，假设只考虑三名球员 $N = \{M, A, E\}$ ，其中 M 表示梅西， A 表示阿尔瓦雷斯， E 表示恩佐。以下数值仅为建模用的虚构数据，不代表真实球员能力评价。不同球员组合能够创造的进攻贡献积分如下：

S	$\emptyset$	$\{M\}$	$\{A\}$	$\{E\}$	$\{M, A\}$	$\{M, E\}$	$\{A, E\}$	$\{M, A, E\}$
$v(S)$	0	4	2	2	8	8	4	12

其中， $v(S)$ 表示球员组合 S 能够创造的总进攻贡献积分。现在三名球员共同参与一次完整进攻，求三名球员的 Shapley 值。

三、信息设计与信息定价 (40 分)

1. 贝叶斯劝说是一种重要的信息设计方法，请简要叙述：

(a) (5 分) 信息设计和机制设计的异同；

(b) (5 分) 信息设计的显示原理和机制设计的显示原理的异同；

2. 一位老师开设了一门高强度博弈论课程。老师知道学生是否适合这门课（例如通过学生在相关课程的表现），但学生自己不知道。学生类型为 G 或 B ，其中 G 表示适合， B 表示不适合。共同先验为 $\mu_0(G) = 3/10$ ， $\mu_0(B) = 7/10$ 。

学生有两个行动：选课 E 或不选课 N 。学生效用为 $u(E, G) = 2$ ， $u(E, B) = -1$ ，且 $u(N, G) = u(N, B) = 0$ 。老师希望学生选课，因此老师效用为对任意的 $\omega \in \{G, B\}$ 都有 $v(E, \omega) = 1$ ， $v(N, \omega) = 0$ 。老师可以公开承诺一个信号机制，从而改变学生的信念，使得尽可能多的学生选课。若学生在两个行动间无差异，则选择对老师更有利的行动。回答以下问题：

(a) (4 分) 根据信息设计的显示原理，给出下面需要考虑的信号机制的形式；

(b) (6 分) 求老师使用完全诚实的信号机制的情况下，老师和学生的效用；

(c) (10 分) 求老师的最优信号机制以及最优信号机制下老师的效用；

(d) (10 分) 在最优信号机制下，学生的期望效用相比只根据先验决策提升了多少？如果老师把该信号机制包装成一份选课建议报告出售，学生最高愿意支付多少？

四、信息提取机制 (10 分)

考虑课上讲到的诚实数据获取场景，若在这一场景下 $p(D_i | \theta)$ 是共同知识，请你给出一个经典同伴预测机制使得每位数据提供者诚实报告自己的数据 D_i 构成一个贝叶斯均衡，并简要解释为什么该机制能够实现诚实报告。