

多目标消去和选择转换算法 在商品房定价分档中的应用

33-38

陈飞龙 傅鸿源 何世红 辜欣

(重庆建筑大学管理工程学院 400045)

12293.3

摘要 拟运用多目标消去和选择转换算法,在追求多个评价指标优化情况下进行商品房的比选,以确定商品房的优劣档次。以期为房地产交易中心、物价部门对商品房定价分档提供一种定量比选的方法。

关键词 消去和选择转换算法,商品房排序,确定档次,商品房定价。

中图分类号 F293.3

最近,建设部出台政策性文件中明确指示:我国城市商品房价格按城市划分四类,每类城市再具体划分三个档次(高、中、低三个价位)。而在现实生活中,由于商品房作为商品所具有的单件性,每处商品房在实物上都有千差万别,都有自己特殊的用途、建筑结构、造型、工艺和建筑材料、装修设备。即使两处实物形态完全相同的商品房,也可能由于其所处位置和周围环境的不同而显示出个别性。因此,物价部门或房地产交易中心在对商品房进行定价分档时,除主要考虑商品房的建设成本外,还应充分考虑商品房的地理位置、交通状况、环境状况、结构质量、户型设计、配套设施、物业管理、开发商的信誉等等方面的因素。

由此可见,商品房的定价分档,实际上是一个多目标择优的决策过程。

1 优选方法的确定和算法过程

通过对商品房定价分档这一多目标决策问题分析后,可以认为选用多目标消去和选择转换算法进行择优排序是比较合适的。因为多目标消去和选择转换算法是适用于处理多目标决策、离散有限事件的方法,是减少非劣解集大小的一种方法,可用于搜索一个非劣势备选事件子集。在搜索过程中,在有劣势性关系方面允许一定程度的意见分歧和不一致,也就是说,如果从几乎各种指标来看,可以说事件 i 优于事件 j ($i > j$)。那么,事件 i 就有资格成为该子集的一员。而且,它的最终结果是按事件的优劣顺序排序,有利于决策者在定价时按优劣顺序确定档次。多目标消去和选择算法还有一个重要特征是可以充分反映不同需求对象对商品房选择的意见。因而能使按消去和选择转换算法划分的商品房档次更能充分反映市场需求的状况。

收稿日期:1998-02-17

陈飞龙,男,1972年生,硕士研究生

国家自然科学基金项目 79770104 资助

多目标消去和选择转换算法最初是由 Mr. Benayoun Roy 和 Mr. Sussman 于 1966 年提出的,后来在 1971 年 Mr. Benayoun Roy 又对此算法进行了改进。

多目标消去和选择转换算法的一般择优排序的步骤如下:

第一步:假设有 n 个事件 $(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$, 有 m 个评价指标 (y_1, y_2, \dots, y_m) 。对于 $X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ 中的每个事件确定相应的评价指标 $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ 的值,并用以下矩阵来表示它们的值。

$$\begin{array}{c|cccc} \text{准则/事件} & x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ \hline y_1 & y_{11} & y_{21} & \cdots & y_{n1} \\ y_2 & y_{12} & y_{22} & \cdots & y_{n2} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_m & y_{1m} & y_{2m} & \cdots & y_{nm} \end{array}$$

然后对评价指标 $y_i(x)$ 进行归一化处理。

第二步:对每个评价指标 (y_1, y_2, \dots, y_m) 都规定一个相应的权值(权值的标度依据表见表 1) (W_1, W_2, \dots, W_m) 。这样就可以构造权值判断矩阵 $B(i, j)$ 。

$$B(i, j) = \begin{bmatrix} W_1/W_1 & W_1/W_2 & \cdots & W_1/W_m \\ W_2/W_1 & W_2/W_2 & \cdots & W_2/W_m \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ W_m/W_1 & W_m/W_2 & \cdots & W_m/W_m \end{bmatrix}$$

