

Aufgaben zu "Fuzzy-Systeme"

Aufgabe 1: Gegeben sind die Fuzzy-Mengen

$$\tilde{A} = \{(1, 0.4), (2, 0.7), (3, 0.9), (4, 1.0), (5, 0.6), (6, 0.2)\}$$

$$\tilde{B} = \{(1, 0.1), (2, 0.2), (3, 0.3), (4, 0.4), (5, 0.4), (6, 0.2)\}$$

$$\tilde{C} = \{(x, \mu_C(x)) : \mu_C(x) = |\sin x|\} \text{ über } X = [0, 2\pi]$$

- a) Welche dieser Mengen sind normal, welche subnormal?
- b) Normalisieren Sie die subnormalen Mengen
- c) Überprüfen Sie, ob $\tilde{B} \subseteq \tilde{A}$ und $\tilde{B}_{\text{norm}} \subseteq \tilde{A}$
- d) Bestimmen Sie die Stützmenge von \tilde{C}
- e) Bestimmen Sie für \tilde{C} den α -Schnitt für $\alpha = 0.5$
- f) Bilden Sie die Fuzzy-Mengen \tilde{A}^c , $\tilde{A} \cap \tilde{B}$, $\tilde{A} \cup \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcap_a \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcup_a \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcap_b \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcup_b \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcap_d \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcup_d \tilde{B}$
- g) Bilden Sie das arithmetische Mittel, das geometrische Mittel, sowie die γ -Verknüpfung der Fuzzy-Mengen \tilde{A} und \tilde{B} für $\gamma = 0.3$.
- h) Ist \tilde{C} konvex?

Aufgabe 2: Modellieren Sie die folgenden vagen Aussagen durch unscharfe Mengen:

- a) "Die Zahl der Kursteilnehmer wird etwa zwischen 20 und 25 liegen"
- b) "Eine betragsmäßig kleine ganze Zahl"
- c) "Wesentlich mehr als 100 €"

Aufgabe 3: Gegeben sind auf $X = [0, 10]$ die Fuzzy-Mengen

$$\tilde{A}: \mu_A(x) = 1 - \frac{1}{5}|x - 5| \quad \text{und} \quad \tilde{B}: \mu_B(x) = \begin{cases} \frac{x}{3} & 0 \leq x < 3 \\ \frac{10-x}{7} & 3 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

- a) Bestimmen Sie die Fuzzy-Mengen $\tilde{A} \cap \tilde{B}$, $\tilde{A} \cup \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcap_a \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcup_a \tilde{B}$, $\tilde{A} \sqcap_d \tilde{B}$ und $\tilde{A} \sqcup_d \tilde{B}$ und skizzieren Sie die Ergebnismengen.
- b) Bestimmen Sie $\text{supp}(\tilde{A} \sqcap_d \tilde{B})$ und $\text{supp}(\tilde{A} \sqcup_d \tilde{B})$

Aufgabe 4: Beweisen Sie: Aus $\tilde{A} \subseteq \tilde{B}$ folgt $\text{supp}(\tilde{A}) \subseteq \text{supp}(\tilde{B})$

Aufgabe 5: Gegeben sind die Fuzzy-Mengen

$$\tilde{A} = \{(1, 0.4), (2, 0.7), (3, 0.9), (4, 1.0), (5, 0.6), (6, 0.2)\}$$

$$\tilde{B} = \{(1, 0.1), (2, 0.2), (3, 0.3), (4, 0.4), (5, 0.4), (6, 0.2)\}$$

- a) Bestimmen Sie das arithmetische und das geometrische Mittel dieser Mengen
- b) Welche Kompensationsgrade ergeben sich für das arithmetische und das geometrische Mittel in diesem Beispiel, wenn man beide als γ -Verknüpfung auffaßt und zur Bestimmung des Kompensationsgrades die unter a) berechneten Werte verwendet.