

多粒度决策系统属性约简的最优粒度选择

史进玲¹ 张倩倩² 徐久成²

(许昌学院国际教育学院 河南 许昌 461000)¹

(河南师范大学计算机与信息工程学院 河南 新乡 453007)²

摘要 粒计算理论从多个角度、多个不同的粒度层次出发,对不确定、不精确或复杂的问题进行求解,现已成为人工智能领域研究的一种重要方法。针对决策系统属性约简与高效决策的粒度选择问题,分析了多粒度决策系统中信息粒与粒度划分的概念,定义了粒化度量和粒结构关于对象的粒化粗糙度,能够准确地反映决策系统中不同粒结构下的知识粒度大小。为弥补传统决策系统约简往往只考虑基于论域属性约简的缺陷,讨论了基于对象的局部约简方法,提出了基于论域和对象的决策系统最优粒度选择约简算法,并结合实例验证了该算法的有效性。

关键词 多粒度,最优粒度,决策系统,粒化度量,局部约简

中图法分类号 TP182 文献标识码 A DOI 10.11896/j.issn.1002-137X.2018.02.027

Optimal Granularity Selection of Attribute Reductions in Multi-granularity Decision System

SHI Jin-ling¹ ZHANG Qian-qian² XU Jiu-cheng²

(School of International Education, Xuchang University, Xuchang, Henan 461000, China)¹

(College of Computer & Information Engineering, Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453007, China)²

Abstract Granular computing, as an important theory method of artificial intelligent, studies the solution of uncertain, imprecise issues or complicated problems from different angles and granularity levels. On the basis of decision system theory of multi-granularity, information granulation and granularity partition were analyzed through different granularity levels. Then the concepts of granulating measurement and granular roughness which can exactly express the size of different granularity partition were defined for the problems of attribute reductions and efficient decision making in decision system. After discussing the local reduction method based on objects, an algorithm of optimal granularity reductions was proposed based on both universe and objects for overcoming the drawbacks of decision system reductions in traditional methods, which are only focused on the universe of decision system. Finally, the experimental results show the validity of the proposed algorithm.

Keywords Multi-granularity, Optimal granularity, Decision systems, Granulating measurement, Local reduction

粒计算方法以粒为求解问题的基本单位,融合了当前所有粒度的理论、方法、技术和工具的相关研究。自 Zadeh^[1]于1979年提出信息粒度的概念以来,粒度计算思想便成为智能信息处理领域的一个热门研究话题^[2]。Hobss^[3]于1985年给出了基于粒的问题求解模型;随后 Lin^[4]于1996年首次提出粒计算的概念,该概念引起了国内外研究人员的广泛关注,标志着粒计算作为一种分析、处理信息及求解许多问题的方法学的产生。在此基础上,Lin 给出了粒计算的理论,并探讨了粒计算的应用及其未来的发展方向^[5];Yao^[6-7]分析了多粒度空间下的粗糙集模型,研究了粒结构视角下涵盖粒化思维、问题解决与信息处理的粒计算三元论。近年来,粒计算理论

得到不断完善和发展,同时它的应用范围也越来越广泛,主要包括数据挖掘、模式识别与智能控制、复杂问题求解等^[8-12]。作为粒计算的模型之一,粗糙集理论^[13]通过属性集合对论域进行划分来刻画目标概念,进行属性约简、规则提取与问题决策^[14]。该方法不需要所处理信息系统之外的任何先验知识,有效地推动着粒计算理论研究的不断深入。针对多源信息系统、分布式信息系统及高维数据分析等复杂的现实问题,Qian 等^[15]基于多个粒结构提出了多粒度粗糙集模型,推广了粒计算的单粒度粗糙集模型,有助于获得信息系统的最满意决策或问题求解,充分体现了粒计算方法的丰富性和灵活性。针对多粒度空间,Wu^[16]分析了不同标记尺度下的多粒度标记

到稿日期:2017-03-18 返修日期:2017-06-11 本文受国家自然科学基金(U1304403),2017年度河南省高等学校重点科研项目(17B520036),2016年许昌市科技局基础与前沿计划研究项目:基于单核苷酸多态性位点挖掘的动物种群结构研究资助。

史进玲(1982—),女,硕士,讲师,CCF会员,主要研究方向为粒计算、数据挖掘、生物信息学,E-mail:shijinling126@126.com(通信作者);张倩倩(1982—),女,硕士,讲师,主要研究方向为粗糙集、粒计算、Vague 集理论等;徐久成(1963—),男,博士,教授,主要研究方向为数据挖掘、粒计算理论、生物信息学等。

