

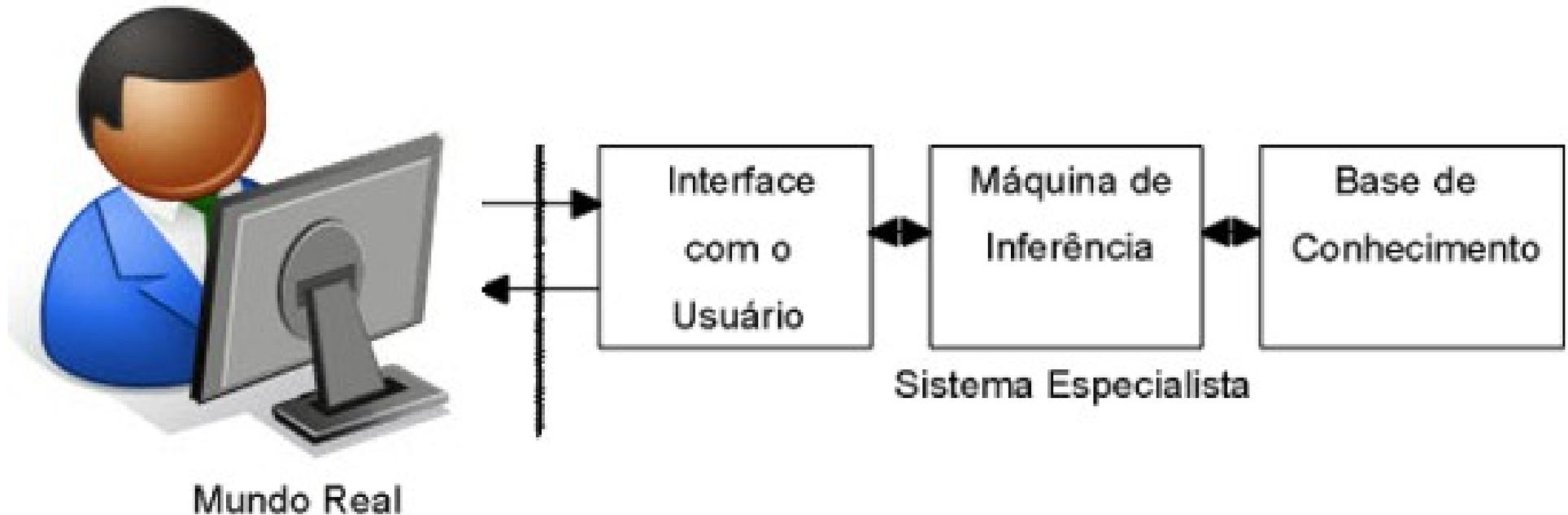
INSTITUTO FEDERAL
CATARINENSE
Câmpus Luzerna

Sistemas Especialistas

Sistema especialista

- **Sistema** - "Conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação"
- **Especialista** - "Pessoa que se consagra com particular interesse a certo estudo.
- **Sistema especialista** é uma classe de programa de computador desenvolvido por pesquisadores de Inteligência artificial durante os anos 1970 e aplicado comercialmente durante os anos 1980.
- São constituídos por uma série de regras que analisam informações sobre uma classe específica de problema.

Sistema especialista



Tipos de problemas solucionados por SE

- São do tipo que seria atendido por um especialista humano.
- Especialistas reais devem fornecer regras gerais indicando como analisariam o problema, tanto explicitamente com a ajuda de um analista experiente, como implicitamente, fazendo com que estes especialistas analisem casos de teste e usando programas de computador para analisar os dados de teste e, de forma limitada, derivar regras dessa análise

Classes de problemas

A recuperabilidade de um problema tem papel importante na determinação da complexidade da estrutura de controle necessária para a solução do problema.

