

Inteligência Artificial

Fundamentos da IA



Prof. Chauã Queirolo



<https://github.com/chaua/inteligencia-artificial>

Sumário

- Introdução
- Fundamentos da IA

Introdução

Introdução

O que é Inteligência Artificial?

- O que é **inteligência**?
 - *faculdade de conhecer, compreender e aprender*
 - *capacidade de compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações*
- O que é **artificial**?
 - *produzido pela mão do homem, não pela natureza;*

Introdução

O que é Inteligência Artificial?

- O que é **Inteligência Artificial**?
 - Ramo da **Ciência da Computação** que visa dotar os **computadores** da capacidade de simular certos aspectos da **inteligência humana**, como **inferir** a partir de dados incompletos, **decidir** em condições de incerteza e **compreender** a linguagem falada, entre outros

Definições de IA

Seres humanos

Racionalidade

Pensamento
e raciocínio

Sistemas que **pensam
como humanos**

Sistemas que **pensam
racionalmente**

Comportamento

Sistemas que **agem
como humanos**

Sistemas que **agem
racionalmente**

Sistemas que **pensam**
como humanos

Sistemas que **pensam** como **humanos**

"O novo e excitante **esforço** de fazer com que os computadores **pensem** ...
Máquinas com mentes, no sentido completo e literal."

John Haugeland

"[A automação de] atividades que nós associamos com o **pensamento humano**, atividades tais como **tomada** de **decisões**, **resolução** de **problemas** e **aprendizado**."

