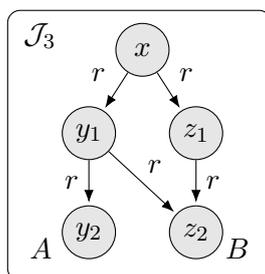
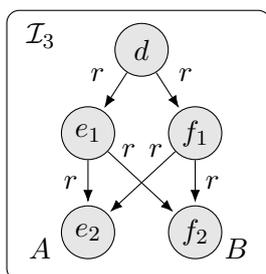
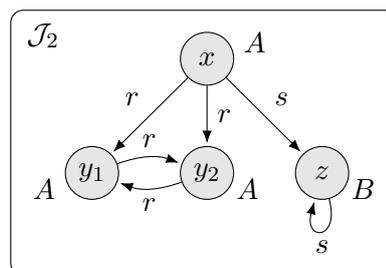
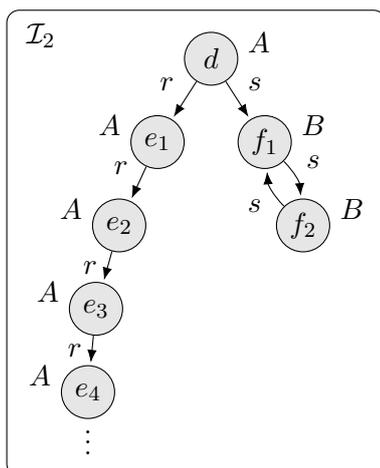
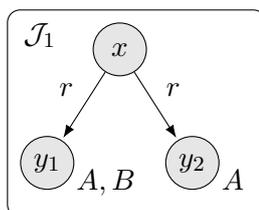
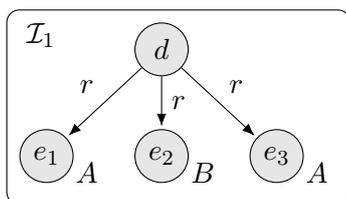


Beschreibungslogik Übungsblatt 2

Abgabe im PDF-Format bis 30. 4. 2018, 23:59 Uhr in Stud.IP, Ordner „Abgabe Übungsblatt 2“
Bitte nur eine PDF-Datei pro Gruppe, Lizenz „Selbst verfasstes, nicht publiziertes Werk“.

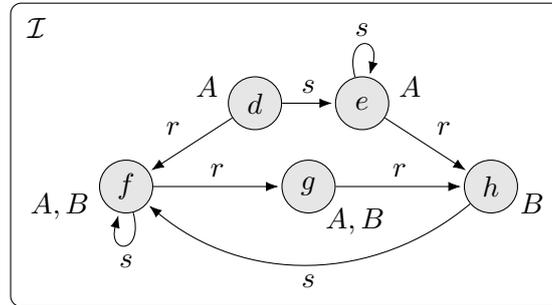
1. (20%) Für jedes der folgenden Interpretationspaare $\mathcal{I}_i, \mathcal{J}_i$ bestimme, ob es ein \mathcal{ALC} -Konzept C gibt mit $d \in C^{\mathcal{I}_i}$ und $x \notin C^{\mathcal{J}_i}$ oder umgekehrt. Wenn dies der Fall ist, gib das Konzept C explizit an. Wenn nicht, gib eine Bisimulation an, die zeigt, dass $(\mathcal{I}_i, d) \sim (\mathcal{J}_i, x)$.



2. (20%) Beweise, dass die folgenden Eigenschaften nicht in \mathcal{ALC} ausdrückbar sind, wobei r und s feste Rollennamen sind. Benutze dazu Theorem 3.5.
- $\{ (\mathcal{I}, d) \mid \text{für alle } e \in \Delta^{\mathcal{I}} \text{ gilt } (d, e) \in r^{\mathcal{I}} \}$
 - $\{ (\mathcal{I}, d) \mid \text{es gibt ein } e \in \Delta^{\mathcal{I}} \text{ mit } (d, e) \in r^{\mathcal{I}} \text{ und } (e, d) \in s^{\mathcal{I}} \}$
3. (20%) Konstruiere die Unravellings der umseitig dargestellten Interpretationen \mathcal{J}_2 und \mathcal{I}_3 an der Stelle x bzw. d gemäß Definition 3.7 (graphische Darstellung genügt).

