

INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PLATAFORMAS COGNITIVAS

Sistemas Especialistas (SE) e
Raciocínio Baseado em Casos (RBC):

Prof. Peterson Belan

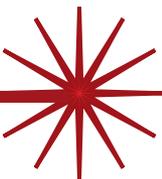
Introdução

- ▶ O que é um especialista ?
- ▶ O que é um sistema especialista ?
 - ▶ Reproduz o conhecimento humano em uma determinada área



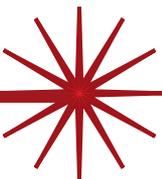
Introdução

- ▶ São sistemas baseados no conhecimento humano para solucionar problemas que requererem a presença de um especialista
- ▶ Eles são concebidos para reproduzir o comportamento de especialistas humanos na resolução de problemas complexos do mundo real
- ▶ **Algumas finalidades**
 - ▶ Capacitar não especialistas
 - ▶ Servir de assistente a especialistas
 - ▶ Servir de “repositório de conhecimento” para a empresa
 - ▶ etc

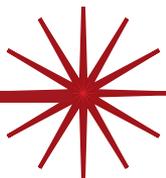
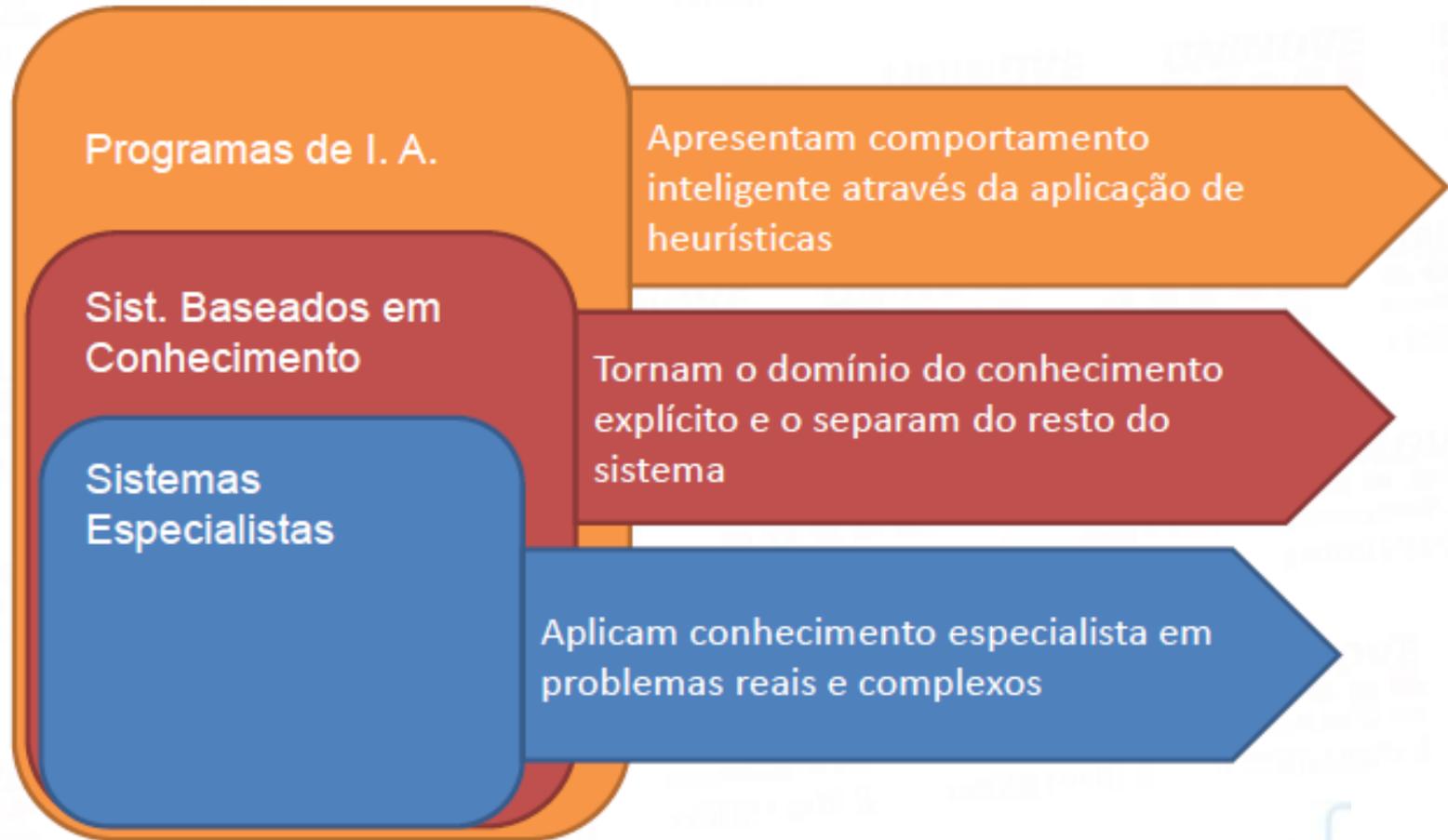


