

筛选与二级价格歧视

- 信息经济学
- 湖南大学课程

关于价格歧视 (price discrimination) 的非正式定义:

- 卖家将相同 (或相似) 的产品或服务, 用不同的价格出售给不同的消费者

关于价格歧视 (price discrimination) 的非正式定义:

- 卖家将相同 (或相似) 的产品或服务, 用不同的价格出售给不同的消费者

价格歧视的例子:

- 麦当劳冰淇淋: 第二杯半价
- 苹果电脑: 学生机优惠 (比如, 学生购买 macbook 可以优惠 800 或额外赠送一副耳机)
- 迪斯尼乐园: 季卡, 年卡差异化定价 (例: 单次游玩 700 元, 季卡 1080 元, 年卡 1480 元)

价格歧视的三级分类

英国经济学家庇古 (Pigou, 1920) 将价格歧视分为三类:

1. **一级价格歧视** (也叫**完美价格歧视**): 卖家通过“一人一价”来攫取所有可能剩余
2. **二级价格歧视**: 卖家通过产品差异化设计或捆绑定价等方式, 来引导消费者选择不同价格方案
3. **三级价格歧视**: 卖家基于消费者特征信息 (如年龄、地域、教育程度等) 进行市场细分, 并对各细分市场实施差异化定价

价格歧视的三级分类

下面例子, 属于哪一级价格歧视?

- 麦当劳冰淇淋: 第二杯半价
- 苹果电脑: 学生机优惠
- 迪斯尼乐园: 月卡, 季卡, 年卡差异化定价
- 软件服务: 同样的软件服务 (如苹果公司的 iCloud, music 等), 对不同国家的收费不同.

价格歧视的三级分类

下面例子, 属于哪一级价格歧视?

- 麦当劳冰淇淋: 第二杯半价
- 苹果电脑: 学生机优惠
- 迪斯尼乐园: 月卡, 季卡, 年卡差异化定价
- 软件服务: 同样的软件服务 (如苹果公司的 iCloud, music 等), 对不同国家的收费不同.

答: 二级, 三级, 二级, 三级

二级与三级价格歧视

二级与三级价格歧视的核心区别: 是否存在**激励相容条件**.

- 如果某类“优惠”, 只对特定类型的消费者适用, 其它类型的消费者无法适用. 这就属于三级价格歧视.
 - ▶ 学生机优惠只对学生适用, 非学生消费者无法享受这类优惠
 - ▶ 苹果公司的软件服务对土耳其地区收取低价, 对中国、美国等国家收取高价. 如果你的苹果账户是中国地区, 就无法享受土耳其区的低价.

二级与三级价格歧视

二级与三级价格歧视的核心区别: 是否存在**激励相容条件**.

- 如果某类“优惠”, 对所有类型的消费者都适用, 就属于二级价格歧视.
 - 例: 麦当劳第二杯半价, 迪斯尼年卡优惠, 航空公司的头等舱/公务舱/经济舱, 苹果公司每年推出多款 iPhone 型号 (普通, pro, pro max)
 - 卖家通过**激励相容约束**区分不同消费者

二级与三级价格歧视

二级与三级价格歧视的核心区别: 是否存在**激励相容条件**.

- 如果某类“优惠”, 对所有类型的消费者都适用, 就属于二级价格歧视.
 - 例: 麦当劳第二杯半价, 迪斯尼年卡优惠, 航空公司的头等舱/公务舱/经济舱, 苹果公司每年推出多款 iPhone 型号 (普通, pro, pro max)
 - 卖家通过**激励相容约束**区分不同消费者
- 如果某类“优惠”, 只对特定类型的消费者适用, 其它类型的消费者无法适用. 这就属于三级价格歧视.
 - 学生机优惠只对学生适用, 非学生消费者无法享受这类优惠
 - 苹果公司的软件服务对土耳其地区收取低价, 对中国、美国等国家收取高价. 如果你的苹果账户是中国地区, 就无法享受土耳其区的低价.
 - 卖家通过消费者的特征 (如身份、地理位置信息等) 来区分消费者, 不需要通过激励相容约束来区分

二级与三级价格歧视

从信息经济学的角度来看, 二级和三级价格歧视的区别在于是否涉及激励相容约束.

如果只从表面的文字定义来理解二级和三级价格歧视 (“捆绑定价” 和 “按消费者身份定价”), 很容易造成误解.

- 观看下列关于价格歧视的科普视频, 找出其中存在的问题 (7:20 开始讨论二级和三级价格歧视)

<https://www.bilibili.com/video/BV1zt41117BP>

完美价格歧视中的信息假设

实现**完美价格歧视**, 要求

1. 卖家能够向每个消费者收取不同价格,
2. 每个消费者的价格恰好等于消费者的支付意愿.

完美价格歧视中的信息假设

实现**完美价格歧视**, 要求

1. 卖家能够向每个消费者收取不同价格,
2. 每个消费者的价格恰好等于消费者的支付意愿.

