

文章编号: 1001-0920(2010)07-1059-04

具有多粒度不确定语言评价信息的多属性群决策方法

乐琦, 樊治平

(东北大学工商管理学院, 沈阳 110819)

摘要: 针对具有多粒度不确定语言评价信息的多属性群决策问题, 提出了一种决策分析方法. 首先给出了不确定语言短语两两比较的优势度描述及其性质分析; 然后根据优势度、属性权重向量及专家权重向量, 通过运用简单加权法, 建立两两方案比较的群体综合优势度矩阵, 基于群体综合优势度矩阵, 给出了一种基于优于次数的方案排序方法; 最后, 通过一个算例说明了该方法的可行性和有效性.

关键词: 多属性群决策; 多粒度; 不确定语言短语; 优势度; 优于次数; 方案排序

中图分类号: TP934

文献标识码: A

Method for solving multiple attribute group decision-making problems with multi-granularity uncertain linguistic assessment information

YUE Qi, FAN Zhi-ping

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110819, China. Correspondent: YUE Qi, E-mail: yueqichina@126.com)

Abstract: With respect to multiple attribute group decision-making problems with multi-granularity uncertain linguistic assessment information, a decision analysis method is proposed. First, the description and the property of dominance degree on pairwise comparisons of uncertain linguistic terms are given. Then, according to the dominance degrees, attribute weight vector and expert weight vector, a group integrative dominance degree matrix between pairwise comparisons of alternatives is built by using simple additive weighting method. Furthermore, based on group integrative dominance degree matrix, the priority-time based method is introduced to rank alternatives. Finally, a practical example verifies the feasibility and effectiveness of the proposed method.

Key words: Multiple attribute group decision-making; Multi-granularity; Uncertain linguistic term; Dominance degree; Priority time; Alternative ranking

1 引言

多属性群决策是与多个属性、多个决策者有关的有限方案选择问题, 在经济管理及工程系统等领域有着广泛的实际背景^[1-3]. 目前, 有关多属性群决策理论与方法已取得了丰硕的研究成果^[1-7], 但对于具有复杂情形的多属性群决策问题的研究仍面临着一些挑战. 由于现实决策问题的复杂性及不确定性, 决策者也常用语言短语的形式来反映其自身的偏好^[8,9]. 近年来, 关于具有多粒度或不确定语言短语的群决策问题的研究得到了关注^[10-13]. 文献[10]通过定义基本语言短语集将不同粒度语言短语规范化, 进而使用可能性理论对方案进行排序. [11]将不

同粒度的语言短语都转化为模糊数, 然后基于可能性理论对方案进行排序. [12]通过二元语义将不同粒度语言短语一致化, 然后基于二元语义的T-OWA算子对方案进行优选. [13]通过定义不确定语言短语优势可能度得到方案优势可能度矩阵, 从而计算方案排序向量. 然而在现实决策问题中, 决策者提供的偏好信息可能既是不同粒度又是不确定语言短语. 例如, 在高校教师招聘的群决策问题中, 对某一应聘者的学术水平进行评价时, 一位决策者依据五粒度语言短语集(poor, medium poor, fair, medium good, good)给出“medium good”和“good”的不确定语言短语, 另一位决策者依据七粒度语言短语集(very

收稿日期: 2009-07-23; 修回日期: 2009-10-21.

基金项目: 国家创新研究群体科学基金项目(70721001); 国家自然科学基金项目(90924016); 辽宁省教育厅人文社会科学基金项目(2009JD31); 辽宁省百千万人才工程基金项目(2008921081).

作者简介: 乐琦(1983-), 男, 江西东乡人, 博士生, 从事决策分析、运筹学的研究; 樊治平(1961-), 男, 江苏镇江人, 教授, 博士生导师, 从事决策理论与方法、运作管理等研究.

poor, poor, medium poor, fair, medium good, good, very good) 给出“at least good”的不确定语言短语. 目前, 关于具有多粒度不确定语言短语的多属性群决策问题的研究尚不多见. [14] 通过运用不确定语言短语运算法则计算各决策者对各方案的综合不确定语言短语, 进而依据不确定语言短语优势可能度及 OWA 算子计算各方案的排序值. 但用不确定语言短语运算法则会产生超出语言短语集的情形.

