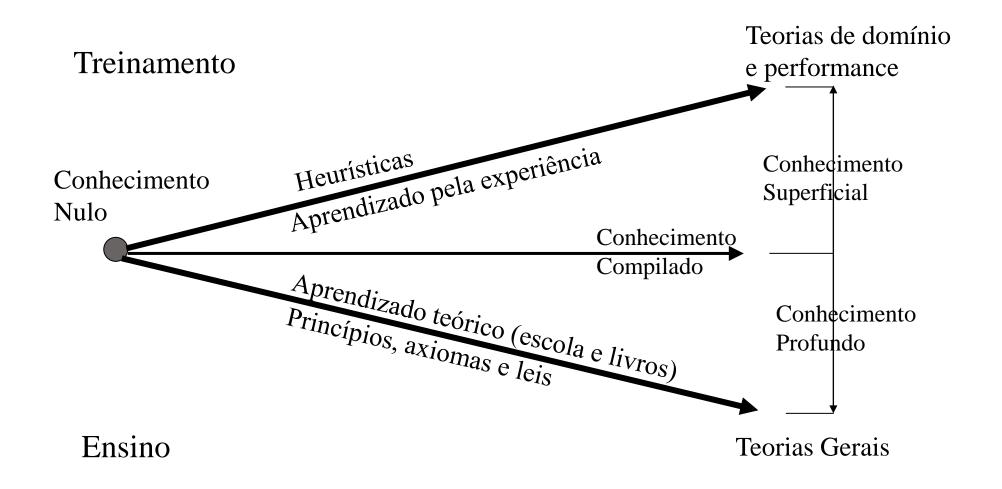


#### O QUE É UM ESPECIALISTA?

Pessoa que é largamente reconhecida como sendo capaz de resolver um tipo particular de problema que a maioria das pessoas ou não é capaz de resolver ou não resolve de maneira tão eficiente.

#### CONHECIMENTO DO ESPECIALISTA





## O QUE É UM SISTEMA ESPECIALISTA?

Sistema que utiliza técnicas apropriadas para a representação do conhecimento e sua manipulação, exibindo o comportamento de um especialista em um determinado domínio do saber.



#### PROPRIEDADES DOS SES

- > Tudo que se sabe sobre o problema deve estar explicitamente representado na base de conhecimentos do sistema.
- >A base de conhecimentos deve ser interpretada por um mecanismo de inferência.
- > Os problemas resolvidos por Sistemas Especialistas são aqueles para os quais não é conhecido um procedimento determinístico.



#### DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS

Sistemas Convencionais	Sistemas Especialistas
Estrutura de Dados	Representação do Conhecimento
Dados e relações entre dados	Conceitos e relações entre conceitos
Algoritmos determinísticos	Busca heurística
Conhecimento embutido no código do programa	Conhecimento representado explicitamente e separado do código que o manipula e interpreta
Explicação do raciocínio é difícil	Podem e devem explicitar seu raciocínio

