

模型-评价主题-打分式评价-模糊综合评价【hxy】

1. 模型名称
2. 适用范围
3. 形式
4. 求解过程
 - 4.1 步骤
 - 4.1.1 一级模糊综合评价
 - 4.1.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）
 - 4.2 实例
 - 4.2.1 一级模糊综合评价
 - 4.2.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）
 - 4.3 代码实现
 - 4.3.1 一级模糊综合评价
 - 4.3.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）
5. 参考资料

模型-评价主题-打分式评价-模糊综合评价【hxy】

1. 模型名称

模糊综合评价法（Fuzzy Comprehension Evaluation Method, FCE）

2. 适用范围

根据多个定性评价，转化为定量评价，对事物作出一个总体的评价

- 一级模糊综合评价：考核指标个数较少时
- 多层次模糊综合评价：考核指标个数较多时

3. 形式

多个定性指标，多个评价值

4. 求解过程

4.1 步骤

4.1.1 一级模糊综合评价

1. 确定因素集 U

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

2. 确定评语集 V

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$$

3. 确定各因素的权重 A

Delphi法，加权平均法，众人评估法等

$$A = [a_1, a_2, \dots, a_n] \text{ with } \sum_{i=1}^n a_i = 1$$

4. 确定模糊综合判断矩阵 R

$$R_i = [r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im}]$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

5. 得到综合评判结果 B

$$B = A \cdot R = [b_1, b_2, \dots, b_m]$$

根据最大隶属度原则，取 b_1 到 b_m 中数值最大的对应的评语作为综合评判结果

4.1.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）

1. 确定因素集 U

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

2. 将因素集 U 按某种属性分成 s 个子因素集 U_1, U_2, \dots, U_s

$$U_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{in}\} \quad i = 1, 2, \dots, s$$

$$\text{with } n_1 + n_2 + \dots + n_s = n; U_1 \cup U_2 \cup \dots \cup U_s = U; \forall i \neq j, U_i \cap U_j = \Phi$$

3. 对每一个因素集 U_i 作出综合评判 B_i

a) 评语集 V

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$$

b) U_i 中各因素相对于 V 的权重分配 A

$$A = [a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}]$$

c) 若 \tilde{R}_i 为单因素评判矩阵，得到一级评判向量 B_i

$$B_i = A_i \cdot \tilde{R}_i = [b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{im}] \quad i = 1, 2, \dots, s$$

4. 得到单因素评判矩阵 R （推导过程见参考资料）

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \dots \\ B_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1m} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{s1} & b_{s2} & \dots & b_{sm} \end{bmatrix}$$

5. 得到二级评判向量 B

$$B = A \cdot R = [b_1, b_2, \dots, b_m]$$

根据最大隶属度原则，取 b_1 到 b_m 中数值最大的对应的评语作为综合评判结果

4.2 实例

4.2.1 一级模糊综合评价

某单位对员工做年终综合评定，评价指标为：政治表现（25%），工作能力（20%），工作态度（25%），工作成绩（30%），评价等级为：优秀，良好，一般，较差，差。其中政治表现由群众评议打分，10%的人认为政治表现优秀，50%的人认为政治表现良好，40的人认为政治表现一般；工作能力和工作态度由部门领导打分；工作成绩由单位考核组成员打分。打分汇总如下：

	优秀	良好	一般	较差	差
政治表现	0.1	0.5	0.4	0	0
工作能力	0.2	0.5	0.2	0.1	0
工作态度	0.2	0.5	0.3	0	0
工作成绩	0.2	0.6	0.2	0	0

1. 确定因素集 U

$$U = \{\text{政治表现}u_1, \text{工作能力}u_2, \text{工作态度}u_3, \text{工作成绩}u_4\}$$

2. 确定评语集 V

$$V = \{\text{优秀}v_1, \text{良好}v_2, \text{一般}v_3, \text{较差}v_4, \text{差}v_5\}$$

3. 确定各因素的权重 A

$$A = [0.25, 0.20, 0.25, 0.30]$$

4. 确定模糊综合判断矩阵 R

$$R = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

5. 得到综合评判结果 B

$$\begin{aligned} B &= A \cdot R = [0.25, 0.20, 0.25, 0.30] \cdot \begin{bmatrix} 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \\ &= [0.175, 0.53, 0.275, 0.02, 0] \end{aligned}$$

