DOI:10.19789/j.1004-9398.2015.03.004

模糊数学在超市顾客满意度评价中的应用

李 涛

(潍坊科技学院,山东 寿光 262700)

摘 要

随着市场竞争的日益加剧,顾客满意度已成为衡量超市服务质量的重要指标. 本文将模糊数学综合评判法引入到超市顾客满意度评价中. 首先,通过前人研究的结果确定四个一级因素和二十个二级因素的权重; 其次,将每个二级因素分为五个等级,确定评判集,建立超市顾客满意度的模糊数学评价模型,通过专家打分法确定相应的评价向量,利用最大化原则确定超市顾客满意度的等级; 最后,通过潍坊中百佳乐家超市的顾客满意度调查进行了验证,得出该超市的顾客满意度等级为一般.

关键词: 模糊数学,超市,满意度,评价,应用.
中图分类号: O 29

1 引 言

超市,又称超级市场,是以顾客自选方式经营食品、家庭日用品、食物为主的大型综合性零售商场. 在 20 世纪 90 年代,超市进入中国市场,并快速发展起来. 针对超市顾客满意度的问题,很多学者和专家进行过研究,但迄今为止仍旧没有统一明确的标准,这主要是因为在评价顾客满意度时存在大量的模糊概念,比如"我对这家超市比较满意", "这家超市的服务挺好的"等评价语言都比较模糊,不能定量的评价超市,因此在评价超市顾客满意度时需要引进模糊数学的内容[1].

2 模糊数学知识归纳

模糊数学是研究和处理模糊现象的一种数学方法,是美国著名控制论专家 L. Azadel 在 1965 年首先提出来的. 基本思想如下[2]:

设 $U=\{u_1,u_2,\cdots,u_n\}$ 为研究对象的 n 中因素,称之为因素集; $V=\{v_1,v_2,\cdots,v_m\}$ 为诸因素的 m 种评判所构成的评判集,它们的元素个数和名称均可根据实际问题的需要和决策人主观确定. 综合评判是 V 上的一个模糊子集

$$V=(b_1,b_2,\cdots,b_m)\in F(V),$$

其中 b_k 为评判 v_k 对模糊子集 V 的隶属度: $\mu_B(v_k)=b_k(k=1,2,\cdots,m)$,即反映了第 k 种评判 v_k 在综合评价中所起的作用. 综合评价 V 依赖于各因素的权重,即它应该是 U 上的模糊子集 $W=(a_1,a_2,\cdots,a_n)\in F(U)$,且 $\sum_{i=1}^{n}a_i=1$,其中 a_i 表示第 i 种因素的权重. 于是,当权重 W 给定以后,则相应地就可以给定一个综合评判 V.

3 建立超市顾客满意度的模糊数学评价模型

"满意度"本身就是一个模糊的概念,通过调查,影响顾客满意度的因素主要有(1)商品的质量水平; (2)商品的价格是否合理; (3)商品种类多样; (4)食品处在保质期内; (5)员工的服务素质; (6)员工的仪表; (7)员工的服务态度; (8)结账等待时间; (9)提供咨询服务; (10)投诉处理态度及时间; (11)休息场所的安排; (12)超市外观设计; (13)物品摆放师傅整齐; (14)商品陈列是否方便; (15)商品标识是否清晰; (16)超市内环境卫生; (17)超市内空气质量; (18)超市内背景音乐; (19)超市的进出路线是否方便; (20)超市购物的安全性.

考虑各因素之间的关系,按因素的不同性质可分为四个一级因素,结合前者研究的结果[3],利用

收稿日期: 2014-05-06

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

二十个二级因素的均值,归一化得到二级因素在各自所属的一级因素下的权重,并相同方法下利用一级因素的均值得到四个一级因素的权重. 具体结果如下表所示.

