

文章编号:1000-582X(2003)04-0143-04

商品在线销售适合度的模糊聚类分析*

邵兵家, 王 骏, 陈昌怡

(重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044)

摘 要:针对判断何种商品适合于在线销售这种电子商务模式的问题,从经济性和搜索成本两个方面构建了定性理论评价指标,并采用模糊聚类分析方法将其转化为定量分析方法;然后选用了6种典型的商品以验证方法,实践分析的结果证明了方法的有效性;最后,进一步探讨了在线销售这种电子商务模式的创新问题,从而为发展网上销售这种电子商务模式寻求科学依据和理论基础。

关键词:电子商务; 在线销售; 模糊数学

中图分类号:F 713.36

文献标识码:A

随着电子商务蜜月期的结束,大量的在线销售公司倒闭。一个直观的问题就是:商品的经济属性是否在很大程度上决定了其是否适合于在线销售? 罗杰·布莱克威尔(Roger Blackwell)认为对上述问题的回答是肯定的^[1]。商品按市场学的理论构架^[2],从其经济属性出发,可以分为三大类:便利商品、一般商品以及稀有商品,从而在很大程度上决定其是否适合在线销售。笔者将应用模糊数学方法,对商品是否适合于在线销售进行模糊聚类分析,为发展在线销售这种电子商务模式提供科学和理论的依据。

1 问题的理论分析

假设 1 不考虑混合营销方式。

假设 2 仅以目前的消费者行为和心理为分析基础。

假设 3 不考虑网上销售这种电子商务模式技术上可能发生的重大创新带来的影响。

从市场学的观点,评价某商品是否适合于网上销售从其经济属性上可分为(如表 1 所示)。

表 1 商品网上销售适合性评价表

特 征	便利商品	一般商品	稀有商品
利润	低	中等	高
库存周期	快	中等到慢	慢
价格	低	低到中等	高
寻找难易度	容易	容易	难
及时性	即时得到	经常即时得到	需要等待
价格敏感度	敏感	中等敏感	敏感度低
替代物	可替代	比较可替代	不易找到
寻找和计划难易度	无需寻找和计划	中等程度计划	广泛寻找和计划
目前购买方式的难易度	容易、方便	容易、方便	不容易、不方便
产品评价	不需评价	需评价、观察	需观察获得信息
在线销售适合性	低	低到中	高

说明:分类中的稀有商品不等价于经济学中的奢侈品,其分类的理论依据不同。

* 收稿日期:2002-12-03

基金项目:重庆市信息产业发展基金资助项目(200116011)

作者简介:邵兵家(1968-),男,山东高唐人,重庆大学副教授,博士,主要从事国际贸易、电子商务与物流方面研究。

从表1的分类可以看出,稀有商品之所以适合于在线销售关键在于其发展网上销售这种电子商务模式所带来的成本可以通过高利润来弥补,一般来讲,当利润达到50%~80%,不仅可以弥补发展电子商务(在线销售)的成本的同时还能盈利。从该表还可以得出评价某商品是否适合于在线销售的定性分析模型。本文下面的问题就是要将该定性的模型转化为定量模型,从而为评价提供科学的依据。

2 基于模糊数学的聚类评价模型

2.1 标准数据矩阵的形成

设论域 $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 为被分类的商品对象,其中 x_1, x_2, x_3 为表1所示的3种基本类型(便利商品、一般商品以及稀有商品),每种商品由表1所示 m ($m = 10$) 个指标表示其性状:

$$x_i = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}\} \quad (i = 1, 2, \dots, n);$$

则原始数据矩阵为

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

评价指标的量化可采用定性和定量分析相结合的方式。对指标中的寻找难易程度、目前购买方式的难易程度、产品评价等可采用专家评分的方式。对可以量化的指标要注意选取该类集中的代表性对象数据做加权平均化处理得出。

采用如下2种变换对数据进行标准化,将其压缩到区间 $[0, 1]$ 上。

1) 平移、标准差变换

$$x'_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k}$$

$$(i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, m)$$

其中 $\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ik}, s_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}$

2) 平移、极差变换

$$x''_{ik} = \frac{x'_{ik} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}{\max_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\} - \min_{1 \leq i \leq n} \{x'_{ik}\}}$$

$$(k = 1, 2, \dots, m)$$

2.2 建立模糊相似矩阵

设论域 $U = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}, x_i = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}\}$, 采用欧氏距离法确定 x_i 与 x_j 的相似程度 $r_{ij} =$

$R(x_i, x_j)$, 建立模糊相似矩阵 $R^{[3]}$ 。

$$r_{ij} = 1 - c * d(x_i, x_j)$$

其中 $c = \frac{1}{m} = \frac{1}{10}; d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}$; 根据模糊相似矩阵, 利用平方法求 R 的传递闭包 $t(R)$, 对模糊等价矩阵 R^* 取不同的 λ 值, 得到不同聚类结果。

