



基于在线评论的提供免费版 移动应用社会福利分析

曹欢欢^{1,2}, 姜锦虎²

1 浙江工业大学 经贸管理学院, 杭州 310023

2 西安交通大学 管理学院, 西安 710049

摘要: 在线评论是消费者为进一步评估产品并获取产品信息的重要信息源, 提供免费版也是向消费者提供更多产品信息的一种方式。因此, 探索在线评论提供的产品信息与免费版提供的产品信息对消费者产品购买决策和商家营销策略的共同影响是一个值得研究的问题, 但是目前相关的学术研究相对较少。

基于垂直化产品差异理论, 采用霍特林线对免费版与付费版的质量差异进行建模。在霍特林线的基础上, 考虑到在线评论信息性对消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的的概率的提高, 将网络外部性和在线评论信息性与霍特林模型相结合, 建立在免费版与在线评论共同存在下的移动应用的最优定价模型, 得出移动应用的免费版提供策略, 讨论在线评论信息性作用下提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响。

研究表明, 提高在线评论信息性并不一定总是对提供免费版的移动应用商利润有帮助, 只有当网络外部性强度足够低的情况下, 越高的在线评论信息性才会导致越高的移动应用商利润。同时, 不论网络外部性强度如何, 当免费版与付费版之间的质量差异足够大时, 免费版移动应用商的最优决策都是提供免费版。另外, 当网络外部性强度相对较低时, 提供质量较低的免费版可以同时增加移动应用商剩余和消费者剩余, 从而导致社会福利增加; 当网络外部性强度相对较高时, 提供质量中等的免费版可以同时增加移动应用商剩余和消费者剩余, 从而导致社会福利增加。

研究结果对移动应用商有实践启示, 免费版与在线评论存在情况下的最优定价模型对移动应用商有一定的帮助, 提供网络外部性较低移动应用的移动应用商需要激励消费者发布高信息性的在线评论。当免费版的质量足够低, 提供免费版对移动应用商更有利。

关键词: 在线评论; 免费版; 社会福利分析; 移动应用; 定价

中图分类号: F713.36

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2016.02.004

文章编号: 1672-0334(2016)02-0042-10

1 引言

移动互联网快速发展, 极大地推动了移动应用行业的发展。根据 KHALAF^[1] 的调查, 2014 年移动应用

总体使用率增长 76%, 特别是网购类、社交类和效率类等移动应用的使用率增长最快。在中国, 2013 年至 2014 年, 各类移动应用的用户规模和使用率均保

收稿日期: 2015-04-22 **修返日期:** 2016-01-16

基金项目: 国家自然科学基金(71172118)

作者简介: 曹欢欢, 管理学博士, 浙江工业大学经贸管理学院讲师, 研究方向为在线评论经济建模和在线社交网络行为等, 代表性学术成果为“A Maslow's hierarchy of needs analysis of social networking services continuance”, 发表在 2013 年第 2 期《Journal of Service Management》, E-mail: caohuanhuan@stu.xjtu.edu.cn

姜锦虎, 管理学博士, 西安交通大学管理学院副教授, 研究方向为电子商务参与者行为和信息系统经济建模等, 代表性学术成果为“The effects of trust assurances on consumers' initial online trust: a two-stage decision-making process perspective”, 发表在 2014 年第 3 期《International Journal of Information Management》, E-mail: jiangjinhu@mail.xjtu.edu.cn

持一定增长^[2]。在移动应用市场中,提供免费版已经成为较为普遍的营销方式^[3],在主流的移动应用第三方平台(如苹果的App Store、黑莓的App World和Google Play以及微软的Windows Phone Store)上都采用这种营销方式。另外,在线评论这种机制的兴起,改变着消费者获取产品信息的方式^[4]。越来越多的消费者在做出购买决定前会阅读在线评论^[5],根据MarketingCharts的统计数据,80%的消费者在购买前会阅读在线评论^[6],在线评论成为经常影响消费者购买决策的因素。

提供免费版是移动应用商向消费者提供更多产品信息的一种方式,让消费者熟悉移动应用的性能和特征,降低消费者对付费版的感知价值不确定性;而在线评论也是消费者重要的产品信息来源,帮助消费者了解移动应用的功能和特征。但是,目前缺乏对免费版与在线评论相结合的研究,在线评论和免费版同时存在的条件下对消费者的购买决策以及对移动应用商的定价策略和免费版提供策略的影响机制并未得到深入研究。本研究针对这一空白,基于纵向产品差异化理论,继承CHENG et al.^[7]利用霍特林线对免费版与付费版的质量差异的建模,在此基础上考虑到在线评论信息性对消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的的概率的提高,将网络外部性和在线评论信息性与霍特林模型相结合,构建在线评论存在下移动应用商提供免费版时的最优定价模型,给出移动应用商的免费版提供策略,探讨提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响。

2 相关研究评述

在移动应用市场中,免费版和在线评论已经成为消费者获取移动应用相关产品信息两个重要信息渠道,理论界和学术界也已经对免费版与在线评论对消费者的影响分别进行了一些研究,但是缺乏对免费版和在线评论相结合的研究。因此,本研究在已有研究的基础上,针对免费版与在线评论对消费者的共同作用做进一步探讨,主要涉及免费版的作用和在线评论的作用。

2.1 免费版的作用

对于免费版的作用,目前学术上认为主要存在需求削减效应和网络外部性效应。免费版的需求削减效应是指免费版的提供在一定程度上减少了消费者对付费版的需求^[8],这是提供免费版存在的最大问题。Bawa et al.^[8]研究发现免费版的需求削减效应显著存在。由于存在免费版的需求削减效应,企业可能降低付费版的价格以减少免费版的需求削减效应,从而降低了企业的利润^[9]。但是由于免费版还存在网络外部性效应等其他作用,提供免费版对企业的利润是否减少还要视情况而定^[8]。为避免需求削减效应,免费版软件的质量必须充分低,同时付费版的价格不能太高^[10]。

