

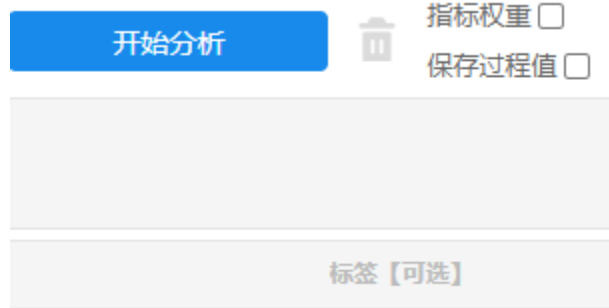
Topsis算法

目录

| | |
|--------------------------|---|
| SPSSAU操作..... | 1 |
| SPSSAU数据格式..... | 2 |
| 算法..... | 2 |
| 1. 确定决策矩阵..... | 2 |
| 2. 量纲处理..... | 2 |
| 3. 计算正理想解和负理想解..... | 2 |
| 4. 计算与正理想解和与负理想解的距离..... | 2 |
| 5. 计算相对接近度..... | 3 |
| 6. 排序..... | 3 |
| 参考文献..... | 3 |

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) 法是一种多属性决策方法，用于选择最优方案。其位于 SPSSAU-» 综合评价-» TOPSIS。

SPSSAU 操作



将分析项拖拽至右侧框然后‘开始分析’即可。研究对象可在分析时拖拽到‘标签’框中。SPSSAU中涉及两项参数，分别是指标权重和保存过程值。

- ✓ 指标权重：其指评价指标的权重值，SPSSAU 会自动对输入权重值进行归一化处理。如果不输入指标的权重值，默认则为 1。该参数的设置会影响到‘与正理想解的距离’或‘与负理想解的距离’等指标。
- ✓ 保存过程值：选中该参数后，SPSSAU 会将‘与正理想解的距离’或‘与负理想解的距离’，以及相对接近度 C 值分别保存为新的标题，标题名称类似为“DPlus_****”、“DMinus_****”和“C_****”。

SPSSAU 数据格式

| | 1 A | 2 B | C | D | E |
|---|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 研究对象 | 指标1 | 指标2 | 指标3 | 指标4 |
| 2 | 对象 1 | | | | |
| 3 | 对象 2 | | | | |
| 4 | 对象 3 | | | | |
| 5 | 对象 4 | | | | |
| 6 | 对象 5 | | | | |

TOPSIS 法用于研究指标与理想解的接近度情况。1 个指标占用 1 列数据。1 个研究对象为 1 行，也可将‘研究对象’拖拽到‘标签’框中。

算法

1. 确定决策矩阵

构建一个矩阵 X ，其中行表示不同的研究对象或研究方案，列表示不同的评价指标。

2. 量纲处理

对决策矩阵进行标准化处理，以消除不同指标之间的量纲影响。常用的标准化方法为：

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

其中， x_{ij} 是原始矩阵中的元素， x_{ij}' 是标准化后的元素。

提示：量纲处理方式有很多种，比如标准化，正向化和逆向化等，具体可通过 SPSSAU-» 数据处理-» 生成变量功能进行设置。SPSSAU 进行 TOPSIS 法时，算法上无此处理步骤。

另需要提示的是：如果是逆向指标则需要进行逆向化处理，以保证指标的方向均为正向。

3. 计算正理想解和负理想解

正理想解 A^+ ：每个指标的最佳值。负理想解 A^- ：每个指标的最差值。

$$A^+ = \max(x_{ij})$$

$$A^- = \min(x_{ij})$$

4. 计算与正理想解和与负理想解的距离

计算每个方案与正理想解的距离：

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j \times (x_{ij} - A_j^+)^2}$$

其中 w_j 指第 j 个指标的权重值，该项由输入参数决定，SPSSAU 会自动对输入权

重值进行归一化处理。如果不输入指标的权重值，默认则为1。

计算每个方案与负理想解的距离：

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j \times (x_{ij} - A_j^-)^2}$$

其中 w_j 指第 j 个指标的权重值，该项由输入参数决定，SPSSAU会自动对输入权重值进行归一化处理。如果不输入指标的权重值，默认则为1。

5. 计算相对接近度

计算每个方案相对于理想解的接近度：

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

6. 排序

根据接近度 C_i 的值对方案进行排序，值越大表示方案越优。通过以上步骤，TOPSIS法可以有效地对多方案进行评价和排序。

参考文献

- 【1】 The SPSSAU project (2024). SPSSAU. (Version 24.0) [Online Application Software]. Retrieved from <https://www.spssau.com>.
- 【2】 周俊,马世澎. SPSSAU科研数据分析方法与应用.第1版[M]. 电子工业出版社,2024.
- 【3】 Chen C T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment[J]. Fuzzy Sets & Systems, 2000, 114(1):1-9.
- 【4】 孙振球,徐勇勇. 医学统计学.第4版[M]. 人民卫生出版社,2017.