



Anotações: 1ª Aula

❑ CONCEITOS BÁSICOS

O que é inteligência?

Binet: “inteligência é julgar bem, compreender bem, raciocinar bem”

Teaman: “A capacidade de conceituar e de compreender o seu significado”

Helm: “A atividade inteligente consiste na compreensão do essencial de uma situação e numa resposta reflexa apropriada”

Piaget: “Adaptação ao ambiente físico e social”

❑ A inteligência é só humana?

Em um primeiro momento, a inteligência era geralmente associada a uma característica unicamente humana, de representação de conhecimentos e resolução de problemas, refletindo um ponto de vista altamente antropocêntrico. Mas ainda assim, nós humanos, não compreendemos a nós mesmos, como funciona nossa “inteligência” e nem mesmo a origem de nossos pensamentos.

Hoje em dia, para muitos pesquisadores, a idéia de inteligência passou a ser associada com a idéia de sobrevivência.

Carne: “Talvez a característica básica de um organismo inteligente seja sua capacidade de aprender a realizar várias funções em um ambiente dinâmico, tais como sobreviver e prosperar”

Fogel: “Inteligência pode ser definida como a capacidade de um sistema adaptar seu comportamento para atingir seus objetivos em uma variedade de ambientes”

Nancy Segal – Universidade de Minnesota: “ Raciocínio, aprendizado, memória, motivação, capacidade de se adaptar e de resolver problemas são partes distintas da inteligência, mas que trabalham harmoniosamente para a obtenção dos resultados”.

❑ O que é Inteligência Artificial?

É um ramo da ciência da computação ao mesmo tempo recente (oficialmente nasceu em 1956) e muito antigo (lógica de Aristóteles)

Até mesmo a origem do termo é cercada de mistério: John McCarthy, criador do termo em 1956 não tem certeza de não haver ouvido o termo anteriormente.

Elaine Rich: "IA é o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, hoje em dia são feitas melhores pelas pessoas".

Winston: "IA é o estudo das idéias que permitem aos computadores serem inteligentes"

Charniak e McDermott: "IA é o estudo das facilidades mentais através da utilização de modelos computacionais".

Bellman: "IA é o estudo e simulação de atividades que normalmente assumimos que requerem inteligência".

Russel e Norvig: "IA é o estudo e implementação de agentes racionais".

O objetivo central da Inteligência Artificial é simultaneamente teórico – a criação de teorias e modelos para a capacidade cognitiva e prático – a implementação de sistemas computacionais baseados nestes modelos.

Como é possível para um cérebro lento e pequeno, biológico ou eletrônico, perceber entender, predizer e manipular um mundo muito mais amplo e complexo do que ele?

❑ **Duas dimensões**

- Raciocínio
- Comportamento
- Sistemas que pensam como humanos / Sistemas que atuam como humanos
- Sistemas que pensam racionalmente / Sistemas que atuam racionalmente

❑ **HISTÓRIA**

Época Pré-histórica (até 1875, quando Camillo Golgi visualizou o neurônio)

Objetivo: criar seres e mecanismos apresentando comportamento inteligente.

Metodologia: Mecanismos usando mecânica de precisão.

Limitações: Complexidade dos mecanismos, dificuldades de construção.

Época Antiga (1875-1943) (McCulloch & Pitts)

Objetivo: Entender a inteligência Humana.

Metodologia: Estudos de psicologia e neurofisiologia.

Limitações: Grandes distâncias entre a psicologia e a neurofisiologia.

Época Pré-Classica (1943-1956)

Objetivo: Simular a inteligência Humana em situações pré-determinadas.

Metodologia: Inspiração na Natureza, Nascimento da Cibernética

Limitações: Limitação das capacidade computacionais.

Época Clássica (1956-1970)

Objetivo: Simular a inteligência Humana e expandir ao máximo as aplicações da IA.

Metodologia: Solucionadores gerais de problemas e lógica.

Limitações: Subestimação da complexidade computacional dos problemas.

