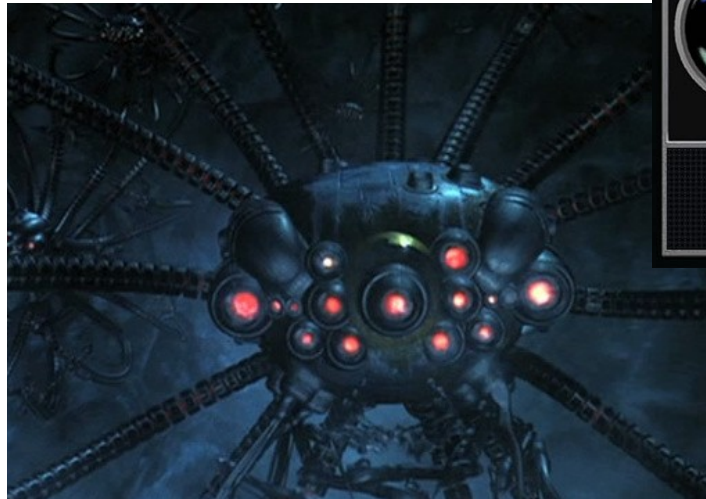
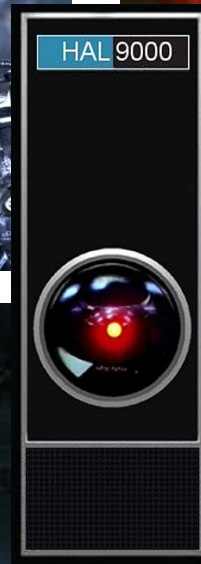




# INF 1771 – Inteligência Artificial

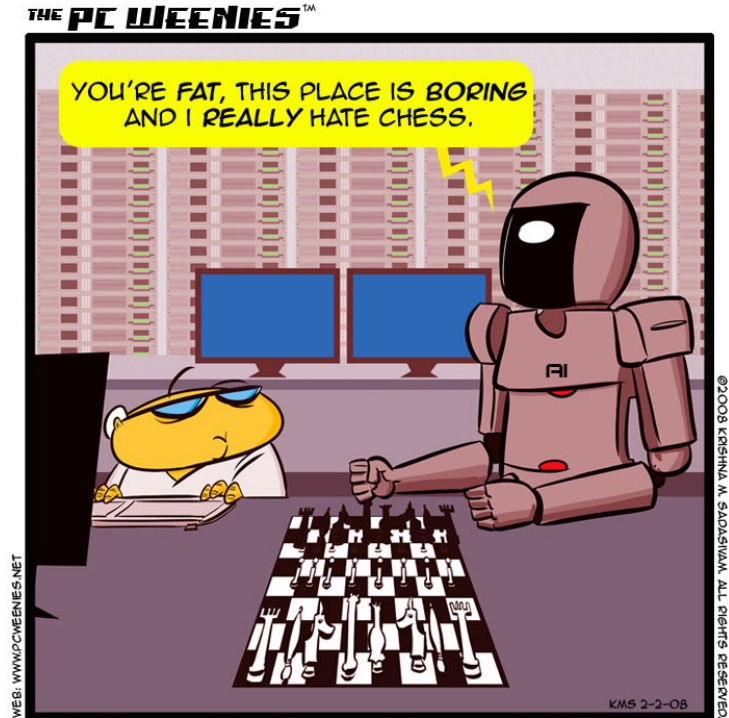
Aula 01 – Introdução a IA

# O que é Inteligência Artificial?



# O que é Inteligência Artificial?

- Área de pesquisa que tem como objetivo buscar **métodos** ou **dispositivos** computacionais que possuam ou aumentem a capacidade racional do ser humano de **resolver problemas**, “**pensar**” ou, de forma geral, “**ser inteligente**”.
- O conceito de Inteligência Artificial é algo bem amplo e que recebe tantas definições quanto os diversos significados da palavra **inteligência**.



HOW YOU'LL KNOW WHEN YOU'VE TRULY SUCCEEDED IN THE FIELD OF A.I. RESEARCH.

