



Inteligência Artificial

Profa. Patrícia R. Oliveira
EACH / USP

Parte 2 – Introdução a IA

Este material é parcialmente baseado em slides
do Prof. Thiago Pardo (ICMC/USP)

O que é Inteligência?

O que constitui inteligência ?

O que diferencia
inteligência
artificial da
inteligência
natural?





O que é Inteligência?

- Termo difícil de definir (e de medir)
 - Habilidade para aprender e aplicar o conhecimento para manipular o seu ambiente.
 - Habilidade para raciocinar e formar pensamentos abstratos.
 - Adaptabilidade a novos ambientes e a mudanças no ambiente atual.
 - Habilidade para avaliar e julgar
 - Habilidade para compreender ideias complexas
 - Habilidade para elaborar ideias originais
 - Habilidade para aprender a partir de experiências
 - Habilidade para compreender relacionamentos entre conceitos
 - ...

O que é IA?

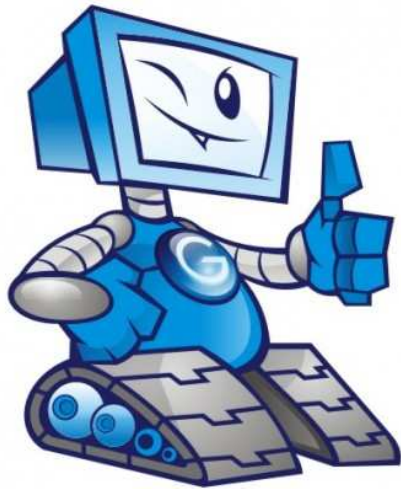
“Uma área de pesquisa que investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas nas quais, até o momento, o ser humano tem um melhor desempenho”.

Elaine Rich



Inteligência Artificial

"Tão logo algum problema de IA é resolvido ele não é mais considerado um problema da área de IA..."



