

研究简报

基于模糊产生式规则的智能管理 模型及其应用¹⁾

郜焕平 涂序彦 崔援民 钟 冀

(河北经贸大学经济信息系 石家庄 050011)

关键词 标准模糊划分, 模糊产生式规则, 智能管理模型.

INTELLIGENT MANAGEMENT MODEL BASED ON FUZZY PRODUCTION RULE AND ITS APPLICATION

GAO Huanping TU Xuyan CUI Yuanmin Zhong Ji

(Economy Information Department of Hebei University of Economy & Trade, Shijiazhuang 050011)

Key words Standard fuzzy dividing, fuzzy production rule, intelligent management model.

1 引言

智能管理系统是主动系统,人是主动环节,人的思维、语言、行为具有主动性、灵活性、创造性、也具有模糊性,而通常的数学模型是精确的、定常的,难以描述人的主动性和处理问题时表现的模糊性^[1].特别是在计算机管理系统中模拟这些特性就更困难.本文提出一种基于模糊产生式规则的智能管理模型,可用于描述人的主动性和模糊性.

2 管理目标论域的标准模糊划分

定义1. 设有管理要素论域 S , C, D 为论域 S 上的模糊集, x 为论域 S 中的元素, $x \in S$, 则模糊集合 C 对于模糊集合 D 的可能性测度:

$$p = \text{Poss}(D|C) = \sup_{x \in S} (C(x) * D(x)), \text{ (其中 } p \in [0, 1], \text{ “} * \text{” 是合成算子).} \quad (1)$$

定义2. 设有管理目标论域 S , $F(S)$ 为论域 S 上模糊集的全体, x 为论域 S 上的元素, 一组凸模糊集 $\{A_i | i=1, 2, \dots, r\}$, $A_i \in F(S)$, 若满足:

$$1) \forall i \in I, \text{Poss}(A_i | A_i) = 1; \quad (2)$$

1) 国家高技术研究发展计划(八六三计划)资助项目“863-511-9609-002”

收稿日期 1998-04-07 收修改稿日期 1999-01-29

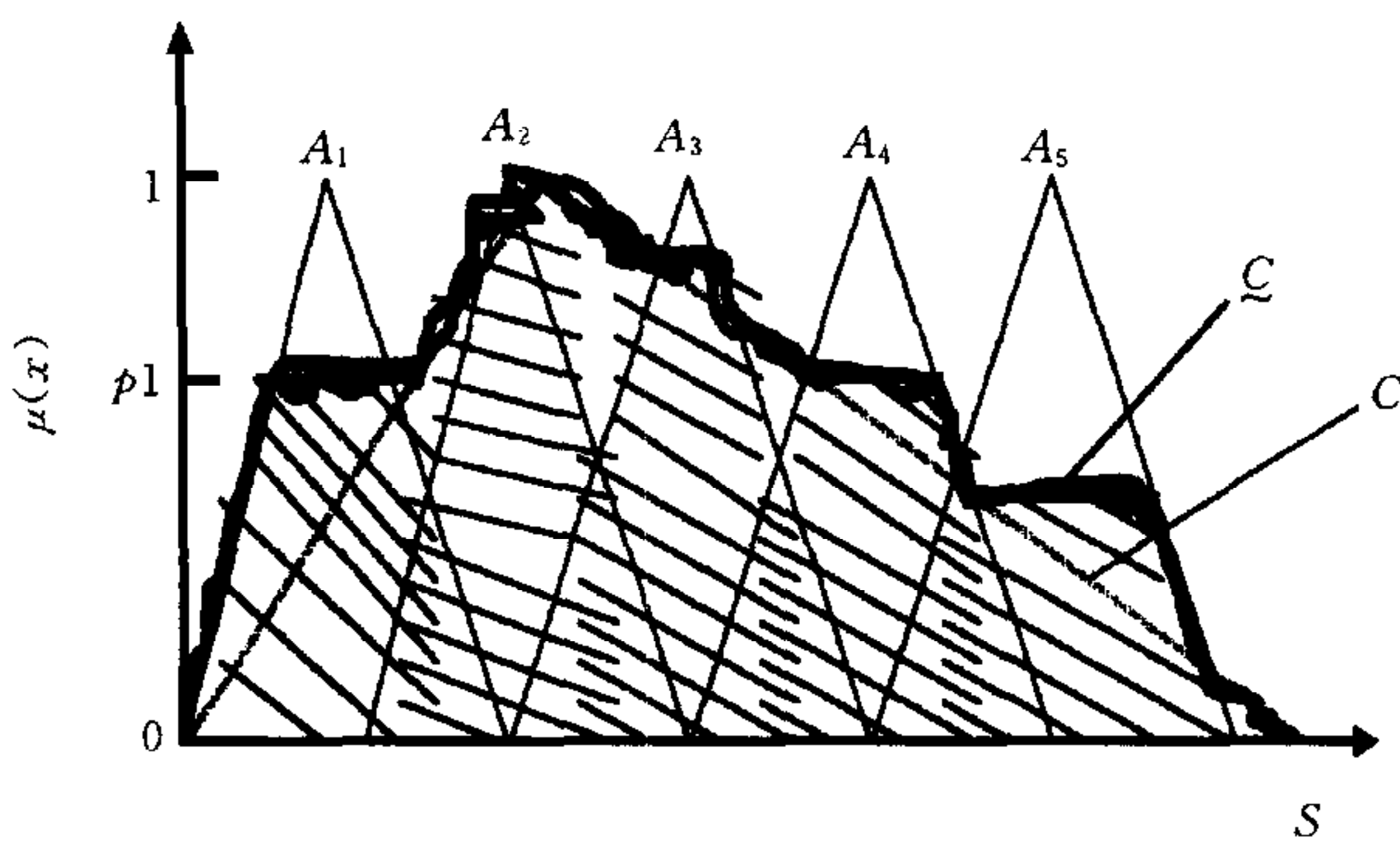
$$2) \forall i, j \in I, \max_{i, j \neq j} \text{Poss}(A_i | A_j) = \lambda < 1; \quad (3)$$

$$3) \forall x \in S, \exists i \in I, \text{使 } A_i(x) > 0, \text{ 且 } \sum_{i=1}^r A_i(x) = 1. \quad (4)$$

