<u>Przykładowe kolokwium z Podstaw AI</u>

UWAGA: Na kolokwium mogą się pojawić wszystkie zagadnienia omawiane w czasie laboratorium. Treści zadań i poziom ich trudności mogą różnić się od poniższych zadań przykładowych.

<u>Zadanie 1 (pkt 2)</u>

Wykorzystując funkcje:

1) $\gamma(x; a, b) = \begin{cases} 0 & dla \quad x \le a \\ \dfrac{x-a}{b-a} & dla \quad a < x \le b \\ 1 & dla \quad x > b \end{cases}$

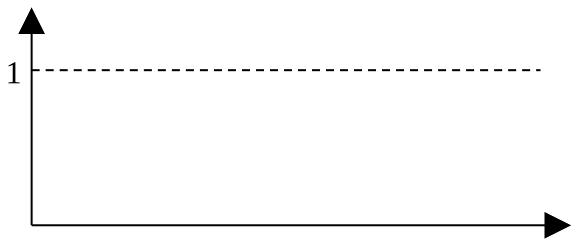
2) $t(x; a, b, c) = \begin{cases} 0 & dla \quad x \le a \\ \dfrac{x-a}{b-a} & dla \quad a < x \le b \\ \dfrac{c-x}{c-b} & dla \quad b < x \le c \\ 0 & dla \quad x > c \end{cases}$

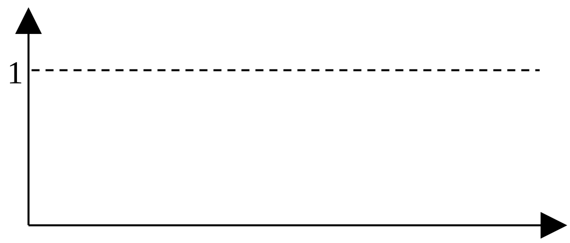
3) $L(x; a, b) = \begin{cases} 1 & dla \quad x \le a \\ \dfrac{b-x}{b-a} & dla \quad a < x \le b \\ 0 & dla \quad b < x \end{cases}$

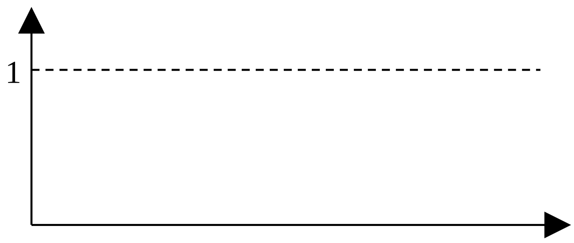
zdefiniuj zbiory rozmyte odpowiadające stwierdzeniom:

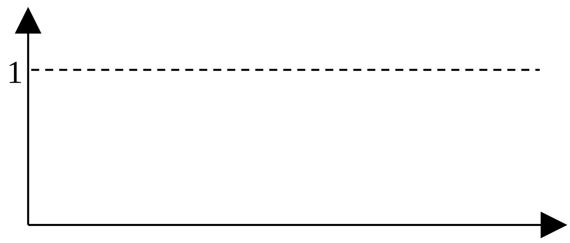
A. „cienka książka”
B. „średnio gruba książka”
C. „gruba książka”
D. „bardzo gruba książka”

Pamiętaj o określeniu *przestrzeni rozważań*. Parametry *a*, *b* i *c* muszą mieć określone wartości.









Zadanie 2 (pkt. 3)

Udowodnij, że dla dowolnego zbioru rozmytego $A \subset X$ (X – przestrzeń rozważań) obowiązuje następujące prawo:

$$A \cap \phi = \phi$$

UWAGA: Przyjmij, że funkcja przynależności do przecięcia zbiorów jest zdefiniowana następująco:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\}$$

Zadanie 3 (pkt. 3)

Czy dla zbiorów rozmytych obowiązuje poniższe prawo (A' - dopełnienie zbioru A)?

$$A \cup A' = X$$

Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 4 (pkt. 5)

Niech $X = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$.