免费版的网络外部性效应是指免费版的使用者

增加了后续使用者对该产品(包括免费版和付费版)的感知价值^[7,11]。提供免费版存在需求削减效应,从而使付费版的需求有所降低^[8];但是另一方面,考虑网络外部效应的情况下,免费版使该产品总体的用户基数增大,导致消费者对该产品付费版的感知价值提高^[7,11],这是因为软件的售后收益(如技术支持和软件更新等)随着用户基数的增加而增加。因此,免费版的网络外部性与需求削减效应的权衡问题引起学者们的关注。CHENG et al.^[7]在考虑软件使用成本的情况下,将有限功能的免费版形式作为研究对象,研究发现当网络外部性强度较大时,软件商提供免费版的最优利润更大。CHENG et al.^[11]考虑消费者的感知不确定情况下,将试用形式的有限时间的免费版作为研究对象,给出了最优试用时间。CHENG et al.^[12]结合前两者的研究,探讨提供有限功能免费版、提供有限时间免费版和既提供有限功能免费版又提供有限时间免费版3种免费版提供策略哪种策略更优的问题,结果显示与网络外部性强度有关,既提供有限功能免费版又提供有限时间免费版的策略比提供有限功能免费版和提供有限时间免费版的策略仅弱占优。以上研究考虑在网络外部性影响下移动应用商的不同形式免费版提供策略及免费版产品的最优设计,但是未考虑消费者在线评论对移动应用商营销策略的影响。

2.2 在线评论的作用

在线评论的作用主要存在劝说效应和感知效应两种效应。在线评论的劝说效应是指在线评论能够增加消费者购买意愿^[13]。大量研究认为在线评论得分的劝说效应显著^[14-15],也就是说在线评论得分能够显著提高消费者购买意愿,增加产品销量^[16-17]。但是也有研究认为在线评论得分存在偏差,这些偏差与价格^[18]、自我选择^[19]和用户期望^[20]等有关。

在线评论的感知效应是指在线评论能够增加消费者对该产品或服务的感知^[21-22],体现在在线评论数量和在线评论信息性。对于在线评论数量,大量研究证明在线评论数量与产品销量存在正相关关系^[23-25]。对于在线评论信息性,学者们对其定义不尽相同。CHEN et al.^[4]将在线评论信息性定义为评论信息的准确性,消费者评论信息性高表示消费者评论具有更准确的信息;LI et al.^[26]将在线评论信息性定义为从评论中接收到关于产品价值的正确信号的概率,若在线评论信息性高则消费者从评论中得到的关于产品价值的正确信号的概率就大;ZHAO et al.^[27]则将在线评论信息性定义为在线评论的可靠性,在线评论反映消费者对产品评估的精确度,精确度越高,消费者从在线评论中获得的产品信息越可靠;刘洋等^[28]从在线评论数量的角度定义在线评论信息性,每条在线评论都传递一个质量信号,在线评论信息性就是将所有评论的质量信号按照贝叶斯法则进行叠加。以上关于在线评论信息性的定义是从在线评论对产品感知价值不确定性影响的角度提出的。但是,由于移动应用具有经验品的特性,消费者

对移动应用更多的不是感知价值的不确定性,而是感知偏好的不确定性,消费者可以从在线评论中了解产品属性与自己真实偏好是否一致。从在线评论对消费者感知偏好不确定性影响的角度,KWARK et al.^[5]将在线评论信息性定义为消费者从在线评论中获得的关于产品的信号与自己的真实偏好匹配的概率。本研究在已有研究基础上,参考KWARK et al.^[5]对在线评论信息性的定义为消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的概率的提高程度。

综上所述,本研究在已有研究的基础上,针对移动应用市场,基于纵向产品差异化理论,考虑提供免费版的网络外部性,结合在线评论信息性对消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的概率的提高,采用霍特林模型,构建在线评论存在下移动应用商提供免费版时的最优定价模型,侧重探讨提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响。

3 模型设定和基本假设

假设一个垄断移动应用商已开发完成一款移动应用,并决定采用提供免费版的营销方式,在考虑在线评论的情况下,移动应用商应该如何定价使其利润最大化。考虑理性期望均衡^[10],消费者不能在移动应用之间切换,也不能重复购买。具体来说,考虑模型博弈时序如下:①移动应用商决定付费版价格;②所有消费者同时到达市场,消费者要么体验免费版,要么购买付费版,要么直接离开市场(既不体验免费版也不购买付费版)。建立模型使用的参数及定义见表1。

本研究的基本假设如下。

假设1 垄断移动应用商提供的是有限功能的免费版,因此免费版与付费版的质量比 $\gamma \in (0,1)$ ^[9],即考虑一垄断移动应用商提供质量为 q_H 、价格为 P 的付费版和质量为 γq_H 的免费版。因为移动应用商往往会在移动应用说明中介绍免费版与付费版的差异,因此免费版与付费版之间的质量比是公共信息。另外,假设移动应用商将付费版改为免费版的成本忽略不计^[10],免费版和付费版的边际生产成本也忽略不计^[7,5]。

假设2 所有消费者同时到达市场,不失一般性,将市场的消费者总量标准化为1^[29]。市场上负面偏好的消费者数量为 $c(0 < c < 1)$,即市场上潜在消费者数量为 $(1-c)$ 。消费者偏好 θ 衡量的是消费者对移动应用质量偏好的异质性^[29-30],消费者偏好 θ 均匀分布在霍特林线 $[-c, 1-c]$ 。考虑移动应用质量上的垂直化差异,采用线性效用函数。

假设3 在网络外部性存在的情况下,消费者对产品价值的评估受到产品的网络外部性的影响^[31]。产品的网络外部性是指产品的价值随着消费者的增加而增加^[32]。为了衡量网络外部性对消费者产品评价的影响,定义网络外部性强度为 β ,网络外部性强

表1 模型参数
Table 1 Model Parameters

参数	参数定义
θ	消费者的真实偏好
θ_L	不试用免费版与试用免费版效用相同的边际偏好
θ_H	试用免费版与购买付费版效用相同的边际偏好
c	市场上负面偏好的消费者数量
s	消费者从在线评论提供的相关产品信息中获得的感知产品质量不确定性信号
α	消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的概率
β	网络外部性强度
γ	免费版与付费版质量比
q_H	付费版的质量
P	付费版的价格
Q	移动应用总用户基数,包括免费版和付费版的所有用户数
$E(U_F)$	消费者试用移动应用的免费版的期望效用
$E(U_C)$	消费者购买移动应用的付费版的期望效用
D_F	移动应用免费版的需求
D_C	移动应用付费版的需求
Π	在线评论存在且提供免费版的情况下移动应用商的利润,也是移动应用商剩余
CS	在线评论存在且提供免费版的情况下的消费者剩余
SW	在线评论存在且提供免费版的情况下的社会福利

度衡量的是某个产品每增加一个消费者会提高多少消费者对该产品的感知效用^[32]。因此,给定移动应用的用户基数 Q ,消费者对移动应用的评价增加了 βQ ,即在网络外部性的影响下,消费者偏好在 $[\beta Q - c, 1 + \beta Q - c]$ 上均匀分布,这种表示方式从数学意义上与在消费者效用上加 βQ 等价^[7]。

