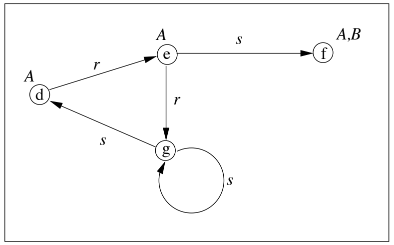
AG Theorie der künstlichen Intelligenz
FB Mathematik und Informatik, Universität Bremen
Prof. Dr. Carsten Lutz

Cartesium 2.59
clu@uni-bremen.de
Tel.: 0421/218-64431

1. Aufgabenblatt für die Vorlesung „Beschreibungslogik“

Aufgabe 1: 20%

Betrachte die folgende Interpretation $\mathcal{I}$ mit $\Delta^{\mathcal{I}} = \{d, e, f, g\}$:



Bestimme die Extensionen $C^{\mathcal{I}}$ der folgenden $\mathcal{ALC}$-Konzepte C:

(a) $\exists r.\exists s.\exists s.\neg A$

(b) $\forall s.A$

(c) $\forall s.A \sqcup \forall s.\neg A$

(d) $\exists r.\bot$

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

Aufgabe 2: 20%

Welche der folgenden Konzeptinklusionen bzw. Konzeptdefinitionen sind in der Interpretation $\mathcal{I}$ aus Aufgabe 1 erfüllt, welche nicht:

(a) $A \sqsubseteq \forall r.A$

(b) $A \equiv B \sqcup \exists r.\top$

(c) $\top \sqsubseteq A \sqcup \exists s.A$

(d) $\bot \sqsubseteq \top$

(e) $\exists s.\top \sqsubseteq \exists s.\exists s.\top$

Aufgabe 3: 20%

Betrachte folgende Paare von Konzepten C, D. Für welche Paare gilt $C \sqsubseteq D$ (also: C wird subsumiert von D)? Begründe Deine Antwort, indem Du im positiven Fall die Semantik verwendest und im negativen Fall ein Gegenbeispiel angibst.

(a)	$\forall r.A \sqcap \forall r.B$	$\forall r.(A \sqcap B)$	(b)	$\forall r.(A \sqcup B)$	$\forall r.A \sqcup \forall r.B$
(c)	$\forall r.\bot$	$\forall r.A$	(d)	$\bot$	$\exists r.(A \sqcap B)$

Aufgabe 4: 20%

Betrachte folgende TBoxen $\mathcal{T}$ und Konzeptinklusionen $C \sqsubseteq D$. Für welche Kombinationen gilt $\mathcal{T} \models C \sqsubseteq D$ (also: C with subsumiert von D bzgl. $\mathcal{T}$?) Begründe Deine Antwort.

(a)	$\mathcal{T} = \{A \sqsubseteq B\}$	$\exists r.A \sqsubseteq \exists r.B$
(b)	$\mathcal{T} = \{\top \sqsubseteq \exists r.\top \sqcap \exists s.\top\}$	$\top \sqsubseteq \exists r.\exists s.\top$
(c)	$\mathcal{T} = \{\top \sqsubseteq \exists r.\exists s.\top\}$	$\top \sqsubseteq \exists r.\top \sqcap \exists s.\top$
(d)	$\mathcal{T} = \{A \equiv \neg A \sqcup \exists r.C\}$	$\top \sqsubseteq \exists r.C$

Aufgabe 5: 20%

Konstruiere eine TBox zum Thema Politik. Verwende Konzeptnamen wie Politiker, Wähler, Wahl und Bundestag und Rollennamen wie wählt und nimmtTeilAn.

Aufgabe 6: 20% (Zusatzaufgabe)

Betrachte die Interpretation $\mathcal{I}$ mit $\Delta^{\mathcal{I}} = \{d, e\}$, $A^{\mathcal{I}} = \{d\}$ und $r^{\mathcal{I}} = \{(d, e), (e, e)\}$. In den folgenden Teilaufgaben sind nur der Konzeptname A und der Rollenname r zu verwenden.

(a) Gib unendlich viele verschiedene Konzeptinklusionen $C \sqsubseteq D$ an, die in $\mathcal{I}$ erfüllt sind.

(b) Gib eine *möglichst kleine* Menge $\mathcal{T}$ von Konzeptinklusionen an, die in $\mathcal{I}$ erfüllt sind und so dass für *jede* in $\mathcal{I}$ erfüllte Konzeptinklusion $C \sqsubseteq D$ gilt: $\mathcal{T} \sqsubseteq C \sqsubseteq D$. Ein Beweis, dass $\mathcal{T}$ wirklich diese Eigenschaft hat, ist nicht erforderlich.

(c) Gibt es eine Interpretation $\mathcal{I}$, in der nur endlich viele Konzeptinklusionen erfüllt sind?