

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O que é inteligência Artificial?



O que diferencia inteligência artificial de inteligência natural?

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- IA é o estudo para fazer com que computadores façam coisas que até o momento as pessoas fazem melhor
- **Como podemos ter certeza de que coisas como plantas e pedras, ou tempestades, não sejam inteligentes de um modo ainda não concebido por nós?**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- IA é o estudo para fazer com que computadores façam coisas que até o momento as pessoas fazem melhor
- **Como podemos ter certeza de que coisas como plantas e pedras, ou tempestades, não sejam inteligentes de um modo ainda não concebido por nós?**
 - *As plantas e pedras não parecem muito boas para solucionar problemas em que julgamos seja necessário utilizar inteligência!*

INTELIGÊNCIA É...

- Capacidade de solucionar problemas?
- Capacidade de solucionar problemas difíceis?
- Na construção de grandes obras arquitetônicas, muita “inteligência” foi empregada;
- E os minúsculos animais de um banco de coral, que constroem estruturas impressionantes?
 - Estes animais não solucionam problemas por eles mesmos, empregando raciocínio, mas seguindo padrões geneticamente herdados e evoluídos de sua espécie.

BANCO DE CORAIS



COMPORTAMENTO INTELIGENTE

- Algumas habilidades podem ser consideradas sinais de inteligência:
 - aprender ou entender a partir da experiência;
 - dar sentido a mensagens ambíguas ou contraditórias;
 - responder rapidamente e com sucesso frente a uma situação nova (flexibilidade);
 - usar raciocínio na solução de problemas;
 - lidar com situações de perplexidade;
 - entender e inferir de modo comum, racional;
 - adquirir e aplicar conhecimento;
 - pensar e raciocinar;
 - reconhecer a importância relativa de diferentes elementos dentro de uma situação.

ARTIFICIAL ?

- Pode significar “fabricado”;
- Pode ser o contrário de “natural”;
- Luz artificial x flor artificial;
- Flor artificial:
 - Tem a aparência de uma flor;
 - Não é o que aparenta ser (imitação, aparência);
- Luz artificial:
 - É luz, realmente;
 - É o que parece ser (mas não existe na natureza).



O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

“Uma área de pesquisa que investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas nas quais, até o momento, o ser humano tem o melhor desempenho”.

Elaine Rich



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

“Tão logo algum problema de IA é resolvido ele não é mais considerado um problema da área de IA...”



Chuck Thorpe
CMU, Robotics Institute
2000

"Hey, stop scanning my cards!"

DEFINIÇÕES ADICIONAIS

- Conjunto de técnicas para a construção de máquinas “inteligentes”, capazes de resolver problemas que requerem inteligência humana. (Nilsson)
- Ramo da Ciência da Computação dedicado à automação de comportamento inteligente. (Luger e Stubble)
- Tecnologia de processamento de informação que envolve raciocínio, aprendizado e percepção. (Winston)

CATEGORIAS

Sistemas que pensam como os humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Sistemas que agem como os humanos	Sistemas que agem racionalmente



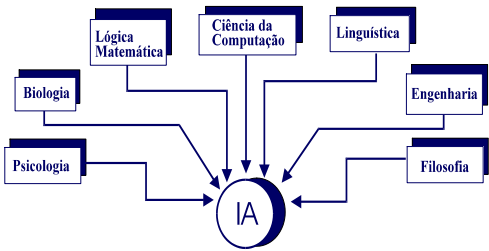
NEM O TESTE DE TURING EXPLICA...



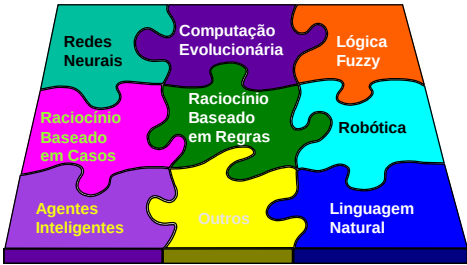
TESTE DE TURING

- Processamento de linguagem natural: **comunicação**;
- Representação do conhecimento: **armazenar dados antes e durante a conversa**;
- Raciocínio automático: **usar os dados armazenados para responder perguntas ou tirar novas conclusões**;
- Aprendizagem: **adaptar-se a situações novas**;
- Teste total de Turing: **a máquina deveria tratar padrões de imagem (“enxergar”) e de som.**

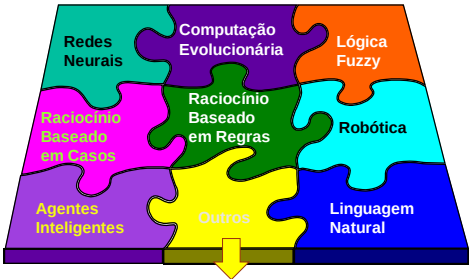
ÁREAS DE APOIO PARA IA



SUB-ÁREAS DA IA



SUB-ÁREAS DA IA



MACHINE LEARNING, DEEP LEARNING

CONTEXTO HISTÓRICO

“IA é considerada polêmica porque desafia a idéia da unicidade do pensamento humano, da mesma forma que Darwin desafiou a unicidade da origem dos seres humanos.”

