

Introdução à Inteligência Artificial

Prof. Davi Duarte de Paula

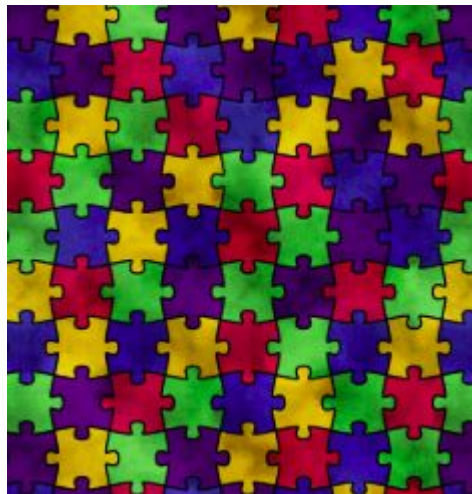
Assuntos da Disciplina

- Agentes
- Métodos de Busca
- Jogos (Multi-agente)
- Conhecimento e Raciocínio
- Quantificação da Incerteza
- Processamento de Linguagem Natural
- Representação de Dados por Grafos

Nota

- 1 prova teórica = P1
- 1 trabalho final = T1
- Exercícios Semanais = EX
- Nota final = $P1 \cdot 0.4 + T1 \cdot 0.4 + EX \cdot 0.2$

Motivação (Quebra-cabeça)



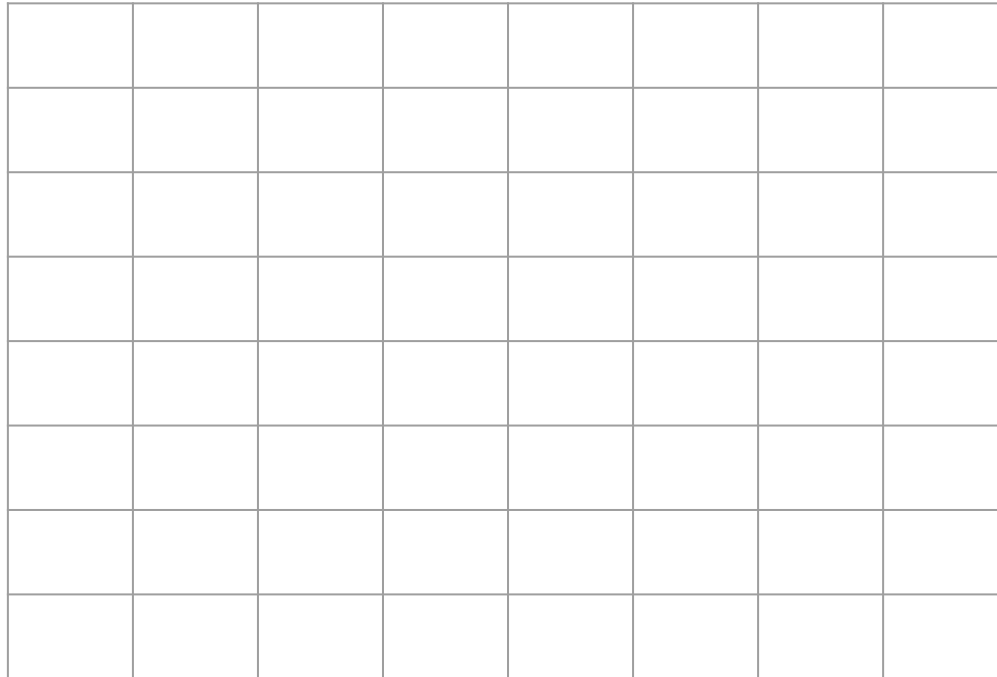
Motivação (2x2)

24 combinações
possíveis

Motivação (3x3)

362.880
combinações
possíveis

Motivação (8x8)



12688×10^{89}
combinações
possíveis.

Testando 1 bilhão
de combinações
por segundo,
cerca de **4×10^{69}** milênios

Motivação

- Então, por que que nós humanos conseguimos resolvê-lo tão rapidamente?
- Pois utilizamos o **conhecimento do problema de forma inteligente**.