鉴于此, 本文首先给出不确定语言短语优势度定义; 然后依据优势度、属性权重向量和专家权重向量, 运用简单加权法构建群体综合优势度矩阵; 基于群体综合优势度矩阵, 给出一种基于优于次数的方案排序方法.

2 预备知识

2.1 多粒度不确定语言短语

假设 L 个不同粒度语言短语集为 S^1, S^2, \dots, S^L , 其中 S^l 表示第 l 个语言短语集. 记 $S^l = \{s_i^l \mid i \in \{0, 1, \dots, (T_l/2) - 1, T_l/2, (T_l/2) + 1, \dots, T_l\}\}$, 其中, $s_i^l (l = 1, 2, \dots, L)$ 表示 S^l 中的第 $i (i = 0, 1, \dots, T_l)$ 个语言短语, T_l 为偶数. 集合 S^l 中元素的数目 $T_l + 1$ 称为 S^l 的粒度, 记为 $\tau(S^l)$, 则 $\tau(S^l) = T_l + 1$. 例如, 当 $T_l = 4$ 时, $S = \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4\} = \{\text{poor, medium poor, fair, medium good, good}\}$. 一般要求 S^l 具有如下性质: 1) 有序性: 当 $i > j$ 时, 有 $s_i^l > s_j^l$ (即 s_i^l 优于 s_j^l); 2) 存在逆运算算子 $\text{neg}(s_i^l) = s_j^l$, 使得 $j = T_l - i$; 3) 极大化运算和极小化运算: 若 $s_i^l \succeq s_j^l$ (即 s_i^l 不劣于 s_j^l), 则 $\max\{s_i^l, s_j^l\} = s_i^l, \min\{s_i^l, s_j^l\} = s_j^l$.

设 s_a^l 和 s_b^l 为 $\tau(S^l)$ 粒度下的语言短语, 其中 a 和 b 为整数, 且 $0 \leq a \leq b \leq T_l$, 则 $\tilde{\mu}^l = [s_a^l, s_b^l]$ 为 $\tau(S^l)$ 粒度下的不确定语言短语, 其中 s_a^l 和 s_b^l 分别为 $\tilde{\mu}^l$ 的下限和上限. 当 $a = b$ 时, $\tilde{\mu}^l$ 即为确定性语言短语. 在本文中, $\tilde{\mu}^1, \tilde{\mu}^2, \dots, \tilde{\mu}^L$ 为多粒度不确定语言短语.

2.2 不确定语言短语特征向量

本文中各方案属性评价用不确定语言短语表示, 它们的真实语言短语是客观存在且确定的. 不确定语言短语包含了属性评价的真实语言短语, 且认为不确定语言短语上的每点等可能地覆盖真实语言短语. 因此, $\tilde{\mu}^l = [s_a^l, s_b^l]$ 的概率密度函数可表示为

$$p_{\tilde{\mu}^l}(x) = \begin{cases} 1/u_{\tilde{\mu}^l}, & x = s_a^l; \\ \vdots & \\ 1/u_{\tilde{\mu}^l}, & x = s_b^l. \end{cases}$$

其中 $u_{\tilde{\mu}^l} = s_a^l - s_b^l + 1$ 表示 $\tilde{\mu}^l$ 的散度, 散度越大, 则 $\tilde{\mu}^l$ 的不确定性程度越大.

定义 1 设 $\tilde{\mu}_1^l = [s_{1a}^l, s_{1b}^l], \tilde{\mu}_2^l = [s_{2a}^l, s_{2b}^l],$

$\dots, \tilde{\mu}_r^l = [s_{ra}^l, s_{rb}^l]$ 为 $\tau(S^l)$ 粒度下的任意 r 个语言短语, 则 $\tilde{\mu}_1^l, \tilde{\mu}_2^l, \dots, \tilde{\mu}_r^l$ 的特征向量表示为 $(E(\tilde{\mu}_1^l), E(\tilde{\mu}_2^l), \dots, E(\tilde{\mu}_r^l))$, 且

$$E(\tilde{\mu}_j^l) = \left(\sum_{x=s_{ja}^l}^{s_{jb}^l} I(x)p_{\tilde{\mu}_j^l}(x) \right) / \left(\sum_{x=s_{j0}^l}^{s_{j, \tau(S^l)-1}^l} I(x)p_{\tilde{\mu}_j^l}(x) \right), \quad j = 1, 2, \dots, r. \quad (1)$$

其中: $\tilde{\mu}^l = [s_0^l, s_{\tau(S^l)-1}^l], I(x)$ 表示取下标函数^[15], 即 $I(s_i^l) = i$.