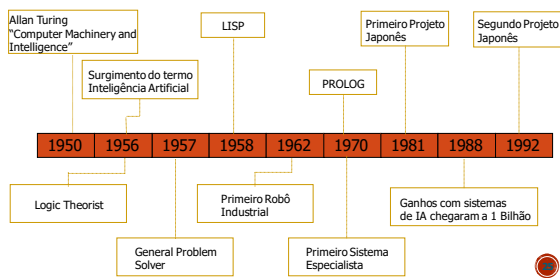


“Artificial Intelligence is overrated. We find most people prefer the user-friendly advantage of artificial stupidity.”

A inteligência artificial está superada. Nós achamos que a maioria das pessoas prefere a vantagem amigável da estupidez artificial

Helbert A. Simon
CMU, 2000

LINHA DO TEMPO



HISTÓRIA DA IA

- A gestação da IA (1943-1956)
- O entusiasmo dos primeiros anos da IA, grandes expectativas (1952- 1969)
- Uma dose de realidade (1966-1974)
- Sistemas Baseados em Conhecimento: A Chave para o Poder? (1969-1979)
- IA se torna comercial (1980-1988)
- O retorno das Redes Neurais (1986-presente)
- Eventos Recentes

A GESTAÇÃO DA IA (1943-1956)

- O primeiro trabalho de IA foi um modelo de neurônio artificial (McCulloch&Pitts-43)
 - Precursor das tradições lógica e conexionista da IA
- Começo dos anos 50: Shannon & Turing escreveram programas de xadrez para máquinas von Neumann
- Ao mesmo tempo, Minsky e Edmonds construíram o primeiro computador baseado em redes neurais (51)
 - Ironicamente, mais tarde Minsky provou teoremas que levaram a descrença de redes neurais durante os anos 70's
- Workshop em Dartmouth em 56: pesquisadores de Princeton, IBM , MIT e CMU se reuniram a convite de John McCarthy (LISP)
 - Os 20 anos seguintes foram dominados por pesquisadores participantes do Workshop e seus estudantes
 - Foi neste Workshop que o nome Inteligência Artificial surgiu para denominar o novo campo de estudo (cunhado por McCarthy)

ENTUSIASMOS DOS PRIMEIROS ANOS (1952-1969)

- Newell e Simon desenvolveram o "General Problem Solver" (GPS)
 - Projetado para imitar protocolos humanos de resolução de problemas
 - GPS foi o primeiro programa a incorporar a abordagem "Pensar como humanos"
 - A combinação de IA e Ciência Cognitiva continua até hoje
- Samuel (1952) escreveu uma série de programas para jogar damas e provou o contrário do que era senso comum na época:
 - "a idéia de que computadores podiam fazer somente o que era dito para eles"
 - Seus programas aprendiam rapidamente a jogar melhor que seu criador

ENTUSIASMOS DOS PRIMEIROS ANOS (1952-1969)

- McCarthy (1958) desenvolveu o LISP, que se tornou a linguagem dominante de IA
- Robinson (1963) descobriu o método da resolução:
 - Algoritmo completo de provas de teoremas para a Lógica de 1ª Ordem
 - PROLOG estava a caminho
- Minsky supervisionou uma série de estudantes que escolheram problemas limitados que pareciam requerer inteligência para serem resolvidos:
 - Micromundos
 - O mais famoso micromundo foi o mundo dos blocos
- Trabalhos de redes neurais começaram a florescer

UMA DOSE DE REALIDADE (1966-1974)

- A barreira que muitos projetos de IA encontraram foi que
 - Métodos que eram suficientes para demonstrações de um ou dois exemplos simples quase sempre fracassavam quando testados com um elenco maior de problemas ou com problemas mais difíceis
- O primeiro tipo de dificuldade
 - Os primeiros programas continham pouco ou nenhum conhecimento do assunto que tratavam
 - Tinham sucesso através de manipulações sintáticas muito simples - ELIZA (65)

UMA DOSE DE REALIDADE (1966-1974)

