

Mintafeladatok az első ZH előtt

Gépi intelligencia I

Témakörök: Mesterséges és számítási intelligencia. Bizonytalanság. Fuzzy halmaz. Alapfogalmak: fuzzy halmaz tartója, magja, szinthalmazai; fuzzy halmazok egyenlősége, részhalmazok. Standard műveletek fuzzy halmazokon. Általános műveletek: negációk, konjunkciók (t-normák), diszjunkciók (t-konormák). De Morgan hármasok. Intervallumaritmetika. Fuzzy intervallumok és fuzzy számok. Háromszög alakú fuzzy számok, trapéz alakú fuzzy intervallumok. Fuzzy relációk. Projekció és hengeres kiterjesztés. Bináris fuzzy relációk kompozíciója.

1. Írja le saját szavaival a *bizonytalanság* fogalmát.
2. Miért van szükség fuzzy halmazokra?
3. Mutassa meg, hogy a harmadik kizárásának elve, valamint az ellentmondás elve nem teljesül fuzzy halmazokra a standard műveletek alkalmazása esetén.
4. Legyen A fuzzy halmaz, amelyet így definiálunk:

$$A = 0.5/x_1 + 0.4/x_2 + 0.7/x_3 + 0.8/x_4 + 1/x_5.$$

Határozza meg az $[A]^\alpha$ szinthalmazokat.

5. Az $N(x) = (1 - x)^w$ függvény negáció minden pozitív w esetén? Szigorú negáció? Erős negáció?
6. Igazolja, hogy az $N(x) = \frac{\gamma^2(1-x)}{x + \gamma^2(1-x)}$ ($x \in [0, 1]$, $\gamma > 0$) függvény erős negáció. Adja meg az egységintervallumnak azt a φ automorfizmusát, amellyel $N(x) = \varphi^{-1}(1 - \varphi(x))$.
7. Mutassa meg, hogy a $(T_{\mathbf{P}}, S_{\mathbf{P}}, N_s)$ De Morgan hármasra nem teljesül a harmadik kizárásának elve, és az ellentmondás elve sem. Itt $T_{\mathbf{P}}(x, y) = xy$, $S_{\mathbf{P}}(x, y) = x+y-xy$, és $N_s(x) = 1 - x$.
8. Számítsa ki az alábbiakat: (a) $[-1, 2] + [1, 3]$; (b) $[-1, 2] - [1, 3]$; (c) $[-1, 2] \cdot [1, 3]$; (d) $[-1, 2]/[1, 3]$.

9. Legyen M és N két fuzzy szám, amelyek tagsági függvényei az alábbiak:

$$M(x) = \begin{cases} (x+2)/2 & \text{ha } -2 < x \leq 0 \\ (2-x)/2 & \text{ha } 0 < x \leq 2 \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}, \quad N(x) = \begin{cases} (x-2)/2 & \text{ha } 2 < x \leq 4 \\ (6-x)/2 & \text{ha } 4 < x \leq 6 \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}.$$

Számítsa ki az $M + N$, $M - N$, $N - M$, $M \cdot N$, M/N fuzzy számokat.

10. Legyen M az előző feladatban szereplő fuzzy szám. Adja meg azt az X ismeretlen fuzzy számot, amelyre $M + X = N$.

11. A valós számok körében érvényes az alábbi egyenlőség: $a = a + b - b$. Érvényes marad ez fuzzy számokra is? Indokoljon – mutasson ellenpéldát.

12. Állapítsa meg, hogy az alábbi mátrix által definiált fuzzy reláció ekvivalencia reláció-e:

	a	b	c	d
a	1.0	0.8	0.4	0.1
b	0.8	1.0	0.0	0.0
c	0.4	0.0	1.0	0.5
d	0.1	0.0	0.5	1.0