

## Aprendizado de Máquina

# Aula 1: Inteligência Artificial (parte 1)

André C. P. L. F de Carvalho  
ICMC/USP

[andre@icmc.usp.br](mailto:andre@icmc.usp.br)



# Tópicos deste módulo

- Definição
- História
- Teste de Turing
- Eliza

# Quando começou?

- Aristóteles inventa a lógica (384-322 AC)
  - Coleção de seis textos (organon-instrumento)
  - Reconhecia duas formas de argumento
    - Dedução (raciocínio dedutivo)
      - A partir de um ou mais termos gerais chega-se a uma conclusão logicamente correta
      - Lógica top-down
    - Indução (raciocínio indutivo)
      - Generaliza a partir de conhecimentos particulares
      - Lógica botton-up

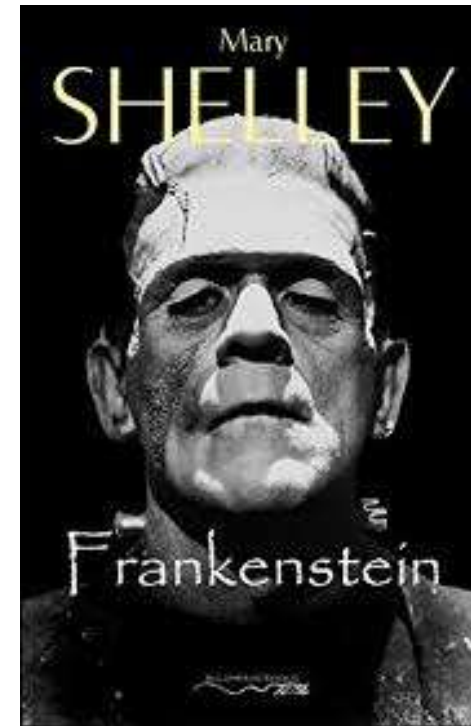
# Como se desenvolveu?

- Descartes, filósofo francês (1700)
  - Além de importante matemático
- Acreditava que mente e cérebro eram entidades separadas



# Como se desenvolveu?

- Livro Frankstein
  - Escrito por Mary Shelley, em 1818
  - Estória sobre a tentativa, por um cientista, de criar vida: Victor Frankenstein





# Inteligência Artificial (IA)

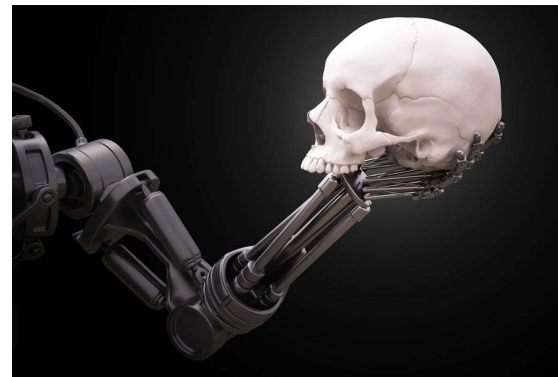
*“Estuda como computadores podem realizar tarefas de uma forma melhor do que as pessoas atualmente fazem.”*

Elaine Rich, 1990

- Inteligência externa a um ser vivo

- Inteligência de máquina
- Inteligência simulada
- Máquinas que pensam

- Alan Turing, 1950



# O que é Inteligência Artificial?

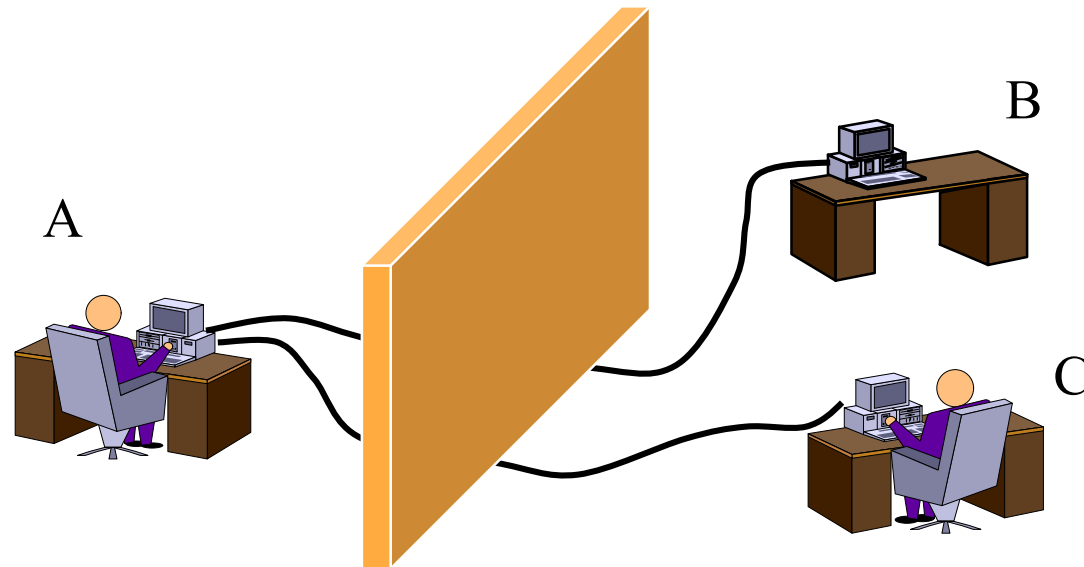
- Termo proposto por John McCarthy em 1956 na conferência de Dartmouth
  - A Ciência e Engenharia de fazer máquinas inteligentes
- Como definir se uma máquina possui inteligência????
  - 1950: Alan Turing publica trabalho especulando a capacidade de uma máquina pensar
    - *Difícil definir o que significa pensar*
    - Propôs o Teste de Turing

