

- 
- 
- 
- 
- 

# IF-705 – Automação Inteligente

Aluizio Fausto Ribeiro Araújo  
Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática - CIn  
Departamento de Sistemas da Computação  
aluizioa@cin.ufpe.br



- 
- 
- 
- 
-

# Conteúdo

- Motivação
- Objetivos
- Ementa
- Referências
- Avaliação



# Objetivos

- Provê aluno com conhecimento de técnicas de computação inteligente aplicadas a sistemas de controle com alguns casos de automação:
  - Leitura e entendimento de literatura básica e avançada.
  - Implementação de modelos básicos na literatura.
  - Proposição de modificações simples e/ou modelos novos com base no material na literatura.

# Ementa

## Conteúdo Básico:

### 1. Sistemas de Controle

1.1. Fundamentos

1.2. Controle em Malhas Aberta e Fechadas

1.3. Abordagem Alternativas de Controle

### 2. Redes Neurais

2.1. Fundamentos;

2.2. Perceptron de Camadas Múltiplas;

2.3. Funções de Base Radial

2.3. Mapas Auto-organizáveis;

2.4. Redes Recorrentes.



# Ementa

## Conteúdo Básico:

### 3. Algoritmos Evolucionários

2.1. Fundamentos

2.2. Algoritmos Genéticos

### 4. Sistemas Nebulosos

4.1. Fundamentos

4.2. Sistemas de Inferência Nebulosa



# Ementa

## Conteúdo Específico: Controle Clássico e Inteligente

### 5. Fundamentos de Sistemas de Controle

5.1. Identificação

5.2. Controladores

### 6. Redes Neurais para Modelagem e Controle

6.1. Controle Adaptativo Indireto

6.2. Controle Adaptativo Direto

### 7. Controle Nebuloso

7.1. Sistema de Inferência Nebulosa para Controle

7.2. Controladores PD, PI, PID



# Ementa

## Conteúdo Específico: Controle Clássico e Inteligente

### 8. Controle Evolucionário Ótimo

8.1. Problema multiobjetivo

8.2. Tipos de de emprego

### 9. Controle Evolucionário-Nebuloso

9.1. Otimização dos parâmetros do FCs

### 10. Controle Neuro-Nebuloso

10.1. Combinações de RNs com FCs

10.2. RNs para sintonia de fatores de escala



# Ementa

## Conteúdo Específico: Controle Clássico e Inteligente

### 11. Estabilidade de Controladores Inteligentes

11.1. Estabilidade qualitativa

11.2. Estabilidade geral

### 12. Controle Direcionado por Dados

12.1. Teoria de Controle Baseada em Modelo (MBC)

12.2. Teoria de Controle Direcionado por Dados (DDC)

12.3. Abordagens de Controle Direcionado por Dados



# Ementa

- Conteúdo Aplicado: Emprego de Inteligência Computacional a Sistemas de Controle:
  - Identificação não-linear e controle com sistemas nebulosos (fuzzy);
  - Identificação não-linear e controle com sistemas neurais;
  - Soluções de computação evolucionária multi-objetivo para identificação e controle de sistemas;

# Bibliografia Básica

## Computação Inteligente

- Beale, R. and Jackson, T. (1990). *Neural Computing: An Introduction*. Adam Hilger.
- Braga, A. P., Ludermir, T. B. and Carvalho, A. (2000). *Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações*. LTC Editora.
- Eiben, A. E. & Smith, J. E. (2015). *Introduction to Evolutionary Computing*. Springer 2nd edition.
- Haykin, S. (2008). *Neural Networks and Learning Machines*, 3rd edition, Prentice Hall.
- Pedrycz, W. & Gomide, F. (2007). *Fuzzy Systems Engineering: Toward Human-Centric Computing*. IEEE/Wiley Interscience.

# Bibliografia Básica

## Controle Inteligente

- Behera, L. & Kar, I. (2010). *Intelligent Systems and Control: Principles and Applications*. Oxford University Press. ISBN-13: 978-0-19-806315-5.
- Hou, Z. & Jin, S. (2013) *Model Free Adaptive Control: Theory and Applications*. CRC Press, ISBN-13: 978-1466594180 ISBN-10: 1466594187.
- Jamshidi, M., Renato A. Krohling, R. A., Coelho, L. S., & Fleming, P. J. (2002). *Robust Control Systems with Genetic Algorithms* (Control Series). CRC Press; 1 edition (October 14, 2002). ISBN-10: 0849312515, ISBN-13: 978-0849312519.
- Nanayakkara, T., Sahin, F., & Amshidi, M. M. (2009). *Intelligent Control Systems with an Introduction to System of Systems Engineering*. CRC Press; 1 edition. ISBN-10: 1420079247, ISBN-13: 978-1420079241.



