

· 研究简报 ·

②

# 模糊综合评判模型的人才选拔决策支持系统

112-116

A DSS Based on Using the Fuzzy Comprehensive Evaluation

Model for Selecting Distinguished Persons

TP399

杜孝平

Du Xiaoping

白庆华

Bai Qinghua

(重庆大学计算机系, 重庆, 630044, 第一作者 33 岁, 男, 硕士生)

**A 摘要** 将决策支持系统应用于人才选拔工作。运用模型综合评判方法对高等学校教学科研人员进行评判, 并对专家评价进行分析运算, 得出供决策参考的结果。

**关键词** 决策支持系统; 人才选拔; 模糊综合评判; 指标体系

中国图书资料分类法分类号 N39

**ABSTRACT** The Decision Supporting System (DSS) is used to the selection of the qualified personnel in this paper. The fuzzy comprehensive evaluation method is applied to evaluate the qualification of the teaching and research staffs in colleges and universities, and also to analyze the appraisal of the evaluating experts. The results, which are useful to the consultation of the leaders, are obtained.

**KEYWORDS** DSS; personnel selecting; fuzzy comprehensive evaluation; system of indices

## 0 引 言

精确性与模糊性的对立, 是当今科学发展所面临的一个十分突出的矛盾。较为科学、全面地对人才作出评判就是一个典型的事例。笔者运用计算机构成了一个辅助人才选拔的决策支持系统 (DSS, Decision Support System), 该系统采用模糊综合评判方法, 较好地综合了人才评判的定性和定量两方面的评判因素, 比较科学地解决了人才选拔问题<sup>[1]</sup>。

## 1 人才选拔 DSS 综述

DSS 是一个以计算机为基础的, 辅助决策者利用数据和模型解决半结构化或非结构化问题的人机交互式信息系统<sup>[2]</sup>。这种系统能较好地解决人才选拔、评判一类多因素、多层次、极具模糊性的问题。DSS 的结构形式有多种, 但基本成分一般为: “人机交互系统”、“数据库系统”和“模型库系统”<sup>[3]</sup>。

\* 收文日期 1996-05-25

笔者开发的人才选拔 DSS 就是基于这一基本结构形式,应用模糊综合评判方法研制而成的。该系统充分利用了 WINDOWS 的良好图形界面,人机交互界面图文并茂,用户使用非常方便。

## 2 模糊综合评判数学模型

模型是 DSS 的核心,笔者在仔细分析目前可能采用的决策模型后决定采用模糊综合评判模型,该模型能将对人评判的许多模糊术语转化为定量分析。

### 2.1 模糊综合评判数学模型

已知评判要素集  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 、抉择评语集  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  和各评判要素的重要程度分配在  $U$  上的模糊向量  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ ,  $a_i (i = 1, 2, \dots, m \text{ 并且 } 0 \leq a_i \leq 1)$  为  $u_i (i = 1, 2, \dots, m)$  对  $A$  的隶属度。

首先对  $U$  中的单要素  $u_i$  作单要素评判,从要素  $u_i$  着眼确定被评人员该方面对抉择等级  $v_j (j = 1, 2, \dots, n)$  的隶属度  $r_{ij}$ ,从而得出第  $i$  个要素  $u_i$  的单要素评判集  $r_i$ 。

$$r_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in})$$

对所有  $m$  个要素的评判就构造出一个总的评判模糊关系矩阵  $R$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

然后对模型向量  $A$  和评判模糊关系矩阵  $R$  作模糊变换,则得到模糊综合评判结果  $B$ 。

$$B = A \circ R = (b_1, b_2, \dots, b_n)$$

$$b_j = (a_1 * r_{1j}) \oplus (a_2 * r_{2j}) \oplus \dots \oplus (a_m * r_{mj}) \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

式中“ $\circ$ ”为模糊变换符,  $b_j$  为广义模糊合成运算下得出的运算结果;  $*$  为广义模糊与运算;  $\oplus$  为广义模糊或运算。

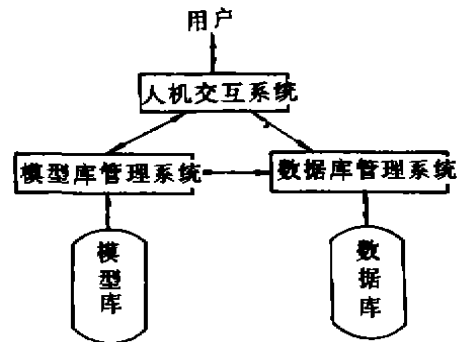
$B$  是与  $V$  对应的模糊综合评判结果,根据最大隶属度原则,同最大的  $b_j$  对应的  $v_j$  即为评判结果。