Histórico

- ▶ Um dos primeiros SEs de sucesso foi o M YCIN e seu objetivo era diagnosticar rapidamente meningite e outras infecções bacterianas, e prescrever o tratamento
- ▶ Características
 - ▶ Representação de conhecimento baseada em regras probabilísticas (em torno de 500);
 - ▶ Fez sucesso: acima de 90% de acerto;
 - ▶ introduziu explicação e boa interface com usuário.
- ▶ **If** the infection is *meningitis* and
 - ▶ the type of infection is *bacterial* and
 - ▶ the patient has undergone *surgery* and
 - ▶ the patient has under gone *neurosurgery* and
 - ▶ the *neurosurgery-time* was < 2 months ago and the patient got a *ventricular-urethral-shunt*
- ▶ **Then** infection = *e.coli*(.8) or *klebsiella*(.75)

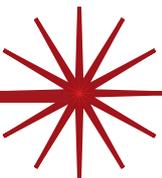


SEs ou Sistemas baseados em conhecimento



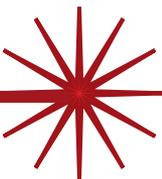
Conceitos

- ▶ Expertise
 - ▶ conhecimento especializado adquirido por longo treinamento, leitura e experiência
- ▶ Especialista
 - ▶ Quem possui o conhecimento, experiência, métodos e a habilidade de aplicá-los para dar conselhos e resolver problemas.
- ▶ Engenheiro de conhecimento
 - ▶ Guia a aquisição, representação do conhecimento especializado, bem como a implementação e refinamento do SE.