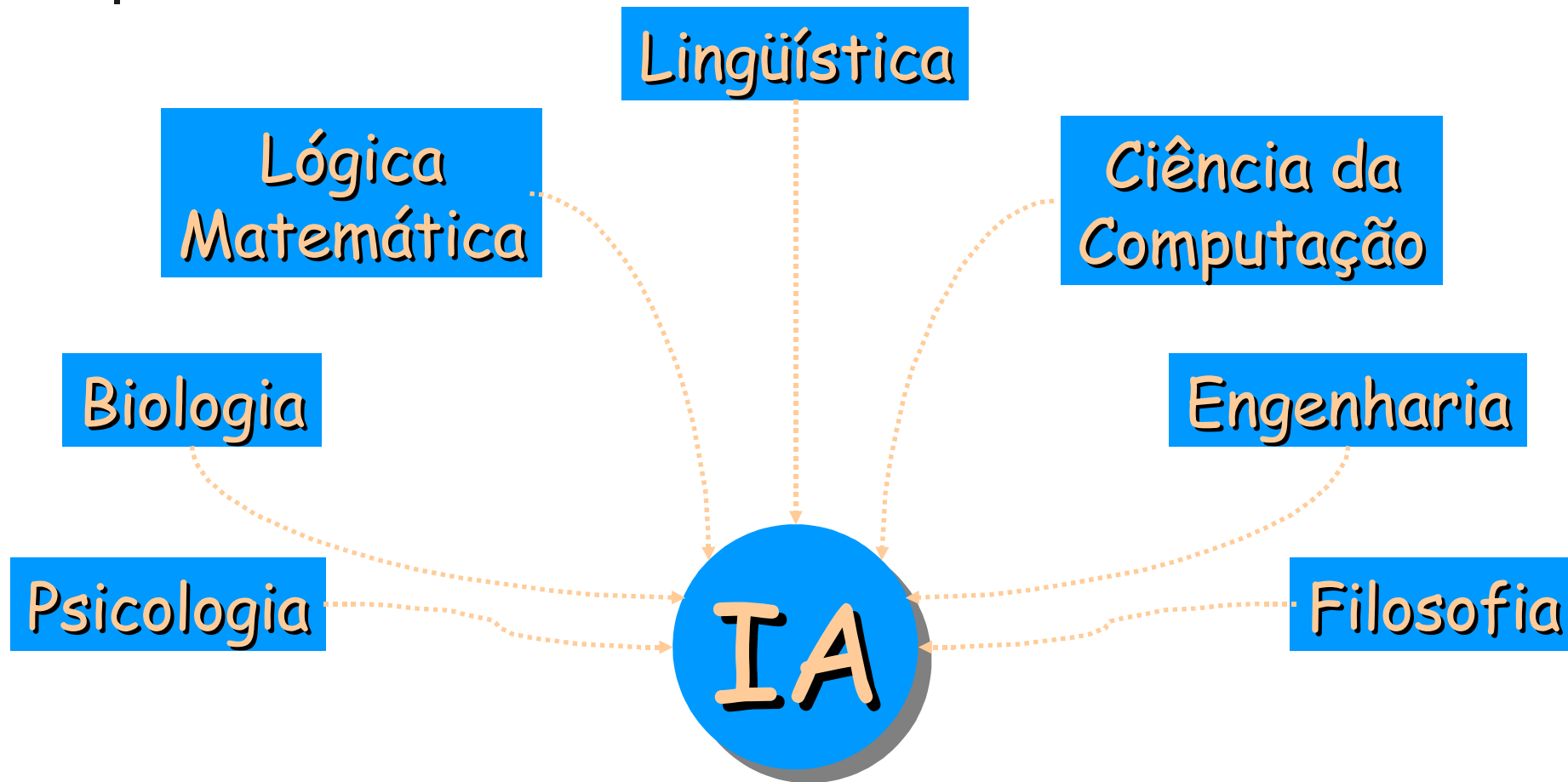
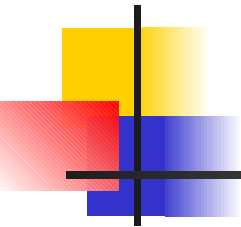
Chuck Thorpe
CMU, Robotics Institute, 2000



