

Fuzzy množiny



Lenka Kovářová

Fuzzy množiny

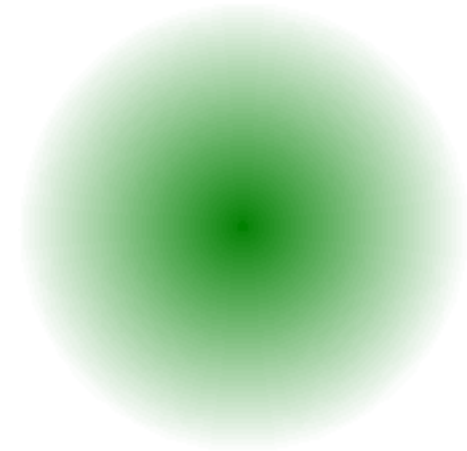


- Neumíme určit přesnou hranici, abychom rozhodli, které objekty leží v naší množině.

Příklady



- Které body jsou zelené?
- Kteří studenti jsou dobří hudebníci?
- Které obrazy jsou pěkné?
- Jaká čísla jsou blízko nuly?
- Je na této prezentaci málo nebo hodně posluchačů?



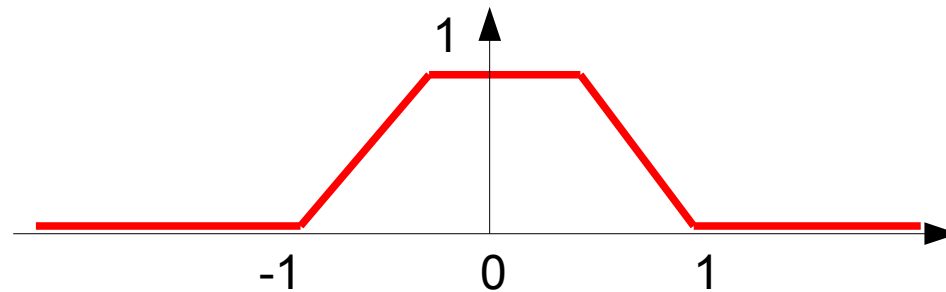
Hromada písku



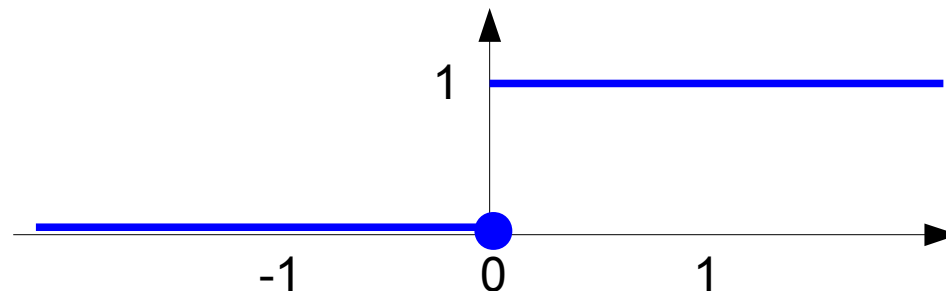
- Stojíme na pláži a před námi je hromada písku
- Odebereme z hromady jedno zrníčko písku
 - Je před námi stále hromada písku?
- Opakovaně odebíráme jedno zrníčko písku
 - Kolikrát můžeme odebrat jedno zrníčko písku, aby před námi byla hromada písku, ne hromádka?
 - Kdy se z hromady písku stala hromádka?

Fuzzy množiny

- Fuzzy množina A^* je charakterizována pomocí funkce příslušnosti $\mu_A: M \rightarrow [0, 1]$.
 - A^* : Čísla blízko nuly



