

Übungen zur Vorlesung
Grundlagen der Theoretischen Informatik 1
Aufgabenblatt 2

Abgabe der Lösungen bis Mittwoch, 04.05.2011, 12 Uhr
im Kasten für "GTI 1" vor Raum H426

Aufgabe 1 (Normalformen der Aussagenlogik) (6+3+4+4 Punkte)

In der Vorlesung wurden zwei Verfahren vorgestellt, um vorgelegte beliebige aussagenlogische Formeln in konjunktive bzw. disjunktive Normalform zu überführen:

- (a) Ablesen aus einer Wahrheitstafel sowie
- (b) Algorithmen zur Überführung in Normalformen.

Wir betrachten die folgenden Formeln; hierbei seien A_1, A_2, A_3 atomare Formeln:

$$f_1 = \neg((A_1 \vee \neg(A_2 \wedge \neg A_1)) \wedge (\neg A_1 \vee \neg(A_2 \wedge \neg A_3))),$$

$$f_2 = (((A_1 \vee A_2) \wedge A_2) \vee (\neg(A_2 \vee A_3) \vee (A_2 \wedge A_1))),$$

$$f_3 = (((A_1 \iff A_3) \vee (A_2 \implies A_3)) \implies \neg A_1).$$

1. Wenden Sie die Wahrheitstafelmethode an, um f_1 und f_3 in DNF bzw. KNF zu überführen.
2. Formulieren Sie ausführlich ein Verfahren für die Überführung einer Formel in DNF (in der Vorlesung wurde das nur skizziert).
3. Überführen Sie f_1 und f_2 in KNF mit dem in der Vorlesung dargestellten Algorithmus.
4. Überführen Sie f_2 und f_3 in DNF mit dem in der Vorlesung skizzierten und von Ihnen soeben ausformulierten Algorithmus.

Aufgabe 2 (Etwas Prädikatenlogik) (6 Punkte)

Betrachten Sie das Prädikat $P(x, y) := (x^2 + y = 1)$ über dem Universum \mathbb{Z} der ganzen Zahlen.

Welche der folgenden abgeleiteten Aussagen sind wahr, welche falsch?

1. $\forall x \forall y P(x, y)$
2. $\forall x \exists y P(x, y)$
3. $\forall y \exists x P(x, y)$
4. $\exists x \forall y P(x, y)$
5. $\exists y \forall x P(x, y)$
6. $\exists x \exists y P(x, y)$