2.3 不确定语言短语优势度

定义 2 设 $\tilde{\mu}^l = [s_a^l, s_b^l], \tilde{\nu}^l = [s_c^l, s_d^l]$ 为 $\tau(S^l)$ 粒度下的任意两个语言短语, $(E(\tilde{\mu}^l), E(\tilde{\nu}^l))$ 为 $\tilde{\mu}^l, \tilde{\nu}^l$ 的特征向量, 则称

$$d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = \frac{E(\tilde{\mu}^l)}{E(\tilde{\mu}^l) + E(\tilde{\nu}^l)} \quad (2)$$

为 $\tilde{\mu}^l$ 优于 $\tilde{\nu}^l (\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l)$ 的优势度.

类似地, $\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l$ 的优势度定义为

$$d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l) = \frac{E(\tilde{\nu}^l)}{E(\tilde{\mu}^l) + E(\tilde{\nu}^l)}. \quad (3)$$

优势度是描述两两方案比较的优势程度. 设 $\tilde{\mu}^l = [s_a^l, s_b^l]$ 和 $\tilde{\nu}^l = [s_c^l, s_d^l]$ 分别为方案 A 和 B 在某属性下的不确定语言短语评价值, 则有如下偏好关系: 若 $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = 1$ 或 $d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l) = 0$, 则 A 严格优于 B , 记为 $A \succ B$; 若 $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = 0.5$ 或 $d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l) = 0.5$, 则 A 等价于 B , 记为 $A \stackrel{0.5}{\succ} B$ 或 $A \sim B$; 若 $0.5 < d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) < 1$ 或 $0 < d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l) < 0.5$, 则 A 优于 B 且优势度为 $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l)$, 记为 $A \stackrel{d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l)}{\succ} B$. 下面用定理的形式给出优势度的性质.

定理 1 设 $\tilde{\mu}^l = [s_a^l, s_b^l], \tilde{\nu}^l = [s_c^l, s_d^l]$ 及 $\tilde{\omega}^l = [s_e^l, s_f^l]$ 为 $\tau(S^l)$ 粒度下的任意 3 个语言短语, 则:

- 1) $0 \leq d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) \leq 1$;
- 2) $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = 1$ 当且仅当 $\tilde{\nu}^l = s_0^l$;
- 3) $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = 0$ 当且仅当 $\tilde{\mu}^l = s_0^l$;
- 4) $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) + d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\mu}^l) = 1$, 特别地, $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\mu}^l) = 0.5$;
- 5) $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) \geq 0.5$ 当且仅当 $E(\tilde{\mu}^l) \geq E(\tilde{\nu}^l)$, 特别地, $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) = 0.5$ 当且仅当 $E(\tilde{\mu}^l) = E(\tilde{\nu}^l)$;
- 6) (传递性) 若 $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\nu}^l) \geq 0.5, d(\tilde{\nu}^l \succ \tilde{\omega}^l) \geq 0.5$, 则 $d(\tilde{\mu}^l \succ \tilde{\omega}^l) \geq 0.5$.

证明 由定义 1 和定义 2, 性质 1)~性质 5) 显然成立. 根据性质 5), 性质 6) 可证. \square

3 原理与方法

在考虑的具有多粒度不确定语言短语的多属性群决策问题中, 记 $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ 表示 m 个备选方案的集合, A_i 表示第 i 个备选方案; $C = \{C_1,$

C_2, \dots, C_n 表示 n 个属性的集合, C_j 表示第 j 个属性; 决策者给出的属性权重向量为 $w_C = (w_{C_1}, w_{C_2}, \dots, w_{C_n})$, w_{C_j} 为实数; $E = \{E_1, E_2, \dots, E_q\}$ 表示 q 个专家的集合, E_k 表示第 k 个专家; 各专家的权重由决策者给定, 记为 $w_E = (w_{E_1}, w_{E_2}, \dots, w_{E_q})$, w_{E_k} 为实数. 记 $\tilde{S}^{(k)} = (\tilde{s}_{ij}^{(k)})_{m \times n}$ 为专家 E_k 给出的评价矩阵, 其中 $\tilde{s}_{ij}^{(k)} = [s_{ija}^{(k)}, s_{ijb}^{(k)}]$ 表示专家 E_k 依据 $\tau(S^l)$ 粒度语言短语集, 给出方案 A_i 在属性 C_j 下的短语为第 a 到第 b 个语言短语的不确定语言短语. 本文要解决的多属性群决策问题是: 依据决策矩阵 $\tilde{S}^{(k)}$, 属性权重向量 w_C 及专家权重向量 w_E 如何对方案排序.

