Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Dr. Sabine Kuske
Studiengang Informatik
MZH 3260, 3180 Tel.: 2956, 2335, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo,kuske}@informatik.uni-bremen.de

26. Mai 2003
Aufgaben 3

Theoretische Informatik II

3. Übungsblatt

1. Die Chomsky-Grammatik $G_{2a} = (\{A, S\}, \{a, b\}, P, S)$ mit den Regeln

$$\begin{aligned} S &::= aA \mid bS \\ A &::= aS \mid bA \mid a \end{aligned}$$

erzeugt Wörter der Sprache $L_{2a} = \{w \in \{a, b\}^+ \mid count(a, w) mod\, 2 = 0\}$.

Beweise durch vollständige Induktion über die Länge der Ableitung:

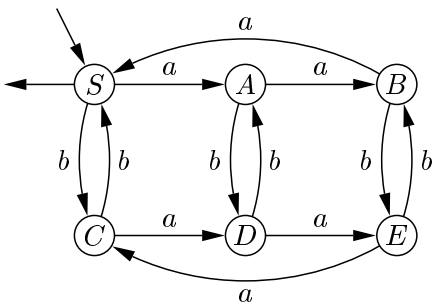
$S \overset{*}{\underset{P}{\Longrightarrow}} uX$ impliziert für alle $u \in \{a, b\}^*$, $X \in \{A, S, \lambda\}$

$$\begin{aligned} &count(a, u) mod\, 2 = 0 \; falls \; X = S \; oder \; X = \lambda \\ &count(a, u) mod\, 2 = 1 \; falls \; X = A. \end{aligned}$$

Beachte, dass aus dieser Beobachtung $L(G_{2a}) \subseteq L_{2a}$ folgt. Gilt auch $L_{2a} \subseteq L(G_{2a})$? Die Beantwortung gehört allerdings nicht mehr zu der Aufgabe. (20%)

2. Konstruiere einen endlichen Automaten A_{2a}, der die Sprache $L(G_{2a})$ aus Aufgabe 1 erkennt. Der Automat kann als Zustandsgraph angegeben werden. (20%)

3. Betrachte den endlichen Automaten $A_{3\cdot 2} = (Z_{3\cdot 2}, \{a, b\}, d_{3\cdot 2}, S, \{S\})$ mit $Z_{3\cdot 2} = \{S, A, B, C, D, E\}$, dargestellt durch folgenden Zustandsgraph:



Konstruiere eine Grammatik $G_{3\cdot 2} = (Z_{3\cdot 2}, \{a, b\}, P_{3\cdot 2}, S)$, die $L(A_{3\cdot 2})$ erzeugt, d.h. $L(A_{3\cdot 2}) = L(G_{3\cdot 2})$. (20%)

4. Zeige mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass

   (a) die Sprache $L_{trans} = \{w\$trans(w) \mid w \in \{a,b\}^*\}$ bzw. (20%)

   (b) die Sprache $L_{square} = \{w \in \{a,b\} \mid length(w) = n^2 \text{ für ein } n \in \mathbb{N}\}$ (20%)

   von keinem endlichen Automaten erkannt wird.

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 16.6.2003 in den Tutorien abzugeben.