

Introdução - Inteligência Artificial

Prof. Dra. Sarajane Marques Peres

Fevereiro de 2017

Disciplina: Inteligência Artificial
Bacharelado em Sistemas de Informação
<http://www.each.usp.br/si>

- **Profa. Dra. Sarajane Marques Peres:** possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá (1996), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (2006). Atualmente é professora-pesquisadora associada, em regime de dedicação exclusiva, da Universidade de São Paulo, com credenciamento pleno no Programa de Pós Graduação em Sistemas de Informação da USP. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Computacional. Atualmente está pesquisando na área de Reconhecimento de Padrões aplicado a Análise de Gestos, Análise de Textos e Mineração de Processos. Atua como tutora do grupo PET-Sistemas de Informação da USP, sob o Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação.
- <http://lattes.cnpq.br/6265936760089757>

Inteligência Artificial

Inteligência

É a capacidade de solucionar problemas difíceis. (o que é difícil?)

Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
"O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem ... <i>máquinas com mentes</i> , no sentido total e literal." (Haugeland, 1985)	"O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais." (Charniak e McDermott, 1985)
"[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado ..." (Bellman, 1978)	"O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir." (Winston, 1992)
Sistemas que atuam como seres humanos	Sistemas que atuam racionalmente
"A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas." (Kurzweil, 1990)	"A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes." (Poole et al., 1998)

Processos de pensamento e raciocínio

Comportamento

Sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano

Sucesso comparando-o com o conceito ideal de inteligência (racionalidade)

(apud) Stuart J. Russell and Peter Norvig. 2003. Artificial Intelligence: A Modern Approach (2 ed.). Pearson Education.

Raciocínio

Raciocínio pode ser definido como sendo o exercício da razão pelo qual se procura alcançar o entendimento de atos e fatos, formular ideias, elaborar juízos, deduzir algo a partir de uma ou mais premissas.

● Raciocínio dedutivo:

- **Conhece:** $p(a,b), p(a,d), p(b,c), p(d,e), p(d,g), p(e,f), p(X,Y) \wedge p(Y,Z) \rightarrow a(X,Z)$
- **Conclui:** $a(a,c), a(a,e), a(a,g) \text{ e } a(d,f)$

● Raciocínio indutivo:

- **Conhece:** $p(a,b), p(a,d), p(d,e), p(d,g), p(e,f)$
- **Observa:** $a(a,e) \text{ e } a(d,f)$
- **Aprende:** $p(X,Y) \wedge p(Y,Z) \rightarrow a(X,Z)$

● Raciocínio abdutivo:

- **Conhece:** $p(a,b), p(a,d), p(d,e), p(d,g), p(e,f), p(X,Y) \wedge p(Y,Z) \rightarrow a(X,Z)$
- **Observa:** $a(a,c)$
- **Explica:** $p(b,c) \text{ ou } p(d,c)$

Aprendizado

- Passar a ter conhecimento sobre; instruir-se: aprender um novo idioma. Passar a possuir habilidade técnica (em): aprender uma nova modalidade de judô; certos animais têm dificuldades para aprender.
- Começar a compreender melhor, normalmente, pelo uso da vivência, da sensibilidade etc.: aprender que a vida é dura; aprender com seus próprios erros; aprender a compartilhar.
- **Aprendizado supervisionado** é um processo de aproximação de uma função a partir de um conjunto de dados no qual os dados são descritos por atributos (valores de entrada em uma função) e estão relacionados a uma série de rótulos possíveis (valor de saída de uma função). Geralmente, um algoritmo usado para implementar esse processo itera sobre o conjunto de dados, ajustando alguns parâmetros que determinam a função requerida.
- **Aprendizado não supervisionado** é um processo de descoberta de relacionamentos existentes entre os dados de um conjunto de dados, descritos por atributos descritivos. Geralmente, um algoritmo usado para implementar esse processo itera sobre o conjunto de dados analisando as similaridades entre os dados.

Inteligência Computacional

- Inteligência Computacional é um ramo da Inteligência Artificial que tem o objetivo de usar técnicas computacionais capazes de aprender, se adaptar e evoluir, para desenvolver softwares que possam ser considerados, em algum nível, inteligentes.
- Técnicas de Inteligência Computacional são interessantes para lidar com dados provenientes de contextos mal-definidos, nos quais modelos rígidos e altamente acurados são impraticáveis - características de muitos problemas reais.
- Exemplos de técnicas de Inteligência Computacional:
 - que lidam com raciocínio aproximado (Lógica Fuzzy e Raciocínio Probabilístico)
 - que implementam raciocínio indutivo ([Redes Neurais Artificiais](#) e Máquinas de Vetores de Suporte)
 - que implementam raciocínio evolutivo (Computação Evolutiva - [Algoritmos Genéticos](#)/Programação Evolutiva/Programação Genética)

IEEE Computational Intelligence Society – Montreal Chapter. 2008. Computational intelligence (CI) Definition. (2008). <http://ewh.ieee.org/r7/montreal/cis/>

Janos Abonyí, Balazs Feil, and Ajith Abraham. 2005. Computational intelligence in data mining. Informatica 29, 1 (2005), 3–12.