根据权值判断矩阵 $B(i, j)$, 再采用层次分析法中的方根法即可求得权值反向量, $W = [w_1, w_2, \dots, w_m]^T$ 。

表 1

相对重要程序	定义	解 释
1	同等重要	决策人认为两个指标同样重要
3	略微重要	决策人由经验或由判断认为一个指标比另一指标略微重要
5	相当重要	决策人由经验或由判断认为一个指标比另一个指标更重要
7	明显重要	决策人深感一个指标比另一个重要,这种重要性已被实践证明
9	绝对重要	决策人强烈地感到一个指标比另一个重要,这种重要性已被实践反复证实
2,4,6,8	两相邻判断居间值	当需要取折中数值时

第三步:(1)构造和谐性指数矩阵 $c(i, j)$

$$c(i, j) = \frac{W^+ + \frac{1}{2}W^-}{W^+ + W^- + W^-}$$

(2)构造不和谐性矩阵 $D(i, j)$

$$D(i, j) = \text{Max}\{[y_i(x_i) - y_i(x_j)] / \text{Max}[y_i(x_i), 0]\}$$

注意:恒有 $D(i, j) \geq 0$, 当计算出现负数情况时,定义:

$$d(i, j) = \frac{y_i(x_i) - y_i(x_j)}{\min\{y_i(x_i), 0\}}$$

第四步:构造 I 指数集三个分集:

$$I^+(x_j, x_k) = \{1 \leq i \leq m, y_i(x_j) > y_i(x_k)\};$$

$$I^+(x_j, x_k) = \{1 \leq i \leq m, y_i(x_j) = y_i(x_k)\};$$

$$I^-(x_j, x_k) = \{1 \leq i \leq m, y_i(x_j) < y_i(x_k)\}。$$

然后定义:

W^+ 表示备择事件 i 是偏好于备择事件 j 的权数之和,

W^0 表示备择事件 i 与备择事件 j 是无差别的权数之和,

W^- 表示备择事件 j 是偏好于备择事件 i 的权数之和。

$$W^+ = \sum W_k (k \in I^+), W^0 = \sum W_k (k \in I^0), W^- = \sum W_k (k \in I^-)$$

第五步:(1)由专家人士共同商量,根据所分析内容的实际情况确定三个和谐性阈值: P^+, P^0, P^- ,且 $0 \leq P^- \leq P^0 \leq P^+ \leq 1$ 。

(2)由专家人士共同商量,根据所分析内容的实际情况确定二个不和谐性阈值: Q^0, Q^+ ,且 $0 \leq Q^0 \leq Q^+ \leq 1$ 。

第六步:由和谐性检验和不和谐性检验构造级别高于关系,并绘出级别高于关系的指向图(即强关系图和弱关系图)。

$$\text{如果有: } C(k, j) \geq P^+, D(k, j) \leq Q^+, W^+(k, j) \geq W^-(k, j) \quad (1-1)$$

$$\text{或 } C(k, j) \geq P^0, D(k, j) \leq Q^0, W^+(k, j) \geq W^-(k, j) \quad (1-2)$$

成立,则 K 事件强级别不低于 j 事件。

$$\text{如果有: } C(k, j) \geq P^-, D(k, j) \leq Q^+, W^+(k, j) \geq W^-(k, j) \quad (1-3)$$

成立,则 K 事件弱级别不低于 j 事件。

最后,根据以上比较结果作出强关系图和弱关系图。

第七步:根据作出的强、弱关系图进行强评级和弱评级。

$$\text{强评级: } V'(x) = (D - U) \cup B \quad x \in X$$

式中: D 表示强关系图中级别最高的事件的集合;

U 表示弱关系图中满足 D 集合,且包含指向关系的事件的集合;

B 表示 U 集合中在弱关系图中级别最高的事件的集合。

$$\text{弱评级: } V''(x) = 1 + \max a(x) - a(x) \quad x \in X$$

式中: $a(x)$ 表示某一次排序的次数; $\max a(x)$ 表示事件排序的最大次数。

$$\text{最终评级: } \bar{V}(m) = (V' + V'')/2$$

第八步:进行敏感性分析:

