

Bev. a Szemantikus Techn. – 2. gyakorlat

2.1. feladat: Tekintsd az $\mathcal{I}_x = \langle \Delta, I \rangle$ interpretációt, ahol:

$$\begin{aligned}\Delta &= \{\text{Nick, Mary, Ann, Steve, John}\} \\ \text{Human}^I &= \Delta \\ \text{Female}^I &= \{\text{Mary, Ann}\} \\ \text{hasChild}^I &= \{\langle \text{Nick, Ann} \rangle, \langle \text{Mary, Ann} \rangle, \\ &\quad \langle \text{Ann, John} \rangle, \langle \text{Steve, John} \rangle\}.\end{aligned}$$

Határozd meg az alábbi \mathcal{AL} állítások bal- és jobboldalán szereplő fogalomkifejezések jelentését a fenti \mathcal{I}_x interpretációban! Ezután minden egyes axióma esetén dönts el, hogy az \mathcal{I}_x interpretáció modellje-e az állításnak!

- (a) $\forall \text{hasChild}.\perp \sqsubseteq \neg \text{Female}$.
- (b) $\forall \text{hasChild}.\text{Female} \sqsubseteq \exists \text{hasChild}.\top$.
- (c) $\forall \text{hasChild}.\perp \sqsubseteq \forall \text{hasChild}.\text{Female}$.
- (d) $\text{Female} \sqcap \forall \text{hasChild}.\text{Female} \sqsubseteq \exists \text{hasChild}.\top$.
- (e) $\forall \text{hasChild}.\text{Female} \sqcap \forall \text{hasChild}.\neg \text{Female} \equiv \forall \text{hasChild}.\perp$.

Keresd meg azokat az állításokat, amelyek *minden* interpretációban fennállnak!

2.2. feladat: Van-e olyan interpretáció, amely a fenti 2.1 feladat (b) állításának modellje? Ha van ilyen, mutass erre példát. Próbáld ezt a (b) állítást egyszerűbb alakra hozni.

2.3. feladat: Tekintsd a fenti 2.1 feladat (a)–(e) állításait, valamint a

$$T = \text{Female} \sqsubseteq \exists \text{hasChild}.\top \text{ állítást.}$$

- (a) Határozd meg, hogy a fenti állítások közül melyek következményei egy üres T-doboznak!
 - (b) Határozd meg, hogy a fenti állítások közül melyek következményei annak a T-doboznak, amelynek egyetlen állítása T !
 - (c) Van-e az (a)–(e) állítások között olyan amely ekvivalens T -vel?
-

2.4. *feladat:* Döntsd el, hogy az alábbi, \mathcal{ALC} nyelven megadott szemantikuskövetkezmény-állítások közül melyek igazak!

- (a) $\{C \equiv \top\} \models \forall R.C \equiv \top$.
- (b) $\{\forall R.C \equiv \top\} \models C \equiv \top$.
- (c) $\{C \equiv \perp\} \models \exists R.C \equiv \perp$.
- (d) $\{\exists R.C \equiv \perp\} \models C \equiv \perp$.
- (e) $\models \forall R.C_1 \sqcap \forall R.C_2 \sqsubseteq \forall R.(C_1 \sqcap C_2)$.
- (f) $\models \forall R.C_1 \sqcap \forall R.C_2 \supseteq \forall R.(C_1 \sqcap C_2)$.
- (g) $\models \exists R.C_1 \sqcap \exists R.C_2 \sqsubseteq \exists R.(C_1 \sqcap C_2)$.
- (h) $\models \exists R.C_1 \sqcap \exists R.C_2 \supseteq \exists R.(C_1 \sqcap C_2)$.
- (i) $\models \forall R.C_1 \sqcup \forall R.C_2 \sqsubseteq \forall R.(C_1 \sqcup C_2)$.
- (j) $\models \forall R.C_1 \sqcup \forall R.C_2 \supseteq \forall R.(C_1 \sqcup C_2)$.
- (k) $\models \exists R.C_1 \sqcup \exists R.C_2 \sqsubseteq \exists R.(C_1 \sqcup C_2)$.
- (l) $\models \exists R.C_1 \sqcup \exists R.C_2 \supseteq \exists R.(C_1 \sqcup C_2)$.