由于 $b_2 = 0.53$ 最大，根据最大隶属度原则，评判结果为“良好”

4.2.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）

评价指标为：工作绩效（40%），工作态度（30%），工作能力（20%），学习特长（10%）

一级指标	二级指标	优秀	良好	一般	较差	差
工作绩效	工作量（20%）	0.8	0.15	0.05	0	0
工作绩效	工作效率（30%）	0.2	0.6	0.1	0.1	0
工作绩效	工作质量（30%）	0.5	0.4	0.1	0	0
工作绩效	计划性（20%）	0.1	0.3	0.5	0.05	0.05
工作态度	责任感（30%）	0.3	0.5	0.15	0.05	0
工作态度	团队精神（20%）	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1
工作态度	学习态度（10%）	0.4	0.4	0.1	0.1	0
工作态度	工作主动性（20%）	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
工作态度	满意度（20%）	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1
工作能力	创新能力（10%）	0.1	0.3	0.5	0.1	0
工作能力	自我管理能力（20%）	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
工作能力	沟通能力（30%）	0.2	0.3	0.35	0.15	0
工作能力	协调能力（20%）	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
工作能力	执行能力（20%）	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
学习特长	勤情评价（30%）	0.3	0.4	0.2	0.1	0
学习特长	技能提高（20%）	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
学习特长	培训参与（20%）	0.2	0.3	0.4	0.1	0
学习特长	工作提案（30%）	0.4	0.3	0.2	0.1	0

1. 确定因素集 U
- $$U = \{\text{工作量, 工作效率, 工作质量, 计划性, 责任感, 团队精神, 学习态度, 工作主动性, 满意度, 创新能力, 自我管理能力, 沟通能力, 协调能力, 执行能力, 勤情评价, 技能提高, 培训参与, 工作提案}\}$$
2. 将因素集 U 按某种属性分成 s 个子因素集 U_1, U_2, U_3, U_4
- $$U_1 = \{\text{工作量}u_{11}, \text{工作效率}u_{12}, \text{工作质量}u_{13}, \text{计划性}u_{14}\}$$
$$U_2 = \{\text{责任感}u_{21}, \text{团队精神}u_{22}, \text{学习态度}u_{23}, \text{工作主动性}u_{24}, \text{满意度}u_{25}\}$$
$$U_2 = \{\text{创新能力}u_{21}, \text{自我管理能力}u_{22}, \text{沟通能力}u_{23}, \text{协调能力}u_{24}, \text{执行能力}u_{25}\}$$
$$U_4 = \{\text{勤情评价}u_{11}, \text{技能提高}u_{12}, \text{培训参与}u_{13}, \text{工作提案}u_{14}\}$$

3. 对每一个因素集 U_i 作出综合评判 B_i

a) 评语集 V

$$V = \{\text{优秀}v_1, \text{良好}v_2, \text{一般}v_3, \text{较差}v_4, \text{差}v_5\}$$

b) U_i 中各因素相对于 V 的权重分配 $A_i(i = 1, 2, 3, 4)$

$$A_1 = [0.2, 0.3, 0.3, 0.2]$$

$$A_2 = [0.3, 0.2, 0.1, 0.2, 0.2]$$

$$A_3 = [0.1, 0.2, 0.3, 0.2, 0.2]$$

$$A_4 = [0.3, 0.2, 0.2, 0.3]$$

c) 若 $\tilde{R}_i(i = 1, 2, 3, 4)$ 为单因素评判矩阵, 得到一级评判向量 $B_i(i = 1, 2, 3, 4)$

$$\begin{aligned} B_1 &= A_1 \cdot \tilde{R}_1 = [0.2, 0.3, 0.3, 0.2] \cdot \begin{bmatrix} 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.5 & 0.05 & 0.05 \end{bmatrix} \\ &= [b_{11}, b_{12}, \dots, b_{15}] = [0.39, 0.39, 0.26, 0.04, 0.01] \\ B_2 &= A_2 \cdot \tilde{R}_2 = [0.25, 0.33, 0.235, 0.125, 0.06] \\ B_3 &= A_3 \cdot \tilde{R}_3 = [0.15, 0.32, 0.355, 0.115, 0.06] \\ B_4 &= A_4 \cdot \tilde{R}_4 = [0.27, 0.35, 0.26, 0.1, 0.02] \end{aligned}$$

