

Lista 1. Definiowanie niepewności w ujęciu rozmytym

Zadanie 1

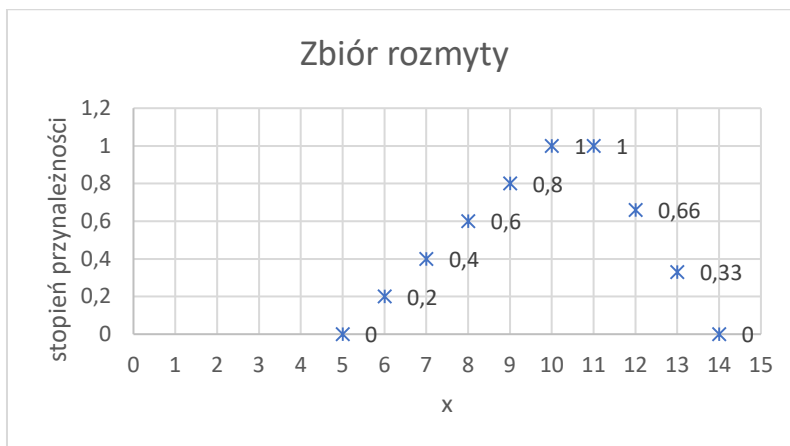
Zbiór rozmyty w przestrzeni dyskretnej, stanowiącej podzbiór zbioru liczb naturalnych $X=\{5,6, \dots,14\}$, został przedstawiony na rysunku. Zapisz zbiór w postaciach:

$$a) A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in \mathbb{N}, \mu_A(x) \in \langle 0,1 \rangle\},$$

$$b) A = \sum_{x \in \mathbb{N}} \mu_A(x) / x,$$

gdzie: symbol \sum oznacza sumę mnogościową, natomiast symbol $/$ jest separatorem.

Wskaż własności zbioru (nośnik zbioru *supp*, wysokość *h*, normalność, rdzeń *core*, wypukłość, moc zbioru \sum *Count*).



Zadanie 2

Dla zbiorów rozmytych A i B: $A=0,2/5 + 0,5/6+0,8/7+ 1/8+0,7/9+0,4/10$, $X=\{5,6,7,8,9,10\}$,

$B=0/1+0,3/2+0,4/3+0,4/4+0,9/5+0,9/6+0,9/7+0,4/8+0/9+0,6/10$, $Y=\{1, \dots, 10\}$

wyznacz:

- graficznie zbiory,
- wysokość $h(A)$ i $h(B)$ zbiorów rozmytych,
- nośniki *supp* A i *supp* B,
- normalizację zbiorów rozmytych,
- rdzenie zbiorów rozmytych *core*(A) i *core*(B).

Zadanie 3

Dla skali ocen $\{2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5\}$ zaproponuj zbiory rozmyte określające ocenę niezadowalającą, zadowalającą, bardzo dobrą.

Zadanie 4

Niech przestrzenią rozważań X będzie wiek osób $w \in W = [0,30]$, wyrażone w latach. Niech zbiorem rozmytym A będzie wartość wieku, charakteryzująca pojęcie lingwistyczne *wiek małoletni*. Wartość

funkcji przynależności określa, w jakim stopniu wiek danej osoby przynależy do zbioru *wiek małoletni*. Założono, że funkcja przynależności zdefiniowana jest w następujący sposób:

$$\mu_A(w) = \begin{cases} 1 & w < 10 \\ \frac{18-w}{8} & 10 \leq w < 18. \\ 0 & w > 18 \end{cases}$$

Przedstaw wykres funkcji przynależności. Wyznacz stopnie przynależności wieku osób (tabela poniżej) do zbioru rozmytego A .

Osoba	Wiek w	Stopień przynależności $\mu_A(w)$
Krzysiek	21	
Igor	3	
Janka	11	
Hania	1	
Zosia	15	
Miłosz	17	

Wskaż własności zbioru A (nośnik zbioru *supp*, wysokość h , normalność, rdzeń *core*, wypukłość, moc zbioru $\sum Count$).

$$\sum Count(A) = \int_w \mu_A(w) dw$$

Zadanie 5

Do analizy opłacalności projektów wyznacz zbiór rozmyty określający cel C_1 – „jak najmniejszy koszt projektu”, przy czym koszt $k \in \langle 0, 10000 \rangle$ [zł], zbiór rozmyty określający cel C_2 – „jak największa jakość wykonania produktu”, przy czym jakość określana jest w skali punktowej $\langle 0, 10 \rangle$ oraz zbiór rozmyty określający ograniczenie G – „cena produktu w przybliżeniu równa cenie u konkurencji 110 zł”, przy czym cena $c \in \langle 50, 150 \rangle$. Funkcje przynależności dla C_1, C_2, G określ za pomocą wzorów i wykresów.

Zadanie 6

Zapisać wzory oraz narysować wykresy trójkątnych funkcji przynależności zbiorów rozmytych. Wykresy funkcji przechodzą przez następujące $(x, \mu_A(x))$:

- $(-5, 0), (0, 1), (5, 0), X \subseteq R,$
- $(3, 0), (7, 0.8), (11, 0), X \subseteq R,$
- $(0, 1), (10, 0), X \subseteq R +,$
- $(-10, 0), (0, 1), X \subseteq R -.$

Zadanie 7

Zbiór rozmyty A jest określony za pomocą następującej funkcji przynależności:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & x < 3 \\ \frac{x-3}{2} & 3 < x \leq 5 \\ \frac{18-x}{13} & 5 < x < 18 \\ 0 & x > 18 \end{cases}$$

Wyznacz ogólną zależność wyrażającą α -przekroje zbioru rozmytego A , który jest pewnym przedziałem domkniętym $A_\alpha = [p(\alpha), q(\alpha)] \alpha \in (0, 1)$ oraz następujące α -przekroje zbioru rozmytego A dla: $\alpha=0.1, \alpha=0.3, \alpha=0.5, \alpha=0.8, \alpha=1$. Dla wybranego α wyznacz αA_α .

Zadanie 8

Zbiór rozmyty A jest określony za pomocą następującej funkcji przynależności gaussowskiej z parametrami $m=8$, $\sigma=2$:

$$\mu_A(x) = \exp\left(-\frac{(x-8)^2}{8}\right).$$

Wyznacz ogólną zależność wyrażającą α -przekroje zbioru rozmytego A , który jest pewnym przedziałem domkniętym $A_\alpha=[p(\alpha), q(\alpha)]$ $\alpha \in (0, 1)$ oraz następujące α -przekroje zbioru rozmytego A dla: $\alpha \rightarrow 0$, $\alpha=1/e$, $\alpha=1$.

Literatura:

- [1] Walaszek-Babiszewska A., Bryniarska A.: Podstawy teorii systemów rozmytych z zadaniami. ISBN 978-83-66033-054-4, OW Politechniki Opolskiej, Opole 2018.
- [2] Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2006.
- [3] Yager R. R., Filev D. P.: Podstawy modelowania i sterowania rozmytego. WNT, Warszawa, 1995.
- [4] Piegat A.: Modelowanie i sterowanie rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 1999.
- [5] Rudnik K.: System wnioskujący z probabilistyczno-rozmytą bazą wiedzy: teoria, koncepcja i zastosowanie, Studia i Monografie, z 356, OW Politechnika Opolska, Opole 2013.