把上述模型简记为  $M(*, \oplus)$ 。

对于  $M(*, \oplus)$ ,选择不同的广义模糊合成运算,即可得到不同的数学模型。理论上而言,上述广义模糊合成运算有无穷多种,根据人才选拔的特点,系统采用了 4 种模型综合评判模型。

### 2.2 评判要素重要程度模型向量的确定

评判要素重要程度系数  $a_i$  的确定是综合评判最关键的环节之一。要素模糊向量  $A$  确定得恰当与否,直接影响综合评判的结果。 $A$  值的确定方法有很多种,如德尔斐法、专家调查法、判断矩阵分析法等,笔者采用德尔斐法,其确定步骤如下:



附图 决策支持系统结构

### 2.2.1 确定各评判要素的重要性序列值 $F$

由专家对  $m$  个评判要素按其重要程度用自然数进行排序来决定其重要性序列值  $F$ , 评判要素越重要,  $F$  值越大, 记第  $k$  位专家决定的第  $i$  个评判要素的重要性序列值为  $F_{i,-k}$ .

### 2.2.2 编制优先得分表

按专家们所提供的要素重要性序列值  $F_{i,-k}$  进行如下统计:

当  $F_{j,-i} > F_{i,-i}$  时, 记  $A_{j,-i} = 1$ , 当  $F_{j,-i} < F_{i,-i}$  时, 记  $A_{j,-i} = 0$ . 将  $n$  位决定要素重要性序列值的专家的  $A_{j,-i}$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) 值累加得:

$$A_j = \sum_{i=1}^n A_{j,-i} \quad i, j = 1, 2, \dots, m$$

由此可得由  $m \times m$  个统计值  $A_j$  组成的优先得分表.

### 2.2.3 求 $\sum A_j, \sum A_{\max}, \sum A_{\min}$ 的值和级差 $d$

将上表中各列的  $A_j$  值累加得

$$\sum A_j = \sum_{j=1}^m A_j \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum A_{\max} = \max(\sum A_1, \sum A_2, \dots, \sum A_m)$$

$$\sum A_{\min} = \min(\sum A_1, \sum A_2, \dots, \sum A_m)$$

令  $a_{\max} = 1, a_{\min} = 0.1$  ( $a_{\max}, a_{\min}$  可在  $[0, 1]$  中任意取定), 则可得级差:

$$d = (\sum A_{\max} - \sum A_{\min}) / (a_{\max} - a_{\min})$$

### 2.2.4 计算评判要素重要程度系数 $a_i$

$$a_i = \frac{\sum A_i - \sum A_{\min}}{d} + 0.1 \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

由此可得出评判要素的重要程度模糊向量  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$

## 3 一个具体应用实例

下面通过介绍评价我校一位比较优秀的青年教师的过程来说明该系统的应用. 有 20 位专家参加评判, 评判模型选用  $M(\cdot, +)$ , 即用实数与运算代替广义模型与运算.

### 3.1 设立人才评判要素集 $U$

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_{14}\}$$

= {学识基础, 教学科研能力, 学风与工作表现, 组织管理及人际关系, 外语水平, 高水平论文, 常规刊物论文, 获国家级科研成果奖, 获省部级科研成果奖, 特色优势与学术思想, 教学工作, 科研项目与已获经费, 学术队伍与合作者情况, 仪器设备与实验室情况}

该指标体系是参照国家教委选拔跨世纪优秀人才的指标体系和总结我校《跨世纪优秀青年骨干培养计划》多次选拔工作的基础上制定出来的,较为适用于选拔理工院校教学、科研岗位的学术带头人或后备人选。