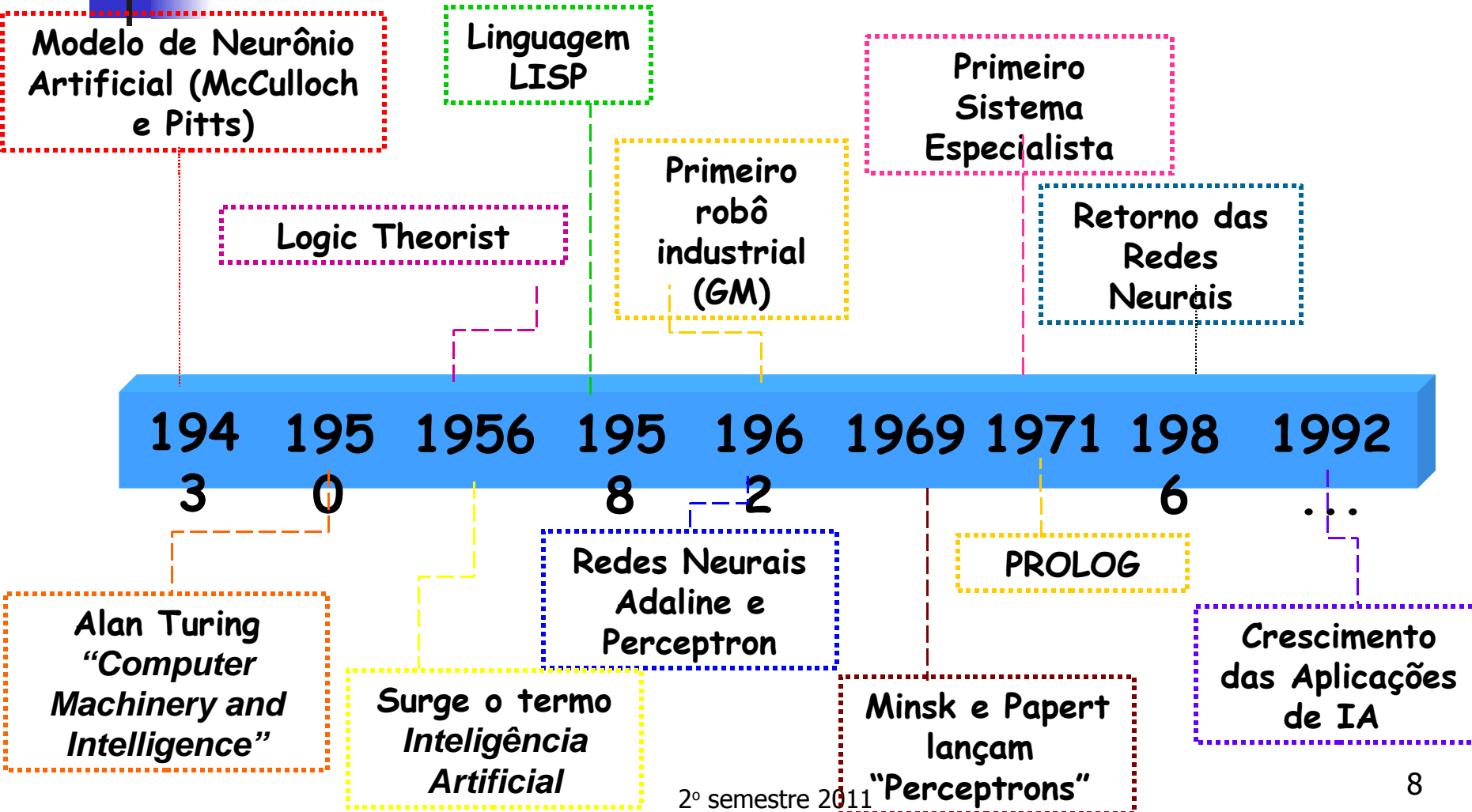
Definições Adicionais

- Conjunto de técnicas para a construção de máquinas “inteligentes”, capazes de resolver problemas que requerem inteligência humana. (Nilsson)
- Ramo da Ciência da Computação dedicado à automação de comportamento inteligente. (Luger e Stubble)
- Tecnologia de processamento de informação que envolve processos de raciocínio, aprendizado e percepção. (Winston)

Áreas de Apoio para a Inteligência Artificial



Linha do Tempo da IA



Estado da Arte -

O que a IA pode fazer hoje?

- Em 1997, o computador Deep Blue, da IBM, venceu o jogador de xadrez Kasparov em um confronto de 6 partidas, com 2 vitórias, 3 empates e 1 derrota, tornando-se o primeiro computador a vencer um campeão mundial de xadrez.



Estado da Arte -

O que a IA pode fazer hoje?

