



Escola Politécnica da USP - Depto. de Enga. Mecatrônica

PMR-3510 Inteligência Artificial

Aula 1 - Introdução

Prof. José Reinaldo Silva

reinaldo@usp.br





PMR 3510 - Inteligencia Artificial

Módulo 1

- 1.1 Introdução, Agentes Inteligentes, A sociedade da Mente (Minsky), Aplicações da IA em automação (Aula 1);
- 1.2 Resolução de Problemas, Métodos clássicos de busca (Aula 2 e 3);
- 1.3 Busca Informada (Aulas 4 e 5)

Módulo 2

- 2.1 Sistemas baseados em conhecimento, representação de conhecimento (Aula 6);
- 2.2 Introdução à Lógica de 1a. ordem (Aula 7 e 8);
- 1.3 Métodos de inferência, exercícios (Aulas 9 e 10);



PMR 3510 - Inteligencia Artificial

Módulo 3

3.1 Planejamento inteligente (Aula 11 e 12);

3.2 Problemas e casos práticos de planejamento, STRIPS (Aula 14 e 15);

3.3 Ações e planejamento (Aulas 16)

Avaliação:

Lista de exercícios(25%); Trabalho em grupo (3)(25%); prova no final do curso (50%)

Acompanhamento do curso e aprendizado paralelo de programação Prolog via e-disciplinas e SWI-online

Livro texto: Artificial Intelligence: a modern approach, Stuart Russel, Peter Norvig (3rd. ed.) (2009) - site AIMA, UC Berkeley.

Apoio: Programming in Prolog, W. F. Clocksin, C. S. Mellish (5a. ed.) (2003).



PMR 3510 - Inteligencia Artificial

Livro texto: Artificial Intelligence: a modern approach, Stuart Russel, Peter Norvig (3rd. ed.) (2009) - site AIMA, UC Berkeley.

Apoio: Programming in Prolog, W. F. Clocksin, C. S. Mellish (5a. ed.) (2003).

Apoio Web:

Site e-disciplinas (PMR 3510): o acompanhamento da disciplina, material de apoio, exercícios, trabalhos, tópicos de programação, serão repassados e recebidos somente através deste site.

Programação em Prolog: www.learnprolognow.org

Sistema para programação: swish.swi-prolog.org (SWI Prolog)



Introduction

History of Artificial Intelligence

Desde o século XIII (com o trabalho de Ramon Lull) existe uma grande preocupação para entender melhor a “inteligência”, o diferencial humano. Em várias ocasiões surgiram propostas para entender, controlar e até reproduzir o processo pensante, quase sempre embebido de motivação filosófica, psicológica e/ou religiosa. Vamos nos ater às tentativas mais recentes e científicas...



Introduction

Existem basicamente dois “modelos de inteligência” que serviram de base para as tentativas de reprodução artificial de um processo racional:

- ✦ a máquina capaz de emular um jogador de xadrez
- ✦ a máquina capaz de fazer cálculos complexos ou demonstrações de teorema



Introduction

- ✦ a máquina capaz de emular um jogador de xadrez



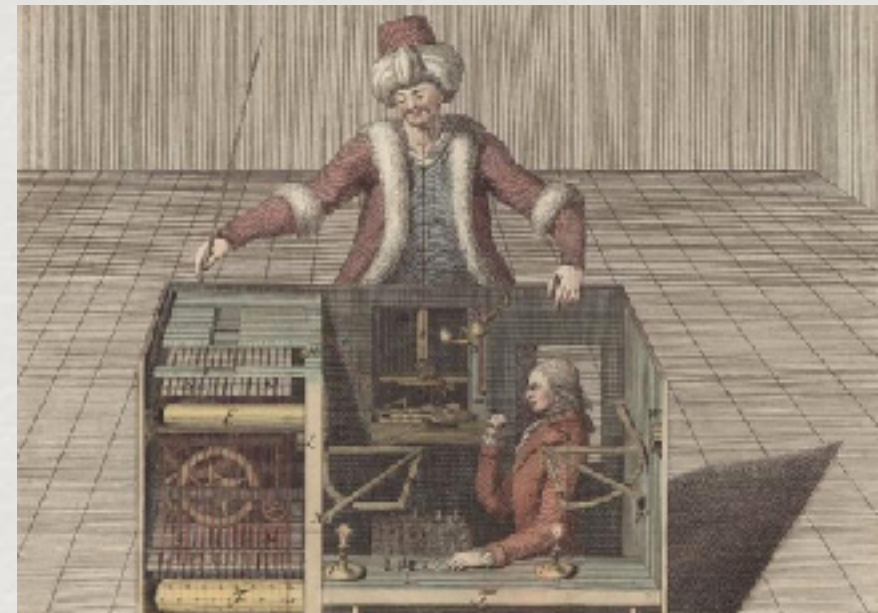
A “máquina inteligente” (automato) conhecida como “o Turco”, foi criada na Austria-Hungria em 1770 por Wolfgan Von Kepelen, para agradar a duques de Habsburgo, Maria Theresa. O Turco ficou famoso por vencer vários jogador habilidosos no período 1770-1789.



