

基于粗集的集成化供应链结果层模糊绩效评价

韩景侗^{1,2}, 靳小超², 覃正¹

(1. 西安交通大学 管理学院, 陕西 西安 710084; 2. 空军工程大学 工程学院, 陕西 西安 710038)

摘要:针对集成化供应链结果层的评价问题,本文在构建其绩效评价指标体系的基础上,结合粗集和模糊数学理论建立一种多级动态模糊综合评价方法,对结果层的整体利益和绩效进行定量衡量。实例分析表明,该评价法在绩效评价方面具有实用性。

关键词:集成化供应链;粗集;模糊数学;结果层

中图分类号: O23 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3516(2006)04-0089-03

集成化供应链是指供应链的所有成员单位基于共同的目标而组成的一个“虚拟组织”^[1],组织内的成员通过信息的共享、资金和物质等方面的协调与合作,优化组织目标(整体绩效)。集成化供应链的绩效的第一层意思包括信息、基础设施、人力资源、技术开发等内外资源,称之为支持绩效;第二层意思是对所创造的价值进行评价,称之为结果绩效;第三层意思是对各种活动的评价,称之为过程绩效。相应地,可将评价分为支持层、结果层、运作层三个侧面。传统的绩效评价无法对集成化供应链整体的利益和绩效进行衡量,导致集成化供应链无法真正作为一个整体运作。为了从整体上把握集成化供应链的效率、把握整体运作的最佳、保证顾客的价值,集成化供应链绩效评价引起了人们的高度关注^[2]。

针对集成化供应链结果层的绩效评价问题,Brunell认为顾客服务质量是评价供应链结果层绩效的最重要手段^[3];Lummus等人提出了供应、转换、交运和需求管理等四类指标;马士化教授则从内部绩效度量、外部绩效度量、供应链综合绩效度量三方面进行考虑;霍佳震教授则更为细化的将结果层绩效评价指标分为15个定指标。但建立多级动态模糊综合评价的相关研究尚不多见。本文就其中的结果层进行绩效评价,结合粗集和模糊数学理论建立一种多级动态模糊综合评价方法。

本文在研究分析中,给出下列假设:假设1.集成化供应链结果层绩效评价过程中,不考虑通货膨胀,货币价格调整的影响。假设2.在指标集中的内部差异信息序列中,令 $\max_{1 \leq i \leq 41} \max_{j \in N(C_i)} \Delta_i(j) = 0$,简化评价模型。

1 基于粗集的评价指标权重确定

粗集理论是一种处理模糊和不确定性知识的数学工具,是在保持分类能力不变的前提下,导出问题的决策或分类规则,用于研究各评价指标在集成供应链结果层综合评价中的权重。

1.1 基本理论

设有一个决策知识表达系统 $S = (U, R, V, f)$,其中 $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 为有限的对象集合,即论域, $R = C \cup D$, C 称为条件属性集, D 称为决策属性集, $V = \{V_q, q \in C\}$ 是属性值集, f 是 $U \times R \rightarrow V_q$ 的映射。评价指标分为4类,依次为柔性、顾客满意度、营运能力和赢利能力,第 i 类指标表示为 $C_i, i = 1, 2, 3, 4$ 。柔性指标包括交货、产品、数量柔性;顾客满意度包括准时订单交货率,顾客满意率,响应速度率;营运能力包括销售百分比,总资产周转率,库存周转率;赢利能力包括总资产报酬率,净资产收益率。就指标 C_i 的评价而言,其量化数值在某一连续区间内取值,将条件属性 C_i 对应的各数值进行划分就需要将连续区间广义离散化。

收稿日期:2005-10-08

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70271058)和西安交通大学博士学位论文基金资助项目(DFXJTU2003-10)