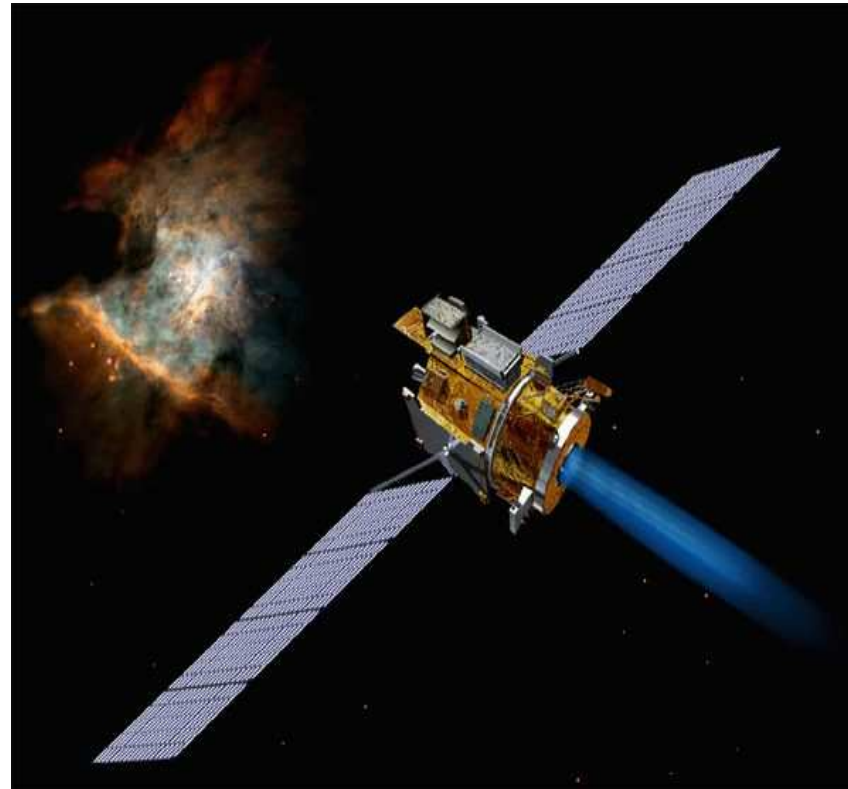
- Em 1999, a empresa Sony lançou o robô-cão AIBO, capaz de:
 - entender a mais de 100 comandos de voz;
 - exergar o mundo usando visão computacional;
 - aprender
 - e expressar emoções.



Estado da Arte -

O que a IA pode fazer hoje?

- Em 1999, a nave espacial Deep Space 1, da Nasa, realizou uma missão para testar o software de bordo Remote Agent, à 100 milhões de km da Terra.
- O sistema foi capaz de planejar e executar atividades de operação da nave, como detecção, diagnóstico e recuperação de falhas.



Estado da Arte - O que a IA pode fazer hoje?

- Em 2002, pesquisadores do Laboratório de IA do MIT lançam o robô-aspirador Roomba.
- Possui função que limita em quais áreas da casa pode entrar e programação para os dias em que deve entrar em ação. Ao fim do trabalho, volta sozinho para a base que recarrega sua bateria.



Estado da Arte

O que a IA pode fazer hoje?

- Em 2004, foi realizada a primeira competição para veículos autônomos organizada pela DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency).
- No primeiro rally, realizado em um deserto nos EUA, não houve ganhador.
- Na edição de 2005, 5 veículos completaram o trajeto de 212,4 km e o ganhador foi o carro Stanley, da Universidade de Stanford, que terminou o percurso em menos de 7 horas.

Estado da Arte -

O que a IA pode fazer hoje?

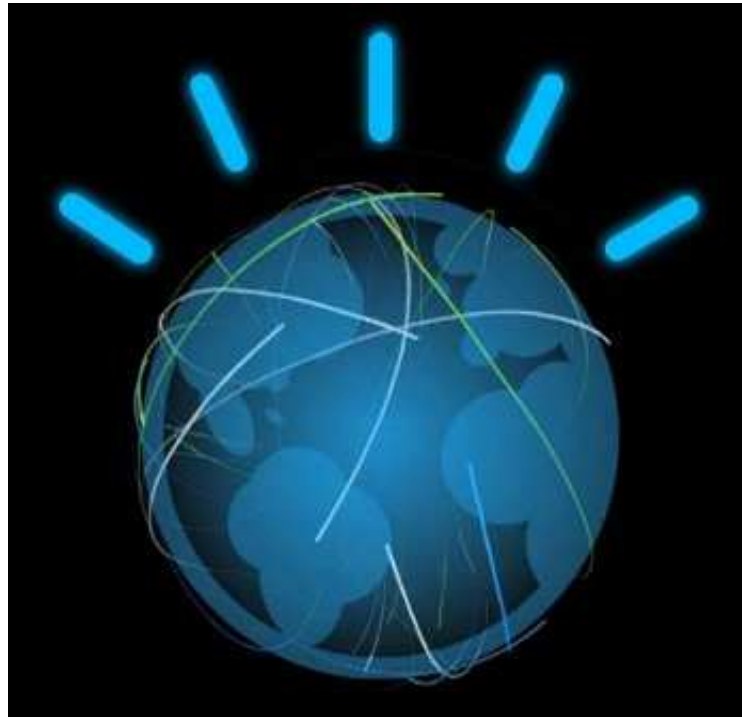
- A competição para veículos autônomos organizada pela DARPA em 2007 ocorreu em um trajeto urbano.
- Cada veículo deveria percorrer 97 km de vias urbanas, interagindo com outros veículos em movimento e obedecendo o Manual do Motorista da Califórnia.
- O vencedor foi o carro Boss (Universidade de Carnegie Mellon, GM, Intel, Caterpillar, e outros).



