

# 一种用于定性属性综合评判的属性重要性计算方法

伏明兰,陈吕强

(黄山学院 信息工程学院,安徽 黄山 245021)

**摘要:**针对决策信息系统中一些属性的特性,即该属性的值不仅具有分类能力,同时也反映了其相对于决策属性的优劣,从而提出了一种综合权重的计算方法。首先根据模糊优属度的概念将定性属性量化并对各属性进行归一化,然后计算各条件属性列向量相对于决策属性列向量的相关度。最后将相关度与粗集中属性重要性的评价方法相结合,得到有利于正确评价的综合权重计算方法,最后用实例证明了该方法的有效性。

**关键词:**粗糙集;综合权重;模糊优属度

**中图分类号:**TP310 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-447X(2010)04-0013-03

## 1 引言

权重在进行综合评判或决策分析过程中至关重要,它反映了各个因素在综合评判和决策分析中所占有的地位或所起的作用,它直接影响到最终的评判和决策结果。

常用的权重确定或计算方法主要有专家评分、模糊统计、二元对比排序等,但它们在实际应用中都存在着明显的不足,它们都没有考虑到条件属性与决策属性之间内在的关联程度,因此有些学者采用基于粗糙集理论<sup>[1-4]</sup>的属性重要性来作为客观权重。<sup>[5]</sup>本文针对实际生活中广泛存在的一类决策信息系统的特征,即其属性为越大越优型属性或越小越优型属性,属性值不仅具有分类能力同时其值的大小也反映了它所代表对象的优劣。通过计算条件属性和决策属性的相关度,再结合粗集中属性权重的概念,提出一种用于综合评价的属性权重计算方法。

## 2 基本概念

**定义 1:**称  $S=(U,A,V,F)$  是一个决策信息系统。其中  $U$  是非空有限论域,  $A=C \cup d$  是属性集,  $C$  和  $d$  分别是条件属性集和决策属性。  $V = \bigcup_{a \in A} (V_a)$  是属性值的集合,  $V_a$  表示属性  $a \in A$  的值域,  $f: U \times A \rightarrow V$  是一个信息函数。任意的对象  $x \in U$ , 对于任意属性  $a \in A$ , 对象  $x$  在属性  $a$  上的取值为  $a(x) \in V_a$ 。

**定义 2:** 设  $S=(U,A,V,f)$  是一个决策信息系统,  $A=C \cup d$  是属性集, 决策属性  $d$  的决策等价类为

$$D = \{X_1, X_2, \dots, X_l\} \quad (U = \bigcup_{i=1}^l X_i), B \text{ 为一个条件属性子集,}$$

则定义  $B$  对  $D$  的近似分类质量  $r_B(D)$  为:

$$r_B(D) = \sum_{i=1}^l |B_-(X_i)| / |U| \quad (1)$$

收稿日期:2010-05-06

基金项目:黄山学院自然科学研究项目(2008xkj008;2010xkj012)

作者简介:伏明兰(1981-),四川广元人,黄山学院信息工程学院教师,硕士,研究方向为粗糙理论、信息系统。

定义 3: 设  $B$  为条件属性全集, 对于条件属性  $a$  ( $a \in B$ ) 在属性集  $B$  中的重要性定义为:

$$d_a(D) = r_a(D) - r_{B \setminus a}(D) \quad (2)$$

定义 4: 设决策信息系统  $S = (U, A, V, f), A = C \cup d$  是属性集,  $C$  和  $d$  分别是条件属性集和决策属性,  $a_i \in A$  为定性或定量属性, 如果  $a_i$  的值越大其所对应的对象的性能越好, 则称该属性为越大越优型属性, 反之, 如果  $a_i$  的值越小其所对应的对象的性能越好, 则称该属性为越小越优型属性。

定性属性的程度及水平通常都是用模糊语言来描述的。比如描述某一事物的优劣程度用“很好, 好, 一般, 差, 很差”等模糊语言来刻画, 这种描述没有严格的量的概念, 为了能定量地表达和描述属性的程度及水平, 并将越小越优型属性转化为越大越优型属性, 下面引入模糊优属度的定义。

