

ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ

адитивен и йерархичен тегловни
методи за решаване на задачи на
многокритериалния анализ

Българска академия на науките
Институт по информационни технологии
Системи за подпомагане вземането на решения
Тодор Балабанов
София 2009

Съдържание



- Адитивен тегловен метод (3-8)
- Йерархичен тегловен метод (9-15)

Адитивен тегловен метод - основа



- Използване на тегла за критериите, определящи тяхната относителна важност
 - Може да са директно определени от ЛВР
 - Може да се определят с някой от методите

Аддитивен тегловен метод - основна идея (1)



- Отделяне на всички доминирани алтернативи
- За всяка недоминирана алтернатива i се определя числен параметър S_i
 - S_i се получава чрез сумиране приоритета по стойността на алтернативата

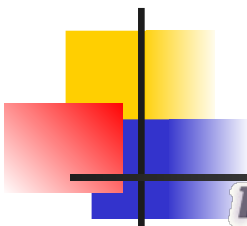
$$S_i = \sum_{j=1}^k \omega_j a_{ij}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Аддитивен тегловен метод - основна идея (2)

- Изборът на най-добра алтернатива A^* се извършва по условие

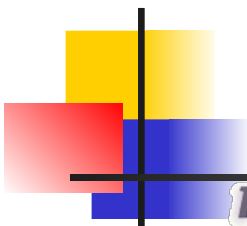
$$A^* = \{A_i | \min_i (\max_j \sum_{j=1}^k \omega_j \cdot a_{ij})\} \quad \sum_{j=1}^k \omega_j = 1$$

- Методът използва всичките k стойности на всяка алтернатива и всичките k тегла на критериите, като се прилагат операциите за събиране и изваждане



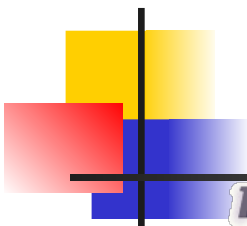
Особености на критериите

- Стойностите на критериите трябва да бъдат количествени
- Качествените критерии трябва да бъдат трансформирани в количествени
- Критериите трябва да се трансформират в безразмерни
 - Това позволява да се извършва събиране изваждане и умножение



Особености на метода (1)

- Принадлежи към методите с резултативен компенсаторен модел за извличане и “употреба” на информацията от критериите
- Параметърът S_i може да бъде разглеждан като проста адитивна функция на полезност



Особености на метода (2)

- Количеството на получените решения до голяма степен зависи от независимостта на критериите
 - Може да се получат подвеждащи резултати, когато има голяма зависимост между критериите

Йерархичен тегловен метод - основа



- При адитивния тегловен метод ω_j определя важността на всеки критерии, аналогично a_{ij} може да се интерпретира като важност (принос, стойност, приоритет) на алтернативата A_i за критерия K_j , тоест a_{ij} може да се интерпретира като тегло на A_i за K_j

Нива на йерархия

- Ако положим (чрез векторна нормализация) трансформацията:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} = 1 \quad j = \overline{1, k}$$

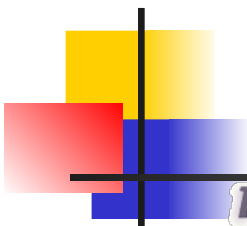
- Критериите и алтернативите може да се разглеждат като нива на един йерархичен процес за вземане на решения

Пример с избора на воен самолет

- Ниво 1 - Главна цел, а именно ефективност $\omega_1=1$
- Ниво 2 - Шест критерия: цена, скорост, товароподемност, надеждност, маневреност
- Ниво 3 - Четири алтернативи: четири бройни самолета
 - Приоритетите на алтернативите трябва да бъдат получени по отношение на отделните цели в ниво 2

Метод на Saaty

- Методът се нарича още аналитичен йерархичен процес
- Задачата на многокритериалния анализ се свежда до задача за намиране на теглата на елементите на всяко ниво, по отношение на всеки елемент от по-горното ниво



Стъпки за действие

- Построява се йерархична структура
 - Първо ниво съдържа един елемент - главната цел
 - Второ ниво съдържа целите на които се разбива главната цел (препокриват главната цел)
 - Възможно е допълнително разбиване на целите
 - Последното ниво съдържа алтернативите, като цели

Основни идеи на йерархичния процес



- Разбиване целите на подцели, които са по-разбираеми за ЛВР и той може, чрез сравнение по двойки, да изрази своите предпочитания при определяне на техните приоритети
- Целите и алтернативите да бъдат третираны еднакво от математическа гледна точка

- За h нива в йерархията векторът на приоритетите на най-долното ниво, по отношение на главната цел, може да се запише както следва: $\omega = B_h \cdot B_{h-1} \dots B_1$,
- B_h е матрица на приоритетите на елементите от ниво h , по отношение на елементите от ниво $h+1$

$$A \cdot \omega = \begin{pmatrix} S_1 \\ \vdots \\ S_n \end{pmatrix}.$$

Въпроси и отговори

Благодаря за вниманието!

Информационни източници

