

The Study and Applications of Mobile Terminal Postgraduate Product Pricing Model

Xiaoxiao Shen

Engineering College, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu
Email: xinjian02698@163.com

Received: May 3rd, 2018; accepted: May 22nd, 2018; published: May 29th, 2018

Abstract

We have studied the pricing model of the mobile terminal product in this paper. First of all, we analyze the network externalities of the network information products; consumers expect effect and the positive feedback effect. After that, we construct the demand function of the mobile terminal postgraduate product and the utility function obtained by the candidate, so as to construct the revenue function and cost function of the market share of the mobile terminal postgraduate product. Starting from the law of changes between market share and corporate profits, we establish a pricing model for factor introduction. Finally, using the solution model, the marginal revenue curve and the marginal cost curve of the market share of the company's mobile terminal product are obtained, and the parameter range is discussed, and the change of the curve is obtained. Based on the principle of market share first and profit share first, the two-phase pricing plan was obtained. And in this paper, the objective model's advantages and disadvantages of the entire model are evaluated, as well as its application in other fields, which improves the practicality and practicality of the model.

Keywords

Mobile Terminal Examination Product, Period Factor, Pricing Model, Market Share, Profit Share

移动端考研产品定价模型研究及应用

申笑笑

南京农业大学工学院, 江苏 南京
Email: xinjian02698@163.com

收稿日期: 2018年5月3日; 录用日期: 2018年5月22日; 发布日期: 2018年5月29日

摘要

本文研究了移动端考研产品的定价模型。首先,分析网络信息产品的正的网络外部性,以及由此引发的消费者预期效应和正反馈效应;之后,构建移动端考研产品的需求函数及考生获得的效用函数,从而构建移动端考研产品市场占有率的收益函数和成本函数。从市场占有率与企业利润之间的变动规律出发,建立引入时期因素的定价模型。最后,运用MATLAB求解模型,得到该公司移动端考研产品市场占有率的边际收益曲线与边际成本曲线,讨论参数范围,得到曲线的变化情况。分别以市场占有率优先和利润占有率优先为原则,得到两个阶段的定价方案。并对整个模型进行了客观的优缺点评价,以及在其他领域的推广使用,提高了模型的实用性与现实性。

关键词

移动端考研产品, 时期因素, 定价模型, 市场占有率, 利润占有率

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2018年的全国硕士研究生考试共有238万人报名参加,比去年增加了37万名考生,增加18.4%,新一轮的考研热潮即将到来,而考研教学与培训的市场也发生了巨大的变化。移动互联网的到来,使得许多考研教学活动转移到了手机等移动互联网平台。现在的线上学习市场中,纷纷涌现了依托于移动互联网的产品,如教学app、手机题库、单词本、错题本或依托于现有移动端视频平台的直播课程等。公司如何抓住机会,迅速扩大市场占有率或利润占有率,对自己的移动端产品进行合理定价就显得十分重要。本文帮一家考研机构对其一款移动端产品进行全国定价。该产品的课程是由顶级名师讲授的,并配有配套的教材和在线答疑服务,预计每年的固定成本是300万元(不计市场推广费用),分别以市场占有率优先和利润占有率优先为原则,为公司制定两套方案。

2. 问题分析

移动端考研产品相较于传统线下考研辅导班等考研学习渠道而言,是近些年来发展起来的考研学习新渠道。目前,以移动端考研产品为主导营销产品的企业数目比较少,以移动端考研产品为主导的产业处于成长期,相关考研教育企业或机构在移动端考研产品为主导的产业成长时期,应以市场占有率为重心,建立市场占有率抢先战略。同时应该避免出现企业在市场占有率提升过程中利润率迅速下降的问题。为此本文从市场占有率与企业利润之间的变动规律入手,建立引入时期因素的定价模型,分析网络外部性在移动端考研产品产业发展的第一、二阶段所起的巨大作用,建立移动端考研产品的需求函数,从而得到定价方案。

3. 模型的建立与求解

3.1. 模型假设

- 1) 企业的移动端产品可以即时获得来满足市场需求;

2) 移动端产品的边际成本为年固定成本的 0.05%。

3.2. 符号说明

- P : 移动端考研产品的价格;
 λ : 消费者的支付意愿;
 Q_1 : 整个移动端考研产品产业的销量;
 Q_2 : 该公司的移动端考研产品的销量;
 C_1 : 该公司的生产成本;
 C_2 : 该公司的销售成本;
 t_i : 公司所处的产业发展的第 i 个时期;
 e : 该公司移动端考研产品的市场占有率。

