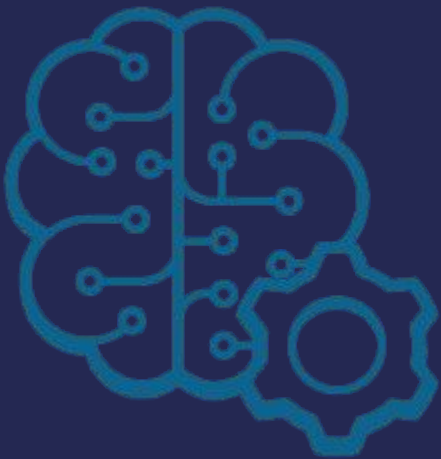




Prof. Filipe Dwan Pereira



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Aula 01 - Introdução à IA.

Introdução à IA

Livro base:

Inteligência Artificial, Russell & Norvig, Editora Campus. 3ª Edição, 2013.

Aula baseada no capítulo 01



Introdução à Aprendizagem de máquina

AI is the new electricity!

*Electricity transformed
countless industries*

AI will now do the same

Andrew Ng

Chief Scientist of Baidu; Chairman and Co-Founder of
Coursera; Stanford CS faculty.



O que é IA?

- *Há milhares de anos o homem busca entender como pensamos.*
 - *Como somos capazes perceber, compreender, prever e manipular o mundo?*
 - *Filosofia, Psicologia e Neurociência tentam responder essas questões.*
- *O campo da Inteligência Artificial vai mais além.*
 - *Tenta também **construir** sistemas ou entidades inteligentes.*
- *Atualmente a IA abrange uma variedade de temas.*
 - *Áreas de uso geral como aprendizado e percepção.*
 - *Tarefas específicas como jogos de xadrez, detecção de fraudes, tradução automática, veículos autônomos, reconhecimento de voz, sistemas de conversação, etc.*



Exemplos - aplicações que usam IA

- Programas auto-customizáveis.

NETFLIX

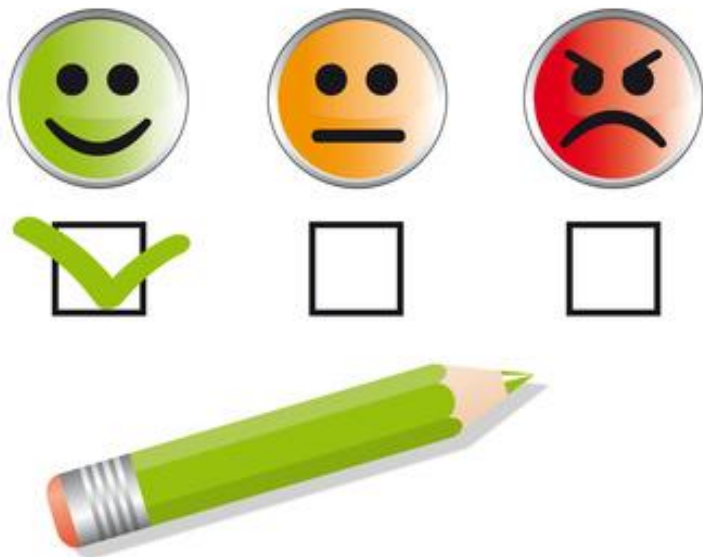
Entrada: filmes ou séries que você assistiu e classificou positivamente.

Saída: predição de filmes que você provavelmente vai gostar.



Exemplos - aplicações que usam IA

□ Análise de Sentimentos (polaridade)



