

P - Datalog program

$$P^{(n)}(x_1, \dots, x_n) \quad n \geq 0$$

$$P, \neg P \quad n=0$$

\mathcal{I} - adathalmaz

T_P - közvetlen rekurrenshoz operátor

$T_P(\mathcal{I})$ - \mathcal{I} -ből 1 lépésben levezethető-tények

Értelmezés (2-értékű logikában)

~~$$2-T_P(\mathcal{I}) := \{ f_{\mathcal{I}}(\tau) \mid \tau \in \text{vars}(\mathcal{I}) \mid \text{edu}(P) \}$$~~

$$2-T_P(\mathcal{I}) := \{ A \mid A \in \text{EDB} \text{ vagy } \exists \tau \in P \text{ és olyan helyettesítés } \tau\text{-nek:}$$

$$A \leftarrow A_1, \dots, A_n, \text{ ahol}$$

$$A \text{ ha } A_i \text{ nem pozitív, akkor } A_i \in \mathcal{I}$$

$$\text{ha } A_i = \neg B, \text{ akkor}$$

Á: a) T_P -nek nincs mindig fixpontja, $B \notin \mathcal{I}$ }
 $P \leftarrow T_P$ (biztonságos! -nincs változó)

b) $P \leftarrow T_P$ Adott inputot több minimális
 $Q \leftarrow T_P$ fixpont is található.

$$\text{input} = \emptyset \quad M_1 = \{P\}, M_2 = \{Q\}$$

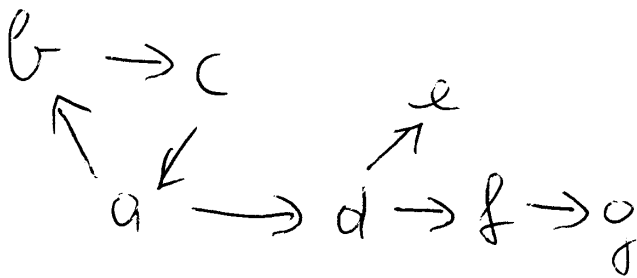
c) $T_P^k(\emptyset)$ nem konvergál, vagy nem "jól helyre"

$$\begin{aligned}
 1) \quad & P \leftarrow \neg \tau \\
 & \tau \leftarrow \neg P \\
 & P \leftarrow \neg P, \tau
 \end{aligned}$$

$\{P\}$ legkisebbs fixpont
 $T_P^i(\emptyset) = \emptyset$ és $\{P, \tau\}$
 közötti alternáció

$$\begin{aligned}
 2) \quad & P \leftarrow P \\
 & Q \leftarrow Q \\
 & P \leftarrow \neg P \\
 & Q \leftarrow \neg P
 \end{aligned}$$

$\{P\}$ legkisebbs fixpont
 $T_P^i(\emptyset) \rightarrow \{P, Q\}$



veszít, ha nem tud lépni

$$\text{nyerő}(x) \leftarrow \text{lépés}(x, y), \neg \text{nyerő}(y)$$

}	\mathcal{J}^1	nyerő(d), nyerő(f)	IGAZ
	\mathcal{J}^0	nyerő(e), nyerő(g)	HAMIS
	$\mathcal{J}^{\frac{1}{2}}$	nyerő(a), nyerő(b), nyerő(c)	ISMERTLEN

$$\{\text{nyerő}(d), \text{nyerő}(f), \neg \text{nyerő}(e), \neg \text{nyerő}(g)\}$$

$$\mathcal{J}(\text{nyerő}(d)) = 1$$

$$\mathcal{J}(\text{nyerő}(e)) = 0$$

$$\mathcal{J}(\text{nyerő}(g)) = \frac{1}{2}$$

Minimális, legkisebbs, ^{monoton} V. tartalmazás \subseteq

$$\mathcal{J} \leq \mathcal{I} \Leftrightarrow \forall A: \mathcal{J}(A) \leq \mathcal{I}(A)$$

