

Q1	
Q2	
Σ	

ALUNO

RA

MS580/MT808 – 1o. Sem. 2015 – 2a. Prova – 30/06/2015

INSTRUÇÕES

NÃO É PERMITIDO DESTACAR AS FOLHAS DA PROVA

É PROIBIDO O USO DE CALCULADORAS

**SERÃO CONSIDERADAS SOMENTE AS QUESTÕES ESCRITAS DE FORMA CLARA E
DEVIDAMENTE JUSTIFICADAS**

Questão 1. Considere a base de regras *fuzzy*

$$\begin{cases} \text{SE } x \text{ é } A_1 \text{ E } y \text{ é } A_1, \text{ ENTÃO } z \text{ é } B_1, \\ \text{SE } x \text{ é } A_1 \text{ E } y \text{ é } A_2, \text{ ENTÃO } z \text{ é } B_2, \\ \text{SE } x \text{ é } A_2 \text{ E } y \text{ é } A_1, \text{ ENTÃO } z \text{ é } B_2, \\ \text{SE } x \text{ é } A_2 \text{ E } y \text{ é } A_2, \text{ ENTÃO } z \text{ é } B_3. \end{cases} \quad (1)$$

em que A_1, A_2, B_1, B_2 e B_3 são os conjuntos *fuzzy* triangulares dados por

$$A_1(x; -1, 0, 1), \quad A_2(x; 0, 1, 2), \quad B_1(z; 0, 1, 2), \quad B_2(z; 0, 2, 4) \quad \text{e} \quad B_3(z; 2, 3, 4). \quad (2)$$

Considerando $x = 0.2$ e $y = 0.6$, descreva os seguintes métodos de inferência abaixo e esboce o conjunto *fuzzy* deduzido pela base de regras acima:

- (a) O método de inferência de Mamdani. **(2,0 pontos)**
- (b) O método de inferência conjuntivo no reticulado residuado $([0, 1], \vee, \wedge, \Delta_L, \rightarrow_L)$, baseado na t-norma e implicação de Lukasiewicz. **(2,0 pontos)**
- (c) A regra composicional de inferência Inf- \rightarrow no reticulado residuado $([0, 1], \vee, \wedge, \Delta_M, \rightarrow_M)$, baseado na t-norma do mínimo e a implicação de Gödel. **(2,0 pontos)**
- (d) Comente e compare os resultados obtidos nos itens anteriores. **(1,0 pontos)**

Dica: Lembre-se que a t-norma e implicação de Lukasiewicz são dadas por $a \Delta_L b = \max\{0, a + b - 1\}$ e $a \rightarrow_L b = \min\{1, 1 - a + b\}$. A implicação de Gödel é

$$a \rightarrow_M b = \begin{cases} 1, & a \leq b, \\ b, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Questão 2. Considere a base de regras *fuzzy*

$$\begin{cases} \text{SE } x \text{ é } A_1 \text{ ENTÃO } y = x/2, \\ \text{SE } x \text{ é } A_2 \text{ ENTÃO } y = -x + 2, \\ \text{SE } x \text{ é } A_3 \text{ ENTÃO } y = 2x - 5, \end{cases} \quad (3)$$

em que A_1, A_2 e A_3 são os conjuntos *fuzzy* trapezoidais $A_1(x; -1, 0, 2, 4)$, $A_2(x; 2, 3, 7, 8)$ e $A_3(x; 6, 8, 10, 12)$.

- (a) Determine a saída produzida pelo método de inferência de Takagi-Sugeno, baseado no mínimo, considerando os valores de entrada $x = 3$. **(1,5 pontos)**
- (b) Considerando $x \in [0, 10]$, esboce a saída produzida pelo método de inferência de Takagi-Sugeno enfatizando as características da curva obtida. **(1,5 pontos)**