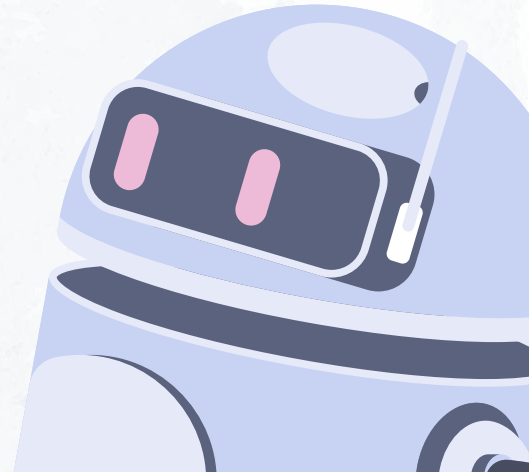


Introdução à Inteligência Artificial

João Paulo Aires

(IA)

Estes slides têm como base as aulas do
prof. Felipe Meneuguzzi na cadeira
“Artificial Intelligence” (Uni. Aberdeen)



Agenda

- 01 → Apresentação
- 02 → Estrutura da Disciplina
- 03 → Introdução à Inteligência Artificial
- 04 → Definições de Inteligência Artificial

01 →

Apresentação

João Paulo Aires

- Bacharel em Ciência da Computação pela Unipampa;
- Mestre em Ciência da Computação pela PUCRS;
- Doutor em Ciência da Computação pela PUCRS;
- Pós-doc em Machine Translation pela Charles University (República Tcheca);
- Pós-doc em Semantic Similarity pela PUCRS.



Alunos

- Nome:
- Idade:
- Natural de:
- O que já sabe sobre IA?
- O que espera aprender?



02 →

Estrutura da Disciplina

Estrutura da Disciplina

Data	Assunto
08/03	Introdução à IA; Agentes
09/03 (Manhã)	Estratégias de Busca; Busca Informada
09/03 (Tarde)	Busca Local; Algoritmos Genéticos
22/03	Introdução ao Aprendizado de Máquina
23/03 (manhã)	Classificação, Regressão
23/03 (tarde)	PLN e Visão Computacional
23/04	Entrega dos Trabalhos

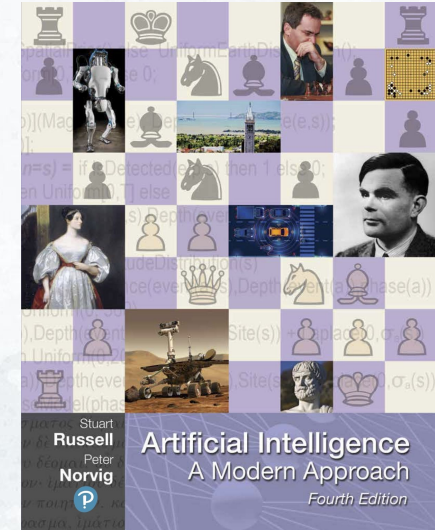
Estrutura da Disciplina

- **Avaliação**

- Trabalho 1:
 - Lista de exercícios com o conteúdo do primeiro fim de semana;
 - Entrega: Sexta-feira (23/04) até às 23:30.
- Projeto:
 - Desenvolvimento de um modelo usando cloud.
 - Entrega: Sexta-feira (23/04) até às 23:30.
- Nota final = (Trabalho 1 * 0.4) + (Projeto * 0.6)