作者简介:韩景侗(1959-),男,陕西户县人,教授,博士生,主要从事装备管理、工业工程、应急物流与决策研究。

1.2 区间广义离散化

设 $C_i (C_i \in C, I = 1, 2, 3, 4)$ 的值域为 $V_{C_i} = \{ [v_{C_i}^{\min x_1}, v_{C_i}^{\max x_1}], [v_{C_i}^{\min x_2}, v_{C_i}^{\max x_2}], \dots, [v_{C_i}^{\min x_n}, v_{C_i}^{\max x_n}] \}$ 。其中: $v_{C_i}^{\min x_j}, v_{C_i}^{\max x_j} \in R (j = 1, 2, \dots, n)$ 采用类别可分离性准则函数 $J(V_{C_i})$ 对属性 C_i 进行划分^[4], 得到论域 U 的一个等价关系(论域 U 的一个分类) R_{C_i} 。对于属性集, 可以得到由 4 个等价关系 $R_{C_1}, R_{C_2}, \dots, R_{C_4}$, 构成的等价关系族 $P = \{R_{C_1}, R_{C_2}, \dots, R_{C_4}\}$, P 定义了一个新的决策表。 $S^P = (U, R, V^P, f^P)$; $f^P(x) = , x \in U, k = \{0, 1, \dots\}$ 。经离散化后, 原决策表被一个新的决策表代替。

1.3 重要性分类

在通过指标条件属性连续区间离散化后, 构造决策表, 从而计算类指标的重要性。

当 $k = \gamma_C(D) = \text{card}(\text{pos}_C(D)) / \text{card}(U)$ 时, 称知识 D 是 $k (0 \leq k \leq 1)$ 度依赖于知识 C 的, 记作 $C \Rightarrow_k D$ 。属性子集 $C_i \subseteq C$ 关于 D 的重要性定义为: $\sigma_{CD}(C_i) = \gamma_C(D) - \gamma_{C-C_i}(D)$ 。

2 结果层的模糊性评价方法

因为集成化供应链结果层绩效评价是一个管理性问题, 由于存在着人为因素的影响, 因此其绩效评价存在着外延上的模糊性, 所以借助模糊数学的分析方法有助于从定量的角度来实现绩效评价。其指标集为 $\{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, 用向量 Z 表示, 即 $Z = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, 其中: $C_1 = \{p_{11}, p_{12}, p_{13}\}$; $C_2 = \{p_{21}, p_{22}, p_{23}\}$; $C_3 = \{p_{31}, p_{32}, p_{33}\}$; $C_4 = \{p_{41}, p_{42}\}$ 。结合各类指标的权重, 所有指标的统一评价可以转化为向量 Z 加权范数的分析^[5]。

取 Z 的加权范数形式 $\|Z\|$, 通过对 $\|Z\|$ 的分析实现对集成化供应链结果层的绩效评价。则: $z =$

$$\|Z\| = \sum_{i=1}^4 \sigma_{CD}(C_i) C_i = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{N(C_i)} \sigma_{CD}(C_i) p_{ij}。式中 z 为绩效系数。$$

绩效评价隶属函数是对绩效这个模糊概念的定量描述。设集成化供应链结果层绩效评价模糊隶属函数为 $\mu(z)$, 一般多种形式来表达, 这里取 $\mu(z)$ 为降半岭型分布。