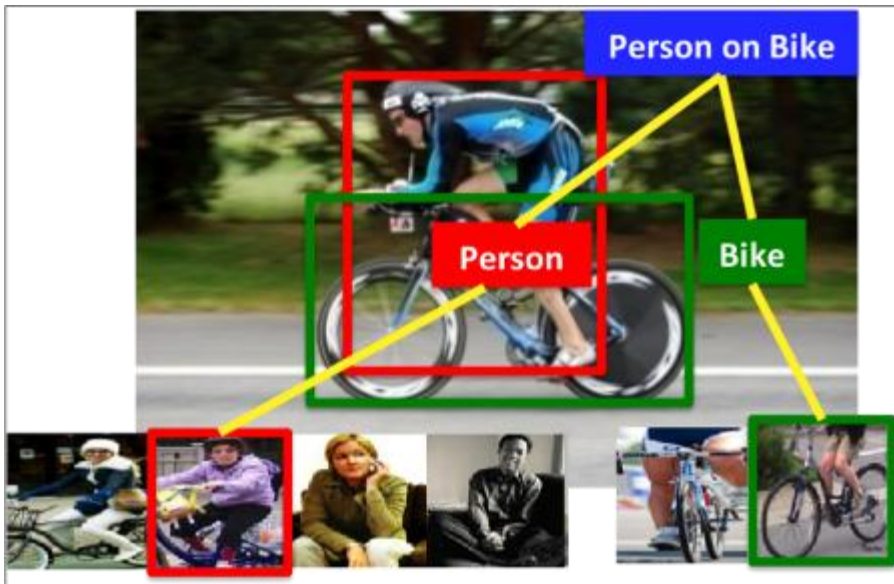
Entrada: texto publicado em uma rede social.

Saída: positivo, negativo ou neutro.



Exemplos - aplicações que usam IA

□ Reconhecimento de objetos



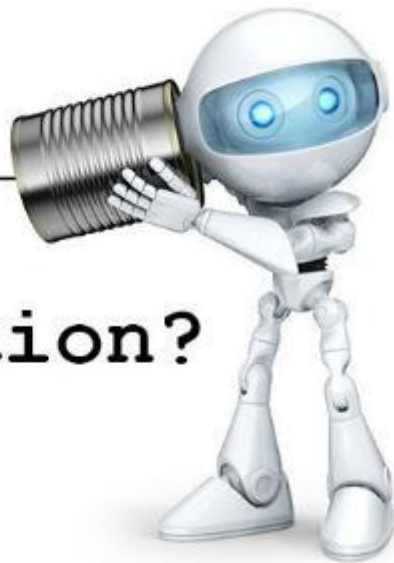
Entrada: Imagem ou vídeo.
Saída: tags com os objetos presentes na mídia.



Exemplos - aplicações que usam IA

- Reconhecimento de voz

Speech
Recognition?



Entrada: áudio.

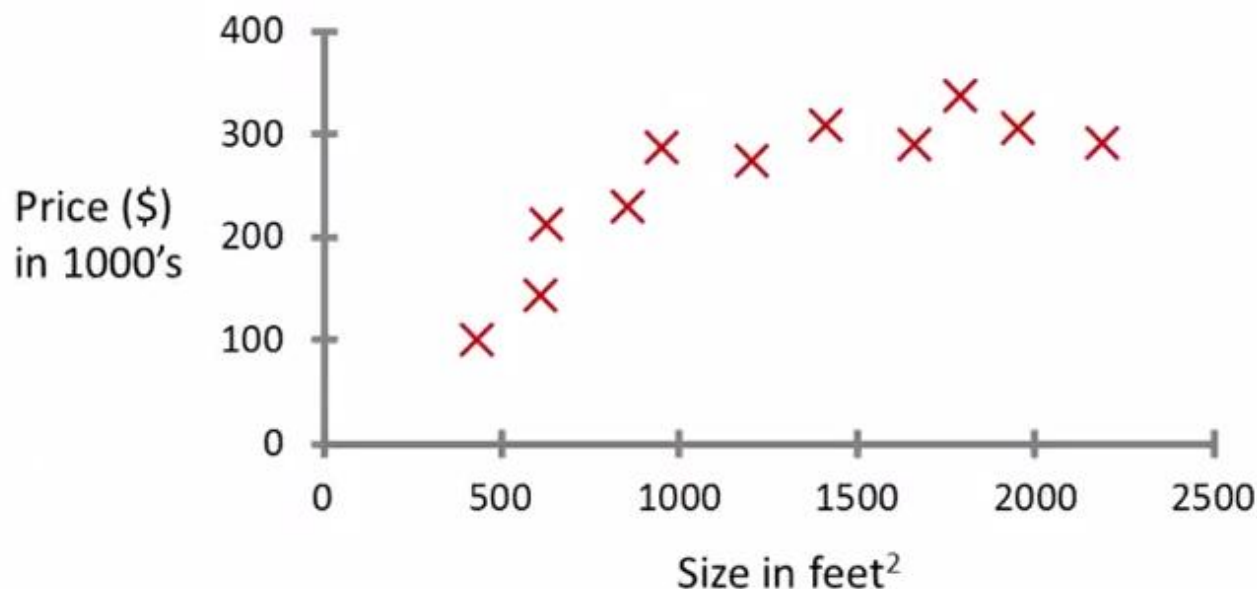
Saída: transcrição do áudio.