Introduction

- ✦ a máquina capaz de emular um jogador de xadrez

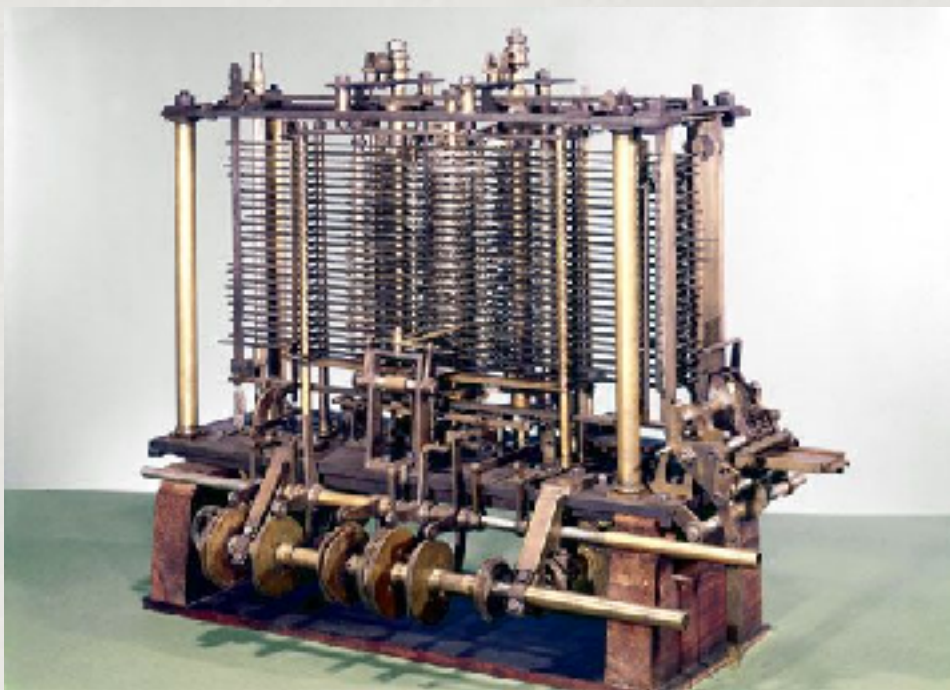
Na verdade o Turco não passava de um truque e tinha de fato um anão, exímio jogador de xadrez, dentro da caixa, que fazia os movimentos com algo parecido com um "mouse 3D".





Introduction

- ✦ a máquina capaz de fazer cálculos complexos ou demonstrações de teorema



Charles Babbage foi um matemático inglês nascido justamente em 1791 que projeto uma máquina para fazer cálculos astronômicos, que mais tarde se tornou a "Máquina Diferencial 2", projetada em 1849, após mudanças inseridas por Ada Augusta King (nascida Ada Byron), condessa de Lovelace. Charles Babbage e Ada King são considerados os "pais do computador moderno".

