4. Übungsblatt	Formale Sprachen	Sommer 2010

1. Aufgabe: *Rechts-/Linkslinearität*

1. Wandeln Sie die rechtslineare Grammatik

   $$(\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, \{S \to abS \mid aaA,\ A \to a \mid aaA \mid baB,\ B \to b \mid bbB \mid abS\})$$

   in eine äquivalente linkslineare Grammatik um.
2. Geben Sie eine Grammatik mit ausschließlich links- und rechtslinearen Produktionen an, die eine nichtreguläre Sprache erzeugt.

2. Aufgabe: *Automaten-Homomorphismus*

Für $i \in \{1, 2\}$ sei $M_i = (Q_i, \Sigma_i, \delta_i, q_i^0, F_i)$ je ein NEA, wobei die Transitionen als Abbildungen $\delta_i : Q_i \times \Sigma_i \to 2^{Q_i}$ definiert sind. Ausserdem gelte $\Sigma_1 \subseteq \Sigma_2$. Wir schreiben nun $M_1 \xrightarrow{h} M_2$, falls die Abbildung $h : Q_1 \to Q_2$ folgendes erfüllt:

1. $h(q_1^0) = q_2^0$
2. für $q' \in \delta_1(q, a)$ gilt $h(q') \subseteq \delta_2(h(q), a)$
3. $h(q_1^f) \in F_2$ für alle $q_1^f \in F_1$

Zeigen Sie, dass aus $h(M_1) \xrightarrow{h} M_2$ folgt, dass $L(M_1) \subseteq L(M_2)$ gilt.

3. Aufgabe: *Inverse (Sprach)Homomorhpismen, aus VL4*

Für $\Sigma = \{a, b\}$ sei $h : \Sigma^* \to \Sigma^*$ ein Homomorphismus mit mit $h(a) = aa$ und $h(b) = ab$. Bestimmen Sie

1. $L_{1,n} = h^{-1}(a^n)$
2. $L_2 = h^{-1}(\{a\}^*)$
3. $L_{3,n} = h^{-1}((\{a, b\}^n)^*)$