

文章编号: 1005-0523(2008)01-0117-03

# 盗版软件生产的博弈分析

王海萍, 陶长琪

(江西财经大学, 江西南昌 330013)

摘要: 针对近几年发生在我国较为频繁的软件盗版事件, 通过建立博弈模型, 对盗版事件的两方博弈主体, 即软件初始制造者和软件盗版者之间的利益关系开展了博弈分析. 在理论分析的基础上, 提出了应对我国软件盗版事件频发的建议.

关键词: 盗版; 软件; 博弈分析

中图分类号: O225

文献标识码: A

随着知识经济的迅猛发展, 经济全球化进程的加快, 知识产权已经成为决定一个国家和地区经济发展的重要因素. 软件产品是知识产权保护的一个重要领域, 对软件盗版现象的调查和研究引起了社会各界的广泛重视.

软件产业存在不同于传统产业的特点, 这些独特的性质导致盗版事件的频发, 主要表现在以下几个方面: ①固定成本非常高, 可变成本非常低; ②可复制性, 人们可以更方便地复制、传输软件, 使得软件知识产权的保护更加困难; ③软件市场并不是完全竞争市场, 而是具有某种垄断性的竞争市场, 正版的垄断和高定价很大程度上导致了软件产业盗版的盛行; ④具有很强的网络效应和兼容性, 网络效应和兼容性与软件的盗版概率成正相关.

Richard S. Glass & Wallace A. Wood<sup>[1]</sup>认识到对软件业和商业而言, 软件盗版是一个主要问题, 运用社会交换理论尤其是公平理论进行分析; S. L. Solomon and J. A. O'Brien<sup>[2]</sup>认为导致软件著作权侵害成为相当复杂的问题, 最终把这些因素归纳为抑制盗版软件而制订一项全面的政策. 侯强和沈玉志<sup>[3]</sup>分析了软件产品的特点, 构造了消费者在存在最终用户盗版和不存在最终用户盗版两种情况下的消费者行为分析模型; 肖晚秋(2005)首先从消费者的需求

水平和法律环境等方面分析降价的必要性, 然后从边际成本需求价格弹性的角度分析降价的可能性; 张蓉(2006)使用产权经济学、微观经济学的工具, 将实证分析与规范分析相结合, 分析软件知识产权保护的成本与收益, 描述软件的最佳保护期.

综观相关文献, 通过构建微观模型从两方(软件初始制造者和软件盗版者)相互博弈角度进行深入分析的文献还很少见到, 本文将从软件产业不同于其他传统产业的个性特点着手, 通过建立多层次博弈模型进行分析研究, 最终提出防范策略.

## 1 软件初始制造者和软件盗版者之间的博弈关系

基于以上特点, 通过改进侯强等(2005)的分析方法, 建立了一个包括软件初始制造者和软件盗版者在内的动态博弈模型来分析盗版问题. 假设经济中存在两个主体, 即软件初始制造者和软件盗版者, 其中盗版厂商可无成本自由进入或退出市场. 以下通过分析软件盗版事件不存在和存在两种情况, 从而对比前后软件定价和销售数量, 最终得出软件初始制造者和软件盗版者之间的博弈关系.

假设由于网络外部性的存在, 消费者的效用由

收稿日期: 2007-10-17

基金项目: 国家自然科学基金项目(70663002); 国家社科基金(07BJY140)和2007年教育部新世纪优秀人才支持计划项目.

作者简介: 王海萍(1984-), 女, 江西景德镇人.

两部分组成,即从软件消费中获得的基本效用和由网络外部性而增加的网络效用.假设在不考虑网络外部性的情况下消费者从使用软件中获得的基本效用  $x$  在  $[0, 1]$  上服从均匀分布,正版产品的价格为  $p_b$ ,其由软件初始制造者决定,盗版的成本为  $C_p$ ,即消费者因为购买盗版软件而蒙受的部分效用损失,这里假设其为一常数.销售数量  $D$  在  $[0, 1]$  上服从均匀分布.

