

Inteligência Computacional

Luís A. Alexandre

UBI

Ano lectivo 2019-20

Conteúdo

Funcionamento da disciplina

Objectivo
Programa
Competências
Programa detalhado
Avaliação
Bibliografia

Introdução à IC

O que é a IC ?
Redes neuronais
Computação evolucionária
Inteligência de enxame
Sistemas difusos

Leitura recomendada

Objectivo

Introduzir os conceitos, modelos e linguagem adequados à resolução de problemas usando as técnicas da inteligência computacional (IC).

Conteúdos programáticos mínimos

- ▶ Redes neuronais (artificiais)
- ▶ Computação evolucionária
- ▶ Inteligência de enxame
- ▶ Sistemas difusos

Competências

No final da disciplina os alunos devem ser capazes de

- ▶ Compreender os sistemas baseados em inteligência computacional
- ▶ Implementar o código da maioria dos assuntos estudados
- ▶ Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas

Programa detalhado

1. Redes neuronais
 - 1.1 O neurónio artificial
 - 1.2 Aprendizagem supervisionada
 - 1.3 Questões práticas relacionadas com aprendizagem supervisionada
 - 1.4 Aprendizagem não-supervisionada
2. Computação evolucionária
 - 2.1 Algoritmos genéticos
 - 2.2 Programação genética
 - 2.3 Estratégias evolucionárias
 - 2.4 Coevolução

Programa detalhado

- 3. Inteligência de exame
 - 3.1 Otimização por enxame de partículas
 - 3.2 Otimização por colónia de formigas
- 4. Sistemas difusos
 - 4.1 Sistemas difusos
 - 4.2 Inferência difusa
 - 4.3 Controlo difuso

Avaliação

- ▶ A avaliação é feita com recurso a duas frequências e a um trabalho prático.
- ▶ Datas das frequências:
 - ▶ Frequência 1: 2020-03-30
 - ▶ Frequência 2: 2020-05-25
- ▶ O enunciado do trabalho prático será entregue em 2020-03-16.
- ▶ O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos, mas as notas são individuais.
- ▶ O trabalho será entregue em 2020-05-25 e apresentado na última semana de aulas (2020-06-01).
- ▶ O trabalho é obrigatório e vale 6 valores (3 o código, 2 o relatório e 1 a apresentação).
- ▶ Os restantes 14 valores são obtidos com a média das frequências ou com o exame.

Avaliação

- ▶ Os alunos devem frequentar 80% das aulas, no mínimo, para obterem frequência.
- ▶ Trabalhadores-estudante: não precisam de frequentar as aulas mas têm ainda de fazer o trabalho. Devem identificar-se junto do docente.
- ▶ De acordo com a regras gerais de avaliação existe nota mínima para se ir a exame e vale 6 valores.
- ▶ Qualquer tipo de fraude implica reprovação (não admitido) na disciplina.

Bibliografia

Principal:

- ▶ Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence, An Introduction, John Wiley & Sons, 2007.

Complementar:

- ▶ S. Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2ed., Prentice Hall, 1998
- ▶ T. Bäck, D.B. Fogel, A. Michalewicz, Handbook of Evolutionary Computation, IOP Publishers and Oxford University Press, 1997.
- ▶ J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi, Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- ▶ E. Cox, The fuzzy systems handbook: A practitioner's guide to building, using and maintaining fuzzy systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

O que é a IC ?

A IC é uma área do conhecimento que lida com o desenho de algoritmos inspirados em fenómenos biológicos e que permitem a resolução de problemas complexos.

Redes neuronais

- ▶ As redes neuronais partem dum modelo de neurónio artificial inspirado nos neurónios naturais e desenvolvem sistemas baseados em grupos destes neurónios artificiais.
- ▶ Estes grupos de neurónios (normalmente organizados em camadas) são chamados redes neuronais.
- ▶ Existem muitos tipos de redes neuronais dependendo do tipo de problema que se pretenda resolver.
- ▶ As redes, como mecanismos de aprendizagem que são, têm inúmeras aplicações.

Computação evolucionária

- ▶ A computação evolucionária tem por objetivo simular a evolução natural das espécies: sobrevivência do mais apto.
- ▶ O modelo representa uma população de indivíduos, e a cada um chamamos um cromossoma.
- ▶ Existe uma função de aptidão (fitness) que vai avaliar quais os indivíduos mais aptos em cada geração.
- ▶ Só os mais aptos serão mantidos e os menos aptos substituídos por novos indivíduos tipicamente obtidos a partir dos mais aptos (descendentes).

Inteligência de enxame

- ▶ Esta abordagem surgiu do estudo das colónias na natureza.
- ▶ O estudo dos movimentos dos bandos de pássaros deu origem à otimização por exame de partículas.
- ▶ O estudo do comportamento das formigas deu origem aos algoritmos de otimização baseados em colónias de formigas.

Sistemas difusos

- ▶ Os sistemas difusos tentam simular a forma de pensamento dos humanos no sentido em que simulam um tipo de raciocínio aproximado.
- ▶ Como representar (computacionalmente) e tornar úteis, frases como 'Alguns alunos de Informática conseguem programar em muitas linguagens'?
- ▶ Estes sistemas são aplicados com sucesso nomeadamente na área do controlo: travões de veículos, controlo de elevadores, controlo de semáforos, etc.

Leitura recomendada

- ▶ Engelbrecht, cap. 1.