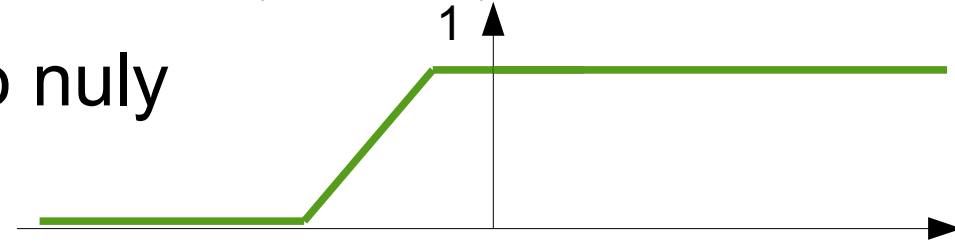
- B^* : Kladná čísla



Množinové operace

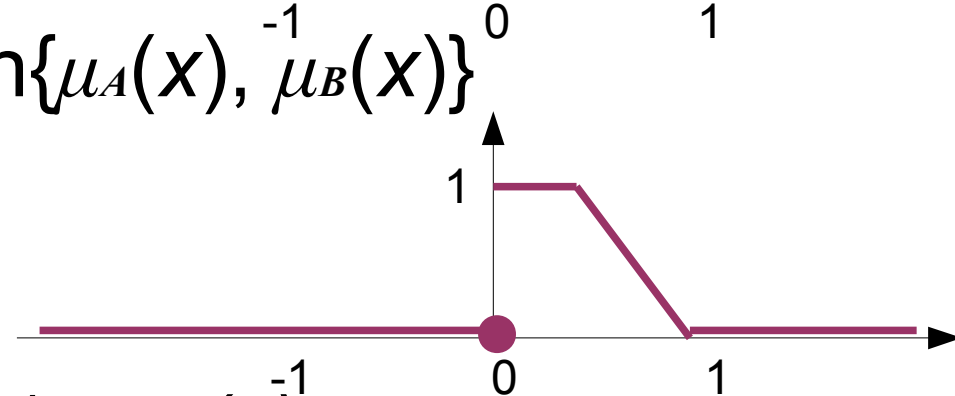
- Sjednocení množin $\mu_C(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$

- Čísla kladná a čísla blízko nuly



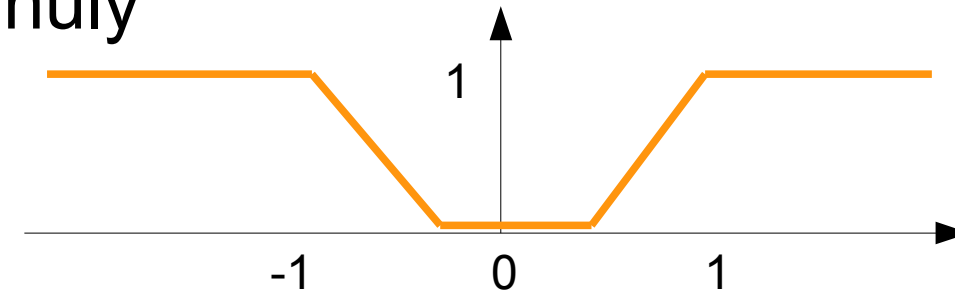
- Průnik množin $\mu_D(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$

- Kladná čísla blízko nuly



- Doplněk množiny $\mu_E(x) = 1 - \mu_A(x)$

- Čísla, která nejsou blízko nuly

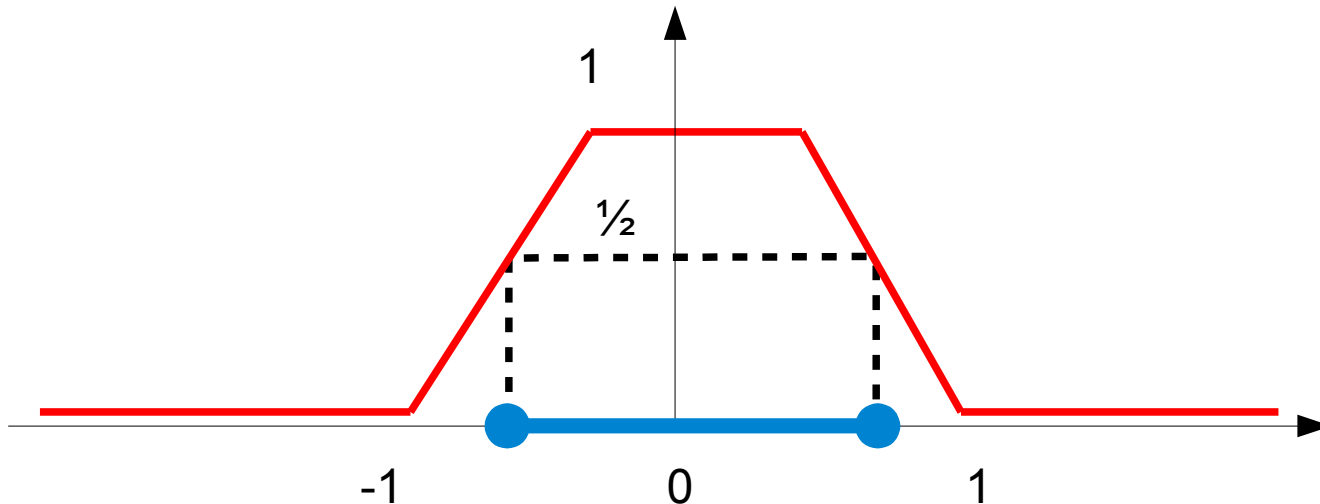


α -řez

- α -řez fuzzy množiny A^* je množina hodnot, jejichž míra příslušnosti do množiny A^* je větší nebo rovna hodnotě α ,