假设4 消费者对产品质量存在不确定性^[4],也就是说消费者不知道产品的真实价值。由于在线评论提供了关于产品的公共信息,消费者可以通过在线评论信息降低产品不确定性。因此,在线评论存在的情况下,通过在线评论提供的相关信息,消费者获得了一个产品感知质量不确定性的信号 s ,消费者获得的产品感知质量不确定性的信号与真实产品质量不确定性一致的概率为 $\alpha(0 < \alpha < 1)$,与真实产品质量不确定性不一致的概率为 $(1-\alpha)$,称 α 为在线评论信息性。因此,对于任意的 $x \in [0,1]$,有 $\Pr(s = x | \theta = x)$

$= \alpha$ 和 $\Pr(s \neq x | \theta = x) = 1 - \alpha$ 成立。通过贝叶斯更新,此时消费者的期望偏好为 $E(\theta | s = x) = [\alpha s + (1 - \alpha)(\frac{1}{2} + \beta Q - c)]^{[5]}$ 。不同的消费者收到的产品质量不确定性信号也不同,假设所有消费者收到的产品质量不确定性信号服从在 $[\beta Q - c, 1 + \beta Q - c]$ 上均匀分布^[5]。因此,当消费者阅读完在线评论以后,所有消费者期望偏好服从 $[\beta Q - c + \frac{1 - \alpha}{2}, \beta Q - c + \frac{1 + \alpha}{2}]$ 上的均匀分布。

假设5 移动应用市场足够大^[7,26],垄断移动应用商提供免费版情况下,该垄断移动应用商提供的移动应用(包括免费版和付费版)有可能覆盖整个市场。

4 定价策略分析

4.1 定价策略

考虑在线评论且提供免费版的情况下,移动应用商同时提供质量为 γq_H 的免费版和质量为 q_H 、价格为 P 的付费版。因此,消费者试用免费版期望效用为 $E(U_F) = \theta \gamma q_H$,购买付费版的期望效用为 $E(U_C) = \theta q_H - P$ 。由于 $E(U_F) > 0$ 恒成立,只要消费者偏好大于零则会选择试用免费版。消费者若选择购买付费版,则必须满足 $E(U_C) \geq E(U_F)$,可知 $\theta \geq \frac{P}{(1 - \gamma)q_H} = \theta_H$ 。

根据假设5,移动应用市场足够大^[7,26],垄断移动应用商提供免费版的情况下,该垄断移动应用商提供的移动应用(包括免费版和付费版)有可能覆盖整个市场,因此存在两种情况。

第一种情况,移动应用市场足够大,该垄断移动应用商提供的移动应用(包括免费版和付费版)不能覆盖整个市场,因此 $\beta Q - c + \frac{1 - \alpha}{2} < 0$,此时消费者需求见图1。用户基数 $Q = (\beta Q - c + \frac{1 + \alpha}{2}) \frac{1}{\alpha}$,基于最大化问题求解的考虑,因此 $0 < \beta < \alpha < 1$ 。此时用户基数 $Q = \frac{1 - 2c + \alpha}{2(\alpha - \beta)}$,付费版的需求 $D_C = [\frac{1 - 2c + \alpha}{2(\alpha - \beta)} - \frac{P}{(1 - \gamma)q_H}] \cdot \frac{1}{\alpha}$,免费版的需求 $D_F = \frac{P}{\alpha(1 - \gamma)q_H}$ 。

根据移动应用的付费版需求 D_C ,移动应用商通过付费版价格 P 使其利润 Π 最大化,最大化问题 $P1$ 为

$$P1 \max_P \Pi = P[\frac{1 - 2c + \alpha}{2(\alpha - \beta)} - \frac{P}{(1 - \gamma)q_H}] \frac{1}{\alpha} \quad (1)$$

$$s. t. 0 < P < \frac{(1 - 2c + \alpha)\alpha(1 - \gamma)q_H}{2(\alpha - \beta)}$$

令 $c_1 = \frac{1 + \alpha}{2}$, $\beta_1 = \frac{-1 + 2c + \alpha}{2}$,为保证这种情况下该垄断移动应用商提供的移动应用不能覆盖整个市场,市场上负面偏好消费者数量和网络外部性必须满足 $0 < c < c_1, 0 < \beta < \beta_1$,在这种条件下,可以得到移动应用商的最优定价 $P^* = \frac{(1 - 2c + \alpha)\alpha(1 - \gamma)q_H}{4(\alpha - \beta)}$,最优

利润 $\Pi^* = \frac{\alpha(1 - 2c + \alpha)^2(1 - \gamma)q_H}{16(\alpha - \beta)^2}$,此时付费版的需求

$$D_C^* = \frac{1 - 2c + \alpha}{4(\alpha - \beta)}, \text{免费版的需求 } D_F^* = \frac{1 - 2c + \alpha}{4(\alpha - \beta)}。$$

第二种情况,该垄断移动应用商提供的移动应用(包括免费版和付费版)覆盖整个市场,但是仅付费版不能覆盖整个市场,因为这样提供免费版就没有意义了。因此, $0 < \beta Q - c + \frac{1 - \alpha}{2} < \theta_H$,此时消费者需求见图2。用户基数 $Q = 1$,付费版的需求 $D_C = [\beta - c + \frac{1 + \alpha}{2} - \frac{P}{(1 - \gamma)q_H}] \frac{1}{\alpha}$,免费版的需求 $D_F = [\frac{P}{(1 - \gamma)q_H} - \beta + c - \frac{1 - \alpha}{2}] \frac{1}{\alpha}$ 。

根据移动应用的付费版需求 D_C ,移动应用商通过付费版价格 P 使其利润 Π 最大化,最大化问题 $P2$ 为

$$P2 \max_P \Pi = P[\beta - c + \frac{1 + \alpha}{2} - \frac{P}{(1 - \gamma)q_H}] \frac{1}{\alpha} \quad (2)$$

$$s. t. \frac{(1 - 2c - \alpha + 2\beta)(1 - \gamma)q_H}{2} < P < \frac{(1 - 2c + \alpha + 2\beta)(1 - \gamma)q_H}{2}$$

