

# **Modelowanie i przetwarzanie informacji nieprecyzyjnej**

# Zajęcia III

# Problem

Umiemy odpowiedzieć na pytania:

"Która pralka jest tania ( $T$ ) i energooszczędna ( $E$ )?"

Niestety, spójniki "i" oraz "lub" nie wystarczają aby opisać wszystkie pytania.

# Relacje rozmyte

Relacja to funkcja:

$$R(x, y) : X \times Y \rightarrow [0, 1]$$

$$R(x, y) = \{((x, y), \mu_R(x, y)) : x \in X, y \in Y, \mu_R(x, y) \in [0, 1]\}$$

$$A = \{s_1, s_2, s_3\}$$

$$B = \{s_4, s_5\}$$

samochód	max. prędkość	śr. spalanie
$s_1$	320	23
$s_2$	150	8
$s_3$	210	9
$s_4$	150	3
$s_5$	240	14

# Zadanie lab I.1

Zaproponuj relację "samochód A jadący maksymalnie  
tyle samo co samochód B"

# Zadanie lab 1.2

Zaproponuj relację  $R$ : "samochód A jadący maksymalnie podobnie co samochód B"

# Zadanie lab I.3

Zaproponuj nową relację  $T$ : "samochód A o większym spalaniu niż samochód B"



# Zadanie lab I.4

Na jakie pytanie odpowie iloczyn  $T \cap R$ ?

A na jakie  $\neg T \cup R$

# Zadanie dom I

Wiedząc, że

$$A = \{Poznan, Warszawa, Wroclaw\}$$

$$B = \{Gdansk, Poznan\}$$

miasto	Poznań	Warszawa	Wrocław
Gdańsk	312km	418km	485km
Poznań	0km	311km	183km

1. Zamodeluj pojęcie duże miasto oraz relację bliskości
2. Odpowiedz na pytanie: "w jakim stopniu miasto A jest blisko dużego miasta B?"
3. Czy można powiedzieć, że Warszawa jest daleko dużych miast? Dlaczego tak/nie?
4. Jaka jest wysokość zbioru rozmytego duże miasto?
5. Czy zbiór duże miasto jest normalny?

(Zauważ, że tutaj nie ma dwóch relacji, tylko relacja oraz zbiór rozmyty.

Skorzystaj ze złożenia relacji rozmytej ze zbiorem rozmytym. Załóż t-normy i t-konormy Łukasiewicza)

# Wartościowanie

Proces przypisania wartości logicznej formułom zdaniowym.

$[[p]]$  - wartość logiczna zdania  $p$

$\neg_m$  - negacja w logice wielowartościowej

logika	zbiory
koniunkcja	iloczyn
alternatywa	suma
negacja	dopełnienie
implikacja	inkluzja
równoważność	równość

# Zadanie lab II

Zapisz tabelę wartości logicznych dla implikacji  
Łukasiewicza w  $\mathcal{L}_3$

$$a \rightarrow_{\mathcal{L}} b = 1 \wedge (1 - a + b)$$

# Zadanie lab III

Jaka jest wartość logiczna zdania w  $\mathcal{L}_\infty$  dla  $[[p]] = 0.2$   
oraz  $[[q]] = 0.3$  zdań:

1.  $[(p \Rightarrow_m q) \&_m (q \Rightarrow_m p)] \Rightarrow_m p$

2.  $[(p \&_m q) \perp_m q] \Rightarrow_m p$

$$a \rightarrow_{\mathcal{L}} b = 1 \wedge (1 - a + b)$$

# Zadanie lab IV

Udowodnij, że w logice Łukasiewicza  $\mathcal{L}_\infty$

1. działa prawo podwójnej negacji
2. działa zasada sprzeczności
3. nie działa prawo wyłączonego środka



# Zadanie II

Niech  $[[p]], [[q]] \in \{0, 1\}$ . Wykaż, że wartości logiczne zdań:

1.  $[[p \&_m q]]$
2.  $[[p \perp_m q]]$
3.  $[[p \Rightarrow_m q]]$

w logice wielowartościowej  $\mathcal{L}_\infty$  są równoważne  
logice dwuwartościowej

# Zadanie III

Wykaż, że w  $(\mathcal{L}_\infty)$ :

$$[[\neg_m p \perp_m q]] \neq [[p \Rightarrow_m q]]$$

# Zadanie IV

Sprawdź, czy w  $\mathcal{L}_\infty$  działa prawo **modus ponendo  
ponens**