

Aufgaben zu "Fuzzy-Systeme"

Aufgabe 6: Gegeben sind die Fuzzy-Mengen

$$\tilde{A} = \{(3, 0.3), (4, 0.7), (5, 1.0), (6, 0.5)\}$$

$$\tilde{B} = \{(2, 0.4), (3, 0.1), (4, 1.0), (5, 0.7)\}$$

- Berechnen Sie die Zugehörigkeitswerte des kartesischen Produktes $\tilde{A} \otimes \tilde{B}$
- Berechnen Sie das Produkt $\tilde{C} = \tilde{A} \odot \tilde{B}$ dieser Fuzzy-Mengen mittels des Erweiterungsprinzips unter Verwendung der Abbildung $f(x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2$
- Handelt es sich bei \tilde{A}, \tilde{B} und \tilde{C} um diskrete Fuzzy-Zahlen?
- Durch die Abbildung $g(x_1, x_2) = \max\{x_1, x_2\}$ wird die Fuzzy-Menge \tilde{D} erzeugt. Bestimmen Sie diese Menge.

Aufgabe 7: Gegeben sei die Fuzzy-Menge \tilde{A} mit

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(x-3) & 3 < x \leq 5 \\ 1 & 5 < x \leq 7 \\ \frac{1}{2}(9-x) & 7 < x < 9 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- Verwenden Sie das Erweiterungsprinzip zur Bestimmung der Fuzzy-Menge $\tilde{B} = f(\tilde{A})$ mit $f(x) = \frac{36}{x}$.
- Bestimmen Sie den Zugehörigkeitsgrad an den Stellen $z = 0$, $z = 1$, $z = -1$ und $z = -0.5$, den Sie erhalten, wenn Sie das Erweiterungsprinzip auf die Funktion $z = f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2}(x-1)\right)$ und die Fuzzy-Menge \tilde{A} anwenden.

Aufgabe 8: Bestimmen Sie die aus dem Erweiterungsprinzip resultierende Fuzzy-Menge, die bei Verwendung der Funktion $f(x) = (x - 4.5)^2$ aus der Fuzzy-Menge $\tilde{A} = (5, 3, 1)_{tri}$ entsteht.

Aufgabe 9: Berechnen Sie die Fuzzy-Menge $\tilde{B} = 2\tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2$ und $\tilde{C} = \tilde{A}_2 \odot 2\tilde{A}_1$, wobei $\tilde{A}_1 = (7, 1, 3)_{tri}$ und $\tilde{A}_2 = (71, 5, 4)_{tri}$ Fuzzy-Zahlen sind.

Aufgabe 10: Beweisen Sie folgende Behauptung: Sind $\tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \in \tilde{P}(X)$ und gilt $\tilde{A}, \tilde{B} \subseteq \tilde{C}$, so gilt auch $\tilde{A} \cup \tilde{B} \subseteq \tilde{C}$

Aufgabe 11: Zeigen Sie, daß die Funktion $s(x, y) = \frac{x+y}{1+xy}$ eine t-Conorm ist. Wie lautet die zugehörige t-Norm?