3.3. 基本概念分析

1) 正的网络外部性: 网络信息产品正的网络外部性是指消费者消费信息产品所获得的效用随着购买这种信息产品的其他消费者数量的增加而不断增加, 当网络信息产品的市场规模达到一定临界值时, 需求方的规模经济和供给方的规模经济会产生良性互动, 从而引发网络经济中的正反馈效应[1]。

2) 消费者预期效应和正反馈效应: 正的网络外部性带来了消费者预期效应和正反馈效应。消费者对未来网络优势的预期即消费者预期效应对网络竞争优势的确立具有重要作用。在网络经济的一些领域中, 供给方价格的下降会使需求增加, 而需求的增加往往会创造更高的效率和报酬, 从而导致供给方价格进一步下降, 进而创造出更多的需求[2]。当市场由正反馈机制驱动时, 其效率与其产业的整体规模成正比, 由此发展出更大的网络, 得以补偿高昂的初期固定成本, 进而增加效率并减少平均成本, 即一种产品的新的消费者可以给其他消费者带来正的外部收益, 实现了需求方面的规模经济。

3.4. 引入时期因素的定价模型

3.4.1. 网络信息产品需求函数构建

对于网络信息产品的需求而言, 由于网络信息产品正的网络外部性的作用, 使网络信息产品的价值增大, 这时消费者的支付意愿也越大[3]。假设网络信息产品的价格与消费者支付意愿成正比, 得到网络信息产品的需求函数:

$$P = \alpha - \beta Q + \xi Q^2 \quad (1.1)$$

其中, α 代表消费者的支付意愿;

β 代表消费者的实际边际消费倾向;

ξ 代表消费者的预期边际消费倾向。

进而可以得到:

$$\frac{dP}{dQ} = -\beta + 2\xi Q \quad (1.2)$$

那么, 当 $Q < \beta/(2\xi)$ 时, $\frac{dP}{dQ} < 0$, 曲线斜率为负, 向右下方倾斜;

当 $Q > \beta/(2\xi)$ 时, $\frac{dP}{dQ} > 0$, 曲线斜率为正, 向右上方倾斜;

当 $Q = \beta/(2\xi)$ 时, $\frac{dP}{dQ} = 0$, 即点 $\left(\frac{\beta}{2\xi}, p\right)$ 为曲线的极小值点。

由此画出网络信息产品的需求曲线，如图 1。左半段需求曲线向下倾斜，消费者的边际效用呈递减趋势，且其效应大于网络信息产品的正的网络外部性。右半段需求曲线向上倾斜，网络信息产品的正的网络外部性作用加强，消费者的边际效用呈递增趋势。

3.4.2. 网络信息产品消费者效用函数构建

由一般函数形式：

$$u_i = b_i + a_i n^e > 0$$

可得该效用函数由与网络无关的独立效用部分(b_i 部分)和网络规模、网络效应强弱相关的一部分效用组成，因此，类似可构造另一个效用函数形式：

$$U(q) = \theta q + \lambda Q^e q \quad (\theta \text{ 为常数: 给定的消费类型})$$

由上述对网络信息产品的需求函数分析，不难发现，存在临界点 q^* ：

当对于任意的 q ($q < q^*$) 时，消费者无法预期购买移动端考研产品是正确的选择，没有意识到由网络效用而引起的一部分效用，边际效用缓慢递减，我们将此段时期定义为 t_1 时期，假定此时网络效应参数 $\lambda = 0$ 。

则有：

$$U(\theta) = \theta q, q < q_1, \lambda = 0;$$

当 $q \geq q^*$ 时，由于网络效应引发正反馈，越来越多的考生被吸引到移动端考研产品的购买中，使得移动端考研产品的购买规模扩大，考生所获得的总效用也不断扩大，因此，考生的支付意愿也随之扩大。我们将此段时期定义为 t_2 时期，此时随着移动端考研产品购买规模达到临界点， λ 不断变大。