Igazságték (formulák)

$$I(\alpha \wedge \beta) = \min(I(\alpha), I(\beta))$$

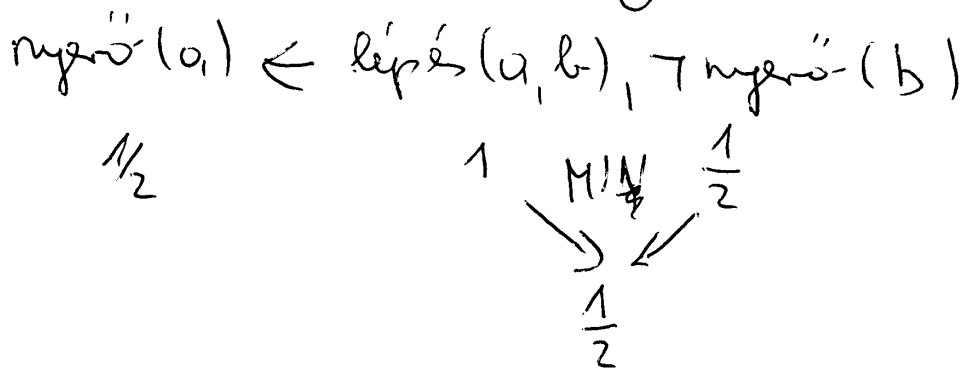
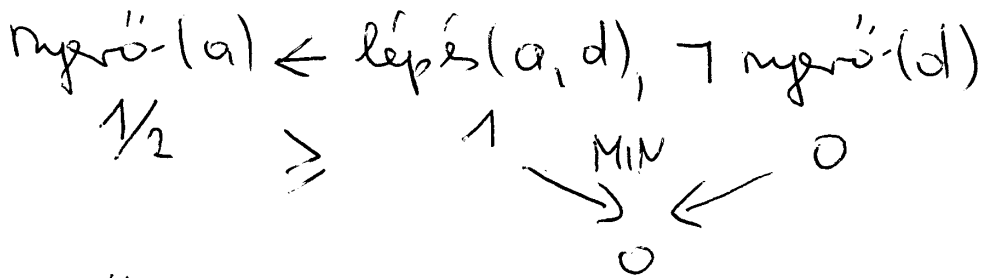
$$I(\alpha \vee \beta) = \max(I(\alpha), I(\beta))$$

$$I(\neg \alpha) = 1 - I(\alpha)$$

$$I(\alpha \leftarrow \beta) = \begin{cases} 1 & \text{ha } I(\alpha) \geq I(\beta) \\ 0 & \text{éllen} \end{cases}$$

Vizsgáljuk $I(\alpha \leftarrow \beta) \neq I(\neg \beta \vee \alpha)$

3-értékű modell: P minden τ szabályánál minden helyettesítésére $I(\tau) = 1$



$$I(\text{nyerő}(a) \vee \neg(\text{lépés}(a, b) \wedge \neg \text{nyerő}(b))) = \frac{1}{2}$$

$$3-T_p(\mathcal{I})(A) =$$

- 1 ha $(\exists r \in P \text{ és olyan helyettesítésre: } A \leftarrow \text{törés és } \mathcal{I}(\text{törés}) = 1$
- 0 ha $(\forall r \in P \text{ és } \forall \text{ olyan helyettesítésre: } A \leftarrow \text{törés esetén } \mathcal{I}(\text{törés}) = 0$
- $\frac{1}{2}$ bluen

regráimentes

3-bitességű deklaráció: törésben $1, 0, \frac{1}{2}$ is szerepelhet

$P \leftarrow \frac{1}{2}$	$3-T_p(\{\top_P, \top_Q, \top_r, \top_\Delta\}) = \{\top_Q, \top_r, \top_\Delta\}$
$P \leftarrow q, \frac{1}{2}$	
$q \leftarrow P, \top$	$3-T_p(\{\top_Q, \top_r, \top_\Delta\}) = \{\top_r, \top_\Delta\}$
$q \leftarrow P, \Delta$	$3-T_p(\{\top_r, \top_\Delta\}) = \{\top_r\}$
$\Delta \leftarrow q$	
$r \leftarrow 1$	$3-T_p(\{\top_r\}) = \{\top_r\}$

A: $3-T_p$ monoton, $3-T_p^i(\perp)$ növekvő és \rightarrow
 $3-T_p$ leghísebb fixpontjához, ami P ~~egyeztető~~
 minimális modellje