$$A_\alpha = \{x \in M \mid \mu_A(x) \leq \alpha\}$$

- $1/2$ -řez čísel blízko nuly

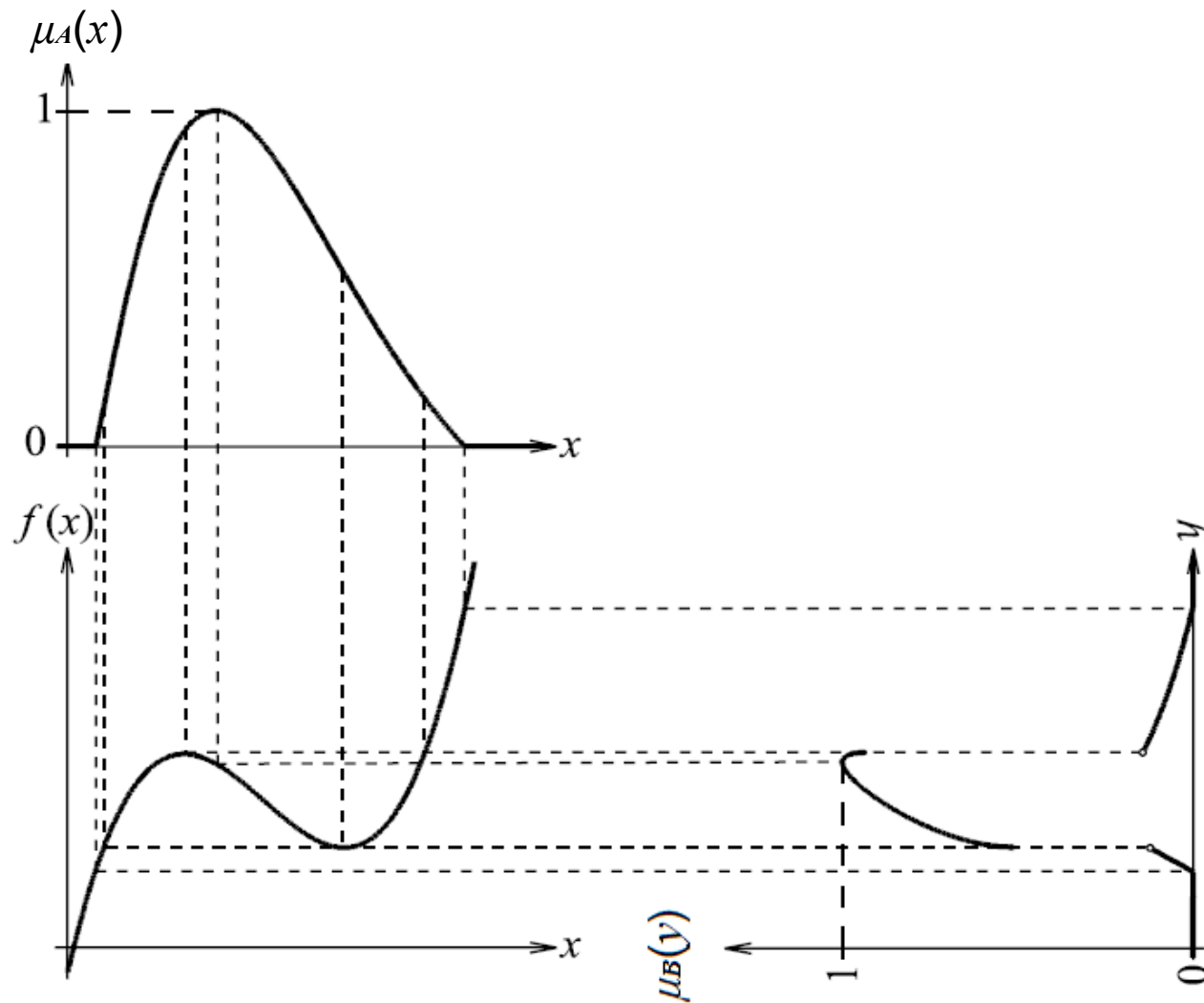


Fuzzy funkce

- Necht' $f: M \rightarrow N$ je funkce.
- Pro fuzzy množinu A^* s funkcí příslušnosti μ_A definujeme zobecněnou fuzzy hodnotu $B^* = f(A^*)$ jako fuzzy množinu na N s funkcí příslušnosti μ_B

$$\mu_B(y) = \sup\{ \mu_A(x) : x \in M, f(x) = y \} \quad \text{pokud } \exists x \ f(x) = y$$
$$= 0 \quad \text{jinak}$$