Exemplos - aplicações que usam IA

Um empregado do ramo imobiliário coletou o tamanho (m^2) e o preço de casas da sua redondeza. Segue os dados em um gráfico:

Housing price prediction.



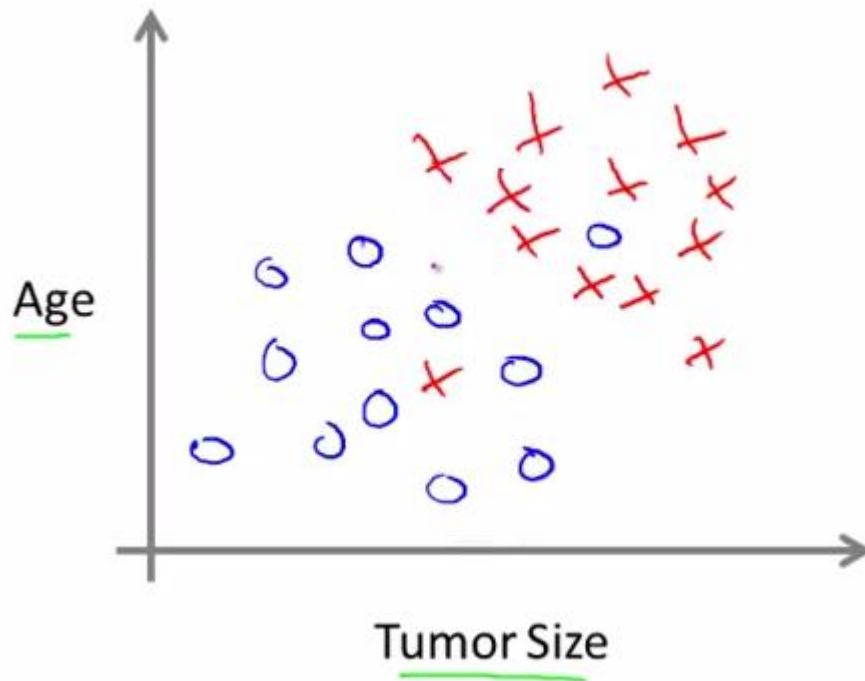
Aprendizagem supervisionada:
“respostas certas” são dadas

Regressão: predição de
valores contínuos. Ex.: preço.



Exemplos - aplicações que usam IA

Breast cancer (malignant, benign)



- Clump Thickness
- Uniformity of Cell Size
- Uniformity of Cell Shape
- ...