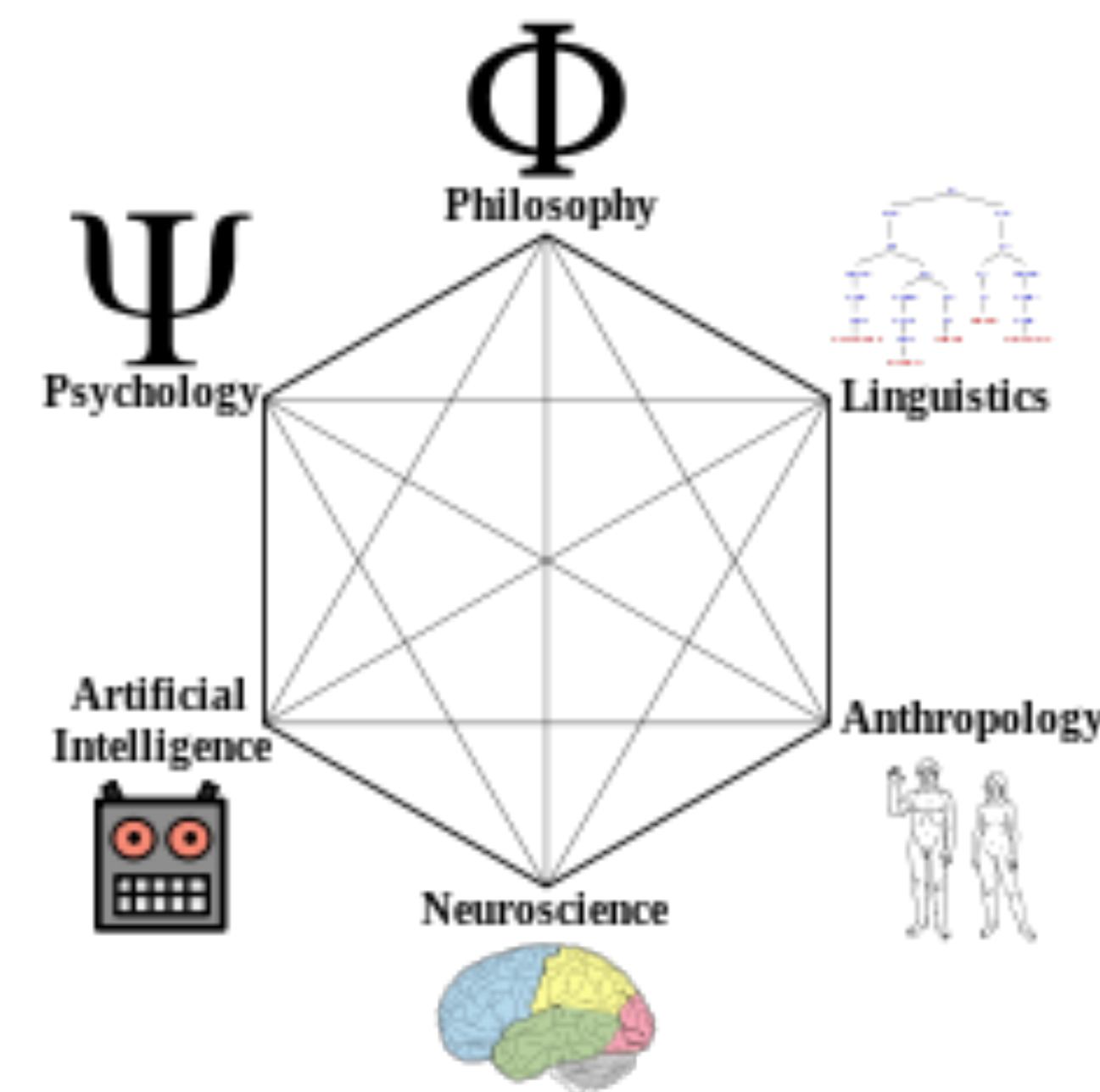
Richard E. Bellman

Pensando como humanos

- Tentar **entender** como a **mente humana** funciona
 - *Como nós pensamos?*
- Existem **dois** caminhos
 - **Introspecção**: nós descobrimos!
 - **Experimentação**: técnicas da psicologia para condução de experimentos controlados

Ciência cognitiva