为了解决上述问题, 首先, 根据优势度定义计算 $\tilde{S}^{(k)}$ 下任意两个方案 (A_i, A_p) 之间关于属性 C_j 的优势度 $d_{ipj}^{(k)}$, 由 $d_{ipj}^{(k)}$ 形成的优势度矩阵记为 $D_j^{(k)} = (d_{ipj}^{(k)})_{m \times n}$. 然后, 运用简单加权法则, 可得 $\tilde{S}^{(k)}$ 下的个体综合优势度为

$$d_{ip}^{(k)} = \sum_{j=1}^n w_j d_{ipj}^{(k)}, \quad i, p = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, q. \quad (4)$$

根据式 (4), 可建立 $\tilde{S}^{(k)}$ 下两两方案比较的个体综合优势度矩阵 $D^{(k)} = (d_{ip}^{(k)})_{m \times m}$, 即

$$D^{(k)} = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & \dots & A_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} d_{11}^{(k)} & d_{12}^{(k)} & \dots & d_{1m}^{(k)} \\ d_{21}^{(k)} & d_{22}^{(k)} & \dots & d_{2m}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{m1}^{(k)} & d_{m2}^{(k)} & \dots & d_{mm}^{(k)} \end{bmatrix} & \end{matrix}.$$

基于矩阵 $D^{(k)}$ 及 w_E , 运用简单加权法可得群体综合优势度矩阵 $D = (d_{ip})_{m \times m}$, 其中

$$d_{ip} = \sum_{k=1}^q w_{E_k} d_{ip}^{(k)}, \quad i, p = 1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

根据定理 1, 可知优势度矩阵 $D_j^{(k)}$ 为弱传递的互补判断矩阵^[16]. 一般地, 通过式 (4) 和 (5) 集结后的群体综合优势度矩阵 D 也具有弱传递性. 判断矩阵是否具有弱传递性将影响方案排序结果的合理性^[16], 因此若矩阵 D 不具有弱传递性, 可根据文献 [16] 的方法进行调整得到具有弱传递性的矩阵 $\hat{D} = (\hat{d}_{ip})_{m \times m}$.

依据群体综合优势度矩阵 $D(\hat{D})$, 构造优于次数矩阵 $T = (t_{ik})_{m \times m}$, 其中

$$t_{ik} = \begin{cases} 0, & d_{ik}(\hat{d}_{ik}) < 0.5; \\ 0.5, & d_{ik}(\hat{d}_{ik}) = 0.5; \\ 1, & d_{ik}(\hat{d}_{ik}) > 0.5. \end{cases} \quad (6)$$

因此, 方案 A_i 优于其他所有方案总体优先次数为

$$t_i = \sum_{k=1}^m t_{ik}. \quad (7)$$

显然, t_i 越大, 方案 A_i 越好. 因此, 依据 t_i 的大

小, 可对方案进行排序. 基于得到的排序结果及矩阵 $D(\hat{D})$, 可得方案排序链上相邻方案之间的优势程度.

引理 1^[17] 若互补判断矩阵 $D = (d_{ij})_{m \times m}$ 是弱传递的 (即 $\forall i, j, k, d_{ij} > 0.5, d_{jk} > 0.5 \Rightarrow d_{ik} > 0.5$), 则存在且仅存在一行 i_0 , 满足 $d_{i_0j} > 0.5, \forall j \neq i_0$.

定理 2 对于优势度矩阵 $D = (d_{ij})_{m \times m}$, 通过初等的行列位置变换可变换为 $D' = (d'_{ij})_{m \times m}$, 其中 $d'_{ij} \geq 0.5, i = 1, 2, \dots, m-1, i < j$.

定理 2 的证明类似于引理 1, 证明略.

根据定理 2 及式 (6) 和 (7), 可知下面定理成立.