- **Ignoráveis:** estrutura de controle simples que nunca retrocede;
- **Recuperáveis:** estrutura de controle ligeiramente mais complicada (utilizará o retrocesso com uma estrutura de pilha na qual as decisões de pilha na qual as decisões são gravadas se precisarem ser desfeitas mais tarde), que às vezes comete erros;
- **Irrecuperáveis:** sistema que depende muito esforço para tomar decisões (sistema de planejamento no qual toda uma sequencia de passos é analisada de antemão, para descobrir onde levará, antes do primeiro passo ser realmente tomado), já que são definitivas

O universo do problema é previsível?

- **Com resultado certo:** podemos usar planejamento para gerar uma sequencia de operadores que certamente levará a uma solução. Exemplo: quebra-cabeça de 8;
- **Com resultado incerto:** podemos usar planejamento para, na melhor das hipóteses, gerar uma sequencia de operadores com boas chances de levar a uma solução. Exemplo: bridge, truco, canastra. Para solucionar problemas desse tipo precisamos permitir que um processo de revisão de planos ocorresse durante a execução do plano e que seja fornecida a realimentação necessária.

Tipos de solução

Uma boa solução para o problema pode ser considerada óbvia sem haver comparação com todas as soluções possíveis?

- **Aceitam qualquer caminho:** podem ser solucionados em tempo razoável através do uso de heurísticas que sugerem bons caminhos a serem explorados.
- **Só aceitam o melhor caminho:** não existe a possibilidade de usarmos qualquer heurística que possa prever a melhor solução, portanto, será realizada uma busca mais exaustiva. Exemplo: problema do Caixeiro Viajante.

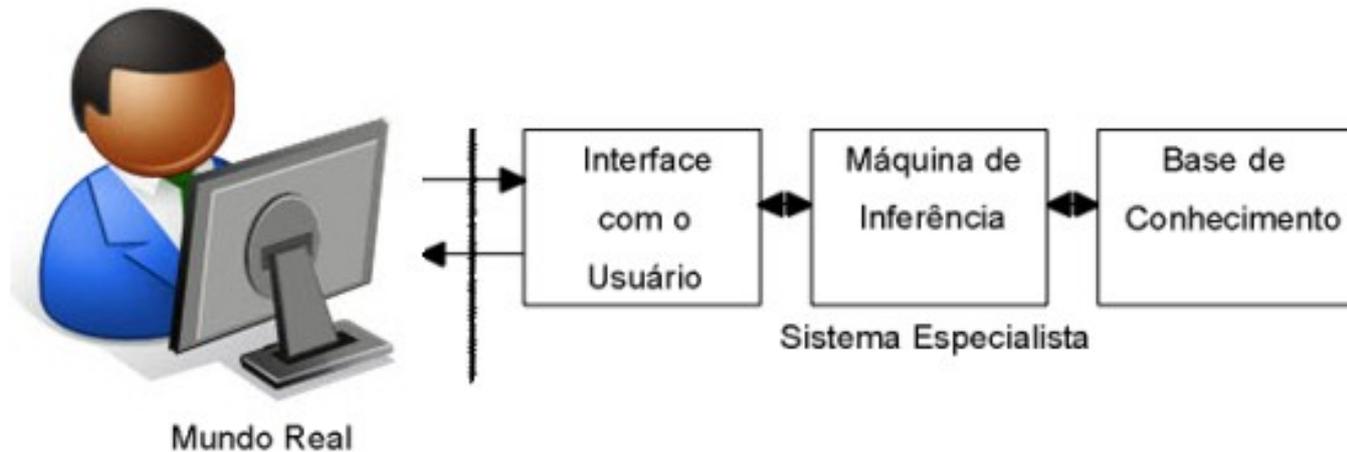
Exige a interação entre o computador e a pessoa?

- **Solitário:** o computador recebe a descrição de um problema e produz uma resposta sem nenhuma comunicação imediata e sem pedir nenhuma explicação sobre o processo de raciocínio. Exemplo: demonstrar um teorema;
- **Conversacional:** existe comunicação intermediária entre uma pessoa e o computador, para proporcionar assistência adicional ao computador ou para proporcionar informações adicionais ao usuário, ou ambos. Exemplo: produzir um diagnóstico médico.