Duas Características: tamanho e idade



Exemplos - aplicações que usam IA

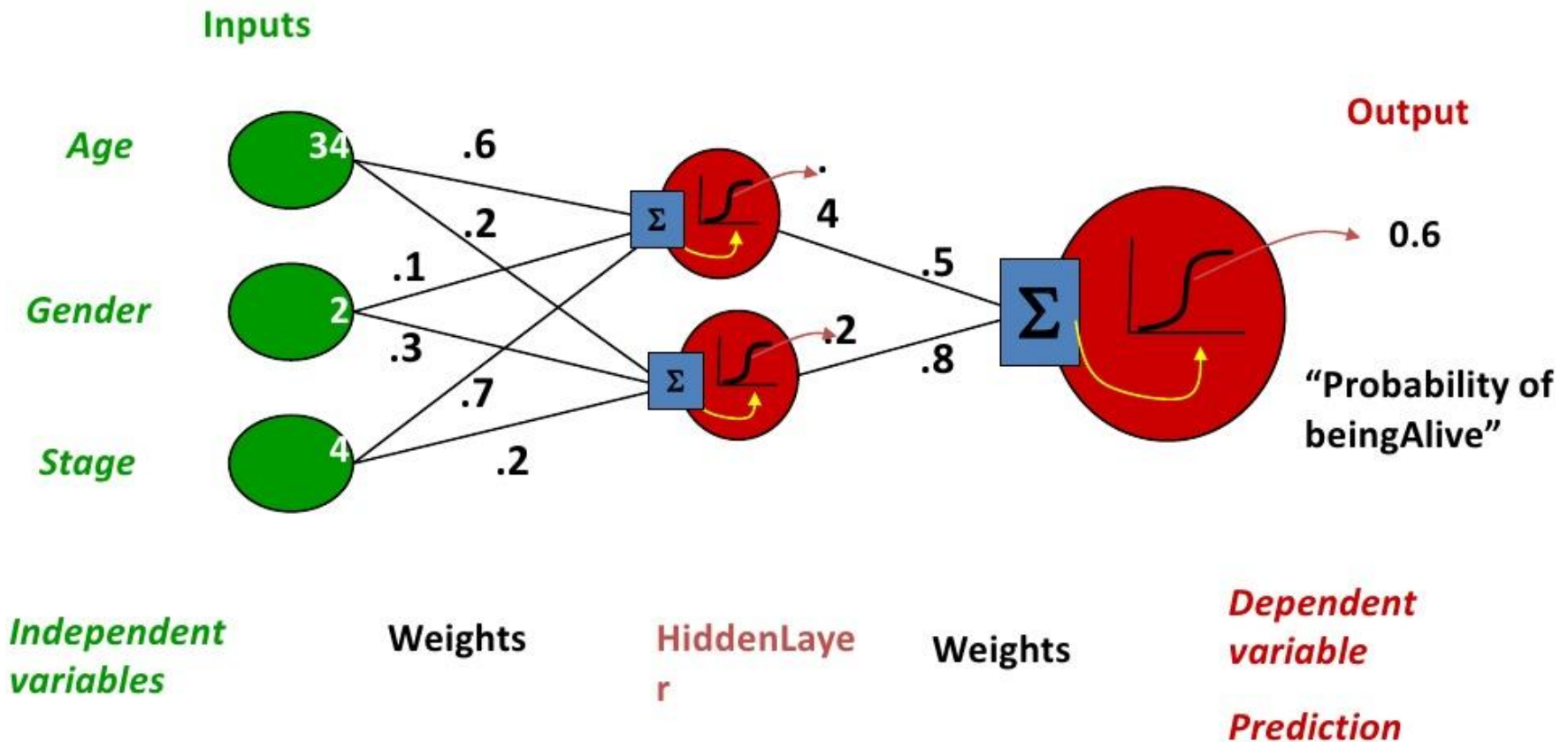
Input Attributes				Target Attribute
Number of new Recipients	Email Length (K)	Country (IP)	Customer Type	Email Type
0	2	Germany	Gold	Ham
1	4	Germany	Silver	Ham
5	2	Nigeria	Bronze	Spam
2	4	Russia	Bronze	Spam
3	4	Germany	Bronze	Ham
0	1	USA	Silver	Ham
4	2	USA	Silver	Spam

