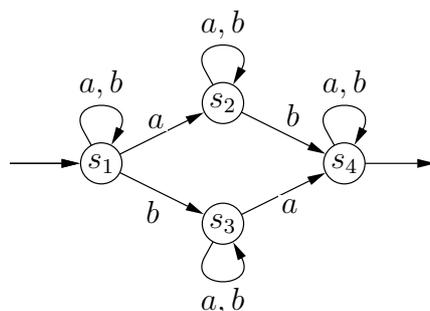


Theoretische Informatik I

4. Übungsblatt

1. Übersetze folgenden endlichen Automaten A in die rechtslineare Grammatik $GRA(A)$ gemäß Kapitel 10 im Skript.



(15%)

2. Entwirf kontextfreie Grammatiken für die folgenden Sprachen:

(a) $\{a^n b^{2n+1} \mid n \geq 0\}$ (10%)

(b) $\{a^i b^j c^k \mid i < j \text{ oder } j < k\}$ (20%)

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

$$S ::= Aa \mid Sb$$

$$A ::= Sa \mid Ab \mid a$$

erzeugt Wörter der Sprache $L_{2a} = \{w \in \{a, b\}^+ \mid \text{count}(a, w) \bmod 2 = 0\}$. Für jede Ableitung $S \xrightarrow{*}_P w$ gilt außerdem $w = Xu$ mit $u \in \{a, b\}^*$ und $X \in \{\lambda, S, A\}$. Beweise durch vollständige Induktion über die Länge der Ableitung, dass für alle $u \in \{a, b\}^*$, $X \in \{\lambda, S, A\}$ die folgende Behauptung gilt:

$$S \xrightarrow{*}_P Xu \text{ impliziert } \text{count}(a, u) \bmod 2 = \begin{cases} 0 & \text{falls } X \in \{\lambda, S\} \\ 1 & \text{falls } X = A. \end{cases}$$

Beachte, dass aus dieser Beobachtung $L(G_{2a}) \subseteq L_{2a}$ folgt. Gilt auch $L_{2a} \subseteq L(G_{2a})$? (20%)

4. Konstruiere Kellerautomaten für die Sprachen

(a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid \text{count}(a, w) = \text{count}(b, w)\}$ (15%)

(b) $\{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ oder } j = k\}$ (20%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Zeit zwischen dem 10.01. und dem 13.01.2011 in den Tutorien abzugeben.