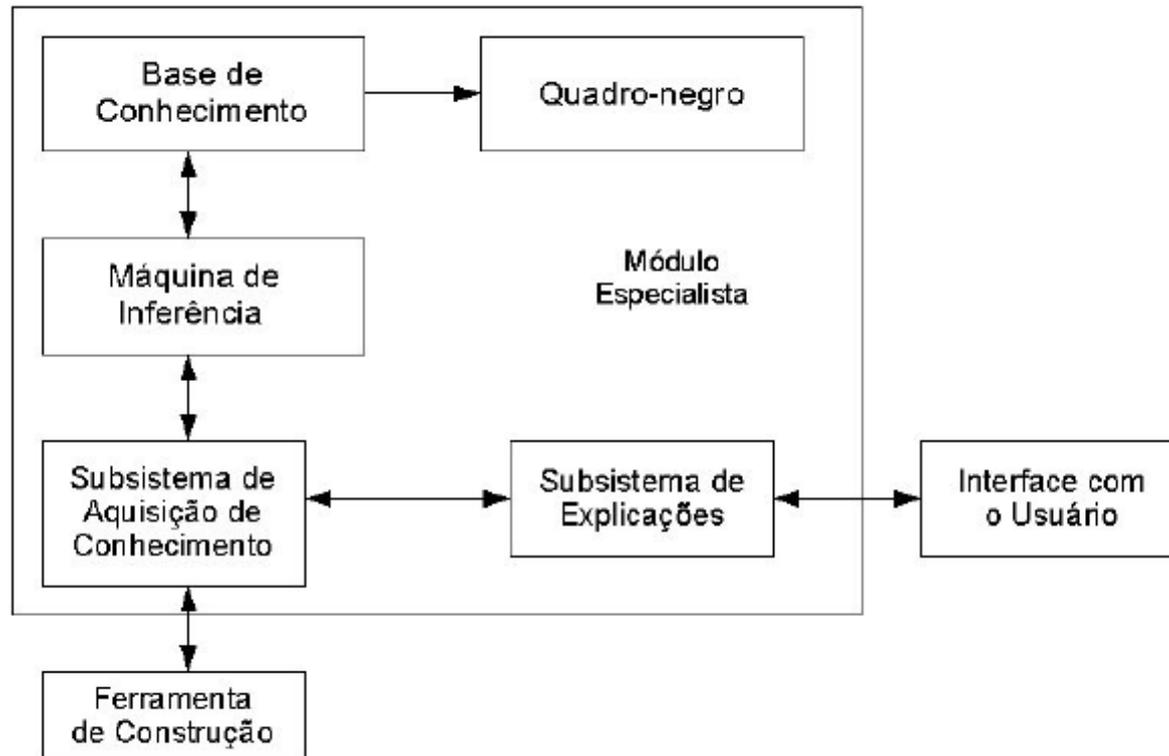


Formas de Representação do Conhecimento

- ▶ Conhecimento procedural
- ▶ Redes Semânticas
- ▶ Frames
- ▶ Orientação a Objetos
- ▶ Orientação a Objetos Associada a Regras
- ▶ **Lógica**
- ▶ Árvores de Decisão
- ▶ Conhecimento Estático
- ▶ **Regras de Produção**
- ▶ Processamento paralelo distribuído ou conexionista
- ▶ Esquemas híbridos
- ▶ **Casos**

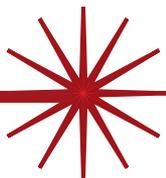


Formas de Representação do Conhecimento



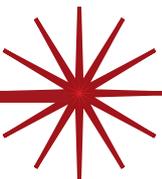
Adquirindo conhecimento

- ▶ A parte mais importante e mais complexa;
- ▶ Também conhecido como Engenharia do Conhecimento;
- ▶ Envolve o **Engenheiro do Conhecimento**, Especialistas e usuários comuns;
- ▶ Dificuldades de comunicação entre o engenheiro do conhecimento e o Especialista;
- ▶ Decisão de quê conhecimento é necessário;
- ▶ Representação do conhecimento extraído.



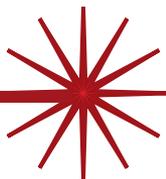
Base de conhecimento

- ▶ A BC de um SE é o local onde se armazena as informações fornecidas pelo especialista
- ▶ A BC contém a descrição do conhecimento do especialista dentro do domínio representado
- ▶ As informações do especialista podem ser transformadas em fatos e regras sobre o domínio
- ▶ A BC é independente do resto do sistema



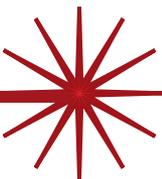
Quadro negro (memória de trabalho)

- ▶ É um local na memória física do computador onde informações são armazenadas para compartilhamento com outros sistemas
- ▶ As informações duram somente enquanto o processo de consulta está ativo
- ▶ Ficam armazenadas as perguntas já respondidas pelo usuário, bem como possíveis soluções intermediárias
- ▶ Armazena a linha de raciocínio da solução para utilização pelo subsistema de explicação



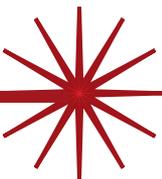
Máquina de inferência

- ▶ Examina o conteúdo da base de conhecimentos, escolhendo a ordem de análise das inferências
- ▶ Transfere os fatos e as regras para o quadro negro
- ▶ Suas principais funcionalidades são:
 - ▶ método de raciocínio (encadeamento progressivo ou regressivo)
 - ▶ estratégia de busca
 - ▶ resolução de conflito
 - ▶ representação de incerteza



Subsistema de aquisição de conhecimento

- ▶ Representa a aprendizagem do sistema;
- ▶ Responsável pela introdução de novos conhecimentos ou alteração dos existentes;
- ▶ Interface própria;