### 3.2 设立评语集 $V$

把各评价要素的评分按符合要求的程度分成等级,选用了 4 档制:优(好)、良(较好)、中(一般)、差(不好)得评语集为:

$$V = (v_1, v_2, v_3, v_4) = (\text{优、良、中、差})$$

### 3.3 建立评语等级的频数分布表

由人才选拔评判专家组成员,对照评语等级分布标准对被评人员进行评判,经统计后形成如下评语等级频数分布表。

表 2 评语等级频数分布表

| 评判要素       | 评优人数 | 评良人数 | 评中人数 | 评差人数 |
|------------|------|------|------|------|
| 学识基础       | 10   | 8    | 2    | 0    |
| 教学科研能力     | 8    | 8    | 4    | 0    |
| 学风与工作表现    | 4    | 10   | 4    | 2    |
| 组织管理、人际关系  | 2    | 6    | 8    | 4    |
| 外语水平       | 8    | 10   | 2    | 0    |
| 高水平论文      | 6    | 8    | 4    | 2    |
| 常规刊物论文     | 12   | 6    | 2    | 0    |
| 获国家级科研成果奖  | 2    | 14   | 4    | 0    |
| 获省、部级科研成果奖 | 18   | 2    | 0    | 0    |
| 特色优势与学术思想  | 6    | 6    | 4    | 4    |
| 教学工作       | 0    | 8    | 8    | 4    |
| 科研项目与已获经费  | 6    | 8    | 6    | 0    |
| 学术队伍与合作者情况 | 2    | 8    | 6    | 4    |
| 仪器设备与实验室情况 | 4    | 8    | 6    | 2    |

### 3.4 求出模糊关系矩阵 $R$

$$R = \begin{bmatrix} 0.50 & 0.40 & 0.10 & 0.00 \\ 0.40 & 0.40 & 0.20 & 0.00 \\ 0.20 & 0.50 & 0.20 & 0.10 \\ 0.10 & 0.30 & 0.40 & 0.20 \\ 0.40 & 0.50 & 0.10 & 0.00 \\ 0.30 & 0.40 & 0.20 & 0.10 \\ 0.60 & 0.30 & 0.10 & 0.00 \\ 0.10 & 0.70 & 0.20 & 0.00 \\ 0.90 & 0.10 & 0.00 & 0.00 \\ 0.30 & 0.30 & 0.20 & 0.20 \\ 0.00 & 0.40 & 0.40 & 0.20 \\ 0.30 & 0.40 & 0.30 & 0.00 \\ 0.10 & 0.40 & 0.30 & 0.20 \\ 0.20 & 0.40 & 0.30 & 0.10 \end{bmatrix}$$

### 3.5 确定评判要素重要程度模糊向量 $A$

通过请 18 位专家对优秀人才选拔指标确定其重要性序列值的基础上,根据德尔斐法得出评判要素重要程度模糊向量为:

$$\begin{aligned} A &= (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}) \\ &= (0.357, 0.325, 0.310, 0.294, 0.540, 0.984, 0.690, 1.000, \\ &\quad 0.802, 0.738, 0.746, 0.603, 0.452, 0.100) \end{aligned}$$

由于  $M(\cdot, +)$  同时考虑了所有因素的影响,所以在此的重要程度系数  $a_i$  具有刻画各因素  $u_i$  重要性程度的权重系数的意义,因此,  $a_i (i = 1, 2, \dots, m)$  之和应为 1.

据此,通过规整运算,得评判要素权重模糊向量为:

$$\begin{aligned} A &= (0.047, 0.041, 0.039, 0.037, 0.068, 0.123, \\ &\quad 0.086, 0.125, 0.101, 0.092, 0.096, 0.076, 0.057, 0.013) \end{aligned}$$

### 3.6 模糊综合评判结果

$$B = A \cdot R = (b_1, b_2, b_3, b_4) = (0.271, 0.406, 0.235, 0.091)$$

根据评判结果可知,被评人员对应于评判等级“良”的隶属度最高,而对应于评判等级“优”的隶属度次之,说明被评人员属于“良”偏“优”型业务骨干人员,通过计算机的自动分析,专家评定为“优”的比例最高的评判指标是“获省、部级科研成果奖”,在指标体系中的重要程度处于第三位,其优势属于学校比较急需的工作岗位,可以安排在以科研为主的岗位上培养和发挥作用,评判结果符合该青年教师的实际情况。

## 4 结 论

笔者应用模糊综合评判方法和 DSS 的结构模式开发的人才选拔 DSS,通过多次实际应用,反复检验、修改和完善,最后取得了较为满意的辅助决策效果。

### 参 考 文 献

- 1 杜孝平. 优秀人才选拔决策支持系统研究, [硕士学位论文]. 重庆, 重庆大学计算机系, 1994
- 2 汪日康. 计算机决策支持系统. 上海: 上海科学普及出版社, 1993. 30
- 3 陈文伟. 决策支持系统及其开发. 北京: 清华大学出版社, 1994. 3~4, 61~62