(($\lambda \rightarrow 1, \lambda \in (0, 1]$))，则有： $U(q) = \theta q + \lambda(B_0 + Q^x)q, q_1 \leq q < q_2, \lambda \in (0, 1]$ ；因此，可得到移动端考研产品的考生效用函数：

$$U(q) = \begin{cases} \theta q & q < q_1, \lambda = 0 \\ \theta q + \lambda(B_0 + Q^x)q & q_1 \leq q < q_2, \lambda \in (0, 1] \end{cases} \quad (1.3)$$

根据此函数，绘出效用函数的图 2。

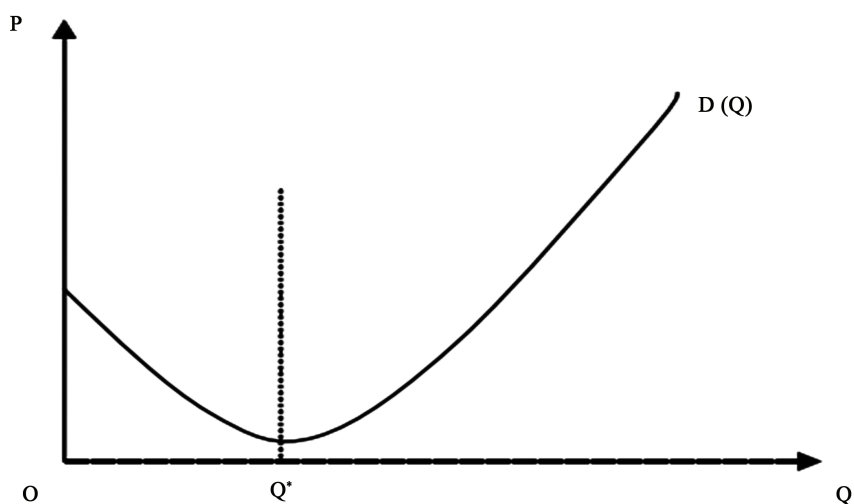


Figure 1. Network information product demand curve

图 1. 网络信息产品的需求曲线

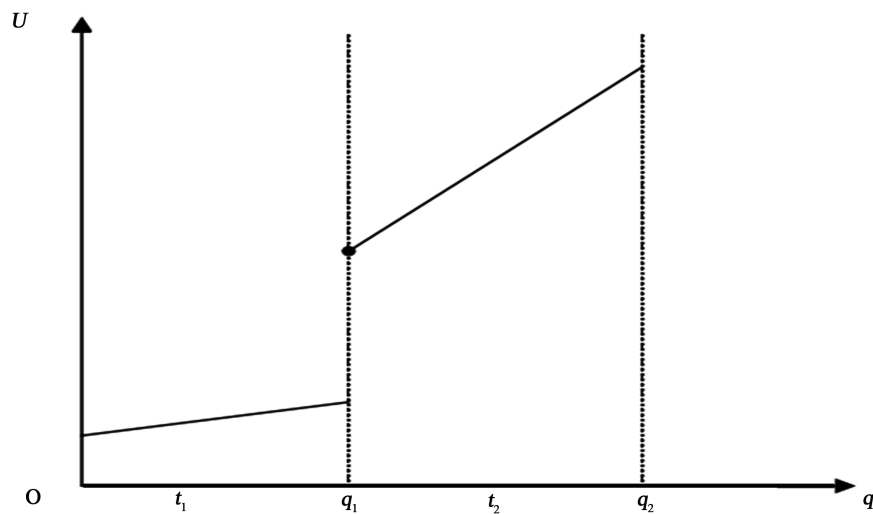


Figure 2. Consumer utility curve
图 2. 考生效用曲线

3.4.3. 构建移动端考研产品市场占有率的收益函数。

假设用该公司销售移动端考研产品的销售量在整个移动端考研产品产业销售量中的比重来衡量市场占有率。用公式表示为：

$$e = Q_1 / Q_2 \quad (1.4)$$

该企业生产移动端考研产品能很快满足市场需要，销售量与价格的关系表达式为：

$$P = \alpha - \beta Q_2 + \xi Q_2^2 \quad (1.5)$$

通过(1.4)、(1.5)两式可以得到关于市场占有率的收益函数：

$$R = e * Q_1 * (\alpha - \beta Q_2 + \xi Q_2^2) = \xi Q_1^3 e^3 - \beta Q_1^2 e^2 + \alpha Q_1 e \quad (1.6)$$

市场占有率的边际收益函数为：

$$MR = \frac{dR}{de} = 3\xi Q_1^3 e^2 - 2\beta Q_1^2 e + \alpha Q_1 \quad (1.7)$$

