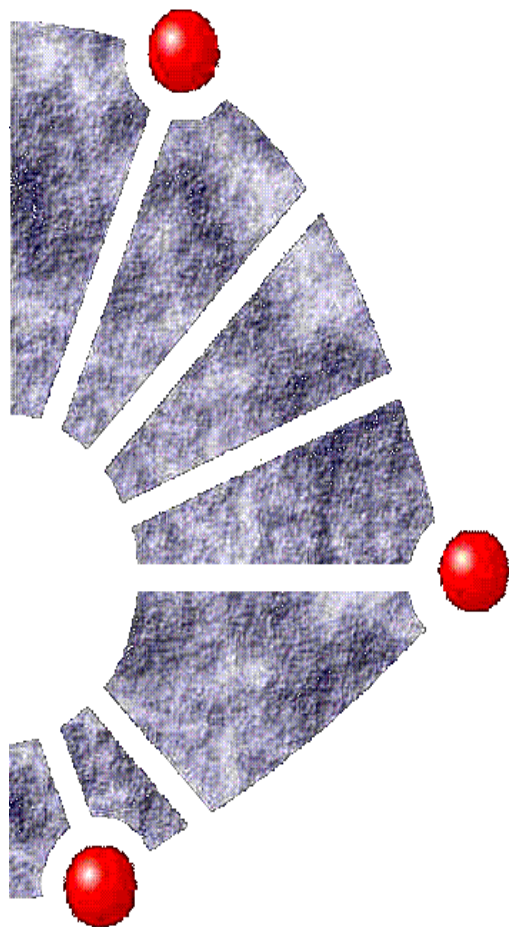


INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS COGNITIVAS

Tópicos em Sistemas Inteligentes



AULA 4



Inteligência Artificial e Ciência Cognitiva

- Inteligência Artificial
 - Verão de 1956: Dartmouth College em Hanover, NH
 - programas computacionais que pudessem “se comportar” ou “pensar” de maneira inteligente
 - John McCarthy, Marvin Minsky, Herbert Simon, Allen Newell
 - uso do computador para “processar símbolos” e não simplesmente “triturar números”
 - **visão fraca**: testar teorias de como os seres humanos talvez executem operações cognitivas
 - **visão forte**: computador adequadamente programado “é uma mente” - possui estados cognitivos



Inteligência Artificial e Ciência Cognitiva

- Debate “Generalistas” x “Especialistas”
 - Generalistas: resolvedor “geral” de problemas
 - Especialistas: problemas com muito conhecimento detalhado sobre domínio específico
- IA: Ciência ou Engenharia ?
- Abrangência: o que faz parte da IA ?
 - Robótica ?
 - Extração de informações de banco de dados ?
 - Planejamento de combinações ótimas ou de escalonamentos ótimos ?
 - Simulação de atividades organizacionais ?
 - Programas que escrevem programas ?



O Sonho da IA

- **Mente mecânica**
 - sonho antigo: Descartes, autômatos
 - Babbage e a mecanização do pensamento
 - máquina diferencial, usada tanto para jogar xadrez como para controlar teares automatizados
 - Boole e as leis da lógica: inspiração nos silogismos de Aristóteles
 - Whitehead e Russell: Lógica Matemática
 - Shannon (1938): "A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits": circuitos lógicos
 - Von Neumann: Analogias entre o cérebro e os computadores



Newell & Simon

- Logic Theorist
 - capaz de provar teoremas tirados do "Principia Mathematica" de Whitehead e Russell
 - manipulação de símbolos: jogos de xadrez, resolução de problemas geométricos e prova de teoremas lógicos
 - "co-autoria" de artigo foi recusada
- Linguagens de Processamento de Informação
 - processamento de listas: alocação dinâmica de memória



Newell & Simon

- GPS: General Problem Solver (1972)
 - imitar o processo utilizado por seres humanos para atacar problemas
 - análise de meios e fins (mean-ends analysis)
 - decomposição de problemas em sub-problemas
 - abstração e omissão de detalhes
- Sistema Simbólico Físico
 - necessário e suficiente para realizar ações inteligentes
 - qualquer sistema que exiba inteligência deve ser um sistema simbólico físico
 - Sistema de Produção: estímulo-resposta



Newell & Simon

- Críticas
 - informação do programa colocada por humanos
 - insight: metáfora enganadora
 - computadores repetem sempre os mesmos processos, enquanto humanos improvisam heurísticas na solução de problemas
 - aprendizagem ?
 - solucionador "geral" de problemas não era tão geral assim
 - só podia atacar problemas lógico-matemáticos "fechados"
 - saber se orientar em uma floresta ?
 - aprender a "dançar" com perfeição ?



