Harald Ganzinger
Jürgen Stuber

Saarbrücken, 27.1.97
Abgabe bis Montag, 3.2.97, 11:00 Uhr

Übungen zur Vorlesung

Informatik III

Übungsblatt 13

Aufgabe 13.1 (4P)
Sind die folgenden Probleme entscheidbar? Warum (nicht)?

(a) Gegeben sei ein WHILE-Programm P. Berechnet P die total undefinierte Funktion?

(b) Gegeben sei eine Turingmaschine M und ein Wort w. Bewegt M gestartet auf w jemals den Kopf nach links?

(c) Gegeben sei eine Turingmaschine M, deren Band nur nach rechts unendlich ist. D.h. die Maschine stoppt sofort, falls sie sich nach links über die Anfangsposition hinausbewegt. Hält die Maschine, gestartet auf dem leeren Band?

(d) Gegeben sei eine primitiv rekursive Funktion $f : \mathbb{N}^k \to \mathbb{N}$ und eine Zahl $n \in \mathbb{N}$. Gibt es Eingabewerte $n_1, \ldots, n_k$, so daß $f(n_1, \ldots, n_k) = n$?

Aufgabe 13.2 (2P)
Sind die folgenden arithmetischen Formeln wahr? Warum (nicht)?

(a) $(x = 1 \ \vee \ \exists y\,(x = 2 \cdot y \ \vee \ x = 2 \cdot y + 1))$

(b) $(x = 1 \ \vee \ y = 1 \ \vee \ \neg(x \cdot y = 1001))$

(c) $x = 1 \ \vee \ \exists y \, \forall z \, \neg(x \cdot z = y)$

Aufgabe 13.3 (2P)
Zeige $10^6\, n^2 = O(2^n)$.

Aufgabe 13.4 (2P)
Zeige, daß jede $f(n)$-zeitbeschränkte Mehrband-Turingmaschine durch eine $O(f(n)^2)$-zeitbeschränkte Einband-Turingmaschine simuliert werden kann. Dazu nimmt man $f(n) \geq n$ an, da jede sinnvolle Maschine mindestens ihre Eingabe liest.