

Sztuczna inteligencja - ćwiczenia

Lista 5

1. W przestrzeni $X = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$ określono dwa zbiory rozmyte:

$$A = 0,1|2 + 0,3|3 + 0,5|4 + 0,7|5 + 0,9|6$$

$$B = 0,3|1 + 0,5|2 + 1|3 + 1|4 + 0,5|5 + 0,3|6$$

Podaj wynik następujących operacji: $A \cup B$, $A \cap B$, $\neg A \cup B$, $A \times \neg B$.

2. Załóżmy, że mieszkanie opisujemy przy pomocy dwóch parametrów: powierzchni (w m^2) i lokalizacji (odległość od centrum w km). Przynależność mieszkania do odpowiedniego zbioru jest określona następująco:

- powierzchnia: małe: $L_{30, 50}$, średnie: $\Pi_{30, 40, 60, 70}$, duże: $\Gamma_{50, 70}$,

- lokalizacja: zła: $\Gamma_{4, 5}$, dobra: $\Pi_{1, 2, 4, 5}$, komfortowa: $L_{1, 2}$.

Mamy następujące mieszkania: M_i (powierzchnia [m^2], odległość od centrum [km]):

$$M_1(20, 0,2), M_2(25, 7), M_3(33, 3,5), M_4(38, 1,2), M_5(44, 4,8), \\ M_6(55, 2,5), M_7(64, 1,8), M_8(69, 0,8), M_9(75, 4,3), M_{10}(90, 6).$$

Określić zbiory rozmyte reprezentujące mieszkania według powierzchni (małe, średnie, duże) oraz lokalizacji (zła, dobra, średnia).

Określić zbiory rozmyte mieszkań o których można powiedzieć, że:

- są równocześnie średnie i duże (iloczyn),
- lokalizacja jest komfortowa lub dobra (suma).

3. Poniższe zbiory określają możliwe kolory owocu wiśni i stopnie jego dojrzałości:

$$A = \{ \text{zielony, żółty, czerwony} \} \quad B = \{ \text{niedojrzały, pół-dojrzały, dojrzały} \}$$

Zaproponować relację rozmytą między tymi dwoma cechami owocu (macierz rozmyta).

Następnie zmienić definicje koloru (rozmyty kolor czerwony) i stopnia dojrzałości (rozmyta dojrzałość). Jak będzie wówczas określona relacja?

4. Zbiornik może być napełniany przez otwarcie zaworu. Mamy określony zbiór poziomów płynu w zbiorniku (stopień napełnienia w %): $X_N = \{ 0, 25, 50, 75, 100 \}$ oraz zbiór położeń zaworu (otwarcie w %): $X_O = \{ 0, 50, 100 \}$.

Poziom niski jest zbiorem rozmytym:

$$N = \{ 1|0, 0,75|25, 0,4|50, 0,1|75, 0|100 \} \quad \text{w przestrzeni } X_N$$

Zawór otwarty jest zbiorem rozmytym:

$$O = \{ 0|0, 0,5|50, 1|100 \} \quad \text{w przestrzeni } X_O$$

Utworzyć opis dla implikacji rozmytej (typu Mamdaniego):

$$N \Rightarrow O: \text{Jeśli poziom niski to zawór otwarty}$$

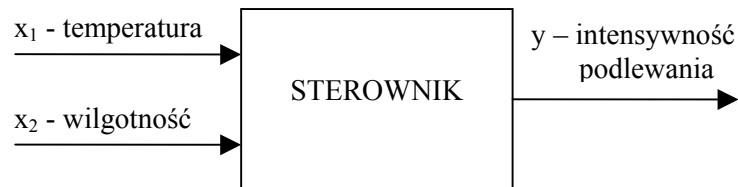
Poziom "dość niski" jest reprezentowany zbiorem rozmytym:

$$N' = \{ 0|0, 1|25, 0,5|50, 0,2|75, 0|100 \} \quad \text{w przestrzeni } X_N$$

Zastosować wnioskowanie (typu modus ponens) aby określić otwarcie zaworu O':

Przesłanka: N' Implikacja: $N \Rightarrow O$ Wniosek: O'

5. Zaprojektować sterownik rozmyty do automatycznego podlewania ogrodu w lecie. Zadaniem sterownika jest określenie intensywności podlewania na podstawie temperatury i wilgotności powietrza. Schemat sterownika przedstawia rysunek:



W celu rozwiązania zadania należy:

- zdefiniować zmienną lingwistyczną TEMPERATURA dla przedziału 0 – 40 °C (zbiór terminów dla tej zmiennej ma postać: $T_T = \{ zimno, letnio, ciepło, gorąco \}$),
- zdefiniować zmienną lingwistyczną WILGOTNOŚĆ dla przedziału 0 – 100 % ($T_W = \{ mała, średnia, duża \}$),
- zdefiniować zmienną lingwistyczną INTENSYWNOŚĆ dla przedziału 0 – 100 % ($T_I = \{ zero, mała, średnia, duża, maksymalna \}$),
- przyjąć zestaw reguł określonych następującą tabelą:

x_1	x_2	mała	średnia	duża
zimno		średnia	mała	zero
letnio		duża	mała	zero
ciepło		duża	średnia	mała
gorąco		maksymalna	duża	średnia

Określić odpowiedź sterownika dla następujących danych: $x_1 = 20$ °C i $x_2 = 70$ %.