2.3 最佳 λ 值的确定

采用 F -统计量确定最佳 λ 值^[4]

设总体样本的中心向量为 \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{jk} \quad (k = 1, 2, \dots, m)$$

设对应于 λ 值的分类数为 r , 第 j 类的样本数为 n_j , 第 j 类的样本记为: $(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}, \dots, x_{n_j}^{(j)})$, 第 j 类的聚类中心向量 $\bar{x}^{(j)} = (\bar{x}_1^{(j)}, \bar{x}_2^{(j)}, \bar{x}_3^{(j)}, \dots, \bar{x}_m^{(j)})$, 其中 $\bar{x}_k^{(j)}$ 第 k 个特征的平均值:

$$\bar{x}_k^{(j)} = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} x_{ik}^{(j)} \quad (k = 1, 2, \dots, m)$$

作 F -统计量

$$F = \frac{\sum_{j=1}^r n_j \|\bar{x}^{(j)} - \bar{x}\|^2 / (r - 1)}{\sum_{j=1}^r n_j \sum_{i=1}^{n_j} \|x_i^{(j)} - \bar{x}^{(j)}\|^2 / (n - r)} \quad (1)$$

其中 $\|\bar{x}^{(j)} - \bar{x}\| = \sqrt{\sum_{k=1}^m (\|\bar{x}_k^{(j)} - \bar{x}_k\|)^2}$ 为 $\bar{x}^{(j)}$ 与 \bar{x} 的距离, $\|x_i^{(j)} - \bar{x}^{(j)}\|$ 为第 j 类中样本 $x_i^{(j)}$ 与 $\bar{x}^{(j)}$ 中心的距离。式(1)为 F -统计量, 服从自由度为 $r - 1, n - r$ 的 F -分布。分子为类与类之间的距离, 分母为样本类内之间的距离。 F 值越大, 分类越好。

$F > F_\alpha(r - 1, n - r) (\alpha = 0.05)$, 则类与类之间差距显著, 分类比较合理。如果出现满足不等式 $F > F_\alpha(r - 1, n - r) (\alpha = 0.05)$ 的 F 值不止一个, 则一般情况下选择较大者。

3 一个简单验证实例

分析3种商品是否适合网上销售方式, 这3种商品是: 饮料、家具以及文物^[5]。

将这3种商品与基本类型的数据一起构成原始数据矩阵, 3种基本类型分别为便利商品、一般商品、稀有商品。理论分析认为它们分别属于不适合在线销售、介于不适合到适合之间以及适合在线销售这3种类型。原始数据的采集和处理采用本文所述方法, 在本简单示例中, 数据经过简单的平均化处理, 即得到以下的

标准化数据矩阵：

0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	0.3	0.2	0.1	0.5
1.0	0.8	0.8	0.7	0.6	1.0	0.7	0.8	0.6	0.7
0.2	0.2	1.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
0.7	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1	0.4	0.0	0.4
0.8	1.0	1.0	0.8	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5	1.0

直接距离法(欧氏距离)求模糊相似矩阵

$$R = \begin{bmatrix} 1.00 & 0.87 & 0.77 & 0.96 & 0.87 & 0.77 \\ 0.87 & 1.00 & 0.85 & 0.89 & 0.95 & 0.83 \\ 0.77 & 0.85 & 1.00 & 0.79 & 0.85 & 0.93 \\ 0.96 & 0.89 & 0.79 & 1.00 & 0.90 & 0.79 \\ 0.87 & 0.95 & 0.85 & 0.90 & 1.00 & 0.85 \\ 0.77 & 0.83 & 0.93 & 0.79 & 0.85 & 1.00 \end{bmatrix}$$

平方法求模糊等价矩阵 $R \rightarrow R^2 \rightarrow R^4 : R^4 * R^4 = R^4$

经过两次平方得到传递闭包(即模糊等价矩阵)

$$t(R) = R^4 = R^*$$

$$R^* = \begin{bmatrix} 1.00 & 0.90 & 0.85 & 0.96 & 0.90 & 0.85 \\ 0.90 & 1.00 & 0.85 & 0.90 & 0.95 & 0.85 \\ 0.85 & 0.85 & 1.00 & 0.85 & 0.85 & 0.93 \\ 0.96 & 0.90 & 0.85 & 1.00 & 0.90 & 0.85 \\ 0.90 & 0.95 & 0.85 & 0.90 & 1.00 & 0.85 \\ 0.85 & 0.85 & 0.93 & 0.85 & 0.85 & 1.00 \end{bmatrix}$$

选取不同的 λ 值,对模糊等价矩阵 R^* 进行截取,得到如下分类:

$\lambda = 1.00$ 时,可分为6类: $\{x_1\}$ 、 $\{x_2\}$ 、 $\{x_3\}$ 、 $\{x_4\}$ 、 $\{x_5\}$ 、 $\{x_6\}$