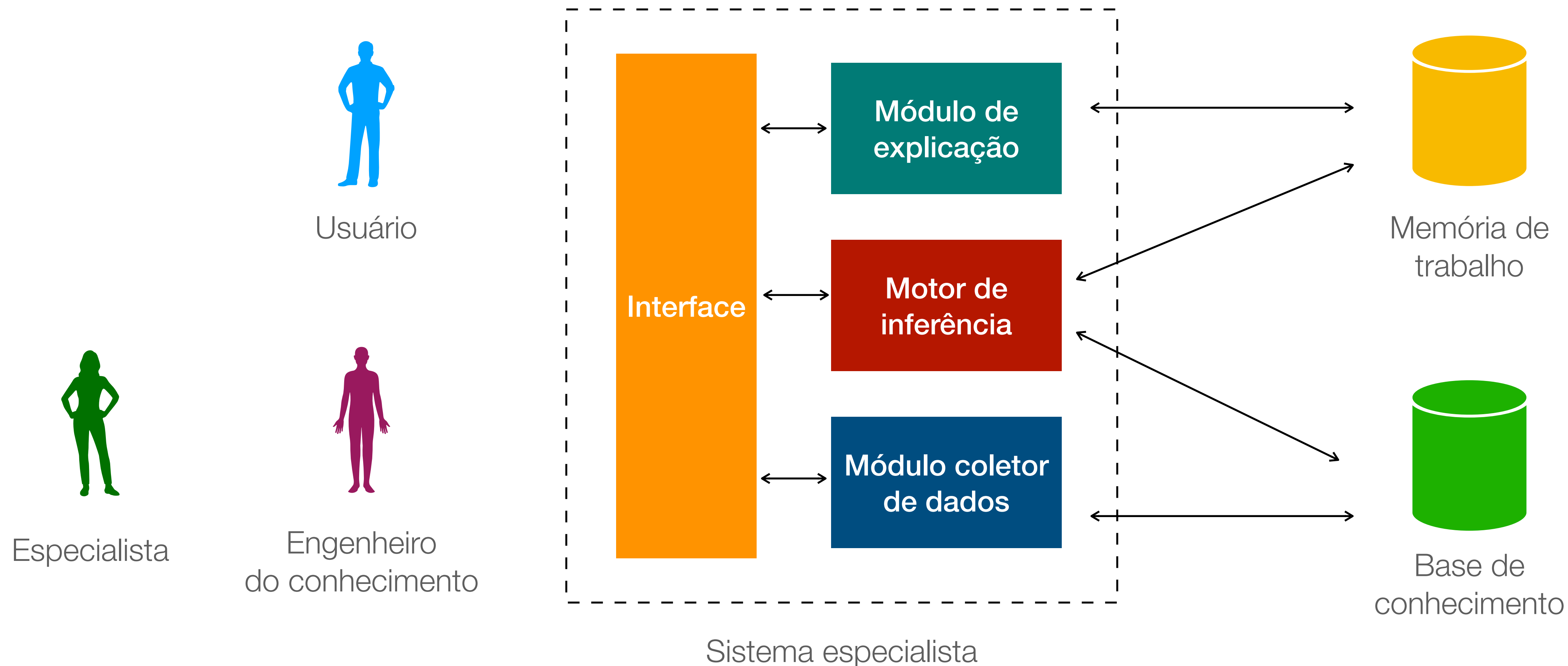
- Disciplina que estuda a **mente** e seus **processos**
- Década de 60: **revolução cognitiva**
 - Teorias **científicas** das atividades internas do **cérebro**
- Como validar:
 - **Top-down**: **prever** e **testar** o comportamento dos **humanos**
 - **Bottom-up**: Identificação **direta** dos dados **neurológicos**