Bitte wenden.

4. (20 %) Seien $C = A$ und $\mathcal{T} = \{A \sqsubseteq \exists r.B, \forall r.B \sqsubseteq A \sqcup B, A \sqcap \neg B \sqsubseteq \exists s.(A \sqcap \neg B)\}$. Konstruiere die Filtration \mathcal{J} des folgenden Modells \mathcal{I} bzgl. C und \mathcal{T} gemäß Definition 3.16. Gib $\text{sub}(C, \mathcal{T})$ und $t_{\mathcal{T}}(x)$ für alle Elemente x an und stelle \mathcal{J} graphisch dar.



Gilt $(\mathcal{I}, d) \sim (\mathcal{J}, [d])$? Begründe.

5. (20 %) Beweise die offenen Punkte von Lemma 2.9: Für alle TBoxen \mathcal{T} und \mathcal{ALCQ} -Konzepte C, D gilt:
- C ist erfüllbar bzgl. \mathcal{T} gdw. $\mathcal{T} \not\models C \equiv \perp$
 - $\mathcal{T} \models C \equiv D$ gdw. $\mathcal{T} \models \top \sqsubseteq (C \sqcap D) \sqcup (\neg C \sqcap \neg D)$

Use the definitions, Luke! ☺

6. **Zusatzaufgabe** (20 %) Betrachte den folgenden Versuch, eine für \mathcal{ALCQ} geeignete Bisimulationsrelation zu definieren:

Eine Relation ρ heißt \mathcal{ALCQ} -Bisimulation zwischen zwei Interpretationen \mathcal{I}_1 und \mathcal{I}_2 , wenn Bedingungen 1–3 aus Definition 3.1 erfüllt sind und zusätzlich gilt:

4. Wenn $d_1 \rho d_2$ und $(d_1, d'_1), (d_1, d''_1) \in r^{\mathcal{I}_1}$ mit $d'_1 \neq d''_1$ für einen Rollennamen r , dann gibt es $d'_2, d''_2 \in \Delta^{\mathcal{I}_2}$ mit $d'_1 \rho d'_2$ und $d''_1 \rho d''_2$ sowie $(d_2, d'_2), (d_2, d''_2) \in r^{\mathcal{I}_2}$.

- Zeige, dass diese Definition nicht ausreicht, um die in Theorem 3.2 behauptete Eigenschaft für alle \mathcal{ALCQ} -Konzepte sicherzustellen. Gib dafür ein \mathcal{ALCQ} -Konzept C sowie zwei Interpretationen $\mathcal{I}_1, \mathcal{I}_2$ und Elemente d_1, d_2 an mit $(\mathcal{I}_1, d_1) \sim (\mathcal{I}_2, d_2)$ und $d_1 \in C^{\mathcal{I}_1}$, aber $d_2 \notin C^{\mathcal{I}_2}$.
- Wie muss man Bedingung 4 modifizieren, damit die Behauptung aus Theorem 3.2 für alle \mathcal{ALCQ} -Konzepte gilt? Gib die modifizierte Bedingung an.
- Zeige nun, dass mit Deiner modifizierten Bedingung 4 Theorem 3.2 für \mathcal{ALCQ} -Konzepte gilt. Formuliere dazu nur den im Induktionsschritt zusätzlich benötigten Fall für Konzepte der Form $\geq nr.C$ aus. Warum ist kein zusätzlicher Fall für $\leq nr.C$ notwendig?