

# Logika rozmyta

Mateusz Cholewiński

24 maja 2010

# Plan wystąpienia

- 1 Rys historyczny
  - Logika Arystotelesa
  - Zbiory rozmyte
  - Sterownik Mamdaniego
- 2 Trochę definicji
  - Zbiór rozmyty
  - Funkcja przynależności
  - Sterownik rozmyty
- 3 Praca sterownika
  - Rozmywanie
  - Odpowiedź sterownika
  - Wyostrzanie
  - Przykłady w Matlabie

# Logika Arystotelesa

a	b	$a \wedge b$
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Tablica: Tabela prawdy dla wyrażenia  $a \wedge b$

# Zbiory rozmyte

Wszystko zaczęło się w 1965 roku...

# Zbiory rozmyte

Wszystko zaczęło się w 1965 roku...

Logika zbieżna z ludzkim sposobem myślenia.

# Zbiory rozmyte

Wszystko zaczęło się w 1965 roku...

Logika zbieżna z ludzkim sposobem myślenia.

Nie jest potrzebny model obiektu.

# Sterownik Mamdaniego

Sterownik Mamdaniego, czyli jak sterować pracą silnika.

# Zbiór rozmyty

## Definicja

*Zbiór rozmyty to zbiór par:*

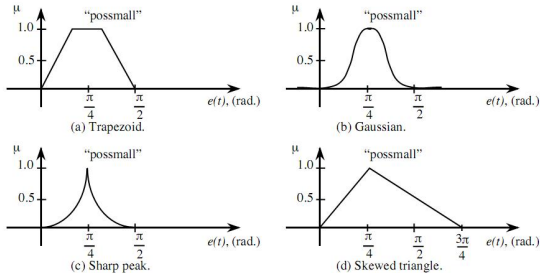
$$A = \{(x, \mu(x))\}$$

$$x \in X,$$



# Funkcja przynależności

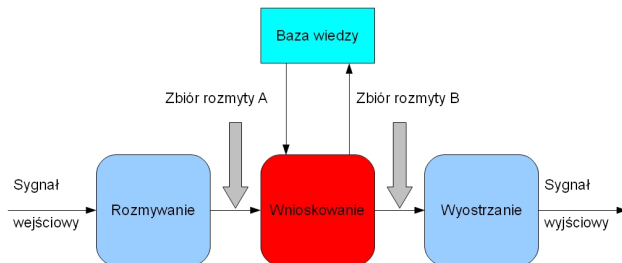
Określa jak bardzo dany element przynależy do zbioru rozmytego.  
Poniżej przedstawiono zostały różne modele funkcji rozmytych.



Rysunek: Wykresy różnych funkcji przynależności

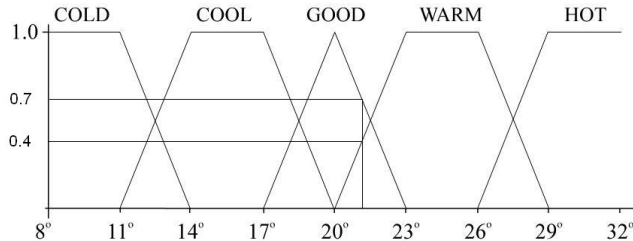
# Sterownik rozmyty

Wyróżnia się 2 typy sterowników: Mamdaniego i Takegi-Sugeno.



Rysunek: Ogólna budowa sterownika rozmytego

# Rozmywanie



Rysunek: Rozmywanie wartości ostrej

## Baza wiedzy

Ten proces wymagania zdefiniowania bazy wiedzy, gdzie zawarte są reguły wnioskowania. Dla naszego przykładu baza wiedzy, wygląda następująco:

...

If TEMP is COOL then PRZEPUSTNICA is POSSMALL

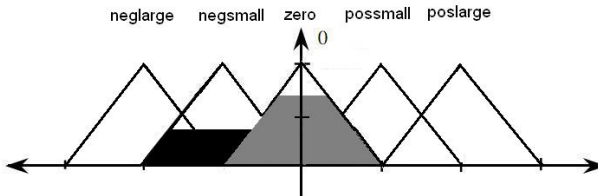
If TEMP is GOOD then PRZEPUSTNICA is ZERO

If TEMP is WARM then PRZEPUSTNICA is NEGSMALL

...

# Odpowiedź sterownika

Poprzednio wyliczono, że  $GOOD=0.7$ ,  $WARM=0.4$ . Określono również wcześniej funkcje przynależności dla wartości wejściowych.



Rysunek: Funkcje przynależności dla wartości wyjściowej

# Wyostżanie

Wyróżnia się szereg metod wyostżania:

- COG
- średnia ważona  $\mu = \frac{\sum_i b_i \mu_i}{\sum_i \mu_i}$
- średnia maksimum

# Wyostżanie

Wyróżnia się szereg metod wyostżania:

- COG
- średnia ważona  $\mu = \frac{\sum_i b_i \mu_i}{\sum_i \mu_i}$
- średnia maksimum

Poprzez wyostżanie znajdujemy wartość wyjścia (niekoniecznie konkretne sterowanie).

## Przykłady w Matlabie

W katalogach `fuzzy` i `fuzzy2` znajdują się praktyczne implementacje sterowników rozmytych.

Pobrano je ze strony

<http://www.calvin.edu/~pribeiro/othrlnks/Fuzzy/tutorial1.htm>