



Aplikovaná informatika

Podklady předmětu
Aplikovaná informatika
pro akademický rok 2013/2014
Radim Farana

11



Obsah

- Vícekriteriální analýza.
- Definice úlohy.
- Postup řešení.
- Určení významnosti kritérií.
- Vyhodnocení alternativ.



Vícekriteriální analýza

- Výběr nejvhodnější alternativy (varianty) z množiny možných alternativ.
- Vyhodnocení z pohledu více různých kritérií.
- Ohodnocení alternativ podle různých kritérií má různý rozsah hodnot i fyzikální rozměr.
- Některá kritéria mají charakter maximalizace, jiná minimalizace.
- Kritéria není možno agregovat do jednoho kritéria.



Vícekritériální analýza

1. Stanovení alternativ (variant) řešení.
2. Stanovení kritérií hodnocení.
3. Určení významnosti kritérií.
4. Určení ohodnocení alternativ podle kritérií.
5. Určení typu kritérií.
6. Vyhodnocení alternativ.



Vícekritériální analýza

- Stanovení alternativ (variant) řešení – stanovení základních podmínek pro řešení
 - přihlášky do výběrového řízení,
 - vyhledání všech dostupných alternativ.
- Stanovení kritérií pro hodnocení alternativ,
 - agregovaná kritéria,
 - pokrýt všechny důležité aspekty problému.



Určení významnosti kritérií

- Sestavení expertní skupiny – zastoupení všech důležitých skupin uživatelů.
- Získání hodnocení expertů.
- Určení významnosti kritérií
 - metoda pořadí,
 - metoda bodování,
 - metoda trojúhelníku párů.



Určení významnosti kritérií

- Metoda pořadí – každý expert určí jednoznačné pořadí důležitosti kritérií

$$B_j = 1 - \frac{\sum_i \alpha_{ij}}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}}$$

- Nevýhody
 - příliš striktní,
 - konstantní distance.

		kritérium		
		1	...	j
expert	1			
	...			
	i			α_{ij}
	$\sum_i \alpha_{ij}$			



Určení významnosti kritérií

- Metoda bodování – určení hodnoty z daného rozsahu s možností opakování.
 - přepoččet na váhy pro jednotlivé experty

$$p_{ij} = \frac{\beta_{ij}}{\sum_j \beta_{ij}}$$

– významnost

$$B_j = \sum_i p_{ij}$$

		kritérium			$\sum_j \beta_{ij}$
		1	...	j	
expert	1				
	...				
	i			β_{ij}	



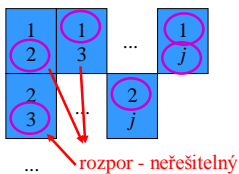
Určení významnosti kritérií

- Metoda bodování
- Problém vhodné volby rozsahu bodů
 - dostatečně velký rozsah (dvojnásobek počtu kritérií)
 - nebezpečí velkého rozsahu (100 bodů pro 3 kritéria)
 - vhodné jsou „přirozené“ rozsahy (1 ÷ 5, 1 ÷ 10, ...)
- Otázka začlenění nulové hodnoty
 - obvykle se nezařazuje.
- Nebezpečí využití části rozsahu škály se eliminuje přepočtem na váhy.



Určení významnosti kritérií

- Metoda trojúhelníku párů
 - sestavení všech dvojic kritérií,
 - expert určuje důležitější z dvojice,
 - je možno nechat dvojici stejně významnou.
- Hodnocení od experta
 - významnější z dvojice = 1 bod,
 - obě stejně významné = 0,5 bodu





Určení významnosti kritérií

- Metoda trojúhelníku párů

$$B_j = \frac{\sum_i \gamma_{ij}}{i}$$

		kritérium		
		1	...	j
expert	1			
	...			
	i			γ_{ij}
	$\sum_i \gamma_{ij}$			



Vícekritériální rozhodování

- Určení ohodnocení alternativ podle kritérií
 - problém získání objektivních hodnot,
 - verifikace z více nezávislých zdrojů.
- Určení typu kritérií
 - náklady \ominus – hledáme minimum,
 - výnosy \oplus – hledáme maximum.
 - typ kritéria je třeba vzít v úvahu při vyhodnocení alternativ.



Vícekritériální rozhodování

- Vyhodnocení alternativ
 - metoda dílčích pořadí,
 - metoda bazická.
 - řada dalších metod.



Vyhodnocení alternativ

- Metoda dílčích pořadí (vážených významností kritéria)
- Podle ohodnocení určíme pořadí alternativ u kritéria.

		kritérium			P_i
		1	...	j	
alternativa		B_1		B_j	
	1				
	...				
	i			h_{ij}	



Vyhodnocení alternativ

- Metoda dílčích pořadí
- Určení váženého pořadí

$$P_i = \sum_j B_j h_{ij}$$

- Určení pořadí alternativ
 - čím menší vážené pořadí, tím lepší.



Vyhodnocení alternativ

- Metoda bazická – pro každé kritérium určíme hodnotu báze (minimum, maximum, 0, nejčastěji průměr).

$$h_{ij} = \frac{\sum_i h_{ij}}{n}$$

		kritérium		
		B_1	...	B_j
alternativa	1			
	...			
	i			h_{ij}
	h_{ij}			



Vyhodnocení alternativ

- Metoda bazická – přepoččet hodnot
 - kritérium typu náklady

$$z_{ij} = \frac{h_{ij}}{h_{ij}} B_j$$

- kritérium typu výnosy

$$z_{ij} = \frac{h_{ij}}{h_{ij}} B_j$$

- Užitečnost alternativ

$$S_i = \sum_j z_{ij}$$



Vyhodnocení alternativ

- Porovnání výsledků získaných více metodami
 - každá metoda má jiný základ, výsledky se mohou lišit.
- Problém citlivosti úlohy na hodnotu koeficientů významnosti
 - vyzkoušet malé změny hodnoty ($\pm 10\%$).



Příklad

- Kam po ukončení bakalářského studia

	penize	pracn ost	osobni uspokoj eni	hodnota na trhu práce
Koeficient významnosti	2,2	1,3	2,7	1,1
jednotka	tis. Kč za 5 let	body	body	tis. Kč ročně
nic	-60	0	1	0
nezaměstnaný	-45	1	0	36
zaměstnání	480	3	3	120
studium FS	174	5	4	180
studium jiné	316	4	4	174
distanční studium	260	4	3	144
báze	187,50	2,83	2,50	109,00



Příklad

- Určení koeficientu významnosti – metoda pořadí

	penize	pracn ost	osobni uspokoj eni	hodnota na trhu práce
E1	3	2	1	4
E2	2	3	1	4
E3	2	4	1	3
E4	2	3	1	4
E5	1	4	3	2
E6	1	3	3	2
SUMA	11	19	9	21
významnosti	2,2	1,3	2,7	1,1



Příklad

- Vyhodnocení alternativ, metoda bazická

	penize	pracnost	osobní uspokojení	hodnota na trhu práce	SUMA	POŘADÍ
nic	-2,88	-1,26	-1,60	-1,14	-6,89	5
nezaměstnaný	-2,71	-0,82	-2,67	-0,77	-6,95	6
zaměstnání	3,40	0,07	0,53	0,12	4,13	2
studium FS	-0,16	0,97	1,60	0,74	3,15	3
studium jiné	1,50	0,52	1,60	0,68	4,30	1
distanční studium	0,84	0,52	0,53	0,37	2,26	4
