

---

# Inteligência Artificial

---

# Inteligência Artificial

Samy Soares  
samy@ufc.br

---

# Introdução

# Objetivos

---

- Compreender o contexto e a motivação que deu origem à Inteligência Artificial;
- Diferenciar IA Forte e Fraca;
- Destacar as diversas sub-áreas de pesquisa em IA.

# Roteiro

---

- O que é IA?
- Origens e Desenvolvimento
- Sub-Áreas

# O que é IA?

---

- Comece com essa pergunta...
  - O que é Inteligência Artificial (IA)?
- E outra pergunta mais essencial surge:
  - O que é Inteligência?

# O que é IA?

## Uma Definição

---

“Inteligência Artificial é o estudo dos sistemas que agem de um modo que pareceria inteligente a um observador comum.”

# O que é IA?

## Uma Definição

---

- A definição anterior não aborda o todo da IA.
  - Técnicas de busca em árvore;
  - Simulação de Vida Artificial;
  - Construção de soluções por combinação...



# O que é IA?

## Uma Segunda Definição

---

“Inteligência Artificial envolve utilizar métodos baseados na inteligência de humanos e outros animais para a resolução de problemas complexos.”

# O que é IA?

## Uma Segunda Definição

---

- Sistemas de IA, então, podem:
  - Se comportar com inteligência aparente;
    - Exemplos:
      - Reconhecimento de padrões de vendas;
      - Conversação em texto;
      - Diagnóstico de doenças;
  - Ou apenas dar conta de alguma função útil.
    - Exemplos:
      - Reconhecimento de impressões digitais;
      - Cálculo de soluções em problemas de natureza combinatória.

---

# História da IA

# História da IA

---

“Um discurso no qual certas coisas tendo sido estabelecidas, alguma outra coisa segue da necessidade delas assim serem.”

- Aristóteles, sobre SILOGISMO

# História da IA

---

- Primórdios:
  - 384 a 322 a.C: Aristóteles
    - Desenvolveu a Lógica Matemática e o SILOGISMO.:
- Desenvolvimento da Lógica:
  - Século XII: Peter Abelard
    - *Dialectica*
  - Séculos XVII e XVIII: Gottfried Leibniz
    - Tentativa de desenvolver uma lógica formal universal;
      - Base p/ Lógica Proposicional e de Predicados.

# História da IA

---

- Desenvolvimento da Lógica:
  - Século XIX: George Boole
    - Lógica Booleana
- Idealização e Nascimento do Computador:
  - Século XIX: Charles Babbage
    - Criação da Máquina Analítica
  - Século XX: Allan Turing
    - 1950: Computador (Máquina de Turing)
      - Objetivava construir uma máquina que pensasse.

# História da IA

- Inteligência Artificial (Século XX):
  - Allan Turing
    - Teste de Turing
  - Damas/Xadrez
  - Dartmouth - Batismo (56)
  - General Problem Solver (57)
  - LISP (58)
  - ELIZA (65)
  - NMR (80)



# História da IA - Início

---

- 1950, A. Turing:
  - Considerou a possibilidade de criar máquinas capazes de “pensar”.
  - Estabeleceu o benchmarking conhecido como Teste de Turing.



# História da IA - Início

---

- 1951, Primeiro Jogo com IA
  - Christopher Strachey escreveu um programa para Damas e Dietrich Prinz um para xadrez.
- IA em jogos começou a ser referência para o desenvolvimento da área.
  - Damas (~60-65)
  - Xadrez (Deep Blue – 96/97)
  - Go (~13)

# História da IA - Início

---

- 1956, Dartmouth College Conference
  - Marvin Minsky, John McCarthy (acadêmicos), Claude Shannon e Nathan Rochester (IBM).
- Reuniu 10 cientistas de IA por 2 meses.
  - Conjectura: "every aspect of learning or any other feature of intelligence can be so precisely described that a machine can be made to simulate it"
  - O nome "Inteligência Artificial" foi cunhado.

# História da IA - Otimismo

---

- 1958, H. A. Simon and Allen Newell:
  - "within ten years a digital computer will be the world's chess champion"
  - "within ten years a digital computer will discover and prove an important new mathematical theorem."
- 1965, H. A. Simon:
  - "machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do."

# História da IA - Otimismo

---

- 1967, Marvin Minsky:
  - "Within a generation ... the problem of creating 'artificial intelligence' will substantially be solved."
- 1970, Marvin Minsky (Revista Life):
  - "In from three to eight years we will have a machine with the general intelligence of an average human being."