Sistemas especialistas

- Sucesso nos **anos 80**
- **Conhecimento e experiência humana** são passados para o **computador**
- **Representação** do conhecimento baseada em **regras**
- Áreas:
 - **Medicina:** MYCIN, INTERNIST
 - **Geologia:** PROSPECTOR
 - **Química:** DENDRAL
 - **Informática:** R1

Sistemas especialistas



Sistemas especialistas

- **Regras** na forma:

condição → ação

- As **regras** são lidas como: se condição, então ação
- **Conhecimento** é aplicado aos **fatos**
- **Fatos** são **sentenças** incondicionais assumidas como **verdade**

Sistemas que **agem**
como humanos

Sistemas que agem como humanos

"A arte de criar **máquinas** que **realizam funções** que requerem **inteligência** quando realizada por **pessoas**."

Raymond Kurzweil

"O estudo de como fazer **computadores** realizar **tarefas** que, no momento, **pessoas** são **melhores**."

Elaine Rich

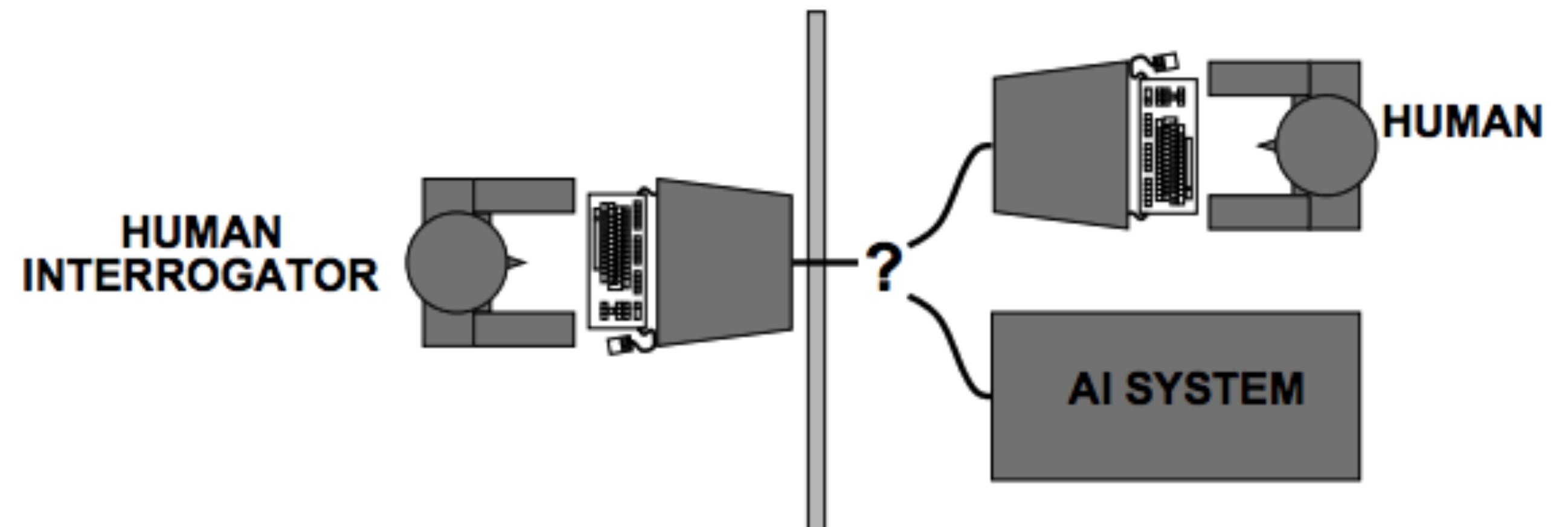
Sistemas que agem como humanos

- Ênfase no **como dizer** que a **máquina** é **inteligente** e **não** em como **tornar** ela **inteligente**
- **Teste de Turing**
 - Proposto por **Alan Turing**
 - Matemático e pioneiro na computação

Teste de Turing

- Dada uma **configuração** com:

- A. Uma **máquina**
- B. Um ser **humano**
- C. Separados do **juiz**



- Juiz é capaz de identificar a máquina?
- Se não for capaz então a máquina passou no Teste

ELIZA (Weizembaum, 1966)

- Conhecimento **superficial**
- **SE** paciente diz “*Eu gosto de X*” **ENTÃO** responda “*Por quê você gosta de X*”?

Algo me aborrece.

O que está aborrecendo você?

Meu namorado.

Onde está o seu namorado?

Meu namorado está viajando

Há quanto tempo seu namorado está viajando?

Modelos computacionais de emoções

- **Emoções** encapsulam **informações** relevantes
 - **Comportamento** inteligente
 - **Interação** social
- Modelos inspirados na **etologia**: agentes, ambiente, sobrevivência
- Aprendizado de **emoções**: reforço em comportamentos
- Modelos baseados em **avaliação**: mapeamento de estados de emoções

Sistemas que **pensam**
racionalmente

Sistemas que **pensam racionalmente**

“O **estudo** de **faculdades mentais** por meio do uso de **modelos computacionais**.”

Eugene Charniak

“O **estudo** das **computações** que fazem possível **perceber, pensar e agir**.”

Patrick Winston

Sistemas que pensam racionalmente

- Tenta **entender** como *nós deveríamos* pensar
- Utiliza **lógica** para capturar as leis do raciocínio **lógico** como **símbolos**
- **Raciocínio** é baseado em manipular os **símbolos** através de **regras**
- Resultado é o **raciocínio** idealizado

Sistemas que pensam racionalmente

- Estudos a partir de **1965**
 - Existem **restrições** de representação na **linguagem lógica**
 - Existem **limitações** quanto à **eficiência** do procedimento de prova
 - **Dedução** versus **indução**

**Sistemas que agem
racionalmente**

Sistemas que agem racionalmente

“**Inteligência computacional** é o estudo do projeto de **agentes** inteligentes.”