定理 3 对于群体综合优势度矩阵 $D = (d_{ik})_{m \times m} (\hat{D} = (\hat{d}_{ik})_{m \times m})$, 依据式 (6) 和 (7) 得到的方案排序结果可表示为 $A_{i_1} \succ_{d_{i_1 i_2}} A_{i_2} \succ_{d_{i_2 i_3}} \dots \succ_{d_{i_{m-1} i_m}} A_{i_m}$, 其中 $d_{i_g i_{g+1}} \in \{d'_{ik} | i = 1, 2, \dots, m-1, i < k\}$, 即 $d_{i_g i_{g+1}} \geq 0.5, g = 1, 2, \dots, m-1$.

定理 3 说明方案排序链上相邻两个方案之间的优势度都大于等于 0.5, 这符合人们思维判断的一致性.

综上, 本文给出求解该问题的步骤如下:

Step 1: 根据式 (2)~(4), 计算两两方案之间的个体综合优势度, 并建立个体综合优势度矩阵 $D^{(k)}$;

Step 2: 根据式 (5), 计算两两方案之间的群体综合优势度, 并建立群体综合优势度矩阵 D ;

Step 3: 根据文献 [16] 中的定理 1, 判断矩阵 D 的弱传递性. 若不具有弱传递性, 则使用文献 [16] 的调整方法可得具有弱传递性的矩阵 D ;

Step 4: 根据式 (6), 构造优于次数矩阵 T ;

Step 5: 根据矩阵 D 及式 (7), 可得带有优势度的方案排序结果.

4 算例分析

一家企业计划从 3 名市场销售应聘者 (A_1, A_2, A_3) 中雇佣一名, 在选择的过程中需要考虑以下 4 个方面的因素: 品德 C_1 (包括企业归属感和纪律性)、智力水平 C_2 (包括知识水平和分析问题水平)、能力 C_3 (包括独立工作能力和办事能力) 和工作经验 C_4 . 假设决策者给出的属性权重向量为 $w_C = (0.2, 0.4, 0.2, 0.2)$. 3 位专家 (E_1, E_2, E_3) 分别依据 3 个语言短语集 $S^1 = \{s_0^1, s_1^1, s_2^1, s_3^1, s_4^1, s_5^1, s_6^1\} = \{\text{very poor, poor, medium poor, fair, medium good, good, very good}\}$, $S^2 = \{s_0^2, s_1^2, s_2^2, s_3^2, s_4^2\} = \{\text{poor, medium poor, fair, medium good, good}\}$, $S^3 = \{s_0^3, s_1^3, s_2^3, s_3^3, s_4^3, s_5^3, s_6^3, s_7^3, s_8^3\} = \{\text{none, very poor, poor, medium poor, fair, medium good, good, very good, perfect}\}$, 给出如下评价信息:

$$\tilde{S}^{(1)} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\ A_1 & [s_3^1, s_4^1] & [s_3^1, s_5^1] & [s_2^1, s_3^1] & [s_3^1, s_4^1] \\ A_2 & [s_4^1, s_6^1] & [s_2^1, s_2^1] & [s_3^1, s_4^1] & [s_4^1, s_4^1] \\ A_3 & [s_2^1, s_3^1] & [s_3^1, s_4^1] & [s_3^1, s_6^1] & [s_5^1, s_6^1] \end{matrix},$$

$$\tilde{S}^{(2)} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\ A_1 & [s_2^2, s_4^2] & [s_0^2, s_1^2] & [s_2^2, s_2^2] & [s_3^2, s_3^2] \\ A_2 & [s_1^2, s_1^2] & [s_2^2, s_3^2] & [s_3^2, s_4^2] & [s_2^2, s_4^2] \\ A_3 & [s_2^2, s_3^2] & [s_0^2, s_4^2] & [s_2^2, s_4^2] & [s_1^2, s_2^2] \end{matrix},$$

$$\tilde{S}^{(3)} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\ A_1 & [s_3^3, s_4^3] & [s_4^3, s_5^3] & [s_6^3, s_8^3] & [s_6^3, s_6^3] \\ A_2 & [s_2^3, s_4^3] & [s_3^3, s_3^3] & [s_5^3, s_6^3] & [s_7^3, s_8^3] \\ A_3 & [s_4^3, s_6^3] & [s_5^3, s_6^3] & [s_4^3, s_6^3] & [s_6^3, s_7^3] \end{matrix}.$$

决策者给出的专家权重向量为 $w_E = (0.3, 0.3, 0.4)$.