# O que é Inteligência Artificial?

- **“Inteligência” + “Artificial”**
  - **“Artificial”**
    - Algo criado, algo que não é natural...
  - **“Inteligência”**
    - Se comportar como um humano?
    - Se comportar da melhor maneira possível?
    - Pensar?
    - Agir?

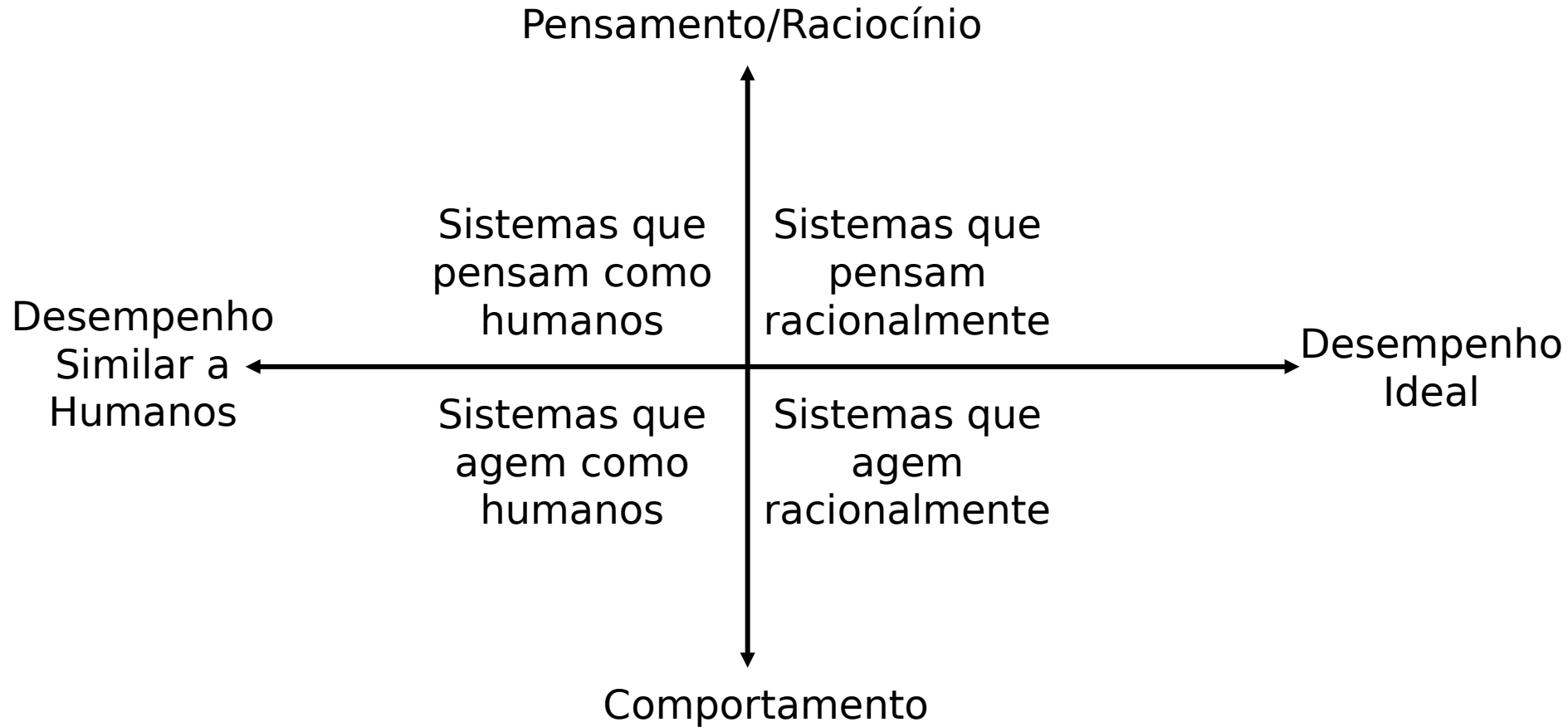
# O que é Inteligência Artificial?