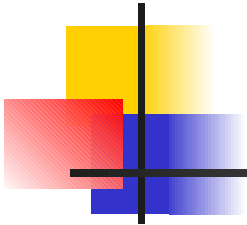
Estado da Arte -

O que a IA pode fazer hoje?

- Em 2011, o super-computador Watson, da IBM, venceu dois concorrentes humanos que participaram do concurso Jeopardy, um programa de perguntas de conhecimento geral.
- A máquina foi projetada como um sistema de respostas a perguntas feitas em linguagem natural.



Vídeos Ilustrativos – para descontrair...

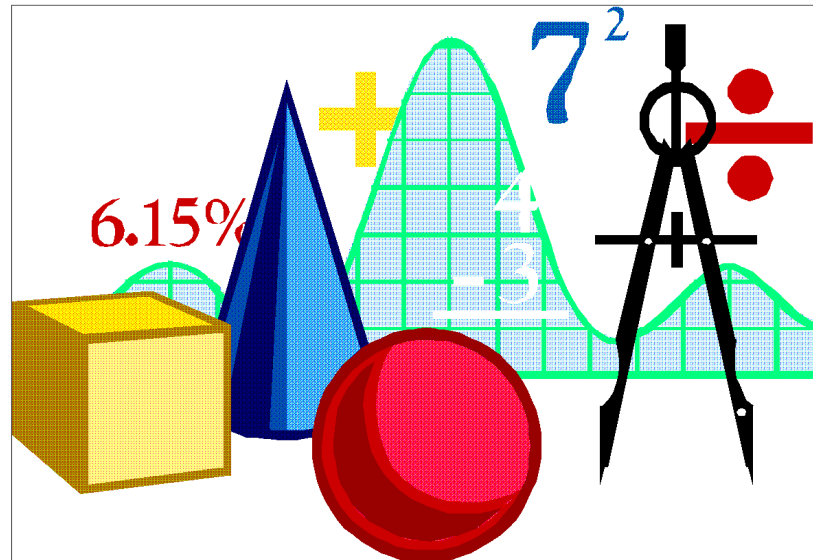


- Demo oficial do Robô Roomba (iRobot):
 - <http://www.youtube.com/watch?v=CLIPLiQDIk0>
- AIBO robot playing with a cat!:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=NKAeihy5Ck>
- DARPA Challenges:
 - 2005: <http://www.youtube.com/watch?v=M2AcMnfzpNg>
 - 2007: <http://www.youtube.com/watch?v=IULI63ERek0>
- Sobre o Watson:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=NlhkAkUnMpA>
 - http://www.youtube.com/watch?v=x9Nn_K8XQOg

Evitando enganos...

- Tudo que vimos até agora pode parecer muito interessante e divertido...
- ...Mas, bastante cuidado:

IA não é Ficção Científica – mas sim Ciência, Engenharia e Matemática!!