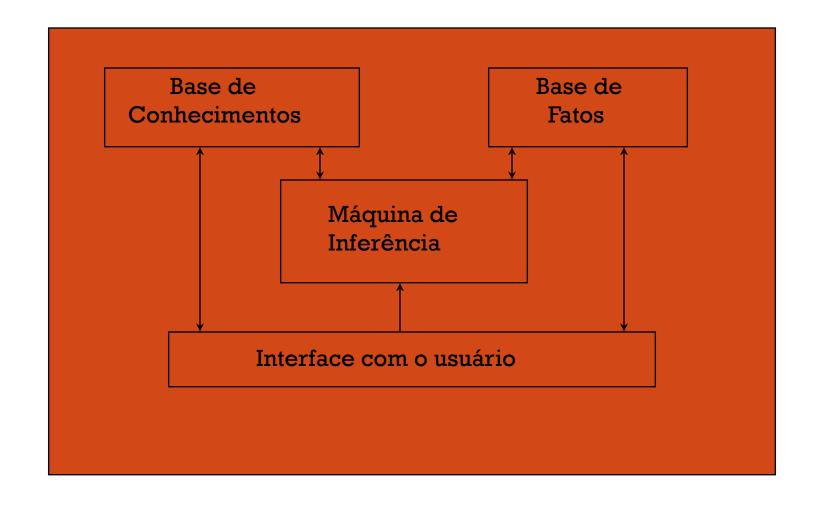


#### DESEMPENHO

- Para fazer com que um Sistema Especialista chegue perto do desempenho de um especialista humano o sistema deve:
  - > ter grande quantidade de conhecimento disponível;
  - > conseguir ter acesso a este conhecimento rapidamente;
  - > ser capaz de raciocinar adequadamente baseado neste conhecimento.



#### SISTEMAS ESPECIALISTAS





## CICLO DE VIDA DE SISTEMAS ESPECIALISTAS

- 1. Análise de viabilidade
- 2. Projeto conceitual
- 3. Aquisição de conhecimento
- 4. Representação do conhecimento
- 5. Teste e Validação
- 6. Uso em campo
- 7. Manutenção



### ANÁLISE DE VIABILIDADE

- > Existem outras formas de solução do problema?
- >A tarefa tem um foco dirigido?
- > Os especialistas são melhores que os amadores?
- > As regras mudam muito rapidamente?
- > Há um especialista humano disponível e interessado?
- >A tarefa é ensinada ou documentada?
- Qual será o critério de sucesso ou fracasso?



### PROJETO CONCEITUAL

- >Quais são os principais objetos, entidades ou conceitos no domínio do conhecimento?
- Como devem ser descritos os objetos, entidades e conceitos?
- >Quais são as relações importantes que existem entre os objetos?
- >Que restrições sofrem estas relações no domínio do conhecimento?
- Quais são as características gerais do problema a ser tratado?
- Como o sistema especialista obterá informações sobre o problema atual?
- Como o sistema irá interagir com o usuário?



## AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

- ►O conhecimento é obtido de:
  - Especialistas humanos;
  - Casos históricos;
  - > Fontes de referência.
- >É uma parte crucial da construção do Sistema Especialista.
- Difícil de ser realizado pois inclui extração, interpretação para posterior representação.

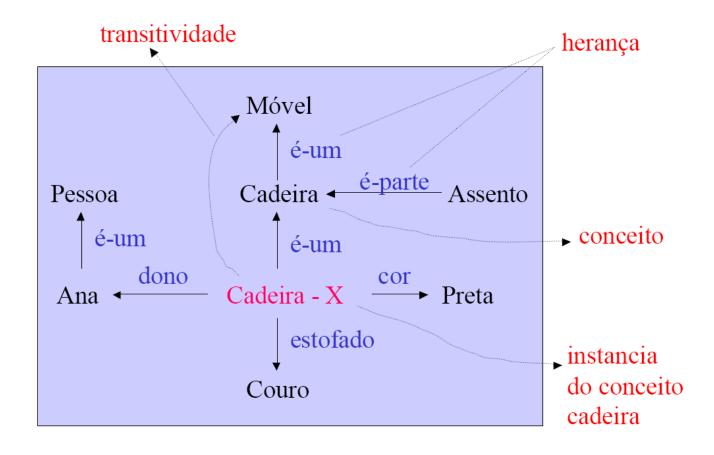


## REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

- > Formas de representação clássicas:
  - > Rede semântica ("Semantic Network");
  - Regras de produção ("Production Rules");
  - > Quadros ("Frames");
  - > Meta-conhecimento.
- > Facilidade de construção e interpretação versus poder de representação.
- > Representação híbrida.