- **[Kurzweil, 1990]**
  - *“A arte de criar máquinas que executam funções que requerem inteligência quando executadas por pessoas.”*
- **[Bellman, 1978]**
  - “[A automatização de] atividades que nós associamos ao pensamento humano, atividades como tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizado . . .”
- **[Poole et al., 1998]:**
  - *“Inteligência artificial é o estudo do desenvolvimento de agentes inteligentes.”*
- **[Winston, 1992]:**
  - *“É o estudo da computação que faz ser possível perceber, raciocinar e agir”*

# O que é Inteligência Artificial?

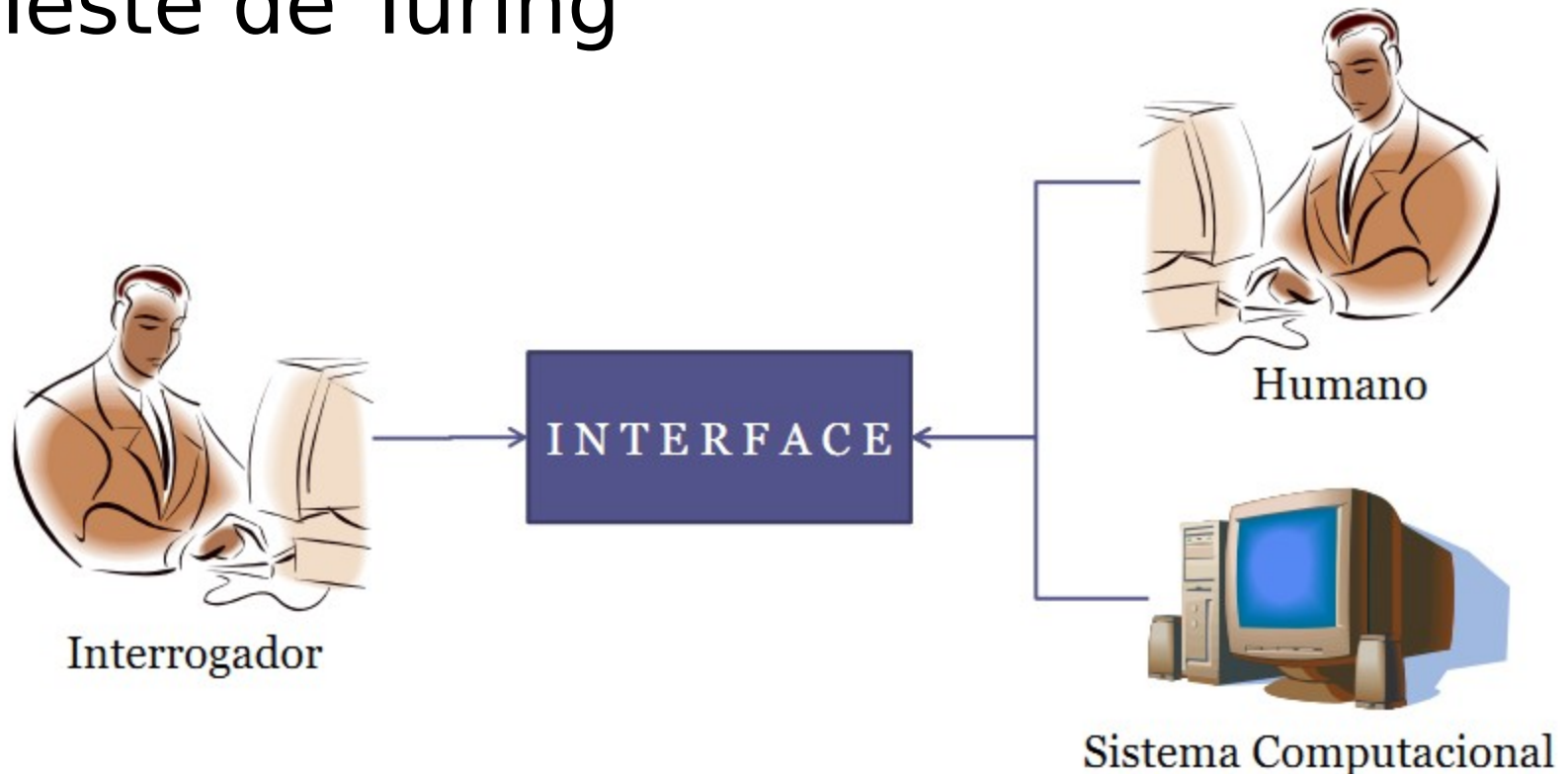
- **[Russell & Norvig, 2009]:**
  - Sistemas que agem como humanos
    - Teste de Turing – ex: chatbots (gol, SAC de bancos)
  - Sistemas que pensam como humanos
    - Ciência Cognitiva – ex: radar de trânsito (redes neurais)
  - Sistemas que agem racionalmente
    - Agentes racionais – ex: carro autônomo
  - Sistemas que pensam racionalmente
    - Lógica – ex: sistema análise de crédito