一级因素	二级因素	均值	二级因素权重	一级因素均值	一级因素权重
商品特征 A	商品的质量水平 A_1	4.25	$\mu_{A_1}=0.2507$	4.24	$\mu_A=0.2665$
	商品的价格是否合理 A_2	4.56	$\mu_{A_2}=0.2690$		
	商品种类多样 A_3	4.12	$\mu_{A_3}=0.2431$		
	食品处在保质期内 A_4	4.02	$\mu_A=0.2372$		
服务状况 B	员工的服务素质 B_1	4.34	$\mu_{B_1}=0.1591$	3.90	$\mu_B=0.2451$
	员工的仪表 B_2	3.76	$\mu_{B_2}=0.1379$		
	员工的服务态度 B_3	4.08	$\mu_{B_3}=0.1496$		
	结账等待时间 B_4	3.56	$\mu_{B_4}=0.1305$		
	提供咨询服务 B_5	3.43	$\mu_{B_5}=0.1258$		
	投诉处理态度及时间 B_6	3.89	$\mu_{B_6}=0.1426$		
	休息场所的安排 B_7	4.21	$\mu_{B_7}=0.1544$		
店容店貌 C	超市外观设计 C_1	4.11	$\mu_{C_1}=0.2672$	3.85	$\mu_C=0.2420$
	物品摆放师傅整齐 C_2	3.78	$\mu_{C_2}=0.2458$		
	商品陈列是否方便 C_3	4.24	$\mu_{C_3}=0.2757$		
	商品标识是否清晰 C_4	3.25	$\mu_{C_4}=0.2113$		
购物环境 D	超市内环境卫生 D_1	4.20	$\mu_{D_1}=0.2148$	3.92	$\mu_D=0.2464$
	超市内空气质量 D_2	3.64	$\mu_{D_2}=0.1862$		
	超市内背景音乐 D_3	3.46	$\mu_{D_3}=0.1770$		
	超市的进出路线是否方便 D_4	3.83	$\mu_{D_4}=0.1959$		
	超市购物的安全性 D_5	4.42	$\mu_{D_5}=0.2261$		

根据实际问题,对每个二级因素都可以给出一个评判集,根据先期给出的一级因素的模糊矩阵和各因素的权向量,可求出超市顾客满意度的评价向量,从而确定超市顾客满意度情况(也分为 5 个等级).

对于每个二级因素都可给出相应的 5 个等级的评判集,具体如下表.

二级因素	等级 1	等级 2	等级 3	等级 4	等级 5
商品的质量水平 A_1	很好	比较好	一般	比较差	很差
商品的价格是否合理 A_2	非常合理	比较合理	一般	不合理	很不合理
商品种类多样 A_3	很多	比较多	一般	比较少	很少
食品处在保质期内 A_4	很新鲜	比较新鲜	一般	不新鲜	很不新鲜
员工的服务素质 B_1	很好	比较好	一般	比较差	很差
员工的仪表 B_2	很好	比较好	一般	比较差	很差
员工的服务态度 B_3	很好	比较好	一般	比较差	很差
结账等待时间 B_4	很短	比较短	一般	比较长	很长
提供咨询服务 B_5	很好	比较好	一般	比较差	很差
投诉处理态度及时间 B_6	很好	比较好	一般	比较差	很差
休息场所的安排 B_7	很好	比较好	一般	比较差	很差
超市外观设计 C_1	很好	比较好	一般	比较差	很差
物品摆放师傅整齐 C_2	很整齐	比较整齐	一般	比较乱	很乱
商品陈列是否方便 C_3	很方便	比较方便	一般	比较差	很不方便
商品标识是否清晰 C_4	很清晰	比较清晰	一般	模糊	很模糊
超市内环境卫生 D_1	很干净	比较干净	一般	比较差	很差
超市内空气质量 D_2	很好	比较好	一般	比较差	很差
超市内背景音乐 D_3	很好	比较好	一般	比较差	很差
超市的进出路线是否方便 D_4	很方便	比较方便	一般	不方便	很不方便
超市购物的安全性 D_5	很安全	比较安全	一般	比较差	很差