要实现上述要求, 对消费者和卖家都有很多隐含假设:

- 消费者: 明确知道自己对产品的估价, 不能够伪装成其它消费者
- 卖家: 卖家具有很强的信息优势 (知道每个消费者的支付意愿) 和很强的定价能力 (能对每个消费者收取不同的价格)
- 不存在“二级市场” (即不能转卖)
- ...

- 接下来我们介绍筛选 (Screening) 模型.
- 这个模型的应用有很多: 劳动力市场, 保险市场, 产业组织, 等等...
- 我们主要以垄断卖家定价为背景, 介绍筛选模型.
 - 此时卖家实施的是二级价格歧视.

筛选: 模型设定

参与人: 垄断卖方和数量众多的消费者

商品: 卖方销售大量类似的商品, 但商品的质量有高有低

- 商品的质量为 $q > 0$, 消费者对高质量产品的支付意愿更高.

信息不对称:

- 不同于此前的柠檬市场模型, 商品质量是公开信息
- 消费者具有信息优势, 每个消费者私下知道自己对不同产品的支付意愿

核心问题: 垄断卖方应如何向支付意愿未知的消费者销售商品以最大化其利润?

- 消费者支付价格 p , 购买质量为 q 的商品的效用为:

$$\theta q - p$$

- $\theta > 0$ 是消费者的类型,
- $q \geq 0$ 是商品质量 (或购买的商品数量),
- p 是支付的总价格
- 如果消费者选择不购买, 其保留效用为 0

卖方的成本: $c(q)$

- $c(q)$ 递增且严格凸
- $c'(0) = 0$, $c'' \geq 0$, 且 $\lim_{q \rightarrow \infty} c'(q) = \infty$.
- 请自行画出卖方的成本函数曲线.

卖方的目的是最大化其利润

第一最优情形 (完美价格歧视)

如果卖方知道每个消费者的 θ , 并且能够一人一价.

卖家的最优定价策略:

- 向每个类型为 θ 的消费者设定价格 $p = \theta q$, 并选择 q 以最大化

$$p - c(q) = \theta q - c(q)$$

- 一阶条件中, 对任意类型 θ 的消费者, 卖家会选择向其出售质量为 q^* 的商品, 使得边际成本 $c'(q^*)$ 恰好等于消费者的边际支付意愿 θ

均衡结果中, 卖家获取所有潜在剩余, 消费者剩余为 0.

假设卖方无法观测消费者类型 θ .

为简化分析, 假设消费者只有两种可能类型:

- $\theta = \theta_H$ 的概率为 $\alpha_H \in (0, 1)$
- $\theta = \theta_L$ 的概率为 $\alpha_L = 1 - \alpha_H$
- $\theta_L < \theta_H$

卖家最优化问题

由于只存在两种类型的消费者 (θ_L 和 θ_H), 卖方会分别为每类消费者提供

- 商品: q_L 和 q_H
- 价格: p_L 和 p_H

卖家利润:

$$\alpha_L(p_L - c(q_L)) + \alpha_H(p_H - c(q_H))$$

$$\theta_L q_L - p_L \geq 0$$

$$\theta_H q_H - p_H \geq 0$$

$$\theta_L q_L - p_L \geq \theta_L q_H - p_H$$

$$\theta_H q_H - p_H \geq \theta_H q_L - p_L$$

卖家最优化问题

卖家选择两类产品及价格: $\{(q_L, p_L), (q_H, p_H)\}$

- 类型为 θ_L 的消费者选择 (q_L, p_L)
- 类型为 θ_H 的消费者选择 (q_H, p_H)

在满足个体理性约束和激励相容约束的前提下, 最大化其总利润.

卖家最优化问题

$$\max_{q_L, p_L, q_H, p_H} \alpha_L(p_L - c(q_L)) + \alpha_H(p_H - c(q_H))$$

subject to:

$$\theta_L q_L - p_L \geq \theta_L q_H - p_H, \quad (IC_L)$$

$$\theta_H q_H - p_H \geq \theta_H q_L - p_L, \quad (IC_H)$$

$$\theta_L q_L - p_L \geq 0, \quad (IR_L)$$

$$\theta_H q_H - p_H \geq 0 \quad (IR_H)$$

约束 (IC_L) 和 (IC_H) 是激励相容条件: 激励相容条件确保卖家能成功“筛选”对应类型的消费者.

- 对于卖家定价策略这个具体问题, 市场营销领域的研究者经常将激励相容约束称为消费者的自我选择约束 (self-selection constraint).

卖家最优化问题

约束 (IC_L) 和 (IC_H) 是激励相容条件: 激励相容条件确保卖家能成功“筛选”对应类型的消费者.

- 对于卖家定价策略这个具体问题, 市场营销领域的研究者经常将激励相容约束称为消费者的自我选择约束 (self-selection constraint).

在价格歧视这个具体问题下, **自我选择约束**这个名字似乎更“贴切”一些: 它说明了类型 θ_H 消费者购买商品 q_H 是出于自愿的、而非卖家强迫的.