3.4.4. 构建该公司移动端考研产品市场占有率的成本函数。

考虑提高市场占有率的成本来自两个方面：一方面来自生产成本。企业需要生产更多的产品用于销售才能提高市场占有率。另一方面来自销售成本。企业为了提高市场占有率在广告、促销、渠道维护等方面的销售成本也有所提高。

先考虑生产成本 C_1 方面：移动端考研产品属于网络信息产品，具有高固定成本，低边际成本的特点，在信息时代，信息产品 90% 以上的成本为固定成本，生产额外一单位产品的边际成本很低，为了讨论方便，这里假设移动端考研产品的边际成本为每年固定成本 3,000,000 元的 0.05%，即 1500 元。因此得到 $C = 3000000 + 1500Q_2 e$ 。

再考虑企业的销售成本方面：随市场占有率的提高企业的边际销售成本会递增。这是由于，一方面企业拥有更多的市场份额时渠道维护费用会增加，另一方面要继续提高市场占有率需要更多的广告支出、促销开支等销售费用。则总销售成本与市场占有率的关系表示为： $C_2 = Ke$ 。

因此，市场占有率的总成本(C)为生产成本与销售成本之和：

$$C = C_1 + C_2 = 3000000 + 1500Q_2e + Ke = 3000000 + 1500e^2Q_1 + Ke \quad (1.8)$$

市场占有率的总边际成本函数为:

$$MC = \frac{dC}{de} = 3000eQ_1 + K \quad (1.9)$$

3.4.5. 模型的求解

当 $MR = MC$ 时, 此时有最佳市场占有率。即 $3\xi Q_1^3 e^2 - 2\beta Q_1^2 e + \alpha Q_1 = 3000eQ_1 + K$ 。模型中的三个参数 α 、 β 、 ξ 均为大于零的自然数, 其中代表消费者支付意愿的参数 α (量纲: 元) 在短期内是恒定不变的, 这里不妨假定 $\alpha = 200$ 元; 下面讨论消费者最大消费量一定 (这里不妨假定 $Q_1 = 150000$ 个)、市场占有率一定 ($e = 20\%$) 下, 代表消费者实际边际消费倾向的参数 β (量纲: 元/个) 与代表消费者预期边际消费倾向 ξ (量纲: 元/个) 之间的关系发生变化时, 由

$$MR = \frac{dR}{de} = 3\xi Q_1^3 e^2 - 2\beta Q_1^2 e + \alpha Q_1$$

$$\text{则 } \frac{dMR}{de} = 6\xi Q_1^3 e - 2\beta Q_1^2 = 0, \text{ 即 } 3\xi Q_1 e - \beta = 0$$

那么, 当 $e < \frac{\beta}{3\xi Q_1}$ 时, $\frac{dMR}{de} < 0$, 曲线斜率为负, 向右下方倾斜;

当 $e > \frac{\beta}{3\xi Q_1}$ 时, $\frac{dMR}{de} > 0$, 曲线斜率为正, 向右上方倾斜;

当 $e = \frac{\beta}{3\xi Q_1}$ 时, $\frac{dMR}{de} = 0$, 即点 $\left(\frac{\beta}{3\xi Q_1}, P\right)$ 为曲线的极小值点。

所以其实是讨论 e 与 $\frac{\beta}{3\xi Q_1}$ 的关系, 因为假定 $e = 20\%$, $Q_1 = 150000$, 其实是由讨论 e 与 $\frac{\beta}{3\xi Q_1}$ 的关系转变为讨论 $\beta = 90000$ 的关系。

运用 *MATLAB* 画图求解, 得到该公司移动端考研产品的市场占有率的边际收益曲线及其变化情况。

1) $\beta < 90000\xi$ 时, 因为 $\beta, \xi \in (0, 1)$, 不妨选取 $\xi = \frac{1}{90000}$, 此时 $\beta < 90000\xi \Rightarrow \beta < 1$, 而 $\forall \beta \in (0, 1)$, 当令 β 分别取 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 时, 则仿真结果如下:

如图 3~6, 因为 $\beta < 90000\xi$, 即消费者的实际边际消费倾向远远小于他的与其消费倾向, 此时移动端考研产品的网络外部性起主导作用, 使得消费者的边际效用呈现递增趋势, 此时, 处于 t_2 时段, 移动端考研产品的需求曲线呈向上倾斜。