- O segundo tipo de dificuldade
 - A intratabilidade de muitos problemas que a IA estava tentando resolver
 - Os primeiros programas funcionavam somente porque os os micromundos continham poucos objetos.
 - Antes que a teoria de problemas NP-completos fosse desenvolvida, se acreditava que o problema de se "escalar" para problemas maiores era simplesmente um problema de se ter hardware mais rápido
- Uma terceira dificuldade veio das limitações sobre as estruturas básicas usadas para gerar comportamento inteligente

SBC: A CHAVE PARA O PODER? (1969-1979)

- O método de resolução de problemas usado na primeira década da IA foi o mecanismo de busca de propósito geral
 - Eles são chamados métodos fracos porque usam pouca informação sobre o domínio
 - Para domínios complexos o desempenho é pobre
- O sistema Dendral (69) foi o primeiro sistema a trabalhar com conhecimento intensivo
 - Sua expertise era derivada de um grande número de regras específicas
 - Inferia a estrutura molecular de informações fornecidas por um espectrômetro de massa

SBC: A CHAVE PARA O PODER? (1969-1979)

- Feigenbaum e outros em Stanford começam a investigar a nova metodologia de sistemas especialistas
- A importância do conhecimento do domínio foi também aparente na área de processamento linguagem natural
- O crescimento das aplicações no mundo real aumentou a demanda por esquemas de representação de conhecimento alternativos:
 - Lógica e Frames

A IA SE TORNA COMERCIAL (1980-1988)

- O primeiro sistema especialista de sucesso comercial, R1, começou a operar na DEC
 - Ajudava a configurar ordens para novos computadores
- Em 1981, os japoneses anunciaram a "Quinta Geração"
 - Um projeto de 10 anos para construção de computadores inteligentes que rodavam Prolog

REDES NEURAIS (1986-2000): RETORNO

- Embora a ciência da computação negligenciou o campo das redes neurais, o trabalho continuou em outros campos, particularmente na Física (82)
- Ao mesmo tempo, algumas desilusões sobre a aplicabilidade de sistemas especialistas começaram a surgir

2000 – ATÉ AGORA - EVENTOS RECENTES

- Os anos recentes viram mudanças no conteúdo e metodologia de pesquisa da IA
- Revoluções similares ocorreram na robótica, visão por computador, aprendizado de máquina e representação do conhecimento
- Buscadores Inteligentes (aplicados principalmente à Web)
- Reconhecimento de Voz
- Robótica
- Mineração de Dados
- Casas Inteligentes

2000 – ATÉ AGORA - EVENTOS RECENTES

- Em 1996 – O computador Deep Blue (IBM) venceu o campeão de xadrez mundial Garry Kasparov
- Em 2011 – Dois campeões humanos em Jeopardy (perguntas e respostas) foram vencidos pelo Watson (projeto da IBM)
- Em 2015 – o jogador artificial chamado AlphaGo, do Google, venceu um humano no jogo de mesa chinês (o jogo mais complexo existente).
- Atualmente...
 - Carros Autônomos
 - Assistente Pessoal (smartphones)
 - Idiomas e Tradução
 - Compra e Serviços (Netflix, Spotify, Amazon, Youtube)
 - Redes Sociais (IA usada para identificar o que deve ser mostrado)
 - Reconhecimento Facial (Facebook, smartphones -> separação de fotos)
 - Telemarketing e Chatbots (magazine luiza)
 - Pacientes e Diagnósticos (Watson)

ALPHAGO – VITÓRIA!

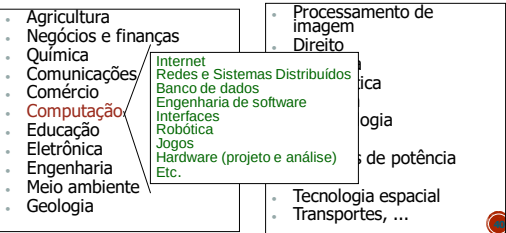


UMA NOVA VISÃO

- A partir dos anos 80 foi percebido que, geralmente, o modelo de raciocínio utilizado em IA era diferente do usado pelos seres humanos
- Mas essas diferenças não invalidam o uso de modelos não-humanos
 - Um bom exemplo é o avião, que opera de uma forma muito diferente da dos pássaros mas também voa.....
- Em outras palavras, para que alguém quer construir uma cópia da mente humana? A original não é suficiente? A mente humana não é a mais difícil de se auto examinar?
- A única solução aparentemente lógica é separar a inteligência humana da inteligência artificial para construir algo completamente novo

O QUE SE ESTUDA?

- A IA que estudaremos é aquela embutida em aplicações reais do seu cotidiano...



PRODUÇÃO DE JOGOS E HISTÓRIAS INTERATIVAS

- Como modelar o ambiente físico e o comportamento/personalidade dos personagens?
- Como permitir uma boa interação com usuário?