# O que é Inteligência Artificial?



# Sistemas que Agem como Humanos

- Teste de Turing





# Teste de Turing

- O Teste de Turing requer que o computador tenha as seguintes capacidades:
  - **Processamento de linguagem natural:** ser capaz de se comunicar usando linguagem natural;
  - **Representação de conhecimento:** ser capaz de armazenar conhecimento;
  - **Raciocínio automatizado:** usar o conhecimento armazenado para chegar a novas conclusões;
  - **Aprendizado de máquina:** adaptar-se a novas situações e reconhecer padrões.

# Teste de Turing - ELIZA (Weizembaum, 1966)



Homens são todos iguais.

Eles estão sempre encrencando conosco sobre uma coisa ou outra.

Bom, ... meu namorado me fez vir aqui.

Sim, ele diz que eu estou deprimida todo o tempo.

É verdade. Eu estou infeliz.

Eu preciso de ajuda.

Talvez eu aprendesse a lidar com minha mãe.



Em que sentido ?

Você pode pensar em um exemplo específico ?

Seu namorado fez você vir aqui?

Eu sinto muito que você esteja deprimida.

Você acha que vir aqui ajudará você a não ser infeliz ?

O que significaria para você se conseguisse alguma ajuda?

Fale mais sobre sua mãe.

# Teste de Turing - ELIZA (Weizembaum, 1966)

- **Conhecimento Superficial** - Exemplo de regra usado em ELIZA:
  - SE paciente diz “Eu gosto X”, ENTÃO responda “Por quê você gosta X?”

Dialogo 1

---

Algo me aborrece.

O que está aborrecendo você?

Meu namorado.

Onde está o seu namorado?

Meu namorado está viajando.

Há quanto tempo seu namorado está viajando?

Dialogo 2

---

Algo me aborrece.

O que está aborrecendo você ?

Minha cabeça.

Onde está a sua cabeça ?

Ora, ... minha cabeça está sobre os meus ombros.

Há quanto tempo a sua cabeça está sobre os seus ombros?

Há simplesmente uma correspondência de palavras-chave superficiais, sem entendimento do que elas significam.

# Sistemas que Pensam como Humanos

- **Modelagem Cognitiva**

- Modelos computacionais de inteligência artificial e técnicas experimentais da psicologia para tentar construir teorias precisas e verificáveis a respeito dos processos de **funcionamento da mente humana**.
- Aprendizado por observação: investigação experimental de seres humanos ou animais.

