

# **Modelowanie i przetwarzanie informacji nieprecyzyjnej**

# Zajęcia IV

# Zmienna lingwistyczna

Pojęcie, które próbujemy zamodelować, np.

*wzrost, temperatura*

Dla wzrostu,  $\{niski, \acute{s}redni, wysoki\}$  to zbiory rozmyte.

# Zadanie lab I

Zamodeluj zmienną lingwistyczną *wzrost* i przedstaw ją graficznie.

Zastosuj 3 wyżej wymienione termy.

Podpowiedź: "średni" = "nie niski" i "nie wysoki"

$$A' \cap B' = (A \cup B)'$$

# Zadanie I

Zamodeluj zmienną lingwistyczną *temperatura* dla przedziału od 0°C do 40°C z 3 termami:  
zimno, ciepło, gorąco.

- Określ uniwersum
- Przedstaw funkcje przynależności dla każdego z termów
- Zamodeluj dodatkowy term: mniej więcej ciepło (skorzystaj z rozrzedzenia)

# Wnioskowanie klasyczne

- modus ponens

modus ponens	
implikacja	$p \Rightarrow q$
przesłanka	$p$
wniosek	$q$

Czyli jeśli pierwsze zdanie mówi, że coś wynika z czegoś, a drugie potwierdza ten warunek, to wniosek musi być prawdziwy.

Implikacja	Jeśli pada deszcz, to ulica jest mokra
Przesłanka	Pada deszcze
Wniosek	Ulica jest mokra

## modus tollens

implikacja	$p \Rightarrow q$
przesłanka	$\sim p$
wniosek	$\sim q$



---

Implikacja	Jeśli pada deszcz, to ulica jest mokra
------------	--

---

Przesłanka	Ulica nie jest mokra
------------	----------------------

---

Wniosek	Nie pada deszcz
---------	-----------------

# Wnioskowanie rozmyte

---

implikacja	Jeśli Jan jedzi do Warszawy, to często wraca do domu po 22:00
------------	---

---

przesłanka	Jan często jeździ do Warszawy
------------	-------------------------------

---

wniosek	Jan często wraca do domu po 22:00
---------	-----------------------------------

---

implikacja

Jeśli pomidor jest dojrzały, to jest  
czerwony

---

przesłanka

Pomidor jest bardzo czerwony

---

wniosek

Pomidor jest bardzo dojrzały

# Reguły

*IF  $\alpha$  is A THEN  $\beta$  is B*

# Uogólnione modus ponens

---

*IF  $\alpha$  is A THEN  $\beta$  is B*

---

$\alpha = \tilde{A}$

---

$\beta = \tilde{B}$

$$\tilde{B} = \tilde{A} \circ_t (A \rightarrow B)$$

$\circ_t$  - złożenie względem t-normy

(Szczegółowo:  $\tilde{B}(y) = \sup_{x \in X} \{ \tilde{A}(x) \ t \ [A(x) \rightarrow B(y)] \}$ )

---

IF pęknięcie = rozległe THEN wyciek = duży

---

pęknięcie = niewielkie

---

wyciek = mały

# Zadanie lab II

Dokonaj wnioskowania modus ponens dla zbiorów:

$$A = \{(x_1, 0.4), (x_2, 0.3), (x_3, 0.1)\}$$

$$B = \{(y_1, 0.3), (y_2, 0.1)\}$$

$$\tilde{A} = \{(x_1, 0.8), (x_2, 0.5), (x_3, 0.4)\}$$

Użyj implikację Łukasiewicza i t-normę minimum.

# Zadanie II

Wyciągnij wniosek używając rozmytej uogólnionego modus tollens. Użyj implikacji Goguen'a i t-normy Łukasiewicza

$$A = \{(x_1, 0.5), (x_2, 1), (x_3, 0.6)\}$$

$$B = \{(y_1, 1), (y_2, 0.4)\}$$

$$\tilde{B} = \{(y_1, 0.9), (y_2, 0.7)\}$$



# Zadanie III

Dane są dwa zbiory rozmyte:

$$A = 0.5/x_1 + 0.6/x_2 + 0.1/x_3$$

$$B = 0.2/y_1 + 0.1/y_2$$

Zbiór A opisuje sformułowanie "pomidor jest czerwony", a zbiór B opisuje "pomidor jest dojrzały". Wyznacz wniosek  $B'$  dla faktu, że pomidor jest prawie dojrzały opisanego zbiorem:

$$A' = 0.8/x_1 + 0.5/x_2 + 0.4/x_3$$

Zastosuj:

- implikację Łukasiewicza i t-normę minimum
- implikację algebraiczną i t-normę maximum