Technische Universität Chemnitz Sommersemester 2002
Professur Theoretische Informatik
Prof. Dr. A. Goerdt, Dipl.-Inf. F. Schädlich, Dipl.-Inf. A. Lanka

9. Übung Theoretische Informatik II

Aufgabe 1

Zeigen Sie folgenden Satz: Ist M eine Turingmaschine, die bei der Berechnung über jeder Eingabe der Länge n den Platz $s_M(n)$ benötigt, so existiert eine Turingmaschine M', die nur den Platz $s_{M'}(n) = s_M(n)/C$ sofern $C > 1$ und $s_M(n)/C > n$ gilt.
Gilt der Satz ebenfalls, wenn statt des Platzbedarfs $s_M(n)$ die Zeit $t_M(n)$ betrachtet wird?

Aufgabe 2

Zeigen Sie, daß folgende Anweisungen LOOP-berechenbar sind :

a) IF $x \geq y$ THEN A ELSE B END (A, B seien LOOP-Programme)

b) $z := x^y$

c) $z :=$MAX(x, y)

d) $z :=$MIN(x, y)

e) $z := x$ DIV y

f) $z := x$ MOD y

g) $y :=$FIB(x) (x-te Fibonacci-Zahl)

h) $y :=$FAK(x) $(= x!)$

i) $z :=$BIN(x, y) $\left(= \binom{x}{y}\right)$

Aufgabe 3

Beschäftigen Sie sich mit der Äquivalenz von Turingmaschinen und Random-Access-Maschinen (RAM, vgl. Theoretische Informatik I). Zeigen Sie hierzu zunächst folgenden Satz:

Es existiert ein Polynom q, so daß jede im logarithmischen Kostenmaß $t(n)$-zeitbeschränkte Random-Access-Maschine (RAM) durch eine $O\Big(q\big(n + t(n)\big)\Big)$-zeitbeschränkte Turingmaschine simuliert werden kann.