

Notas de aula

Sistemas p-fuzzy

Prof. Dr. Vinícius F. Wasques
email: viniciuswasques@gmail.com

8 de janeiro de 2022

1 INTRODUÇÃO

A teoria de conjuntos fuzzy foi introduzida nos anos 60 pelo engenheiro eletricitista e matemático Lofti A. Zadeh. A teoria proposta por ele possibilita incluir aspectos de incertezas na modelagem matemática de certos fenômenos. Essa teoria estabelece que as pertinências de elementos a determinados “conjuntos” são graduados, cujos graus variam entre 0 e 1, em que 1 significa total pertinência e 0 significa a não pertinência ao conjunto fuzzy.

Esse curso concentrado traz conceitos básicos da teoria de conjuntos fuzzy, que surgem através da modelagem de variáveis linguísticas como “em torno de”, “aproximadamente”, “alto” e “baixo” de modo a relaxar a propriedade atribuída à variável.

A formulação matemática de incertezas via lógica fuzzy se diferencia da probabilidade, pois, enquanto a estatística lida com incertezas antes dos eventos ocorrerem, a matemática fuzzy considera incertezas mesmo após o evento. Por exemplo, no lançamento de uma moeda a probabilidade estima a “chance” de cara ou coroa, sendo que após o lançamento não há incerteza. Enquanto a lógica fuzzy infere sobre o resultado, se as faces da moeda não são nítidas.

Além de trazer os conceitos básicos dessa teoria, o curso foca também em aplicações de Sistemas Baseados em Regras Fuzzy, bem como em aplicações em Sistemas p-fuzzy. O objetivo principal é simular soluções de equações diferenciais e/ou diferenças, através de sistemas cujas informações são parcialmente conhecidas.

2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Conjuntos Fuzzy

- a) Incertezas e imprecisões;
- b) Subconjuntos fuzzy e operações.

2. Relações Fuzzy

- a) Representações e propriedades;
- b) Composição entre relações fuzzy binárias;
- c) Operações T-normas e S-normas.

3. Controladores Fuzzy

- a) Raciocínio aproximado e variáveis linguísticas;
- b) Implicações Fuzzy.

4. Sistema baseado em regras fuzzy

- a) Métodos de Mamdani e Takagi-Sugeno;
- b) Sistemas p-fuzzy.

3 INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- A disciplina ocorrerá remotamente no período de **10 de janeiro de 2022** até **28 de fevereiro de 2022**, das **18h às 21h**, de **segunda, quarta e sexta**.
- As aulas ocorrerão através do Google Meet, acessando o link: meet.google.com/kmy-zmrt-aaz
- O material gerado pelo professor durante a aula será enviado pelo sistema da Unesp ou ficará disponível na página: <https://viniciuswasques.github.io/home/ensino.html>. Avisos importantes sobre o curso também serão enviados dessa forma.
- Para sanar dúvidas, os alunos podem entrar em contato com o professor através do e-mail viniciuswasques@gmail.com. Será reservado também um horário durante a aula para discutir dúvidas de exercícios e conceitos.

4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação na disciplina se dará através de resolução de listas de exercícios e realização de projetos, cujas datas de entrega serão combinadas ao longo do curso. É também exigida a frequência mínima de 75% no curso.

5 REFERÊNCIAS

Serão utilizados diferentes livros e apostilas ao longo do curso. No entanto, as referências principais são:

1. [L. C. Barros, V. F. Wasques, E. Esmi, D. Sanchez, F. Santo Pedro. Sistemas p-fuzzy e aplicações. Notas minicurso CBSF, \(2021\)](#)
2. L. C. Barros e R. C. Bassanezi. Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática. IMECC-UNICAMP, (2010)
3. [R. S. M. Jafelice, L. C. Barros, R. C. Bassanezi. Teoria dos Conjuntos Fuzzy com Aplicações. Notas em Matemática Aplicada Teoria dos conjuntos fuzzy com aplicações. \(2012\).](#)
4. G. Klir and B. Yuan. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. Prentice Hall; first edition, (1995)