Lista de Exercício de Lógica Fuzzy

1. Seja os conjuntos nebulosos A e B, fornecidos abaixo, do Universo de Discurso X={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}. Obtenha os conjuntos resultantes das operações AB, AB e A~A. Explicite os operadores **t-norm** e **t-conorm** utilizados.

A = 1/1 + 0.5/2 + 0.3/3 +0.5/4 + 1/5 + 0.5/6 + 0.3/7

B = 0.1/4 + 0.2/5 + 0.4/6 + 0.8/7 + 1/8

**AB** = max(1, 0)/1 + max(0.5, 0)/2 + max(0.3, 0.4)/3 + max(0.5, 0.1)/4 + max(1, 0.2)/5 + max(0.5, 0.4)/6 + max(0.3, 0.8)/7 + max(0, 1)/8

**AB** = 1/1 + 0.5/2 + 0.4/3 + 0.5/4 + 1/5 + 0.5/6 + 0.8/7 +1/8

**A****B** = min(1, 0)/1 + min (0.5, 0)/2 + min (0.3, 0.4)/3 + min (0.5, 0.1)/4 + min (1, 0.2)/5 + min (0.5, 0.4)/6 + min (0.3, 0.8)/7 + min (0, 1)/8

**A****B** = 0.1/4 + 0.2/5 + 0.4/6 + 0.3/7

**~A =** 1-A = 0/1, 0.5/2, 0.7/3, 0.5/4, 0/5, 0.5/6, 0.7/7, 1/8, 1/9, 1/10

**A~A =** min(1,0)/1, min(0.5,0.5)/2, min(0.3,0.7)/3, min(0.5,0.5)/4, min(1,0)/5, min(0.5,0.5)/6, min(0.3,0.7)/7, min(0,1)/8, min(0,1)/9, min(0,1)10

1. Repita o item anterior no caso em que os conjuntos nebulosos são representados pelas funções de pertinência A(x) e B(x) respectivamente.

0.3

1

0.7

0.3

0.7

1

B(x)

7

5

3

1

9

8

6

4

2

10

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

A(x)



1

3a + b = 0 -> b = -1.5

5a + b = 1 -> a = 0.5

B(x) = 0, se x <= 3

0.5x – 1.5, se x > 3 e x <= 5

2 - 0.2x, se x > 5

1

0

5a + b = 1 -> b = 2

10a + b = 0 -> a = -1/5

0.8

0.6

0.4



**AB =** max(0.3,0)/1 + max(0.7, 0)/2 + max(1,0)/3 + max(1,0.5)/4 + max(0.7,1)/5 + max(0.3,0.8)/6 + max(0,0.6)/7 + max(0,0.4)/8 + max(0,0.2)/9 + max(0,0)/10

**AB**  = 0.3/1 + 0.7/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 0.8/6 + 0.6/7 + 0.4/8 + 0.2/9

**AB =** min(0.3,0)/1 + min(0.7,0)/2 + min(1,0)/3 + min(1,0.5)/4 + min(0.7,1)/5 + min(0.3,0.8)/6 + min(0,0.6)/7 + min(0,0.4)/8 + min(0,0.2)/9 + min(0,0)/10

**AB**  = 0.5/4 + 0.7/5 + 0.3/6

**~A =**  1-A = 0.7/1 + 0.3/2 + 0.3/5 + 0.7/6 + 1/7 + 1/8 + 1/9 + 1/10

**A~A =** min(0.3,0.7)/1 + min(0.7,0.3)/2 + min(1,0)/3 + min(1,0)/4 + min(0.7,0.3)/5 + min(0.3,0.7)/6 + min(0,1)/7 + min(0,1)/8 + min(0,1)/9 + min(0,1)/10

**A~A =** 0.3/1 + 0.3/2 + 0.3/5 + 0.3/6

1. Determine, ***graficamente***, o conjunto nebuloso de saída do sistema fuzzy formado pelas três regras abaixo para as entradas A’= -1.5 e B’= 7.5. Suponha interseção pelo mínimo e a) regra de implicação MAX-MIN e b) regra de implicação MAX-PRODUTO.

Regras: SE A1 E B1 ENTÃO C1

SE A2 E B2 ENTÃO C2

SE A3 E B3 ENTÃO C3

# A3

A2

A1

B1

B2

# B3

# C3

C2

C1

5

2

4

3

1

0

30

0

15

-30

-15

5

4

3

2

1

0

-1

-2

-3

-4

-4

-5