GWV – Grundlagen der Wissensverarbeitung

Aufgabenzettel 11 : Nichtmonotones Schließen, Beschreibungslogiken (II)

Abgabe 25./26.01.2009 Besprechung am 26./27.01.2009.

Übungsaufgabe 11.1 : (Minimale Modelle (WBS))

von
4

Gegeben seien zwei Mengen F, H von Hornformeln aus der Aussagenlogik. Es wird eine Präferenzrelation über den Modellen von F wie folgt erklärt:

$$\forall \mathcal{M}_1, \mathcal{M}_2 \models F : \mathcal{M}_1 <_H M_2 \text{ gdw } \{h \in H \mid \mathcal{M}_1 \models \neg h\} \subset \{h \in H \mid \mathcal{M}_2 \models \neg h\}$$

Ein Modell $\mathcal{M} \models F$ ist ein minimales Modell bzgl. H genau dann, wenn es bzgl. $<_H$ ein kleinstes Modell von F ist.

$< F, H >$ impliziert minimal einen Satz g genau dann, wenn g in allen minimalen Modellen von F bzgl. H wahr ist.

Eine Menge S ist eine Extension von $< F, H >$ genau dann, wenn es von der Form $S = Cn(F \cup D)$ ist, wobei $Cn(F)$ die Menge aller aus F folgenden Aussagen und D ein maximales Szenario von $< F, H >$ ist.

Zeigen sie folgende Proposition:

$< F, H >$ impliziert minimal g genau dann, wenn g in allen Extensionen von $< F, H >$ enthalten ist.
Hinweis: Zeige zunächst, dass wenn $\mathcal{M}$ ein minimales Modell von F bzgl. H ist, es dann auch ein Modell einer Extension von $< F, H >$ ist. Zeige weiter, dass wenn $\mathcal{M}$ ein Modell einer Extension von $< F, H >$ ist, es ein minimales Modell von F bzgl. H ist.

Übungsaufgabe 11.2 : (Strukturelle Subsumption (WM))

von
4

In dieser Aufgabe wird ein strukturelles Verfahren zum Test auf Subsumption in der einfachen beschreibungslogischen Sprache $\mathcal{FL}_0$ betrachtet. Gegeben seien Konzeptnamen A und davon disjunkte Rollennamen R. Dann ist die Menge der Konzeptbeschreibungen in $\mathcal{FL}_0$ durch folgende Grammatik gegeben:

$$D, C \rightarrow A \mid C \sqcap D \mid (\forall R.C)$$

Ein $\mathcal{FL}_0$-Konzept C ist in Normalform, wenn es folgende Form hat:

$$A_1 \sqcap \ldots \sqcap A_m \sqcap \forall R_1.C_1 \sqcap \ldots \forall R_n.C_n$$

wobei $A_1, \ldots, A_m$ verschiedene Konzeptnamen, $R_1, \ldots, R_n$ verschiedene Rollennamen und $C_1, \ldots, C_n$ $\mathcal{FL}_0$-Konzepte in Normalform sind.

1. Zeigen Sie, dass jedes $\mathcal{FL}_0$-Konzept in Normalform überführt werden kann. (2 Pkt.)

2. Beweisen Sie die Richtung von rechts nach links der folgenden Aussage: (2 Pkt.)

   Sei
   $$A_1 \sqcap \ldots \sqcap A_m \sqcap \forall R_1.C_1 \sqcap \ldots \sqcap \forall R_n.C_n$$
   die Normalform des $\mathcal{FL}_0$-Konzepts C und
   $$B_1 \sqcap \ldots \sqcap B_k \sqcap \forall S_1.D_1 \sqcap \ldots \sqcap \forall S_l.D_l$$
   die Normalform des $\mathcal{FL}_0$-Konzepts D. Dann gilt $C \sqsubseteq D$ gdw die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

   (a) Für alle i mit $1 \leq i \leq k$ gibt es j mit $1 \leq j \leq m$, so dass $B_i = A_j$.

   (b) Für alle i mit $1 \leq i \leq l$ gibt es j mit $1 \leq j \leq n$, so dass $S_i = R_j$ und $C_j \sqsubseteq D_i$.

3. Bonusaufgabe: Schreiben Sie ein Programm, das ein $\mathcal{FL}_0$-Konzept in Normalform überführt. Wählen Sie hierfür eine geeignete Repräsentation für Konzepte.**(4 Bonuspunkte)**

4. Bonusaufgabe: Aufbauend auf den vorhergehenden Teilaufgaben ist ein Programm zu schreiben, das zwei $\mathcal{FL}_0$-Konzepte C und D entgegen nimmt und testet, ob (bei leerer TBox) $C \sqsubseteq D$ gilt. **(2 Bonuspunkte)**

Version: 27. Januar 2009
Summe der erreichbaren Punkte auf diesem Blatt: 8
Summe der bisher erreichbaren Punkte: 125