Minsky

- Marvin Minsky (MIT)
 - Quadro ativo de alunos talentosos
- Evans (1968)
 - Analogias de tipo visual em figuras
 - converte as figuras em descrições simbólicas
- Bobrow (1968)
 - solução de problemas para um domínio linguístico
 - programa STUDENT
 - problemas de álgebra do segundo grau
 - sentenças são equações: linguagem natural
 - Crítica: falta o “entendimento” por parte dos programas – (língua estrangeira)



McCarthy

- John McCarthy (MIT e Stanford)
 - Linguagem LISP: imitar as etapas mentais pelas quais um solucionador de problemas passa
 - linguagens de “ordem superior”: matemática da inteligência artificial
 - apresentação e manipulação de listas, de itens em listas e de listas de listas
 - programas e dados são listas
 - linguagem recursiva e hierárquica
 - programa pode mudar ao longo de níveis e pode referir-se a si mesmo
 - linguagem base utilizada pela maioria dos pesquisadores com orientação cognitivista



Outros pesquisadores

- Feigenbaum (aluno de Simon)
 - DENDRAL: análise de dados de um espectrógrafo de massa e descoberta de componentes orgânicos – conhecimento de um químico especialista
- Colby e Weizenbaum
 - programas de conversação (diálogo) com pessoas simulando um psiquiatra/psicólogo
 - enganar pessoas de boa fé
 - ELIZA: comparação de padrões e textos-chave padronizados



Outros Pesquisadores

- Winograd
 - SHRDLU: sistema capaz de entendimento em um domínio limitado
 - Mundo dos blocos
 - responde perguntas feitas por um entrevistador, executa comandos e relata os resultados
 - Limitações
 - não compreende palavras funcionais como "e, o, (a, os, as), mas"
 - Não é capaz de aprender
- Sussman
 - HACKER: melhorou o programa de Winograd incorporando aprendizagem



Questões Cruciais

- **Necessidade de Sistemas Especialistas**
 - Limitações dos programas generalistas
 - Problemas-brinquedo (toy-problems)
 - Conhecimento Especializado
 - Linguagens especializadas ?
- **Representação Procedural x Declarativa**
 - Máquina de inferência e base de conhecimento
- **Debate Homem x Máquina**
 - Humanos não são máquinas
 - Dreyfus (1972)
 - What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason



Questões Cruciais

- Homens x Máquinas
 - consciência periférica
 - tolerância a ambiguidades
 - Corpo
 - unifica a experiência da realidade e as impressões subjetivas da pessoa
 - potencial para o tédio, a fadiga e a perda do vigor
 - propósitos e necessidades claros
 - organizam a situação da pessoa

- Erro
 - comportamento não pode ser totalmente especificado por meio de regras lógicas
 - computadores não têm necessidades e desejos



Desapontamento e Frustração com a IA

- Início dos anos 70
 - falta de progressos significativos
- Alguns Avanços
 - perceber de forma holística
 - usar linguagem criativamente
 - traduzir sensatamente entre duas línguas
 - planejar atos de modo geral e vago, sendo os detalhes decididos na execução
 - distinguir diferentes espécies de reação emocional, de acordo com o contexto psicológico do sujeito



Inovações dos Anos 70

- Schank e Abelson
 - Scripts: protocolo de eventos encontrados em um determinado ambiente
 - restaurante, consultório médico
 - Auxílio na compreensão de linguagem
- Minsky
 - Frames e slots: conjunto de conhecimentos esperados em um determinado domínio
 - expectativas sobre o desconhecido
 - auxílio na descoberta do conhecimento
 - Sociedade da Mente: sistemas multi-agentes
 - estimulação e inibição
 - paralelismo x serialismo



Compreensão de Linguagem

- Schank e Abelson
 - resumos de histórias, resposta a perguntas, inferências sobre enredos, personagens e motivações de histórias
 - além da sintaxe e rumo à semântica
 - verbos e ações primitivas
 - 12 ações primitivas
 - Sistema Entendedor
 - unidades de significado e não palavras
- Reddy
 - HEARSAY: compreensão de fala
 - Aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos

