

Sistemas Especialistas

Prof. Me. Alexandre Henrick

Sistemas de Informação - 8º P

Sistemas Especialistas

- Agentes baseados em **lógica**, também conhecidos como **Sistemas Especialistas (SEs)**
- Resolvem problemas com base na lógica matemática
- Utilizam regras pré-definidas e constroem conhecimento inferindo regras

Sistemas Especialistas

- Como resolvemos problemas?
- Representando conhecimento disponível em uma Base de Conhecimento (BC)
- Busca solução para o problema a partir de novos conhecimentos extraídos dessa BC

Sistemas Especialistas

- São utilizados em automação de diversos tipos de tarefas que, normalmente, são executadas com limitações por humanos
- São usados como ***conelheiros especialistas**
- Alguns domínios de aplicação:
 - Área médica;
 - Área de investimentos;
 - Comércio eletrônico

Representação do Conhecimento

- Os SEs representam o conhecimento por meio de fórmulas de **cálculo de predicados (afirmação sobre sujeito)**
- Essas fórmulas são **armazenadas em uma Base de Conhecimento**
- Elas exprimem regras (implicações lógicas) ou fatos (verdades incondicionais)

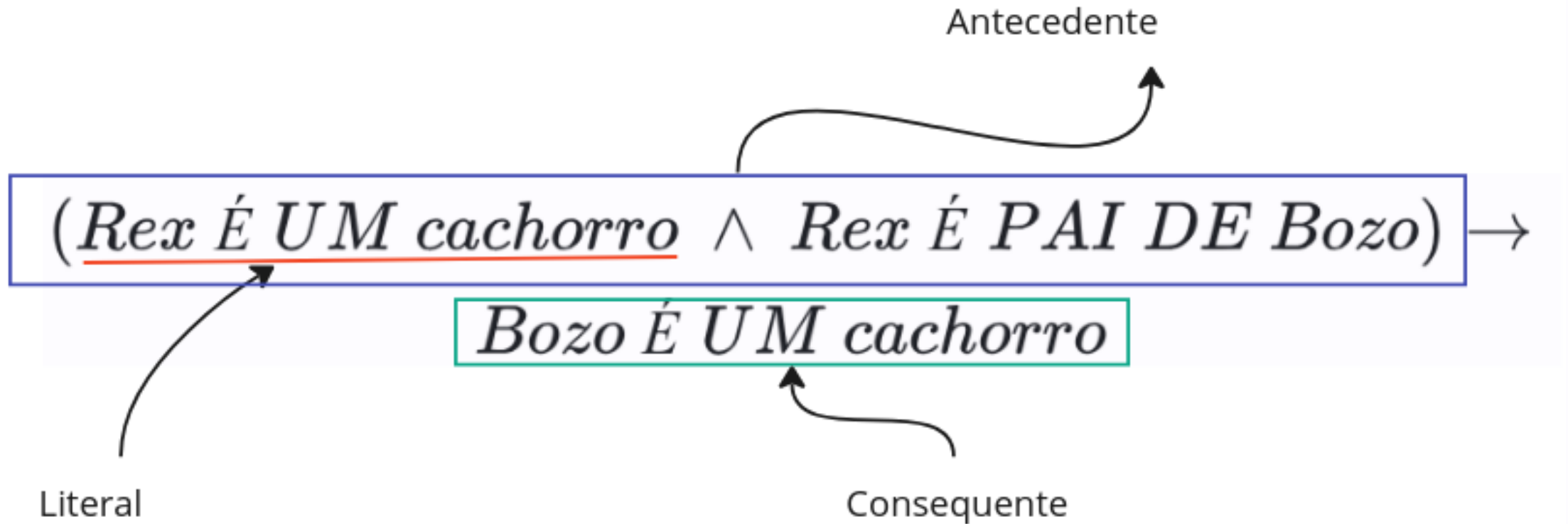
Métodos de resolução

- Encadeamento Progressivo: SE processa toda a BC para extrair novos conhecimentos inferidos a partir dela. Checa na BC todos os literais dos antecedentes de cada regra que são verdadeiros. Se todos os literais da regra forem verdadeiros, o SE infere seu literal consequente como novo conhecimento e o insere como fato na BC.

Estrutura de uma regra

$(Rex \acute{E} UM cachorro \wedge Rex \acute{E} PAI DE Bozo) \rightarrow$
 $Bozo \acute{E} UM cachorro$

Estrutura de uma regra



Base de Conhecimento

- A BC é composta pela **Base de Fatos** e pela **Base de Regras**
- A Base de Fatos são conhecimentos pré-determinados. Verdades já conhecidas
- Já a Base de Regras armazena as regras utilizadas para fazer inferências e verificar se um novo fato foi gerado

Base de Fatos

- *Bozo É UM cachorro*
- *Pegasos É UM cavalo*
- *Pegasos É PAI DE Pe de pano*
- *Pegasos É PAI DE Spirit*

Base de Regras

$$(x_animal \acute{E} UM\ z_especie \wedge \\ x_animal \acute{E} PAI\ DE\ y_filhote) \rightarrow \\ y_filhote \acute{E} UM\ z_especie$$

Onde:

- *É UM* e *É PAI DE* são predicados;
- *x_animal*, *y_filhote* e *z_especie* são variáveis
- Bozo, Pegasos, Pé de pano e Spirit são constantes

Processamento feito pelo SE

- Itera sobre as regras na BC.
- A cada iteração fixa uma regra R_i da base de regras e checa na base de fatos se cada um dos literais do antecedente é verdadeiro
- Se todos forem, insere o literal expresso no consequente da regra R_i como novo fato na base de fatos

Processando primeiro literal

Após o processamento do primeiro literal da regra, as variáveis *x_animal* e *z_especie* podem assumir EXCLUSIVAMENTE UM dos seguintes pares de valores:

- *x_animal* = *Bozo*; *z_especie* = *cachorro*;
- *x_animal* = *Pegasos*; *z_especie* = *cavalo*

Processando segundo literal

Após o processamento do segundo literal da regra, as variáveis envolvidas podem assumir QUALQUER UM dos seguintes pares de valores:

- $x_animal = Pegasos$; $y_filhote = Pe\ de\ pano$;
 $z_especie = cavalo$;
- $x_animal = Pegasos$; $y_filhote = Spirit$;
 $z_especie = cavalo$;

Novos fatos para a Base de Fatos

- *Pe de pano É UM cavalo* <- novo
- *Spirit É UM cavalo* <- novo
- *Bozo É UM cachorro*
- *Pegasos É UM cavalo*
- *Pegasos É PAI DE Pe de pano*
- *Pegasos É PAI DE Spirit*

Referências

- Baseado nos materiais disponibilizados pela professora Dr^a Rita Maria da Silva Julia. Disciplina de Machine Learning - UFU-FACOM
- Russell, S. J. 1., & Norvig, P. (1995). Artificial intelligence: a modern approach. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.