



XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil



UTILIZAÇÃO DE INTEGRAIS DE SUGENO COMO MÉTODO DE APOIO A DECISÃO: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA AVALIAÇÃO DE PESSOAS EM CENÁRIOS MULTICRITÉRIO

Graziela Santos de Almeida*, Cristiano Torezzan

Resumo

Neste projeto de iniciação científica foi estudado a aplicação da Integral de Sugeno como função de agregação multicritério, com interesse especial na avaliação de pessoas em cenários multicritérios.

Palavras-chave:

Teoria de decisão, Conjuntos Fuzzy, Integrais Fuzzy.

Introdução

Os métodos de Análise de Decisão Multicritério – MCDA, do termo em inglês *Multiple Criteria Decision Analysis*, permitem avaliar um conjunto de alternativas levando em conta diversos critérios, com diferentes pesos¹.

Nas últimas décadas, a Teoria dos Conjuntos Fuzzy, em particular, as Integrais Fuzzy têm ganhado espaço como alternativas para modelar problemas de decisão multicritério. Esta abordagem é considerada bastante flexível, podendo julgar critérios qualitativos, por meio da estrutura de agregação de valores aos parâmetros em análise³.

As Integrais de Sugeno e de Choquet são exemplos de Integrais Fuzzy bastante utilizadas em MCDA. A Integral de Sugeno, apresenta a particularidade de limitar o nível máximo de contribuição de cada critério na agregação final das alternativas, além de permitir a valorização de alternativas que tenham bom desempenho, simultaneamente, em mais de um critério².

Neste trabalho foi realizado um estudo sobre a Integral de Sugeno como um método de apoio a decisão multicritério. Como exemplo de aplicação estudou-se o problema de avaliação de habilidades de candidatos, que pode surgir num contexto escolar ou de seleção de pessoas.

O método

A Integral de Sugeno é um exemplo de medida Fuzzy, que no caso discreto, pode ser definida da seguinte forma:

Seja μ uma medida fuzzy normalizada em um conjunto Ω . A integral de Sugeno é uma função $f: \Omega \rightarrow [0,1]$ definida como:

$$\int f(A) d\mu = \max_{1 \leq i \leq n} (\min(f(x_i), \mu(A_i)))$$

Onde $\{f(x_1), f(x_2), f(x_3), \dots, f(x_n)\}$ representam os parâmetros Fuzzy e são definidos por meio da sequência $f(x_1) \leq f(x_2) \leq f(x_3) \leq \dots \leq f(x_n)$.

Resultados e Discussão

Para um exemplo, considere a seguinte situação: uma organização estudantil deseja contratar uma pessoa para trabalhar em um projeto específico que demanda habilidades em três áreas: Sociais (S), Técnicas (T) e Exatas (E). A organização entende que a importância relativa dessas habilidades, sozinhas e em conjunto, são dadas pelos seguintes pesos:

$$S = 0,7; T = E = 0,4; S \& E = 0,8; \\ S \& T = 0,85; E \& T = 0,5.$$

Foi realizado o cálculo para 3 candidatos fictícios por meio da Integral de Sugeno, como exemplificado a seguir:

Dado que para o candidato Y $f(E) = 0,70$, $f(T) = 0,60$ e $f(S) = 0,80$; $f(T) \leq f(E) \leq f(S)$.

A integral de Sugeno para o candidato Y é calculada por: $IS(Y) = \int f(A) d\mu = \max(\min(f(T); \mu(T, E, S)), \min(f(E); \mu(E, S)), \min(f(S); \mu(S)))$

$$IS(Y) = \max(\min(0,6; 1), \min(0,7; 0,8), \min(0,8; 0,7))$$

$$IS(Y) = \max(0,6; 0,7; 0,7)$$

$$IS(Y) = 0,7$$

Na tabela 1 são comparados os dados obtidos pela Integral de Sugeno, com os dados encontrados com a média ponderada tradicionalmente usada, para os candidatos X, Y e Z.

Tabela 1. Dados dos candidatos X, Y e Z.

	E	T	S	Média Ponderada	Média por Sugeno
X	0,50	0,75	0,80	0,707	0,75
Y	0,70	0,60	0,80	0,720	0,70
Z	0,90	0,85	0,60	0,747	0,60

Nota-se, por meio da Tabela 1, que utilizando a Integral de Sugeno, para este exemplo, a posição do candidato X e Z são opostos quando se comparados os dados por Sugeno e pela média ponderada. Assim, por meio da Integral de Sugeno o resultado privilegia o candidato X que tem um perfil mais aderente com a vaga.

Conclusões

Conforme pode-se analisar pelo exemplo apresentado, a Integral de Sugeno pode fornecer um ordenamento mais aderente com o perfil desejado na seleção, quando comparado com a média ponderada, por levar em conta a interação e por limitar a compensação de desempenho, entre os critérios.

Agradecimentos

Ao programa PIBIC-CNPq e à Unicamp.

¹ Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. New York: Springer, 2005. (International Series in Operations Research & Management Science).

² Grabisch, M. & Labreuche, C. A decade of application of the Choquet and Sugeno integrals in multi-criteria decision aid 40R, 2008, 6, 1-44.

³ Oliveira, W.T.R. Utilizando integrais fuzzy em tomada de decisão multicritério. 2003. 93. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) –Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2003. Research & Management Science).