以绩效系数 z 为横坐标, 以隶属度 $\mu(z)$ 为纵坐标, 建立连续的隶属函数曲线见图 1。

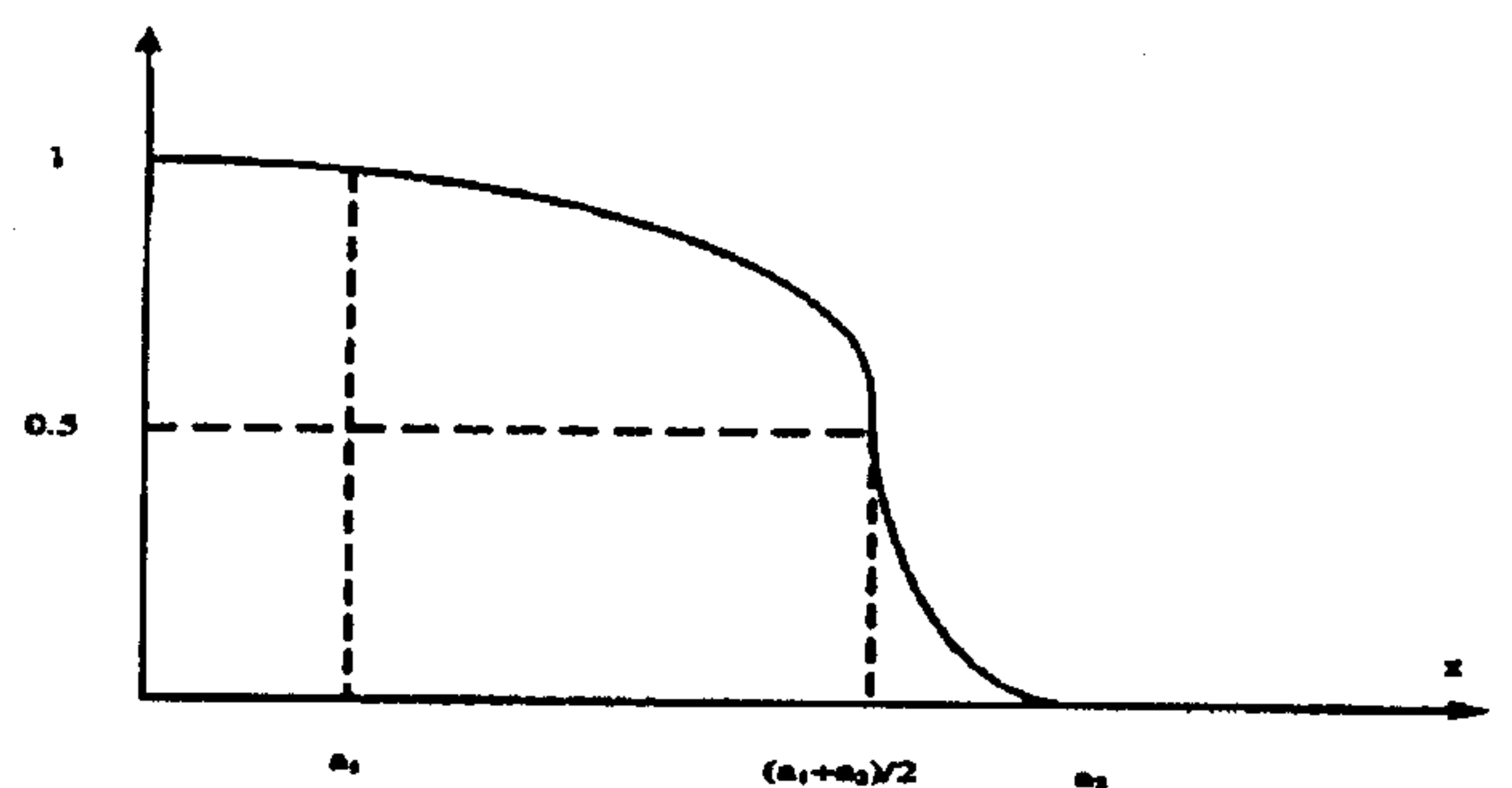


图1 连续的隶属函数曲线

3 实例分析及结论

某企业近 5 次交货而言, 平均交货时间为 50 h, 最短的交货时间为 30 h, 其中新产品的种类数量为 2 种, 产品种类总量为 7 种, 订购方需求 D 服从正态分布, 且 $D \sim N(950, 100)$, 而企业供应数量区间为 $[850, 1100]$ 。已知 $a_1 = 1, a_2 = 3$ 。通过上述数据对集成化供应链的柔性绩效评价有

$$\mu(z) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{3-1} \left(\frac{2}{5} + \frac{2}{7} + 1 - \frac{1+3}{2} \right) = 0.7237$$