改变和谐性和不谐性阈值的大小,重新进行强弱关系比较,作出强、弱关系图,再计算出强评级,弱评级,最终评级,检验最终评级是否发生变化。

2 应用举例

以下案例是某房地产交易中心,对某两处商品房分档定价时利用多目标消去和选择转换算法所作的决策分析过程。

2.1 选择商品房,确定评价指标,进行归一化处理。

1)首先,房地产交易中心搜索以前交易定价的资料,从资料中分别选取高价位,中价位,

低价位商品房各一处。

2) 其次, 邀请专家人士共同商量后, 决定以户型设计、位置(含交通状况)、环境(含配套设施)、物业管理和建设成本及开发商信誉共 6 项作为定价分档的评价指标。

3) 最后, 请专家人士根据市场调查后反映的实际情况分别对该 5 处商品房的各个评价指标的满意程度进行评价, 最后经加权平均后得出这一决策的支付矩阵如下:

表 2

评价的准则	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
①户型设计	Ⅲ	Ⅲ	I	Ⅱ	Ⅲ
②位置	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
③环境	Ⅱ	Ⅱ	I	Ⅲ	Ⅳ
④物业管理	S	W	W	S	S
⑤建设成本*	3 500	2 000	800	1 200	1 800
⑥开发商信誉	S	S	W	S	S

*建设成本单位为元/m²。

·说明: 其中 1^a 为已定价的高价位商品房, 2^a 为已定价的中价位商品房, 3^a 为已定价的低价位商品房, 4^a、5^a 为预备分档定价的商品房。

在支付矩阵中, 各评价指标优劣度量标准是:

(1) 户型设计的优劣分三个等级: Ⅲ理想 Ⅱ适中 I一般

(2) 位置、环境的优劣分四个等级: Ⅳ很好 Ⅲ较好 Ⅱ适中 I一般

(3) 物业管理、开发商信誉的优劣分二个等级: S好 W一般

支付矩阵的归一化表示形式为:

$$\begin{pmatrix} 1.000 & 1.000 & 0.333 & 0.667 & 1.000 \\ 1.000 & 0.750 & 0.500 & 0.500 & 0.750 \\ 0.500 & 0.500 & 0.250 & 0.750 & 1.000 \\ 1.000 & 0.500 & 0.500 & 1.000 & 1.000 \\ 1.000 & 1.000 & 0.500 & 1.000 & 1.000 \end{pmatrix}$$

2.2 开始对每个评价指标的权重取值。

经专家人士研究后, 综合分析处理后得出每个评价指标的相对权值 W^* (按指标顺序):

$$W^* = [4, 7, 5, 3, 9, 4]^T$$

再计算出判断矩阵 $B(i, j)$, 然后根据层次分析法中的方根法计算出相对权值反向量:

$$B(i, j) = \begin{pmatrix} 1.000 & 0.571 & 0.800 & 1.333 & 0.444 & 1.000 \\ 1.750 & 1.000 & 1.400 & 2.333 & 0.778 & 1.750 \\ 1.250 & 0.714 & 1.000 & 1.667 & 0.556 & 1.250 \\ 0.750 & 0.429 & 0.600 & 1.000 & 0.333 & 0.750 \\ 2.250 & 1.286 & 1.800 & 3.000 & 1.000 & 2.250 \\ 1.000 & 0.571 & 0.800 & 1.333 & 0.444 & 1.000 \end{pmatrix}$$

$$W = [0.103, 0.238, 0.144, 0.067, 0.347, 0.103]^T$$

2.3 构造和谐性指数矩阵和不和谐性指数矩阵

(1) 和谐性指数矩阵:

$$C(i, j) = \begin{pmatrix} - & 0.797 & 1.000 & 0.734 & 0.672 \\ 0.203 & - & 0.953 & 0.688 & 0.516 \\ 0.000 & 0.047 & - & 0.109 & 0.000 \\ 0.266 & 0.313 & 0.891 & - & 0.109 \\ 0.297 & 0.484 & 1.000 & 0.891 & - \end{pmatrix}$$

(2) 不和谐性指数矩阵:

$$D(i, j) = \begin{pmatrix} - & 0.000 & 0.000 & 0.500 & 1.000 \\ 1.000 & - & 0.000 & 1.000 & 3.000 \\ 3.370 & 1.490 & - & 2.000 & 3.000 \\ 1.915 & 0.665 & 0.000 & - & 0.500 \\ 0.946 & 0.111 & 0.000 & 0.000 & - \end{pmatrix}$$