由专家组根据评判集对超市顾客满意度进行评判,由评判结果构造出每个因素的评判和模糊矩阵. 记第 i 个二级因素的评判为 $(r_{i1},r_{i2},r_{i3},r_{i4},r_{i5})$ $(i=1,2,\cdots,m)$,则相应的二级因素的模糊评判矩阵为

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$$R=\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{25} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{m5} \end{bmatrix},$$

其中

$$r_{ij}=\frac{\text{评其为第 } j \text{ 个等级的人数}}{\text{评委的总人数}},(i=1,2,\cdots,m;j=1,2,\cdots,5)$$

为第 i 个二级因素第 j 个等级的隶属度. 可得 4 个二级因素的模糊评判矩阵 R_A,R_B,R_C,R_D, 则相应的评语向量分别为

$$V_A=W_AR_A=(\mu_{A_1},\mu_{A_2},\mu_{A_3},\mu_{A_4})\cdot\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & r_{45} \end{bmatrix}$$

$$=\left(\sum_{i=1}^{4}\mu_{A_i}r_{i1},\sum_{i=1}^{4}\mu_{A_i}r_{i2},\sum_{i=1}^{4}\mu_{A_i}r_{i3},\sum_{i=1}^{4}\mu_{A_i}r_{i4},\sum_{i=1}^{4}\mu_{A_i}r_{i5}\right),$$

同理可求出

$$V_B=W_BR_B=\left(\sum_{i=1}^{7}\mu_{B_i}r_{i1},\sum_{i=1}^{7}\mu_{B_i}r_{i2},\sum_{i=1}^{7}\mu_{B_i}r_{i3},\sum_{i=1}^{7}\mu_{B_i}r_{i4},\sum_{i=1}^{7}\mu_{B_i}r_{i5}\right);$$

$$V_C=W_CR_C=\left(\sum_{i=1}^{4}\mu_{C_i}r_{i1},\sum_{i=1}^{4}\mu_{C_i}r_{i2},\sum_{i=1}^{4}\mu_{C_i}r_{i3},\sum_{i=1}^{4}\mu_{C_i}r_{i4},\sum_{i=1}^{4}\mu_{C_i}r_{i5}\right);$$

$$V_D=W_DR_D=\left(\sum_{i=1}^{5}\mu_{D_i}r_{i1},\sum_{i=1}^{5}\mu_{D_i}r_{i2},\sum_{i=1}^{5}\mu_{D_i}r_{i3},\sum_{i=1}^{5}\mu_{D_i}r_{i4},\sum_{i=1}^{5}\mu_{D_i}r_{i5}\right).$$

则一级因素的模糊评价矩阵为

$$R=(V_A,V_B,V_C,V_D)^T,$$

则相应的评判向量为

$$V=WR=(\mu_A,\mu_B,\mu_C,\mu_D)(V_A,V_B,V_C,V_D)^T.$$

归一化后,利用最大化原则找出峰值,作出评价结论,峰值所处的等级即为最终结果.

4　模型的检验与分析

针对此模型,随机抽取 12 名经常到潍坊中百佳乐家超市购物的 VIP 会员进行了调查,具体结果如下.

二级因素	等级 1	等级 2	等级 3	等级 4	等级 5
商品的质量水平 A_1	2	5	3	2	0
商品的价格是否合理 A_2	1	7	4	0	0
商品种类多样 A_3	4	7	1	0	0
食品处在保质期内 A_4	5	6	1	0	0
员工的服务素质 B_1	1	8	2	1	0
员工的仪表 B_2	3	6	3	0	0
员工的服务态度 B_3	5	5	2	0	0
结账等待时间 B_4	0	1	7	3	1
提供咨询服务 B_5	2	3	5	2	0
投诉处理态度及时间 B_6	0	2	5	4	1
休息场所的安排 B_7	0	0	6	4	2
超市外观设计 C_1	0	2	8	2	0
物品摆放师傅整齐 C_2	0	3	6	3	0
商品陈列是否方便 C_3	0	4	6	1	1
商品标识是否清晰 C_4	1	4	4	2	1
超市内环境卫生 D_1	0	3	6	2	1
超市内空气质量 D_2	0	2	6	3	1
超市内背景音乐 D_3	0	2	8	1	1
超市的进出路线是否方便 D_4	0	3	6	2	1
超市购物的安全性 D_5	0	3	5	4	0