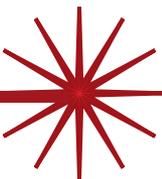
Subsistema de explicações

- ▶ Explica como o sistema chegou a suas conclusões e justifica os passos utilizados no processo;
- ▶ Objetivos:
 - ▶ ensinar o usuário sobre o assunto;
 - ▶ mostrar que sua conclusão é consistente;
 - ▶ lembrar o usuário elementos importantes da análise que levam o sistema a determinada conclusão
- ▶ Responde a:
 - ▶ Como chegou a uma dada conclusão?
 - ▶ Porque rejeitou uma dada alternativa?
 - ▶ Qual o plano para achar uma solução?
 - ▶ Porque fez uma pergunta específica?



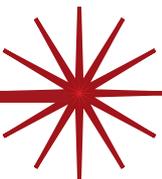
Interface com o usuário

- ▶ Linguagem natural ou menus;
- ▶ Pode fazer perguntas ao usuário;
- ▶ Deve permitir ao usuário descrever o problema;
- ▶ Pode permitir ao especialista ou engenheiro de conhecimento inserir conhecimento.



Categorias

- ▶ Interpretação;
- ▶ Diagnóstico ou Classificação;
- ▶ Monitoramento;
- ▶ Predição;
- ▶ Planejamento;
- ▶ Projeto;
- ▶ Depuração;
- ▶ Reparo;
- ▶ Instrução;
- ▶ Controle.



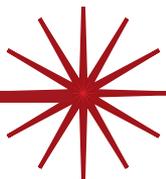
Ferramentas

- ▶ Shells:
 - ▶ ExpertSinta ,
 - ▶ CLIPS,
 - ▶ Drools ,
- ▶ Linguagens de programação para IA:
 - ▶ Prolog
- ▶ Linguagens de programação gerais
 - ▶ C
 - ▶ C++
 - ▶ Java
 - ▶ Python



Critérios de escolha

- ▶ **Facilidade de uso**
 - ▶ –Flexibilidade
 - ▶ –Interface com sistema
 - ▶ –Desempenho
 - ▶ –Portabilidade

