Bevezetés a Szemantikus Technológiákba – 7. gyakorlat

7.1. feladat: Az $\mathcal{ALCN}$ tabló-algoritmus segítségével, üres T-doboz felett vizsgáld meg a $C = (\exists\mathsf{barátja}.\exists\mathsf{barátja}.\neg\mathsf{Okos}) \sqcap (\forall\mathsf{barátja}.\mathsf{Okos})$ fogalom kielégíthetőségét!

Ezután használd az $\mathcal{S}$ nyelvre vonatkozó tabló-algoritmust annak eldöntésére, hogy a C fogalom kielégíthető-e a $\{\mathsf{Trans}(\mathsf{barátja})\}$ T-doboz felett!

7.2. feladat: Tekintsd az alábbi C fogalmat és $\mathcal{T}$ T-dobozt!

$$\begin{aligned} C &= (\exists\mathsf{gyereke}.\exists R.\neg\mathsf{Magas}) \sqcap (\forall\mathsf{rokona}.\mathsf{Magas}). \\ \mathcal{T} &= \{\mathsf{gyereke} \sqsubseteq \mathsf{leszármazottja}, \\ &\quad\ \mathsf{leszármazottja} \sqsubseteq \mathsf{rokona}, \\ &\quad\ \mathsf{Trans}(\mathsf{leszármazottja})\} \end{aligned}$$

Hajtsd végre az $\mathcal{SH}$ tabló-algoritmust annak eldöntésére, hogy a C fogalom kielégíthető-e a $\mathcal{T}$ T-doboz felett, az R szerep alábbi behelyettesítései mellett:

(a) $R = \mathsf{gyereke}$

(b) $R = \mathsf{leszármazottja}$

(c) $R = \mathsf{rokona}$.

7.3. feladat: Tekintsd az alábbi két axiómát tartalmazó $\mathcal{T}$ T-doboztt:

$$\begin{aligned} \top &\sqsubseteq \exists\mathsf{gyereke}.\mathsf{Szép} \\ \top &\sqsubseteq \forall\mathsf{gyereke}^{-}.\mathsf{Magas} \end{aligned}$$

Az $\mathcal{SHI}$ tabló-algoritmus segítségével hajtsd végre a következő következtetési feladatokat:

(a) Kielégíthető-e a $\neg\mathsf{Magas}$ fogalom $\mathcal{T}$ felett?

(b) Kielégíthető-e a Magas fogalom $\mathcal{T}$ felett?

Kisérletezz többféle sorrendezési stratégiával, pl. a $\forall$-szabályok tüzelését részesítsd előnyben a $\exists$-szabályokhoz viszonyítva, vagy fordítva. Figyeld a csomópontok blokkoltsági állapotát, mutass rá olyan helyzetekre, amikor egy közvetlenül blokkolt csomópont blokkoltsága megszűnik.

7.4. feladat: Tekintsd a 7.3 (b) feladat megoldásaként előálló $\mathbf{T}$ teljes és ütközésmentes tabló-állapotot! Építs modellt ebből a tablóból! Sorra építsd meg az alábbi adatdobozokat: $\mathcal{A}_0 = \mathcal{A}_{\mathbf{T}}$, $\mathcal{A}_1 = \mathit{Base}_{\mathbf{T}}\ \mathcal{A}_0$, $\mathcal{A}_2 = \mathit{IdBlock}_{\mathbf{T}}\ \mathcal{A}_1$ és $\mathcal{A}_3 = \mathit{ClosI}\ \ \mathcal{A}_2$, majd mutasd meg hogy a legutolsó adatdoboz önmegvalósító! Megjegyezzük, hogy itt most nincs szükség a $\mathit{ClosHT}_{\mathcal{T}}$ transzformáció alkalmazására, mivel a példában nincsenek tranzitivitási és szerephierarchiára vonatkozó axiómák.

7.5. feladat: A $\mathcal{SHIF}$ tabló-algoritmussal vizsgáld meg a $\mathsf{Szép}$ fogalom kielégíthetőségét az alábbi T-doboz felett!

$$\{\top \sqsubseteq \exists \mathsf{gyereke}.\exists \mathsf{gyereke}^{-}.\mathsf{Szép}\} \sqcap (\leqslant 1\,\mathsf{gyereke}^{-}).$$

7.6. feladat: Hozd az alábbi fogalmakat negációs normálalakra!

(a) $C_1 = \neg\exists \mathsf{gyereke}.(\geqslant 2\,\mathsf{barátja}.(\mathsf{Magas} \sqcap \neg\mathsf{Szép}))$

(b) $C_2 = \forall \mathsf{gyereke}.(\leqslant 1\,\mathsf{barátja}.\neg(\mathsf{Magas} \sqcap \neg\mathsf{Szép}))$

(c) $C_3 = \neg\forall \mathsf{gyereke}.(\geqslant 1\,\mathsf{barátja}.\neg\mathsf{Okos})$

(d) $C_4 = \neg\forall \mathsf{gyereke}.(\neg\forall \mathsf{barátja}.\mathsf{Okos})$

Van a fentiek között ekvivalens fogalompár? Ha igen, add meg ezeket!

7.7. feladat: Legyen a C fogalom a $C_1 \sqcap C_3$ kifejezés negációs normálalakja, ahol a részkifejezéseket a fenti 7.6 feladat (a) és (c) alpontjában adtuk meg. Határozd meg a $subneg(C)$ és $roles(C)$ halmazokat!

7.8. feladat: **Szorgalmi feladat, pluszpontokért!**

Tegyük fel, hogy a $\mathcal{SHIQ}$ tabló-algoritmus $\exists$-szabályát kiegészítjük a következő módon: ha a vizsgált x csomópontban levő $\exists R.C$ fogalomkifejezésben $C = \exists R.D$ alakú, és x-nek van olyan R-szomszédja, amelynek van olyan R-szomszédja, amelynek címkéjében szerepel D, akkor a szabály nem tüzel. Ezzel a módosítással tehát esetleg kevesebb tüzeléssel juthatunk el egy teljes tabló-állapothoz, mint ha az eredeti algoritmust alkalmaznánk. Oldd meg a következő részfeladatokat:

(a) Mutasd meg, hogy az optimalizált szabály helyes a következő értelemben: ha a teljes tabló-állapotban nincs blokkolt csomópont, akkor abból – az előadáson elmondott módon – modell építhető!

(b) Mutass példát arra, hogy az optimalizált szabály alkalmazásakor a páros blokkolás nem elegendő, azaz van olyan kielégíthetőségi feladat, amely esetén az előálló teljes és ütközésmentes tablóból felépített bemásolásos modell nem megfelelő (pl. nem elégíti ki az T-doboz valamelyik axiómáját)!

(c) Milyen új blokkolási alapfeltételt kell bevezetni, hogy az optimalizált szabály alkalmazása esetén is megfelelő bemásolásos modellt kapjunk?

Tipp: ez a feladat analóg azzal, amikor a $\mathcal{SHIF}$ tabló-algoritmusban az egyenlőségi blokkolás elégtelenségét mutattuk meg.