

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 1:

T-Box Inferenzprobleme:

- **Erfüllbarkeit:** Ein Konzept C ist bzgl. T erfüllbar, wenn es ein Modell \mathcal{I} von T gibt so dass die Interpretation von C eine nichtleere Menge ist.

existiert ein Modell \mathcal{I} für C so dass $C \neq \emptyset$?

- **Subsumption:** Ein Konzept C ist subsumiert durch ein Konzept D bzgl. T , wenn für jedes Modell \mathcal{I} von T die Interpretation von C eine Teilmenge von der Interpretation von D ist.

gilt $C \sqsubseteq D$ für jedes Modell \mathcal{I} von T ?

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 1:

T-Box Inferenzprobleme:

- **Äquivalenz:** Zwei Konzepte C und D sind äquivalent bzgl. T wenn für jedes Modell \mathcal{I} von T die Interpretation von C gleich der Interpretation von D ist.

gilt $C = D$ für jedes Modell \mathcal{I} von T ?

- **Disjunktheit:** Zwei Konzepte C und D sind disjunkt bzgl. T wenn für jedes Modell \mathcal{I} von T die Interpretationen von C und D disjunkt sind.

gilt $C \sqcap D = \emptyset$ für jedes Modell \mathcal{I} von T ?

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 1:

A-Box Inferenzprobleme:

- **Konsistenz:**
 - Eine A-Box A ist konsistent bzgl. einer T-Box T , wenn es eine Interpretation gibt, die Modell sowohl von A als auch von T ist.
 - Eine A-Box ist konsistent wenn sie konsistent bzgl. der leeren T-Box ist.
- **Instanzüberprüfung:**
 - Gegeben sei eine Instanz a und ein Konzept C . Gilt $a \sqsubseteq C$ für alle Modelle von A und T .

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 2:

	open-world Semantik	closed-world Semantik
	Information nicht vollst.	Information vollst.
	X kann nicht bewiesen werden	X kann nicht bewiesen werden
	↓	↓
	X nicht zwingend falsch. Keine Wertung möglich.	X ist falsch (da Information vollst.)
	Bsp.:	Bsp.:
	• DI 's	• (E)ER-Modell • UML

Sei X eine bel. Aussage

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 3:

a.) Prof.'s sind Wissenschaftler:

Prof. v Wissenschaftler

b.) Wissenschaftler haben ein Studium absolviert:

Wissenschaftler ∩ Mensch ⊆ hatstudiert.Uni

c.) Studenten sind keine Wissenschaftler:

Student ∩ Mensch ⊆ ¬Wissenschaftler

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 3:

d.) Wer eine VL hält ist ein Prof. oder ein Promovierter:

Dozent ∩ Prof. ∩ Promovierter

e.) Rudi ist ein Prof., der eine VL hält:

Rudi ∩ Prof. ⊆ hält.VL

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 4:

Wdh. Subsumption:
C subsumiert D,
falls $C \cap \mu D \neq \emptyset$ für jedes Modell I von T

a.) $?, \supset, A, A \cap B, A \cup B$

$?, A, A \cup B, A \cap B, \supset$

b.) $\exists R.A, \exists R.A, \exists R.?, \exists R.\supset$

$\exists R.?, \exists R.A, \exists R.A, \exists R.\supset$

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 5:

FOL:

– ALC ist Fragment von FOL (= Prädikatenlogik erster Stufe)

– jede Wissensbasis kann in FOL umgewandelt werden

• Umwandlung ALC in FOL:

ALC:	FOL:
$C \cap D$	$(\exists x) (C(x) \wedge D(x))$
$C \cup D$	$(\exists x) (C(x) \vee D(x))$
$C \cup D$	$C(x) \vee D(x)$
$C \cap D$	$C(x) \wedge D(x)$
$\neg C$	$\neg C(x)$
$\exists R.C$	$(\exists y) (R(x,y) \wedge C(y))$
$\forall R.C$	$(\forall y) (R(x,y) \wedge C(y))$