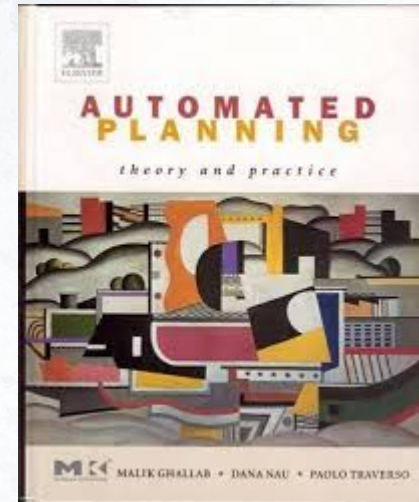
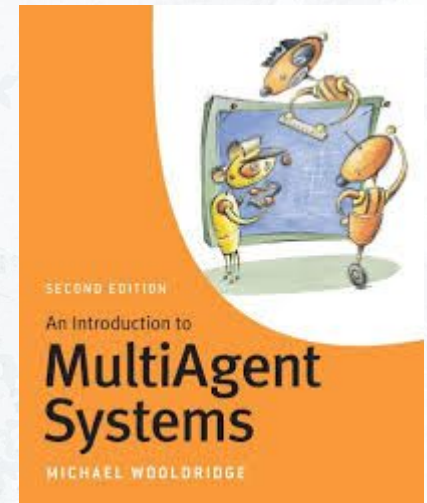
Bibliografia

- Artificial Intelligence: A modern approach (AIMA)
 - Russell and Norvig, 4a Edição, 2021
- Material Adicional
 - <http://aima.cs.berkeley.edu/>
 - <https://pll.harvard.edu/course/cs50s-introduction-artificial-intelligence-python>



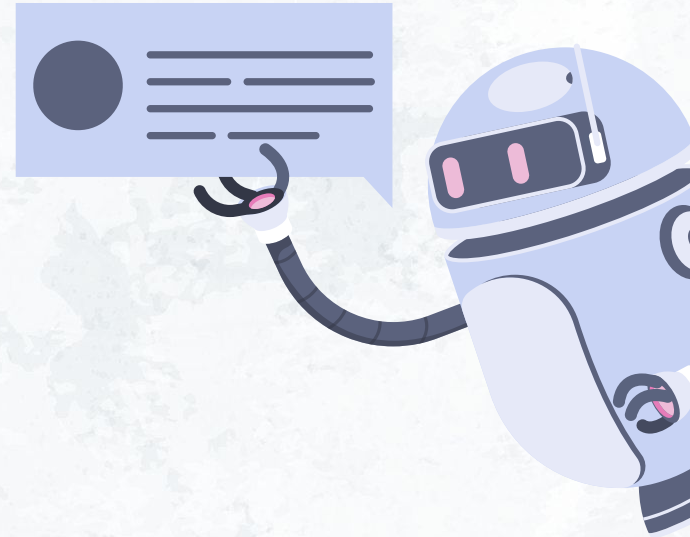
Bibliografia

- An Introduction to MultiAgent Systems
 - Michael Wooldridge, 2a Edição, 2009
- Automated Planning: Theory and Practice
 - Malik Ghallab, Dana Nau and Paolo Traverso
 - 1a Edição, 2004



(IA) =

Inteligência
artificial →



Inteligência Artificial

Um dos mais novos campos da ciência e da engenharia

Inteligência Artificial

Inteligência

- O que é “inteligência”?
- Podemos emular comportamento inteligente em máquinas?
- Até onde podemos ir?



Inteligência Artificial



Cérebros vs Computadores

Cérebros (córtex adulto)

- Área da superfície: 2500 cm²
- Squishy
- Neurônios: 20 bilhões
- Sinapses: 240 trilhões
- Tamanho do neurônio: 15 um
- Tamanho da sinapse: 1 um
- Sinapse OPS: 30 trilhões

Computadores (Intel Ice Lake)

- Área da superfície: 130 mm²
- Cristalino
- Transistores: 1.8 bilhões
-
- Tamanho do transistor: 10 nm
-
- FLOPS: 1 trilhões

O que é IA pra ti?

Um alvo em movimento...



Inteligência Artificial

Paradoxo de Moravec

- O raciocínio de alto nível (“humano”) requer pouca computação;
- O raciocínio sensório-motor é comparativamente muito mais difícil/
 - Mascar chiclete e andar ao mesmo tempo é mais difícil que jogar xadrez
- Possíveis explicações
 - A evolução “implementou” habilidades mais difíceis ao longo de milênios
 - Processos inconscientes muito mais difíceis de fazer engenharia reversa

Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial está presente em nosso dia-a-dia!