Aprendizado de Máquina

- Aprendizado de Máquina pode ser entendido como uma abordagem de aprendizado para o desenvolvimento de software, e não necessariamente como um conjunto de técnicas.
- Existem diferentes tipos de técnicas, incluindo algumas técnicas de Inteligência Computacional, que pode ser aplicadas em Aprendizado de Máquina.
- Tom Mitchell diz que: “A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P , if its performance at tasks in T , as measured by P , improves with experience E ”.
- Abordagens em Aprendizado de Máquina são geralmente classificadas de acordo com o tipo de estratégia de aprendizado adotada:
 - aprendizado supervisionado;
 - aprendizado não supervisionado;
 - aprendizado por reforço.

Tom M. Mitchell. 1997. Machine Learning (1st ed.). McGraw Hill, New York, NY, USA.

Simon Haykin. 2009. Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.). Pearson Education, NJ, USA.

Pequena entrevista com Tom Mitchel: http://videlectures.net/mlas06_mitchell_itm/

Teste de Turing

- No artigo *Computing Machinery and Intelligence*, Turing discutiu as condições para considerar que uma máquina é inteligente.
- Ele argumentou que se a máquina pudesse se passar por um humano mediante um observador inteligente, então certamente ela poderia ser considerada inteligente. Este teste satisfaria a maioria das pessoas mas não todos os filósofos.
- Neste teste, o observador poderia interagir com a máquina e com um humano por meio de digitação, e então o humano tentaria convencer o observador (que era também um humano) de que se tratava realmente de um humano, e a máquina tentaria enganar o observador.
- Teste de Turing total: inclui um sinal de vídeo e áudio.



Turing, A.M. (1950). *Computing machinery and intelligence*. *Mind*, 59, 433-460.

<https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>

Simulação da inteligência humana?

- Algumas vezes, mas nem sempre.
- Por um lado, nós podemos aprender alguma coisa sobre como fazer as máquinas resolverem problemas por meio da observação das pessoas ou apenas por meio do estudo de nossos próprios métodos.
- Por outro lado, a maioria dos estudos em IA envolve os problemas que o mundo apresenta e não o estudo de pessoas ou animais.
- A pesquisa em IA é livre para usar métodos que não são observados em pessoas ou que envolvem muito mais processamento computacional do que uma pessoa poderia executar.
- Heurísticas!!!!
- Implementação de raciocínio !!!!
- Computação Bio-Inspirada !!!!

A abordagem baseada em agentes

- A principal referência para ensino de Inteligência Artificial, em nível de graduação, é o livro [Inteligência Artificial, de Stuart Russel e Peter Norvig](#). Neste livro, os autores adotam uma abordagem baseada em agentes.
- Para esses autores, um **agente** é tudo o que pode ser considerado capaz de perceber seu ambiente por meio de sensores e de agir sobre esse ambiente por intermédio de autadores.
- Ainda, os autores definem os agentes racionais: para cada sequência de percepções possível, um agente racional deve selecionar uma ação que se espera que maximize sua medida de desempenho, dada a evidência fornecida pela sequência de percepções e por qualquer conhecimento interno do agente.

Russel, S; Norvig, P. Inteligência Artificial. Editora Campus, 2013. (tradução da terceira edição)

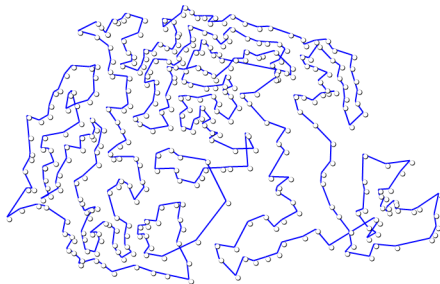
Alguns problemas interessantes para a IA

Existem diferentes classes de problemas, com representantes ilustrativos, que são difíceis, sob algum aspecto, de serem resolvidos (por humanos ou por computadores). Muitos desses problemas podem assumir instâncias intratáveis. Outros não são viáveis de serem resolvidos usando técnicas “tradicionais” de resolução de problemas.