D: $pg(P, \mathcal{I})$ primitív ground P helyettesítésében TA helyett
 $\mathcal{I}(TA)$ -t innul
 3-bitességű deklaráció

$$Kör_P(\mathcal{G}) := \underbrace{P_{\mathcal{G}}(P, \mathcal{G})(\perp)}_{\text{legkisebb fixpontja a 3-bitegysétekkel}}(\perp)$$

legkisebb fixpontja a 3-bitegysétekkel
Dötölógusnak

D: \mathcal{G} 3-stabil modellje P -nek csak
 $Kör_P(\mathcal{G}) = \mathcal{G}$

M: 2 eset: ~~Az~~ \mathcal{A} \mathcal{A} -ról feltéssel, hogy vagy,
 amíg le nem veretjük \mathcal{A} -t

3 eset: \mathcal{A} -ról és (\mathcal{A} -ról) feltéssel, hogy
 ismeretlen, amíg \mathcal{A} -t le nem veretjük

Példák:

$$p \leftarrow \tau r$$

$$q \leftarrow \tau r, p$$

$$s \leftarrow \tau t$$

$$t \leftarrow q, \tau s$$

$$u \leftarrow \tau t, p, s$$

$$J_1 = \{p, q, t, \tau r, \tau s, \tau u\}$$

$$J_2 = \{p, q, s, \tau r, \tau t, \tau u\}$$

$$J_3 = \{p, q, \tau r\}$$

Összes 3-stabil modell

$\mathcal{P} J_3$ 3-stabil

$$p \leftarrow 1$$

$$q \leftarrow 1, p$$

$$s \leftarrow 1/2$$

$$t \leftarrow q, 1/2$$

$$u \leftarrow 1/2, p, s$$

3- T_P : iterációk

$$0: \perp = \{\tau p, \tau q, \tau r, \tau s, \tau t, \tau u\}$$

$$1: \{p, \tau q, \tau r, \tau t, \tau u\}$$

$$2: \{p, q, \tau r, \tau t\}$$

$$3: \{p, q, \tau r\} = \underbrace{Kör_P(\mathcal{G})}_P$$

$$D: \mathcal{I}^* = \bigcap_{\mathcal{I}_\alpha \text{ stabil}} \mathcal{I}_\alpha^1, \quad \mathcal{I}^0 = \bigcap_{\mathcal{I}_\alpha \text{ stabil}} \mathcal{I}_\alpha^0$$

Példákon: $\alpha = 1, 2, 3$ $\mathcal{I} = \left\{ \underbrace{\mathcal{I}_1, \mathcal{I}_2}_{\mathcal{I}^*}, \underbrace{\mathcal{I}_3}_{\mathcal{I}^0} \right\}$

A: \mathcal{I} jól megválasztott modell

Alternatív fixpontmérték:

$$\mathcal{I}_0 = \perp$$

$$\mathcal{I}_{i+1} = \text{Kör}_p(\mathcal{I}_i)$$

$$A: \mathcal{I}_0 \leq \mathcal{I}_2 \leq \dots \leq \mathcal{I}_{2i} \leq \mathcal{I}_{2i+2} \leq \dots \leq \mathcal{I}_{2i+1} \leq \mathcal{I}_{2i-1} \leq \dots \leq \mathcal{I}_1$$

$$\longrightarrow \mathcal{I}_* \leq \mathcal{I}^* \longleftarrow$$

$$A: \text{Kör}_p(\mathcal{I}_*) = \mathcal{I}^*$$

$$\text{Kör}_p(\mathcal{I}^*) = \mathcal{I}_*$$

$$D: \mathcal{I}_*^*(A) = \begin{cases} 1 & \text{ha } \mathcal{I}_*(A) = \mathcal{I}^*(A) = 1 \\ 0 & \mathcal{I}_*(A) = \mathcal{I}^*(A) = 0 \\ \frac{1}{2} & \text{kies} \end{cases}$$

A \mathcal{I}_*^* 3-stabil

T: \mathcal{I}_*^* a jól megválasztott modell (legbiztosabb 3-stabil)

A: P retezett \Rightarrow Perfekt fixpart = meglepesebb fixpart⁷