Inteligência Artificial

Em casa:

- Lavadora de roupa:
 - Ajuste automático do ciclo de lavagem conforme peso de volume das roupas;
 - Envio de alerta caso o usuário esteja fazendo algo errado.
- Ar condicionado:
 - ajuste automático para manter a temperatura independente do número de pessoas no ambiente.



Inteligência Artificial

Em casa:

- Aspirador de Pó:
 - Definem automaticamente trajetórias, intensidade para limpeza e retorno à base em caso de bateria baixa.
- SmartTV:
 - Detecção de movimentos do usuário, autoajuste, sugere programação, ...



Inteligência Artificial

No entretenimento:

- NPCs (*non-player character*):
 - personagens não jogáveis são aqueles controlados pelo computador.
- Nível de dificuldade:
 - A IA pode reconhecer a habilidade do jogador humano e ajustar o nível de dificuldade automaticamente.



Inteligência Artificial

No entretenimento:

- Nos streamings, a IA é responsável:
 - Pelo ajuste automático da resolução conforme a qualidade da conexão;
 - Pelas recomendações ao usuário;
 - Pela organização dos filmes/vídeo sem categorias;
 - Detecção de conteúdo proibido ou inapropriado;



Inteligência Artificial

Nos celulares:

- Agentes conversacionais: aceitam instruções por voz ou texto e nos ajudam em diferentes tarefas. Ex: Siri, Alexa, ...;
- Auxílio à navegação: nos auxiliam com as rotas.
- Organização automática de fotos por categorias reconhecendo automaticamente pessoas, objetos, lugares...



Inteligência Artificial

Como isso começou?

Inteligência Artificial

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Estudo e projeto de agentes inteligentes

MACHINE LEARNING

Capacidade de melhorar o desempenho em alguma tarefa por meio da experiência.



DEEP LEARNING

Aprendizado baseado em redes neurais profundas.



O que é IA?

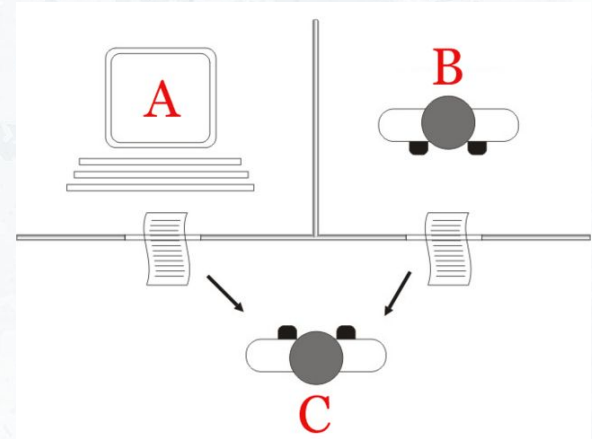
Sistemas que pensam como humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Sistemas que agem como humanos	Sistemas que agem racionalmente

O que é IA? - Agir como humanos

Teste de Turing

Turing (1950) “Computing machinery and intelligence”:

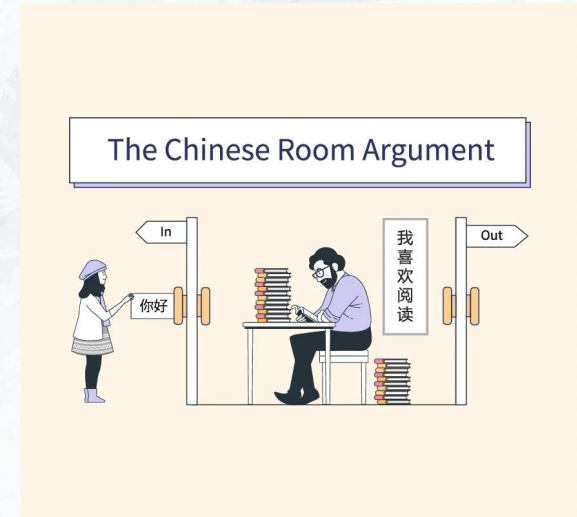
- “Máquinas conseguem pensar?” ! “Máquinas agir de maneira inteligente?”
- Teste operacional para comportamento inteligente: the Imitation Game (Jogo da Imitação)
- Idealizou os principais componentes de IA: conhecimento, raciocínio, entendimento de linguagem, aprendizado.