Motivação

- Podemos programar um computador para utilizar conhecimento de um problema de forma inteligente?

O que é IA?

- 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**

O que é IA?

- 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

O que é IA?

- 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 IA?

- 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

O que é IA?

- 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.

O que é IA?

- 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**

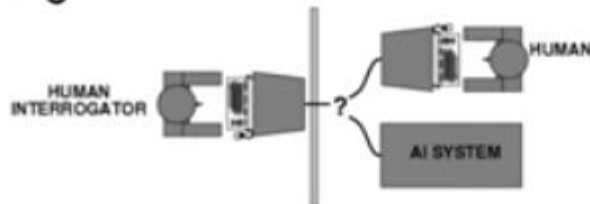
Comportamento

**Sistemas que agem
como seres humanos**

**Sistemas que agem
racionalmente**

O que é IA?

- 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, não for capaz de distingui-lo de um humano.



O que é IA?

- 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 (visão computacional) 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.
 - Seria similar a tentar construir um avião imitando o voo de um pássaro.

O que é IA?

- 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	

O que é IA?

- 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.

O que é IA?

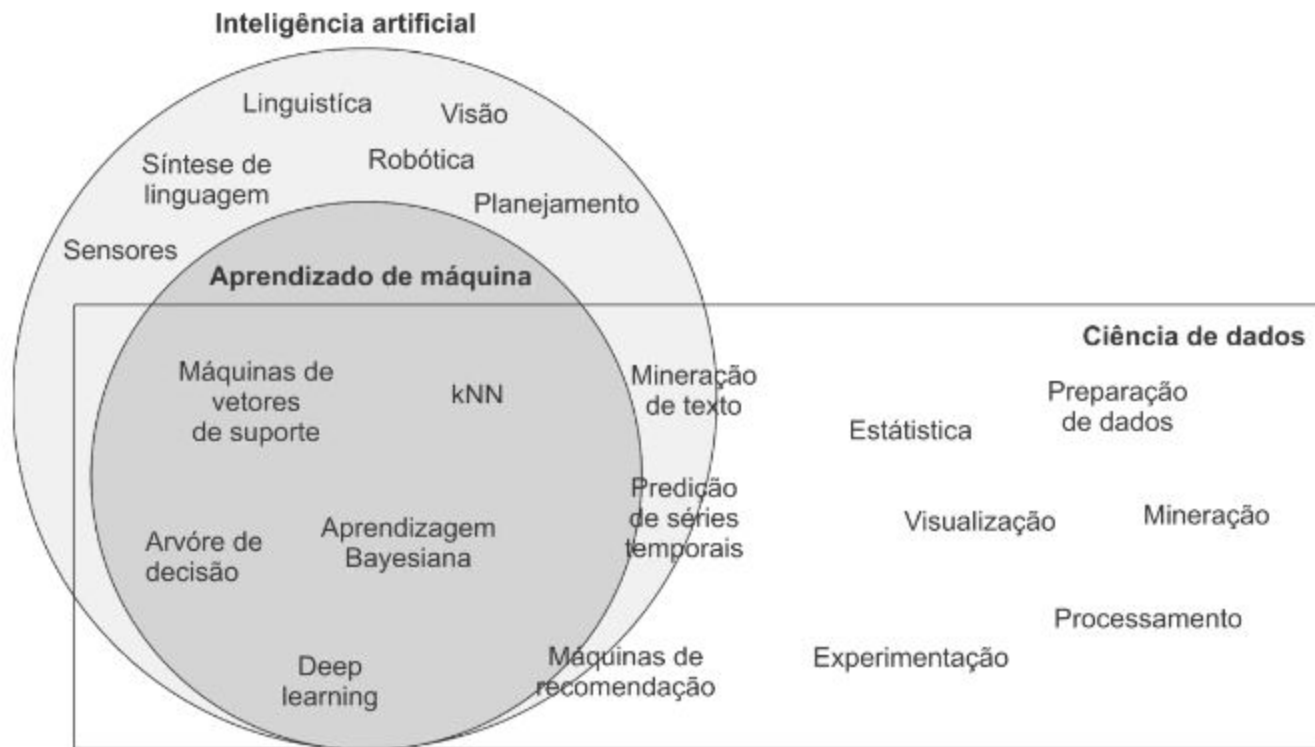
- “IA Forte” Vs “IA Fraca”
- Turing (1950): Ao invés de perguntar se podem “pensar”, perguntar se podem “passar no teste de comportamento”.