# Sistemas que Pensam Racionalmente

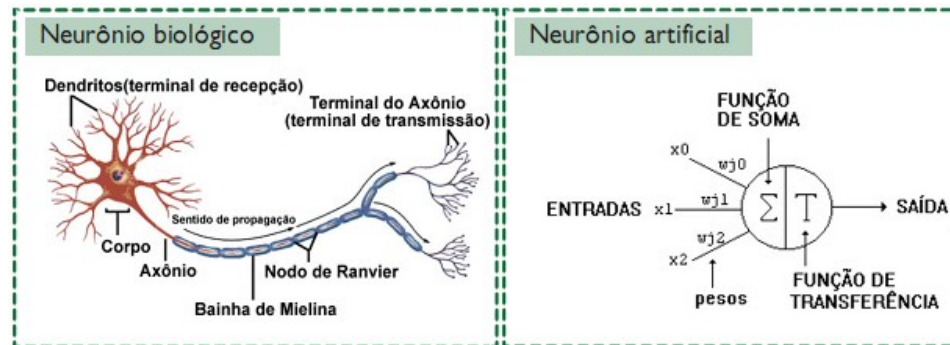
- A abordagem baseada nas “**leis do pensamento**”.
- **Aristóteles** foi um dos primeiros a tentar codificar o “pensamento correto”, isto é, processos de raciocínio irrefutáveis.
  - Sócrates é um homem.
  - Todos os homens são mortais.
  - Logo, Sócrates é mortal.
- Seu estudo deu início ao campo chamado **Lógica**.
- As vezes, um raciocínio correto leva à um resultado incorreto.
  - Deus é amor.
  - O amor é cego.
  - Steve Wonder é cego.
  - Logo, Steve Wonder é deus.

# Sistemas que Agem Racionalmente

- A abordagem baseada em **agentes racionais**
- Agente = Percepção + Ação
  - “Um agente racional é aquele que age para alcançar o melhor resultado ou, quando há incerteza, o melhor resultado esperado”.
- Agentes são diferentes de meros programas, pois operam sob controle autônomo, percebem seu ambiente, adaptam-se a mudanças e são capazes de assumir metas.

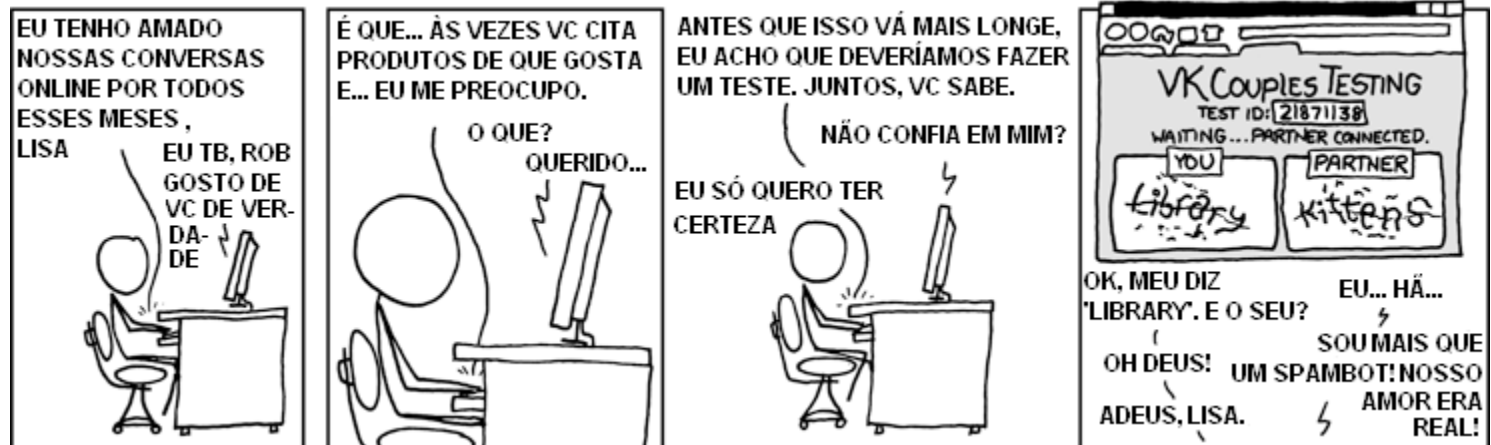
# História da Inteligência Artificial

- **Início dos anos 40** - Segunda Guerra Mundial.
  - Criação dos primeiros computadores.
  - Simulação de guerra.
- **1943** - McCulloch e Pitts realizam os primeiros estudos para criar um modelo de neurônio artificial capaz de resolver qualquer função computável.