令 $\beta_2 = \frac{-1 + 2c + 3\alpha}{2}$,为保证该垄断移动应用商提供的移动应用(包括免费版和付费版)能覆盖整个市

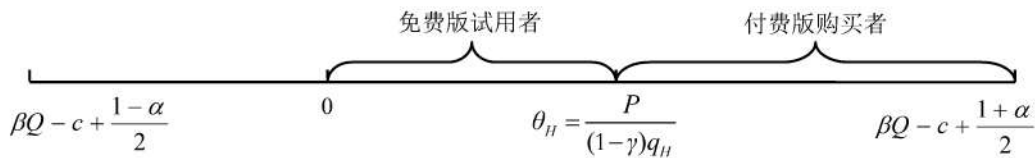


图1 市场不能被完全覆盖时的消费者需求

Figure 1 Consumer Demand When the Market Can't be Totally Covered

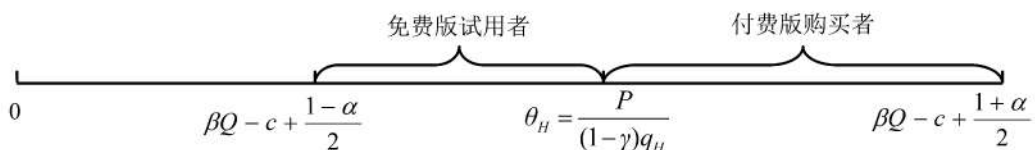


图2 市场有可能被完全覆盖时的消费者需求

Figure 2 Consumer Demand When the Market is Possible to be Totally Covered

场,但是仅仅付费版不能覆盖整个市场,消费者负面偏好数量和网络外部性必须满足 $0 < c < c_1, \beta_1 \leq \beta < \beta_2$, 在这种情况下, 移动应用商的最优定价 $P^* = \frac{(1-2c+\alpha+2\beta)(1-\gamma)q_H}{4}$, 最优利润 $\Pi^* = \frac{(1-2c+\alpha+2\beta)^2(1-\gamma)q_H}{16\alpha}$, 此时付费版的需求 $D_C^* = \frac{1-2c+\alpha+2\beta}{4\alpha}$, 免费版的需求 $D_F^* = \frac{-1+2c+3\alpha-2\beta}{4\alpha}$ 。

综上两种情况,可得命题1。

命题1 考虑在线评论的情况下,移动应用商提供免费版时,当 $0 < c < c_1, 0 < \beta < \beta_1$ 时,移动应用商的付费版最优定价 $P^* = \frac{(1-2c+\alpha)\alpha(1-\gamma)q_H}{4(\alpha-\beta)}$, 最优利润 $\Pi^* = \frac{\alpha(1-2c+\alpha)^2(1-\gamma)q_H}{16(\alpha-\beta)^2}$; 当 $0 < c < c_1, \beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,移动应用商的付费版最优定价 $P^* = \frac{(1-2c+\alpha+2\beta)(1-\gamma)q_H}{4}$, 最优利润 $\Pi^* = \frac{(1-2c+\alpha+2\beta)^2(1-\gamma)q_H}{16\alpha}$ 。

4.2 在线评论信息性的影响

考虑在线评论信息性对付费版最优价格的影响,通过对付费版最优价格关于在线评论信息性求偏导,可以得到在线评论信息性对付费版最优价格的影响。

推论1.1 令 $c_2 = \frac{1}{2}, \beta_3 = \frac{\alpha^2}{1-2c+2\alpha}$ 。当 $0 < c < c_2, 0 < \beta < \beta_2$ 或者 $c_2 < c < c_1, 0 < \beta < \beta_3$ 或者 $c_2 < c < c_1, \beta_1 < \beta < \beta_2$ 时,付费版最优价格随在线评论信息性 α 的增强而增加;当 $c_2 < c < c_1, \beta_3 < \beta < \beta_1$ 时,付费版最优价格随在线评论信息性 α 的增强而降低。

推论1.1表明,只有当负面偏好消费者数量较大且网络外部性强度满足 $\beta_3 < \beta < \beta_1$ 时,付费版的价格才随在线评论信息性的增强而降低;当负面偏好的消费者数量较小或者当负面偏好消费者数量较大但网络外部性强度较小或者当负面偏好消费者数量较大但网络外部性强度较大时,付费版的价格都随在线评论信息性的增强而提高,此时提高在线评论信息性有利于提高移动应用的价格。

然后,考虑在线评论信息性对最优利润的影响,通过对最优利润关于在线评论信息性求偏导,可以得到在线评论信息性对最优利润的影响。

推论1.2 令 $\beta_4 = \frac{(-1+2c+\alpha)\alpha}{1-2c+3\alpha}$ 。当 $0 < \beta < \beta_4$ 时,最优利润随消费者评论信息性 α 的增强而增大;当 $\beta_4 < \beta < \beta_2$ 时,最优利润随消费者评论信息性 α 的增强而减小。

推论1.2表明,当网络外部性强度较小时,最优利润随消费者评论信息性的增强而增大;当网络外部性强度较大时,最优利润随消费者评论信息性的增强而减小。这表明移动应用商提供免费版时,对于网络外部性强度较小的移动应用来说,在线评论信

息性越大,对其提供免费版的利润越有利;而对于网络外部性强度较大的移动应用来说,在线评论信息性对其提供免费版的利润反而不利。这是因为当网络外部性强度较小 ($0 < \beta < \beta_4$) 时,该软件无法覆盖整个软件市场,随着在线评论信息性的增强,消费者越了解软件与自己真实偏好的匹配情况,消费者偏好在霍特林线上分布越分散,由于负面偏好消费者始终存在,此时消费者偏好在霍特林线上分布越分散导致可利用网络外部性的消费者基数增加,因此,最优利润随消费者评论信息性的增强而增大。当网络外部性强度满足 $\beta_4 < \beta < \beta_1$ 时,该软件也无法覆盖整个软件市场,随着在线评论信息性的增强,消费者越了解软件与自己真实偏好的匹配情况,消费者偏好在霍特林线上分布越分散,但此时消费者偏好在霍特林线上分布越分散导致可利用网络外部性的消费者基数在减少,因此,最优利润随消费者评论信息性的增强而减小。当网络外部性强度较大 ($\beta_1 < \beta < \beta_2$) 时,该软件可以覆盖整个市场,可利用网络外部性的消费者基数不变。同样地,随着信息性的增强,消费者越了解软件与自己真实偏好的匹配情况,消费者偏好在霍特林线上分布越分散,因此提供免费版带来的利润随消费者评论信息性的增大而减小。

由推论1.2可知,在移动应用商提供免费版的情况下,增强在线评论信息性并不一定能增加付费版的利润,只有当网络外部性强度较小时,消费者通过产品信息说明或消费者评论等信息源越了解自己的偏好,移动应用商利润越大。这与我们的直觉有所不同,在线评论信息性越强对移动应用商来说不一定是有利的,在线评论信息性的作用与移动应用的外部性强度有关,只有当移动应用外部性强度较小 ($0 < \beta < \beta_4$) 时,在线评论信息性才对移动应用商的利润有促进作用。