定义 5<sup>[4]</sup>: 某一事物或概念从属“优”这个模糊概念的程度, 称为该事物或概念的模糊优属度, 用  $r$  表示。

$r$  是 0 到 1 之间的某一实数, 它的大小即代表该事物的优劣程度。当  $r=1$  则该事物属于完全优, 当  $r=0$  则该事物属于完全劣,  $r$  越接近 1, 则属于“优”的程度就越大。

在模糊集合论中, 扎德提出许多确定隶属度的公式, 其中, 可用来判定优劣程度的隶属度公式如下(设决策信息系统  $S = (U, A, V, f)$ , 设  $a_i(x_j)$  为对象  $x_j$  对应属性  $a_i$  的属性值, 对象个数为  $n$ , 条件属性个数为  $m$ ):

对于越大越优型属性  $a_i, x_j$  的优属度为:

$$r(a_i(x_j)) = \left( \frac{a_i(x_j) - \inf(a_i)}{\sup(a_i) - \inf(a_i)} \right)^p \quad (3)$$

其中,  $\sup(a_i) = \max(a_i(x_j)) (j=1, 2, \dots, n)$ ,

$$\inf(a_i) = \min(a_i(x_j)) - 1 (j=1, 2, \dots, n)$$

对于越小越优型属性  $a_i, x_j$  的优属度为:

$$r(a_i(x_j)) = \left( \frac{\sup(a_i) - a_i(x_j)}{\sup(a_i) - \inf(a_i)} \right)^p \quad (4)$$

其中,  $\sup(a_i) = \max(a_i(x_j)) + 1 (j=1, 2, \dots, n)$ ,

$\inf(a_i) = \min(a_i(x_j)) (j=1, 2, \dots, n)$ ,  $p$  为指数。一般取  $p=1$ , 则优属度函数为线性函数。

定义 6: 设决策信息系统  $S = (U, A, V, f)$ ,  $S$  的每一列构成一个列向量, 向量  $a$  表示条件属性  $a$  所对应对象的值, 向量  $d$  则表示决策属性  $d$  所对应的属性值。向量  $a$  与向量  $d$  的夹角  $\theta$  越小,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ,

$$\text{即 } \cos_a(\theta) = \frac{d^T a}{\|d\| \|a\|} \quad (5)$$

越大, 属性  $a$  就相对重要。  $\cos_a(\theta)$  反映了该属性值的大小对决策属性值的大小的决定作用。再将粗集中反映  $a$  分类能力的  $d_a(D)$  考虑进来, 故定义属性  $a$  的综合权重为:

$$\beta(a) = u \cos_a(\theta) + (1-u) d_a(D) \quad (6)$$

其中  $0 \leq u \leq 1$  为偏好系数。

### 3 属性综合权重计算步骤及实例分析

属性权重的计算分为 4 步, 首先将定性属性定量化, 再利用公式(3)或公式(4)计算各属性的优属度, 即将其归一化。然后利用公式(5)计算各条件属性对决策属性值的大小的决定作用, 最后应用公式(6)计算各属性的综合权重。下面举一实例具体说明属性约简的方法。

设一决策信息系统汽车销售情况信息表  $S$  如表 1 所示。

表 1 汽车销售情况信息表

汽车种类	$a_1$ (车型)	$a_2$ (耗油)	$a_3$ (价格)	$d$ (销售量)
$x_1$	豪华	高	高	低
$x_2$	普通	中	中	高
$x_3$	普通	低	低	中
$x_4$	豪华	高	中	高
$x_5$	豪华	中	高	低
$x_6$	普通	低	中	高
$x_7$	豪华	高	高	中
$x_8$	普通	低	低	低

