

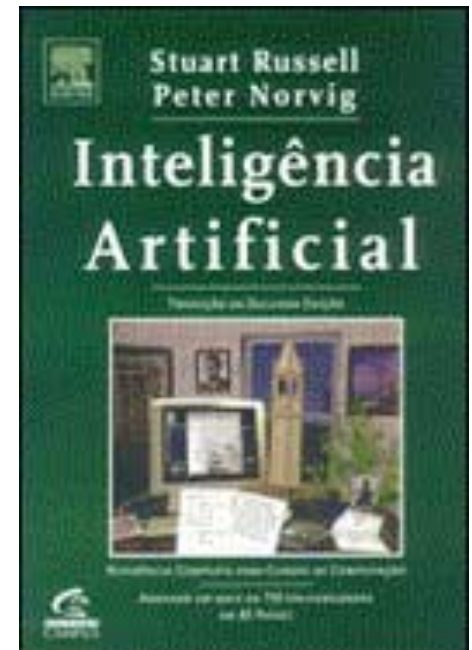
Inteligência Artificial

Aula 1

Prof. Nayat Sánchez Pi

Curso: Inteligência Artificial

- Página web:
<http://nayatsanchezpi.com>
- Material:
 - Livro texto: Inteligência Artificial, Russell & Norvig, Editora Campus.
 - Slides do curso disponibilizados na página web.
- Contato:
 - nayat@ime.uerj.br
 - nayatsanchezpi@gmail.com



Curso: Inteligência Artificial

- Ementa
 - Agentes inteligentes
 - Cap. 1 e 2
 - Resolução de problemas por meio de busca
 - Cap. 3, 4 e 6
 - Conhecimento incerto e raciocínio probabilístico
 - Cap. 13, 14, 16 e 17
 - Aprendizagem a partir de observações
 - Cap. 18 e 20

Curso: Inteligência Artificial

- Avaliação
 - Trabalhos práticos (T1, T2 e T3)
 - Redação de artigos científicos
 - Seminários

Curso: Inteligência Artificial

CRONOGRAMA INICIAL	
17/8/17	Aula 1
24/8/17	Aula 2
31/8/17	Aula 3 e 4
7/9/17	- FERIADO
14/9/17	Aula 5
21/9/17	Aula 6
28/9/17	Aula 7
5/10/17	Aula 8 e 9
12/10/17	- FERIADO
19/10/17	-
26/10/17	Aula 10 e 11
2/11/17	- FERIADO
9/11/17	Aula 12 e 13
16/11/17	Aula 14 e 15
23/11/17	Aula 16 e 17
30/11/17	Aula 18 e 19
7/12/17	Seminário
14/12/17	Seminário
21/12/17	Seminário

Introdução

Capítulo 1 – Russell & Norvig

Inteligência Artificial

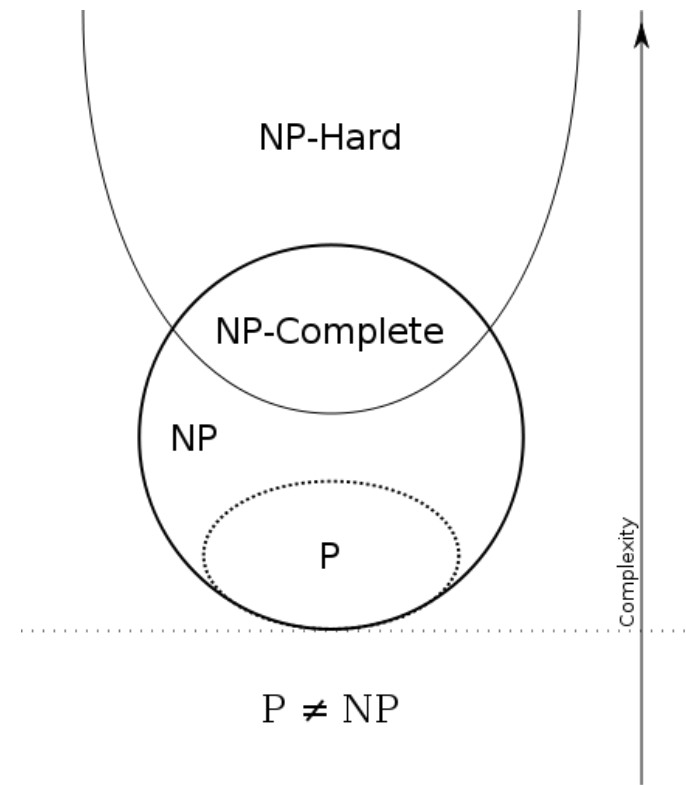
Fazer a máquina comportar-se de tal forma que seja chamada inteligente caso fosse este o comportamento de um ser humano.