2) $\beta \geq 90000\xi$ 时因为 $\beta, \xi \in (0, 1)$, 不妨选取 $\xi = \frac{1}{90000}$ 此时 $\beta \geq 90000\xi \Rightarrow \beta \geq 0.1$, 而 $\forall \beta \in (0, 1)$, 当令 β 分别取 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 时, 则仿真结果如下:

如图 7~10, 因为 $\beta \geq 90000\xi$, 即消费者的实际边际消费倾向远远大于他的预期消费倾向, 这就意味着, 消费者的消费不受预期消费因素的影响, 消费者的支付意愿受到价格的抑制作用而降低。此时, 处于 t_1 时段, 移动端考研产品的需求曲线呈向下倾斜。

4. 结果分析

4.1. 以市场占有率为优先原则的定价方案

在 t_1 时段, 由于尚未达到临界点, 网络效应很弱, 消费者无法预期购买该种产品是一个正确的选择, 消费者根据适应性预期无法预期它是标准。由 $MR = MC$, 该时段对应于市场占有率的边际收益曲线与

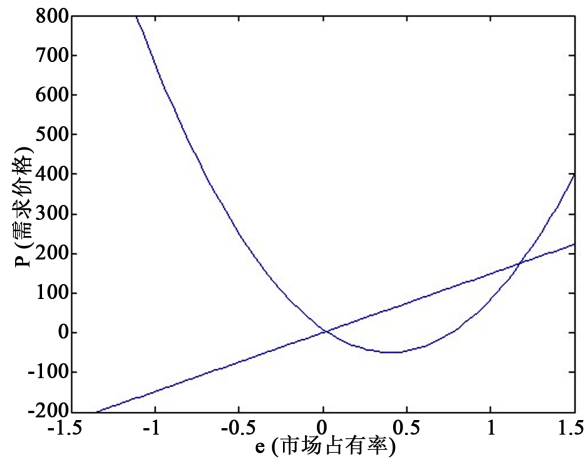


Figure 3. Product demand curve at $\beta < 90000\xi$ and $\beta = 0.2$
图 3. $\beta < 90000\xi$ 且 $\beta = 0.2$ 时产品的需求曲线

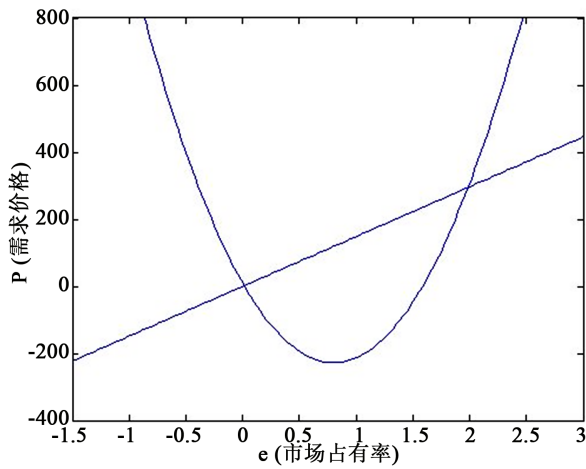


Figure 4. Product demand curve at $\beta < 90000\xi$ and $\beta = 0.4$
图 4. $\beta < 90000\xi$ 且 $\beta = 0.4$ 时产品的需求曲线

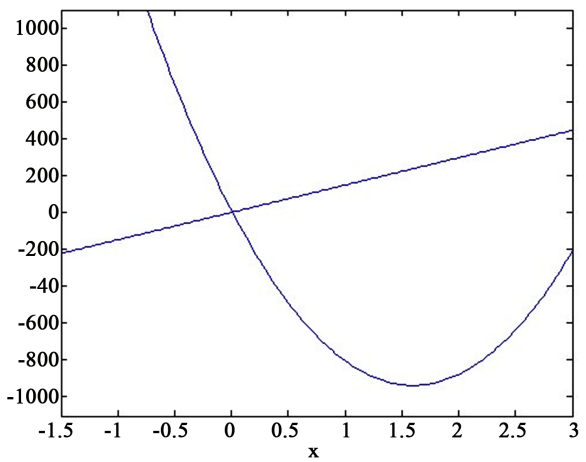


Figure 5. Product demand curve at $\beta < 90000\xi$ and $\beta = 0.6$
图 5. $\beta < 90000\xi$ 且 $\beta = 0.6$ 时产品的需求曲线