Instances

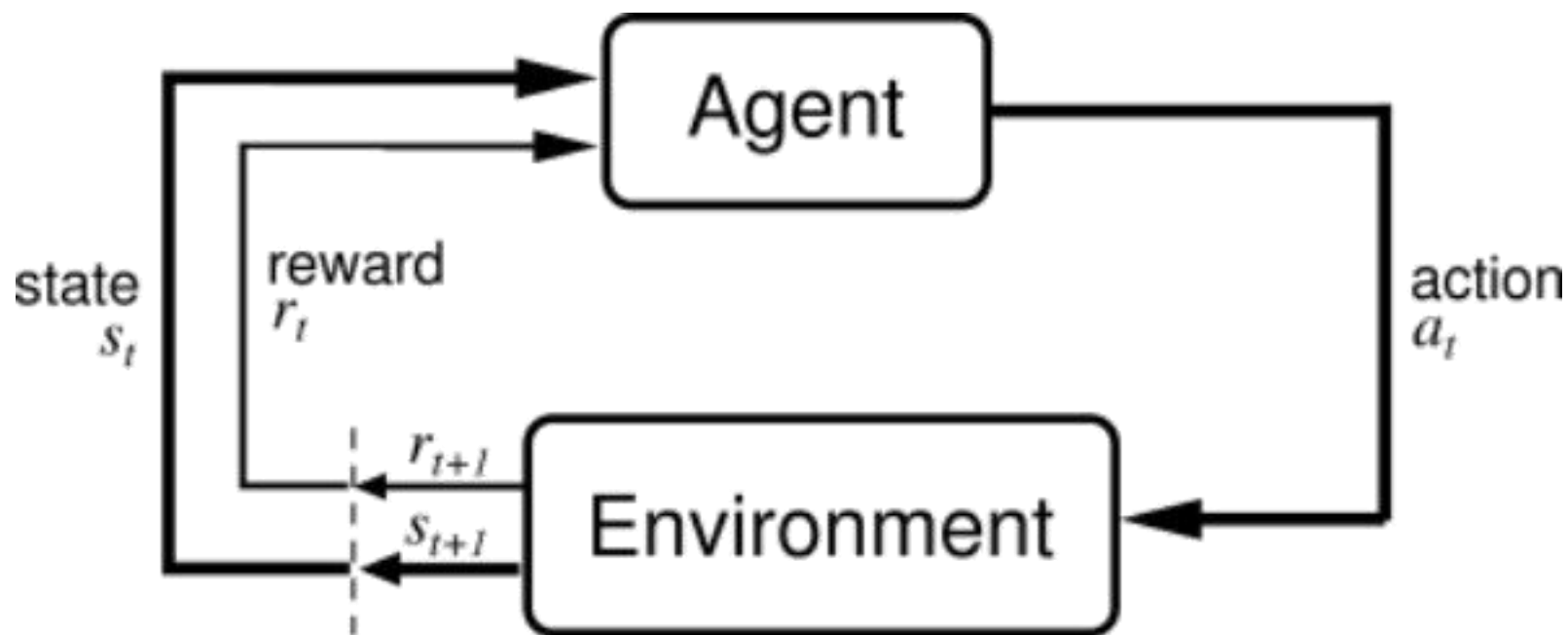
Numeric Nominal Ordinal



Algoritmo de Redes Neurais (vivo ou morto)



Aprendizagem por reforço



IA em grandes empresas



Google DeepMind



IBM Watson



Mas o que é um sistema inteligente?

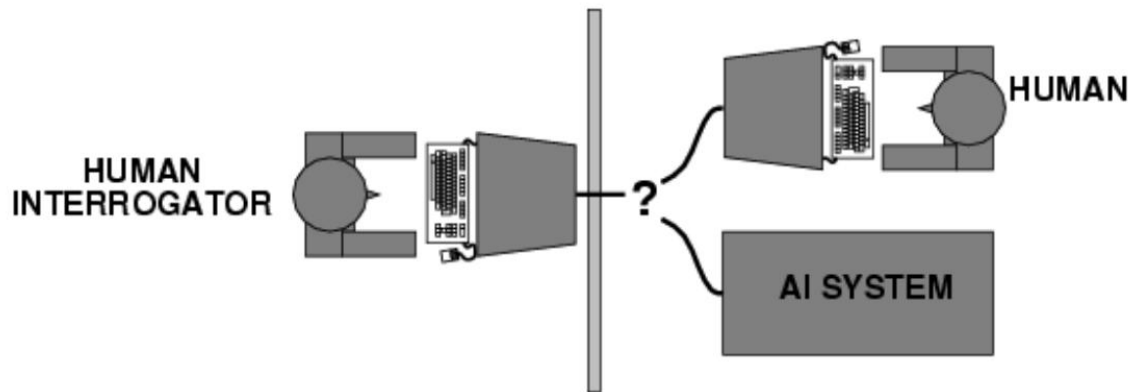
- As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

