Semantic Web Grundlagen

Übung 4 zur Lehrveranstaltung: Tableau und Hypertableau

Birte Glimm

WS 2011/2012

Aufgabe 4.1. Wandeln Sie die folgenden Konzepte in Negationsnormalform um:

(a) $\neg(A \sqcap \forall r.B)$

(b) $\neg\forall r.\exists s.(\neg B \sqcup \exists r.A)$

(c) $\neg((\neg A \sqcap \exists r.\top) \sqcup \geqslant 3\, s.(A \sqcup \neg B))$

Aufgabe 4.2. Wenden Sie die strukturelle Transformation (mit der Polaritätsoptimierung) auf die Ontologie mit den folgenden Axiomen an:

$$\begin{aligned} \forall r.\neg B &\sqsubseteq A \sqcap \exists r.C, \\ B \sqcup \exists r.C &\sqsubseteq \neg D. \end{aligned}$$

Aufgabe 4.3. Wenden Sie den Tableau und den Hypertableau Algorithmus an, um die Subsumption $A \sqsubseteq B$ bzgl. der TBox $\{\neg C \sqsubseteq B, A \sqcap C \sqsubseteq \bot\}$ zu prüfen.

Aufgabe 4.4. [optionale Aufgabe] Wenden Sie den Tableau Algorithmus an, um die Erfüllbarkeit des Konzepts $A \sqcap \forall r.B$ bzgl. der TBox $\{A \sqsubseteq \exists r.A, B \sqsubseteq \exists r^-.C, C \sqsubseteq \forall r.\forall r.B\}$ zu testen.

Aufgabe 4.5. Markus möchte den Tableau Algorithmus anwenden, um die Erfüllbarkeit des Konzepts $B \sqcap \exists r^-.A$ bzgl. der TBox $\{A \sqsubseteq \exists r^-.A \sqcap \exists r.B, \top \sqsubseteq \leqslant 1\, r\}$ zu testen. Er erreicht die unten beschriebene Situation und entscheidet, dass keine Regeln mehr anwendbar sind, da v_2 durch v_1 blockiert ist. Was hat Markus falsch gemacht? Können Sie den Algorithmus zu Ende anwenden? (Sie müssen hier nicht alle Zwischenschritte illustrieren, es reicht eine Version des Tableau in dem keine Regeln mehr anwendbar sind)

$$\begin{tikzcd} v_0 \arrow[d, "r^-"'] \\ v_1 \arrow[d, "r^-"'] \\ v_2 \end{tikzcd} \qquad \begin{aligned} L(v_0) &= \{B \sqcap \exists r^-.A, B, \exists r^-.A, C_{\mathcal{T}}, \neg A, \leqslant 1\, r\} \\ L(v_1) &= \{A, C_{\mathcal{T}}, \exists r^-.A, \exists r.B, \leqslant 1\, r\} \\ L(v_2) &= \{A, C_{\mathcal{T}}, \exists r^-.A, \exists r.B, \leqslant 1\, r\}. \end{aligned}$$

Aufgabe 4.6. [optionale Aufgabe] Erweitern Sie die $\leqslant 1$ Regel, so dass auch qualifizierte Funktionalitätsaxiome der Form $\top \sqsubseteq \leqslant 1\, r.A$ korrekt behandelt werden, wobei A ein atomares Konzept, also ein Konzeptname, ist.
Können Sie auch beliebige Axiome der Form $C \sqsubseteq \leqslant 1\, r.D$ behandeln?

Aufgabe 4.7. Für jede der folgenden Logiken, entscheiden Sie, ob die Logik eine endliches Modelleigenschaft (finite model property) hat. Legen Sie entweder in Argumenten dar, warum die Logik diese Eigenschaft hat oder geben Sie ein erfüllbares Konzept C und eine TBox $\mathcal{T}$ an, so dass C und $\mathcal{T}$ nur unendliche Modelle haben.

(a) $\mathcal{ALCI}$

(b) $\mathcal{ALCF}$

(c) $\mathcal{ALCIF}$