2.4 计算 $W^+(i, j), W^-(i, j)$

$$W^+(i, j) = \begin{pmatrix} - & 0.652 & 1.000 & 0.688 & 0.585 \\ 0.000 & - & 0.933 & 0.688 & 0.347 \\ 0.000 & 0.000 & - & 0.000 & 0.000 \\ 0.144 & 0.211 & 0.762 & - & 0.000 \\ 0.144 & 0.211 & 1.000 & 0.830 & - \end{pmatrix}$$

$$W^-(i, j) = \begin{pmatrix} - & 0.000 & 0.000 & 0.144 & 0.144 \\ 0.414 & - & 0.000 & 0.211 & 0.211 \\ 1.000 & 0.933 & - & 0.762 & 1.000 \\ 0.686 & 0.686 & 0.000 & - & 0.830 \\ 0.585 & 0.347 & 0.000 & 0.000 & - \end{pmatrix}$$

2.5 经专家人士根据实际情况共同商量决定阈值为:

和谐性阈值: $P^* = 0.6, P^0 = 0.5, P^- = 0.3$;

不和谐性阈值: $Q^* = 0.75, Q^0 = 0.5$ 。

2.6 根据(1-1), (1-2), (1-3)三式比较后作出强、弱关系图:

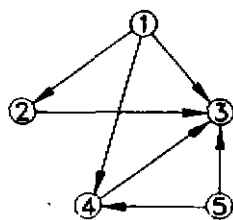


图1 强关系图

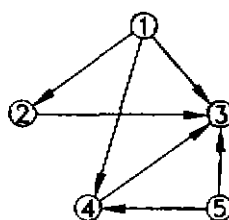


图2 弱关系图

2.7 根据强、弱关系图进行强、弱评级, 最终评级。

表3 强评级

商品房号	1'	2'	3'	4'	5'
排序号 V'	1	2	3	2	1

表4 弱评级

商品房号	1'	2'	3'	4'	5'
$a(x)$	3	2	1	2	3
排序号 V''	1	2	3	2	1

表5 最终评级

商品房号	1*	2*	3*	4*	5*
最终排序号 $\bar{V}(m)$	1	2	3	2	1

至此,可以对4*、5*商品房定价进行分档,5*可分在高价位档,4*可分在中价位档。

2.8 敏感性分析

如果改变和谐性阈值: $P \pm 0.1$ 和不和谐性阈值: $Q \pm 0.1$,重新作强、弱关系图进行排序可知,各处商品房的优劣顺序没有改变。这说明阈值的选择是准确的,用多目标消去和转换算法进行商品房定价分档问题的分析时,结果是稳定的。

3 结束语

由上计算可知,该方法在商品房定价分档问题中是有效的。且做法简单,易行。但我们在利用多目标消去和选择转换算法在进行商品房定价分档时必须注意一点:仔细地进行权重取值。不同市场经济发展时期、不同的生活时代会对各个评价指标的侧重点不同,从而影响权重的选取。因此房地产交易中心或物价部门在利用此法进行商品房定价分档时,应通过社会调查统计进行权重选取。

参考文献

- 1 陈 珽. 决策分析. 北京:科学出版社,1987
- 2 王寅初. 多目标决策分析及其在工程经济中的应用. 北京:航空出版社,1987
- 3 肖维品. 系统工程. 重庆:重庆大学出版社,1989
- 4 赵焕臣,许树柏,和金生. 层次分析法. 北京:科学出版社,1986

Application of the ELECTRE Method in Pricing the Commodity Houses According to Grades in Multi-Objection

Chen Feilong Fu Hongyuan He Shihong Gu Xing

(Faculty of Management Engineering 400045)

Abstract This paper discussed applying ELECTRE method to select the Commodity houses in multi-objection. In order to define the grades of the commodity houses, a quantitative method on pricing the commodity houses according to their grades for Real Estate Business Centre or price departments was provided.

Key Word ELECTRE method, commodity houses sequencing, grade difinition

(编辑:陈 蓉)