Quelle: VL-Folien

Übungsblatt Nr.5

ALC:	FOL:
$C \wedge D, (8x) (C(x) \wedge D(x))$	$C \vee D, (8x) (C(x) \vee D(x))$
$C \cup D, C(x) \wedge D(x)$	$C \cap D, C(x) \wedge D(x)$
$:C, :C(x)$	$8R.C, (8y) (R(x,y) \wedge C(y))$
	$9R.C, (9y) (R(x,y) \wedge C(y))$

Aufgabe 5:

a.) $lecturer \wedge employee \cup 9teaches.class$

$(8x) (lecturer(x) \wedge employee(x) \wedge (9y) (teaches(x,y) \wedge Class(y)))$

b.) $professor \vee employee$

$(8x) (professor(x) \vee employee(x))$

c.) $lecture \vee class$

$(8x) (lecture(x) \vee class(x))$

Übungsblatt Nr.5

ALC:	FOL:
$C \wedge D, (8x) (C(x) \wedge D(x))$	$C \vee D, (8x) (C(x) \vee D(x))$
$C \cup D, C(x) \wedge D(x)$	$C \cap D, C(x) \wedge D(x)$
$:C, :C(x)$	$8R.C, (8y) (R(x,y) \wedge C(y))$
	$9R.C, (9y) (R(x,y) \wedge C(y))$

Aufgabe 5:

d.) $9lectures.lecture \vee 9teaches.lecture$

$(8x) ((9y) (lectures(x,y) \wedge lecture(y)) \vee ((9y) (teaches(x,y) \wedge lecture(y))))$

e.) $8lectures \neg lecturer \vee lecture$

?

f.) $lectures(Rudi, AI1)$

$lectures(Rudi, AI1)$

Übungsblatt Nr.5

ALC:	FOL:
$C \wedge D, (8x) (C(x) \wedge D(x))$	$C \vee D, (8x) (C(x) \vee D(x))$
$C \cup D, C(x) \wedge D(x)$	$C \cap D, C(x) \wedge D(x)$
$:C, :C(x)$	$8R.C, (8y) (R(x,y) \wedge C(y))$
	$9R.C, (9y) (R(x,y) \wedge C(y))$

Aufgabe 5:

g.) $professor(Rudi)$

$professor(Rudi)$

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 6:

a.) $employee(Rudi)?$

Ja. Weil:

- professor \vee employee
- professor(Rudi)

b.) $class(AI1)?$

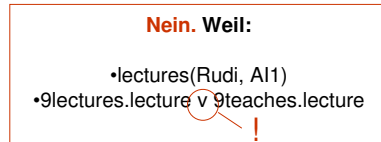
Ja. Weil:

- lecture \vee class
- lectures(Rudi, AI1)

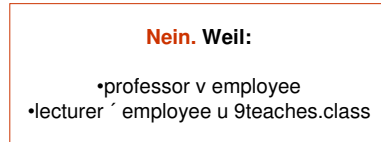
Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 6:

c.) *teaches*(Rudi, A1)?



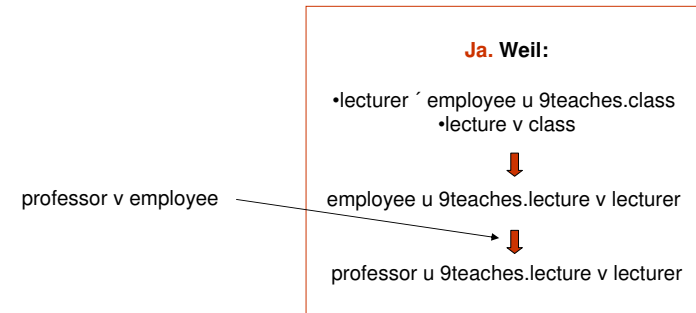
d.) *lecturer* v *Professor* ?



Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 6:

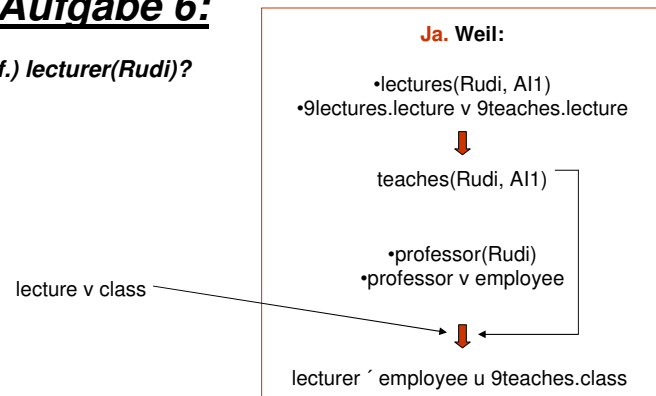
e.) *Professor* u 9 *teaches.lecture* v *lecturer* ?



Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 6:

f.) *lecturer*(Rudi)?



Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 7:

Z.z.:

$((\exists x) (\text{professor}(x) \vee \text{employee}(x)) \wedge \text{professor}(\text{Rudi})) \rightarrow \text{Employee}(\text{Rudi})$

Vorgehensweise:

1. Negation der Formel: :F
2. Konstruiere Tableau für :F.
3. Eliminiere ! und \$ durch äquivalente Formeln.

➡ Kann Tableau abgeschlossen werden, so ist F allgemeingültig.

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 7:

Am Rande: Regeln Aussagenlogik

Operator	Bedeutung	Interpretation
\rightarrow	$(a \rightarrow b) = (\neg a \vee b)$	„wenn, dann“
\leftrightarrow	$(a \leftrightarrow b) = (a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b)$	„genau dann wenn“
\leftrightarrow	$(a \leftrightarrow b) = (a \wedge \neg b) \vee (\neg a \wedge b)$	„entweder oder“

$$a \vee \neg a = 1$$

$$a \wedge \neg a = 0$$

$$a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$$

$$a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$$

$$a \vee b = b \vee a$$

$$a \wedge b = b \wedge a$$

$$x \vee 0 = x \quad x \vee 1 = 1$$

$$x \wedge 1 = x \quad x \wedge 0 = 0$$

$$\neg(a \vee b) = \neg a \wedge \neg b$$

$$\neg(a \wedge b) = \neg a \vee \neg b$$

$$a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c$$

$$a \wedge (b \wedge c) = (a \wedge b) \wedge c$$

$$(a \vee b) \wedge a = a$$

$$(a \wedge b) \vee a = a$$

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 7:

1.) Negation der Formel: :F

$$((8x) (\text{professor}(x) \text{ ! employee}(x)) \text{ ! } \text{professor}(\text{Rudi}) \text{ ! Employee}(\text{Rudi}))$$



$$: ((8x) (\text{professor}(x) \text{ ! employee}(x)) \text{ ! } \text{professor}(\text{Rudi}) \text{ ! Employee}(\text{Rudi}))$$



$$: : ((8x) (\text{professor}(x) \text{ ! employee}(x)) \text{ ! } \text{professor}(\text{Rudi}) \text{ ! } \text{Employee}(\text{Rudi}))$$

Vorgehensweise:

1. Negation der Formel: :F
2. Konstruiere Tableau für :F.
3. Eliminiere ! und \$ durch äquivalente Formeln.

Verwendete Regeln:

$$\neg(a \vee b) = \neg a \wedge \neg b$$

$$\neg(a \wedge b) = \neg a \vee \neg b$$

$$(a \rightarrow b) = (\neg a \vee b)$$

Übungsblatt Nr.5

Aufgabe 7:

1.) Negation der Formel: :F

Vorgehensweise:

1. Negation der Formel: :F
2. Konstruiere Tableau für :F.
3. Eliminiere ! und \$ durch äquivalente Formeln.

$$((8x) (\text{professor}(x) \text{ ! employee}(x)) \text{ ! } \text{professor}(\text{Rudi}) \text{ ! Employee}(\text{Rudi}))$$



$$: ((8x) (\text{professor}(x) \text{ ! employee}(x)) \text{ ! } \text{professor}(\text{Rudi}) \text{ ! } \text{Employee}(\text{Rudi}))$$