



### ماتریس تصمیم اولیه و تعیین اوزان معیارها

در نظر بگیرید که ماتریس تصمیمی با  $n$  معیار و  $m$  گزینه دارید. در اینصورت هر یک از اعداد این ماتریس با  $x_{ij}=(a_{ij},b_{ij},c_{ij})$  بصورت زیر مشخص میشوند.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ A_1 & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \end{bmatrix} \\ A_2 & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \end{bmatrix} \\ \vdots & \begin{bmatrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{bmatrix} \\ A_m & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

در مرحله بعد وزن معیارها تعیین میشود. این اوزان میتوانند توسط کارشناس تعیین شوند یا بر اساس مقایسات زوجی بدست آیند. نحوه محاسبه وزن جدول مقایسات زوجی را در تکنیک های مختلفی مانند [AHP](#) و [ANP](#) شرح دادیم. در تمامی این روش ها، اوزان ماتریس مقایسات زوجی بر اساس روش بردار ویژه بدست می آید. با فرض داشتن اوزان معیارها (از هر روشی)، این اوزان بصورت زیر تعریف میشوند.

$$\tilde{W}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$$

### بی مقیاس کردن (نرمالایز کردن) ماتریس تصمیم فازی

معمولا در روش TOPSIS فازی از تکنیک تغییر مقیاس خطی برای نرمالایز کردن استفاده میشود. خروجی ماتریس نرمالایز نیز اعداد فازی هستند که هر متغیر  $x_{ij}$  پس از بی مقیاس شدن بصورت  $r_{ij}$  نشان داده میشوند. نکته قابل توجه در مقیاس سازی توجه به مثبت و منفی بودن معیارها است. این کار برای همجهت شدن معیارها انجام میشود.



$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right) \quad \text{and} \quad c_j^* = \max_i \{c_{ij}\} \quad (\text{benefit criteria})$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \quad \text{and} \quad a_j^- = \min_i \{a_{ij}\} \quad (\text{cost criteria})$$

تعیین ماتریس تصمیم نرمالایز وزین

با ضرب کردن تک تک عناصر هر ستون در وزن آن ستون (معیار) ماتریس نرمالایز وزین بدست می آید. فرمول ریاضی این مفهوم بصورت زیر نوشته میشود.

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_j$$

در این مرحله نیز اسم اعداد فازی در ماتریس تصمیم به  $v_{ij}$  تغییر داده میشوند.

پیدا کردن گزینه ایده آل فازی و گزینه ضد ایده آل فازی

گزینه ایده آل فازی و ضد ایده آل فازی از طریق فرمول زیر بدست می آیند.

$$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*) \quad \text{where} \quad \tilde{v}_j^* = \max_i \{v_{ij3}\}$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-) \quad \text{where} \quad \tilde{v}_1^- = \min_i \{v_{ij1}\}$$

توجه داشته باشید که منظور از  $v_{ij3}$  عدد سوم یا کران بالای عدد فازی مثلثی است. یعنی اگر برای  $i$  و  $j$  خاص،  $v_{ij}$  برابر با  $(a, b, c)$  باشد، آنگاه  $v_{ij3}$  برابر با  $c$  است. همچنین، در این مثال خاص،  $v_{ij1}$  برابر با  $a$  است.

محاسبه فاصله از ایده آل و ضد ایده آل فازی

همانطور که در روش تاپسیس فاصله از ایدآل مثبت و منفی تعیین میشود، در روش تاپسیس فازی نیز این فاصله بدست می آید. فاصله از ایده آل و ضد ایده آل فازی بصورت زیر محاسبه میشود.



$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-)$$

نکته: فاصله دو عدد فازی بصورت زیر محاسبه میشود.

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]}$$

#### محاسبه شاخص شباهت و رتبه بندی

رتبه بندی گزینه ها در نهایت بر اساس شاخص شباهت بدست می آید. شاخص شباهت معادل فرمول نهایی روش تاپسیس است که نزدیکترین فاصله از ایدآل مثبت و دورترین فاصله از ایدآل منفی بدست می آید. در روش تاپسیس فازی شاخص شباهت بصورت زیر محاسبه میشود.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}; \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

هرچه عدد  $CC_i$  بزرگتر باشد، رتبه گزینه بالاتر است.