F3 – Berechenbarkeit und Komplexität

Aufgabenzettel 4 : Berechnung mit Turing-Maschinen und einfache primitiv rekursive Funktionen

Besprechung in der Zeit vom 18.11. zum 22.11.2001.

Präsenzaufgabe 4 :

(a) Nennen und beschreiben Sie eine Funktion, die von keiner Turing-Maschine berechnet werden kann.

(b) Nennen Sie alternative Berechenbarkeitsmodelle.

(c) Kann die Turing'sche These bzw. die Church'sche These bewiesen werden?

Übungsaufgabe 4.1 :

(a) Entwerfen Sie eine deterministische Einband-Turing-Maschine, welche natürliche Zahlen $n \in \mathbb{N}$ von binärer Notation in unäre Notation umwandelt. Beschreiben Sie die Funktionsweise und zeigen Sie, daß sie korrekt arbeitet.

(3 Pkt.)

von
9

(b) Entwerfen Sie eine deterministische Einband-Turing-Maschine, welche Natürliche Zahlen $n \in \mathbb{N}$ von unärer Notation in binäre Notation umwandelt. Beschreiben Sie die Funktionsweise und zeigen Sie, daß sie korrekt arbeitet.

(3 Pkt.)

(c) Entwerfen Sie eine deterministische Mehrband-Turing-Maschine, welche zwei natürliche Zahlen in Binärdarstellung (mit führenden Nullen) addiert.

(3 Pkt.)

Übungsaufgabe 4.2 :

Zeigen Sie, daß die Funktion $f : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$, mit $f(n) := \sum_{i=1}^{n} i^2 := 1 + 4 + \cdots + n^2$, primitiv rekursiv ist. Verwenden Sie Definition 3.1 des F3-Skripts und setzen Sie zusätzlich zu den dort zur Verfügung gestellten Basisfunktionen, der Substitution und der primitiven Rekursion nur noch die Multiplikation und Addition zweier natürlicher Zahlen (siehe Beispiel im Skript) als primitiv rekursiv voraus. (3 Pkt.)

von
3

Bisher erreichbare Punktzahl: 48