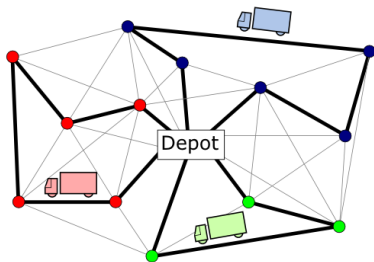
Exemplos:

- Otimização (Caixeiro Viajante, Roteamento de Veículos)
- Navegação Autônoma
- Reconhecimento de Padrões (e Descoberta de Conhecimento)
- Síntese, Aprendizado e Interpretação de Comportamento

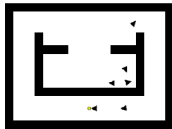
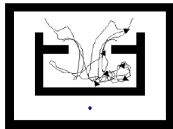
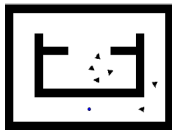
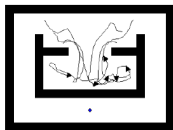
Caixeiro Viajante



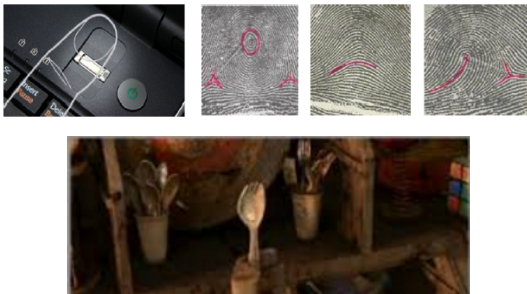
Roteamento de Veículos



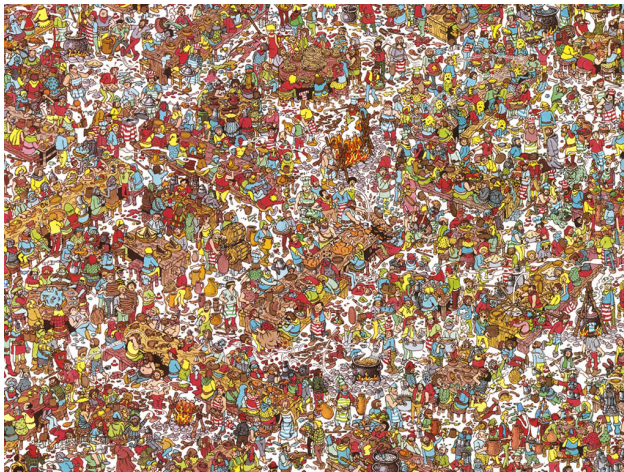
Navegação Autônoma



Reconhecimento de Padrões



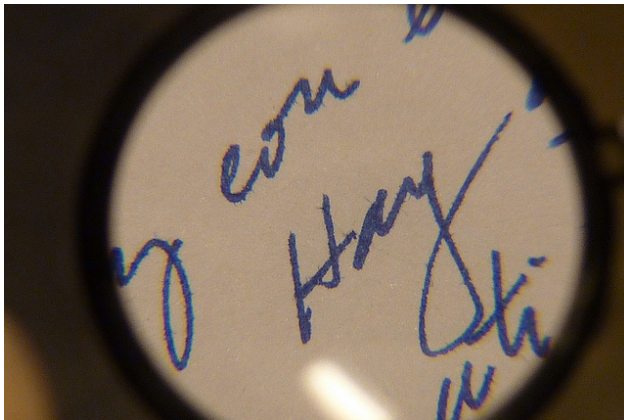
Reconhecimento de Padrões



Reconhecimento de Padrões



Reconhecimento de Padrões



Síntese, Aprendizado e Interpretação de Comportamento

- Panqueca: https://www.youtube.com/watch?v=W_gxLKSsSIE
- Discurso: <http://www.veoh.com/watch/v16618677AhgSDhYE>

Vídeos e simulações

- Jogo: <https://www.youtube.com/watch?v=iqXKQf2B0SE>
- Caixeiro Viajante: <https://www.youtube.com/watch?v=q6fPk0--eHY>
- Pulando a bola: https://www.youtube.com/watch?v=G13EjiV1z_4
- Carrinho evolutivo: http://rednuht.org/genetic_cars_2/
- Aprendendo a andar: <https://www.youtube.com/watch?v=gn4nRCC9TwQ>
- Reconhecimento de padrões em cenas - visão computacional com aprendizado de máquina:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=7_43JcqAvB4



Profa. Dra. Sarajane Marques Peres
Universidade de São Paulo
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Sala 320-A - Bloco I1
sarajane@usp.br www.each.usp.br/sarajane