S T Q Q S S D

__/__/__

Lista de Exercícios 1 - Sistemas Nebulosos

Matheus Brito Faria

1. $\bar{\bar{A}} = A$ (Involução)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \in A \\ 0, & x \notin A \end{cases}, \quad \mu_{\bar{A}}(x) = \begin{cases} 1, & x \notin A \\ 0, & x \in A \end{cases}, \quad \mu_{\bar{\bar{A}}}(x) = \begin{cases} 1, & x \in A \\ 0, & x \notin A \end{cases}$$

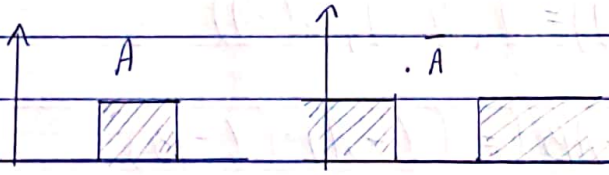
Logo $\mu_A(x) = \mu_{\bar{\bar{A}}}(x)$

$A \cup (A \cap B) = A$ (Absorção)

$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A, \mu_B)$, $\mu_{A \cup (A \cap B)} = \max(\mu_A, \min(\mu_A, \mu_B)) = \mu_A$ //

$A \cap \bar{A} = \emptyset$ (Contradição)

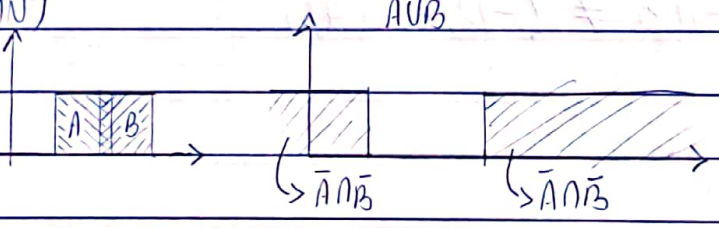
$\mu_{A \cap \bar{A}} = \min(\mu_A, \mu_{\bar{A}}) = \emptyset$



$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$ (De Morgan)

$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A, \mu_B)$

$\mu_{\overline{A \cup B}} = \min(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$



__/__/__

S T Q Q S S D

$\bar{\bar{A}} = A$ (INVOLUÇÃO)

$1-(1-A)=A$

$A \cup (A \cap B) = A$ (ABSORÇÃO)

$S(A, T(A,B)) = A + AB - A^2B \neq \bar{A}$

$A \cap \bar{A} = \emptyset$ (CONTRADIÇÃO)

$T(A, N(A)) = A \cdot (1-A) = A - A^2 \neq \emptyset$

$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$ (DE MORGAN)

$N(S(A,B)) = T(N(A), N(B))$

$1-[A+B-AB] = (1-A)\cdot(1-B)$

$1-A+B-AB \neq 1-B-A+AB$

S T Q Q S S D

__/__/__

3_ $N(0) = \frac{1-0}{1+s\cdot 0} = 1 \ \forall s$, $N(1) = \frac{1-1}{1+s\cdot 1} = 0$

$a \leq b \rightarrow N(a) \geq N(b)$ $\quad \frac{1-0,3}{1+2\cdot 0,3} = 0,4375$

$0,3 < 0,7$ PARA $s=2$

$\frac{1-0,7}{1+2\cdot 0,7} = 0,125$

$a = 0,57$ $\quad N(a) = \frac{1-0,57}{1+5\cdot 0,57} = \frac{43}{385}$ $\quad N(N(a)) \ \frac{1-43/385}{1+5\cdot 43/385} = 0,57$