# Bibliografia Básica

## Controle Inteligente

- Ruano, A. (2005). *Intelligent Control Systems Using Computational Intelligence Techniques*. Institution of Engineering and Technology. ISBN-10: 0863414893, ISBN-13: 978-0863414893.
- Siddique, N. (2013). *Intelligent Control: A Hybrid Approach Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Genetic Algorithms*. Springer, ISBN-13: 978-3319021348 ISBN-10: 3319021346.
- Suykens, J. A. K., Vandewalle, J. P. L. & De Moor, B. L. (2010). *Artificial Neural Networks for Modelling and Control of Non-Linear Systems*. Springer, ISBN-10: 144195158X, ISBN-13: 978-1441951588.
- Zhang, H. & Liu, D. (2006). *Fuzzy Modeling and Fuzzy Control*. Birkhäuser Boston, ISBN-10: 0817644911, ISBN-13: 978-0817644918.

# Bibliografia para Consulta Controle Inteligente

- Ge, S. S., Hang, C. C., Lee, T. H., & Zhang, T. (2010). *Stable Adaptive Neural Network Control*. Springer. ISBN-10: 1441949321, ISBN-13: 978-1441949325.
- Yu, W (2009). *Recent Advances in Intelligent Control Systems*. Springer, 1 edition. ISBN-10: 1848825471, ISBN-13: 978-1848825475.
- Zilouchian, A. & Jamshidi, M. (2001). *Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies*. CRC Press; 1 edition. ISBN-10: 0849318750, ISBN-13: 978-0849318757.

# Alguns Periódicos

- Intelligent Automation and Soft Computing  
(<http://www.tandfonline.com/loi/tasj20#.Vd2bppdSKao>)
- Journal of Intelligent Autonomous Systems  
(<http://jias.shahroodut.ac.ir/>)
- International Journal of Intelligent Systems  
(<http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-INT.html>)
- Intelligent Control and Automation  
(<http://www.scirp.org/journal/ICA/>)

# Avaliação

- Avaliações:
  - Prova:
    - Conteúdo básico e conteúdo específico;
  - Projeto:
    - Trabalho de modelo implementado (em C ou C++) para ser apresentado e redigido um artigo.
    - Grupos de até 3 membros.

# Calendário

- **Datas Importantes:**
  - Início das aulas: 13/08/2018;
  - Modificação de matrícula: 13/08/2018 – 22/08/2018;
  - Último dia de aula: 14/12/2017;
  - Exames finais: Até 19/12/2018;
  - Prazo para lançamento de notas e frequência: 22/12/2017;
  - Feriados: 07/09 (sex); 12/10 (sex); 02/11 (sex); 08/12 (sex).



# Calendário

- Datas de aulas:
  - Agosto: 15/08; 17/08; 22/08; 24/08; 29/08; 31/08;
  - Setembro: 05/09; 12/09; 14/09; 19/09; 21/09; 26/09; 28/09(\*);
  - Outubro: 03/10; 05/10; 10/10; 17/10; 19/10; 24/10; 26/10; 31/10;
  - Novembro: 07/11; 09/11; 14/11; 16/11; 21/11; 23/11; 28/11; 30/11;
  - Dezembro: 05/12; 07/12; 12/12; 14/12 (\*\*); 19/12 (\*\*\*)
- (\*) – Exercício escolar; (\*\*) – apresentação de projeto; (\*\*\*) – prova final.

# Sites

- Sites Importantes:
  - [http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy\\_control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_control_system)
  - <http://ebookbrowse.com/lecture-6-swarm-intelligence-ppt-d122083965>
  - <http://iridia.ulb.ac.be/~mdorigo/HomePageDorigo/>
  - [steps-india.com/ijaea/16.pdf](http://steps-india.com/ijaea/16.pdf)
  - <http://theobrower.com/projects/7>