	Humano	Racional
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente



Agindo de forma humana: teste de Turing

- Turing em 1950 propôs o famoso Teste de Turing no artigo “Computing Machinery and Intelligence”.
- O teste foi proposto para fornecer uma **definição operacional** de inteligência.
- O computador passará no teste se um interrogador humano, depois de propor algumas perguntas por escrito, não for capaz de distingui-lo de um humano.



Agindo de forma humana: teste de Turing

- A principal crítica ao teste de Turing é que a máquina apenas imita as ações humanos, ao invés de funcionar a partir de princípios básicos.



Mas o que é um sistema inteligente?

- As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

	Humano	Racional
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente



Pensando de forma humana: modelagem cognitiva

- A modelagem cognitiva surgiu nos anos 60 para tentar construir teorias precisas e verificáveis sobre os processos de funcionamento da mente humana.
- Hoje em dia são áreas separadas de IA.
 - Neurociência cognitiva
 - Ciência cognitiva



Mas o que é um sistema inteligente?

- As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

	Humano	Racional
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente



Pensando racionalmente: leis do pensamento

- Filósofo grego Aristóteles: tentou codificar os raciocínios corretos = silogismos.
 - “Sócrates é um homem; todos os homens são mortais; então, Sócrates é mortal”.
 - O estudo dessas leis deu início ao campo da lógica = notação e regras de derivação para pensamentos.
- Existem programas que, em princípio, podem resolver qualquer problema solucionável descrito em notação lógica.
- Obstáculos na prática:
 - Não é fácil enunciar o conhecimento informal em termos formais.
 - Esgotamento dos recursos computacionais.



Mas o que é um sistema inteligente?

- As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

	Humano	Racional
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente



Agindo racionalmente: a abordagem do agente racional

- Comportamento racional = agir corretamente na hora certa.
 - Agir corretamente = fazer o que é esperado para atingir seus objetivos, dada a informação disponível.
 - Não necessariamente envolve pensamentos (raciocínios lógicos).
 - A ação pode ser resultado de um reflexo.
 - Ex.: Tirar a mão de um objeto quente.
 - O raciocínio lógico deve ser usado para alcançar um objetivo



Agentes Racionais

- Um agente é algo que percebe e age.
- Esse curso se concentrará nos princípios gerais de agentes racionais e nos componentes para construí-los.
- Abstratamente, um agente é uma função que mapeia uma sequência de percepções em uma ação
 - $[f: P^* \rightarrow A]$
- Para cada tipo de ambiente e tarefa, buscamos o agente com a melhor performance.
- Às vezes limitações computacionais impedem a racionalidade perfeita.
 - Racionalidade limitada: fazer o melhor possível dentro das limitações computacionais.



Mas o que é um sistema inteligente?

- As abordagens para o estudo de IA se dividem em 4 categorias:

	Fidelidade ao desempenho humano	Racionalidade
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente

Visão do livro e do curso



Resumindo

- Podemos abordar a IA com objetivos diferentes em mente. Duas questões importantes são:
 1. Você se preocupa com o pensamento ou com o comportamento?
 2. Você quer modelar seres humanos ou trabalhar a partir de um padrão ideal?
- Neste curso, adotamos a visão de que **a inteligência está relacionada principalmente a uma ação racional.**
 - No caso ideal, um agente inteligente adota a melhor ação possível em uma situação.
 - Estudaremos o problema da criação de agentes que são inteligentes nesse sentido.
- Os filósofos (desde 400 a.C.) tornaram a IA concebível, considerando as ideias de que a mente é, em alguns aspectos, semelhante a uma máquina, de que ela opera sobre o conhecimento codificado em alguma linguagem interna e que o pensamento pode ser usado para escolher as ações que deverão ser executadas.