A. Dla poniższych zbiorów znajdź: $A \cap B$, $A \cup B$, A', $A \times B$

$$A = \frac{0,3}{1} + \frac{1}{3} + \frac{0,4}{7} \qquad B = \frac{0,6}{2} + \frac{0,4}{4} + \frac{0,7}{6} + \frac{0,2}{8}$$

Przyjmij, że: $\mu_{A \cup B}(x) = \min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$, $\mu_{A \cap B}(x) = \max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\}$

B. Podaj przykład zbioru rozmytego, <u>którego podzbiorem jest zbiór *A*</u>.

<u>Zadanie 5 (pkt. 4)</u>

Zaproponuj relację rozmytą $R \subset X \times Y$ reprezentującą następujące stwierdzenie

liczba *x* jest *<u>duża dużo większa</u>* *od* liczby *y*

gdzie *X=Y={1,2,…,7}*. Zdefiniuj <u>funkcję przynależności</u> do relacji *R* oraz przedstaw relację *R* w formie <u>macierzy</u>.

Zadanie 6 (pkt. 5)

Znajdź złożenie *sup-T* relacji $A \subset X \times Y$ i $B \subset Y \times Z$ gdzie *X={1,2}*, *Y={3,5,8}*, *Z={4,6,7}*

$$A = \frac{0,2}{(1,3)} + \frac{1}{(2,3)} + \frac{0,3}{(1,5)} + \frac{0,9}{(2,5)}, \qquad B = \begin{bmatrix} 0.6 & 1 & 1 \\ 0,3 & 0.9 & 1 \\ 0,4 & 0 & 0.1 \end{bmatrix}$$

gdzie *t*-norma T w definicji złożenia określona jest następująco:

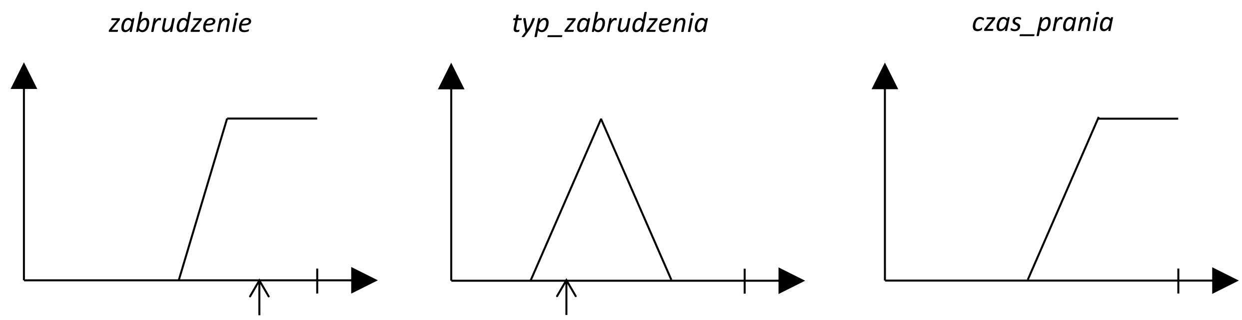
$$T(a,b) = \max\{0, a+b-1\}$$

Zadanie 7 (pkt. 3)

W bazie reguł pewnego sterownika rozmytego znajduje się następująca reguła:

R: IF *zabrudzenie* duże AND *typ_zabrudzenia* średnie THEN *czas_prania* długi

Zbiory rozmyte występujące w powyższej regule posiadają następujące funkcje przynależności:

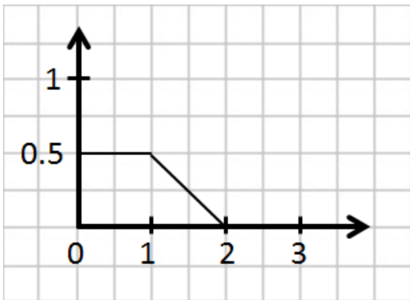


A. Skonstruuj zbiór rozmyty będący wyjściem bloku wnioskowania dla wartości wejściowych *zabrudzenie* i *typ_zabrudzania* oznaczonych strzałkami ↑ przyjmując, że implikacja określona jest t-normą iloczyn.

B. Zaznacz wartość zmiennej lingwistycznej *czas_prania* przy założeniu, że do wyostrzania zastosowano metodę ostatniego maksimum.

Zadanie 8 (pkt. 5)

Wykorzystując metodę środka ciężkości znajdź ostrego reprezentanta x* wynikowego zbioru rozmytego przedstawionego na poniższym rysunku:



Punktacja

Max. 30 pkt. Oceny: 16-18 → **3**, 19-21 → **3.5**, 22-24 → **4**, 25-27 → **4.5**, 28-30 → **5**