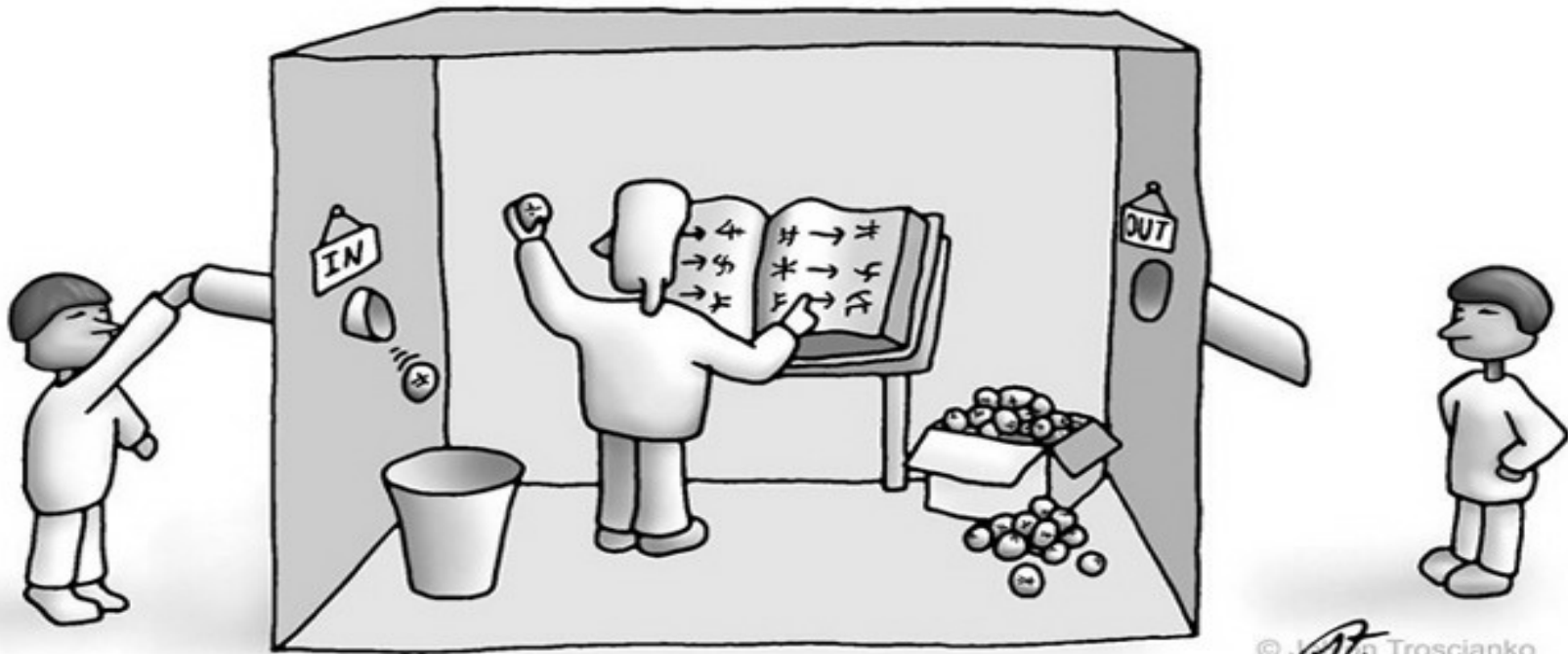


Percepção

- Rosenblatt
 - PERCEPTRON: reconhecimento de padrões
 - precursor das Redes Neurais
 - Dissecado por Minsky & Papert: grandes limitações
- Winston
 - Percepção visual
- Waltz
 - analisar cena gráfica
- David Marr
 - modelo das fases iniciais da percepção de objetos e cenas – visão computacional

Searle e o Quarto Chinês

- John Searle
 - “Minds, Brains, and Programs” (1980)
 - Crítica à IA forte





Searle e o Quarto Chinês

- Podem as máquinas entender ?
 - Questiona o Teste de Turing
 - desempenho humano pode ser forjado
 - Se o processamento é só sintático, não há compreensão real
- Contra-Ataques
 - Sub-sistema de um sistema maior
 - Resposta do Robô
 - Simulador de Cérebro
 - ter e realizar intenções
- Argumento Intensamente Debatido
 - Refutado por diversos pesquisadores



Refutações a Searle

- Pylyshyn
 - Somente o cérebro possui intencionalidade ?
 - substituição de neurônios por chips
 - O que é intencionalidade ?
- Intencionalidade (Searle)
 - propriedade de estados e eventos mentais pela qual eles são dirigidos a objetos e estados de coisas no mundo
 - crenças, medos, desejos e intenções
 - representação simbólica é dispensável