<https://youtu.be/35MwtZ5MKjM>



Introduction



Enigma

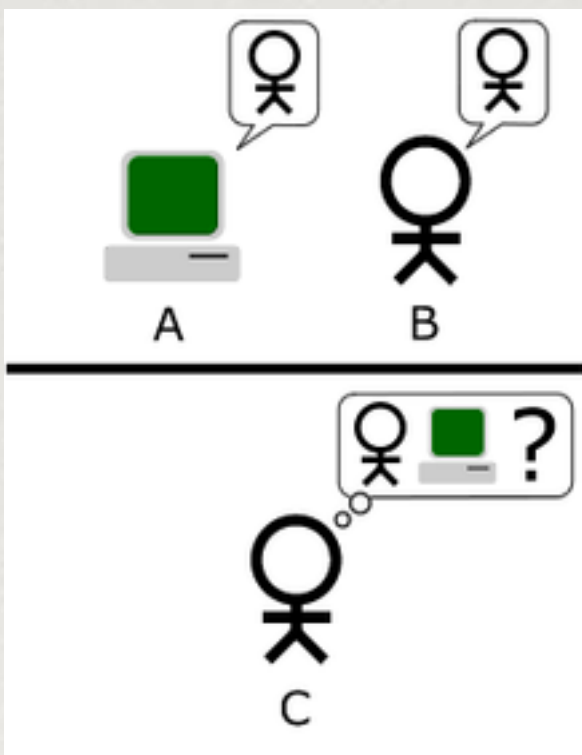


O primeiro modelo matemático do processo de computação foi proposto por Alan Turing em 1937. Fiel a tendência mostrada aqui, o próprio Turing propôs uma máquina chamada ACE (Automatic Computing Engine), em homenagem a Charles Babbage, em 1945 usando uma linguagem de programação chamada Plankalkul. Esta seria a base para a sua máquina (1941) para decifrar o código gerado pela máquina alemã Enigma, o que contribuiu muito para que os aliados vencessem a segunda guerra mundial.



Introduction

linguagem natural
representação de conhecimento
raciocínio automático
aprendizado de máquina



Em 1950 Turing propôs um teste que definiria a capacidade e o resultado esperado pela Inteligência Artificial. Um sistema inteligente seria aquele que conseguisse passar no teste, que consistia basicamente no seguinte: um entrevistador humano dirigiria perguntas via terminal que poderiam ser respondidas por um humano ou por outro computador. Se o entrevistador não conseguisse distinguir entre as respostas dadas pelo computador ou pelo agente humano então o sistema computacional seria definitivamente "inteligente".



Introduction



O tema do processamento computacional de processos racionais continuou na pauta de vários pesquisadores e engenheiros até que em 1956, John MacCarthy propôs um evento com os principais interessados no Dartmouth College, financiado pelo Rockefeller Foundation.

Organizadores foram, além de MacCarthy, Marvin Minsky (Harvard), Nathaniel Rochester (IBM) e Claude Shannon (Bell Labs). O termo "Inteligência Artificial" usado pela primeira vez com o significado atual neste evento.



Introduction

Desta curta e resumida digressão histórica podemos concluir que a moderna inteligência artificial nasceu baseada em dois pilares:

- ✦ a reprodução de processos racionais, como a capacidade de jogar xadrez, de deduzir, planejar e aprender e "tomar decisões";
- ✦ o uso de autômatos, ou máquinas capazes de abrigar os processos acima, instalados em um computador.



Introduction

Esta disciplina é justamente sobre processos racionais baseados em regras e lógica de primeira ordem, que podem ser aplicadas em jogos simples (oito rainhas, torre de Hanoi, jogo da velha), deduções em modus ponens, e em planejamento automático, uma das fases de inteligência de máquina. Aprendizado e tomada de decisão serão vistos na disciplina PMR 3508, ministrada pelo Prof. Fabio Cozman.

- ✦ a reprodução de processos racionais, como a capacidade de jogar xadrez, de deduzir, planejar e aprender e "tomar decisões";
- ✦ o uso de autômatos, ou máquinas capazes de abrigar os processos acima, instalados em um computador.



Introduction

From Data to Intelligent Agents

Portanto temos como objetivo representar conhecimento e processos racionais de forma computável. Assim, temos como ponto de partida a forma mais simples de conhecimento que são os dados, especialmente se tidos como confiáveis e verdadeiros. Mesmo a programação convencional tem dedicado atenção na representação de dados, tendo como tendência a unificação entre a parte estática e a parte dinâmica associada a estes dados.