首先将各属性定量化, 设 {豪华, 普通} = {2, 1}, {高, 中, 低} = {3, 2, 1}。计算属性  $a_1, a_2, a_3, d$  的模糊优属度, 其中  $a_1, d$  是越大越优型属性, 利用式(3)计算其优属度, 其中  $\inf(a_1) = 0, \sup(a_1) = 2, \inf(d) = 0, \sup(d) = 3, a_2, a_3$  为越小越优型属性, 利用式(4)计算其优属度。其中  $\inf(a_2) = 1, \sup(a_2) = 4, \inf(a_3) = 1, \sup(a_3) = 4$ , 于是得归一化后各对象新的属性值如表 2 所示。

表 2 归一化后的决策表

汽车种类	$a_1$ (车型)	$a_2$ (耗油)	$a_3$ (价格)	$d$ (销售量)
$x_1$	1	1/3	1/3	1/3
$x_2$	1/2	2/3	2/3	1
$x_3$	1/2	1	1	2/3
$x_4$	1	1/3	2/3	1
$x_5$	1	2/3	1	1/3
$x_6$	1/2	1	2/3	1
$x_7$	1	2/3	1/3	2/3
$x_8$	1/2	1	1	1/3

然后根据式(5)计算  $\cos_{a_i}(\theta)$  得:  $\cos_{a_1}(\theta)=0.8348$ ,  $\cos_{a_2}(\theta)=0.8614$ ,  $\cos_{a_3}(\theta)=0.8360$ , 再根据式(2)计算  $d_{a_i}(D)$ :  $d_{a_1}(D)=0$ ,  $d_{a_2}(D)=1/8=0.1250$ ,  $d_{a_3}(D)=3/8=0.3750$ , 根据式(6)计算综合权重为:  $\beta(a_1)=0.4172$ ,  $\beta(a_2)=0.4932$ ,  $\beta(a_3)=0.6055$ 。其中设  $u=0.5$ 。从  $\cos_{a_i}(\theta)$  的值最大可以看出耗油量的多少对销售量的高低的影响最大。 $d_{a_i}(D)$  的值最大, 可以看出  $a_3$  的分类能力更强, 但并不表明价格越低销售量就越高。 $\beta(a_i)$  的值的大小综合两方面的评价标准得到属性相对更为重要。

#### 4 结束语

本文针对实际生活中广泛存在的一类决策信息系统提出了一种综合权重的计算方法。该类系统中包含大量越大越优型属性或越小越优型属性, 通

过计算各属性值向量与决策属性值向量的相关性来计算各条件属性对决策属性的决定性, 再与粗集中传统的属性重要性计算方法相结合从而使得到的综合权重更加合理, 对汽车销售信息表的分析证明本文提出的方法有效。

#### 参考文献:

- [1] 曾黄麟. 粗集理论及其发展[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1998: 10-52.
- [2] 曾黄麟. 智能计算[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2004: 2-40.
- [3] 李华, 吴志强, 王芸. 基于属性重要性的 Rough 集属性约简方法[J]. 计算机与现代化, 2006, 13(6): 69-70.
- [4] 孙惠琴, 雄璋. 基于粗集的模糊聚类方法和结构评估[J]. 复旦学报(自然科学版), 2004, 43(5): 819-822.
- [5] 刘晨光, 蒋水心. 多目标优化中定性和定量属性的计量及归一化[J]. 郑州工学院学报, 1990, 11(3): 87-95.

责任编辑: 胡德明

## A Method of Computing Attribute Weight for Comprehensive Estimation of Qualitative Attribute

Fu Minglan, Chen Luqiang

(School of Information Engineering, Huangshan University, Huangshan 245021, China)

**Abstract:** Based on a feature of some attributes in decision information system, that is, the value of an attribute not only has the ability of classification but also can reflect the optimal membership degree of the attribute with respect to decision attribute, a method of computing comprehensive weight is proposed. Firstly, the qualitative attribute is quantified and all other attributes are standardized. Secondly, the relevance between column vector of every condition attribute and decision attribute is computed. At last, by combining the relevance and the traditional weight assessment method in RS, a method of computing comprehensive attribute weight for correct evaluation is obtained. The effectiveness of the method is demonstrated by the application simulation.