The Sims



FIFA Soccer



FIFA Soccer

CONTROLE DE ROBÔS

- Como obter navegação segura e eficiente, estabilidade, manipulação fina e versátil?
- E no caso de ambientes dinâmicos e imprevisíveis?

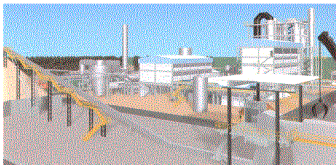


HAZBOT: ambientes com atmosfera inflamável



AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS

- Como modelar os componentes do sistema e dar-lhes autonomia?
- Como assegurar uma boa comunicação e coordenação entre estes componentes?



BUSCA DE INFORMAÇÃO NA WEB

- Como localizar a informação relevante?



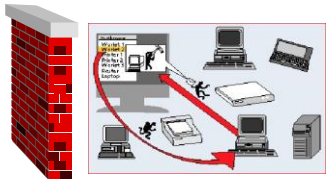
PREVISÃO

- Como prever o valor do dólar (ou o clima) amanhã?
- Que dados são relevantes? Há comportamentos recorrentes?



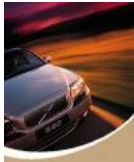
DETECÇÃO DE INTRUSÃO E FILTRAGEM DE SPAM

- Como saber se uma mensagem é lixo ou de fato interessa?
- Como saber se um dado comportamento de usuário é suspeito e com lidar com isto?



SISTEMAS DE CONTROLE

- Como brear o carro sem as rodas deslizarem em função da velocidade, atrito etc.?
- Como focar a câmera em função de luminosidade, distância, etc.?
- Como ajustar a temperatura em da quantidade de roupa, fluxo de água, etc.?



CARRO AUTÔNOMO...



INTERFACE

- Dar ao usuário a ajudar de que ele precisa...
- Interagir com as interfaces sem ter que digitar...



O QUE ESTES PROBLEMAS TÊM EM COMUM?

- Grande complexidade (número, variedade e natureza das tarefas)
- Não há “solução algorítmica”, mas existe conhecimento
- Modelagem do comportamento de um ser inteligente (conhecimento, aprendizagem, iniciativa, etc.)

Um guarda noturno estava fazendo sua ronda cotidiana quando observou um homem ajoelhado junto a um poste de iluminação procurando algo. Ele então se aproximou e perguntou:

– Perdeu alguma coisa, moço?

O homem então respondeu:

– Sim, perdi um molho de chaves.

O guarda, tentando ajudar, quis saber:

– Você tem alguma ideia de onde o perdeu?

Para sua surpresa, o homem disse com naturalidade:

– Sim, foi lá no fim da rua, no escuro.

Sem entender mais nada, o guarda insistiu:

– Mas então o que você faz aqui, procurando embaixo deste poste de iluminação?

E então o homem explicou:

– É que aqui é o único lugar onde existe luz suficiente para eu poder encontrá-lo.

PARA A ÁREA DE PROGRAMAÇÃO

- Qual a melhor linguagem para programar em IA atualmente?
 - PYTHON
- Mais alguma?
 - Java, R e PHP.
- Tenho que programar tudo do zero?
 - Não.... A ideia é utilizar as bibliotecas que já existem.
 - Python, Java, R e Php... → TensorFlow
 - Php → php-ml
 - C → FANN

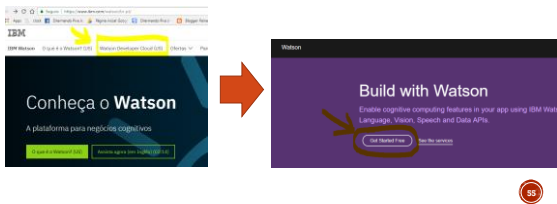
PARA A ÁREA DE PROGRAMAÇÃO

- Qual a melhor linguagem para programar em IA atualmente?
 - PYTHON
- Mais alguma?
 - Java, R e PHP, C,....
- Tenho que programar tudo do zero?
 - Não.... A ideia é utilizar as bibliotecas que já existem.
 - Python, Java, R e Php... → TensorFlow → <https://www.tensorflow.org/>
 - Php → php-ml → <https://github.com/php-ai/php-ml>
 - C → FANN → <https://masters.com.br/back-end/machine-learning-e-php-com-php-ml>

<https://ivonascimento.wordpress.com/2008/10/21/fann-fast-artificial-network-library-v-2-1b/>

PARA A ÁREA DE PROGRAMAÇÃO

- Não quero programar muito...Tem como utilizar IA em meus projetos?
- Sim.... Ex: Projeto Watson da IBM



REFERÊNCIAS

- T. Mitchell. *Machine Learning*. McGraw Hill, New York, 1997.
- Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence - A Modern Approach*. Prentice Hall, 1995.