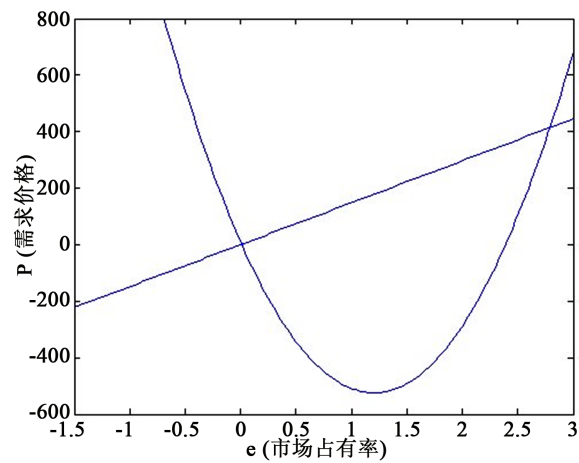


Figure 6. Product demand curve at $\beta < 90000\xi$ and $\beta = 0.8$

图 6. $\beta < 90000\xi$ 且 $\beta = 0.8$ 时产品的需求曲线

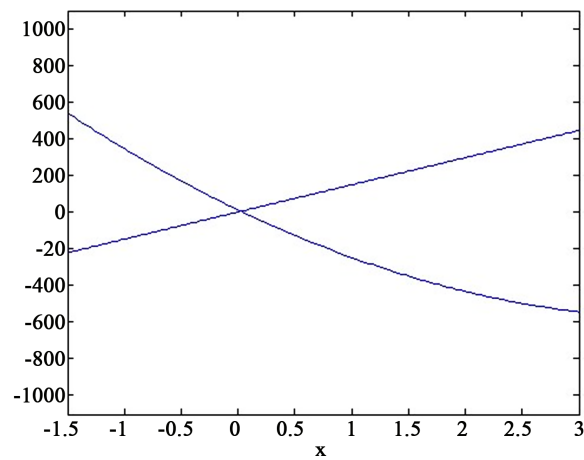


Figure 7. Product demand curve at $\beta \geq 90000\xi$ and $\beta = 0.2$

图 7. $\beta \geq 90000\xi$ 且 $\beta = 0.2$ 时产品的需求曲线

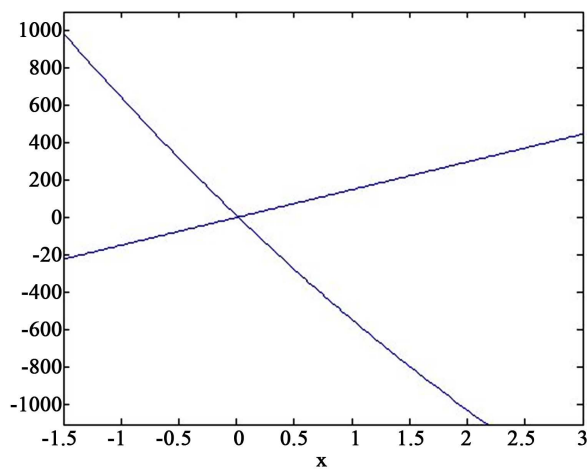


Figure 8. Product demand curve at $\beta \geq 90000\xi$ and $\beta = 0.4$

图 8. $\beta \geq 90000\xi$ 且 $\beta = 0.4$ 时产品的需求曲线

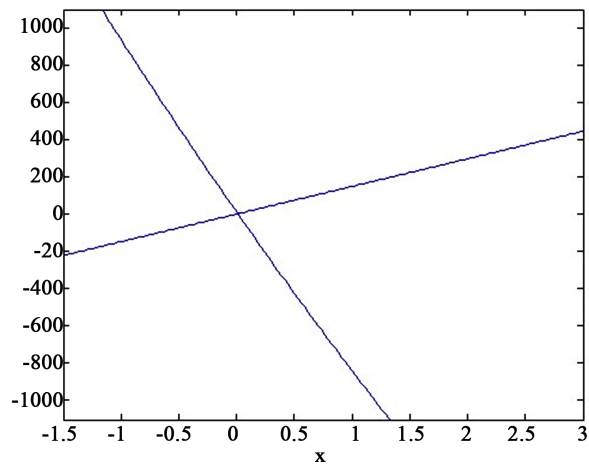


Figure 9. Product demand curve at $\beta \geq 90000\xi$ and $\beta = 0.6$

图 9. $\beta \geq 90000\xi$ 且 $\beta = 0.6$ 时产品的需求曲线

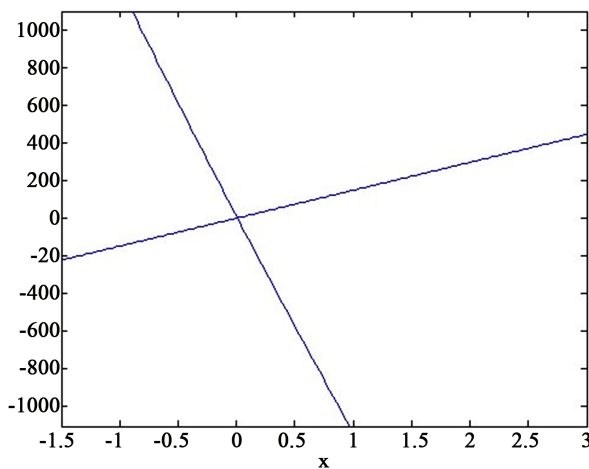


Figure 10. Product demand curve at $\beta \geq 90000\xi$ and $\beta = 0.8$

图 10. $\beta \geq 90000\xi$ 且 $\beta = 0.8$ 时产品的需求曲线

边际成本曲线的第一个交点。可以得到，在这一时期，公司的主要目标应是要尽快扩大网络规模，使它达到临界点 q^* 。因此，这一阶段的定价方案应是低价、免费、甚至价格为负。如使消费者获得某种补贴、免费派发低端版本、免费体验、试用、预告等。消除网络产品的先验性，发出一个强烈信号，使消费者预期该产品将是主流，将会产生巨大的网络外部性，是产业标准[4]。总之，在 t_1 时段，公司应采用的定价方案是低价甚至免费，以不计成本的扩大网络规模，以期能快速达到临界点，增强网络效应。

4.2. 以利润率为优先原则的定价方案