O que é IA? - Pensar como humanos

Ciência Cognitiva

- Sistemas que "pensam" como pessoas:
 - Como trabalha a mente humana?
 - Requer teorias científicas sobre as atividades internas do cérebro.
- Questões Filosóficas:
 - Ser ou parecer?
 - Consciente?



O que é IA? - Pensar racionalmente

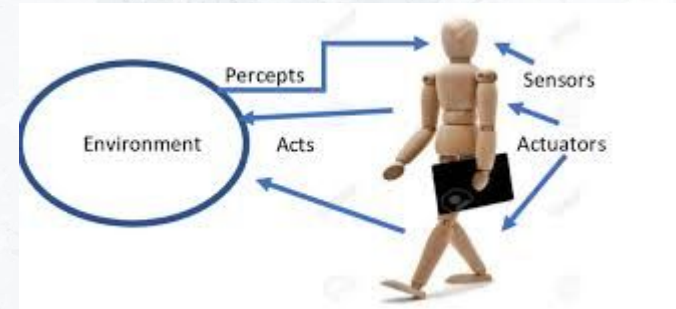
Leis do Pensamento

- Pensamento Lógico: A lógica fornece uma notação precisa para fazer declarações sobre diferentes coisas do mundo e sobre as relações existentes entre elas.
- Obstáculos:
 - Dificuldade formalizar conhecimentos informais,
 - especialmente se não há 100% de certeza quanto a sua veracidade.
 - Exige grande capacidade de processamento.

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

O que é IA? - Agir racionalmente

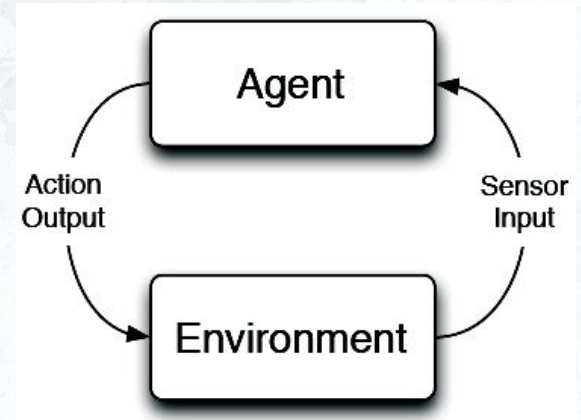
- Comportamento Racional: fazer a coisa certa
- A coisa certa: o esperado que maximize a chance de alcançar o objetivo, dada a informação disponível.
- Não necessariamente envolve pensar – e.g., piscar—mas pensar deveria estar no serviço de ação racional;
- Aristóteles (Ética a Nicômaco):
 - Pensa-se que toda arte e toda investigação, e da mesma forma toda ação e busca, visam algum bem.



O que é IA? - Agir racionalmente

Agentes Racionais

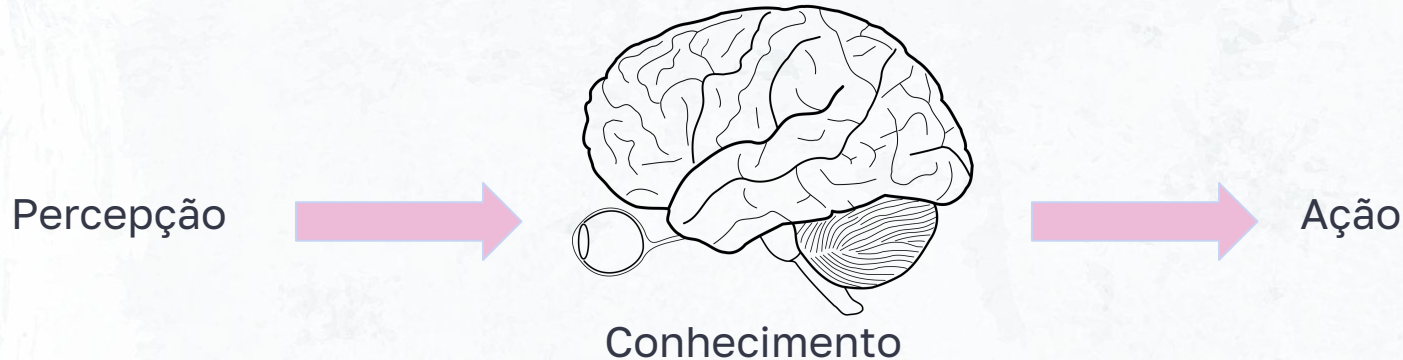
- Um agente é uma entidade que percebe e atua
- Esta disciplina é sobre criar agentes racionais;
- De maneira abstrata, um agente é uma função que mapeia um histórico de percepções para uma ação:
- Dada uma classe de ambiente e tarefas, buscamos o agente (ou classe de agentes) com a melhor performance.
- Caveat: limitações computacionais fazem com que raciocínios perfeitos sejam inalcançáveis.