## EXEMPLO DE REDE SEMÂNTICA





## REGRAS DE PRODUÇÃO

> Forma geral:

IF <condição> THEN <conclusão>

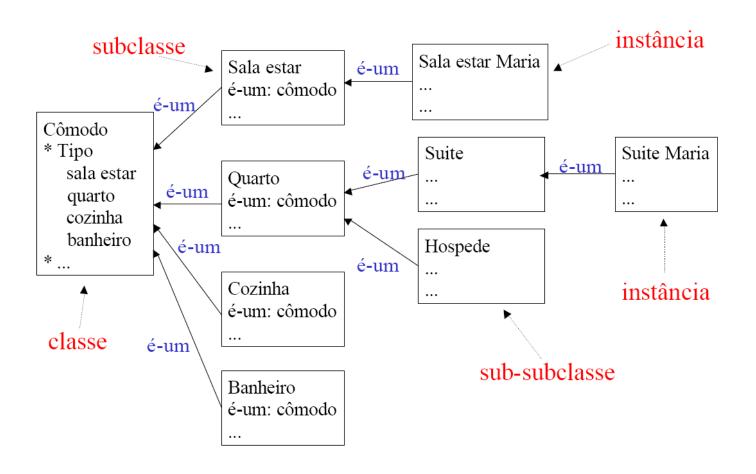
- >O impacto de uma inferência pode ser modificado por um fator de confiança.
- >Exemplo:

**IF**: The grain stain is gram-negative & The morphology is rod & The patient is at risk

**THEN**: Suggest (credibility = 0.6) that the infecting agent is *Pseudomonas*.



#### FRAME: REDE DE CÔMODOS NUMA CASA





## TESTE E VALIDAÇÃO

- > Testes para verificação do desempenho em casos conhecidos.
- ➤ Validação:
  - Conclusões validação do comportamento entrada-saída do sistema;
  - > Raciocínio verificação da forma como se chega às conclusões.



## USO EM CAMPO E MANUTENÇÃO

- >Trabalho com novas situações.
- ➤ Manutenção da interface:
  - > Alteração mais fácil que o mecanismo de inferência;
  - > Avaliação e aceitação do sistema pelo usuário dependem da qualidade da interface.
- > Mecanismos de alteração da base de conhecimentos.



#### SHELL PARA SISTEMA ESPECIALISTA

>Shell + Base de Conhecimentos = Sistema Especialista.

#### ➤ Funções:

- > Auxílio à construção da base de conhecimentos, permitindo inserir conhecimento em estruturas de representação do conhecimento prontas;
- > Fornecer métodos de inferência que raciocinem sobre a BC e os fatos fornecidos;
- > Fornecer uma interface adequada ao usuário.



## SISTEMAS ESPECIALISTAS HISTÓRICOS

- >MYCIN (doenças infecciosas do sangue)
- ➤ CATS-1 (diagnóstico em locomotivas)
- >VM (gerenciamento de ventilação para pacientes pós-cirurgia cardíaca)
- >R1/XCON (configuração de minicomputadores VAX para DEC)
- Guidon (auxílio ao ensino)
- Expert Sinta Universidade Federal do Ceará



### INFERÊNCIA COM REGRAS DE PRODUÇÃO

➤ Um Sistema Baseado em Conhecimento que utiliza regras de produção faz uso de estratégias de raciocínio:

> Encadeamento progressivo ("forward chaining");

> Encadeamento regressivo ("backward chaining");

> Encadeamento misto.



## FACILIDADES DE EXPLICAÇÃO

- > O módulo que facilita a explicação pode justificar as conclusões e auxiliar a explicar o comportamento do SE.
- ► Isto é feito através de questões interativas:
  - > Por quê o sistema faz uma pergunta em particular? (Obrigatória)
  - Como o sistema alcança a conclusão correta? (Obrigatória)
  - Por quê uma certa alternativa é rejeitada?
  - Qual é a tática atual do sistema para alcançar a conclusão?



# PERSONAGENS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA ESPECIALISTA

- Construtor de ferramentas.
- Engenheiro de Conhecimento.
- Especialista.
- Apoio.
- Usuário.

#### O GARGALO

- Gargalo na construção de SE
  - Passagem do conhecimento do especialista para o engenheiro de conhecimento e consequentemente para o sistema.
- Solução: técnicas automatizadas de aquisição de conhecimento.