



Inteligência Artificial



Objetivo

- Introduzir o conceito de inteligência artificial como um conjunto de técnicas e metodologias de programação, utilizadas como tentativas na resolução de problemas, de forma mais eficiente que soluções algorítmicas e da forma mais próxima possível da solução proposta por um ser humano.



Conteúdo do curso

- Histórico e aplicações;
- Redes Neurais artificiais;
- Lógica Nebulosa (Fuzzy);
- Conceitos de Aprendizagem Profunda “Deep learning”;
- Soluções de mercado (Watson, TensorFlow).
- Desenvolvimento de aplicações e integração com soluções em Nuvem.



Bibliografia

- HAYKIN, S. Redes Neurais; Princípios e Prática. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.
- Redes Neurais Artificiais para Engenharia e Ciências Aplicadas. São Paulo, SP: Artliber, 2010. (bibliografia complementar).
- RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- Ross, Timothy J.; Fuzzy Logic with Engineering Applications, 4th Edition: Wiley 2016
- Roy, Samir; Chakraborty, Udit; Introduction to Soft Computing: Neuro-Fuzzy and Genetic Algorithms: Pearson 2013.



Avaliação

- Disciplina baseada em trabalhos:
 - T1. Redes Neurais Artificiais;
 - T2. Lógica Nebulosa;
 - T3. Desenvolvimento de aplicações utilizando soluções de mercado (Watson, TensorFlow) I;
 - T4. Desenvolvimento de aplicações utilizando soluções de mercado (Watson, TensorFlow) II.



O que é IA?

Pensando como um humano	Pensando racionalmente
<p>“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) <i>máquinas com mentes</i>, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1978)</p>	<p>“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
Agindo como seres humanos	Agindo racionalmente
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)</p>



A abordagem do Teste de Turing

- Proposto por Alan Turing (1950) para fornecer uma definição operacional satisfatória de Inteligência, testando a capacidade de uma máquina exibir comportamento inteligente equivalente a um ser humano, ou indistinguível deste.
- O computador/máquina passará no teste se um interrogador humano, depois de propor algumas perguntas por escrito (teclado/tela) não consegue descobrir se as respostas vêm de uma pessoa ou de um computador
- Todos os participantes estão separados um dos outros. Se o juiz não for capaz de distinguir com segurança a máquina do humano, diz-se que a máquina passou no teste.
- O teste não verifica a capacidade de dar respostas corretas para as perguntas; mas sim o quão próximas as respostas são das respostas dados por um ser humano típico.



Áreas que compõem a IA

- Para que uma máquina passar no teste de Turing a mesma precisa das seguintes capacidades:
 - Processamento de linguagem natural;
 - Representação de conhecimento;
 - Raciocínio automatizado;
 - Aprendizado de máquina.
- O teste de Turing Total (habilidades de percepção) inclui também:
 - Visão computacional (perceber objetos);
 - Robótica (manipular objetos)



Fundamentos da IA

- **FILOSOFIA:** de onde vem o conhecimento e como o mesmo conduz à ação;
- **MATEMÁTICA:** regras formais para obter conclusões válidas; raciocínio com informações incertas.
- **ECONOMIA:** decisões para maximizar recompensas, mesmo em horizontes futuros.
- **NEUROCIÊNCIA:** como o cérebro processa informações?
- **PSICOLOGIA:** como os seres humanos e animais pensam e agem?
- **ENGENHARIA DE COMPUTADORES:** como construir computadores/máquinas eficientes?
- **TEORIA DE CONTROLE E CIBERNÉTICA:** como artefatos podem operar sob seu próprio controle?
- **LINGUÍSTICA:** Como a linguagem se relaciona com o pensamento?



IA e Aprendizado de Máquina (AM)

- Existem várias definições de AM na literatura. Mitchell, 1997:

A capacidade de melhorar o desempenho na realização de alguma tarefa por meio da experiência.

- A capacidade de aprendizado é considerada essencial para um comportamento inteligente.



IA e Aprendizado de Máquina (AM)

(cont.)

- O objetivo de um algoritmo de AM pode ser, por exemplo, aprender , a partir de um subconjunto de dados, denominado conjunto de treinamento, um modelo capaz de relacionar valores de atributos de entrada de um objeto do conjunto de treinamento ao valor de seu atributo de saída.
- Um requisito importante para algoritmos de AM é que eles sejam capazes de lidar com dados imperfeitos: presença de ruídos, dados inconsistentes, dados ausentes, etc..



IA- Pequeno Histórico

- **Gestação da IA (1943-1955):** modelo de neurônio artificial (McCulloch e Pitz, regra de Hebb);
- **Entusiasmo inicial e grandes expectativas (1952-1969):** vários sucessos mas de forma limitada, perceptron, primeiros programas de IA, LISP, mundo de blocos, computadores primitivos.
- **Dose de realidade (1966-1973):** primeiros sistemas acabaram falhando para problemas mais complexos (ex: tradução automática); incapacidade de conviver com a “explosão combinatória”; limitações nas estruturas básicas utilizadas para gerar comportamento inteligente.
- **Sistemas baseados em conhecimento (1969-1979):** Sistemas Especialistas (ex: baseado em regras)



IA-Pequeno Histórico (cont.)

- **IA se torna uma Indústria (1980 até hoje):** sistemas especialistas na indústria, sistemas de visão.
- **O retorno das redes neurais (1986 até hoje):** algoritmo de retropropagação.
- **Surgimento de agentes inteligentes (1995 até hoje):** base de ferramentas da internet (mecanismos de pesquisa, sistemas de recomendação, etc..)
- **Disponibilidade de grandes conjuntos de dados (2001 até hoje):** alguns trabalhos recentes de IA sugerem que faz mais sentido se preocupar com os dados e ser menos exigente sobre qual algoritmo utilizar.



Exemplos de Aplicações

- Veículos robóticos;
- Reconhecimento de Voz;
- Planejamento Autônomo e Escalonamento;
- Jogos;
- Combate a *spam*;
- Planejamento Logístico;
- Robótica;
- Tradução automática.