

Inteligência Artificial

Professor: Ricardo Fiera

ricardofiera@esucri.com.br

Sistemas Especialistas (SE);

2

- “Sistemas especialistas são concebidos para reproduzir o comportamento de especialistas humanos na resolução de problemas do mundo real, mas o domínio destes problemas é altamente restrito.” (BITTENCOURT, 1998).

Sistemas Especialistas (SE)

3

- Quanto mais especializada for a área do problema, maiores são as chances de se obter sucesso na aquisição e representação do conhecimento.

Sistemas Especialistas (SE)

4

- O que é o especialista?
 - Eficácia:
 - Usa o conhecimento para solucionar problemas;
 - Eficiência:
 - capazes de soluções rápida;
 - consegue determinar as informações mais relevantes;

Sistemas Especialistas (SE)

5

- O que é o especialista?
 - Consciência:
 - Do que é capaz de manipular e das limitações;
 - Versatilidade:
 - Obtém boa performance em situações relativamente não muito familiares;
 - Interpreta resultados e modifica suas ações de acordo com a situação;

Sistemas Especialistas (SE)

- Porque desenvolver um sistema especialista?
- Um especialista é:
 - Caro;
 - Raro;
 - Ocupado;
 - Inconsistente;
 - Emocional;
 - Mortal;

Sistemas Especialistas (SE)

7

- Histórico:
 - Início dos anos 70;
 - Limitações dos métodos gerais de solução de problemas;
 - Reconhecer determinados problemas complexos era requerido conhecimento específico;
 - Vários SE surgiram;

Sistemas Especialistas (SE)

8

- Mycin:
 - Mais conhecido no mundo;
 - Diagnóstico e terapia de doenças infecciosas;
 - Base de conhecimento possui 450 regras;
 - Bacteremia, meningite e cistite infecciosa;

Sistemas Especialistas (SE)

9

- Prospector:
 - Auxilia geólogos na prospecção mineral;
 - Avaliação de recursos geológicos;
 - Seleção de locais para perfuração;
 - Demonstrou ótimos resultados na área de mineralogia;

Sistemas Especialistas (SE);

- Dendral:
 - Utilizado em pesquisas de química orgânica;
 - Determina o conjunto de estruturas moleculares, constituídas de átomos conhecidos;

Sistemas Especialistas (SE)

11

- Dendral:
 - Capaz de explicar dados provenientes da análise de uma molécula desconhecida;
 - Análises consideradas melhores do que a dos especialistas;

Sistemas Especialistas (SE)

12

- Aplicações Comerciais:
 - SE de análise de crédito para bancos;
 - SE nas áreas de fabricação (tomada de decisão);
 - SE para controle de processos;

Sistemas Especialistas (SE)

13

- Áreas de Aplicação:
 - Previsão;
 - SE capaz de inferir consequências;
 - Previsão do tempo, previsão econômica;
 - Previsão de mercado, militares e financeiras;

Sistemas Especialistas (SE)

14

- Áreas de Aplicação:
 - Diagnóstico
 - Relação entre irregularidades x causas;
 - Sistemas de diagnóstico médico, eletrônico e mecânico.

Sistemas Especialistas (SE)

15

- Áreas de Aplicação:
 - Planejamento
 - Desenvolve planos para atingir objetivos propostos;
 - planejamento de projetos, desenvolvimento de produtos, aplicações militares, planejamento financeiro;

Sistemas Especialistas (SE)

16

- Áreas de Aplicação:
 - Monitoramento
 - Sinaliza exceções;
 - Monitoração de processos industriais, de tráfego aéreo;

Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC)

- Humanos resolvem problemas aplicando seus conhecimentos a um dado problema;



Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC)

- Exemplo de um SBC:
 - West é criminoso ou não?
 - “A lei americana diz que é proibido vender armas a uma nação hostil. Cuba possui alguns mísseis, e todos eles foram vendidos pelo Capitão West, que é americano”

Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC)

- Exemplo de um SBC:
 - Como você resolveria este problema?
 - Linguagem: você entende o que está escrito em português;
 - Conhecimento: você sabe um pouco de geopolítica e armas;
 - Inferência: você é capaz de raciocinar usando este conhecimento descrito em português;

- Solução do Caso do Capitão West (linguagem natural):

conhecimento prévio

- A) Todo americano que vende uma arma a uma nação hostil é criminoso
- B) Todo país em guerra com uma nação X é hostil a X
- C) Todo país inimigo político de uma nação X é hostil a X
- D) Todo míssil é uma arma
- E) Toda bomba é uma arma
- F) Cuba é uma nação
- G) USA é uma nação
- H) Cuba é inimigo político dos USA
- I) Irã é inimigo político dos USA

conhecimento do problema

- J) West é americano
- K) Existem mísseis em cuba
- L) Os mísseis de cuba foram vendidos por West

novo conhecimento

- M) Cuba possui um míssil M1
- N) M1 é um míssil
- O) M1 é uma arma
- P) Cuba é hostil aos USA
- Q) M1 foi vendido a Cuba por West
- R) West é criminoso