# História da Inteligência Artificial

- **1950: Teste de Turing** - Máquinas podem pensar?
  - Artigo “Computing Machinery and Intelligency”.





# História da Inteligência Artificial

- **Quarto Chinês: Proposto por John Searle.**

If you see this shape,  
"什麼"  
followed by this shape,  
"帶來"  
followed by this shape,  
"快樂"

then produce this shape,  
"爲天"  
followed by this shape,  
"下式".



# História da Inteligência Artificial

- **1956** - Criado oficialmente o termo Inteligência Artificial em um congresso no Dartmouth College.
  - John McCarthy usou o termo "Inteligência Artificial" pela primeira vez
  - Allen Newell e Herbert Simon apresentam um programa de raciocínio, baseado em lógica
    - o programa conseguia provar teoremas
- **1956 - 1966** - Época de sonhos.
  - “Within 10 years the problems of artificial intelligence will be substantially solved. —Marvin Minsky”
  - “I visualize a time when we will be to robots what dogs are to humans, and I'm rooting for the machines.”—Claude Shannon
  - Programa de conversação (1966)
    - Eliza

```
=====
EEEEEEEE L      IIIIIII ZZZZZZZZ      AAA
E         L      I      Z      A      A
E         L      I      Z      A      A
EEEEEE   L      I      Z      A      A
E         L      I      Z      A      A
E         L      I      Z      A      A
EEEEEEEE LLLLLLLL IIIIIII ZZZZZZ      A      A
=====
ELIZA > (PLEASE TYPE IN ALL CAPS) WHAT'S YOUR NAME DEAR ?
AMIT
ELIZA > HI, I'M ELIZA. WHAT DO YOU WANT TO TALK ABOUT ?
AMIT > CAN I TALK ABOUT MY PROBLEM ?
ELIZA > SURE ... ?
AMIT > DUE TO ON GOING EXAMS IN COLLEGE, I HAVE A LOT OF STRESS.
ELIZA > PLEASE RELAX A LITTLE. SLEEP WELL.
AMIT > THANKS FOR YOUR ADVICE.
ELIZA > NO MENTION.
AMIT > BYE
ELIZA > BYE AND KEEP IN TOUCH...
=====
```

# História da Inteligência Artificial

- **1966 - 1974** - Uma dose de realidade.
  - Herbert Simon em 1957:
    - "In 10 years a computer program will be a chess champion"
  - Livro de Minsky e Papert (1969) critica perceptrons e paralisa investimentos em redes neurais por quase 20 anos.
  - Problema da complexidade computacional dos algoritmos.
- **1969 - 1979** - Sistemas baseados em Conhecimento
  - Desenvolvimento de sistemas especialistas.
  - Prolog.



# História da Inteligência Artificial

- **1980 - 1988 - IA na Indústria**
  - Sistema especialistas.
  - Ressurgem as redes neurais.
  - Japanese Fifth Generation usando Prolog

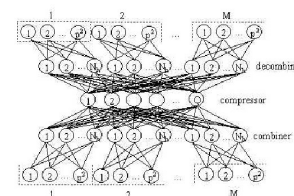
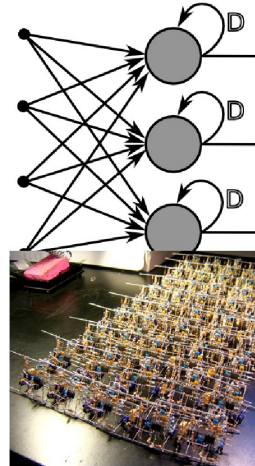
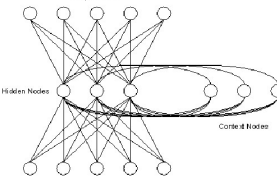
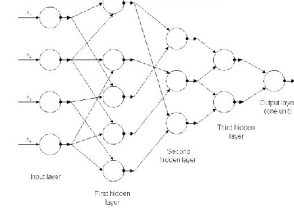


Figure 2 Hierarchical neural network structure



- **1997** - Deep Blue (IBM) derrota o campeão mundial de xadrez (Garry Kasparov).
  - Algoritmos de busca, computadores de alta velocidade e hardware desenvolvido especificamente para xadrez.



