

# Exame de Sistemas Baseados em Conhecimento

Época Normal 27/01/2020

Mestrado em Engenharia Informática do ISEP

---

Prova com consulta

Duração: 1 hora

---

1. [20%] Explique em que consiste o mecanismo de resolução de conflitos por especificidade.  
Indique quais as vantagens deste mecanismo.
2. [20%] Considere o sistema baseado em regras Drools.  
Indique de que forma são representados e armazenados os factos.  
O Drools possui um mecanismo de manutenção de verdade. Explique, de uma forma sucinta, como funciona este mecanismo do Drools.
3. [20%] Indique em que cenário se justifica a utilização de Lógica Difusa na concepção de um Sistema Baseado em Conhecimento. Justifique a sua resposta e complemente-a com um exemplo de utilização desta técnica.
4. [20%] Considere que se pretende conceber um sistema para diagnosticar avarias em máquinas numa instalação fabril. Nesta unidade não existe registo de informação histórica acerca de avarias das máquinas e a única fonte de conhecimento disponível é o conhecimento empírico detido pelo responsável do serviço de manutenção. Considerando o carácter incerto de ocorrência de eventos relacionados com as avarias, indique que método melhor se adequaria para tratar este problema. Justifique a sua resposta. Indique também que tipo de conhecimento deverá ser solicitado ao responsável do serviço de manutenção.
5. [20%] Considere que um tipo de problema manifestado por uma máquina está correlacionado com o valor de uma grandeza física adquirido por um sensor. Considere ainda a seguinte informação histórica relativa à máquina:
  - Em 100 utilizações da máquina, esta avariou 5 vezes;
  - Em 10 vezes em que a máquina avariou, o sensor adquiriu um valor positivo 8 vezes;
  - Em 100 utilizações da máquina sem avaria, o sensor registou um valor negativo em 95 das utilizações.

Considere a seguinte regra probabilística:

$If +S then +A (LS; LN)$

em que  $+S$  representa uma leitura positiva do sensor e  $+A$  representa avaria na máquina.

- (a) [10%] Com base na informação histórica disponível, determine o valor do peso LS (*Likelihood of sufficiency*).
- (b) [10%] Sabendo que o o sensor revelou uma leitura positiva, determine o valor revisto da probabilidade da máquina avariar ( $P(+A | +S)$ ).

1-> O mecanismo de resolução de conflitos por especificada tem as seguintes vantagens:

- Comportamento mais próximo do humano
- Extensibilidade da base de regras facilitada

2-> Os factos são classes de java, são criadas com a sessão, sendo adicionados à memória de trabalho com inserts.

O Sistema de manutenção de verdade do drools funciona da seguinte forma:

- quando há um inserção lógica, este tem de ser justificado pela regra que disparou
- Por cada inserção lógica, só pode haver um objeto igual e pro cada inserção lógica subsequente, o contador de justificações aumentará para as asserções lógicas
- uma justificação pode ser removida pelo LHS da regra criadora, tornando-se falsa, diminuindo o contador respetivamente
- A partir do moento que não temos mais justificações, o objeto lógico é removido.

3-> A lógica difusa pode e deve ser utilizada em situações nas quais existe incerteza presente no uso de linguagem. Exemplo: "descrever algo como ALTO" -> Alto é um termo vago, e temos de saber quantificá-lo.

4-> Como não temos informação histórica, não poderemos usar Teorema de Bayes

- A linguagem não é um problema, logo não utilizamos lógica difusa.
- Portanto, poderemos utilizar fatores de certeza para lidar com este problema.

Devemos pedir ao responsável conhecimento sobre a máquina e todas as relações envolvidas pela/na mesma, ou seja, conhecimento estrutural.

5->

+A -> Avaria

+S -> positivo

If +S then +A (Ls, LN)

$$P(\text{Avaria}) = 0.05 \quad \text{-----} \quad P(\sim\text{Avaria}) = 0.95$$

$$P(\text{Positivo} \mid \text{Avaria}) = 0.8$$

$$P(\sim\text{Positivo} \mid \sim\text{Avaria}) = 0.95$$

$$a) \text{LS} = P(S|A)/P(S|\sim A) = 0.8/0.05 = 16$$

$$b) P(A|S) = ?$$

$$O(A|S) = \text{LS} * O(A) = 16 * 0.05 = 0.8$$

$$P(A|S) = 0.8/(0.8+1) = 0.44$$

Alternativa para B

$$P(A|S) = (P(S|A)*P(A))/(P(S)) = 0.8*0.05/1 = 0.4$$

C)

$$P(A|S) = (P(S|A)*P(A))/(P(S)) = 0.8*0.05/0.7 = 0.057$$

