

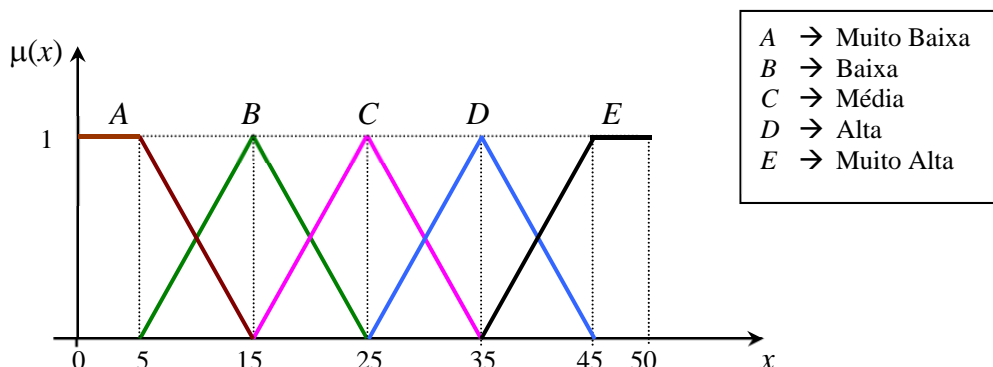


Sistemas Fuzzy – SEL5755

(Prof. Ivan Nunes da Silva)

EPC-2

1. Considere a função de pertinência abaixo a qual está descrevendo 5 conjuntos fuzzy que representam a temperatura de um processo industrial.



- a) Encontre as expressões analíticas referentes a cada um dos conjuntos fuzzy.
- b) Elabore os procedimentos computacionais que permitam mapear os conjuntos fuzzy acima, utilizando para tanto 1000 pontos de discretização. {Sugestão: Utilize Arrays}.
- Para checar o nível de generalização do seu sistema, verifique se haverá necessidade de modificações acentuadas quando passarmos a trabalhar com 500 ou 2000 pontos de discretização.
- c) Elabore os procedimentos computacionais que, dado um valor qualquer de x , permitam indicar quais dos conjuntos fuzzy acima estarão ativos, ou sejam, aqueles que possuem $\mu(x) \neq 0$.
- d) Elabore os procedimentos computacionais que, dado um conjunto fuzzy que está ativo, retorne o respectivo valor do grau de pertinência em relação a um valor de temperatura x pertencente ao universo de discurso.
- e) Elabore os procedimentos computacionais que dado um conjunto fuzzy, bem como um valor de grau de pertinência, retorne então o respectivo conjunto crisp representando o α -corte efetuado.
2. Baseado nos procedimentos computacionais realizados acima faça:
- a) Imprima numa mesma folha os gráficos (conforme a figura anterior) dos cinco conjuntos fuzzy quando utilizamos 50 e 1000 pontos de discretização para representá-los, explicando ainda a importância de se especificar corretamente este parâmetro.
- b) Imprima o conjunto fuzzy resultante da **União** dos cinco conjuntos fuzzy definidos acima, utilizando para tanto 1000 pontos de discretização e o operador Máximo.
- c) Imprima o conjunto fuzzy resultante da **Interseção** dos cinco conjuntos fuzzy definidos acima, utilizando para tanto 500 pontos de discretização e o operador Mínimo.
- d) Imprima o conjunto fuzzy resultante da operação de **Complemento** efetuado sobre o conjunto fuzzy C .
- Imprima os gráficos referentes aos itens b, c, d em uma mesma folha.



3. Baseado nos procedimentos computacionais realizados no primeiro e segundo exercício, considerando-se ainda apenas os conjuntos fuzzy ativos para uma determinada temperatura, faça os seguintes gráficos:
- Imprima o conjunto fuzzy resultante da **União** dos conjuntos fuzzy ativos em $x = 16,75$.
 - Imprima o conjunto fuzzy resultante da **União** dos conjuntos fuzzy ativos em $x = 37,29$.
 - Imprima o conjunto fuzzy resultante da **Interseção** dos conjuntos fuzzy ativos em $x = 20$.
 - Imprima o conjunto fuzzy resultante da **Interseção** dos conjuntos fuzzy ativos em $x = 40$.
- Imprima todos os gráficos deste exercício em uma mesma folha, utilizando os operadores Máximo (União), Mínimo (Interseção) e 1000 pontos de discretização.
4. Refaça o exercício anterior adotando os operadores Soma Algébrica (União) e Produto Algébrico (Interseção).
- Imprima todos os gráficos deste exercício em uma mesma folha.
5. Baseado nos procedimentos computacionais anteriores, imprima então os gráficos resultantes das seguintes operações:
- $A \cup B \cup C$
 - $B \cap (C \cup D)$
 - $(A \cap B) \cup (B \cap C)$
 - $\overline{A} \cup (B \cap C) \cup \overline{D}$
- Imprima todos os gráficos deste exercício em uma mesma folha, utilizando os operadores Máximo (União), Mínimo (Interseção) e 1000 pontos de discretização.
6. Sejam três relações fuzzy discretas as quais descrevem o nível de relacionamento entre as variáveis de um processo, sendo estas definidas por $R(x,y)$ e $S(y,z)$, onde $x \in X$, $y \in Y$ e $z \in Z$. Os respectivos universos de discursos estarão especificados por $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}\}$; $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_5\}$ e $Z = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_{15}\}$. A partir da geração de valores aleatórios uniformemente distribuídos entre 0 e 1 para $R(x,y)$ e $S(y,z)$, faça as seguintes atividades:
- Calcular e imprimir a composição resultante de $R(x,y) \circ S(y,z)$.
 - Calcular e imprimir a composição resultante de $R(x,y) \bullet S(y,z)$.
 - Calcular e imprimir a composição resultante de $R(x,y) \oplus S(y,z)$.

OBSERVAÇÕES:

- O EPC pode ser realizado em grupo de três pessoas. Se for o caso, entregar então somente um EPC contendo o nome de todos os integrantes.
- As folhas contendo os resultados do EPC devem ser entregue em sequência e grampeadas (não use clips).
- Em se tratando de EPC que tenha implementação computacional, anexe (de forma impressa) o programa fonte referente ao mesmo.