4. 得到单因素评判矩阵 R (推导过程见参考资料)

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.39 & 0.39 & 0.26 & 0.04 & 0.01 \\ 0.25 & 0.33 & 0.235 & 0.125 & 0.06 \\ 0.15 & 0.32 & 0.355 & 0.115 & 0.06 \\ 0.27 & 0.35 & 0.26 & 0.1 & 0.02 \end{bmatrix}$$

5. 得到二级评判向量 B

$$\begin{aligned} A &= [0.4, 0.3, 0.2, 0.1] \\ B &= A \cdot R = [0.4, 0.3, 0.2, 0.1] \cdot \begin{bmatrix} 0.39 & 0.39 & 0.26 & 0.04 & 0.01 \\ 0.25 & 0.33 & 0.235 & 0.125 & 0.06 \\ 0.15 & 0.32 & 0.355 & 0.115 & 0.06 \\ 0.27 & 0.35 & 0.26 & 0.1 & 0.02 \end{bmatrix} \\ &= [0.288, 0.354, 0.2355, 0.0865, 0.036] \end{aligned}$$

由于 $b_2 = 0.354$ 最大, 根据最大隶属度原则, 评判结果为良好

4.3 代码实现

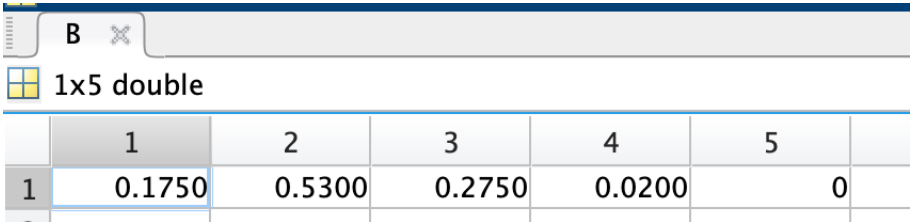
4.3.1 一级模糊综合评价

[Single.m](#)

代码：

```
clc, clear
% Input original data
R = [0.1 0.5 0.4 0 0
0.2 0.5 0.2 0.1 0
0.2 0.5 0.3 0 0
0.2 0.6 0.2 0 0];
% Set the weighted allocation A
A = [0.25 0.2 0.25 0.3];
% Calculate the evaluation vector B
B = A * R;
```

结果：



	1	2	3	4	5
1	0.1750	0.5300	0.2750	0.0200	0

4.3.2 多层次模糊综合评价（以二级为例）

[Multi.m](#)

代码：

```
clc, clear
% Input original data
r = [0.8 0.15 0.05 0 0
0.2 0.6 0.1 0.1 0
0.5 0.4 0.1 0 0
0.1 0.3 0.5 0.05 0.05
0.3 0.5 0.15 0.05 0
0.2 0.2 0.4 0.1 0.1
0.4 0.4 0.1 0.1 0
0.1 0.3 0.3 0.2 0.1
0.3 0.2 0.2 0.2 0.1
0.1 0.3 0.5 0.1 0
0.2 0.3 0.3 0.1 0.1
0.2 0.3 0.35 0.15 0
0.1 0.3 0.4 0.1 0.1
0.1 0.4 0.3 0.1 0.1
0.3 0.4 0.2 0.1 0
0.1 0.4 0.3 0.1 0.1
0.2 0.3 0.4 0.1 0]
```

```

0.4 0.3 0.2 0.1 0];
% Set the First order weighted allocation A
A = [0.4 0.3 0.2 0.1];
% Set the Second order weighted allocation A1 to A4
A1 = [0.2 0.3 0.3 0.2];
A2 = [0.3 0.2 0.1 0.2 0.2];
A3 = [0.1 0.2 0.3 0.2 0.2];
A4 = [0.3 0.2 0.2 0.3];
% Calculate the Second order evaluation vector B1 to B4
R(1,:) = A1 * r((1:4),:);
R(2,:) = A2 * r((5:9),:);
R(3,:) = A3 * r((10:14),:);
R(4,:) = A4 * r((15:end),:);
% Calculate the First order evaluation vector B
B = A * R;

```

结果：

B						
1x5 double						
	1	2	3	4	5	
1	0.2880	0.3540	0.2355	0.0865	0.0360	

5. 参考资料

1. 《数学建模算法与应用》 P416-P420