$s = 5$

4_ $a = 0,4 \quad b = 0,9$

s1: $s(0,0) = 0+0-0\cdot 0 = 0$

$s(a,0) = 0,4+0-0,4\cdot 0 = 0,4$

$s(0,a) = 0+0,4-0\cdot 0,4 = 0,4$

s2: $s(a,b) \leq s(c,d)$ se $a \leq c$ e $b \leq d$

$a = 0,9, \ b = 0,5, \ c = 0,9, \ d = 0,7$

$s(a,b) = 0,9+0,5-0,9\cdot 0,5 = 0,95$ OK

$s(c,d) = 0,9+0,7-0,9\cdot 0,7 = 0,97$

s3: $a = 0,1, \ b = 0,25$

$s(a,b) = 0,1+0,25-0,1\cdot 0,25 = 0,325$

$s(b,a) = 0,25+0,1-0,25\cdot 0,1 = 0,325$

__/__/__

S T Q Q S S D

S4: $a = 0,2$, $b = 0,3$, $c = 0,4$

$S(a, S(b,c)) = S(S(a,b), c)$

$S(b,c) = 0,3 + 0,4 - 0,3 \cdot 0,4 = 0,58$
$S(a,b) = 0,2 + 0,3 - 0,2 \cdot 0,3 = 0,44$
$S(a, 0,58) = 0,2 + 0,58 - 0,2 \cdot 0,58 = 0,664$ OK
$S(0,44, c) = 0,44 + 0,4 - 0,44 \cdot 0,4 = 0,664$

5 - S1: $S(0,0) = MIN(1,0) = 0$
$S(a,0) = S(0,a) = MIN(1, a+0) = a$

S2: $a = 0,9$, $b = 0,5$, $c = 0,9$, $d = 0,7$ $a = c$, $b \leq d$

$S(a,b) = MIN(1, 0,9 + 0,5) = 1$
$S(c,d) = MIN(1, 0,9 + 0,7) = 1$

S3: $a = 0,3$, $b = 0,2$
$S(a,b) = S(b,a) = MIN(1, 0,3 + 0,2) = 0,5$

S4: $a = 0,1$, $b = 0,2$, $c = 0,3$
$S(b,c) = MIN(1, 0,2 + 0,3) = 0,5$
$S(a,b) = MIN(1, 0,1 + 0,2) = 0,3$
$S(a, 0,5) = MIN(1, 0,1 + 0,5) = 0,6$ OK
$S(0,3, 0,3) = MIN(1, 0,3 + 0,3) = 0,6$

S T Q Q S S D

__/__/__

6- T1: $T(0,0) = 0 \cdot 0 = 0$

$T(a,1) = T(1,a) = a \cdot 1 = a$

T2: $a = 0,9$, $b = 0,5$, $c = 0,9$, $d = 0,7$ $a \leq c$ E $b \leq d$

$T(a,b) = 0,9 \cdot 0,5 = 0,45$, $T(c,d) = 0,9 \cdot 0,7 = 0,63$ OK

T3: $a = 0,1$, $b = 0,3$

$T(a,b) = T(b,a) = 0,1 \cdot 0,3 = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03$

T4: $a = 0,1$, $b = 0,2$, $c = 0,3$

$T(b,c) = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06$, $T(a,b) = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02$

$T(a, 0,06) = 0,1 \cdot 0,06 = 0,006$, $T(0,02, c) = 0,02 \cdot 0,3 = 0,06$

7- T1: $T(0,0) = \max(0, 0+0-1) = 0$

$T(a,1) = T(1,a) = \max(0, a+1-1) = \max(0, 1+a-1) = a$

T2: $a = 0,9$, $b = 0,5$, $c = 0,9$, $d = 0,7$

$T(a,b) = \max(0, 0,9+0,5-1) = 0,4$ ok

$T(c,d) = \max(0, 0,9+0,7-1) = 0,6$

T3: $a = 0,1$, $b = 0,3$

$T(a,b) = T(b,c) = \max(0, 0,1+0,3-1) = \max(0, 0,3+0,1-1) = 0$

__/__/__

S T Q Q S S D

T4: a = 0,5 , b = 0,6 , c = 0,7

T(b,c) = MAX(0, 0.6 + 0.7 - 1) = 0,3

T(a,b) = MAX(0, 0,5 + 0,6 - 1) = 0,1

T(a, 0,3) = MAX(0, 0.5 + 0,3 - 1) = 0 OK!

T(0,1, 0,7 = MAX(0, 0,1 + 0,7 - 1) = 0

8. $T(a,b) = a \cdot b$; $S(a,b) = a + b - ab$; $N(a) = 1 - a$

$T(a,b) = N(S(N(a), N(b)))$

$T(a,b) = 1 - [1 - a + 1 - b - ((1-a) \cdot (1-b))]$

$T(a,b) = 1 - [2 - a - b - (1 - b - a + ab)]$

$T(a,b) = 1 - [2 - a - b - 1 + b + a - ab]$

$T(a,b) = 1 - 1 + ab$

$T(a,b) = ab$