4.3 网络外部性的影响

考虑网络外部性对付费版最优价格和最优利润的影响,通过对付费版最优价格和最优利润关于网络外部性求偏导,可以得到网络外部性对付费版最优价格和最优利润的影响。

推论1.3 付费版最优价格和最优利润都随网络外部性强度的增强而增大。

在提供免费版的情况下,不仅最优价格随网络外部性强度的增强而增大,付费版的需求也随网络外部性强度的增强而增大,从而加大了最优利润受网络外部性的影响,可以更大程度上利用网络外部性,验证了提供免费版可以利用网络外部性带来的影响。

5 社会福利分析

5.1 移动应用商剩余

移动应用商剩余也即移动应用商的利润,在考虑在线评论信息性的情况下,比较移动应用商提供免费版与不提供免费版情况下的移动应用商剩余,可以得到移动应用商的免费版提供策略,即命题2。

命题2 在考虑在线评论信息性的情况下,当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,提供的免费版满足条件 $0 < \gamma < \gamma_1$, 移动应用商的最优决策是提供免费版;当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,提供的免费版满足条件 $0 < \gamma < \gamma_2$, 移动应用商的最优决策是提供免费版。其中, $\gamma_1 = \frac{\beta}{\alpha}$, $\gamma_2 = 1 - \frac{\alpha(1-2c+\alpha)^2}{(\alpha-\beta)(1-2c+\alpha+2\beta)^2}$ 。

命题2表明,虽然当网络外部性强度不同时临界值 γ 不同,但是移动应用商的免费版提供策略是相同的,图3展示了移动应用商提供免费版时的最优利润是否大于不提供免费版时的最优利润。无论网络外部性强度如何,当免费版与付费版质量的差异程度较大时,也就是说当免费版的质量足够低时,免费版对付费版需求的削减效应较小,免费版产生的网络外部性主导了免费版对付费版需求的削减效应,此时提供免费版有利可图,如图3中的区域1所示;相反,当免费版与付费版质量的差异程度较小时,即免费版的质量与付费版的质量比较接近,免费版对付费版需求的削减效应较大,免费版产生的付费版需求削减效应主导了免费版带来的网络外部性,此时提供免费版导致最优利润降低,如图3中的区域2所示。CHENG et al.^[7]的研究结论认为当网络外部性强度较强时提供免费版使企业有利可图。然而在引入在线评论信息性后,本研究认为提供免费版是否有利可图与免费版与付费版的质量差异程度 γ 有关。对于移动应用商来说,相对于网络外部性强度,免费版与付费版的质量差异程度 γ 是一个更可控的变量。

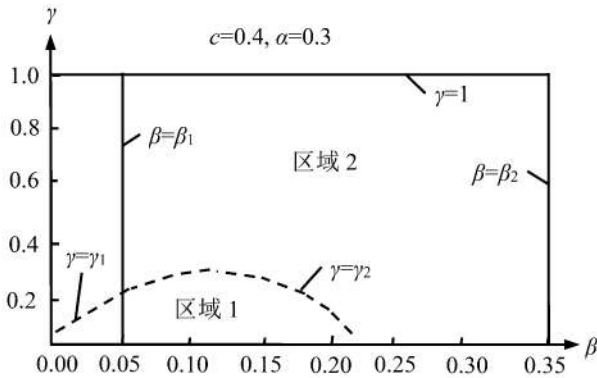


图3 提供免费版对移动应用商剩余的影响
Figure 3 The Effects of Free Version on Surplus of Mobile App Firms

5.2 消费者剩余

分析考虑在线评论信息性且移动应用商提供免费版的情况下的消费者剩余。当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,消费者剩余 $CS = \frac{\alpha(\alpha-2c+1)^2(1+\gamma)q_H}{32(\alpha-\beta)^2}$; 当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,消费者剩余为 $CS = \frac{[(1-2c+\alpha+2\beta)^2 + (-1+2c+3\alpha-2\beta)^2\gamma]q_H}{32\alpha}$

比较移动应用商提供免费版与不提供免费版情况下的消费者剩余,可得命题3。

命题3 在考虑在线评论信息性的情况下,当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,移动应用商提供免费版总能使消费者剩余增加;当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,只有提供的免费版满足条件 $\gamma_3 < \gamma < 1$, 移动应用商提供免费版才能使消费者剩余增加。其中,

$$\gamma_3 = \frac{\beta(-1+2c+\alpha-2\beta)[-2\alpha(1-2c+\alpha)]}{(\alpha-\beta)^2(1-2c-3\alpha+2\beta)^2} - \frac{\beta(-1+2c+\alpha-2\beta)[\beta(-1+2c+\alpha-2\beta)]}{(\alpha-\beta)^2(1-2c-3\alpha+2\beta)^2}$$

从消费者剩余的角度,当移动应用的网络外部性强度较小 ($0 < \beta < \beta_1$) 时,移动应用商提供免费版总能增加消费者剩余,也就是说此时免费版的提供总能提高消费者福利,对消费者有利,如图4中区域1所示。而当移动应用的网络外部性强度较大 ($\beta_1 \leq \beta < \beta_2$) 时,只有当移动应用商提供的免费版价值足够高时,才能增加消费者剩余,如图4中区域2中所示,也就是说此时消费者剩余与提供的免费版的价值有关。因此,总体来说提供免费版不一定总对消费者有利,与移动应用的网络外部性强度及免费版与付费版的感知价值比有关,只有当移动应用的网络外部性较小或者当移动应用的网络外部性较大且免费版与付费版的感知价值差异程度较小时,移动应用商提供免费版才能增加消费者剩余。

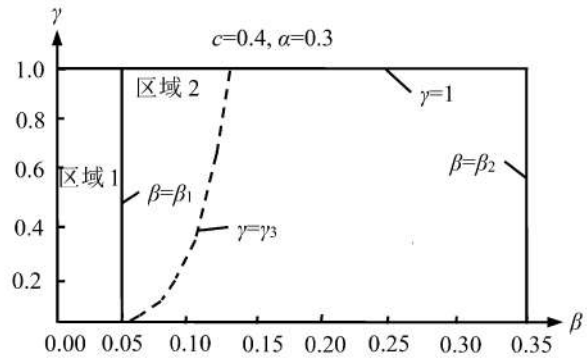


图4 提供免费版对消费者剩余的影响
Figure 4 The Effects of Free Version on Consumer Surplus

5.3 社会福利

社会福利为消费者剩余与企业利润之和。考虑在线评论信息性的情况下,移动应用商提供免费版时,当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,社会福利 $SW = \frac{\alpha(\alpha-2c+1)^2(3-\gamma)q_H}{32(\alpha-\beta)^2}$; 当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,社会福利为

$$SW = \frac{[(3-2\gamma)(1-2c+\alpha+2\beta)^2]q_H}{32\alpha} + \frac{[(-1+2c+3\alpha-2\beta)^2\gamma]q_H}{32\alpha}$$

