Übungen zur Informatik III — Blatt 6

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

Abgabe am Donnerstag, den 27. November, in der Vorlesungspause

---

Aufgabe 30 (3+3 Punkte)

Es seien $L_0 = \{1^m 0^n 1^n 0^m \mid m, n \geq 0\}$ und $L_1 = \{1^m 0^n 1^n 0^m \mid m, n \geq 1\}$ Sprachen über $\Sigma = \{0, 1\}$.

(a) Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten an, der die Sprache L_1 akzeptiert. In diesem Sinne nennt man L_1 auch *deterministisch kontextfrei*.

(b) Erläutern Sie, warum die Sprache L_0 nicht deterministisch kontextfrei sein kann, und geben Sie einen nichtdeterministischen Kellerautomaten an, der L_0 akzeptiert. (Mit "Erläuterung" ist ein plausibles Argument gemeint. Ein formeller Beweis wird nicht erwartet.)

Aufgabe 31 (5 Punkte)

Gegeben sei der Kellerautomat $\mathcal{A} = \langle\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \{A, B\}, \delta, q_0, B, \emptyset\rangle$ mit

$$\begin{array}{rcl}
\delta(q_0, 1, B) & = & \{(q_0, AB)\} \\
\delta(q_0, 1, A) & = & \{(q_0, AA)\} \\
\delta(q_0, 0, A) & = & \{(q_1, A)\} \\
\delta(q_0, \epsilon, B) & = & \{(q_0, \epsilon)\} \\
\delta(q_1, 1, A) & = & \{(q_1, \epsilon)\} \\
\delta(q_1, 0, B) & = & \{(q_0, B)\}
\end{array}$$

Konstruieren Sie eine zu $\mathcal{A}$ äquivalente *reduzierte* kontextfreie Grammatik.

Aufgabe 32 (4 Punkte)

Zeigen Sie, daß die Sprache $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$ nicht kontextfrei ist.

Aufgabe 33 (3 Punkte)

Zeigen Sie, daß es kontextfreie Sprachen L_1 und L_2 über einem gemeinsamen Alphabet gibt, für die $L_1 \setminus L_2$ *nicht* kontextfrei ist.

Aufgabe 34 (3 Punkte)

Zeigen Sie: Die von *deterministischen* Kellerautomaten akzeptierten Sprachen sind abgeschlossen unter Komplementbildung.