


INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL



Rafael D. Ribeiro, M.Sc.
rafaeldiasribeiro@gmail.com
<http://www.rafaeldiasribeiro.com.br>

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- 
- A Inteligência Computacional (IC), denominada originalmente de Inteligência Artificial (IA), é uma das ciências mais recentes, tendo surgido logo após a Segunda Guerra Mundial e tendo seu nome original cunhado em 1956.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- Pode-se dizer que a Inteligência Artificial é uma área da Ciência da Computação que procura utilizar processos inteligentes em computadores visando torná-los mais úteis.

Entendem-se como processos inteligentes aqueles que estão presentes em nosso aprendizado, raciocínio, comunicação, adaptação, tomada de decisão, dentre outros.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- A Inteligência Artificial herdou muitas ideias e técnicas de outras disciplinas tais como:
- Filosofia (teorias sobre aprendizado e raciocínio, a concepção da mente como um sistema físico)
- Matemática (lógica, probabilidade, teoria da decisão)
- Ciência da Computação (ferramentas para a implementação das técnicas de Inteligência Artificial)
- Psicologia (teorias de funcionamento do cérebro, teorias cognitivas)
- Linguística (teorias sobre a aquisição da linguagem e seu significado).

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- Para conhecer o que vem, então, a ser a área da Inteligência Computacional faz-se necessária uma reflexão sobre o conceito de inteligência.
- Algumas habilidades que necessariamente envolvem inteligência podem ser citadas:
 - Capacidade de raciocínio / dedução / inferência
 - Capacidade de aprendizado
 - Capacidade de percepção
 - Capacidade de evolução e adaptação

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- Podemos facilmente listar alguns exemplos de tarefas que requerem inteligência para serem realizadas:
 - Jogar xadrez
 - Entender a linguagem humana
 - Decidir diante de incertezas
 - Resolver problemas complexos (de difícil formulação matemática envolvendo muitas variáveis)
 - Reconhecer objetos pela imagem

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- As definições de Inteligência Artificial variam ao longo de duas dimensões principais:
 - A que se baseiam em pensamento e raciocínio onde o objetivo é desenvolver sistemas que pensam como seres humanos ou que pensam racionalmente.
 - A que se baseia em comportamento onde o objetivo é desenvolver sistemas que atuam como seres humanos ou que atuam racionalmente.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- A que se baseiam em **pensamento e raciocínio** onde o objetivo é desenvolver sistemas que pensam como seres humanos ou que pensam racionalmente. Exemplos na literatura:
 - “O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... Máquinas com mentes, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)
 - “[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1956)
 - “O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais” (Charniak e McDermott, 1985)
 - “O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- A que se baseia em **comportamento** onde o objetivo é desenvolver sistemas que atuam como seres humanos ou que atuam racionalmente.

Exemplos na literatura:

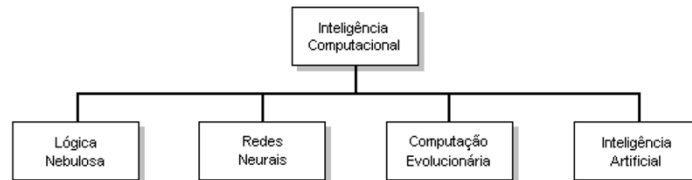
- “O estudo sobre como fazer computadores realizarem coisas nas quais, no momento, as pessoas sejam melhores.” (Rich e Knight, 1992)
- “A Inteligência Artificial pode ser definida como o ramo da Ciência da Computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente”. (Luger,2004)

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

São inúmeras as aplicações da IC. A listagem a seguir exhibe algumas das mais relevantes:

