

Oefeningen Computationale Intelligentie

Opgave 1. Predicate Logic

Geef interpretaties over universum $\mathcal{U} = \{1, 2\}$ die de volgende formules over predicaatsymbolen $\mathcal{P} = \{P/2, Q/1\}$ en functiesymbolen $\mathcal{F} = \{f/1, a/0\}$ waar maken:

- $\forall x((\exists y P(x, y)) \rightarrow Q(x))$
- $\forall x((\exists y P(x, y)) \wedge Q(x))$
- $Q(a) \wedge (\forall x Q(x) \rightarrow Q(f(x)))$
- $\forall x(Q(x) \wedge Q(f(x)))$
- $\forall x \forall y((P(x, y) \rightarrow Q(x)) \wedge P(x, y) \wedge \neg Q(x))$

Opgave 2. Integer Lineair Programmeren

Los de volgende integer linear programmeren problemen op.

- maximaliseer $2x + 3y$
waar $x + y \leq 10$
 $x \leq 5$
 $x, y \in \mathbb{N}$
- maximaliseer $2x - 3y$
waar $x + y \geq 10$
 $x \leq 5$
 $x, y \in \mathbb{N}$

We willen een waardetoekenning voor de atomen p , q en r vinden die de onderstaande formules waar maakt, terwijl zoveel mogelijk atomen tegelijk waar zijn. Construeer voor het oplossen hiervan een equivalent ILP probleem.

- $(p \vee q \vee \neg r) \wedge (p \vee \neg q \vee r) \wedge (\neg p \vee \neg q)$
- $(p \wedge \neg q) \vee (\neg q \wedge \neg r)$

Opgave 3. Fuzzy Logic

Gegeven zijn de volgende twee Fuzzy sets:

$$A = \sum_{x \in X} \mu_A(x)/x$$

met $\mu_A(0) = 0, \mu_A(1) = 0.5, \mu_A(2) = 1, \mu_A(3) = 0.5, \mu_A(4) = 0, \mu_A(5) = 0$, en

$$B = \sum_{x \in X} \mu_B(x)/x$$

met $\mu_B(0) = 0, \mu_B(1) = 0, \mu_B(2) = 0.5, \mu_B(3) = 1, \mu_B(4) = 0.5, \mu_B(5) = 0$.

- Geef de *core* van deze fuzzy sets.
- Geef een mogelijke instantie van de T-conorm van 2 fuzzy sets en bepaal de T-conorm van de bovenstaande fuzzy sets volgens deze definitie.
- Beschrijf de wet van De Morgan voor fuzzy sets.

d. Geef de max-min compositie van de volgende 2 fuzzy relaties.

	y_1	y_2	y_3			z_1	z_2	z_3
x_1	0.2	0.3	1	en	y_1	0.2	0.3	1
x_2	0.5	0.8	0.3		y_2	0.5	0.8	0.3
					y_3	0.1	0.2	0.4

e. Gegeven zijn de volgende twee *crisp* sets: $C = \{a, b\}$ en $D = \{b, c\}$, beide over het universum $\{a, b, c\}$. Met behulp van deze verzamelingen maken we het volgende Mamdani systeem:

als x is A , dan y is C
als x is B , dan y is D

Bepaal de membership functie van de fuzzy relatie tussen x (met universum $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$) en y (met universum $\{a, b, c\}$), zoals berekend door dit systeem.