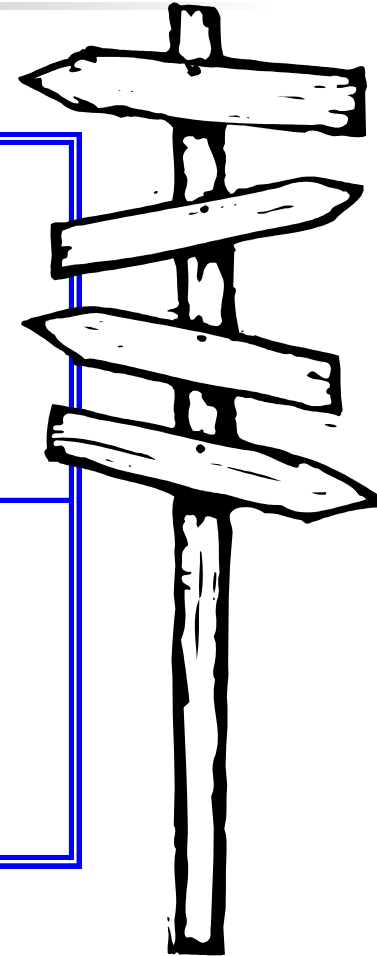
4 Categorias de Definições de Inteligência Artificial

**Sistemas que
pensam como os
humanos**

**Sistemas que
atuam como
humanos**

**Sistemas que
pensam
racionalmente**

**Sistemas que
atuam
racionalmente**





Desempenho Humano X Racionalidade

- Desempenho Humano
 - Ciência empírica (baseada na experiência)
 - Hipóteses e confirmação experimental
- Racionalidade
 - Conceito ideal de inteligência
 - Um sistema é racional se “faz tudo certo” com os dados que tem.



Pensando como humanos

- Abordagem da modelagem cognitiva
- Reúne modelos computacionais da IA e técnicas experimentais da Psicologia.
 - Ciência Cognitiva: área de pesquisa interdisciplinar que tenta construir teorias a respeito do funcionamento da mente humana.
 - Ex: modelos de Redes Neurais Artificiais.



Pensando racionalmente

- Abordagem das “leis do pensamento”
- O filósofo grego Aristóteles foi um dos primeiros a tentar codificar “pensamento correto” ou seja, processos de raciocínios irrefutáveis (lógica)
- Exemplo:
 - Sócrates é um homem
 - Todos os homens são mortais
 - Portanto, Sócrates é mortal (inferência)



Agindo racionalmente

- Abordagem dos agentes inteligentes
- Um *agente* é uma entidade que existe em um *ambiente* e que *atua* nesse ambiente baseando-se em suas *percepções*.
- Um *agente inteligente* atua para promover seus próprios interesses, de modo a alcançar o melhor resultado possível (*meta*).
 - Opera sob controle autônomo
 - Adapta-se a mudanças
 - Interage com outros agentes



Agindo como humanos

- Abordagem do Teste de Turing
- Teste projetado por Alan Turing, em 1950, para oferecer uma definição operacional satisfatória de inteligência.
- O sistema passa no teste se um interrogador humano, depois de propor algumas perguntas por escrito, não conseguir descobrir se as respostas vêm de uma pessoa ou de uma máquina.
- Para a comunidade de IA, mais importante do que construir um sistema que passe no teste, é estudar os princípios básicos da inteligência que estão por trás dessa proposta.



Agindo como humanos

- Para passar no Teste de Turing, o sistema precisa ter as seguintes capacidades:
 - Processamento de linguagem natural: para permitir que ele se comunique com sucesso em um idioma natural.
 - Raciocínio automatizado: para usar as informações armazenadas com a finalidade de entender as perguntas e tirar novas conclusões.
 - Representação de conhecimento: para armazenar o que sabe ou o que recebe como entrada.
 - Aprendizado de máquina: para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar padrões.



Leituras

- **Obrigatória:**

- RUSSEL, S.; NORVIK, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 1995.
 - Capítulo 1: Introdução

- Para saber mais:

- RUSSEL, S.; NORVIK, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 1995.
 - Capítulo 26: Fundamentos Filosóficos
- “Autonomous Driving in Urban Environments: Boss and the Urban Challenge”. Journal of Field Robotics 25(8), 425–466 (2008). PDF Disponível no Col.