

Inteligência Artificial

Sistemas Baseados em Conhecimento

Parte 1

Prof. Jefferson Moraes

Introdução

- Sistema baseado em conhecimento (SBC) é uma importante tecnologia na resolução computacional de problemas que antes eram resolvidos por seres humanos
- São indicados para quando
 - Existir especialistas no domínio do problema
 - Existir uma grande quantidade de informação específica sobre como resolver o problema
- Ex.: sala de triagem em uma hospital → Totem digital



Introdução

- Curiosidade: como armazenar e manipular o conhecimento?
 - Akinator é um gênio virtual que adivinha o personagem em que o jogador está pensando
- Site em PT: <https://pt.akinator.com>



Retornar

Relatório do jogo

Encontrar personagem : Faustão/Fausto Silva

| Pergunta | Resposta dada | Resposta esperada |
|---|---------------|-------------------|
| ♦ O seu personagem é uma menina? | Não | Não |
| ♦ O seu personagem é brasileiro? | Sim | Sim |
| ♦ O seu personagem ficou famoso fazendo videos? | Sim | Não |
| ♦ O seu personagem é famoso por causa de jogos? | Não | Não |
| ♦ O seu personagem lançou um livro? | Não | Não |
| ♦ O seu personagem tem tatuagens? | Não | Não |
| ♦ O seu personagem tem mais de 18 anos? | Sim | Sim |
| ♦ O seu personagem é um youtuber? | Não | Não |
| ♦ O seu personagem é careca? | Não | Não |

Conceitos e Definições

- **Dado:** é um elemento puro e quantificável
 - Geralmente registrados, selecionados e recuperados de um BD
- **Informação:** é o dado analisado e contextualizado; envolve interpretação de um conjunto de dados
- **Conhecimento:** habilidade de criar um modelo mental que descreva o objetivo e indique as ações a implementar, as decisões a tomar
- **Exemplo**
 - Dado: vetor de números reais com 12 posições [3000, 3100, 3150, 3120, 3092, 3140, 2999, 2800, 2850, 2820, 2860, 2999]
 - Informação: preço de um notebook i7 da marca X no Y
 - Conhecimento: todos os preços no segundo semestre são menores que do primeiro semestre; optar por realizar a compra no segundo semestre

Conceitos e Definições

- . Exemplo
 - . **Dado:** 500 e 1.000
 - . **Informação**
 - . Faturamento de vendas de R\$ 500,00 (região nordeste) e
 - . Faturamento de vendas R\$ 1.000,00 (região sudeste)
 - . **Conhecimento:** meta de faturamento de R\$ 300,00 para a região nordeste e de R\$ 2.000,00 para a região sudeste. **A região nordeste teve um desempenho melhor**

