

SISTEME CU IA

MULTIMI SI LOGICA FUZZY

Baze teoretice

Lofti A. Zadeh → 1965 → "Fuzzy Sets"

Fuzzy = neclar, estompat, imprecis, ambiguu ...

Însă termenul cel mai frecvent utilizat este

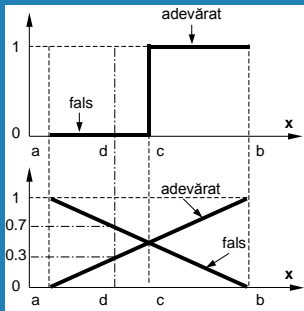
Fuzzy = *vag*

Baze teoretice

Principii

În esență, teoria mulțimilor fuzzy propune înlocuirea valorilor discrete din logica booleană (fals și adevărat) cu o funcție de apartenență cu caracter continuu, care ia valori în intervalul $[0,1]$. În acest caz, 0 reprezintă *falsul absolut*, iar 1 - *adevărul absolut*. O formulare generală, imprecisă va avea asociată o valoare de adevăr cuprinsă între 0 și 1.

Baze teoretice



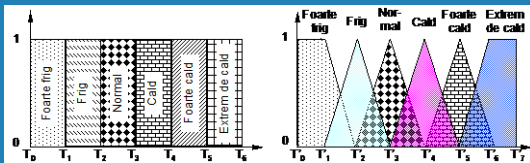
Exemplu

← Reprezentare tradițională

← Reprezentare fuzzy

Baze teoretice

Categoriile lingvistice



Baze teoretice

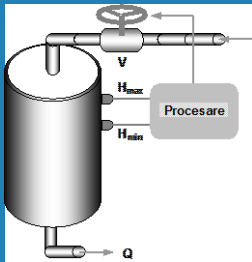
Grad de apartenență



Logica convențională consideră paharul ca fiind gol sau plin. Dacă paharul se umple pe jumătate cu apă, logica convențională eșuează, în schimb putem spune că paharul este pe jumătate plin și/sau pe jumătate gol. În acest caz, „plin” și „gol” sunt funcții de apartenență, iar „jumătate” (adică 0.5) este gradul de apartenență.

Exemple de utilizare a sistemelor fuzzy

Comanda vanei unui rezervor



Abordare traditionala

Semnale de la traductoare:

$$H_{\min} = \begin{cases} 1 & \text{daca } H' \geq H'_{\min} \\ 0 & \text{daca } H' < H'_{\min} \end{cases}$$

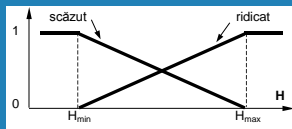
$$H_{\max} = \begin{cases} 1 & \text{daca } H' \leq H'_{\max} \\ 0 & \text{daca } H' > H'_{\max} \end{cases}$$

Semnal de comanda:

$$V = \begin{cases} 1 & \text{daca } H_{\min} = 0 \\ 0 & \text{daca } H_{\max} = 0 \end{cases}$$

Exemple de utilizare a sistemelor fuzzy

Comanda vanei unui rezervor



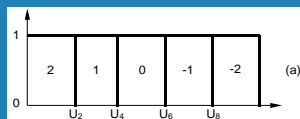
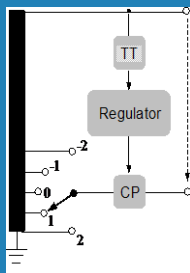
Abordare fuzzy

DACĂ nivelul în rezervor este *scăzut*,
ATUNCI deschide vana.

DACĂ nivelul în rezervor este *ridicat*,
ATUNCI închide vana.

Exemple de utilizare a sistemelor fuzzy

Reglarea tensiunii cu CP



Un regulator tradițional are o funcționare de tip discret, pe palere de tensiune. Astfel, pe palierul $U_2 - U_8$ se funcționează pe plotul 0. La creșterea tensiunii, pe palierul $U_6 - U_8$, CP avansează în sens negativ cu un plot (-1), iar la valori ale tensiunii peste U_8 se avansează în sens negativ cu 2 ploturi (-2).