**Key words:** rough sets; comprehensive weight; fuzzy optimal membership degree

# 一种用于定性属性综合评判的属性重要性计算方法

作者: [伏明兰](#), [陈吕强](#), [Fu Minglan](#), [Chen Luqiang](#)  
 作者单位: [黄山学院, 信息工程学院, 安徽, 黄山, 245021](#)  
 刊名: [黄山学院学报](#)  
 英文刊名: [JOURNAL OF HUANGSHAN UNIVERSITY](#)  
 年, 卷(期): 2010, 12(5)  
 被引用次数: 0次

## 参考文献(5条)

1. 曾黄麟. [粗集理论及其发展](#) 1998
2. 曾黄麟. [智能计算](#) 2004
3. 李华, 吴志强, 王芸. [基于属性重要性的Rough集属性约简方法](#) 2006(12)
4. 孙惠琴, 熊璋. [基于粗集的模糊聚类方法和结果评估](#) 2004(5)
5. 刘晨光, 蒋水心. [多目标优化中定性和定量属性的计量及归一化](#) 1990(3)

## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 [高会生](#), [冯力娜](#), [GAO Hui-sheng](#), [FENG Li-na](#) [基于粗糙集的电力通信网综合权重确定方法](#) - [通信技术](#) 2009, 42(10)

提出了利用粗糙集的属性依赖度判断指标重要性的方法. 该方法不需要建立解析式的数学模型, 完全由数据驱动来确定各指标的权值, 克服了传统权值确定方法的主观性影响, 使评估结果更可靠. 在此基础上, 结合主观赋权方法, 提出了一种兼顾主观偏好和客观数据信息的综合权重确定方法. 对电力通信网光纤保护通道各指标的权重确定结果表明该方法有效的避免了传统定权方法的不足, 提高了评估的准确性和合理性.

2. 学位论文 [潘峰](#) [基于粗糙集的城市安全评价模型的研究](#) 2010

城市是一个国家特定区域的政治、经济、文化和科技中心, 也是人口众多、物质丰富、信息技术最为集中、活跃的地方. 同时城市化进程为未来经济持续高速增长提供了强大的动力, 也使得城市人口高度集中, 城市建筑相对密集, 而城市基础设施却相对薄弱, 再加上人类对环境的破坏以及城市安全意识不足, 不可避免的产生了一系列的社会问题, 其中一个十分重要的方面就是城市安全问题.

城市安全是国家安全的重要组成部分, 关系到社会的方方面面, 也关系到每一个市民的切身利益, 尤其是近年来危害城市安全的事件时有发生, 因此对城市安全的关注已提上了每个城市管理者的工作日程, 如何评价一个城市的安全更成为重中之重.

城市安全问题是一类特殊的、不确定性的问题, 影响城市安全的因素更涉及到政治、经济、社会、文化等众多领域, 而且部分因素具有不确定性或难以量化的特点, 甚至影响该因素的数据不完备. 而粗糙集理论是一种刻画不完整性和不确定性的数学工具, 不仅能有效分析不精确、不一致、不完整等各种不完备的信息, 还可以对数据进行分析 and 推理, 从中发现隐含的知识, 揭示潜在的规律. 与其他处理不确定不精确问题理论的最显著的区别是, 粗糙集理论具有一整套严格的处理分类的数学方法, 它无需提供除问题数据集合以外的任何先验信息, 对问题的不确定性描述或处理比较客观. 因此本文将粗糙集理论引入到城市安全问题的评价研究中并构建了基于粗糙集的城市安全指标评价模型.

设 $S'=(U', A', V', f')$ 为城市安全评价模型, 则 $U'$ 表示所有待评价城市对象,  $A'$ 表示整个城市安全评价指标集合,  $V'=\cup a' \in A' V' a'$ 表示评价指标值的集合,  $V' a'$ 表示指标 $a'$ 的值域,  $f'(x, a')$ 表示待评价城市在指标 $a'$ 下的取值, 其中 $(A)x \in U'$ ,  $(A)a' \in A'$ .