比较移动应用商提供免费版与不提供免费版情

况下的社会福利,可得命题4。

命题4 在考虑在线评论信息性的情况下,当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,移动应用商提供免费版的质量满足条件 $0 < \gamma < \min\{\gamma_4, 1\}$,提供免费版使社会福利增加;当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,移动应用商提供免费版的质量满足条件 $0 < \gamma < \min\{\gamma_5, 1\}$,提供免费版使社会福利增加。其中,

$$\gamma_4 = \frac{2\beta}{\alpha}$$

$$\gamma_5 = \frac{3(\alpha-\beta)^2(1-2c+\alpha+2\beta)^2 - \alpha(3\alpha-2\beta)(1-2c+\alpha)^2}{(\alpha-\beta)^2[2(1-2c+\alpha+2\beta)^2 - (-1+2c+3\alpha-2\beta)^2]}$$

从社会福利角度看,提供免费版对社会福利的影响与移动应用商提供的免费版与付费版之间的质量差异程度有关。总体来看,无论网络外部性强度较小还是较大的情况,只有当移动应用商提供的免费版与付费版之间的质量差异程度较大时,提供免费版才能增加社会福利,如图5中的区域1所示。当网络外部性强度较小时,在提供免费版时的付费版需求与未提供免费版时的付费版需求是相同的;然而,提供免费版使在未提供免费版时非用户者转化成了提供免费版时的免费版试用者,当免费版与付费版之间质量比 γ 较小时,提供免费版才能转化足够多的免费版试用者,使提供免费版时的福利较高。当网络外部性强度较大时,提供免费版时的付费版需求总是低于不提供免费版时的付费版需求,也就是说提供免费版使不提供免费版时的部分购买者转化成了免费版试用者;然而,提供免费版同时也使未提供免费版时非用户者转化成了提供免费版时的免费版试用者。因此,在网络外部性强度较大时,提供免费版是否提高社会福利取决于免费版试用者增加效应与付费版购买者减少效应之间的权衡,只有当免费版与付费版质量比 γ 较小时,免费版试用者增加效应才超过付费版购买者减少效应,提供免费版才提高社会福利。

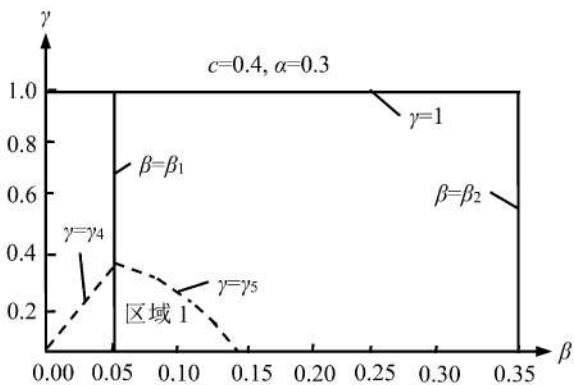


图5 提供免费版对社会福利的影响
Figure 5 The Effects of Free Version on Social Welfare

综合提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响,可得命题5。

命题5 在考虑在线评论信息性的情况下,当 $0 < c < c_1$ 、 $0 < \beta < \beta_1$ 时,移动应用商提供免费版的质量满足条件 $0 < \gamma < \gamma_1$,提供免费版使移动应用商剩余和消费者剩余同时增加,导致社会福利增加;当 $0 < c < c_1$ 、 $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$ 时,移动应用商提供免费版的质量满足条件 $\gamma_3 < \gamma < \min\{\gamma_2, \gamma_5\}$,提供免费版使移动应用商剩余和消费者剩余同时增加,导致社会福利增加。

图6直观地展示了提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的共同影响。图6中的区域1为命题5所表述的内容,提供免费版使移动应用商剩余和消费者剩余同时增加,导致社会福利增加;区域2和区域3表示提供免费版的总体社会福利是增加的,但是区域2中提供免费版导致消费者剩余增加的量比移动应用商剩余减少的量要多,区域3中提供免费版导致移动应用商剩余增加的量比消费者剩余减少的量要多;区域4表示虽然提供免费版减少了总体的社会福利,但是对于移动应用商来说,此区域内提供免费版还是有利可图的。因此,在区域1、区域3和区域4中移动应用商会提供免费版,因为提供免费版可以增加其利润,而在区域1中提供免费版对消费者和总体社会福利都是有利的,在区域3中提供免费版对消费者不利,但是能增加总体的社会福利,在区域4中提供免费版对消费者和社会福利都是不利的。

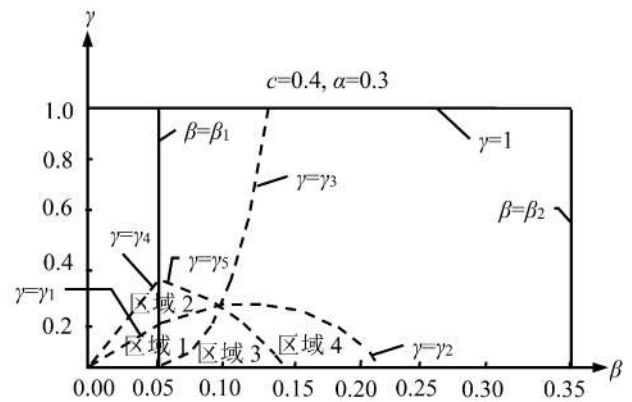


图6 提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响
Figure 6 The Effects of Free Version on Surplus of Mobile App Firms, Consumer Surplus, and Social Welfare

6 结论

基于纵向产品差异化理论,继承CHENG et al.^[7]利用霍特林线对免费版与付费版的质量差异的建模,考虑到在线评论信息性对消费者获得的感知产品质量不确定性信号与真实产品质量不确定性一致的概率的提高,从网络外部性和在线评论信息性角度出发,与霍特林模型相结合,构建存在在线评论的移动应用商提供免费版时的最优定价模型,给出移动应用商的免费版提供策略,探讨提供免费版对移动应用商剩余、消费者剩余和社会福利的影响。研究结

