

Departamento de Ciências da Computação
Disciplina de Computação Natural – 02/2009
Prof^a Gisele L. Pappa

Objetivo

Introduzir a teoria e fundamentos de sistemas de computação inspirados em processos naturais, tais como a teoria da evolução, interações sociais e organização e funcionamento de sistemas do corpo humano. Exemplificar o sucesso de sua aplicação nos mais variados domínios do conhecimento, e aplicá-los como solução para problemas de otimização e aprendizagem de máquina.

Ementa

- Computação evolucionária
- Computação baseada em interações sociais
- Computação inspirada na organização e funcionamento do corpo humano
- Introdução a simulação e emulação de fenômenos naturais
- Introdução a computação utilizando meios (materiais) naturais

Resumo do Programa

1. Computação evolucionária

- Algoritmos Genéticos
- Programação Genética
- *Estimation of Distribution Algorithms*

2. Computação baseada em interações sociais

- Colônias de Formigas
- Enxames de Partículas

3. Computação inspirada na organização e funcionamento do corpo humano

- Redes Neurais
- Sistemas Imunológicos Artificiais
- Sistemas Endócrinos Artificiais

4. Introdução a Simulação e emulação de fenômenos naturais

- Vida Artificial
- Geometrias Fractais

5. Introdução a Computação utilizando meios (materiais) naturais

- Computação Quântica
- Computação baseada em DNA

Avaliação

- 1 prova (20%)
- 2 trabalhos práticos (30%)
- 1 mini-projeto (35%)
- 1 seminário (15%)

Os trabalhos práticos envolverão a implementação de dois algoritmos de computação natural estudados.

A idéia do mini-projeto é adaptar os dois algoritmos desenvolvidos durante os trabalhos práticos para resolver um único problema e realizar uma análise comparativa entre eles, produzindo um relatório em forma de artigo e um seminário.

Além disso, haverá um seminário em tópicos avançados da área de computação natural.

Referências

- [1] J. A. Anderson. *An Introduction to Neural Networks*. MIT Press, 1995.
- [2] E. Bonabeau, M. Dorigo, and G. Theraulaz. *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. Paperback, 1999.
- [3] L. N. de Castro. *Fundamentals of Natural Computing: Basic Concepts, Algorithms, and Applications*. Chapman & Hall, 2007.
- [4] A. E. Eiben and J. E. Smith. *Introduction to Evolutionary Computation*. Springer-Verlag, 2003.
- [5] *A Field Guide to Genetic Programming*, Riccardo Poli, Bill Langdon and Nic McPhee. <http://www.gp-field-guide.org.uk/>, Online book
- [6] *Neural and Adaptive Systems: Fundamentals Through Simulations*. Jose C. Principe, Neil R. Euliano and W. Curt Lefebvre, <http://www.nd.com/NSBook/>, Online book