通常情况下, 我们在对城市整体或者某一方面的安全做出评价时, 一般选取某些指标并根据指标值的大小进行相应判断. 然而在城市安全的评价研究中涉及了众多评价指标, 我们如何从中选择对整个评价起关键性作用的指标呢? 在本论文中采用了粗糙集中的区分矩阵来解决这一问题. 而且仅依据某指标值的大小来判断该城市在某方面的安全性, 或根据不同城市间同一指标值的不同来评价多个城市的安全性, 缺乏客观性. 对于这一问题, 本文采用的解决方案是计算指标值的综合权重, 即通过不同指标的两两比较建立判断矩阵得出主观权重, 利用粗糙集中属性的重要性得出客观权重, 再加入经验因子将二者结合得出综合权重并利用拉格朗日函数证明这是一最优解, 最后在此基础上定义了带有指标综合权重的安全指标评价模型用于不同城市之间的评价.

设 $M$ 为带有指标综合权重 $W_i$ 的安全指标评价模型, 即 $M=(U, A, V, f, w_i)$ , 其中 $U=\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 表示所有待评价对象集合; 指标集合 $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ;  $V=\cup a \in A V a$ 表示指标 $a$ 的值域;  $f: U \times A \rightarrow V$ 是一个信息函数, 它为每个对象的每个属性赋予一个信息值, 即 $(A)a_i \in A, (A)u_j \in U, f(u_j, a_i) \in V a$ , 其中 $i=(1, 2, \dots, n), j=(1, 2, \dots, m)$ ;  $w_i$ 表示某对象 $i$ 个指标的综合权重; 则该对象所有指标的综合权重之和可定义为:  $W_j=m \sum_{j=1}^n (n \sum_{i=1}^m |w_{ai}| V a_j)$ .

在本论文中是以多个城市的空气质量安全评价为例, 通过计算各评价指标的综合权重以及所有指标的综合权重之和, 得出该指标对城市空气质量的影响程度以及不同城市之间空气质量质量的比较与实际基本相符. 这说明基于粗糙集的城市安全指标评价模型在实际应用中具有一定的合理性与可行性, 本论文也期望利用该模型能为决策者对城市安全整体或某一方面做出评价时提供相应的依据.

关键词: 城市安全, 城市安全评价指标, 粗糙集, 城市安全评价模型, 指标权重

### 3. 期刊论文 [柳钰, 邱彦章, 李昌彪, LIU Yu, QIU Yan-zhang, LI Chang-biao 用于综合评判的一种权重计算方法 -微电子学与计算机2006, 23 \(6\)](#)

在综合评判和决策过程中, 属性权重的确定是其中一个重要环节. 由于常用方法存在诸多缺点, 为此根据信息具有相度的思想, 基于粗糙集两个近似精度来科学定义属性的重要性, 并将之作为综合评判中的客观权重. 此外考虑到客观经验因素, 将客观权重和主观权重相结合, 最后得到有利于正确评价和决策的综合权重. 流型识别仿真教师评价表: 文章提出的权重计算方法较为完备, 其应用效果优于其它权重计算方法.

### 4. 学位论文 [谢博 高校教师评价体系的研究 2010](#)

随着经济高速发展的时代的到来, 高等教育的发展也逐渐步入了国际化. 高校数量的增多, 使得高校竞争越来越激烈. 高校教学质量的提高是高校教育发展的关键. 优质的教学质量是高校发展的前提, 是高校竞争的核心, 也是实现我国教育事业发展的保证. 然而教师作为高校的主体, 教师队伍的建设成为了高校教学质量提高的关键. 因此建立一个合理、公正而有效的教师评价体系具有十分重要的意义. <br>