- 苹果的学生机优惠属于三级价格歧视. 类型为非学生的消费者, 不选择学生机不是出于自愿、而是被苹果公司强迫的.
- 苹果手机的差异化定价 (普通款, pro 和 pro max) 属于二级价格歧视. 选择 iPhone Pro 的消费者不是被强迫的, 而是因为他购买 iPhone Pro 的效用大于等于他购买其它型号 iPhone 的净效用.

筛选模型的解读: 参数 q

- 到目前为止, 一直将模型参数 q 解读为商品质量 (quality)
- 回顾模型中关于参数 q 的限制:
 - 消费者的支付意愿 (θq) 关于参数 q 严格递增
 - 卖家的成本 ($C(q)$) 关于 q 严格递增且为凸
- 不难看出, 将参数 q 解读为商品数量 (quantity), 模型依然成立!

筛选模型的解读: 参数 q

- 到目前为止, 一直将模型参数 q 解读为商品质量 (quality)
- 回顾模型中关于参数 q 的限制:
 - 消费者的支付意愿 (θq) 关于参数 q 严格递增
 - 卖家的成本 ($C(q)$) 关于 q 严格递增且为凸
- 不难看出, 将参数 q 解读为商品数量 (quantity), 模型依然成立!

从信息经济学的角度来看, 捆绑定价 (如麦当劳第二杯半价) 和产品差异化定价 (如普通 iPhone 和 iPhone Pro) 可以用同一个数学模型来解释.

- 因此, 今天的经济学研究者, 一般将捆绑定价和产品差异化定价都归类为二级价格歧视.

价格歧视的三级分类最早由 Pigou 于 1920 年在其著作 *The Economics of Welfare* 中提出. 书中对于二级价格歧视的描述大致如下:

- 价格随购买数量的变化而变动, 但每位买家面对的价格表是相同的

可以看出, Pigou 当时对于二级价格歧视的描述仍局限于“买得越多, 价格越优惠”这类捆绑定价形式, 并没有涉及产品差异化定价.

- 在 Pigou 所处的年代 (1920 年), 英国的商品经济远不如今今天发达. 对于同一种产品 (例如面包), 产品差异化的情况十分罕见: 市场上可能仅有一种面包在出售.

今天我们认为产品差异化定价 (三款不同 iPhone, 经济舱/公务舱/头等舱, 等等) 属于二级价格歧视, 主要出于以下两个原因:

1. 产品差异化定价情形中, 每位消费者仍面临同一个价格列表.
2. 产品差异化定价和捆绑定价对应的数学模型完全相同, 仅仅是对参数 q 的解读不同.

不过, 这个定义确实偏离了原本 Pigou 的界定, 也偏离了人们对价格歧视的基本直觉.

- 大多数人都会认为, 航空公司对经济舱和商务舱区分定价很正常: 两者属于完全不同的商品和服务, 价格自然不同, 这并不涉及价格歧视.

筛选模型的解读: 激励相容约束

- 传统上, 研究者一般将激励相容约束的原因归结为**信息不对称**
 - 卖家无法观测到消费者的支付意愿

筛选模型的解读: 激励相容约束

- 传统上, 研究者一般将激励相容约束的原因归结为**信息不对称**
 - 卖家无法观测到消费者的支付意愿
- 在数字经济时代, 很多互联网公司 (如谷歌, 亚马逊, 淘宝等) 积累了海量的消费者数据, 并且能基于这些数据和机器学习算法来预测消费者行为.
 - 在这种情形下, 可以假设亚马逊或淘宝可以看到消费者的支付意愿.
 - 但是, 由于监管原因, 厂商通常不能实施“个性化定价”策略 (即不能一人一价)

筛选模型的解读: 激励相容约束

- 传统上, 研究者一般将激励相容约束的原因归结为**信息不对称**
 - 卖家无法观测到消费者的支付意愿
- 在数字经济时代, 很多互联网公司 (如谷歌, 亚马逊, 淘宝等) 积累了海量的消费者数据, 并且能基于这些数据和机器学习算法来预测消费者行为.
 - 在这种情形下, 可以假设亚马逊或淘宝可以看到消费者的支付意愿.
 - 但是, 由于监管原因, 厂商通常不能实施“个性化定价”策略 (即不能一人一价)

问: 如果厂商可以观测到消费者类型, 但无法一人一价, 只能对不同质量的商品分别设置价格, 模型的最优化问题表示会有何变化?

筛选模型的解读: 激励相容约束

- 传统上, 研究者一般将激励相容约束的原因归结为**信息不对称**
 - 卖家无法观测到消费者的支付意愿
- 在数字经济时代, 很多互联网公司 (如谷歌, 亚马逊, 淘宝等) 积累了海量的消费者数据, 并且能基于这些数据和机器学习算法来预测消费者行为.
 - 在这种情形下, 可以假设亚马逊或淘宝可以看到消费者的支付意愿.
 - 但是, 由于监管原因, 厂商通常不能实施“个性化定价”策略 (即不能一人一价)

问: 如果厂商可以观测到消费者类型, 但无法一人一价, 只能对不同质量的商品分别设置价格, 模型的最优化问题表示会有何变化?

- 答: 没有任何变化