O que é IA?

Agentes Inteligentes

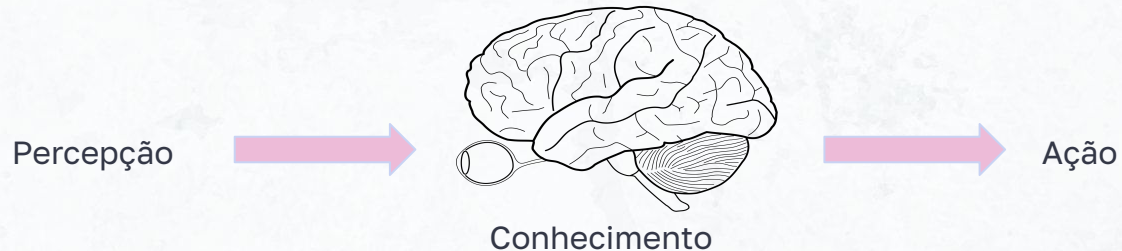
- Três passos-chave de um agente baseado em conhecimento (Craig, 1943):
 - O estímulo deve ser traduzido em uma representação interna
 - A representação é manipulada pelo processo cognitivo para derivar novas representações internas
 - Novas representações são traduzidas em ação.



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Representação

- Todos os problemas em IA requerem alguma forma de representação
 - xadrez
 - tabuleiro
 - labirinto
 - texto
 - objeto

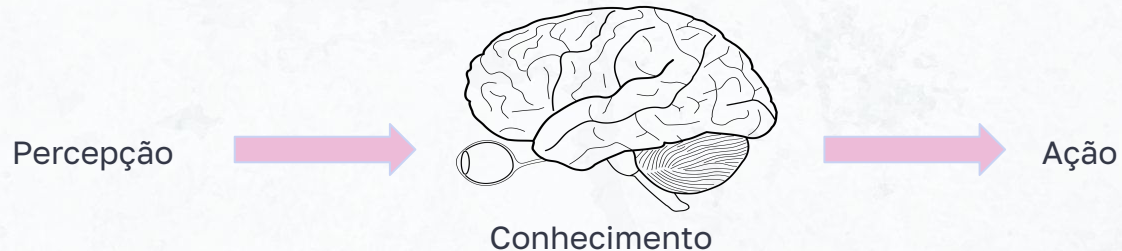


O que é IA? - Agentes Inteligentes

Representação

- Todos os problemas em IA requerem alguma forma de representação
 - xadrez
 - tabuleiro
 - labirinto
 - texto
 - objeto

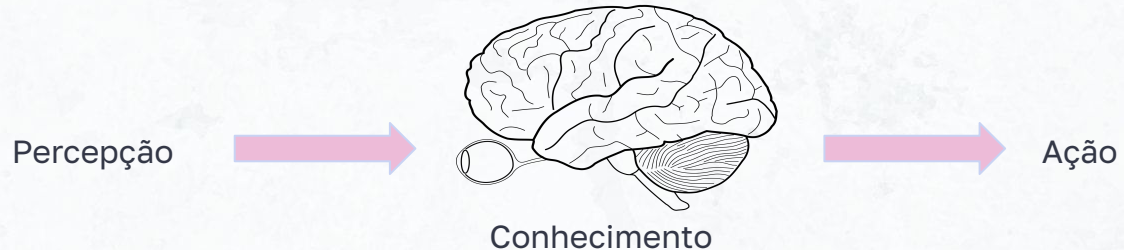
Em alguns casos, a representação é a saída;
E.g.: Descobrir “padrões”



