

# **Modelowanie i przetwarzanie informacji nieprecyzyjnej**

# Zajęcia II

# Operacje

Na zbiorach rozmytych można wykonywać operacje,  
analogicznie do klasycznych zbiorów.

# Zadanie lab I

---

Dopełnienie zbioru rozmytego  $\mu_{A'}(x) = 1 - \mu_A(x)$

---

Znajdź dopełnienie zbioru rozmytego  $T(2, 3, 5)$  dla  $U = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 10\}$ , przedstawiając je graficznie.

# Zadanie lab II

---

Suma zbiorów  
rozmytych

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

---

Znajdź sumę dla zbiorów:

$$A = \left\{ \frac{0.4}{a}, \frac{0.6}{b}, \frac{0.9}{c}, \frac{0.1}{d} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{0.5}{b}, \frac{1}{c}, \frac{0.1}{d}, \frac{0.3}{e} \right\}$$

# Zadanie lab III

---

Iloczyn zbiorów  
rozmytych

---

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

Znajdź iloczyn zbiorów rozmytych:

$$C = \left\{ \frac{0.4}{a}, \frac{0.6}{b}, \frac{0.9}{c}, \frac{0.1}{d} \right\}$$

$$D = \left\{ \frac{0.5}{b}, \frac{1}{c}, \frac{0.1}{d}, \frac{0.3}{e} \right\}$$

# Zadanie lab IV

---

Różnica zbiorów  
rozmytych

$$\mu_{A-B}(x) = \min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x))$$

---

Znajdź różnicę zbiorów rozmytych:

$$E = \left\{ \frac{0.5}{b}, \frac{0.4}{c}, \frac{0.3}{d}, \frac{0.2}{e} \right\}$$
$$F = \left\{ \frac{1}{a}, \frac{0.5}{b}, \frac{0.4}{c}, \frac{0.3}{d}, \frac{0.2}{e} \right\}$$

# Zadanie lab V.1

Dane są cztery pralki  $p, q, r, s$  o cenach odpowiednio 1000, 1100, 1300, 1700 i klasami energetycznymi  $D, C, A, B$ .

Która pralka jest tania ( $T$ ) i energooszczędna ( $E$ )?



# Zadanie lab V.2

Wyznacz  $T \cup E$ . Oblicz  $\text{supp}(T \cup E)$ ,  $\text{ker}(T \cup E)$  i  $t$ -przekrój dla  $t = 0.8$ .

# Logiczne "i" oraz "lub"

---

Logiczne AND

$t$ -norma

---

Logiczne OR

$t$ -konorma ( $s$ -norma)

# Warunki t-normy

1. Komutatywność:

$$t(a, b) = t(b, a)$$

2. Monotoniczność:

$$\text{jeśli } a_1 \leq a_2 \text{ i } b_1 \leq b_2, \text{ to } t(a_1, b_1) \leq t(a_2, b_2)$$

3. Asocjatywność:

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

4. Jedyńska neutralna:

$$t(a, 1) = a$$

# Warunki t-konormy

4. Zero neutralne:

$$s(a, 0) = a$$

# Zadanie I

Dany jest zbiór samochodów  $S = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$

Wśród tych samochodów wyszczególniamy zbiór  
szybkich samochodów:

$$A = \left\{ \frac{0.9}{x_1}, \frac{1}{x_2}, \frac{0.5}{x_3}, \frac{0.6}{x_4} \right\}$$

oraz zbiór samochodów dużo palących:

$$B = \left\{ \frac{0.7}{x_1}, \frac{0.2}{x_2}, \frac{0.4}{x_3}, \frac{0.5}{x_4}, \frac{0.1}{x_5} \right\}$$

1. Znajdź zbiór samochodów szybkich i mało palących.  
Skorzystaj z  $t$ -normy Łukasiewicza
2. Znajdź zbiór samochodów szybkich lub dużo palących. Skorzystaj z  $t$ -konormy Yagera dla  $p = 2$
3. Dla zbiorów z podpunktów 1 oraz 2, określ nośnik oraz jądro zbioru.

## Zadanie II

Sprawdź, czy funkcja  $t(a, b) = ab^2$  może być  $t$ -normą?  
Udowodnij swoją odpowiedź.