dados simples



módulos



objetos (frames)



agentes inteligentes



Introduction



dados simples



módulo



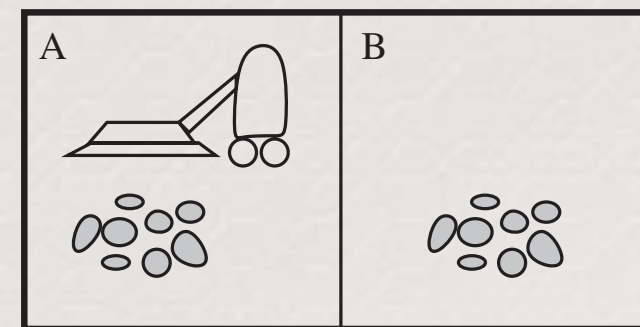
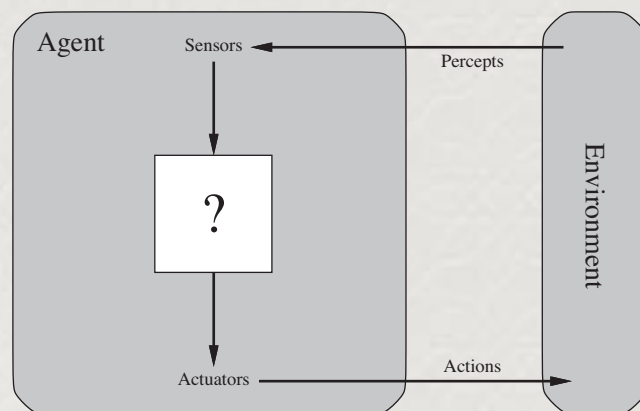
objetos (frames)



agentes inteligentes

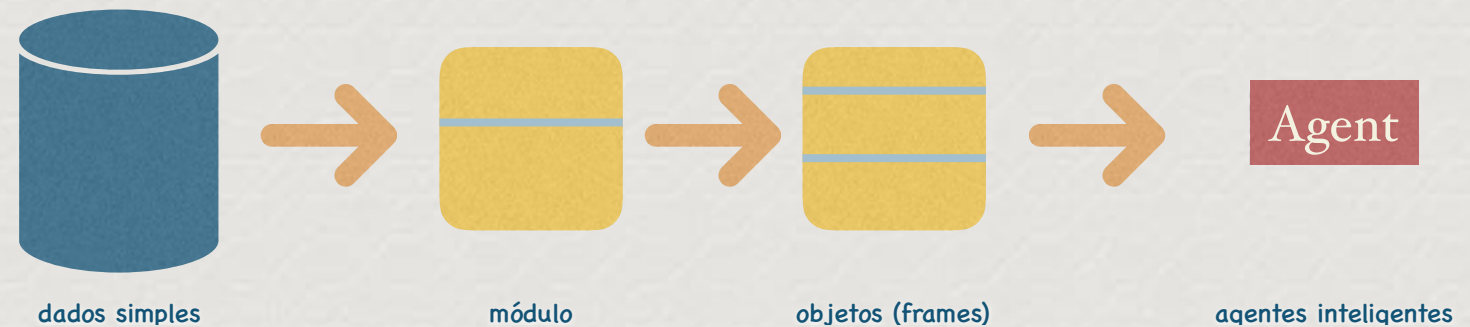
From Data to Intelligent Agents

Um agente inteligente é capaz de perceber o que acontece no seu domínio de trabalho, ou environment, e definir que ação deve tomar ante as circunstâncias, atuando sobre este mesmo environment. A ação deve então ser inteligente e sua performance é medida pela capacidade de inferência do agente. Um exemplo simples seria um aspirador (inteligente) que detecta e localiza o pó a ser removido, traça um caminho (ótimo) até ele evitando obstáculos e efetivamente faz a remoção.





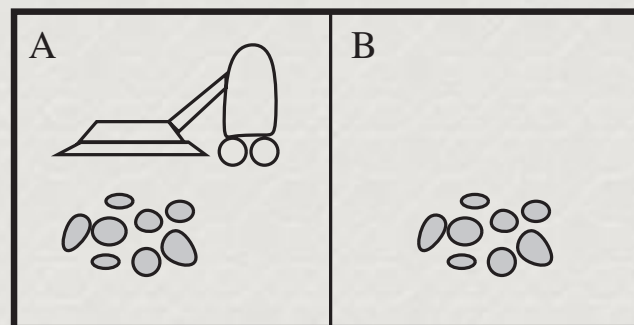
Introduction



From Data to Intelligent Agents

Agentes inteligentes autônomos

Se existir uma relação simples entre percepção e ação (uma tabela com relação bi-unívoca, teremos um agente de controle simples. Mas, se existir um processamento baseado em conhecimento entre percepção e ação o agente é inteligente. Este agente é dito autônomo se o seu comportamento é determinado exclusivamente pela sua própria experiência. O exemplo do aspirador pode ser usado para ir de um extremo a outro.