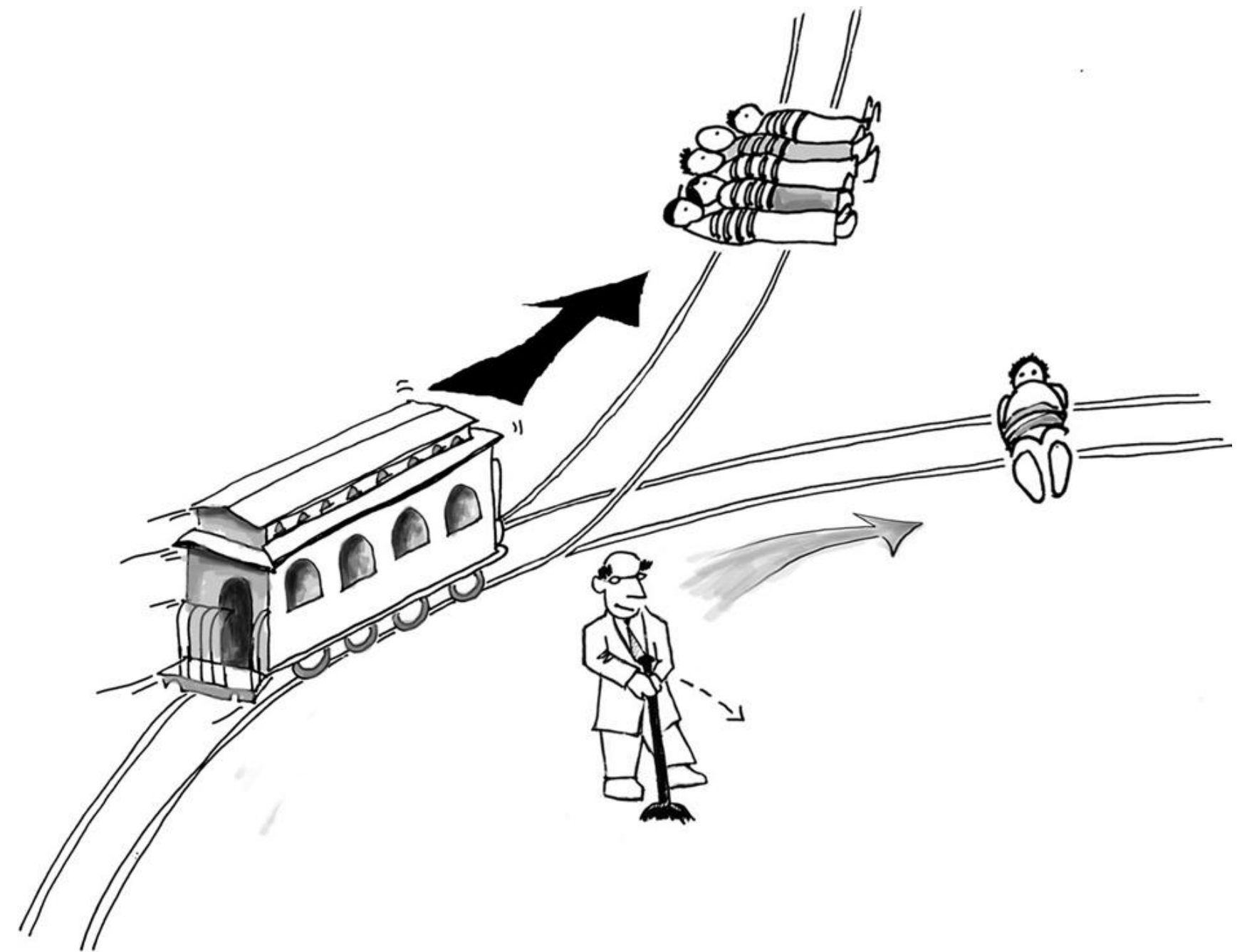
David Poole

“I.A. ... é preocupada com o **comportamento inteligente** em artefatos.”

Nils Nilsson

Sistemas que agem racionalmente

- **Comportamento racional:** fazer a coisa **certa**
- O que é a coisa **certa**?



Sistemas que agem racionalmente

- A coisa **certa** é aquela que **maximiza** um determinado **objetivo**, usando como base as **informações** disponíveis
- **Não** envolve **pensamento**
- O pensamento é um serviço da **ação racional**
- **Implementação** de **agentes inteligentes**

Atividades



Atividades

1. Defina com suas próprias palavras:
 - a) inteligência
 - b) inteligência artificial
 - c) agente
 - d) racionalidade
 - e) raciocínio lógico



Atividades

2. Examine a literatura de IA para descobrir se as seguintes tarefas podem ser resolvidas por computadores

- a) Jogar uma partida decente de tênis de mesa
- b) Dirigir no centro do Cairo, Egito
- c) Dirigir em Victorville, Califórnia
- d) Comprar mantimentos para uma semana no mercado
- e) Comprar mantimentos para uma semana na Web
- f) Jogar um jogo decente de bridge em nível competitivo
- g) Descobrir e provar novos teoremas matemáticos
- h) Escrever uma história intencionalmente engraçada
- i) Dar assessoria jurídica competente
- j) Traduzir inglês falado em sueco falado, em tempo real



Atividades

3. A IA é uma ciência ou uma engenharia? Nenhum dos dois ou ambos? Explique
4. “Sem dúvida, os computadores não podem ser inteligentes - eles só podem fazer o que seus programadores determinam.” Esta última afirmação é verdadeira e implica a primeira?
5. “Sem dúvida, os animais não podem ser inteligentes - eles só podem fazer o que seus genes determinam.” Esta última afirmação é verdadeira e implica a primeira?

Referências

Bibliográficas



Referências Bibliográficas

- S. J. Russell & P. Norvig. **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** Prentice Hall, 3rd edition, 2010.