John McCarthy, 1956

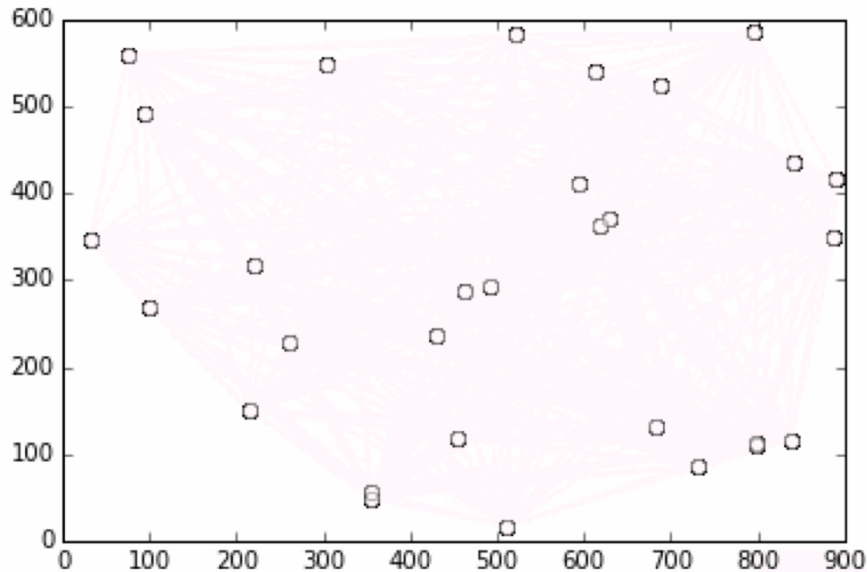
- » O que significa “*artificial*”?
- » O que significa “*inteligência*”?

Características da inteligência

- » ***Inferência, dedução, etc.***
- » ***Aprendizagem***
- » ***Adaptação***
- » ***Tolerância às falhas, ruído e inconsistências***
- » ***Tratar*** (em forma aproximada) problemas complexos (*NP*-difícil) em ordem polinomial



O problema do caixeiro viajante



Complexidade do
`força bruta`:
 $O(n!)$

Número de cidades	Tempo necessario
10	3 segs
12	3 segs \times 11 \times 12 = 6.6 mins
14	6.6 mins \times 13 \times 14 = 20 horas
24	3 segs \times 24! / 10! \approx 16 bilhões de anos

IA inspirada na natureza

- » A natureza é a principal fonte de inspiração na hora de propor algoritmos “inteligentes”.
- » O cérebro é uma das melhores “máquinas” inteligentes que conhecemos.
- » Redes neuronais artificiais,
- » Algoritmos evolucionários,
- » Inteligência de enxames,
- » Lógica fuzzy, etc.

O que é Inteligência Artificial (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, reconhecimento de voz, veículos autônomos

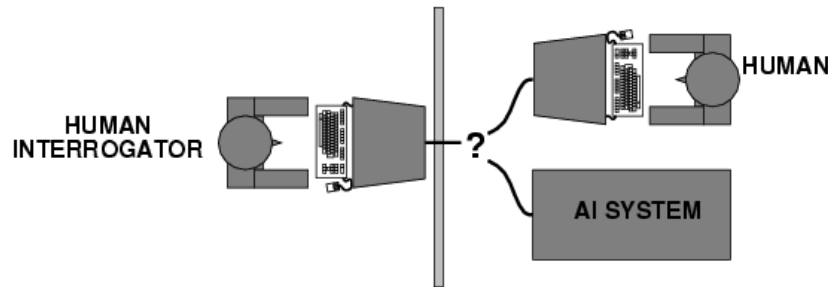
O que é um sistema inteligente?

- 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

- Para passar no teste, o computador precisaria ter como capacidades:
 - Processamento de linguagem natural
 - Representação de conhecimento
 - Raciocínio automatizado
 - Aprendizado de máquina
- O teste evita a interação física direta para focar na inteligência.
 - O chamado “Teste de Turing Total” inclui um sinal de vídeo para testar habilidades de percepção e também permite manipulação de objetos (robótica).
- A crítica principal em relação ao teste é que ele não é uma definição a partir de princípios básicos e sim de imitação.

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.
- Como validar?
 - Top-down: Prevendo e testando o comportamento de sujeitos humanos (ciência cognitiva).
 - Bottom-up: Identificação direta de dados neurológicos (neurociência cognitiva).
- Hoje em dia são áreas separadas de IA.

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.
 - Qual é o propósito prático do “pensamento”?

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 seqüência 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.

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

A “Pré-História” da IA

- Filosofia (de 428 A.C. até a atualidade)
 - Lógica, métodos de raciocínio, mente como um sistema físico, origens do aprendizado (indução), racionalidade
- Matemática (cerca de 800 até a atualidade)
 - Representações formais, algoritmos, computabilidade, intratabilidade, probabilidade
- Economia (de 1776 até a atualidade)
 - Conceito de utilidade, teoria da decisão, teoria dos jogos
- Neurociência (de 1861 até a atualidade)
 - Substrato físico para a atividade mental
- Psicologia (de 1879 até a atualidade)
 - Percepção e controle motor, técnicas experimentais
- Engenharia da computação (de 1940 até a atualidade)
 - Construção de computadores rápidos, ambientes computacionais, conceitos de programação
- Linguística (de 1957 até a atualidade)
 - Representação do conhecimento e gramática

Breve Histórico da IA

- 1943 McCulloch & Pitts: Modelo booleano do cérebro
- 1950 Turing publica "Computing Machinery and Intelligence"
- 1956 Encontro em Dartmouth: o termo "Inteligência Artificial" é criado
- 1950s Primeiros programas de IA, incluindo o jogador de damas de Samuel, o Logic Theorist de Newell & Simon e o Geometry Theorem Prover de Gelernter.
- 1965 Robinson descobre um método de raciocínio lógico completo
- 1966—73 IA enfrenta o problema da complexidade computacional
A pesquisa em redes neurais quase desaparece.
- 1969—79 Desenvolvimento de sistemas especialistas
- 1980-- IA (sistemas especialistas) se torna uma indústria
- 1986-- Retorno das redes neurais
- 1987-- IA se torna uma ciência
- 1995-- Surgimento de agentes inteligentes
 - » Popularizados na internet