本文是在参考前人研究成果的基础上, 对当前教师评价制度进行讨论, 并将奖惩性教师评价制度和发展性教师评价制度相结合, 吸取两种制度的优点, 避免其不足之处, 从而建立起更加合理的教师评价系统. 在教师评价系统的指标体系建立过程中, 对多所学校的指标体系进行研究, 归纳总结. 以奖惩性教师评价和发展性教师评价为理论基础, 对现行的教师评价体系进行修改, 制定出更加行之有效的教师评价指标体系. <br>

本文采用了层次分析法, 粗糙集法和变权理论三种经典综合评价方法结合的研究方法, 对评价指标权重和评价模型进行研究. 首先应用改进层次分析法确定指标的主观权重. 然后应用粗糙集法确定指标的客观权重. 再建立综合权重模型, 将两种方法的权重相结合, 计算出综合权重. 综合权重将主观和客观相结合, 即考虑到了权重的现实性, 又以数据作为评价基础. 用模糊数学法建立评价模型, 引入变权理论, 建立了一种变权模糊评价模型. 并将其应用于高校教师评价系统中, 采取算例证明所建立的变权模糊评价模型简单, 容易掌握, 是切实可行的、易接受的、也便于推广的. <br>

通过算例分析可以看出论文中所建立的高校教师评价体系合理且先进, 结合了当前奖惩性教师评价和发展性教师评价两种评价思想. 建立的教师评价模型将客观与主观相结合, 取长补短, 是切实可行的. 该评价体系和评价模型为高校教师评价提供了一个参考.

### 5. 期刊论文 [游黎, 费良军, 武锦华, YOU Li, FEI Liang-jun, WU Jin-hua 基于集对分析法的大型灌区运行状况评价研究 -干旱地区农业研究2010, 28 \(2\)](#)

运用集对分析法建立综合评估模型在确定指标权重时, 先将粗糙集理论中的属性重要度的确定方法和专家评分法相结合, 再运用博弈论方法对确定的权重进行集化和融合, 得到灌区评价指标的综合权重. 本研究应用集对分析法对山西汾河灌区2004年度运行状况进行了较准确地综合评价, 等级为良; 评估结果表明, 集对分析方法具有较高的分辨率和较大的实用性, 具有不丢失数据中间信息、评价结果与实际情况更为相符的优点, 为灌区运行状况综合评价提供了一种简单而适用的评价方法.

### 6. 学位论文 [李远远 基于粗糙集的指标体系构建及综合评价方法研究 2009](#)

目前, 指标体系的构建和综合评价方法的选取, 尚且缺少系统而规范的指导; 各种指标体系的构建方法和综合评价方法都各有其优、劣势, 没有一种方法能有效地适用于各种类型的指标, 能够客观、量化而又原理科学、简洁, 因此, 综合评价研究领域迫切需要导入新理论和新方法来解决这些问题.

粗糙集理论, 作为一种新兴的数据挖掘工具, 其所特有的属性约简功能、属性重要度原理、规则生成原理以及客观、定量的数据挖掘能力, 使之能与综合评价理论相结合, 并在一定程度上解决综合评价理论及方法研究中存在的问题.

本文系统地研究指标体系构建及其优化的思路与方法, 解决指标体系构建中的难点问题并评价指标体系构建的优劣程度; 研究粗糙集如何系统地应用于综合评价的全过程, 如何将粗糙集的有利特性融入综合评价理论与方法, 以更好地解决综合评价过程中的难点问题.

根据课题实践的经验, 本文提出了指标体系构建中的几个常见问题并给出了解决的思路和方法; 为了检验指标体系构建的优劣程度, 提出了指标体系构建的“优度”评价标准和具体的“优度”合成方法, 以及基于“优度”的最佳指标体系获取流程.

基于粗糙集的属性约简原理, 本文从不同的角度建立了基于粗糙集的指标筛选模型. 针对指标体系信息不完备的特定问题, 建立了基于粗糙集的指标体系空值处理模型. 基于粗糙集属性重要性原理, 建立了基于粗糙集的客观权重确定模型和主观综合权重确定模型.