# Teste de Turing

- Realização do teste
  - Selecionar 3 indivíduos: A, B, C
    - A: Interrogador
    - B: Máquina
    - C: Ser humano
  - Supor que não existe contato físico entre A, B e C
    - A comunica-se com B e C indiretamente
  - Se A for incapaz de descobrir quem, entre B e C, é a máquina, então esta máquina é considerada inteligente



# Teste de Turing



<http://www.youtube.com/watch?v=WnzlbyTZsQY>

<http://www.youtube.com/watch?v=nAun0e8MuoE>

# Teste de Turing

- Para passar no teste, o computador precisa das seguintes capacidades:
  - Processamento de Linguagem Natural
    - Permite que ele se comunique com sucesso em um idioma natural
  - Representação de conhecimento
    - Para armazenar o que sabe ou adquire (ouve, vê, ...)

# Teste de Turing

- Para passar no teste, o computador precisa ser capaz de (cont.):
  - Raciocínio Automático
    - Usar as informações armazenadas para responder a perguntas e tirar novas conclusões
  - Aprendizado de Máquina
    - Se adaptar a novas circunstâncias, aprendendo a reconhecer padrões que permitam criar bons modelos
- Teste de Turing evita a interação física

# Eliza

- Programa (bot) escrito em LISP em 1966 que conversava com uma pessoa
- Programa pequeno
  - Cabia em 4.23 kbytes (4230 bytes ou letras)
  - 163 linhas de código

```
(defun simple-equal (x y)
  (if (or (atom x) (atom y))
      (eql x y)
      (and (simple-equal (car x) (car y))
            (simple-equal (cdr x) (cdr y)))))
```

# Eliza

**Person** : Men are all alike.

**ELIZA** : In what way?

**Person** : They're always bugging us about something or other.

**ELIZA** : Can you think of a specific example?

**Person** : Well, my boyfriend made me come here.

**ELIZA** : Your boyfriend made you come here?

**Person** : He says I'm depressed much of the time.

**ELIZA** : I am sorry to hear that you are depressed.

**Person** : It's true. I am unhappy.

**ELIZA** : Do you think coming here will help you not to be unhappy?

**Person** : I need some help, that much seems certain.

**ELIZA** : What would it mean to you if you got some help?

**Person** : Perhaps I could learn to get along with my mother.

**ELIZA** : Tell me more about your family

# Eliza

- Baseada em regras
  - Tenta combinar pergunta com lado esquerdo da regra
  - Exemplos de regras usadas:

(X me Y) ---> (X you Y)

(I remember X) ---> (Why do you remember X just now?)

(My {family-member} is Y) ---> (Who else in your family is Y?)

(X {family-member} Y) ---> (Tell me more about your family)



# História de IA

- Assim como na literatura, a história da IA pode ser dividida nas épocas:
  - Clássica
  - Romântica
  - Moderna
  - Contemporânea

# Fase clássica

- **Período:** 1956 a 1970
- **Objetivo:** simular a inteligência humana
- **Métodos utilizados:** resolvedores gerais de problemas e lógica
- **Razão do fracasso:** subestimou a complexidade dos problemas

# Fase romântica

- **Período:** 1970 a 1980
- **Objetivo:** simular a inteligência humana em situações pré-determinadas
- **Métodos utilizados:** técnicas formais de representação de conhecimento adaptadas ao tipo de problema
- **Razão do fracasso:** subestimou a quantidade de conhecimento necessário para tratar mesmo os problemas mais simples

# Fase moderna

- **Período:** 1980 a 1990
- **Objetivo:** simular o comportamento de um especialista humano ao resolver problemas em um domínio específico
- **Métodos utilizados:** sistemas de regras (sistemas especialistas), representação de incerteza
- **Razão do fracasso:** subestimou a complexidade do problema de aquisição de conhecimento

# Fase contemporânea

- **Período:** a partir de 1990
- **Objetivo:** resolver problemas práticos da forma mais eficiente possível
- **Métodos utilizados:** técnicas de aprendizado de máquina, comitês de técnicas, sistemas inteligentes híbridos, mineração de dados

# Objetivos de IA

- Científico: Propor e investigar novas técnicas
- Engenharia: Resolver problemas do mundo real utilizando IA como ferramenta
  - Ex.: Previsão de vazão de reservatórios
- Filosófico: Explicar os princípios por traz da inteligência



# Teste rápido

- O teste de Turing avalia
  - a) Se o que acreditamos ser uma pessoa é uma máquina
  - b) Se duas máquinas conseguem se comunicar
  - c) Se o que acreditamos ser uma máquina é uma pessoa
  - d) Se uma pessoa consegue se comunicar com uma máquina

# Teste rápido

- O teste de Turing avalia
  - a) **Se o que acreditamos ser uma pessoa é uma máquina**
  - b) Se duas máquinas conseguem se comunicar
  - c) Se o que acreditamos ser uma máquina é uma pessoa
  - d) Se uma pessoa consegue se comunicar com uma máquina

Contínua