

2026 年数据要素交易基础课堂测验 (I)

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、单项选择题 (每题 5 分，共 15 分)

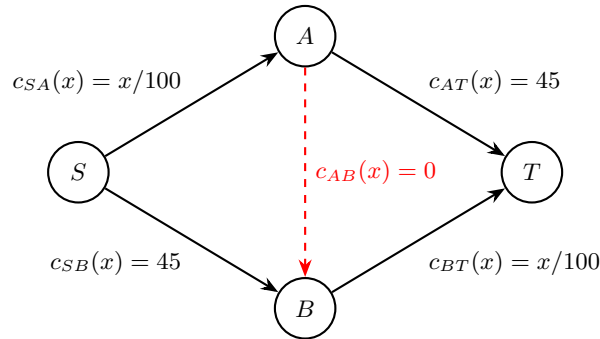
1. 关于数据市场中的市场失灵，下列说法错误的是：

- (a) 企业 A 的竞争者企业 B 购买了某份利于提高产量的重要数据使得企业 A 的利润下降，此时企业 B 的行动给企业 A 带来了负外部性
- (b) 数据的零成本复制特性使得数据的产权问题变得重要
- (c) 将数据分为不同的版本出售 (如完整版、噪声版等) 体现了三级价格歧视的思想
- (d) 数据买家对卖家数据质量的不完全信息可能会导致“劣币驱逐良币”的现象

2. 有 4000 名驾驶员需要从起点 S 前往终点 T ，路网如图所示，各边的通行时间如下 (单位：分钟)：

- 边 $S \rightarrow A$ 的通行时间为 $c_{SA}(x) = x/100$ ，其中 x 为该边的车流量 (单位：辆)；
- 边 $A \rightarrow T$ 的通行时间为 $c_{AT}(x) = 45$ ；
- 边 $S \rightarrow B$ 的通行时间为 $c_{SB}(x) = 45$ ；
- 边 $B \rightarrow T$ 的通行时间为 $c_{BT}(x) = x/100$ 。

现新增一条道路 $A \rightarrow B$ ，其通行时间为 0。下列说法错误的是：



- (a) 新增道路前，均衡时两条路径各分担 2000 辆车，每位驾驶员通行时间均为 65 分钟
- (b) 新增道路后，路线 $S \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow T$ 是占优策略，每位驾驶员通行时间均为 80 分钟
- (c) 新增道路后，均衡与新增道路前相同，每位驾驶员通行时间均为 65 分钟
- (d) 这一例子体现了囚徒困境的本质：个体理性导致集体更差结果。

3. 关于多臂老虎机算法，下列说法错误的是：

- (a) ϵ -贪心算法引入了随机性，相较于贪心算法在“探索”与“利用”之间实现了较好的权衡

- (b) UCB 算法的思想是多选择过往表现好的臂以及过往尝试较多的臂
- (c) 汤普森采样常用共轭先验分布作为每个臂奖励的信念，通过贝叶斯方法更新后验分布
- (d) 不存在确定性算法在对抗性多臂老虎机情形下是无憾的

三、简答与计算（共 45 分）

1. (20 分) 考虑如下表所示的两个参与人的策略式博弈：

	L	M	R
A	(5, 4)	(1, 1)	(3, 0)
B	(2, 0)	(4, 5)	(6, 2)
C	(1, 3)	(0, 2)	(1, 1)

- (a) (4 分) 两个参与人是否有严格劣策略？如果有，请指出；
 - (b) (6 分) 求该博弈的所有纯策略纳什均衡；
 - (c) (10 分) 求该博弈的所有混合策略纳什均衡，以及均衡下两个参与人的效用。
2. (25 分) 一位老师正在给本科生课程出一次小测。老师需要先决定题目的难度水平 $d \geq 0$ ，并基于这一难度系数给学生提供一份样卷，并承诺最终小测难度也为 d 。学生看到样卷难度后，再决定自己投入多少复习努力 $e \geq 0$ 。

假设学生有两种可能类型 $\theta \in \{H, L\}$ （可以将全班同学视为一个整体），其中 H 表示目前掌握比较扎实的学生， L 表示目前等待补天的学生，且令 a_θ 表示类型为 θ 的学生的课程内容掌握情况参数，并假设 $a_H = 12$ ， $a_L = 3$ 。学生知道自己的类型，但老师不知道学生类型。老师只知道学生类型的先验分布为 $\Pr(H) = 4/5$ ， $\Pr(L) = 1/5$ 。

类型为 θ 的学生的效用为

$$u_S(d, e; \theta) = (a_\theta - d)e - \frac{1}{2}e^2.$$

其中， $a_\theta - d$ 表示在难度 d 下学生努力带来的边际收益， $\frac{1}{2}e^2$ 表示努力的成本。如果题目相对于学生能力太难，则努力的回报会下降，甚至学生可能直接放弃。

老师的效用为

$$u_T(d, e) = de - \frac{1}{10}d^2.$$

其中， de 表示“题目难度 $\times$ 学生努力”带来的教学区分度或训练价值， $\frac{1}{10}d^2$ 表示出题过难带来的命题成本与教学事故风险。请回答以下问题：

- (a) (4 分) 这一博弈可以建模为哪种类型的博弈？这一博弈的事前、事中和事后阶段分别指什么？
- (b) (6 分) 给定老师选择的难度 d ，分别求 H 类型学生和 L 类型学生的最优努力程度；
- (c) (12 分) 求均衡时老师选择的难度、 H 类型学生和 L 类型学生的努力，以及老师、 H 类型学生和 L 类型学生的效用；
- (d) (3 分) 无需计算，根据直观解释：如果记 p 为学生类型是 H 的先验概率，随着 p 的增加，老师选择的难度 d^* 大致会如何变化？为什么？