Teste de Turing

- O examinador e o examinado conversam por meio de um teclado.
- Um sistema passa no teste se o interrogador não consegue distinguir se é um computador ou outro humano

Habilidades

- Processamento de Linguagem Natural
- Representação do Conhecimento
- Raciocínio Automático
- Aprendizado de Máquina



Fonte: Adaptado de Dresh, Figueiredo e Fagundes (2022).

Pré-História

- Filosofia
- Lógica
- Matemática
- Economia
- Psicologia
- Neurociência
- Linguística
- ...

O Início (Neurônios Artificiais)

- Warren McCulloch e Walter Pitts (1943)
- Cada neurônio poderia estar “ligado” ou “desligado”
- Baseado no conhecimento sobre a fisiologia e comportamento dos neurônios.

O Início (Dartmouth)

- John McCarthy propõem o encontro em 1956 e usa o termo **Inteligência Artificial**

O Início (McCarthy)

- “Program with Common Sense” - 1959
- Uso de lógica para resolver problemas

O Início

- Primeiros sistemas especialistas: Uso de conhecimento para resolver problemas.
- Dendral (~1956), MYCYN (~1975)

O Início

- Primeiro algoritmo de Aprendizado de Máquina: Tom Mitchell

O que é Inteligência Artificial?

- Há milhares de anos o homem busca entender como pensamos.
- Como um mero punhado de matéria pode perceber, compreender, prever e manipular o mundo?
 - Áreas de estudo como filosofia, psicologia e neurociência tentam responder essas questões.
- O campo da Inteligência Artificial vai mais além.
 - Tenta não apenas compreender mas também construir sistemas ou entidades inteligentes.

O que é Inteligência Artificial?



- Objetivo Principal:
 - Desenvolver sistemas para realizar tarefas que, no momento, são melhores executadas por seres humanos ou que não possuem solução algorítmica viável pela computação convencional.

• Veículo autônomo.



• Stanley (DARPA Grand Challenge) Boss (DARPA Urban Challenge)

• Reconhecimento de fala.



1

- Planejamento e escalonamento autônomo de tarefas.



- Game Playing



Sobre a disciplina

- Materiais e entregas no Classroom.
- Código da turma: **alggnzrz**

Sobre a disciplina

- Competências desenvolvidas neste componente (profissionais e socioemocionais)
 - Aplicar princípios da Inteligência Artificial; Analisar e utilizar técnicas, metodologias e sistemas de Inteligência Artificial; Conhecer e aplicar os conceitos essenciais da inteligência artificial e suas possibilidades de aplicação em diferentes áreas.
- Objetivos de Aprendizagem
 - Compreender os diferentes paradigmas que embasam as aplicações da inteligência artificial. Entender os principais objetivos e as limitações da Inteligência Artificial (IA). Aplicar os conceitos e técnicas da Inteligência Artificial

Sobre a disciplina

- Livro principal:
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna. Tradução da 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

Sobre a disciplina

- Nota final:
 - Prova 1 = P1
 - Atividades Semanais = A
 - Seminário Final = S
 - **Nota Final = $(P1 * 0.4 + A * 0.2 + S * 0.4)$**

Sobre a disciplina

- As atividades semanais serão desenvolvidas na Linguagem Python.

Configurando o ambiente Python

```
$python3 -m venv venv  
ls  
$ls  
aula1  venv
```

Configurando o ambiente Python

```
$source venv/bin/activate  
(venv) $
```