

Z. Übungsblatt

besprochen vom bis

Aufgabe 100 Fuzzy-Operationen auf Linguistischen Variablen

Gegeben seien die folgenden Fuzzy-Operationen:

$$A(x \in X) \rightarrow B(y \in Y) \stackrel{\text{def}}{=} \max \{1 - A(x); B(y)\}$$

Berechnen sie das Ergebnis von $A \rightarrow B$, wobei A und B Linguistische Werte der Linguistischen Variablen $X = [0, 10]$ und $Y = [10, 20]$ sind. Die Linguistischen Werte sind wie folgt definiert:

$$A(x \in X) \stackrel{\text{def}}{=} \min \{1; -x/2 + 5\}$$

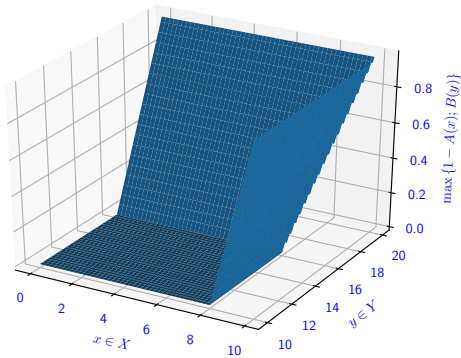
$$B(y \in Y) \stackrel{\text{def}}{=} \max \{0; y/4 - 4\}$$

Stellen sie das Ergebnis grafisch dar!

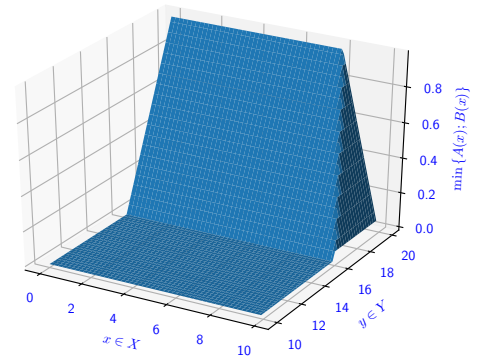
Lösung:

$$\begin{aligned}
 A(x) &= \begin{cases} 1 & , \quad x < 8 \\ -x/2 + 5 & , 8 \leq x \end{cases} \\
 B(y) &= \begin{cases} 0 & , \quad y < 16 \\ y/4 - 4 & , 16 \leq y \end{cases} \\
 1 - A(x) &= \begin{cases} 0 & , \quad x < 8 \\ x/2 - 4 & , 8 \leq x \end{cases} \\
 A \rightarrow B(x, y) &= \max_{x \in X, y \in Y} \{1 - A(x); B(y)\} \\
 &= \begin{cases} \max \{0; 0\} & , \quad x < 8 \quad , \quad y < 16 \\ \max \{0; y/4 - 4\} & , \quad x < 8 \quad , 16 \leq y \\ \max \{x/2 - 4; 0\} & , 8 \leq x \quad , \quad y < 16 \\ \max \{x/2 - 4; y/4 - 4\} & , 8 \leq x \quad , 16 \leq y \end{cases} \\
 &= \frac{1}{4} \begin{cases} 0 & , \quad x < 2 \quad , \quad y < 16 \\ y - 16 & , \quad x < 8 \quad , 16 \leq y \\ 2x - 16 & , 8 \leq x \quad , \quad y < 16 \\ \max \{2x - 16; y - 16\} & , 8 \leq x \quad , 16 \leq y \end{cases} \\
 &= \frac{1}{4} \begin{cases} 0 & , \quad x < 2 \quad , \quad y < 16 \\ y - 16 & , \quad x < 8 \quad , 16 \leq y \\ 2x - 16 & , 8 \leq x \quad , \quad y < 16 \\ 2x - 16 & , 8 \leq x \quad , 16 \leq y \quad , y - 16 < 2x - 16 \\ y - 16 & , 8 \leq x \quad , 16 \leq y \quad , 2x - 16 \leq y - 16 \end{cases} \\
 &= \frac{1}{4} \begin{cases} 0 & , \quad x < 2 \quad , \quad y < 16 \\ y - 16 & , \quad x \quad , 16 \leq y \quad , 2x \leq y \\ 2x - 16 & , 8 \leq x \quad , \quad y \quad , y < 2x \end{cases}
 \end{aligned}$$

Klassische Implikation



Mamdani-Assilan Minimum



Grafik in Wolfram Alpha mit: $plot(max(1 - min(1, -x/2 + 5), max(0, y/4 - 4)), x = 0..10, y = 10..20)$