Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

Wintersemester 06/07

Grundlagen der Theoretischen Informatik II

10. Übungsblatt

Hinweis

Folgende Aufgaben dienen der Selbstkontrolle und werden in der Übung nicht besprochen.

*) Man gebe eine Turingmaschine $\mathcal{A}_{exp}$ an, die die Funktion $f : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N}$, $(x, y) \mapsto x^y$ berechnet. Man verwende dazu in geeigneter Weise eine 2–Band–Turingmaschine.
Hinweis:
Offensichtlich muß die Funktion f auf die Multiplikation zurückgeführt werden. Es ist sinnvoll, zusätzliche Symbole in Γ zu verwenden.

**) Wiederholen Sie die Begriffe: Satz, These, Churchsche These, deterministische und nichtdeterministische Turingmaschine, 1–Band–nichtdeterministische Turingmaschine, k–Band–nichtdeterministische Turingmaschine, nichtdeterministische Turingmaschine mit k Spuren.

Aufgabe 1

Man gebe eine Turingmaschine $\mathcal{A}_{mul}$ an, die die Funktion $f : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N}$, $(x, y) \mapsto x * y$ berechnet. Benutzen Sie die unäre Kodierung für natürliche Zahlen aus der Vorlesung.

Aufgabe 2

Zeigen Sie:
Eine Sprache L wird genau dann von einer Turingmaschine mit beidseitig unendlichem Band erkannt, wenn L von einer Turingmaschine mit einseitig unendlichem Band erkannt wird.
Hinweis:
Eine Turingmaschine $\mathcal{A}$ arbeitet mit einseitig unendlichem Band, wenn gilt:

a) $\not{c} \in \Gamma$,

b) die Akzeptanzbedingung wird so modifiziert, dass $\not{c}$ immer links des Eingabewortes steht, d. h. $L(\mathcal{A}) = \{w \mid \not{c} q_0 w \not{b} \vdash^*_{\mathcal{A}} k$, wobei k akzeptierende Stoppkonfiguration ist$\}$ und

c) Übergänge $(q, \not{c}, \ldots)$ sind nur in der Form $(q, \not{c}, \not{c}, r, q')$ erlaubt, d. h. $\not{c}$ darf nicht überschrieben und nicht überschritten werden.