Wissensrepräsentation

Nebel/Rintanen/Wölfl
WS 2004/2005

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 14

Abgabe: Mittwoch, 9. Februar 2005

Aufgabe 14.1 (Entscheidbarkeit von Beschreibungslogiken)
In der Vorlesung wurde gezeigt, dass die Erfüllbarkeit von Konzeptbeschreibungen entscheidbar ist, wenn man sich auf folgende Konstrukte beschränkt:

- Konzepte: $C \sqcap D$, $C \sqcup D$, $\neg C$, $\forall r.C$, $\exists r.C$, $r \sqsubseteq s$
- Rollen: $r \sqcap s$, $r \sqcup s$, $\neg r$, r^{-1}

Der Beweis basiert auf der Idee, dass man das Problem auf die (entscheidbare) Erfüllbarkeit von prädikatenlogischen Formeln mit zwei Variablen reduzieren kann. Belegen Sie den Beweis, indem Sie für die folgenden Konzeptbeschreibungen prädikatenlogische Sätze angeben, die genau dann erfüllbar sind, wenn die Konzeptbeschreibungen erfüllbar sind:

(a) $\forall r^{-1}.(C \sqcap \neg\exists s.D)$

(b) $\forall r \sqcap s.(\forall t.(\neg C \sqcup \exists r.D))$

(c) $\exists r.((C \sqcup (\neg s \sqsubseteq t)) \sqcap \forall s.(t \sqsubseteq u))$

Aufgabe 14.2 (Beschreibungslogiken: Hierarchie)
In der Vorlesung wurden verschiedene Beschreibungslogiken mit unterschiedlicher Ausdrucksmächtigkeit und Komplexität untersucht. Geben Sie einen Graphen an, der für die folgenden Formalismen darstellt, welche Logiken welche anderen Logiken beinhalten. Geben Sie weiterhin für jeden Formalismus an, ob das Subsumptionsproblem in der leeren TBox entscheidbar ist und falls ja, welche Komplexität es hat, sofern dies aus den in der Vorlesung getroffenen Aussagen ersichtlich ist.

- $\mathcal{L}_1$: Die ursprünglich eingeführte Beschreibungslogik mit $C \sqcap D$, $C \sqcup D$, $\neg C$, $\forall r.C$, $\exists r.C$, $(\geq n\ r)$, $(\leq n\ r)$, $r \sqsubseteq s$, $r \sqcap s$, $r \sqcup s$, $\neg r$, r^{-1} und $r \circ s$.
- $\mathcal{L}_1$ ohne $r \circ s$.
- $\mathcal{ALC}$
- $\mathcal{FL}^-$ sowie $\mathcal{FL}^- + r^{-1}$, $r \sqcap s$ und $r \circ s$.
- $\mathcal{S}$, $\mathcal{SH}$, $\mathcal{SI}$, $\mathcal{SHI}$, $\mathcal{SHIN}$, $\mathcal{SHIF}$
- OWL Full

Die Übungsblätter dürfen in Gruppen von zwei Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen auf Ihre Lösung.