$\lambda = 0.96$ 时,可分为5类: $\{x_1 \cdot x_4\}$ 、 $\{x_2\}$ 、 $\{x_3\}$ 、 $\{x_5\}$ 、 $\{x_6\}$

$\lambda = 0.95$ 时,可分为4类: $\{x_1 \cdot x_4\}$ 、 $\{x_2 \cdot x_5\}$ 、 $\{x_3\}$ 、 $\{x_6\}$

$\lambda = 0.93$ 时,可分为3类: $\{x_1 \cdot x_4\}$ 、 $\{x_2 \cdot x_5\}$ 、 $\{x_3 \cdot x_6\}$

$\lambda = 0.90$ 时,可分为2类: $\{x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5\}$ 、 $\{x_3 \cdot x_6\}$

$\lambda = 0.85$ 时,可分为1类: $\{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6\}$

利用原始数据矩阵,分别计算各 λ 所对应的 F -统计量的值,计算结果如表2所示。

表2 F统计量分类表

λ 值	r类	F	$F_{0.05}(r-1, n-1)$	差($F - F_{0.05}$)
1.00	6			
0.96	5	22.74	225.00	
0.95	4	19.77	19.20	0.57
0.93	3	19.12	9.55	9.57
0.90	2	0.30	7.71	
0.85	1			

从计算结果可得出该3种商品分别属于3种基本类型,饮料不适合于在线销售这种方式,而文物拍卖恰恰相反,家具介于其间,与网上销售实践中反馈的结果一致,模型通过验证^[6]。

4 结 论

笔者提出了一种用于评价何种商品适合于在线销售的方法,从而对罗杰·布莱克威尔(Roger Blackwell)提出的理论寻找到其科学依据和理论支持。证明了在一定假设条件下,商品的经济属性在很大程度上决定其是否适合于在线销售这种电子商务运作模式,并提出了一个定性分析理论框架和基于模糊聚类分析的定量分析方法,涉及大量的商品进行聚类分析时可考虑编程实现。事实诚然,在实际使用该定性分析框架和定量分析方法过程中,其假设条件往往不能满足,目前的在线销售已经不再是纯粹的网上销售,也就是说更多的时候,是采用的混合营销方式进行的,即通常说的网上和传统的营销战略和方式并行,但通过该文,可以提供一种逆向思路,如果已判定一种商品介于不适合到适合在线销售,但又需要在线销售这种电子商务模式来弥补目前营销战略或者是营销方式上的不足时,其分析和考虑实施创新的地方恰恰是笔者提到的三个假设条件,这也正是后电子商务时代电子商务模式创新的发源地。

参考文献:

- [1] ROGER BLACKWELL, KRISTINMA STEPHAN. Customer Rule[M]. N Y:Prentice - Hall Inc,2001.
- [2] PHILIP KOTLER, GARY ARMSTRONG. Marketing[M]. N Y:Prentice_Hall Inc,1997.
- [3] 谢季坚,刘承平. 模糊数学方法及其运用[M]. 武汉:华中科技大学出版社. 1999.
- [4] 周勇. 价值工程中对象选择的模糊聚类分析[J]. 机械设计, 1997,31(4):21-24.
- [5] 邵兵家. 电子商务案例[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.
- [6] 邵兵家,伍颖. 顾客满意陷阱的成因和对策新论[J]. 重庆大学学报(自然科学版),2002,25(12):78-80.

Fuzzy Analysis of Kind Gathering of Object Selection in Compatibility of Online Selling Products

SHAO Bing-jia, WANG Jun, CHEN Chang-yi

(College of Economy and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract : By applying fuzzy mathematics, the authors bring forward the qualitative analysis the theory structure of economics and search cost, and quantitative analysis method applied in evaluating which kind of product are best suited for online selling. Then, six kinds of products are chosen to prove it that the method is effective. At last, the innovation in e-commerce model like online selling is also discussed.

Key words: E-commerce; online selling; fuzzy mathematics

(责任编辑 刘道芬)

~~~~~  
(上接第 138 页)

## Gray Linkage Appraising and Proof Analysis for Controlling Effectiveness of $PM_{10}$

HE Mei<sup>1</sup>, LIN Yong<sup>2</sup>

(1. College of Urban Construction and Environmental Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. President Office, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** Atmospheric circumstance is a huge, complex system with several elements influencing each other. Regional atmospheric circumstance is not only affected by the whole air environment but also has a close relationship with regional economic developing level, industry location and effectiveness of environmental protection, etc.. How to monitor and control  $PM_{10}$  in atmospheric pollution now is a focus. Because of the randomness and uncertainty of  $PM_{10}$  on time, space and quantity, and the unstable character of air protection, the relationship between the regulation measures and controlling  $PM_{10}$  pollution becomes a "gray system". The article uses the slope linkage analyze theory to appraise the corresponding effectiveness of each means of atmospheric prevention originally and take these as a proof in Chongqing city during the ninth Five-year Plan.

**Key words:** atmospheric particulate matter; control; appraise

(责任编辑 姚 飞)