AG Theorie der künstlichen Intelligenz
FB Mathematik und Informatik, Universität Bremen
Prof. Dr. Carsten Lutz

MZH 3090
clu@informatik.uni-bremen.de
Tel.: 0421/218-64431

2. Aufgabenblatt für die Vorlesung „Beschreibungslogik und Ontologiesprachen“

Aufgabe 5: 6 Punkte

Beweise die offenen Punkte von Lemma 2.8: für alle generellen TBoxen $\mathcal{T}$ und $\mathcal{ALC}$-Konzepte C, D gilt:

- $\mathcal{T} \models C \sqsubseteq D$ gdw. $\mathcal{T} \models C \equiv C \sqcap D$;
- $\mathcal{T} \models C \equiv D$ gdw. $\neg(C \leftrightarrow D)$ unerfüllbar bzgl. $\mathcal{T}$

Aufgabe 6: 9 Punkte

Betrachte das folgende Konzept und die folgende TBox:

$$\begin{array}{rcl} C & := & \mathsf{Vater} \sqcap \neg\mathsf{Mensch} \\ \mathcal{T} & := & \{\mathsf{Mann} \sqsubseteq \neg\mathsf{Frau}, \\ & & \;\mathsf{Mensch} \equiv \mathsf{Mann} \sqcup \mathsf{Frau} \\ & & \;\mathsf{Vater} \equiv \mathsf{Mann} \sqcap \exists \mathsf{hatKind}.\mathsf{Mensch}\ \} \end{array}$$

(a) Wandle $\mathcal{T}$ in eine definitorische TBox wie in Lemma 2.11, nenne das Resultat $\mathcal{T}'$;

(b) Expandiere $\mathcal{T}'$, nenne das Resultat $\mathcal{T}''$;

(c) Expandiere alle Konzeptnamen in C bzgl. $\mathcal{T}''$ wie im Beweis von Theorem 2.9.

Aufgabe 7: 10 Punkte

(a) Zeige, dass Lemma 2.15 nicht für azyklische (anstatt für definitorische) TBoxen gilt;

(b) Beweise, dass jede azyklische TBox ein Modell hat.

Hinweis 1: Beachte, dass azyklische TBoxen im Gegensatz zu definitorischen TBoxen auch Konzeptinklusionen enthalten können.

Hinweis 2: Um (b) zu beweisen, starte mit der primitiven Interpretation, die alle (primitiven) Konzept- und Rollennamen als leere Menge interpretiert. Bestimme dann in der Reihenfolge der Definitionsordnung die Interpretation der definierten Konzeptnamen. Beweise, dass die konstruierte Interpretation wirklich ein Modell der TBox ist.

Aufgabe 8: 4 Punkte

Verwenden Sie die Übersetzung aus der Vorlesung, um das Konzept C und die TBox $\mathcal{T}$ aus Aufgabe 6 in die Logik erster Stufe zu übersetzen.

Aufgabe 9: 4 Punkte

Erweitern Sie die Übersetzung von $\mathcal{ALC}$ in die Logik erster Stufe auf die Beschreibungslogik $\mathcal{ALCQ}$.

Hinweis: Im Gegensatz zur Übersetzung von $\mathcal{ALC}$-Konzepten benötigen Sie die Logik erster Stufe *mit Gleichheit*.