Institut für Informatik
der Universität München
Prof. M. Hofmann
A. Abel

WS 2005/2006

15. Dezember 2005

Übungen zur Vorlesung
Rechnergestütztes Beweisen

Blatt 9

Aufgabe 22: [Papier, 3 Punkte] In der klassischen Logik gilt $A \Rightarrow B \Leftrightarrow (\neg A) \vee B$. Konstruktiv gilt nur eine Richtung dieser Äquivalenz. Welche? Geben Sie einen Beweis im Kalkül des natürlichen Schließens an (ohne Beweisterme).

Aufgabe 23: [Coq, 5 Punkte] Die de Morganschen Gesetze $\neg(A \wedge B) \Leftrightarrow \neg A \vee \neg B$ und $\neg(A \vee B) \Leftrightarrow \neg A \wedge \neg B$ kann man als vier Implikationen schreiben. Welche dieser Implikationen sind auch konstruktiv gültig? Beweisen Sie diese in Coq mit Hilfe von elementaren Taktiken wie `intros`, `assumption`, `apply`, `split`, `left`, `right`, `elim`, `inversion`. Insbesondere keine automatischen Taktiken wie `auto`, `tauto`, `intution`, `trivial` benutzen!

Aufgabe 24: [Coq, 8 Punkte] Implementieren Sie in Coq Beweisterme für die folgenden Aussagen:

1. $(A \Rightarrow (B \wedge C)) \Rightarrow (A \Rightarrow B) \wedge (A \Rightarrow C)$,
2. $(A \Rightarrow B) \wedge (A \Rightarrow C) \Rightarrow A \Rightarrow (B \wedge C)$,
3. $A \vee (B \wedge C) \Rightarrow (A \vee B) \wedge (A \vee C)$,
4. $(A \vee B) \wedge (A \vee C) \Rightarrow A \vee (B \wedge C)$,
5. $\neg(A \wedge B) \Rightarrow A \Rightarrow \neg B$,
6. $(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow \neg(A \wedge B)$.

Aufgabe 25: [Papier, 4 Punkte] Konstruktiv gilt das Gesetz vom ausgeschlossenen Dritten zwar nicht, jedoch dessen doppelte Negation $\neg\neg(A \vee \neg A)$. Beweisen Sie diese Aussage im Kalkül des natürlichen Schließens.

Abgabe: bis **Dienstag, 20.12., 18.00 Uhr** im Sekretariat **(Z1.05)** oder bei Andreas Abel im Büro **(D1.09)**. Elektronische Lösungsteile per Mail an `abel@informatik.uni-muenchen.de`.