Fuzzy funkce



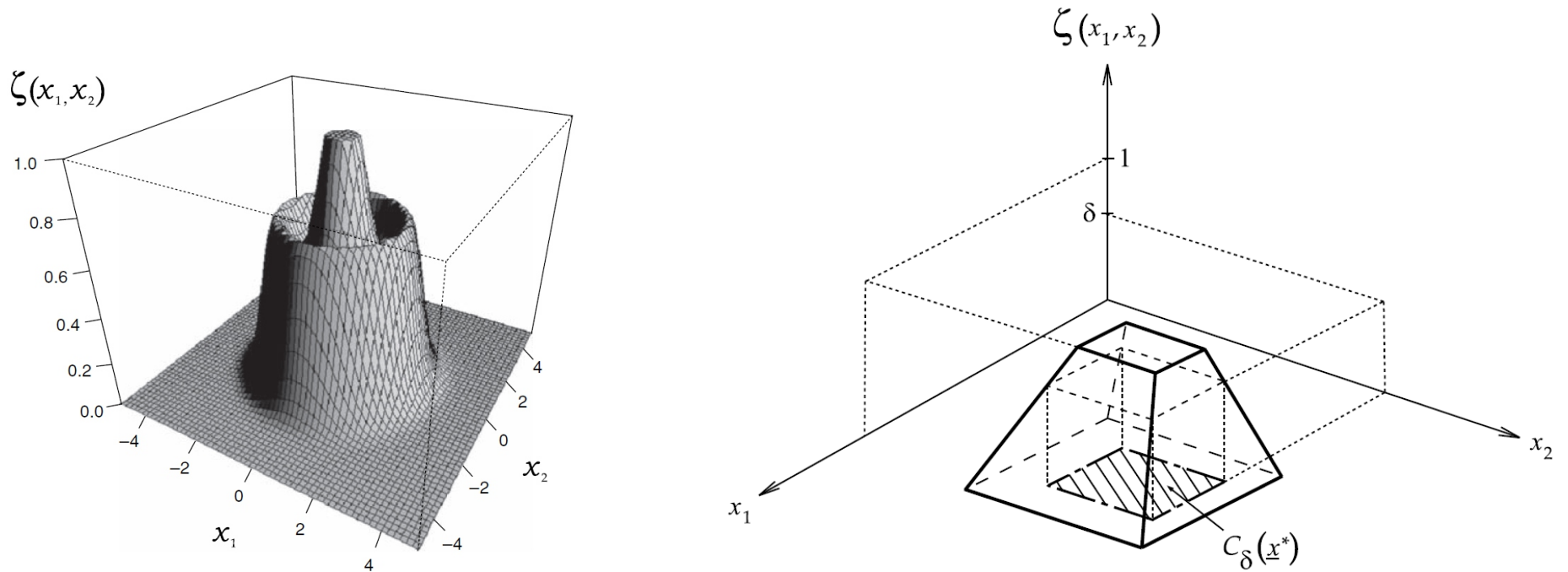
Fuzzy číslo



- Fuzzy číslo x^* je fuzzy množina s funkcí příslušnosti $\xi(\cdot)$, která splňuje
 - $\xi: \mathbb{R} \rightarrow [0, 1]$
 - $\forall \alpha > 0$ je α -řez konečné sjednocení kompaktních intervalů
 - Podpora $\xi(\cdot)$ je omezená

Fuzzy vektor

- Fuzzy vektor \underline{x}^* je charakterizován pomocí funkce příslušnosti $\zeta: \mathbb{R}^n \rightarrow [0, 1]$.



Vektor fuzzy čísel

- Není fuzzy vektor
- Sdruženou funkci příslušnosti vytvoří T-norma z funkcí příslušnosti jednotlivých složek vektoru

$$T: [0, 1]^n \rightarrow [0, 1]$$

- Minimová T-norma

$$T(x, y) = \min\{x, y\}$$

- T-norma omezený součet

$$T(x, y) = \max\{x + y - 1, 0\}$$