Época Romântica (1970-1980)

Objetivo: Simular a inteligência humana em situações pré-determinadas.

Metodologia: formalismos de representação de conhecimento adaptados ao tipo de problema, mecanismos de ligação procedural visando maior eficiência computacional.

Limitações: Subestimação da quantidade de conhecimento necessária para tratar mesmo o mais banal problema de senso comum.

Época Moderna (1980-1990)

Objetivo: Simular o comportamento de um especialista humano ao resolver problemas em um domínio específico.

Metodologia: Sistemas de regras, representação da incerteza, popularização do Prolog.

Limitações: Subestimação da complexidade do problema de aquisição do conhecimento.

❑ ESTADO DA ARTE

Sucesso de marketing

Deep Blue ao ganhar do campeão mundial de xadrez

Algumas aplicações em que o sucesso impressiona

Sistemas comerciais de reconhecimento de fala

Sistemas especialistas para auxílio ao diagnóstico médico que segundo alguns podem ser melhores que o médico para algumas especialidades

Operação automatizada de veículos

Alguns problemas ainda não resolvidos

Falar com computadores

Possibilidade de reconhecimento de vários objetos em uma grande gama de contextos

Máquinas com grande capacidade de aprendizado

Tradução entre linguagens com termos coloquiais, figuras de linguagem, etc

❑ Afinal, porque estudamos Inteligência Artificial?

Existem 3 tipos de problemas?

- Os que não tem solução
- Não há nada a fazer

- Os que têm solução algorítmica
 - Ótimo. Basta codificar os algoritmos.
- Os outros
 - Aqueles que a solução algorítmica têm complexidade NP-completa
 - Aqueles que o ser humano é capaz de resolver
 - Aqueles que os seres vivos são capazes de resolver
 - Jogar xadrez
 - Reconhecer faces
 - Fazer traduções
 - Procurar comida
 - etc, etc, etc...

É aqui que entra a IA

☐ **Paradoxo da Doença. (Oliver Sacks – Um Antropólogo em Marte)**

- ✓ Sistema nervoso cria seus próprios caminhos
- ✓ As pessoas, se reconstróem diante dos desafios da vida
- ✓ Nessa perspectiva, deficiências, distúrbios e doenças podem ter um papel paradoxal: revelando poderes latentes, desenvolvimento, evoluções, formas de vida, que talvez nunca fossem vistos, ou mesmo imaginados, na ausência desses males.
- ✓ Distúrbios que destroem caminhos preciosos, podem, por outro lado, forçar o sistema nervoso a buscar caminhos e maneiras diferentes, forçar um crescimento inesperado (evolução)
- ✓ Cérebro dinâmico e ativo – não programado e estático, sistema adaptável altamente eficiente, direcionado para a evolução e a mudança.

☐ **Campos nos quais a IA influencia ou é influenciada**

- ✓ Cultura
- ✓ Filosofia
- ✓ Psicologia
- ✓ Tecnologia
- ✓ Biologia/Religião

- ☐ A humanidade deu a si própria o nome de *homo sapiens*, por causa de suas capacidades mentais. A área de IA, visa entender entidades inteligentes. Dessa forma, uma das razões para estudá-la e aprender mais sobre nós mesmos. Mas ao contrário da filosofia e psicologia, as quais também se preocupam com a inteligência, a IA procura construir entidades inteligentes.

☐ **Características da IA**

- ✓ Disciplina recente (1956), campo de pesquisa muito amplo e ainda pouco explorado
- ✓ estudo da inteligência por mais de 2000 anos pelos filósofos que tentaram entender como ver, aprender, recordar e raciocinar podia ser realizado.

