

Računanje težina kriterija (prioriteta alternative) na temelju uspoređivanja u parovima približnim postupkom

Neka su procjene relativnih važnosti za 3 objekta $w_1/w_2=3$, $w_1/w_3=2$, $w_2/w_3=1$.

Onda je

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1/3 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Postupak za približno računanje težina:

- 1. Korak:** Odrede se sume stupaca (11/6, 5, 4)
- 2. Korak:** Normalizira se matrica A (svaki stupac podijeli se sa sumom elemenata tog stupca)

$$\begin{bmatrix} 6/11 & 3/5 & 1/2 \\ 2/11 & 1/5 & 1/4 \\ 3/11 & 1/5 & 1/4 \end{bmatrix}$$

- 3. Korak:** Težine se odrede kao prosječne vrijednosti suma elemenata odgovarajućih redova

$$w_1 = (6/11 + 3/5 + 1/2) / 3 = 0,5485$$

$$w_2 = (2/11 + 1/5 + 1/4) / 3 = 0,2106$$

$$w_3 = (3/11 + 1/5 + 1/4) / 3 = 0,2409$$

Teoretsko objašnjenje ovog postupka:

$$Aw = nw \Rightarrow \sum_j a_{ij} w_j = n w_i, \text{ otuda je } w_i = \frac{1}{n} \sum_j a_{ij} w_j.$$

$$\text{Zbog } \sum_i a_{ij} = \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{w_j} \text{ vrijedi } w_j = \frac{1}{\sum_i a_{ij}} \text{ pa je } w_i = \frac{1}{n} \sum_j \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}}.$$

Provjera konzistencije procjena:

Za izračunavanje indeksa konzistencije i omjera konzistencije treba izračunati najveću svojstvenu vrijednost λ_{\max} matrice A .

Za točnu vrijednost λ_{\max} trebalo bi riješiti svojstvenu jednadžbu $\det(A-\lambda I) = 0$ (za naš primjer odgovarajuća jednadžba glasi $-\lambda^3 + 3\lambda^2 + 1/6 = 0$, a njezina rješenja su $\lambda_{\max} = 3,01829$ i dva konjugirano kompleksna $\lambda_2 = -0,0091 + 0,2347i$, te $\lambda_3 = -0,0091 - 0,2347i$).

Računanje približne vrijednosti za λ_{\max} :

Iz $Aw = \lambda_{\max} w$ proizlazi da za svaku komponentu w_i svojstvenog vektora w vrijedi

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{w_i} \sum_j a_{ij} w_j$$
 pa se približna vrijednost za λ_{\max} može izračunati na slijedeći način

(koristi se prethodni primjer):

(1) Stupci matrice A pomnože se s pripadnim težinama

$$\begin{bmatrix} 0,5485 & 0,6318 & 0,4818 \\ 0,1828 & 0,2106 & 0,2409 \\ 0,2743 & 0,2106 & 0,2409 \end{bmatrix}$$

(2) Izračunaju se sume pojedinih redova

$$(1,6621 \quad 0,6343 \quad 0,7258)$$

(3) Sume redova podijele se redom s težinama (prioritetima)

$$(1,3321/0,5485 \quad 0,6343/0,2106 \quad 0,7258/0,2409) = (3,0303 \quad 3,0119 \quad 3,0137)$$

(4) Izračuna se λ_{\max} kao prosječna vrijednost dobivenih veličina

$$\lambda_{\max} = (3,0303 + 3,0119 + 3,0137)/3 = 3,0183$$

Kako izračunati indeks konzistencije CI i omjer konzistencije CR :

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n-1) = (3,0183-3)/(3-1) = 0,0915$$

RI je **slučajni indeks** (indeks konzistencije za matrice reda n slučajno generiranih usporedbi u parovima - koristi se tablica s izračunatim vrijednostima).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

$$CR = CI/RI = 0,0915 / 0,52 = 0,176$$

Pravilo : Ako za matricu A vrijedi $CR \leq 0,10$, procjene omjera relativnih važnosti kriterija (prioriteta alternativa) smatraju se prihvatljivima. U suprotnom treba istražiti razloge zbog kojih je inkonzistentna procjena neprihvatljivo visoka.

Dakle, procjene relativnih važnosti za naš primjer **nisu dovoljno konzistentne**. Pokušajte popraviti konzistenciju procjena tako da bude zadovoljen uvjet $CR \leq 0,10!$