# História da IA - Críticas

---

- “O Primeiro Inverno da IA” (74-80)
  - Otimismo → Expectativa → Atrasos → Críticas
  - The Lighthill Report (1973, James Lighthill)
  - Computadores limitados, Problemas intratáveis, Explosão Combinatória, Paradoxo de Moravec, The Frame Problem,...

# História da IA - Criticismo

---

- Nesse período, outros avanços:
  - Criação do Prolog
  - Máquinas LISP
  - Primeiros passos em NMR

# História da IA – Explosão da IA

---

- Foco em Conhecimento (80-87)
  - Os maiores progressos no Inverno da IA foram em abordagens lógicas para problemas práticos.
    - Frame Problem, NMR & KR
    - Default Logics, Circumscription, Prolog
  - Concepção de Sistemas Especialistas.
  - Recuperação das Redes Neurais

# História da IA - Criticismo

---

- “O Segundo Inverno da IA” (87-93)
  - Otimismo → Expectativa → Atrasos → Críticas
  - PC's se tornaram mais potentes e baratos que as Máquinas LISP.



# História da IA - Retorno

---

- Agentes Inteligentes
  - Código (Computação) + Racionalidade (Economia)
  - Inteligência Distribuída (MAS)

# História da IA - Retorno

---

- Sucessos Importantes
  - 97, Deep Blue (Xadrez)
  - 05, DARPA Grand Challenge. (131 Milhas, Deserto)
  - 07, DARPA Urban Challenge. (55 Milhas, Cidade)
  - 11, Jeopardy! (IBM, Watson)

---

IA Forte e Fraca

# IA Forte e IA Fraca

## Conceito

---

- IA Forte:
  - Defende que, dispondo de suficiente capacidade de armazenamento e processamento, computadores poderão desenvolver inteligência e consciência similar às dos humanos.

# IA Forte e IA Fraca

## Conceito

---

- IA Fraca:
  - Se opões à IA Forte, considerando que os computadores podem ser utilizados para simular comportamentos inteligentes e resolver problemas complexos. Defende que o comportamento inteligente das máquinas não as torna inteligentes no sentido da inteligência humana.

# IA Forte e IA Fraca

## Métodos Fortes e Fracos

---

- OBS.: Não deve ser confundida com a diferença entre IA Forte e IA Fraca.
  - Os métodos fracos utilizam-se de lógica, raciocínio automatizado, técnicas de busca, entre outros, para resolver problemas sem necessariamente dispor de conhecimento sobre o mundo do problema.
  - Métodos fortes são baseados em conhecimento adequado do domínio do problema atacado. Dependem dos métodos fracos para lidar com esse conhecimento.

---

# Desafios e Limitações

# Desafios e Limitações

---

- O Argumento da SALA CHINESA (John Searle)
  - Oposição à IA Forte.
  - Descrição:
    - Um humano falante do Inglês permanece em uma sala trancada. Ele não tem fala nenhum outro idioma e, em especial, não fala, lê ou entende chinês.
    - Dentro da sala existem cartas com os símbolos do alfabeto chinês impressos e instruções em inglês.
    - Uma história em chinês (escrita) é passada para dentro da sala com um conjunto de perguntas. Seguindo às instruções, esse humano é capaz de construir respostas às perguntas.



# Desafios e Limitações

---

- O Argumento da SALA CHINESA (John Searle)
  - Crítica:
    - Se o sistema estiver adequadamente ajustado, um observador poderia considerar que a sala (ou a pessoa dentro dela) compreender a história, as perguntas, ou mesmo chinês.
    - O humano não sabe chinês, as cartas impressas não sabem chinês e a sala propriamente dita não sabe chinês. O sistema, porém, é capaz de exibir características de que sabe chinês.

---

# Algumas Sub-Áreas

# Sub-Áreas

---

- Algumas sub-áreas amplamente utilizadas ou pesquisadas em IA:
  - Métodos Heurísticos
  - Representação do Conhecimento
    - Lógica Não-Monotônica
  - Sistemas Especialistas
  - Data Mining
  - Processamento de Linguagem Natural
  - Planejamento

# Sub-Áreas

---

- Tomada de Decisões
- Redes Neurais
- Raciocínio Automatizado
- Aprendizagem de Máquina
- Reconhecimento de Padrões

---

# História da IA – Hoje e Amanhã

# História da IA – Hoje e Amanhã

---

- DARPA (USA Military)
  - Robôs e Drones
- The AI100
- Controvérsia: Apocalipse das Máquinas
  - Elon Musk, Stephen Hawking, Bill Gates, e outros.

# Dúvidas

---