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Saída

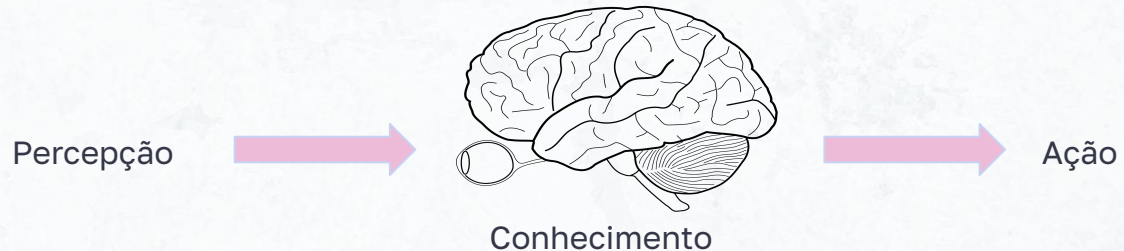
- A ação resultante também pode ser complexa
 - próximo movimento
 - texto
 - classe
 - atuador
 - movimento



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Pensamento

- O que você faz uma vez que você tem uma representação?

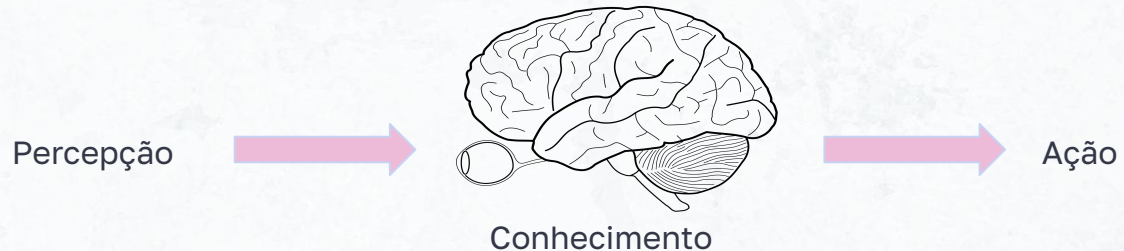


O que é IA? - Agentes Inteligentes

Pensamento

- O que você faz uma vez que você tem uma representação?
 - Identifica um objetivo

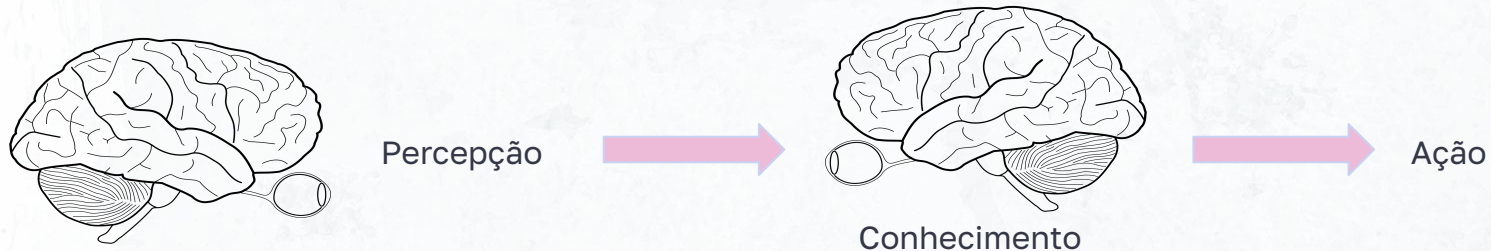
Xadrez	→	encontrar o melhor movimento
Labirinto	→	caminho mais curto
Texto	→	identificar verbos
Objeto	→	reconhecer