第一步,假设软件盗版事件存在,构建消费者的效用函数:

建立消费者的效用函数:

$$U = x + \theta D_b + q\theta D_p - p_b \quad \text{购买正版软件}(B)$$

$$U = q(x + \theta D_b + q\theta D_p) - c_p \quad \text{购买盗版软件}(P)$$

$$U = 0 \quad \text{不购买软件}$$

其中  $\theta$  为网络效用参数,  $\theta \in [0, 1]$ ,  $q$  为盗版软件的功效系数,  $q \in [0, 1]$ . 首先,假定  $y$  为不购买软件和购买盗版软件的临界值:

$$q(y + \theta D_b + q\theta D_p) - c_p = 0$$

$$\text{解得: } y = [c_p - q(\theta D_b + q\theta D_p)]/q$$

其次,假定  $z$  为购买正版软件和购买盗版软件的临界值:

$$z + \theta D_b + q\theta D_p - p_b = q(z + \theta D_b + q\theta D_p) - C_p$$

$$\text{解得 } [p_b - c_p - (1 - \theta)(\theta D_b + q\theta D_p)]/(1 - q)$$

$$\text{因而, 正版软件的销售数量为: } D_b = [1 - q - p_b + c_p + (1 - q)q\theta D_p]/[(1 - \theta)(1 - q)]$$

同时,盗版软件的销售数量为:

$$D_p = z - y = [p_b - c_p - (1 - q)(\theta D_b + q\theta D_p)]/(1 - q) - [c_p - q(\theta D_b + q\theta D_p)]/q = (p_b q - c_p)/[(1 - q)q]$$

把上式代入上面  $D_b$  式中,可得:

$$D_b = [(1 - q) + \theta(qp_b - c_p) - p_b + c_p]/[(1 - \theta)(1 - q)]$$

正版软件制造者的外部边际成本由盗版软件数量所决定,当软件盗版事件频发时,软件制造者所花费的成本就越高,反之,则越低.因而,假定正版软件的成本函数为  $c(D_p)$ ,令  $c(D_p) = (1/2) bD_p^2$ ,满足  $dc(D_p)/d(D_p) > 0$ ,  $d^2c(D_p)/d(D_p)^2 > 0$ ,且  $\lim_{D_p \rightarrow 1} = \infty$ ,  $dc(0)/d(D_p) = 0$ . 建立软件初始制造者的利润函数  $\Pi_b$ :

$$\Pi_b = R_b - c(D_p) = p_b D_b - (1/2) bD_p^2$$

以正版厂商的效用最大化,求出极值点:

$$p_b = (-q + 2q^2 - q^3 - qc_p + \theta qc_p + q^2 c_p - \theta q^2 c_p + b\theta c_p - bc_p)/(2q^2 + 2\theta q^2 + \theta bq - 2q - 2\theta q^3 - bq)$$

$$D_b = 1/(1 - \theta) + [(\theta q - 1)/(1 - q)(1 - \theta)] [(-q + 2q^2 - q^3 - qc_p + \theta qc_p + q^2 c_p - \theta q^2 c_p + b\theta c_p - bc_p)/(2q^2 + 2\theta q^2 + \theta bq - 2q - 2\theta q^3 - bq)] + c_p/(1 - q)$$

第二步,假设软件盗版事件不存在,构建消费者的效用函数:

$$U = x + \theta D_{nb} - p_{nb} \quad \text{购买正版软件}(nb)$$

$$U = 0 \quad \text{不购买软件}(nn)$$

其中  $\theta$  为网络效用参数,  $\theta \in [0, 1]$ ,  $D_{nb}$  为不存在最终用户盗版时对正版软件的需求,  $p_{nb}$  为不存在盗版时正版软件的价格.

首先,假定  $z$  为不使用和购买正版的临界值:

$$z + \theta D_{nb} - p_{nb} = 0, \text{ 可得: } z = p_{nb} - \theta D_{nb}$$

其次,得到正版的需求:

$$d_{nb} = 1 - z = 1 + \theta D_{nb} - p_{nb}, \text{ 可得:}$$

$$(1 - p_{nb})/(1 - \theta)$$

第三,当盗版事件不存在时,构建软件初始制造者的利润函数  $\pi_{nb}$ :

$$\pi_{nb} = p_{nb} D_{nb} = p_{nb} (1 - p_{nb})/(1 - \theta), \text{ 可得:}$$

$$p_{nb} = 1/2, D_{nb} = 1/2(1 - \theta)$$

第三步,对于前后两种情况的软件定价和销售数量之比较:

$$p_b - p_{nb} = [2q(1 - \theta)(1 - q)(q - cp) + b(1 - \theta)(q + 4cp) + bq]/\{-2q[2(1 - q)(1 - \theta q) + b(1 - \theta)]\}$$