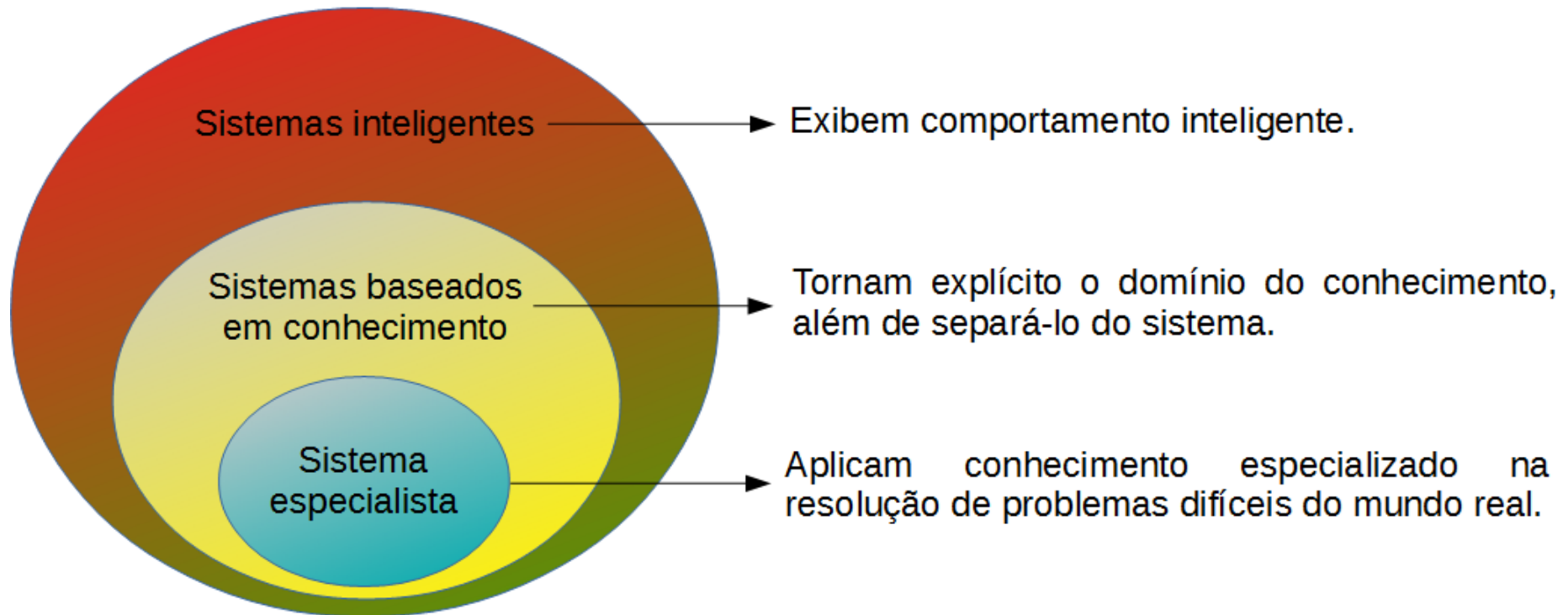
Conceitos e Definições



| TIPO | CARACTERÍSTICAS |
|--------------|---|
| DADO | <ul style="list-style-type: none">• simples observações sobre o estado do mundo;• facilmente estruturados;• facilmente obtidos por máquinas;• freqüentemente quantificados;• facilmente transferíveis. |
| INFORMAÇÃO | <ul style="list-style-type: none">• dados dotados de relevância e propósito;• requer unidade de análise;• exige consenso em relação ao significado;• exige necessariamente a mediação humana. |
| CONHECIMENTO | <ul style="list-style-type: none">• informação valiosa da mente humana;• inclui reflexão, síntese, contexto;• de difícil estruturação;• de difícil captura em máquinas;• freqüentemente tácito;• de difícil transferência. |

Conceitos e Definições

- **SBCs *versus* Sistemas especialistas**

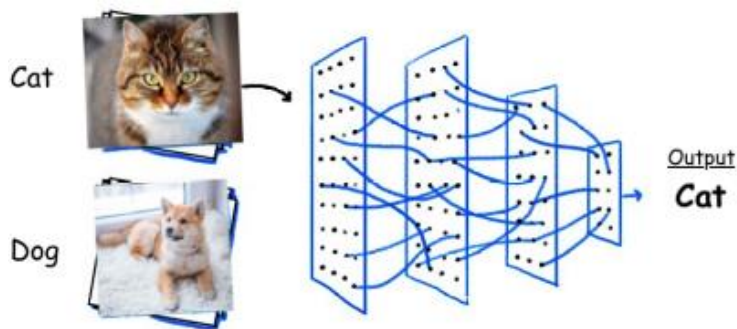


Conceitos e Definições

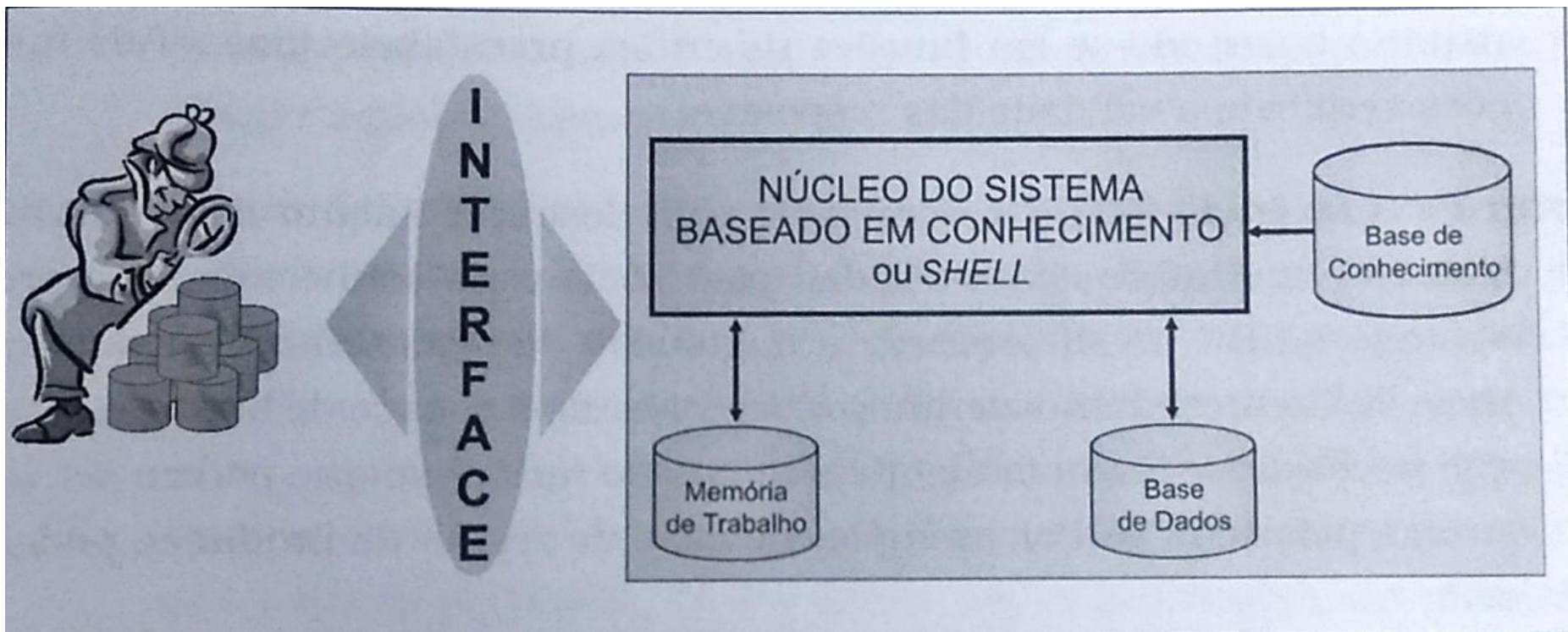
- **Diferença entre SBCs e sistemas especialistas**
- SBCs: são sistemas capazes de resolver problemas usando conhecimento específico sobre o domínio da aplicação
- SEs: são SBCs que resolvem problemas ordinariamente resolvidos por um especialista humano
 - Requer alto grau de conhecimento sobre a habilidade, experiência e as heurísticas usadas pelo especialista
 - O processo de desenvolvimento envolve interação com o especialista
- Na prática, em IA, os termos SBC e SE são usados indistintamente!