- escalonamento automático de tarefas;
- sistemas inteligentes para aprendizado;
- reconhecimento de voz, da face e de impressões digitais;
- transformação da fala em texto escrito;
- tradutores de texto;
- controle de dispositivos eletro-eletrônicos;
- previsão de eventos meteorológicos e de situações do mercado financeiro;
- investimentos automáticos no mercado financeiro;
- diagnósticos de doenças;
- detecção de fraudes;
- aprovação de propostas de cartão de crédito;
- descoberta e caracterização de poços petrolíferos;
- descoberta de informações em bases de dados;
- condução automática de veículos;
- filtros para correio eletrônico;
- sistemas de busca de informações na Internet;
- jogos.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL



TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Lógica Nebulosa

- Do inglês Fuzzy Logic, este paradigma tem por objetivo modelar o modo aproximado de raciocínio humano, visando criar métodos computacionais capazes de tomar decisões racionais em ambientes de incerteza, subjetividade e imprecisão.
- A Lógica Nebulosa fornece mecanismos para manipular informações imprecisas e subjetivas, tais como os conceitos: muito, pouco, pequeno, alto, bom, quente, frio, etc, fornecendo uma resposta aproximada para questões baseada em conhecimentos inexatos, incompletos ou não totalmente confiáveis.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Redes Neurais

- São modelos computacionais não lineares, inspirados na estrutura e no funcionamento do cérebro, que procuram reproduzir características humanas, tais como:
 - Aprendizado
 - Associação
 - Generalização
 - Abstração.
- Devido à sua estrutura, as Redes Neurais são bastante efetivas no aprendizado de padrões a partir de dados históricos não lineares, incompletos, com ruído e até compostos de exemplos contraditórios.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Computação Evolucionária

- É uma área de pesquisa interdisciplinar que compreende diversos paradigmas inspirados no princípio da evolução natural das espécies proposto por Charles Darwin e na recombinação genética. Desdobra-se nas seguintes especialidades:
 - Algoritmos Genéticos
 - Programação Genética
 - Hardware Evolucionário

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Computação Evolucionária

• Algoritmos Genéticos

- Fornecem um mecanismo de busca adaptativa que se baseia no princípio da sobrevivência dos mais aptos.
- Isto é obtido a partir de uma população de indivíduos (soluções), representados por cromossomas (palavras binárias), cada um associado a uma aptidão (avaliação da solução frente ao problema), que são submetidos a um processo de evolução (seleção e reprodução) por vários ciclos.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Computação Evolucionária

• Programação Genética

- É uma técnica automática de programação que propicia a evolução de programas de computadores que resolvem problemas de maneira exata ou aproximada.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Computação Evolucionária

- Hardware Evolucionário

É uma extensão do modelo genético de aprendizado no espaço de estruturas complexas como circuitos eletrônicos.

- Utiliza conceitos dos sistemas evolucionários naturais no projeto automático de circuitos, hardware auto reparáveis, projeto de robôs e projeto de circuitos VLSI.
- Esta área vem ganhando cada vez mais aplicabilidade em função dos avanços em nanotecnologia.

TAXONOMIA COM OS PRINCIPAIS PARADIGMAS DA INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Inteligência Artificial

- Restringe-se ao processamento simbólico do conhecimento, criando programas que fazem os computadores parecerem inteligentes.
- As soluções dos problemas são heurísticas e respostas satisfatórias são aceitas.
- A IA é constituída de técnicas próprias para a solução de problemas, com destaque para os chamados sistemas especialistas, que são programas computacionais destinados a solucionar problemas em campos especializados do conhecimento humano.

Inteligência Computacional

- Muitos esforços na área de IC buscam integrar várias das técnicas dos paradigmas mencionados acima procurando construir os chamados **Sistemas Híbridos**.
- Espera-se que, por meio da combinação de técnicas, deficiências individuais destas técnicas possam ser supridas, obtendo modelos mais robustos e completos.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

- **Bibliografia utilizada para estas notas de aula:**
 - Goldschmidt, Ronaldo Ribeiro. Inteligência Computacional / Ronaldo Ribeiro Goldschmidt. Rio de Janeiro: IST-Rio, 2010.
 - Russel, Stuart J. Inteligência Artificial. Stuart J. Russel. Rio de Janeiro. Elsevier. 2004