其中:分母显著小于零,当  $q < c_p$  时,分子显著小于零,此时  $p_b > p_{nb}$ . 反之,当  $q > c_p$  时,分子显著大于零,此时  $p_b < p_{nb}$ . 所以,当盗版软件的功效系数小于消费者使用盗版的效用损失时,软件初始制造者在盗版事件存在比盗版事件不存在时定价高.

$$D_b - D_{nb} = \{[-q(1 - q)^2 + (1 - \theta)c_p(q^2 - q - b)]/[2q(1 - q)(\theta q - 1) + bq(\theta - 1)]\}$$

因而,对于两种情况,软件初始制造者的最优销售数量难以确定.

综上分析,软件初始制造者的最优销售数量难以确定,所以其最大化利润也随之难以确定,因而,软件初始制造者不应该投入大量成本去限制盗版,反之,应加大正版软件的功效系数,提升最终用户的盗版使用成本,从而达到增加自身利润的目的.

### 3 防范对策

1) 软件初始制造者加大对服务性依赖比较大的软件开发,增加与盗版软件的区别度.服务型软件的开发,消费者购买软件只是购买一个产品,这个产

品对他的价值依赖于后序诸多的其它服务, 软件盗版者难以利用低廉的制造成本对其进行简单复制生产, 导致软件市场盗版者的价格竞争策略失败, 从而最终降低软件盗版率。

2) 软件初始制造者通过二次开发、升级产品, 以及将标准的销售软件变为交互式的提供服务将软件进行差异化。在经济学的标准价格竞争模式中, 不同的竞争者所提供的商品是无差别的或类似的, 而当产品被差异化后, 每种商品就会针对一部分用户群体形成一定的支配力, 这样, 市场份额就不会只由价格差异所决定, 尤其现在的软件大多是采用模块化的设计方法, 分拆或者捆绑很容易。

3) 对软件初始制造者来说, 定制软件贴近消费者意味着减少了用户套利的可能性, 因而, 软件初始制造者可以通过定制软件来避免盗版以及用户再生产和分发等软件产品常见的侵权问题。限制用户套利是厂商差别定价的最重要前提。没有了套利, 价格就可以垄断决定。对社会和用户来说, 定制软件减少了浪费, 带来了更大的使用价值。

#### 参考文献:

- [1] Richard s. Glass and Wallace a. Wood, Situational determinants of software piracy: an equity theory perspective [J]. Journal of business ethics, 1996 (15): 1189 - 1198.
- [2] S. L. Solomon and J. A. O'Brien, The Effect of Demographics Factors on Attitudes toward Software Piracy [J]. The journal of computer information systems, 1990 (30): 40 - 46.
- [3] 侯强, 沈玉志. 最终用户软件盗版的经济学分析 [J]. 科学技术与工程, 2005 (16): 1221 - 1224.
- [4] 张强. 软件产业若干问题的经济学研究 [D]. 沈阳: 东北财经大学, 2005.
- [5] 肖晚秋. 正版软件界价格策略分析 [J]. 集团经济研究, 2005 (18): 159 - 160.
- [6] 张蓉. 软件知识产权保护的法经济学分析 [D]. 吉林: 吉林大学, 2006.
- [7] 张维迎. 博弈论与信息经济学 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1997.
- [8] 泰勒尔. 产业组织理论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1996.

## An Economic Analysis of the Production of Pirated Software

WANG Hai - ping, TAO Chang - qi

( Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

**Abstract:** With lots of events of software piracy in China in recent years, we establish the model of game theory and analyze the interest relationship of the two - party subjects, such as the initial maker of software and the piracy of software. Based on the analysis of theories, we get some suggestions to deal with software piracy.

**Key words:** piracy; software; game analysis

(责任编辑: 周尚超)