<u>Podstawy AI – zadania 2</u>

Zadanie 1

Rozważmy następujący problem:

> *Uczeń złożył podanie na kilka uczelni i biorąc pod uwagę wyniki matury przyjęto go na 4 wydziały:*
>
> w_1, w_2, w_3 *i* w_4
>
> *Uczeń musi podjąć decyzję, który wydział wybiera.* ***Celem*** *ucznia jest nauka na dobrej uczelni (czyli znajdującej się wysoko w rankingu najlepszych uczelni). Ponadto uczeń chce aby spełnione były następujące* ***warunki****:*
>
> A. *wydział powinien znajdować się niedaleko jego miejsca zamieszkania;*
> B. *wydział powinien mieć program wymiany międzynarodowej;*
> C. *po jego ukończeniu student chce mieć wysokie szanse na znalezienie pracy.,*

Zaproponuj i opisz rozwiązanie powyższego problemu oparte na **zbiorach rozmytych**.

Zadanie 2

Niech X={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}. Dla poniższych zbiorów rozmytych zdefiniowanych w X:

$$A = \frac{0,1}{4} + \frac{0,4}{5} + \frac{0,7}{7} + \frac{1}{9} + \frac{0,4}{10}$$

$$B = \frac{0,2}{1} + \frac{0,7}{5} + \frac{0,7}{7} + \frac{0,5}{9} + \frac{0,7}{10}$$

$$C = \frac{0,3}{1} + \frac{0,4}{2} + \frac{0,7}{7} + \frac{0,1}{8}$$

znajdź:

a) Znajdź: $(A \cup B)$
b) Znajdź: $(A \cup B) \cap C$
c) Znajdź: $(A \cap B) \cap C$
d) Znajdź: $(C \cap B) \cup C$

dla wybranych definicji działań ∩ i ∪ z poniższych tabel:

t-normy

Nazwa operatora	wzór
minimum (MIN)	$\mu_{A\cap B}(x) = MIN[\mu_A(x), \mu_B(x)]$
iloczyn algebr.	$\mu_{A\cap B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$
iloczyn Hamachera	$\mu_{A\cap B}(x) = \frac{\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}{\mu_A(x)+\mu_B(x)-2\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}$
iloczyn Einsteina	$\mu_{A\cap B}(x) = \frac{\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}{2-(\mu_A(x)+\mu_B(x)-2\mu_A(x)\cdot\mu_B(x))}$
iloczyn drastyczny	$\mu_{A\cap B}(x) = \begin{cases} MIN[\mu_A(x), \mu_B(x)] \text{ dla } MAX[\mu_A(x), \mu_B(x)] = 1, \\ 0 \text{ poza tym} \end{cases}$
iloczyn ograniczony	$\mu_{A\cap B}(x) = MAX[0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1]$

s-normy

Nazwa operatora	wzór
maksimum (MAX)	$\mu_{A\cup B}(x) = MAX[\mu_A(x), \mu_B(x)]$
suma algebr.	$\mu_{A\cup B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$
suma Hamachera	$\mu_{A\cup B}(x) = \frac{\mu_A(x)+\mu_B(x)-2\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}{1-\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}$
suma Einsteina	$\mu_{A\cup B}(x) = \frac{\mu_A(x)+\mu_B(x)}{1+\mu_A(x)\cdot\mu_B(x)}$
suma drastyczna	$\mu_{A\cup B}(x) = \begin{cases} MAX[\mu_A(x), \mu_B(x)] \text{ dla } MIN[\mu_A(x), \mu_B(x)] = 0, \\ 1 \text{ poza tym} \end{cases}$
suma ograniczona	$\mu_{A\cup B}(x) = MIN[1, \mu_A(x) + \mu_B(x)]$

Zadanie 3

Sprawdź czy *prawo de Morgana*:

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$$

zachodzi w przypadku gdy działania ∩ i ∪ zdefiniowane są za pomocą:

A. Iloczynu algebraicznego i sumy algebraicznej.
B. Iloczynu ograniczonego i sumy ograniczonej.

Zadanie 4

Niech X=Y={1,2,3,4,5,6,7,8}. W iloczynie kartezjańskim $X \times Y$ zaproponuj *relacje rozmyte*:

1. Liczba x jest *mniej więcej równa* liczbie y.
2. Liczba x jest *dużo większa* od liczby y.
3. Moduł różnicy miedzy liczbą x i liczbą y wynosi *mniej więcej 2*.

UWAGI:

- Dla każdej relacji podaj funkcję przynależności.
- Każdą relację zapisz w postaci macierzy.

Zadanie 5

Znajdź złożenie sup-T (dla wybranych t-norm) relacji A⊆X×Y i B⊆Y×Z:

1. X={1,2}, Y={3,5,7}, Z={4,6}.

$$A = \frac{0{,}2}{(1{,}3)} + \frac{0{,}4}{(2{,}3)} + \frac{0{,}6}{(1{,}5)} + \frac{0{,}9}{(2{,}5)} + \frac{1}{(1{,}7)} + \frac{0{,}3}{(2{,}7)}$$

$$B = \frac{0{,}9}{(3{,}4)} + \frac{0{,}7}{(3{,}6)} + \frac{0{,}2}{(5{,}4)} + \frac{0{,}1}{(5{,}6)} + \frac{0{,}8}{(7{,}4)} + \frac{1}{(7{,}6)}$$

2. X={1,2,3}, Y={3,5}, Z={4,5,6,7}

$$A = \begin{bmatrix} 0{,}1 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0{,}5 \\ 1 & 0{,}3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0{,}9 & 0{,}7 & 0{,}2 & 0{,}1 \\ 0{,}8 & 1 & 0{,}1 & 1 \end{bmatrix}$$

Zadanie 6

Znajdź złożenie sup-T (dla wybranych t-norm) zbioru rozmytego A⊆X i relacji rozmytej R⊆X×Y:

1. X={3,5}, Y={4,5,6,7}

$$A = \frac{0{,}3}{3} + \frac{0{,}9}{5} \qquad R = \begin{bmatrix} 0{,}9 & 0{,}7 & 0{,}2 & 0{,}1 \\ 0{,}8 & 1 & 0{,}1 & 1 \end{bmatrix}$$

2. X={1,2,3,…,6}, Y={3,4,5}

$$A = \frac{0{,}1}{2} + \frac{0{,}4}{3} + \frac{0{,}7}{5} + \frac{0{,}6}{6} \quad R = \frac{0{,}8}{(3{,}4)} + \frac{0{,}3}{(3{,}5)} + \frac{1}{(4{,}4)} + \frac{0{,}8}{(4{,}5)} + \frac{0{,}8}{(5{,}4)} + \frac{1}{(5{,}5)}$$