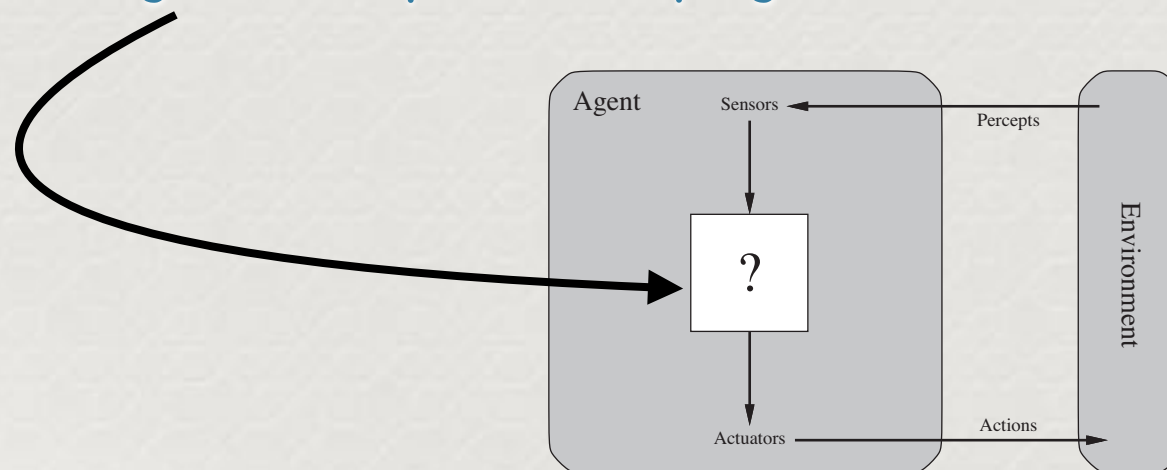


Introduction

From Data to Intelligent Agents

Agentes inteligentes autônomos

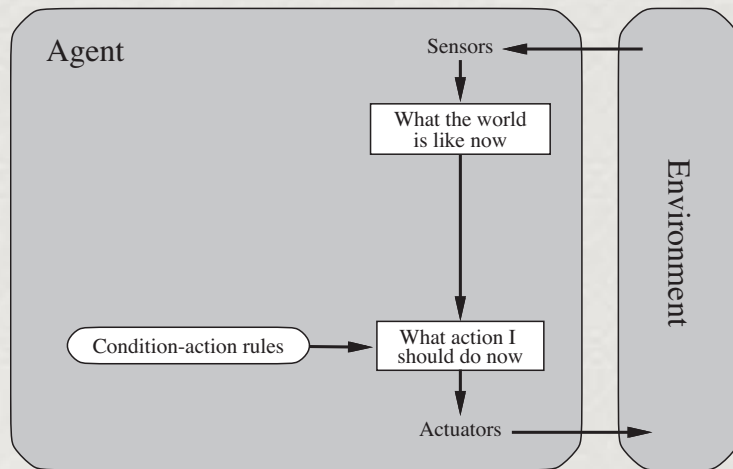
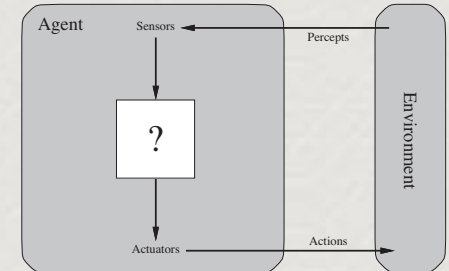
Até então definimos o agente inteligente pela sua relação com o environment com o entorno (environment). Note-se que os mecanismos de percepção e ação podem envolver hardware (sensores e atuadores). Mas a autonomia está ligada ao processamento (a interrogação na figura), que deve ser necessariamente executada por uma arquitetura computacional, que por sua vez tem os processos guias por um programa. Portanto o nosso agente pode ser definido como: agente = arquitetura + programa.