Usuários envolvidos com sistemas especialistas

- **O usuário final**, aquele indivíduo que utiliza o sistema para auxiliá-lo na resolução de problemas.
- **Especialista no domínio do problema**, que constrói a base de conhecimento.
- **Engenheiro de conhecimento**, que auxilia o especialista a representar o conhecimento e que determina a técnica de inferência necessária para se conseguir solucionar um problema.

A arquitetura geral de um sistema especialista



- Um conjunto de declarações totalmente dependentes do domínio do problema e que é chamado de base de conhecimento ou base de regras.
- Um programa independente do domínio do problema (apesar de altamente dependente das estruturas de dados) chamado de motor de inferência.

Motor de inferência

- O motor de inferência é um elemento essencial para a existência de um sistema especialista.
- É o núcleo do sistema.
- É por intermédio dele que os fatos e regras e heurística que compõem a base de conhecimento são aplicados no processo de resolução do problema.
- A capacidade do motor de inferência é baseada em uma combinação de procedimentos de raciocínios que se processam de forma **regressiva** e **progressiva**.

Passos do Desenvolvimento de Sistemas Especialistas

- **Primeira Etapa:** Seleção do Problema. O primeiro passo é selecionar o "problema".
- **Segunda Etapa:** Aquisição de Conhecimento.
- **Terceiro Passo:** Representação do Conhecimento.
- **Quarto passo:** Codificação de Conhecimento.
- **Quinto passo:** Teste de Conhecimento e Avaliação.
- **Sexto passo:** Implementação e Manutenção.

Vantagens da utilização de Sistemas Especialistas

- Um sistema especialista é capaz de estender as facilidades de tomada de decisão para muitas pessoas.
- Um sistema especialista pode melhorar a produtividade e desempenho dos usuários, pois o provê com um vasto conhecimento, permitindo utilizá-lo em suas tomadas de decisão;
- Sistemas especialistas reduzem o grau de dependência em relação ao especialista.
- Sistemas especialistas são ferramentas adequadas para serem utilizadas em treinamentos de grupos de pessoas, de forma rápida e agradável, além de prestar suporte imediato para os treinamentos durante a utilização dos conhecimentos na realização de suas tarefas diárias.

Quando os Sistemas Especialistas São Utilizados

- De um modo geral, sempre que um problema não pode ser algoritmizado, ou sua solução conduza a um processamento muito demorado, os Sistemas Especialistas podem ser uma saída, pois possuem o seu mecanismo apoiado em processos heurísticos.
- Preservar e transmitir o conhecimento de um especialista humano em uma determinada área.
- Um Sistema Especialista não é influenciado por elementos externos a ele, como ocorre com o especialista humano, para as mesmas condições deverá fornecer sempre o mesmo conjunto de decisões.

Alguns Exemplos

Diagnóstico Médico: Um sistema especialista pode ser desenvolvido para auxiliar médicos no diagnóstico de doenças com base nos sintomas apresentados pelos pacientes.

Suporte Técnico: Empresas de tecnologia frequentemente implementam sistemas especialistas para fornecer suporte técnico automatizado aos clientes.

Controle de Processos Industriais: Sistemas especialistas são utilizados em ambientes industriais para monitorar e controlar processos complexos, como produção de energia, fabricação de produtos químicos, etc.

Assistência Jurídica: Um sistema especialista pode ser desenvolvido para auxiliar advogados e juristas na análise de casos legais e na pesquisa de jurisprudência.

Gerenciamento de Investimentos: Empresas de investimento utilizam sistemas especialistas para analisar dados do mercado financeiro e tomar decisões de investimento.

Apoio à Decisão Agrícola: Agricultores podem se beneficiar de sistemas especialistas que fornecem recomendações sobre cultivos, irrigação, uso de fertilizantes e controle de pragas.

Apoio à Decisão em Engenharia: Engenheiros podem usar sistemas especialistas para auxiliar no projeto e na análise de sistemas complexos, como estruturas de edifícios, redes de distribuição de energia, sistemas de transporte, entre outros.