为了更好地将粗糙集应用于综合评价的全过程, 本文建立了基于粗糙集的综合评价流程及各步骤的实施方法, 并选取同行评价专家科技信用评价进行实证研究.

粗糙集能与其它多种理论和方法进行杂合, 优势互补, 共同用于综合评价. 将粗糙集与可拓理论融合, 建立了粗糙集可拓综合评价模型, 并通过企业核心竞争力实证研究来验证方法的准确性; 将粗糙集和模糊集杂合, 建立了基于粗糙集和模糊集的综合评价方法. 并且, 为了解决多种综合评价方法的选择问题, 建立了多种综合评价方法选择的分辨矩阵模型.

最后, 为了实现结构化、方法集成化和智能化的综合评价, 构建了基于粗糙集的综合评价专家系统框架, 设计了专家系统的功能模块、总体框架及数据流转, 以及信息库和推理机的配合.

### 7. 期刊论文 [鲍新中, 孙莹, BAO Xin-zhong, SUN Ying 基于粗糙集理论的冶金企业备件供应商选择多属性决策 -北京科技大学学报2010, 32 \(8\)](#)

备件备件货物品种多和可供选择供应商多的特点, 使得冶金企业对备件供应商的管理比大宗原燃料供应商的管理更加复杂. 基于粗糙集理论, 运用多属性决策方法研究了供应商选择问题. 首先, 在选择决策指标体系的基础上, 采用粗糙集理论分析历史指标数据与供应商选择结果之间的关系, 从而确定每个指标的客观权重, 再结合主观赋权, 得到每个指标的综合权重. 其次, 基于主、客观综合权重及数据的规范化处理结果, 对候选供应商进行综合评价. 最后, 用案例验证了本方法的可行性和有效性.

### 8. 期刊论文 [张莹, ZHANG Ying 基于粗糙集的ERP实施关键成功因素评价方法 -辽宁师范大学学报 \(自然科学版\) 2008, 31 \(2\)](#)

根据国内文献, 从人员、技术、战略、组织4个方面抽取ERP实施关键成功要素, 建立ERP事前评价指标体系. 利用粗糙集理论计算每个关键成功因素的客观权重, 并结合决策者的先验知识作为主观权重, 得到各级指标的综合权重和ERP的总体指标评价公式, 从而提出了一种对ERP事前准备的评价方法. 将该评价方法应用于实践, 取得了较好的效果, 实现了在充分分析ERP实施的关键成功要素的基础上, 对ERP实施前准备工作的整体评价.

### 9. 学位论文 [李红林 基于软计算的粗糙集理论在投资环境评价中的应用研究 2008](#)

伴随20世纪“数学: 确定性的终结”, 诞生了后来称之为“软计算”的新兴学科. 自60年代中期模糊逻辑(FL)启其端后, 神经元算法(NN)、遗传算法(GA)和概率推理(PR)相继问世, 构成软计算方法群的核心部分. 后来纳入其中的有置信网络(BN)、混沌理论(CT)、粗糙集(RS)、部分地还包括学习理论(LT)等. 上述方法皆以语言表达代替数的表达, 旨在通过不精确性和不确定性计算来解决常规(硬)计算难以处理的复杂问题, 故亦名“计算智能”或“不确定性计算”. <br>

“软计算”是相对于“硬计算”(传统计算)而言的, 所谓的软计算是指研究对象只求近似而非精确解释的有效计算方法. 传统计算的主要特征是严格、确定和精确. 但是它并不适合处理现实生活中的许多问题. <br>