为了解决上述问题,下面简要说明使用上述方法的计算过程. 根据 $\tilde{S}^{(1)}, \tilde{S}^{(2)}, \tilde{S}^{(3)}$ 及 w_C , 运用式(2)~(4), 可得个体综合优势度矩阵为

$$D^{(1)} = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 \\ A_1 & 0.5 & 0.526 & 0.479 \\ A_2 & 0.474 & 0.5 & 0.451 \\ A_3 & 0.521 & 0.549 & 0.5 \end{matrix},$$

$$D^{(2)} = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 \\ A_1 & 0.5 & 0.523 & 0.402 \\ A_2 & 0.477 & 0.5 & 0.378 \\ A_3 & 0.598 & 0.622 & 0.5 \end{matrix},$$

$$D^{(3)} = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 \\ A_1 & 0.5 & 0.548 & 0.475 \\ A_2 & 0.452 & 0.5 & 0.428 \\ A_3 & 0.525 & 0.572 & 0.5 \end{matrix}.$$

基于矩阵 $D^{(1)}, D^{(2)}, D^{(3)}$ 及 w_E , 运用式(5), 可得群体综合优势度矩阵

$$D = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 \\ A_1 & 0.5 & 0.534 & 0.454 \\ A_2 & 0.466 & 0.5 & 0.421 \\ A_3 & 0.546 & 0.579 & 0.5 \end{matrix}.$$

根据文献[16]中的定理1, 易知矩阵 D 具有弱传递性. 根据 D 及式(6)和(7), 可得每个方案的总体优先次数分别为 $t_1 = 1.5, t_2 = 0.5, t_3 = 2.5$. 因此, 市场销售应聘者的排序为 $A_3 \succ_{0.546} A_1 \succ_{0.534} A_2$.

5 结 论

本文给出了一种求解具有多粒度不确定语言评价信息的多属性群决策问题的分析方法. 该方法依据优势度定义、属性权重向量及简单加权法构造两两方案比较的群体综合优势度矩阵, 然后利用优于次数法

对方案进行排序. 该方法考虑的决策信息可以同时是多粒度语言短语和不确定语言短语. 基于优于次数的排序方法使得排序链上相邻方案间的优势度都大于等于0.5. 同时该方法具有概念清晰、计算简单等特点, 发展并完善了具有多粒度不确定语言评价信息的群决策问题分析方法, 可推广到属性权重值为语言短语的多属性群决策问题研究中.

参考文献(References)

- [1] Hwang C L, Yoon K. Multiple attribute decision making[M]. Berlin Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1981.
- [2] 岳超源. 决策理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003. (Yue C Y. Decision making theory and method[M]. Beijing: Science Press, 2003.)
- [3] 徐玖平, 吴巍. 多属性决策理论与方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006. (Xu J P, Wu W. Multiple attribute decision making theory and method[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006.)
- [4] Bernroider E, Stix V. A method using weight restrictions in data envelopment analysis for ranking and validity issues in decision making[J]. Computers Operations Research, 2007, 34(9): 2637-2647.
- [5] Shih H. Incremental analysis for MCDM with an application to group TOPSIS[J]. European J of Operational Research, 2008, 186(2): 720-734.
- [6] Kumar A, Agrawal V P. Attribute based specification, comparison and selection of electroplating system using MADM approach[J]. Expert Systems with Applications, 2009, 36(8): 10815-10827.
- [7] Fan Z P, Ma J, Jiang Y P, et al. A goal programming approach to group decision making based on multiplicative preference relations and fuzzy preference relations[J]. European J of Operational Research, 2006, 174(1): 311-321.
- [8] Herrera F, Herrera-Viedma E, Verdegay J L. A model of consensus in group decision making under linguistic assessments[J]. Fuzzy Sets and Systems, 1996, 78 (1): 73-87.
- [9] Chen C T. A fuzzy approach to select the location of the distribution center[J]. Fuzzy Sets and Systems, 2001, 118(1): 65-73.
- [10] Herrera F, Herrera-Viedma E, Martinez L. A fusion approach for managing multi-granularity linguistic term sets in decision making[J]. Fuzzy Sets and Systems, 2000, 114(1): 43-58.