Introdução à Inteligência Artificial

2001

MAC5739 - MAC425

Leliane Nunes de Barros
leliane@ime.usp.br

1

Artificial Intelligence

A Modern Approach

- AIMA - Stuart Russel and Peter Norvig - Prentice Hall, 1995
- Livros tradicionais de IA: perspectiva histórica de 40 anos de IA (conjunto de problemas e soluções)
- **AIMA:** visão unificada da área de IA

Como descrever e construir agentes inteligentes que percebem o ambiente e executem ações?

2

Critério de Avaliação

- Avaliações:
  - Listas de exercícios e de programas
  - 2 provas de avaliação
  - Prova substitutiva fechada
  - Projeto final
- Média final: média ponderada das listas, provas e projeto final.
- M(EP, Projeto) ≥ 5.0
- M(P) ≥ 5.0

3

Cronograma

S1: 13/08	S7: 24/09	S13: 05/11
S2: 20/08	S8: 01/10	S14: 12/11 *
S3: 27/09	S9: 08/10 *	S15: 19/11 P2
S4: 03/09 *	S10: 15/10 P1	S16: 26/11
S5: 10/09	S11: 22/10	S17: 03/12 PS
S6: 17/09	S12: 29/10	Fim: 8/12

4

Datas de Prova

- P1: 18 de outubro
- P2: 22 de novembro
- Psub (fechada): 06 de dezembro

5

"Computadores com inteligência equivalente à de um ser humano significariam um grande impacto nas nossas vidas e no futuro da humanidade"

6

Desafio de IA

- Desafio da Física:
  - viajar acima da velocidade da luz
  - construir dispositivos anti-gravitacionais
- Desafio de IA:
  - construir um dispositivo parecido com nós mesmos
  - IA se propõe à compreender entidades inteligentes

7

Aprender mais sobre o homem

- A mais de 2000 anos filósofos tentam compreender como funcionam as faculdades mentais: raciocínio, visão, aprendizagem e memória
- com a chegada dos computadores: possibilidade de estudo teórico e experimental dessas faculdades

8

IA: disciplina experimental

- além de compreender entidades inteligentes, AI se preocupa em construi-las
- as entidades construidas podem servir para o estudo da inteligência e serem interessantes e úteis

9

O que é inteligência natural?

- Quem a possui?
  - Pessoas?
  - Golfinhos?
  - Cachorros?
  - Formigas?
  - Bebês?
  - Brinquedos mecânicos e eletrônicos?
  - Termostatos?

10

Tarefas que requerem inteligência

- Compreender Português
- Aprender
- Ensinar
- Planejar
- Escalonar
- Visão
- Refletir sobre as capacidades listadas acima

11

Máquinas podem pensar?

- Ramo da filosofia preocupado em provar que IA é impossível
- Penrose, Searle, Setzer: máquinas nunca poderão pensar
  - por exemplo: fenômenos metereológicos são impossíveis de sererem duplicados artificialmente

12

Máquinas biológicas pensam

- para que serve o sequenciamento de genômas?
- tentar compreender o funcionamento dos organismos como máquinas?
- se o homem pode ser visto como uma máquina (de proteínas) então … máquinas (de silício) podem pensar? Como?

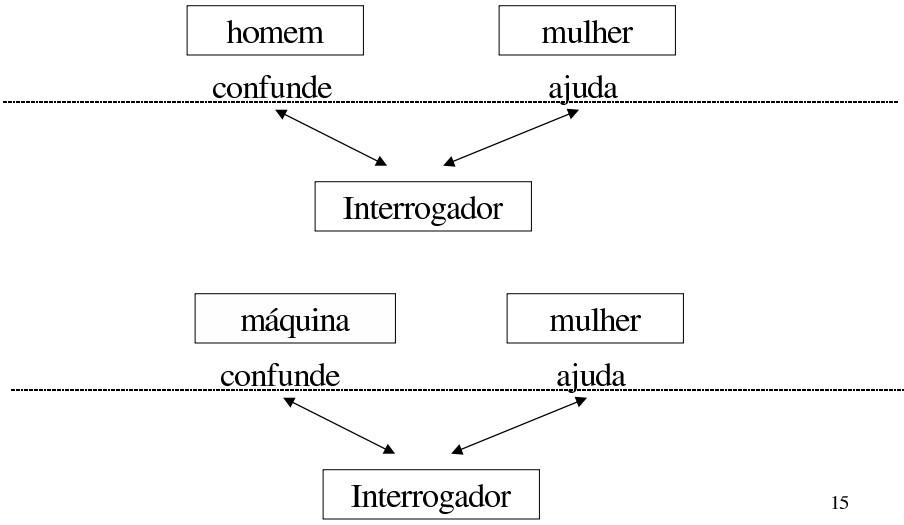
13

Teste de Turing (1950)

- Turing escapa da definição de inteligência ou capacidade de pensar propondo um teste que decide se uma máquina é inteligente ou não.
- Versão simplificada: a máquina tenta convencer um interrogador humano que ela é humana.

14

Teste de Turing (1950)



15

Porque IA é uma área interessante de pesquisa ?