由评判结果可得 4 个二级因素的模糊评判矩阵为

$$R_A=\begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 7 & 4 & 0 & 0 \\ 4 & 7 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$R_B=\begin{bmatrix} 1 & 8 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 6 & 3 & 0 & 0 \\ 5 & 5 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 6 & 4 & 2 \end{bmatrix},$$

$$R_C=\begin{bmatrix} 0 & 2 & 8 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 6 & 3 & 0 \\ 0 & 4 & 6 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 4 & 2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$R_D=\begin{bmatrix} 0 & 3 & 6 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 6 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 8 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 6 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 5 & 4 & 0 \end{bmatrix},$$

则相应的评语向量分别为

$V_A=W_AR_A=(2.9286,6.2614,2.3086,0.5015,0)$;

$V_B=W_BR_B=(1.5724,3.6417,4.2134,1.9905,0.5820)$;

$V_C=W_CR_C=(0.2113,3.2198,6.1118,1.9701,$

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

0.4870);

$V_D = W_D R_D$ = (0, 2.6368, 6.1279, 2.4614, 0.7739).

则一级因素的评判向量为

$V = WR = (\mu_A, \mu_B, \mu_C, \mu_D)\ (V_A, V_B, V_C, V_D)^T$ = (1.2170, 3.9901, 4.6369, 1.7048, 0.4512).

归一化得 V' = (0.1014, 0.3325, 0.3864, 0.1421, 0.0376),利用最大化原则找到峰值位 0.3864,所以该超市的最终评价结果为一般.

5 结束语

模糊数学评价方法科学合理可行,具有相当广泛的通用性.在模型中,关于各因素的权重主要是依据实际背景主观上给定的,可能带有片面性,实际中可以根据侧重点适当调整,不影响整体效果.而关于各因素隶属度的确定,采用专家组评判的方法是切合实际的.所以本方法适合超市顾客满意度评价的研究[4].

参 考 文 献

[1] 郭跃显 杨彦波. 基于 FAHP 的农村超市服务质量评价模型研究[J]. 石家庄铁道学院学报,2008,12(4):10-13.

[2] 韩中庚. 数学建模方法及其应用[M]. 北京:高等教育出版社,2005.

[3] 姬雪焕,王能. 连锁超市顾客满意度评价体系研究[J]. 企业家天地,2013,1(1):24-25.

[4] 沈静薇,王新宜. 模糊数学在理化实验室质量综合评判中的应用[J]. 上海预防医学杂志,2002,6(14):265-266.

Application of Fuzzy Mathematics in the Evaluation of Customer Satisfaction in Supermarket

Li Tao

(Weifang University of Science and Technology, Shouguang 262700)

Abstract

With the aggravation of the market competition, customer satisfaction has become an important index to measure the quality of service of the supermarket. In this paper, fuzzy evaluation method is introduced into the evaluation of customer satisfaction in supermarket. Firstly, determine the weights of four first level factors and other twenty second level factors through the results of previous studies; then, each second level factor will be divided into five grades, determine the evaluation set, establish the evaluation model of fuzzy mathematics about supermarket customer satisfaction, determine the corresponding evaluation vector in the expert grading method, determine the supermarket customer satisfaction level by using the maximum principle; finally, test and verify the method through the investigation of customer satisfaction level in the Weifang Zhongbai Supermarket, whose customer satisfaction level is medium.

Key words: fuzzy mathematics, supermarket, satisfaction level, evaluation, application.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net