# História da Inteligência Artificial

- **2011** – Watson (IBM) derrota os dois maiores jogadores de Jeopardy (Brad Rutter e Ken Jennings).
  - Baseado em técnicas avançadas de Processamento de Linguagem Natural, Recuperação de Informação, Representação de Conhecimento, Raciocínio e Aprendizado de Máquina.
  - Processamento paralelo massivo.
    - 90 *clusters* com um total de 2880 servidores com processadores de 3.5 GHz (8 núcleos e 4 *threads* por núcleo). 16 Terabytes de memória RAM.



# Atualmente...

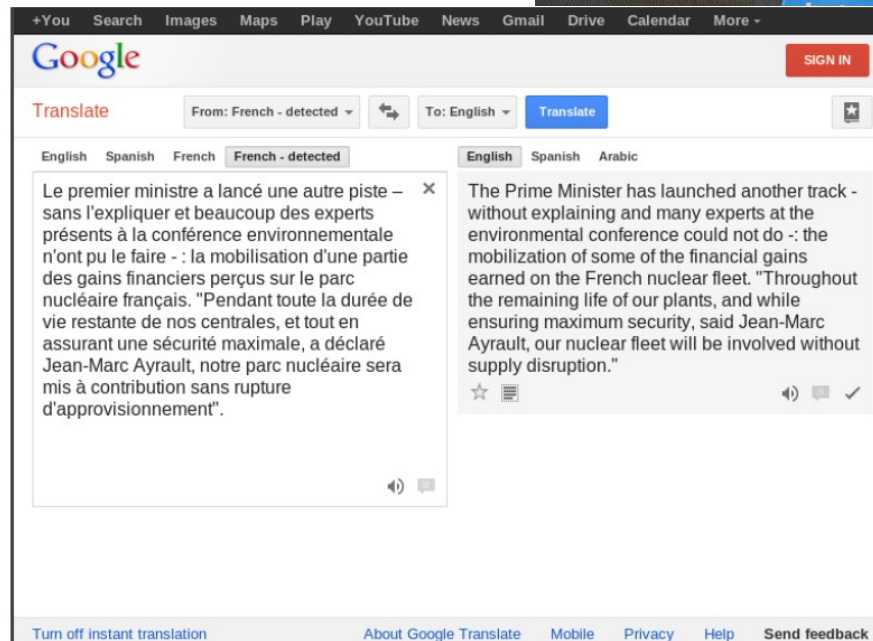
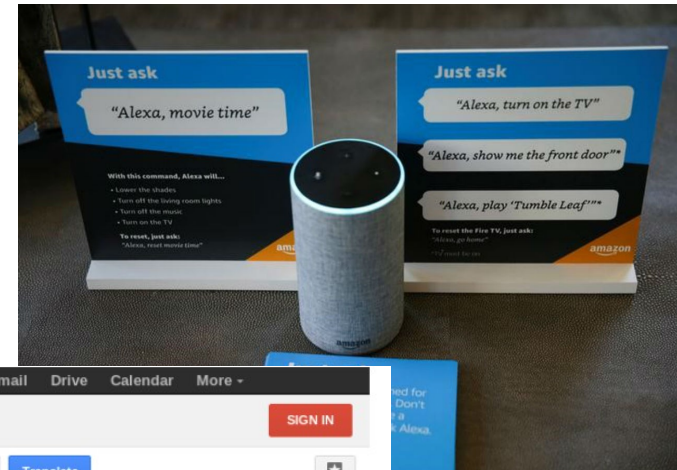
- **Pesquisa operacional:** otimização e busca heurística em geral.
  - Planejamento de rota