Resumindo

- Os matemáticos forneceram as ferramentas para manipular declarações de certeza lógica, bem como declarações incertas e probabilísticas. Eles também definiram a base para a compreensão da computação e do raciocínio sobre algoritmos.
- Os economistas formalizaram o problema de tomar decisões que maximizam o resultado esperado para o tomador de decisões.
- Os neurocientistas descobriram alguns fatos sobre como a mente trabalha e a forma como ela se assemelha e se diferencia dos computadores.
- Os psicólogos adotaram a ideia de que os seres humanos e os animais podem ser considerados máquinas de processamento de informações. Os linguistas mostraram que o uso da linguagem se ajusta a esse modelo.
- Os engenheiros de computação forneceram máquinas cada vez mais poderosas que tornam possíveis as aplicações de IA.
- A teoria de controle lida com o projeto de dispositivos que agem de forma ótima com base no feedback do ambiente. Inicialmente, as ferramentas matemáticas da teoria de controle eram bem diferentes da IA, mas os campos estão se tornando mais próximos.



Resumindo

- A história da IA teve ciclos de sucesso, otimismo impróprio e quedas resultantes no entusiasmo e na subvenção. Também houve ciclos de introdução de novas abordagens criativas e de aprimoramento sistemático das melhores estratégias.
- A IA avançou mais rapidamente nas últimas décadas, devido ao uso mais intenso do método científico nas experiências e na comparação entre as abordagens e do avanço das tecnologias.
- O progresso recente na compreensão da base teórica da inteligência caminha lado a lado com os avanços na capacidade de sistemas reais. Os subcampos da IA se tornaram mais integrados, e a IA encontrou uma área de concordância com outras disciplinas.



Exercício

- 1) Defina com suas próprias palavras: (a) inteligência, (b) inteligência artificial, (c) agente, (d) racionalidade, (e) raciocínio lógico.
- 2) Leia o artigo original (skimming) de Turing sobre IA (Turing, 1950). No artigo ele discute diversas objeções sobre sua iniciativa proposta e seu teste de inteligência. Que objeções ainda exercem influência? Suas refutações ainda são válidas? Você consegue imaginar o surgimento de novas objeções de desenvolvimento desde que ele escreveu seu artigo? No artigo ele prediz que por volta do ano 2000, um computador terá 30% de probabilidade de passar em um teste de Turing de 5 minutos com um interrogador não especializado. Que chance você acha que um computador teria hoje? E daqui a 50 anos?
 - O título do artigo é : “Computing Machinery and Intelligence”. Segue abaixo o link do artigo:
 - <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>



Veículos Científicos: Journals

- Journal of Machine Learning Research www.jmlr.org
- Machine Learning
- IEEE Transactions on Neural Networks
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
- Annals of Statistics
- Journal of the American Statistical Association
- ...



Veículos Científicos: Conferences

- ❑ International Conference on Machine Learning (ICML)
- ❑ European Conference on Machine Learning (ECML)
- ❑ Neural Information Processing Systems (NIPS)
- ❑ Computational Learning
- ❑ International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)
- ❑ ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)
- ❑ IEEE Int. Conf. on Data Mining (ICDM)



Sources

- “Statistical Pattern Recognition: A Review”
 - ▣ Jain, Anil. K; Duin, Robert. P.W.; Mao, Jianchang (2000). “Statistical pattern recognition: a review”. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* **22** (1): 4-37
- “Machine Learning” Online Course
 - ▣ Andrew Ng
 - ▣ <http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?course=MachineLearning>
- “Machine Learning” Course
 - ▣ Kilian Weinberger
 - ▣ <http://www.cse.wustl.edu/~kilian/cse517a2010/>



"Péssima ideia, a de que não se pode mudar". Montaigne



filipedwan@gmail.com

 [filipedwan](#)

 [@filipedwan](#)