则称 $\{A_i | i=1, 2, \dots, r\}$ 为论域 S 的标准模糊划分, A_i 称为模糊划分集.

3 管理目标模糊集的近似表示

设 A_i 为论域 S 上的一个标准模糊划分, $A_i \in F(S)$, C 为论域 S 上的任意一个给定的模糊集合. x 为论域 S 上的任意元素, $C \in F(S)$, $x \in S$. C 对于模糊划分集 A_i 的可能性测度为 $P_i = \text{Poss}(A_i | C) = \text{Sup}_{x \in S} (C(x) * A_i(x))$, $i=1, 2, \dots, r$. (5)



做一个模糊集合 $\bigcup_{i=1}^r P_i \otimes A_i$, \cup 为模糊集合的并运. 则称此集合为模糊集合 C 的一个近似表示, 记作: $C = \bigcup_{i=1}^r P_i \otimes A_i$, (6)

$$\begin{aligned} \underline{C}(x) &= (\bigcup_{i=1}^r P_i \otimes A_i)(x) \\ &= \bigvee_{i=1}^r (P_i * A_i)(x), \forall x \in S \end{aligned} \quad (7)$$

图1示出了根据公式(7)求得的模糊集合 C 的近似表示 \underline{C} (如图中粗实线).

图1 模糊集合 \underline{C} ($\mu(x)$ 表示隶属度, S 表示管理目标)

4 广义智能管理模型描述

4.1 智能管理问题描述

设有管理要素论域 X, Y, Z ; x, y, z 分别各自相应论域上的模糊集合, $x \in F(X)$, $y \in F(Y)$, $z \in F(Z)$. 则管理目标评价准则模糊集合 \underline{U} 表示为:

$$\underline{U} = f(x, y, z), \quad (8)$$

和约束条件模糊集合 \underline{V} 表示为:

$$\underline{V} = g(x, y, z), \quad (9)$$

其中 x 是资源变量, y 是系统结构参数, z 是环境因素, $\underline{U} \in F(X \times Y \times Z)$, $\underline{V} \in F(X \times Y \times Z)$. 智能管理问题的提法是在有限的资源条件下, 如何在现有环境条件下, 根据系统的结构特点, 有效地利用这些资源达到预定的目标, 即如何找到评价准则的极值域.

4.2 智能管理模型的模糊产生式规则集

设有管理要素论域 X, Y, Z ; x, y, z 分别各自相应论域上的模糊集合, $x \in F(X)$, $y \in F(Y)$, $z \in F(Z)$. 管理目标评价准则模糊集合 $\underline{U} \in F(X \times Y \times Z)$, 约束条件模糊集合 $\underline{V} \in F(X \times Y \times Z)$. 模糊产生式规则形如

$$(x, y, z) \rightarrow (\underline{U}, \underline{V}). \quad (10)$$

(10)式表示如下一组语言规则

$$\text{IF } x_1 \text{ AND } y_1 \text{ AND } z_1 \text{ THEN } \underline{U}_1 \text{ AND } \underline{V}_1$$

.....

IF x_n AND y_n AND z_n THEN U_n AND V_n

智能管理模型的算法描述如下:

- 1) 获取系统的一组因素数据. 根据数据范围定义论域 X, Y, Z ;
- 2) 对论域进行标准模糊划分, 即求取各论域上的标准模糊划分集合 x_i, y_j, z_k ;
- 3) 将 x, y, z 分别用各自论域上的标准模糊划分集合 x_i, y_j, z_k 近似表示;
- 4) 根据管理者经验综合模糊产生式规则集;
- 5) 利用模糊产生式规则集进行推理, 得到 U 和 V 的近似表示模糊集合 u_p 和 v_q .

5 智能管理模型的应用

本文提出的智能管理模型, 应用于“陶瓷厂智能管理与决策信息系统”中. 在成本-利润指标决策模型中, 根据管理者经验、历史数据和当前市场信息, 采用了论域标准模糊划分和模糊推理决策模型, 使决策智能化. 从而有效地降低了产品成本. 在生产计划编制中, 根据排产人员的知识和经验, 总结归纳出排产规则, 储存在排产知识库内. 部分规则如下:

- 1) 计划内用胎等于后道工序配套帐中单品种(不分花面底印)任务数的汇总;
- 2) 月初结存等于白瓷库台帐月初盘点结存数;
- 3) 计划外用胎等于下月合同提前开工后将使用的白胎数等. 实现了带模糊产生式规则的排产模型.

参 考 文 献

- 1 郜焕平, 刘少民. 多输入多输出模糊系统的解耦控制. 北京科学大学学报, 1992, 14(专辑1): 47-54

郜焕平 河北经贸大学经济信息系副主任、副教授. 1998年6月获得北京科技大学博士学位. 研究方向: 工业自动化, 智能管理.