- Questão: como construir entidades inteligentes tendo o homem como exemplo?
- Disciplina recente - desde início de 1950 (em 1956 surgiu o nome IA)
- resultados mais interessantes nem sempre são de acesso popular
- disciplina interdisciplinar: aplicações em qualquer área do conhecimento humano

16

IA engloba uma grande variedade de sub-áreas

Tarefas de propósito geral → Tarefas específicas

Percepção
Raciocínio Lógico
Visão
Reconhecimento de Padrões

Jogo de Xadrez
Diagnóstico Médico
Compreenção de Texto

17

O que é IA?

- Construir máquinas que
  - Raciocinam?
  - Capazes de perceber o mundo?
  - Planejam?
  - Refletem?
  - Aprendem? ...
- As capacidades acima devem ser definidas e operacionalizadas pelos pesquisadores de IA.

18

Tópicos do curso

- O que é Inteligência Artificial
- Agentes
- Métodos de Busca
- Conhecimento e raciocínio
- Representação de conhecimento
- Planejamento
- Tomada de decisão
- Aprendizagem ....

19

Diferentes visões de IA

- Questões para quem trabalha em IA:
  - Você está interessado em construir sistemas que raciocinam ou que se comportam (agem) de uma determinada maneira? ==> *formas de realizar os objetivos*
  - Você está interessado em construir sistemas baseando-se no modelo humano ou em algum modelo ideal? ==> *tipos de desempenho*

20

Duas dimensões de tipos de sistemas: 4 possíveis gols

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

21

Humano Versus Racional

- RACIONAL significa: FAZER A COISA CERTA ==> conceito ideal de INTELIGÊNCIA
- Distinção entre HUMANO e RACIONAL
  - não sugere que humanos sejam necessariamente irracionais no sentido de emocionalmente instáveis ou insanos.
  - apesar de humanos serem considerados inteligentes ou possuirem capacidades mentais, cometem erros sistemáticos: nem todo mundo tira um A numa prova ou nem todo mundo que conhece as regras de xadrez vence uma partida.
- A abordagem racionalista envolve a combinação de matemática e engenharia

22

Sistemas que pensam como humanos

"The exciting new effort to make computers think ... *machines with mind*, in the full and literal sense" (Haugeland, 1985)

"The automation of activities that we associate with the human thinking, activities such as decision-making, problem-solving and learning ..." (Bellman, 1978)

23

Pensando como humano: abordagem cognitiva

- Para descobrir como humanos pensam, são necessários processos de aquisição de conhecimento:
  - introspecção (*thinking loud*)
  - experimentos psicológicos
- Teoria da mente ⇔ programa de computador
- Exemplo: GPS (Newell and Simon, 1961) -- preocupados mais com a cognição do que em resolver problemas
- Ciência cognitiva: usa modelos computacionais de IA e técnicas experimentais da psicologia.

24

Sistemas que agem como humanos

"The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people" (Kurzweil, 1990)

"The study of how to make computers do things that, at the moment, people are better at"
(Rich and Knight, 1991)

25

Agindo como humanos: teste de Turing

- Essa questão é levada em conta para
  - (1) programas que interagem com pessoas
  - (2) SE darem suas explicações sobre suas tomas de decisão
  - (3) sistemas de linguagem natural dialogarem com usuários

  internamente, sistemas desse tipo podem ou não serem baseados em modelos humanos

26

Sistemas que pensam racionalmente

"The study of mental faculties through the use of computational models" (Charniak and McDermott, 1985)

"The study of the computations that make possible to perceive, reason, and act"(Winston, 1992)

Pensando racionalmente: as leis da abordagem do pensamento

- Pensamento correto; processos de raciocínio irrefutáveis:

  Todo homem é mortal.

  Sócrates é homem.

  $\Rightarrow$ Sócrates é mortal.

- Lógica: *leis do pensamento* que supostamente governam as operações da mente
- **Tradição lógica de IA**: desde 1965 se constrói programas baseados em raciocínio lógico (racional)
- Problemas:
  - conhecimento informal $\Rightarrow$ conhecimento formal
  - complexidade computacional

Sistemas que agem racionalmente

"A field of study that seeks to explain and emulate intelligent behavior in terms of computational processes" (Schalkoff, 1990)

"The branch of Computer Science that is concerned with the automation of intelligent behavior" (Luger and Stubblefield, 1993)

29

Agindo racionalmente: a abordagem do agente racional

- Agir racionalmente: executar ações que realizam determinados gols.
- Agente: percebe o ambiente e age sobre ele
- Agente racional:
  - faz a coisa "certa" (inferência correta a partir de percepção)
  - visa maximizar a tarefa de *atingir os seus gols*
  - Por exemplo: robôs que evitam colisões
- Nesta abordagem IA é vista como :

  O estudo e construção de agentes racionais

30

Agente racional

① Mais geral do que a abordagem chamada **Leis do Pensamento** de IA

② Cientificamente mais tratável do que as abordagens baseadas em comportamento ou pensamento humano (**a racionalidade deve ser claramente definida e completamente geral**)

Problema: racionalidade perfeita (sempre fazer a coisa certa) nem sempre é possível em ambientes complexos

31

O que é Inteligência Artificial?

- Fazer computadores com capacidade de
  - Raciocinar
  - Perceber
  - Planejar
  - Refletir
  - Aprender ...
- Desafio para os pesquisadores de IA: definir as tarefas acima e operacionalizá-las

32