

Sistemas Baseados em Conhecimento

Aula 2

Renata Wassermann

`renata@ime.usp.br`

2019

Os primórdios

“Programs with Common Sense”

John McCarthy, 1958

“Provavelmente o primeiro artigo em IA lógica, isto é, IA na qual lógica é o método para representar informação na memória do computador.”

Advice Taker (McCarthy & Minsky)

- Proposta: resolver problemas através de manipulação formal dos símbolos.
- O comportamento do programa melhora através da adição de conhecimento.
- Entrada de conhecimento independe de saber como funciona o programa.

DENDRAL (Buchanan, Feigenbaum & Lederberg) ~ 1965

Primeiro “sistema especialista”

- Objetivo: descobrir a estrutura de moléculas orgânicas.
- Dados de espectrômetros.
- Tinha aprendizado indutivo! (analisando moléculas conhecidas e gerando regras)
- Conhecimento sobre química representado reduzia as combinações possíveis.

MYCIN (Shortliffe & Buchanan) ~ 1975

Identificação de bactérias e sugestão de antibióticos.

- Cerca de 600 regras.
- Mecanismo de inferência simples
- Uso de probabilidades
- Série de perguntas levando a um diagnóstico.

MYCIN

Exemplo de regra:

IF: 1) The stain of the organism is gram positive, and
2) The morphology of the organism is coccus, and
3) The growth conformation of the organism is chains
THEN: There is suggestive evidence (.7) that the identity
of the organism is streptococcus

MYCIN

- Diagnóstico correto em 69% dos casos.

MYCIN

- Diagnóstico correto em 69% dos casos.
- Melhor do que vários especialistas em infecções avaliados em Stanford.

MYCIN

- Diagnóstico correto em 69% dos casos.
- Melhor do que vários especialistas em infecções avaliados em Stanford.
- No entanto, não foi usado na prática por duas razões:

MYCIN

- Diagnóstico correto em 69% dos casos.
- Melhor do que vários especialistas em infecções avaliados em Stanford.
- No entanto, não foi usado na prática por duas razões:
 - Ética

MYCIN

- Diagnóstico correto em 69% dos casos.
- Melhor do que vários especialistas em infecções avaliados em Stanford.
- No entanto, não foi usado na prática por duas razões:
 - Ética
 - Tempo de uma sessão típica ≥ 30 minutos.

R1 (McDermott) ~ 1982

Primeiro sistema de uso comercial!

- Desenvolvido para a DEC.
- Objetivo: ajudar a configurar pedidos de computadores.
- Economia de U\$40 milhões por ano.

No Brasil

- IPT - Usinagem
- Hindi - Financeiro
- ...
- DO AMARAL, W.C.; GOMIDE, F.A.C.; A Knowledge Based System for Disk Drives Diagnostics, Int. Journal for Eng. Applications of Artificial Intelligence, Vol. 3, 1990
- FREGNI, E. . Expert systems in brazil: to adopt or to adapt?. In: IEEE COLLOQUIUM IN SOUTH AMERICA, 1990, São Paulo.

Problemas

- Aquisição de conhecimento
- Capacidade de inferência e memória (RAM era medida em Kb!!!)

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.
- Conhecimento é o que importa.

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.
- Conhecimento é o que importa.
 - Dado: não interpretado (...—...)

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.
- Conhecimento é o que importa.
 - Dado: não interpretado (...—...)
 - Informação: semântica atribuída ao dado (SOS)

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.
- Conhecimento é o que importa.
 - Dado: não interpretado (...—...)
 - Informação: semântica atribuída ao dado (SOS)
 - Conhecimento: propósito atribuído (alerta — > iniciar resgate)

Hoje em dia...

- Máquinas substituem trabalhadores no serviço físico.
- Conhecimento é o que importa.
 - Dado: não interpretado (...—...)
 - Informação: semântica atribuída ao dado (SOS)
 - Conhecimento: propósito atribuído (alerta — > iniciar resgate)
- Aquisição de conhecimento: modelagem de domínio.

Conhecimento ontológico

Sowa: $KR = \text{Lógica} + \text{Ontologia} + \text{Computação}$

- Lógica: Estrutura formal + regras de inferência
- Ontologia: O que existe no domínio
- Computação: Distingue da filosofia...

The Naïve Physics Manifesto (Hayes, 1978, 1983)

I propose the construction of a formalization of a sizable portion of common-sense knowledge about the everyday physical world: about objects, shape, space, movement, substances (solids and liquids), time, etc.

The Naïve Physics Manifesto (Hayes, 1978, 1983)

- Proposta: desenvolver uma teoria formal englobando todo o conhecimento de física de leigos.

The Naïve Physics Manifesto (Hayes, 1978, 1983)

- Proposta: desenvolver uma teoria formal englobando todo o conhecimento de física de leigos.
- Conhecimento expresso de forma declarativa.

The Naïve Physics Manifesto (Hayes, 1978, 1983)

- Proposta: desenvolver uma teoria formal englobando todo o conhecimento de física de leigos.
- Conhecimento expresso de forma declarativa.
- Teoria organizada em clusters de conceitos e axiomas.

The Naïve Physics Manifesto (Hayes, 1978, 1983)

- Proposta: desenvolver uma teoria formal englobando todo o conhecimento de física de leigos.
- Conhecimento expresso de forma declarativa.
- Teoria organizada em clusters de conceitos e axiomas.
- Fugir dos “toy examples” de IA.

CYC

- Iniciado em 1984, por Doug Lenat

CYC

- Iniciado em 1984, por Doug Lenat
- Objetivo: formalizar conhecimento necessário para raciocínio envolvendo bom senso.

CYC

- Iniciado em 1984, por Doug Lenat
- Objetivo: formalizar conhecimento necessário para raciocínio envolvendo bom senso.
- Ainda em andamento...

CYC

- Iniciado em 1984, por Doug Lenat
- Objetivo: formalizar conhecimento necessário para raciocínio envolvendo bom senso.
- Ainda em andamento...
- Originou uma empresa, Cycorp, em 1994

CYC

- Iniciado em 1984, por Doug Lenat
- Objetivo: formalizar conhecimento necessário para raciocínio envolvendo bom senso.
- Ainda em andamento...
- Originou uma empresa, Cycorp, em 1994
- Open CYC

CYC

- Ideia: formalizar micromundos

CYC

- Ideia: formalizar micromundos
- Dificuldade: muitos pesquisadores envolvidos, inconsistências

CYC

- Ideia: formalizar micromundos
- Dificuldade: muitos pesquisadores envolvidos, inconsistências
- Uso não é trivial