果表明,①在移动应用商提供免费版的情况下,增强在线评论信息性并不一定能增加付费版的利润,只有当网络外部性强度较小时,在线评论信息性越强,移动应用商利润才越大。②无论网络外部性强度如何,当免费版与付费版质量的差异程度较大时,也就是说当免费版的质量足够低时,移动应用商最优决策是提供免费版,这与CHENG et al.^[7]的研究结论不一致,但是对移动应用商来说免费版与付费版质量的差异程度是更可控的变量。③当移动应用的网络外部性强度较小时,移动应用商提供免费版总能增加消费者剩余,而当移动应用的网络外部性强度较大时,只有当移动应用商提供的免费版质量足够高时,才能增加消费者剩余。④当移动应用的网络外部性强度较小时,移动应用商提供质量较低的免费版使移动应用商剩余和消费者剩余同时增加,导致社会福利增加;当移动应用的网络外部性强度较大时,移动应用商提供质量中等的免费版使移动应用商剩余和消费者剩余同时增加,导致社会福利增加。⑤在移动应用商最优决策是提供免费版时,提供免费版不一定增加社会福利。

本研究得出的结论对于移动应用商有重要启示意义。①本研究给出了在考虑在线评论情况下提供免费版的移动应用商的最优定价模型,为移动应用商对付费版定价提供了有利的参考。②本研究证明在线评论信息性对移动应用商的利润并不一定是有利的,因此并不是所有移动应用商都需要鼓励消费者给出高信息性的在线评论,而是与移动应用商提供的移动应用网络外部性强度有关。当移动应用网络外部性强度较小时,移动应用商的利润随在线评论信息性的增强而增大,此时移动应用商可以采取一定的措施鼓励消费者提供高信息性的在线评论,如给予提供高信息性的消费者经济或积分激励等;当移动应用网络外部性较大时,移动应用商的利润随在线评论信息性的增强而减弱,此时移动应用商并不需要鼓励消费者提供高信息性的在线评论。③移动应用商提供免费版是否能增加移动应用商利润与移动应用商提供的免费版的质量有关,移动应用商只有提供质量较低的免费版才有利可图。

另外,本研究仍存在一定的局限和不足,为下一步研究提供了方向。①建模研究中采用了理性期望均衡的一阶段模型^[4],即考虑在市场达到均衡时消费者只有一次选择机会,即要么选择购买付费版,要么选择试用免费版,要么离开市场。但是现实中消费者可以先选择试用免费版,再根据免费版的体验以及付费版消费者评论情况决定是否购买付费版。因此,下一步研究可以考虑两阶段模型或多阶段模型。②本研究的结论是建立在网络外部性强度小于在线评论信息性的假设基础上的,这是使本研究模型计算时有意义必须满足的条件。下一步研究可以考虑修改模型,尽量去掉这个较强的假设。③本研究中没有考虑试用免费版的成本问题,但是CHENG et al.^[7]认为即使免费版软件还是会有使用成本的,

如搜索成本和学习成本等。搜索成本是指找到感兴趣的软件花费的时间和精力,学习成本是指熟悉软件功能花费的时间和精力。下一步研究可以考虑将软件使用成本也加入到模型中,可能会得到一些有趣的结论。

参考文献:

- [1] KHALAF S. *Shopping, productivity and messaging give mobile another stunning growth year*. (2015-01-06) [2015-03-06]. <http://flurrymobile.tumblr.com/post/115194992530/shopping-productivity-and-messaging-give-mobile>
- [2] 中国互联网信息中心. **2013年中国网络购物市场研究报告**. (2013-12-25) [2015-03-06]. <http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwzbg/201409/P020140901332431510284.pdf>. CNNIC. *China's online shopping market research report in 2013*. (2013-12-25) [2015-03-06]. <http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwzbg/201409/P020140901332431510284>. (in Chinese)
- [3] NICULESCU M F, WU D J. Economics of free under perpetual licensing: implications for the software industry. *Information Systems Research*, 2014, 25(1):173-199.
- [4] CHEN Y, XIE J. Online consumer review: word-of-mouth as a new element of marketing communication mix. *Management Science*, 2008, 54(3):477-491.
- [5] KWARK Y, CHEN J, RAGHUNATHAN S. Online product reviews: implications for retailers and competing manufacturers. *Information Systems Research*, 2014, 25(1):93-110.
- [6] MARKETINGCHARTS. How Americans approach online consumer reviews. (2014-12-01) [2015-03-06]. <http://www.marketingcharts.com/online/how-americans-approach-online-consumer-reviews-48783/>.
- [7] CHENG H K, TANG Q C. Free trial or no free trial: optimal software product design with network effects. *European Journal of Operational Research*, 2010, 205(2):437-447.
- [8] BAWA K, SHOEMAKER R. The effects of free sample promotions on incremental brand sales. *Marketing Science*, 2004, 23(3):345-363.
- [9] HARUVY E, PRASAD A. Optimal product strategies in the presence of network externalities. *Information Economics and Policy*, 1998, 10(4):489-499.
- [10] HARUVY E, PRASAD A. Optimal freeware quality in the presence of network externalities: an evolutionary game theoretical approach. *Journal of Evolutionary Economics*, 2001, 11(2):231-248.
- [11] CHENG H K, LIU Y. Optimal software free trial strategy: the impact of network externalities and consumer