2.5. *feladat:* Tekintsd a következő szerepneveket: apja, anyja, szülője, házastársa, őse, rokona, vérrokona. A szavak köznyelvi értelme szerint építs szerephierarchiát ezekből a szerepekből, azaz sorolj fel minél több szereptartalmazási axiómát ezen szerepek között! Sorold fel a tranzitív szerepeket is a fentiek között!

2.6. *feladat:* Tekintsd az előző, 2.5 feladatban felsorolt szerepeket, valamint a feladat megoldásaként általad leírt szerepaxiómákat! Döntsd el, mely szerepek egyszerűek!

2.7. *feladat:* Formalizáld az alábbi fogalomkifejezéseket és fogalmi állításokat *SHIQ* nyelven! Csak a szülője, testvére, része és komponense szerepneveket használd!

- (a) Azok, akiknek legalább egy okos gyerekük van.
 - (b) Azok, akiknek legalább két okos gyerekük van.
 - (c) Azok, akiknek csak okos gyerekük van.
 - (d) Azok, akiknek legalább egy okos szülőjük van.
 - (e) Azok az autók, amelyeknek legfeljebb két hibás komponense van.
 - (f) Az autó részei.
 - (g) Egy olyan autó, amelynek kritikus részei hibásak, maga is hibás.
 - (h) Egy hibatűró berendezés nem hibás, ha legfeljebb egy hibás komponense van.
 - (i) Azon szülők gyermekei, akiknek van magas gyerekük vagy maguk magasak, vagy van magas testvérük.
-

2.8. *feladat:* Tekintsd az alábbi \mathcal{I}_p interpretációt:

$$\begin{aligned} \Delta^{\mathcal{I}_p} &= \{a, b, c, d, e\}; \\ \text{Faulty}^{\mathcal{I}_p} &= \{a, d, e\}; \\ \text{ReliableSystem}^{\mathcal{I}_p} &= \{a\}; \\ \text{hasComponent}^{\mathcal{I}_p} &= \{\langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, d \rangle, \langle c, e \rangle\}. \end{aligned}$$

Határozd meg az alábbi fogalomkifejezések és terminológiai állítások jelentését az \mathcal{I}_p interpretációban!

- (a) $\text{Faulty} \sqcap \neg \text{ReliableSystem}$.
 - (b) $\forall \text{hasComponent}^{\neg}. \neg \text{Faulty}$.
 - (c) $\exists \text{hasComponent}^{\neg}. \neg \text{Faulty}$.
 - (d) $\exists \text{hasComponent}^{\neg}. \text{Faulty}$.
 - (e) $(\leq 1 \text{hasComponent}. \text{Faulty})$.
 - (f) $(\geq 4 \text{hasComponent}. \text{Faulty})$.
 - (g) $(\leq 1 \text{hasComponent}. \exists \text{hasComponent}. \text{Faulty})$.
 - (h) $(\geq 2 \text{hasComponent}. \exists \text{hasComponent}. (\neg \text{Faulty} \sqcup (\geq 2 \text{hasComponent}^{\neg}. \top)))$.
 - (i) $\text{Trans}(\text{hasComponent})$.
 - (j) $\exists \text{hasComponent}. \text{Faulty} \sqsubseteq \exists \text{hasComponent}^{\neg}. \text{Faulty}$.
 - (k) $\exists \text{hasComponent}. \text{Faulty} \sqsubseteq \text{Faulty} \sqcup \exists \text{hasComponent}^{\neg}. \neg \text{Faulty}$.
 - (l) $\text{Faulty} \sqcap \text{ReliableSystem} \sqsubseteq (\geq 2 \text{hasComponent}. \text{Faulty})$.
 - (m) $\text{ReliableSystem} \sqcup \exists \text{hasComponent}^{\neg}. \text{ReliableSystem} \equiv \top$.
 - (n) $\neg \text{Faulty} \sqsubseteq (\leq 1 \text{hasComponent}. \text{Faulty})$.
-