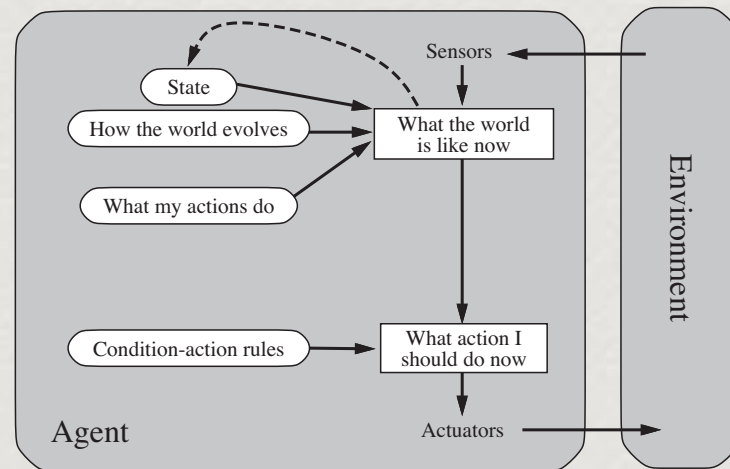


Introduction

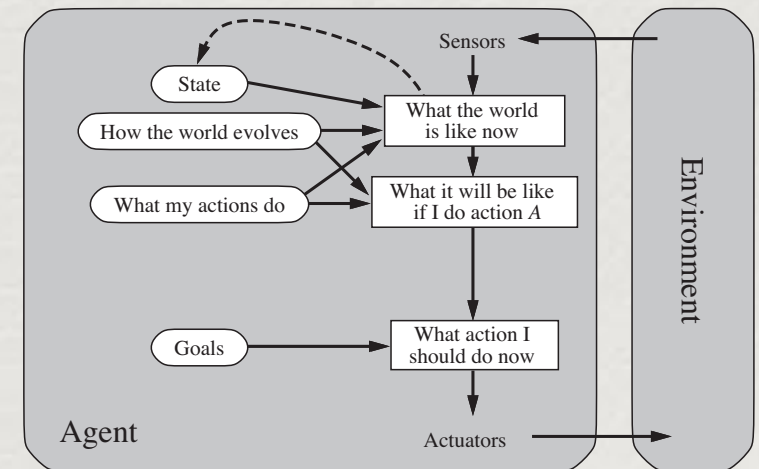
From Data to Intelligent Agents Agentes inteligentes autônomos



Agente reflexo



Agente baseado em modelo



Agente baseado em objetivos



*Na aula que vem continuaremos a discussão
agora enfocando a ação dos agentes
inteligentes para resolver problemas.*



Acessem o site da disciplina e vejam o assignment de programação: i) vá ao site mostrado abaixo e procure a versão online free do tutorial e no capítulo 1 escolha o knowledge base 1. Vamos exercitar os fatos e regras, a versão mais simples da representação de conhecimento.

www.learnprolognow.org/learnprolog.php

Learn Prolog Now!

by Patrick Blackburn, Johan Bos, and Kristina Striegnitz

- LPN! Home
- Free Online Version
- Paperback English
- Paperback Français
- Teaching Prolog
- Prolog Implementations
- Prolog Manuals
- Prolog Links
- Thanks!
- Contact us

Chapter 1 Facts, Rules, and Queries

This chapter has two main goals:

- To give some simple examples of Prolog programs. This will introduce us to the three basic constructs in Prolog: facts, rules, and queries. It will also introduce us to a number of other themes, like the role of logic in Prolog, and the idea of performing unification with the aid of variables.
- To begin the systematic study of Prolog by defining terms, atoms, variables and other syntactic concepts.

- [1.1 Some Simple Examples](#)
- [Knowledge Base 1](#)
- [Knowledge Base 2](#)
- [Knowledge Base 3](#)
- [Knowledge Base 4](#)
- [Knowledge Base 5](#)
- [1.2 Prolog Syntax](#)
- [Atoms](#)
- [Numbers](#)
- [Variables](#)
- [Complex terms](#)
- [1.3 Exercises](#)
- [1.4 Practical Session](#)



Até a próxima aula!