- uncertainty. *Information Systems Research*, 2012, 23(2):488-504.
- [12] CHENG H K, LI S, LIU Y. Optimal software free trial strategy: limited version, time-locked, or hybrid?. *Production and Operations Management*, 2015, 24(3):504-517.
- [13] 郝媛媛, 叶强, 李一军. 基于影评数据的在线评论有用性影响因素研究. *管理科学学报*, 2010, 13(8):78-88, 96.
HAO Yuanyuan, YE Qiang, LI Yijun. Research on online impact factors of customer reviews usefulness based on movie reviews data. *Journal of Management Sciences in China*, 2010, 13(8):78-88, 96. (in Chinese)
- [14] ZHU F, ZHANG X. Impact of online consumer reviews on sales: the moderating role of product and consumer characteristics. *Journal of Marketing*, 2010, 74(2):133-148.
- [15] 杨铭, 祁巍, 闫相斌, 等. 在线商品评论的效用分析研究. *管理科学学报*, 2012, 15(5):65-75.
YANG Ming, QI Wei, YAN Xiangbin, et al. Utility analysis for online product review. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(5):65-75. (in Chinese)
- [16] DUAN W, GU B, WHINSTON A B. Do online reviews matter? An empirical investigation of panel data. *Decision Support Systems*, 2008, 45(4):1007-1016.
- [17] CHEVALIER J A, MAYZLIN D. The effect of word of mouth on sales: online book reviews. *Journal of Marketing Research*, 2006, 43(3):345-354.
- [18] LI X, HITT L M. Price effects in online product reviews: an analytical model and empirical analysis. *MIS Quarterly*, 2010, 34(4):809-831.
- [19] LI X, HITT L M. Self-selection and information role of online product reviews. *Information Systems Research*, 2008, 19(4):456-474.
- [20] 刘洋, 廖貅武. 基于在线评分和网络效应的应用软件定价策略. *管理科学*, 2013, 26(4):60-69.
LIU Yang, LIAO Xiuyu. Software pricing strategy under online rating and network effects. *Journal of Management Science*, 2013, 26(4):60-69. (in Chinese)
- [21] FORMAN C, GHOSE A, WIESENFELD B. Examining the relationship between reviews and sales: the role of reviewer identity disclosure in electronic markets. *Information Systems Research*, 2008, 19(3):291-313.
- [22] DELLAROCAS C, ZHANG X, AWAD N F. Exploring the value of online product reviews in forecasting sales: the case of motion pictures. *Journal of Inter-*
active Marketing, 2007, 21(4):23-45.
- [23] 郝媛媛, 邹鹏, 李一军, 等. 基于电影面板数据的在线评论情感倾向对销售收入影响的实证研究. *管理评论*, 2009, 21(10):95-103.
HAO Yuanyuan, ZOU Peng, LI Yijun, et al. An empirical study on the impacts of online reviews sentimental orientation on sale based on movie panel data. *Management Review*, 2009, 21(10):95-103. (in Chinese)
- [24] 龚诗阳, 刘霞, 赵平. 线上消费者评论如何影响产品销量? 基于在线图书评论的实证研究. *中国软科学*, 2013(6):171-183.
GONG Shiyang, LIU Xia, ZHAO Ping. How do online consumer reviews influence product sales? An empirical study based on online book reviews. *China Soft Science*, 2013(6):171-183. (in Chinese)
- [25] YE Q, LAW R, GU B. The impact of online user reviews on hotel room sales. *International Journal of Hospitality Management*, 2009, 28(1):180-182.
- [26] LI X, HITT L M, ZHANG J. Product reviews and competition in markets for repeat purchase products. *Journal of Management Information Systems*, 2011, 27(4):9-42.
- [27] ZHAO Y, YANG S, NARAYAN V, et al. Modeling consumer learning from online product reviews. *Marketing Science*, 2013, 32(1):153-169.
- [28] 刘洋, 廖貅武, 刘莹. 在线评论对应用软件及平台定价策略的影响. *系统工程学报*, 2014, 29(4):560-570.
LIU Yang, LIAO Xiuyu, LIU Ying. The impact of online review on software and platform's pricing strategies. *Journal of Systems Engineering*, 2014, 29(4):560-570. (in Chinese)
- [29] 徐兵, 朱道立. 具有网络外部性的扩展Hotelling模型. *管理科学学报*, 2007, 10(1):9-17.
XU Bing, ZHU Daoli. Extended Hotelling model with network externality. *Journal of Management Sciences in China*, 2007, 10(1):9-17. (in Chinese)
- [30] 丁国荣. 基于Hotelling模型的网络外部性研究. *系统工程理论方法应用*, 2004, 13(5):429-432.
DING Guorong. Study on the network externalities based on hotelling model. *Systems Engineering: Theory Methodology Applications*, 2004, 13(5):429-432. (in Chinese)
- [31] 盛天翔, 刘春林. 网络渠道与传统渠道价格差异的竞争分析. *管理科学*, 2011, 24(3):56-64.
SHENG Tianxiang, LIU Chunlin. Competitive analysis of price discrimination between network and traditional channel. *Journal of Management Science*, 2011, 24(3):56-64. (in Chinese)
- [32] 胥莉, 陈宏民. 具有网络外部性特征的企业定价策略研究. *管理科学学报*, 2006, 9(6):23-30.

XU Li, CHEN Hongmin. Study on pricing strategy choice of firms with network externality. *Journal of*

Management Sciences in China, 2006, 9(6): 23–30. (in Chinese)

Social Welfare Analysis of Mobile Apps with Free Version Based on Online Reviews

CAO Huanhuan^{1,2}, JIANG Jinhu²

1 College of Economics and Management, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China

2 School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

Abstract: Online reviews are important information sources for consumers to obtain product information for further evaluating the product, whereas offering free version is also a way to provide more product information for consumers. Therefore, it's an interesting research topic to explore the interaction effects of online reviews and the free version on consumers. However, little research has been done on the interaction effects of online reviews and free version on the pricing strategy of the paid version.

Based on vertical product differentiation theory, Hotelling line is adopted to model the quality difference between the free version and the paid version. On the basis of Hotelling line, considering the improvement of the match of consumers' perceived product quality uncertainty and the real product quality uncertainty brought by the informativeness of online reviews, and combining the network externality of the free version and the informativeness of online reviews with the Hotelling Model, the optimal pricing model for mobile app firms with the free version and online reviews is built, the providing strategy of the free version for mobile app firms is presented, and the effects of providing the free version under the informativeness of online reviews on surplus of mobile app firms, consumer surplus and social welfare are discussed.

The results show that increasing the informativeness of online reviews isn't always helpful to the profits of mobile app firms with free version. Only when the intensity of network externality is low enough, higher informativeness of online reviews will result in higher profits of mobile app firms. Moreover, regardless of the intensity of network externality, the optimal decision for mobile app firm is to provide free version when the quality difference between the free version and the paid version is large enough. In addition, when the intensity of network externality is relatively low, providing free version of low quality can increase the surplus of mobile app firms and consumer surplus simultaneously, which in turn increases the social welfare. When the intensity of network externality is relatively high, providing free version of moderate quality can also simultaneously increase the surplus of mobile app firms and consumer surplus, which in turn increases the social welfare.

These results have implications for mobile app firms. The optimal pricing model with free version and online reviews is helpful for mobile app firms. Mobile app firms who offer apps with low intensity of network externality need to motivate consumer to post high informative online reviews. Only when the quality of the free version is low enough, providing free version is more beneficial for mobile app firms.

Keywords: online reviews; free version; social welfare analysis; mobile apps; pricing

Received Date: April 22th, 2015 **Accepted Date:** January 16th, 2016

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(71172118)

Biography: CAO Huanhuan, doctor in management, is a lecturer in the College of Economics and Management at Zhejiang University of Technology. Her research interests include economic modeling of online reviews and behavioral on online social networks. Her representative paper titled "A Maslow's hierarchy of needs analysis of social networking services continuance" was published in the *Journal of Service Management* (Issue 2, 2013). E-mail: caohuanhuan@stu.xjtu.edu.cn

JIANG Jinhu, doctor in management, is an associate professor in the School of Management at Xi'an Jiaotong University. His research interests include behavioral research on e-commerce and economic modeling research of information system. His representative paper titled "The effects of trust assurances on consumers' initial online trust: a two-stage decision-making process perspective" was published in the *International Journal of Information Management* (Issue 3, 2014). E-mail: Jiangjinhu@mail.xjtu.edu.cn □