在自然科学, 社会科学和工程技术的很多领域中, 都不同程度地涉及及对不确定因素和对不完备(imperfect)信息的处理. 从实际系统中采集到的数据常常包含着噪声, 不够精确甚至不完整. 采用纯数学上的假设来消除或回避这种不确定性, 效果往往不理想, 反之, 如果正视它, 对这些信息进行合适地处理, 常常有助于相关实际系统问题的解决. 多年来, 研究人员一直在努力寻找科学地处理不完整性和不确定性的有效途径. 模糊集和基于概率方法的证据理论是处理不确定信息的两种方法, 已应用于一些实际领域. 但 these 方法有时需要一些数据的附加信息或先验知识, 如模糊隶属函数, 基本概率指派函数和有关统计概率分布等, 而这些信息有时并不容易得到. 1982年, 波兰学者Z. Pawlak提出了粗糙集理论, 它是一种刻画不完整性和不确定性的数学工具, 能有效地分析不精确, 不一致(ineonsistent), 不完整(incomplete)等各种不完备的信息, 还可以对数据进行分析和推理, 从中发现隐含的知识, 揭示潜在的规律. 粗糙集理论与其他处理不确定和不精确问题理论的最显著的区别是它无需提供问题所需处理的数据集合之外的任何先验信息, 所

以对问题的不确定性的描述或处理可以说是比较客观的。〈br〉

投资环境是一个结构复杂的有机系统,涉及到诸多因素,如经济环境、政治环境、法制环境、社会环境、资源环境、基础设施环境等,衡量这些因素的数据具有多种类型,且这些因素相互制约、相互依赖。目前,国内外学术界对投资环境评价已基本形成一套成型的评价方法和模型。但是这些评价方法几乎都不同程度地受到评价者主观因素的影响,评价过程中指标权重的确立大多依赖人为的赋值和评分,主观性较强。〈br〉

可是,运用粗糙集理论对投资环境进行评价可以在一定程度上有效地避免人的主观因素。它通过数据对影响投资环境的各个因素进行评价,并综合得出评价结论。这可能是一种恰当与合理的方法。〈br〉

本文借助粗糙集的正域理论,对影响投资环境诸因素的重要性程度进行刻画,将粗糙集理论应用于投资环境分析。为此,本文对以下问题展开研究:  
:〈br〉

(1)基于粗糙集理论的信息系统知识约简理论与方法。信息系统知识约简理论与方法是粗糙集约简的经典的方法。〈br〉

(2)基于粗糙集理论属性客观权重确定方法的有效性,将基于代数观和信息观的权重进行有机集成,建立两者结合的属性权重最优化数学模型,从而得到综合权重的最优解。〈br〉

(3)将粗糙集理论应用于投资环境评价研究,通过粗糙集正域,对影响投资环境的各个因素进行分析,给出量化的分析结果。〈br〉

通过对以上问题的研究,本文主要取得了下述的成果:〈br〉

以中国(大陆)2000年到2006年投资环境为例,将粗糙集理论应用于投资环境分析研究。借助粗糙集理论以及信息系统正域约简理论,通过对相关数据离散化,对影响投资环境诸因素的重要性程度给出了一种刻画。这种方法,既可以为其他评价方法提供一种多因素的客观权重确定方法,还可以对投资环境变化情况进行评估和预测。〈br〉

本文的工作可以为投资环境评价,以及更广泛意义上的不确定性的问题决策,提供一种新的可借鉴的思路与方法。

## 10. 期刊论文 [朱根标. 张凤鸣. 王金干. ZHU Gen-biao. ZHANG Feng-ming. WAN Jin-gan 基于粗糙集的管理人才甄选方法研究 - 工业工程](#)2006, 9(2)

针对管理人才甄选中的信息不确定性、不对称性及相关性,基于粗糙集理论、信息熵概念以及相关性分析,对原始指标进行筛选得出管理人才甄选评价指标体系,集成主、客观信息偏好,构造综合权重优化模型,运用Lagrange法来求解指标的权重向量,从而得出了一种管理人才甄选的粗糙集综合评价模型.通过算例证明了该方法的有效性.

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hsxxyb201005005.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hsxxyb201005005.aspx)

授权使用: 黄山学院学报(qkhsxy), 授权号: ecae80b8-f383-407d-ba2e-9ebd00b78b6d

下载时间: 2011年4月6日