- ✓ Variedades de subáreas: percepção e raciocínio lógico, jogar xadrez, prova de teoremas matemáticos, escrever poesias, diagnosticar doenças,
 - ✓ Possui duas dimensões (raciocínio e comportamento)
 - ✓ Quatro possíveis metas a atingir em IA (sistemas que pensam como humanos, sistemas que atuam como humanos, sistemas que pensam racionalmente, sistemas que atuam racionalmente)
 - ✓ Abordagem “humana” está baseada em ciência empírica, envolvendo hipóteses e confirmação experimental. Uma abordagem “racional” envolve uma combinação entre engenharia e matemática.
- ❑ **Teste de Turing (1950):** comportamento inteligente – habilidade de enganar um interlocutor
 - ✓ Processamento de linguagem natural
 - ✓ Representação do conhecimento
 - ✓ Raciocínio automatizado
 - ✓ Aprendizado de máquina
 - ❑ Se vamos dizer que um “computador” (programa) pensa como um humano, nós devemos, de alguma forma, determinar como os humanos pensam.
 - ✓ Modelagem cognitiva
 - ✓ Introspecção
 - ✓ Psicologia experimental
 - ❑ **Aristóteles, o primeiro filósofo a tentar codificar o “pensamento correto”**
 - ✓ silogismo fornecia padrões para argumentar que sempre davam conclusões corretas, dado premissas corretas. Por exemplo: ‘Sócrates é uma homem; todos os homens são mortais; então Sócrates é mortal’. Essas leis do pensamento supostamente governavam o funcionamento da mente, iniciou-se então a lógica.
 - ✓ Século 19, aparecimento da lógica formal
 - ✓ Representar o conhecimento informal ou quando o conhecimento equivale a menos de 100% em notação lógica
 - ❑ As decisões sensatas provém de uma cabeça fria e as emoções e razão se misturam tanto quanto a água e o azeite? (Antônio Damasio – Erro de Descartes)
 - ❑ Paciente frio (sem emoções) incapaz de realizar decisões “corretas” socialmente – doença neurológica afetou um setor específico do cérebro.
 - ❑ Primeira metade desse século, a psicologia foi dominada pelos *behavioristas* – estados mentais internos, como percepções, lembranças e emoções não constituem os temas mais adequados para a psicologia. Não deveria dedicar-se ao estudo da consciência, mas sim aos fatos observáveis – os comportamentos objetivamente mensuráveis.
 - ❑ Segunda metade do século, declínio da supremacia *behaviorista*, advento dos computadores. Engenheiros, matemáticos, filósofos e psicólogos perceberam

semelhanças entre o processamento de informações pelos computadores e o funcionamento da mente. A função dos computadores tornou-se uma metáfora para as funções mentais (IA).

- ❑ Surge a ciência cognitiva que ultrapassou os limites da psicologia aliando as áreas da: linguística, filosofia, computação, física, matemática, antropologia, sociologia e a psicologia. (Joseph Ledoux – O Cérebro Emocional)
- ❑ **Proposição filosófica – funcionalismo**
- ✓ Funções inteligentes realizadas por diferentes máquinas refletem o mesmo processo fundamental. O resultado similar deve originar-se de um processo também similar no nível funcional. Embora o *hardware* seja completamente diferente, o *software* pode ser o mesmo. Organização funcional da mente a despeito do *hardware* que produz os estados funcionais. Não são necessários conhecimentos sobre o cérebro – ciência independente.
- ❑ Ciência cognitiva – modelos excelentes de como percebemos sistematicamente o mundo, recordamos fatos passados, concentramos nossa atenção em determinado estímulo, solucionamos problemas lógicos, tomamos decisões com base em informações incompletas.
- ❑ Mente cognitiva (objeto de estudos) – não se sente compelida a vencer, não sente prazer, tristeza, ansiedade, perturbação.
- ❑ Articulação, equilíbrio – problemas de robótica, software de controle (Steven Pinker – Como a Mente Funciona)
- ❑ Programar um conjunto de critérios para abranger os membros de uma categoria, a categoria desintegra-se. Exemplo didático de um conceito bem definido: “solteiro”. Saber quem é solteiro é apenas uma questão de bom senso, mas não há nada de banal no bom senso.