- de K
- de K
- de D e N
- de F, G, H e C
- de L, M e N
- de A, J, O, P e Q

conhecimento prévio

- A) $\forall x,y,z \text{ Americano}(x) \wedge \text{Arma}(y) \wedge \text{Nação}(z) \wedge \text{Hostil}(z) \wedge \text{Vende}(x,z,y) \Rightarrow \text{Criminoso}(x)$
 B) $\forall x \text{ Guerra}(x, \text{USA}) \Rightarrow \text{Hostil}(x)$
 C) $\forall x \text{ InimigoPolítico}(x, \text{USA}) \Rightarrow \text{Hostil}(x)$
 D) $\forall x \text{ Míssil}(x) \Rightarrow \text{Arma}(x)$
 E) $\forall x \text{ Bomba}(x) \Rightarrow \text{Arma}(x)$
 F) $\text{Nação}(\text{Cuba})$
 G) $\text{Nação}(\text{USA})$
 H) $\text{InimigoPolítico}(\text{Cuba}, \text{USA})$
 I) $\text{InimigoPolítico}(\text{Irã}, \text{USA})$

conhecimento
do problema

- J) $\text{Americano}(\text{West})$
 K) $\exists x \text{ Possui}(\text{Cuba}, x) \wedge \text{Míssil}(x)$
 L) $\forall x \text{ Possui}(\text{Cuba}, x) \wedge \text{Míssil}(x) \Rightarrow \text{Vende}(\text{West}, \text{Cuba}, x)$

novo
conhecimento

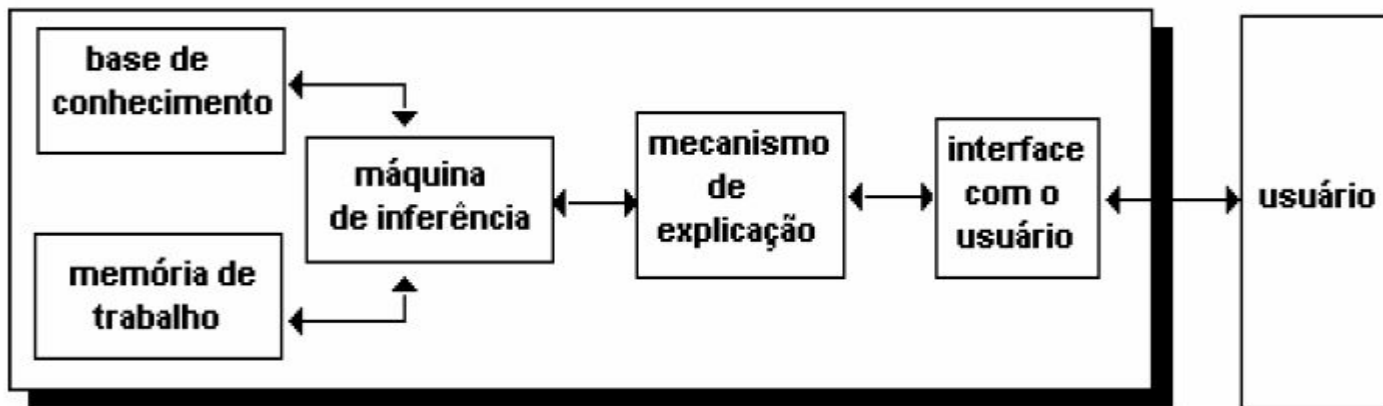
- M) $\text{Possui}(\text{Cuba}, M1)$
 N) $\text{Míssil}(M1)$
 O) $\text{Arma}(M1)$
 P) $\text{Hostil}(\text{Cuba})$
 Q) $\text{Vende}(\text{West}, \text{Cuba}, M1)$
 R) $\text{Criminoso}(\text{West})$

- *Eliminação: quantificador existencial e
 conjunção de K*
 - *a partir de D e N*
 - *a partir de C e H*
 - *a partir de L, M e N*
 - *a partir de A, J, O, F, P e Q*

Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC)

- Como a máquina resolveria?
- Segundo a IA:
 - Identificar o conhecimento do domínio;
 - Representá-lo em uma linguagem formal;
 - Implementar um mecanismo de inferência para utilizá-lo;

Estrutura Geral de um SE



Ciclo de vida de um SE

24



Análise de viabilidade

25



O que é necessário para desenvolver um SE

- Especialista;
- Transformação do conhecimento do especialista em uma forma de armazenamento no computador;
- Fatos e regras (regras de raciocínio);
- Ferramenta para desenvolvimento;
- Verificação dos resultados – Teste;

Aquisição Conhecimento

- Primeira e mais importante fase do ciclo de vida de um SE;
- Conhecimento é adquirido através de especialistas, livros, artigos;
- Passos:
 - Identificação;
 - Conceituação;
 - Formalização;
 - Implementação;

Aquisição conhecimento

28

- Conceituação trabalha diretamente com o conhecimento do especialista;
- Observação;
- Entrevista com especialista:
 - Desestruturada (Conversa livre);
 - Estruturada (Planejamento detalhado);

Aquisição conhecimento

29

- Estudo de casos:
 - Abordagem retrospectiva;
 - Observacional;