

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Aplicação de Lógica Nebulosa na Autonomia de Sistemas Robóticos

Nathan Silva do Nascimento<sup>1</sup>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Paracambi - RJ

Caroline Natário de Almeida<sup>2</sup>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Paracambi - RJ

Cassia Isac Gonçalves da Silva<sup>3</sup>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Paracambi - RJ

Universidade Federal Fluminense

Thiago Franco Leal<sup>4</sup>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Paracambi - RJ

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Resumo.** O ser humano lida, no seu cotidiano, com diversas incertezas, sejam elas climáticas, ambientais ou sociais, que interferem diretamente nas suas escolhas e atitudes. Estamos numa era de cooperação homem-máquina, onde são construídos robôs cada vez mais autônomos, para substituir humanos em tarefas cansativas, complexas ou perigosas. A Inteligência Artificial (IA) auxilia de forma decisiva nestas tarefas, tendendo a atingir, ou até mesmo superar, a capacidade humana na resolução de problemas. Este trabalho tem o objetivo de aplicar a Lógica Nebulosa como ferramenta para o controle sensorial de um protótipo, buscando a implementação desta ferramenta para o desenvolvimento posterior de um controlador de autonomia robótica.

**Palavras-chave.** Lógica Nebulosa, Inteligência Artificial, Autonomia Robótica.

### 1 Introdução

A Lógica Nebulosa (LN) expande o conceito de Lógica tradicional, permitindo categorias intermediárias aos extremos tratados pelo problema (por exemplo: Falso, Parcialmente Falso, Parcialmente Verdadeiro, Verdadeiro) e que às observações sejam atribuídos graus de pertinência relativos a cada categoria [2]. O sistema lógico nebuloso é

---

<sup>1</sup>nathan.s.n@hotmail.com

<sup>2</sup>caca.natario@gmail.com

<sup>3</sup>cassia.goncalves@ifrj.edu.br / cassiaisac@ic.uff.br

<sup>4</sup>thiago.leal@ifrj.edu.br / thiagofranco@ime.uerj.br

baseado em três passos: fuzzificação (converte estímulos em entradas numéricas), inferência (aplicação de regras) e desfuzzificação (converte saídas numéricas em ações) [1].

## 2 Lógica Nebulosa na Autonomia Robótica

Serão implementadas três aplicações da LN em um dispositivo robótico, a saber: movimentação, estabilidade e reconhecimento de emoção. Para tal, o dispositivo considerado deverá conter: dois sensores de proximidade frontais; dois rotores laterais; e uma câmera que servirá para o reconhecimento e leitura de expressões faciais.

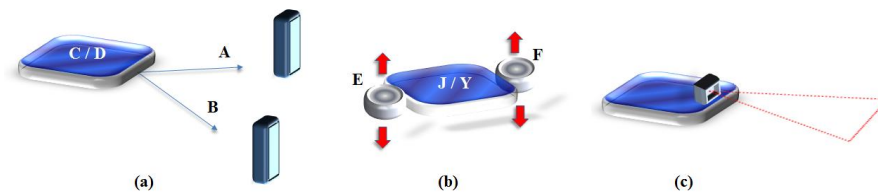


Figura 1: Dispositivo proposto com (a) sensores de distância frontais A e B, software de inferência C e controlador de movimento D, (b) rotores laterais E e F, medidor de angulação J e sistema de inferência Y e (c) câmera de reconhecimento.

Para a movimentação, os sensores A e B captarão a distância de objetos próximos e enviarão para o sistema de inferência C. Este julgará as distâncias como muito perto, perto e longe, enviando ao controlador D a nova direção a ser seguida, esquerda ou direita. Para regular a estabilidade do protótipo, os rotores E e F obedecerão ao sistema de inferência Y que ordenará aumento ou diminuição das forças de propulsão em cada rotor caso o sensor J indique uma angulação associada à instabilidade. Para realizar o reconhecimento de emoção, uma câmera captará as expressões faciais da pessoa a sua frente e o sistema tomará decisões de acordo com a feição apresentada como estímulo.

Este é um trabalho de iniciação científica de alunos da licenciatura em matemática do IFRJ - Paracambi que tem como objetivo o desenvolvimento do protótipo a fim de colaborar com demais projetos dos profissionais ligados ao curso técnico em mecânica.

## Agradecimentos

Agradecemos ao IFRJ pelo suporte para a realização deste trabalho.

## Referências

- [1] E. Cox, *The Fuzzy Systems Handbook: a Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems*, New York: AP Professional, (1994).
- [2] G. J. Klir and B. Yuan, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, (1995).
- [3] L. H. Tsoukalas and R. E. Uhrig, *Fuzzy and Neural Approaches in Engineering*, Jhon Wiley and Sons. Inc, New York, (1997).