

Multikriteriálne rozhodnutia

Vážená lineárna kombinácia

Spracoval: Mgr. V. Pelech, PhD.

Kritéria

- Delíme ich na:
 - Obmedzenia: majú podobu binárnych máp (0,1) a slúžia na limitovanie výberu medzi alternatívami, spracovávajú sa pomocou bool algebry s využitím logických spojok OR a AND.
 - Faktory: predstavujú kontinuálne hodnotenie kritéria v určitom zvolenom rozsahu

Multikriteriálne rozhodnutie

- Už z názvu vyplýva, že pre rozhodnutie je potrebné vyhodnotiť viacero kritérií.
- Obmedzenia sa spracujú jednoducho pomocou bool logiky.
- Ako však vyhodnotiť faktory, keď môžu obsahovať rôzny rozsah hodnôt, rôzne jednotky a aj ich vplyv na výsledok môže byť rôzny?
- Jednou z často používaných možností je Vážená lineárna kombinácia-Weighted Linear Combination WLC.

Vážená lineárna kombinácia

- Spočíva v priradení váh jednotlivým faktorom s cieľom ich vzájomného porovnania.
- Jej použitie vyžaduje niekoľko krokov:
 1. Štandardizácia faktorov do jednotnej škály
 2. Priradenie váh faktorom
 3. Vyjadrenie neurčitosti a z toho vyplývajúceho rizika

Vážená lineárna kombinácia

Bez použitia obmedzení

- Vychádza zo vzorca:

$$S = \sum w_i x_i,$$

kde S je výsledné skóre vhodnosti,
 w_i je váha pridelená ítemu faktoru
 x_i je vhodnosť íteho faktora.

S obmedzeniami

- Vychádza zo vzorca:

$$S = \sum w_i x_i * \prod c_j,$$

kde $\prod c_j$ je hodnota súčinu j
obmedzení

Štandardizácia faktorov

- Rieši problém rozdielných rozsahov a jednotiek vo faktoroch (napr. sklon v %, vzdialenosť od cesty v m), ktoré je potrebné reškálovať do jednotného rozsahu s cieľom ich vyhodnotenia.
- Existuje niekoľko spôsobov štandardizácie:
 - Lineárna vychádza z hodnôt minima a maxima $x_i = \frac{R_i - R_{\min}}{R_{\max} - R_{\min}} * rozsah$, kde R je hodnota faktora, modul *Stretch*
 - Veľkú mieru kontroly ponúka modul Fuzzy, kde je možné si zvoliť funkciu a jej kontrolné body

Priradenie váh

- Súčet váh musí byť vždy rovný jednej!!!
- Váhy je možné priradiť aj subjektívne, ak je počet faktorov malý a ich vplyv na rozhodnutie zrejmý.
- Ak je však hodnotených faktorov veľa, tak vzniká problém, ktorý sa v IDRISI rieši pomocou vytvorenia váhovej matice porovnania.
- Výhoda váhovej matice spočíva vo vzájomnom porovnávaní iba dvojice faktorov, čo značne zjednodušuje výpočet .

Priradenie váh-pokračovanie

- Využitie váhovej matice navrhol Saaty (1977) a v kontexte rozhodovacie procesu je táto procedúra známa ako Analytický hierarchický proces (AHP).
- Pod váhovou maticou porovnania si môžeme predstaviť definovanie významnosti medzi dvoma faktormi. Ak by sme chceli porovnať vplyv sklonu a orientácie na náš cieľ a sklon by mal oveľa väčší význam ako orientácia, tak by sme v matici použili čísla viac ako 1. V opačnom prípade by boli použité čísla menšia ako 1. 1 by znamenal rovnaký význam.

Spojité škála významnosti

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrémne	Veľmi významne	Významne	Priemerne	Rovnako	Priemerne	Významne	Veľmi významne	Extrémne
Menej dôležité					Viac dôležité			

Pozn.: Do váhovej matice porovnania je možné vložiť aj rozdielne hodnoty od tých v tabuľke, napr. 2 alebo $\frac{1}{4}$.

Váhová matica porovnania

- Príklad pre 4 faktory A,B,C,D.

	A	B	C	D
A	1			
B	2	1		
C	1/3	1/5	1	
D	3	2	7	1

- Tretí riadok vyjadruje, že faktor C má v porovnaní s faktorom A iba tretinovú váhu a v porovnaní s faktorom B iba pätinovú.

Modul Weight

- V Idrisi slúži na výpočet konkrétnych váh s pomocou váhovej matice porovnania.
- Vypočítava tzv. hlavný vlastný vektor (principal eigenvector).

WEIGHT - AHP weight derivation

Pairwise Comparison 9 Point Continuous Rating Scale

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extremely	very strongly	strongly	moderately	equally	moderately	strongly	very strongly	extremely
Less Important					More Important			

Pairwise comparison file to be saved : ...

	faktor2	Faktor3	Faktor4	Faktor6
faktor2	1			
Faktor3	2	1		
Faktor4	1/3	1/5	1	
Faktor6	3	2	7	1

Compare the relative importance of Faktor6 to Faktor4

Modul Weight - pokračovanie

- Okrem výpočtu váh je potrebné vypočítať aj stupeň ich konzistencie.
- Saaty ho navrhol počítat ako index konzistencie (známy ako consistency ratio)
- Ak je hodnota indexu viac ako 0,1, tak matica by sa mala prehodnotiť.
- Hodnota indexu je automaticky vypočítaná spolu s váhami.

Otázky?

Zdroje

- Idrisi Manual (Selva)