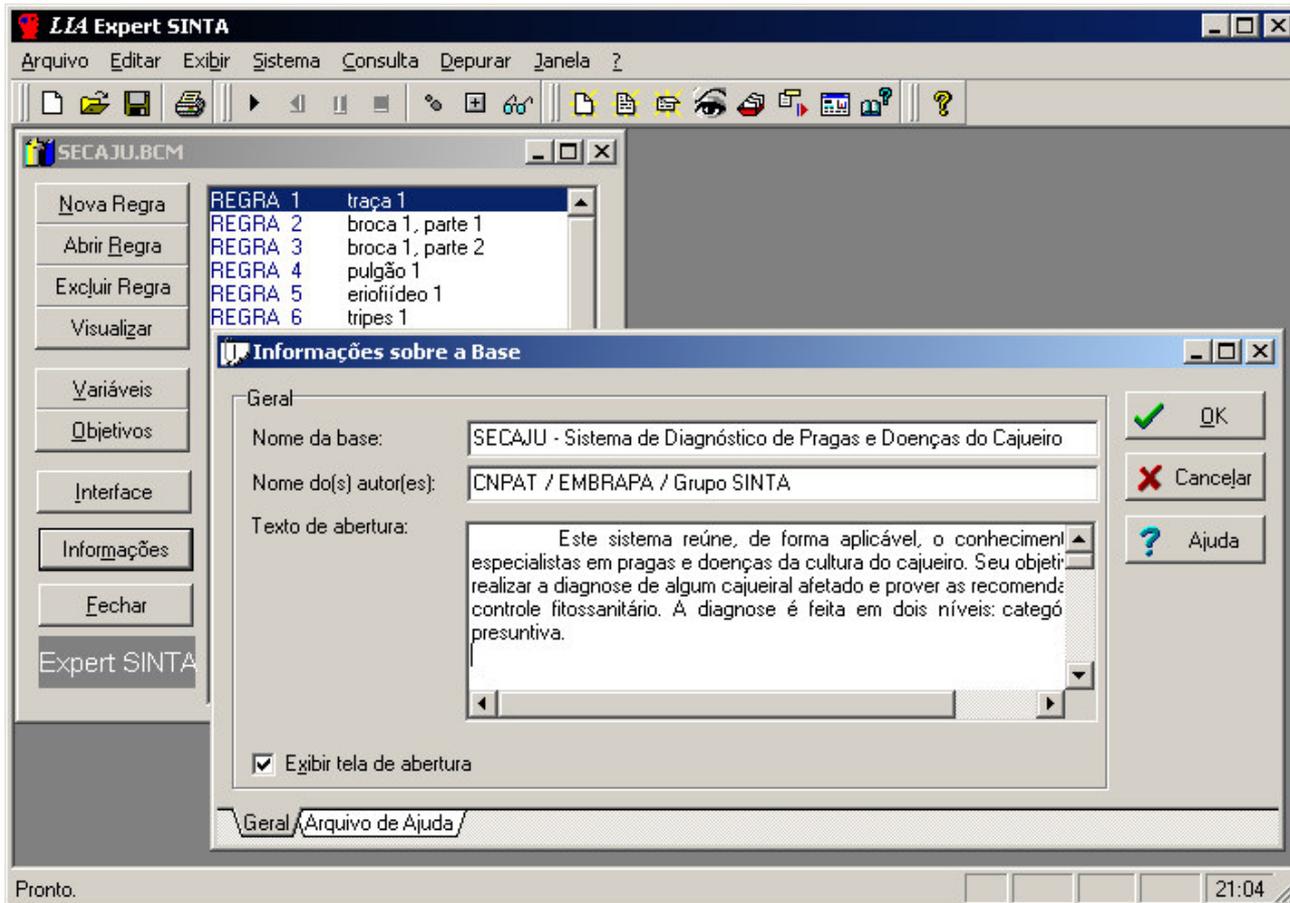


Interpretando as regras

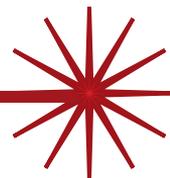
- ▶ REGRA 01: SE previsão do tempo = chuva ENTÃO chovendo = sim
- ▶ REGRA 02: SE assistiu programa de meteorologia = sim E praias vazias = sim ENTÃO previsão do tempo = chuva
- ▶ REGRA 03: SE local de passeio = cachoeira ENTÃO distância > 5
- ▶ REGRA 04: SE chovendo = sim E distância > 5 E condição física = ruim ENTÃO transporte = carro
- ▶ REGRA 05: Se chovendo = não E distância < 5 E condição física = boa ENTÃO transporte = a pé
- ▶ REGRA 06: SE jogou bola = sim ENTÃO condição física = ruim
- ▶ REGRA 07: SE amigos ligaram = sim ENTÃO jogou bola = sim



Critérios de escolha



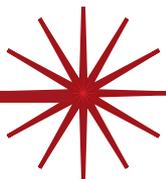
- ▶ <http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/>



Montando o SE

1. Criar as Variáveis (entrada e saída)
2. Definir variável(is Objetivo(s) s)
3. Criar Interface (as perguntas que serão feitas ao usuário)
4. Criar a tela com as Informações iniciais
5. Criar as regras (Nova Regra)
6. Executar o sistema (botão PLAY na barra de ferramentas)
7. Testar o SE usando as informações dos pacientes (Luis e
8. Laura)

▶ <http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/>



Exercício:

- ▶ Com base no cadastro de pacientes abaixo, o qual representa o conhecimento de um especialista humano pede se:

Paciente	Febre	Enjôo	Manchas	Dores	Diagnóstico
João	S	S	Peq	S	Doente
Pedro	N	N	Grd	N	Saudável
Maria	S	S	Peq	N	Saudável
José	S	N	Grd	S	Doente
Ana	S	N	Peq	S	Saudável
Leila	N	N	Grd	S	Doente

1. a) Modele um SE para auxiliar no diagnóstico médico usando o Expert Sinta
2. b) Teste o SE com os seguintes casos

Paciente	Febre	Enjôo	Manchas	Dores
Lucia	S	S	Peq	N
Luis	N	N	Peq	S
Laura	S	S	Grd	S