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Estratégia

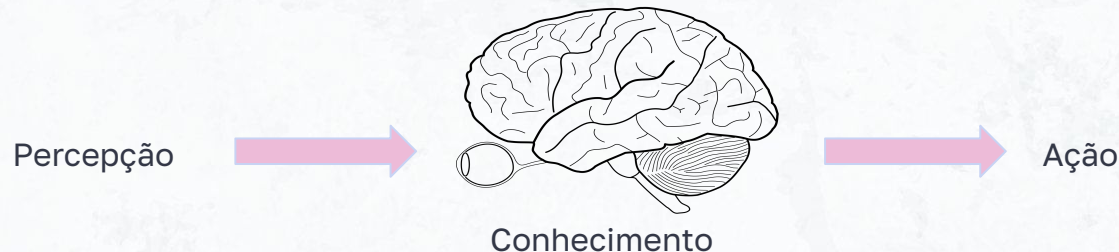
- E se o seu mundo tem outro agente?
 - Leilões
 - Incerteza: sorte e ações futuras
- Comportamento Racional:
 - Como escolhemos ações para vencer? Ou garantir uma saída justa?



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Raciocínio

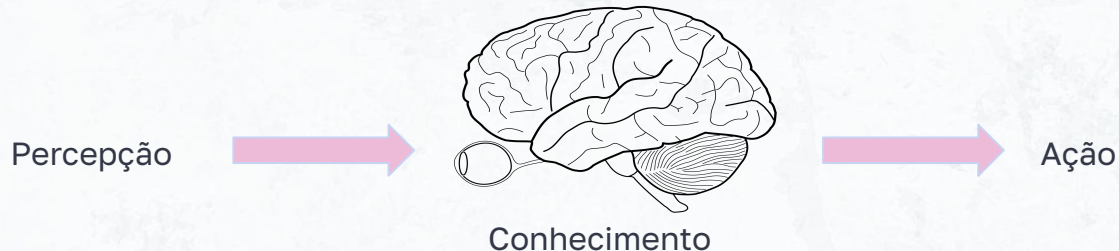
- O raciocínio pode ser pensado como a construção de um modelo de mundo preciso
 - Fatos → consequências lógicas
 - observações → inferências
 - “chão molhado” → “choveu” ou “regaram”



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Raciocínio com informação incerta

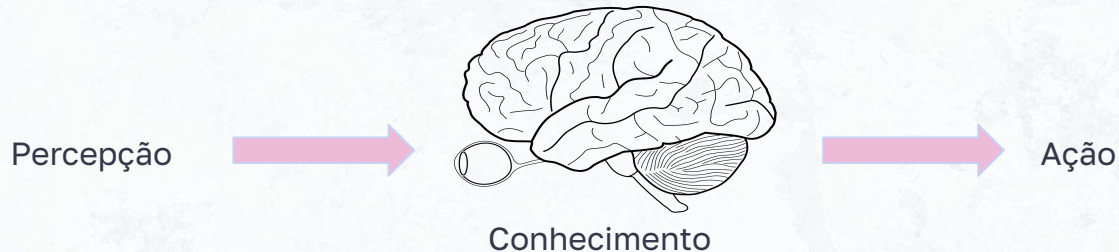
- Fatos / Observações
 - “febre” → Qual doença?
 - “dores” → Qual a causa?
 - “chão molhado” → “choveu” ou “regaram”
- Inferência Probabilística: Como podemos dar um peso adequado para cada observação? O que é ideal?



O que é IA? - Agentes Inteligentes

Aprendizado

- E se o seu mundo estiver mudando? Como mantemos um modelo preciso?
 - Adapte a representação interna para que ela seja a mais precisa possível



Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

Passar no Teste de Turing é suficiente para determinar que uma máquina está pensando?

Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

Passar no Teste de Turing é suficiente para determinar que uma máquina está pensando?

Decidir se as máquinas são conscientes é relevante para a prática de IA?

Questões Filosóficas

Ética e Riscos

- Perda de empregos para a automação?
- Disponibilidade de muito (ou pouco) tempo de lazer?
- Perda de identidade?
- Perda do direito à privacidade?
- Perda da responsabilidade ?
- Fim da raça humana ?