Dr. Karin Quaas
`http://www.informatik.uni-leipzig.de/~quaas`

WS 2010/11
Institut für Informatik

Übungsblatt zur Vorlesung „Automaten und Sprachen“
Serie 4

Aufgaben 1 bis 5 sind handschriftlich am **13.12. vor der Vorlesung** abzugeben. Aufgabe 6 erledigen Sie im Autotool unter `https://autotool.imn.htwk-leipzig.de/cgi-bin/Super.cgi`. Beachten Sie, dass auch die Autotool-Aufgaben bewertet werden. Weitere Hinweise finden Sie auf meiner Seite `http://www.informatik.uni-leipzig.de/~quaas/ws2010aus.html`. Diese Serie wird in den Übungen vom 13.12. bis zum 19.12. behandelt.

1. Gegeben ist der endliche Automat $\mathcal{A} = (Q, T, I, F)$ über $A = \{a, b\}$ mit $Q = \{1, 2, 3\}$, $I = \{1\}$, $F = \{2, 3\}$ und $T = \{(1, a, 1), (1, b, 2), (2, a, 3), (2, b, 2), (3, a, 3), (3, b, 3)\}$.
   (a) Geben Sie eine rechtslineare Grammatik G mit $L(G) = L(\mathcal{A})$ an.
   (b) Geben Sie eine linkslineare Grammatik G mit $L(G) = L(\mathcal{A})$ an.

2. Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussage: Sei $G = (N, V, P, S)$ eine Grammatik mit $P \subseteq N \times (TN \cup NT \cup T \cup \{\varepsilon\})$, d.h., G verwendet ausschließlich *linkslineare* und *rechtslineare* Regeln. Dann gilt $L(G) \in \mathsf{RLIN}$.

3. Sei $G = (N, T, P, S)$ eine linkslineare Grammatik.
   (a) Geben Sie eine *direkte* Konstruktion eines endlichen Automaten $\mathcal{A}$ mit $L(\mathcal{A}) = L(G)$ an.
   (b) Beweisen Sie die Korrektheit Ihrer Konstruktion.

   Hinweis: “direkte” Konstruktion bedeutet hier, dass Sie Korollar 2.9 nicht verwenden dürfen.

4. Sei L eine durch eine kontextfreie Grammatik erzeugte Sprache. Finden Sie eine kontextfreie Grammatik, die L^* erzeugt.

5. Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussage: Für jede Sprache $L \in \mathsf{RLIN}$ gibt es eine *eindeutige* Grammatik G mit $L(G) = L$.

6. **Autotool**
   (a) **KFDyck** Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die die Sprache der korrekt geklammerten Ausdrücke über $\{a, b\}$ erzeugt.
   (b) **KFEps** Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die die Sprache $\{uav \in \{a, b\}^* \mid |u| = |v|\}$ erzeugt und keine Regeln der Form $A \to \varepsilon$ besitzt. Dabei bezeichnet $|u|$ bzw. $|v|$ die Länge des Wortes u bzw. v.
   (c) **KFUna:** Geben Sie eine eindeutige kontextfreie Grammatik an, die die Sprache $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$ erzeugt. Dabei bezeichnet $|w|_a$ bzw. $|w|_b$ die Anzahl der in w vorkommenden a bzw. b.