Tipos de Aplicações de SBCs

- Os SBCs variam de uma classe de problemas para outra. Algumas delas:
 - Interpretação:** análise de dados para a determinação de seu significado (e.g., processamento de imagens)
 - Classificação:** determinar o rótulo dado um conjunto de sintomas (e.g., diagnóstico médico)
 - Monitoramento:** observação contínua de um sistema a fim de determinar ações específicas (e.g., tráfego aéreo, pacientes internados, etc)
 - Planejamento:** determinar sequências de ações para atingir uma meta (e.g., operações com robôs)



Estrutura Geral de um SBC



Núcleo do SBC (ou Shell)

- É responsável por
 - Controle de interação com usuário
 - Processamento do conhecimento usando alguma linha de raciocínio
 - Justificativa ou explicação das conclusões obtidas a partir do raciocínio
- É composto por
 - **Módulo coletor de dados:** faz a interação com o usuário
 - **Motor de inferência:** responsável pelo desenvolvimento do raciocínio sobre o conhecimento representado na Base de conhecimento
 - **Módulo de explicações:** responsável pela explicação das conclusões apresentadas

Base de conhecimento

- Contém a descrição do conhecimento necessário para resolução do problema abordado na aplicação
 - Asserções (afirmações) sobre o domínio do conhecimento
 - Regras que descrevem relações nesse domínio
 - E talvez, heurísticas e métodos de resolução de problemas
- Uma Base de Conhecimento é um conjunto de sentenças expressas em uma linguagem de Representação de Conhecimento (LRC)
 - LRCs baseiam-se em diferentes técnicas de representação
 - Regras de produção, redes semânticas, frames e lógica

Base de conhecimento

- Sentenças apresentam variados graus de generalidade **podendo** ser específicas do domínio ou totalmente gerais
 - A maioria delas descreve relações de **causa-efeito** no domínio
 - Se a temperatura do paciente for maior que 37,5º C, ENTÃO FEBRE
- Também podem ser sobre como guiar a busca por uma solução (**metaconhecimento**)
 - **Metaconhecimento específico do domínio**: se o paciente é alcoólatra, investigue primeiro doenças hepáticas
 - **Metaconhecimento geral**: Procure a solução por caminhos onde há poucas alternativas antes de procurar onde existem muitas

Base de conhecimento

- Nem sempre o conhecimento expresso na BC é completamente consistente e preciso
- O conhecimento pode ser **incompleto ou impreciso**
- O conhecimento pode ser proveniente de diferentes padrões de avaliação de evidências
 - Ex: evidências por meio de valores de probabilidade ou medidas arbitárias

Memória de trabalho

- Onde são registradas todas as respostas fornecidas pelo usuário durante as interações realizadas com o sistema
 - Evitando que o usuário responda à mesma questão mais de uma vez
- Também podem ser registradas as conclusões intermediárias e sequências de passos de raciocínio realizados durante a execução dos programas
- A MT funciona com a “memória” do sistema
- Vantagens na utilização
 - Permite fornecer ao usuário toda a linha de raciocínio
 - Evita a repetição de uma mesma pergunta ao usuário
 - Evita a realização repetida de sequências de raciocínio

Representação de conhecimento

Próxima Aula!