

**Übung 1 zu TIWS**

WS13/14

Bearbeitung bis 08.10.13

**Aufgabe 1: (Ordnungen)**

- a) Geben Sie eine verbale Definition der lexikografischen Ordnung  $<_{\text{lex}}$  über einer Menge von Wörtern an. Sie können dabei die alphabetische Ordnung der Buchstaben  $<_{\text{alp}}$  als bekannt voraussetzen.
- b) Geben Sie eine Definition der geografischen Ordnung  $<_{\text{geo}}$  von Ost nach West über der Menge der deutschen Millionenstädte an.

**Aufgabe 2: (Aussagenlogik)**

Ein *Modell* einer aussagenlogischen Formel  $F$  ist eine Belegung  $B$  der atomaren Formeln von  $F$  mit wahr oder falsch, so dass  $B(F)$  wahr ist.

Überprüfen Sie, ob die folgenden aussagenlogischen Formeln Modelle haben und geben Sie alle Modelle an, falls die Formel ein Modell hat. Beweisen Sie ihre Behauptung.

- a)  $A \bullet \bar{A}$
- b)  $(A + B) \bullet (\bar{A} \bullet \bar{B})$
- c)  $(A + B) \bullet (\bar{A} + \bar{B})$
- d)  $(A + B) \bullet (A + B)$

**Aufgabe 3: (Aussagenlogik)**

- a) Die logische Implikation  $\rightarrow$  ist durch folgende Wahrheitswertetabelle definiert:

A	B	A $\rightarrow$ B
wahr	wahr	wahr
wahr	falsch	falsch
falsch	wahr	wahr
falsch	falsch	wahr

- b) Das exklusive Oder XOR ist durch folgende Wahrheitswertetabelle definiert:

A	B	A XOR B
wahr	wahr	falsch
wahr	falsch	wahr
falsch	wahr	wahr
falsch	falsch	falsch

Geben Sie für die logische Implikation und das exklusive Oder jeweils eine äquivalente Formel an, die nur mittels der Operatoren "und", "oder" und "nicht" aufgebaut ist. Zeigen Sie ferner, dass die Formeln wirklich äquivalent sind.

Dabei heißen zwei Formeln äquivalent, wenn sie genau die gleichen Modelle haben.

**Aufgabe 4: (Relationen)**

- a) Geben Sie einige Elemente einer dreistelligen Relation *plus* an, die die Addition auf natürlichen Zahlen darstellt.
- b) Geben Sie eine Beschreibung der Relation aus a) an durch eine endliche Folge von Prolog-Fakten, wobei die natürlichen Zahlen durch symbolische Terme in der Form z.B.  $s(s(s(o)))$  für die Zahl 3 dargestellt werden.
- c) Wie viele Elemente müssten Sie angeben, um die Relation aus a) vollständig zu beschreiben? Wie verhält es sich in diesem Fall mit den Prolog-Fakten?