

Exame de Sistemas Baseados em Conhecimento

Época de Recurso 03/03/2021

Mestrado em Engenharia Informática do ISEP

Prova com consulta

Duração: 1 hora

1. [20%] Indique de que forma podemos fundamentar a escolha entre os mecanismos de encadeamento direto e inverso.
2. [20%] “O engenheiro do conhecimento transfere o conhecimento do perito do domínio para o Sistema Pericial, aprende como as regras específicas do problema são usadas e, gradualmente, cria na sua própria mente um novo corpo de conhecimento, conhecimento sobre o comportamento geral do sistema pericial”. Identifique o tipo de conhecimento descrito como “um novo corpo de conhecimento”. Apresente um exemplo desse tipo de conhecimento.
3. [20%] Descreva três tipos de incerteza com que nos podemos deparar no desenvolvimento de um Sistema Baseado em Conhecimento. Para cada um dos tipos de incerteza, indique uma técnica apropriada para o seu tratamento.
4. [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) [5%] Com base na informação histórica disponível, determine o valor do peso LS (*Likelihood of sufficiency*).
 - (b) [5%] Sabendo que o sensor revelou uma leitura positiva, determine o valor revisto da probabilidade da máquina avariar ($P(+A|+S)$).
 - (c) [10%] Considerando que existe um erro associado à leitura do sensor e que a probabilidade da leitura ser positiva é de 0,7, determine o valor revisto da probabilidade da máquina avariar ($P(+A|+S)$).
5. [20%] Considere um sistema baseado em lógica difusa para determinação do risco de um projeto em função de duas variáveis: *project_funding* e *project_staffing*.

Os conjuntos difusos associados a cada uma das variáveis fuzzy são os seguintes:

- *project_funding*: *inadequate, marginal, adequate*
- *project_staffing*: *small, large*
- *risk* : *low, normal, high*

As funções de pertença aos conjuntos difusos estão representados na Figura 1.

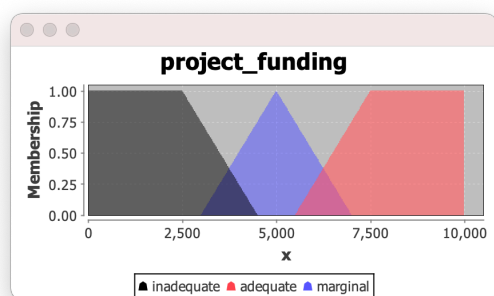
O sistema dispõe das seguintes regras para relacionamento das variáveis fuzzy:

RULE 1 : IF *project_funding* IS *adequate* **OR** *project_staffing* IS *small* THEN *risk* IS *low*;

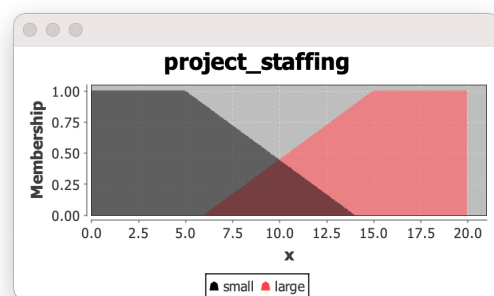
RULE 2 : IF *project_funding* IS *marginal* **AND** *project_staffing* IS *large* THEN *risk* IS *normal*;

RULE 3 : IF *project_funding* IS *inadequate* THEN *risk* IS *high*;

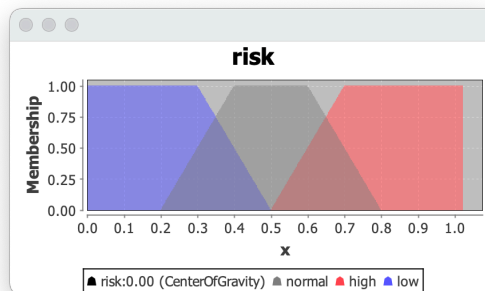
Esboce as regiões resultantes considerando a aplicação da regra de truncagem quando as variáveis de entrada *project_funding* e *project_staffing* recebem os valores 3500 e 13, respectivamente. Considerando a regra do centróide, indique sobre o esboço o resultado previsível para a variável de saída *risk*.



(a) *project_funding*



(b) *project_staffing*



(c) *risk*

Figura 1: Conjuntos difusos

1-> Escolhemos mecanismos de encadeamento direto nas seguintes situações:

- Quando é orientado a dados/eventos
- Quando procuramos soluções que sejam consequências de factos
- E devido à sua eficiência em situações com poucas condições possíveis

Escolhemos o encadeamento inverso nas seguintes situações:

- Quando é orientado por objetivos
- Quando queremos procurar factos que apoiem as hipóteses
- E devido à sua eficiência em problemas com muitos dados de suporte

2-> O conhecimento em questão é estrutural, dado que este, envolve conhecer o funcionamento do sistema e o entendimento de todas as relações possíveis entre as entidades do mesmo.

3-> As 3 incerteza são:

- incerteza presente no uso da linguagem (resolvida pela lógica difusa)
- Informação incompleta/imprecisa || incerteza nos dados e incerteza nos dados (resolvida pelo teorema de Bayes)
- Variabilidade na confiança/ informação inexata/incompleta (resolvida pelos fatores de certeza)

4->

+A -> Avaria

+S -> positivo

If +S then +A (Ls, LN)

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

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

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

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

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

$O(A|S) = LS * O(A) = 16 * 0.05 = 0.8$

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

Alternativa para B

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

C)

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

S	A	
	V	F
V	0.8	0.05
F	0.2	0.95

5-> sei lá, esperar que fuzzy não calhe