在 t_2 时段，随着网络规模突破临界点，网络效应不断增强，引发正反馈，越来越多的消费者被吸引到网络中，形成良性循环。由 $MR = MC$ ，该时段对应于市场占有率的边际收益曲线与边际成本曲线的第二个交点。可以得到，在这一时期，公司的目标除了要不不断扩大网络规模外，另一个重要目标应为强调锁定，增加消费者的总转移成本，将其锁定到本产品系列[5]。因此，对应的定价方案是隐形的定较高价格，来补偿 t_1 时段。主要形式是大力销售高端版本，不断付费升级。运用捆绑定价，将消费者效用变化分布均匀化，从而导致消费者需求曲线在效用均值处更加具有弹性，造成锁定效果，增加消费者总的转

移成本[6]。总之，在 t_2 时段，公司应采用的定价方案是隐形的定高价，用 t_2 时段的较高价补偿 t_1 时段的较低价，实现利润最大化。

5. 模型的评价与推广

5.1. 模型的评价

优点：通过构建需求函数、市场占有率的边际收益函数及边际成本函数，有效的得到两个不同特点的时段，并运用 *MATLAB* 画图求解，很清晰直观的得到了基于两个时段不同的定价方案，一定程度上化简了模型，更加直接的得出了相关结论。

缺点：限于文章篇幅的原因，没有进一步构建具体的成本函数，没有进一步讨论基于需求量的边际收益与边际成本曲线的交点情况，没有深入讨论参数其他的变化对结果的影响。

5.2. 模型的推广

引入时段因素的定价模型可以推广应用于传统商品或其他特殊商品的定价分析中，通过构建收益和成本函数，再运用 *MATLAB* 画图求解，往往能更加清晰直接的得出结论。

参考文献

- [1] 朱珠. 比特产品的需求与供给研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2013.
- [2] 刘小丽. 基于促销影响的定价模型研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 东北大学, 2010.
- [3] 罗韬. 论产业成长期企业市场占有率与利润率战略权衡[D]: [硕士学位论文]. 湘潭: 湘潭大学, 2007.
- [4] 缪谦. 网络信息产品定价研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2008.
- [5] 马秋楠. 比特经济学研究综述[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2009.
- [6] Hadjimatheou, G. (1987) Consumer Economics after Keynes: Theory and Evidence of the Consumption Function.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2324-7991, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: aam@hanspub.org