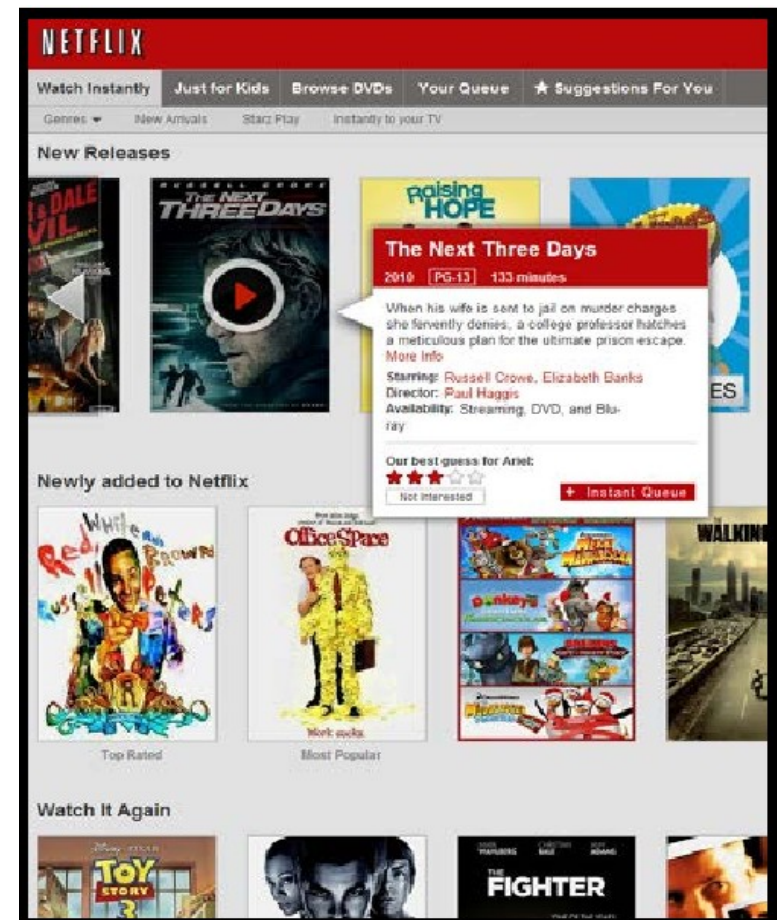
# Atualmente...

- **Processamento de linguagem natural:** tradução automática, verificadores ortográficos e sintáticos, reconhecimento da fala.



# Atualmente...

- **Aprendizado de Máquina:** detecção de spams, sistemas de recomendação, Data mining, Redes Sociais, etc.





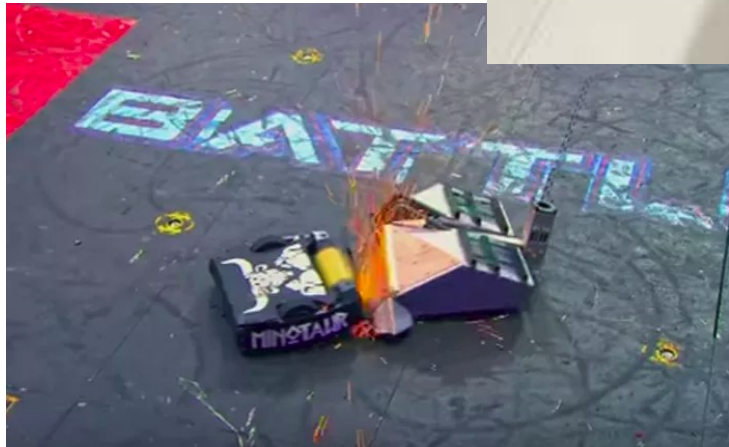
# Atualmente...

- **Veículos Autônomos:**



# Atualmente...

- **Robótica:**



# Exercícios

- 1 – Forneça uma explicação, com suas palavras, sobre o que é IA forte e IA fraca.
- 2 – Pesquise sobre o *Loebner Prize*, fale sobre ele com suas palavras e discuta o quão perto estamos de passar nesse teste.
- 3 – Leia o artigo original de Turing sobre IA (*Computating Machinery and Intelligency*, 1950) e faça um resumo sobre ele.

# Leitura Complementar

- Russell, S. and Norvig, P. **Inteligência Artificial**, 3a Edição, Campus, 2013.
- **Capítulo 1: Introdução**

