

Exame de Sistemas Baseados em Conhecimento

Enunciado da Época de Recurso - 25 de fevereiro de 2022

Mestrado em Engenharia Informática

Departamento de Engenharia Informática do ISEP

Prova com consulta; a ordem das respostas é indiferente; todas as folhas de resposta devem ser identificadas

Duração: 1 hora

1. [20%] O raciocínio abdutivo é um dos mecanismos que pode ser usado para implementar mecanismos de inferência. Explique em que consiste este tipo de raciocínio e estabeleça um paralelismo entre a aplicação deste mecanismo de raciocínio na implementação de um motor de inferência e a forma como um perito usa este tipo de raciocínio para gerar inferência. Indique de que forma este mecanismo de raciocínio está relacionado com o mecanismo de raciocínio não-monotónico.
2. [20%] No contexto da aplicação do raciocínio baseado em Lógica Difusa nos SBC, explique qual é o propósito das etapas designadas de Composição e de Agregação que se encontram presentes no mecanismo de raciocínio "Fuzzy".
3. [20%] A lógica Bayesiana aplicada aos sistemas baseados em regras de produção permite representar a incerteza existente numa relação entre um conjunto de evidências e uma hipótese. Indique em que pressuposto se baseia a aplicação desta técnica, frequentemente designada de modelo "Naive Bayes". Indique ainda uma possível abordagem para lidar com situações em que existe incerteza relativamente à observação das evidências relacionadas com uma hipótese, ou seja, quando a probabilidade de uma evidência relacionada com uma hipótese é inferior a 1.
4. [20%] Considere as seguintes regras retiradas de uma base de conhecimento de um sistema baseado na teoria dos Factores de Certeza:
 $r1 : \text{Se } a \text{ e } b \text{ então } z \text{ (CF} = 0.5\text{)}$
 $r2 : \text{Se } c \text{ e } d \text{ então } z \text{ (CF} = 0.7\text{)}$
Perante a observação de um conjunto de evidências associadas aos eventos a , b , c e d , o observador decidiu atribuir os factores de certeza -1.0, 0.3, 0.7 e 1.0 a esses eventos, respectivamente.
 - (a) [4%] Indique qual é o significado da atribuição de um factor de certeza de -1.0 ao evento a .
 - (b) [16%] Considerando que os valores iniciais de factor de certeza são 0.1 e que as regras disparam no caso do factor de certeza da hipótese ser superior a 0.4, qual será o factor de certeza atribuído à hipótese z ? Justifique a sua resposta apresentando os cálculos necessários.
5. [20%] Explique qual é o papel dos Sistemas de Manutenção de Verdade no âmbito de um SBC. Indique de forma sucinta como é utilizado o Sistema de Manutenção de Verdade incorporado no Drools.

1->

O raciocínio abdutivo é um processo lógico que parte de uma observação para inferir uma explicação plausível. É usado para gerar hipóteses que explicam dados observados, embora não garantam conclusões verdadeiras.

Implementação em Motores de Inferência

Observação de Dados: Coleta de dados ou fatos observados.

Identificação de Padrões: Busca por padrões nos dados usando uma base de conhecimento.

Inferência Abdutiva: Geração de hipóteses para explicar os dados observados.

Geração de Conclusões: Produção de novas conclusões a partir das hipóteses.

Paralelo com Peritos Humanos

Observação e Análise: Análise de uma situação específica.

Identificação de Padrões: Identificação de padrões com base em conhecimento e experiência.

Raciocínio Abdutivo: Formulação de hipóteses para justificar os dados.

Tomada de Decisão: Decisões informadas com base nas hipóteses geradas.

Relação com Raciocínio Não-Monotónico

Ambos lidam com incerteza e revisão de conclusões:

Raciocínio Abdutivo: Revisão de conclusões com novas evidências.

Raciocínio Não-Monotónico: Ajuste de inferências com novas informações.

Esses raciocínios são cruciais na inteligência artificial e na tomada de decisões humanas em contextos de informações incompletas

2->

- Agregação
 - Calcula a importância de uma determinada regra para a situação corrente
- Composição
 - Calcula a influência de cada regra nas variáveis de saída.

3->

- O pressuposto é que as evidências são independentes entre si.
- Uma alternativa consiste em modificar os pesos LS e LN de forma a refletir a incerteza inerente à evidência E – pode ser alcançado através de uma interpolação linear dos pesos à medida que a probabilidade de E varia de 0 a 1

4->

- A-> "-1" temos a certeza que um acontecimento ****definitivamente não**** aconteceu
- B-> Apenas a regra 2 dispara, calcular o fator dessa regra e atualizar (sendo que inicialmente era 0.1). Resultado final -> 0.541

5->

- O papel destes sistemas é terem a capacidade de restaurar a consistência do conhecimento, ou seja, podem representar as crenças do sistema, as suas dependências, guardar inferências, permitir raciocínio baseado em suposições e gerar inconsistências. No fundo, validar o conhecimento.
- Exemplo em drools: são permitidos 2 tipos de inserts (stated e lógicos), eis os detalhes: ver página 14 do slide 10 (tms)