Übungen zur Informatik III — Blatt 7

Prof. Dr. P. Schroeder-Heister — **WS 2003/04**

Abgabe am Donnerstag, den 4. Dezember, in der Vorlesungspause

---

Aufgabe 35 (4 Punkte)

Es sei $\Sigma = \{\mathtt{0}, \mathtt{1}, \$\}$ und $[\cdot]_b : \mathbb{N} \setminus \{0\} \longrightarrow \Sigma^*$ die Funktion, die jeder positiven natürlichen Zahl ihre Binärdarstellung zuordnet. Weiterhin sei $L = \{([n]_b)^R \$ [n+1]_b \mid n > 0\}$. Beweisen Sie, daß die Sprache L kontextfrei ist.

Aufgabe 36 (4 Punkte)

Eine Grammatik $\Gamma = \langle \mathcal{V}, \mathcal{T}, \Pi, S \rangle$ ist in Greibach-Normalform, wenn jede Produktion die Form $X \longrightarrow aX_1 \ldots X_k$ für ein $k \in \mathbb{N}_0$ und $a \in \mathcal{T}, X, X_1, \ldots, X_k \in \mathcal{V}$ hat. Zeigen Sie, daß es zu jeder kontextfreien Grammatik eine äquivalente Grammatik in Greibach-Normalform gibt.

Aufgabe 37 (6+6 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik $\Gamma = \langle \{F, O, S, T, Y, Z\}, \{\mathtt{0}, \mathtt{1}, \mathtt{2}, \mathtt{v}, (,), +, -, *\}, \Pi, S \rangle$, wobei Π durch folgende Produktionen gegeben ist:

$$
\begin{array}{lcl}
F & \longrightarrow & T \mid T * T \\
O & \longrightarrow & + \mid - \\
S & \longrightarrow & F \mid FOF \\
T & \longrightarrow & Y \mid (S) \\
Y & \longrightarrow & \mathtt{v} \mid \mathtt{0} \mid \mathtt{1} \mid \mathtt{1}Z \mid \mathtt{2}Z \\
Z & \longrightarrow & \mathtt{0} \mid \mathtt{1} \mid \mathtt{0}Z \mid \mathtt{1}Z \mid \mathtt{2}Z
\end{array}
$$

(a) Führen Sie den Younger-Cocke-Kasami-Algorithmus für folgende Wörter durch:

- $\mathtt{10} * \mathtt{v} * (\mathtt{v} - \mathtt{1})$
- $(\mathtt{v} * \mathtt{v} - \mathtt{2} * \mathtt{v})$
- $\mathtt{v} + (\mathtt{1} - \mathtt{v} * \mathtt{v})$

(b) Führen Sie den Earley-Algorithmus für folgende Wörter durch:

- $(\mathtt{v} - \mathtt{1}$
- $\mathtt{101} * \mathtt{v}$

Aufgabe 38 (5 Zusatzpunkte)

Man kann für einen deterministischen Kellerautomaten $\langle Q, \Sigma, \Theta, \delta, q_0, Z_0, F \rangle$ die Menge L_K aller möglichen Kellerinhalte betrachten, d.h. $L_K = \{\, \alpha \in \Theta^* \mid w \in \Sigma^*, q \in Q,\ (q_0, w, Z_0) \vdash^* (q, \epsilon, \alpha) \,\}$. Man betrachtet also für *jedes* Eingabewort $w \in \Sigma^*$ (also nicht nur für jene, die vom Automaten akzeptiert werden) den durch die Abarbeitung von w resultierenten Kellerinhalt $\alpha \in \Theta^*$. Zeigen Sie, daß L_K regulär ist.