由此可见, 柔性绩效评价较高。

调查某企业 2003 - 2004 年间, 供应链集成化后结果层的各类指标数据见表 1。

表 1 供应链集成后结果层的各类指标数据

	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{41}	P_{42}	$\sigma_{CD}(C_i)$
C_1	40.0%	28.6%	100.0%	/	/	/	/	/	/	/	/	0.16
C_2	/	/	/	82.6%	73.0%	90.4%	/	/	/	/	/	0.23
C_3	/	/	/	/	/	/	40.6%	65.5%	64.0%	/	/	0.32
C_4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.62%	14.9%	0.29

通过计算 $\mu(z) = 0.809$, 该集成化供应链结果层绩效评价较高。

基于粗集的集成供应链结果层绩效的模糊评价方法, 同样可以应用在运作层和支持层, 在一定范围内实

现企业采取集成化供应链后的绩效评价,从而能够从定量的角度衡量供应链集成的作用,结合实例可以看出该方法具有一定的实用性。

参考文献:

- [1] 霍佳震,马秀波,朱琳婕. 集成化供应链绩效评价体系及应用[M]. 北京:清华大学出版社,2004.
- [2] 韩景侗,詹亚辉,徐颖凯. 非定常态供应链集成模式——应急物流体分析[J]. 空军工程大学学报(自然科学版),2005, 6(2):92-94.
- [3] Brunell T. Managing a Multicompany Supply Chain[J]. Supply Chain Management Review,1999,(4):26-31.
- [4] 葛祥,金炜东,胡来招. 粗集理论中连续属性的广义离散化[J]. 控制与决策,2005,(4):578-581.
- [5] Nelly A, Gregory M, Platts K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda[J]. International Journal of Operation & Production Management,1999,16(4):56-74.

(编辑:姚树峰)

Fuzzy Evaluation Model for Result - Layer of Integration Supply Chain Based on Rough Set

HAN Jing - ti^{1,2}, JIN Xiao - chao², QIN Zheng²

(1. The Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an 710038, Shaanxi, China; 2. Department of Management Science, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710084, Shaanxi, China)

Abstract: To solve the evaluation for result - layer of integration supply chain, and combine rough sets and fuzzy mathematics theory, a multistage dynamic fuzzy comprehensive evaluation is proposed, which is based on the evaluation index system of integration supply chain. The evaluation is applied to quantitative measurement of the whole benefits and performance of result - layer of integration supply chain. Finally, the analysis of instance shows that this method has practicability in evaluating the performance of integration supply chain.

Key words: integration supply chain; rough set; fuzzy mathematics theory; result - layer

.....
(上接第54页)

Study of an Accurate Model of Evaluation Blocking Probability in Multi - class OBS Systems

NING Xing - qiang^{1,2}, LI Wei - min¹, ZHANG Li - juan¹, WANG Huai - jun¹

(1. The Telecommunication Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710077, China; 2. Unit 93926 in Air Force, Hetian, Xinjiang 848000, China)

Abstract: This paper presents an analytical model that can be used to evaluate the blocking probability of each service class in a multi - class optical burst - switching network. The model allows, for the first time, the evaluation of blocking probabilities in optical burst switching (OBS) systems with arbitrary burst - length distributions and arbitrary offsets, including OBS systems in which all classes are different in mean burst length. Such systems do not follow the conservation law and cannot, therefore, be analyzed using previously published OBS models. For an OBS system with two classes, an offset load of 10 - 3, and a 1 : 5 ratio of high - priority to low - priority traffic, this shows that the model accurately predicts the blocking probability for each class, whereas predictions from previously published models that assume conservation disagree with the simulation results by as much as 75%.

Key words: optical burst switching (OBS); blocking probability; accurate model; optical network