Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey

Übungsblatt 9

Aufgabe 1. Sei $L = \{ab^n \mid n \geq 1\}$.

(a) Geben Sie den Minimalautomaten (bis auf Umbenennung der Zustände) an.

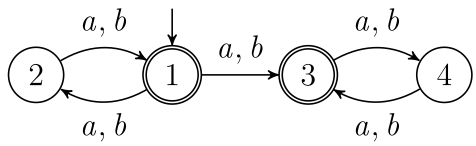
(b) Beweisen Sie, dass Ihr Minimalautomat wirklich minimal ist, indem Sie zeigen, dass der Index der Relation R_L gleich der Anzahl der Zustände Ihres Automaten ist.

(c) Geben Sie mindestens zwei verschiedene NFAs (nicht durch Umbenennung der Zustände) mit drei Zuständen an, die L akzeptieren.

Aufgabe 2. Das *Universalitätsproblem* für reguläre Sprachen ist das folgende Problem: Geben ist eine reguläre Sprache $L \subseteq \Sigma^*$, als DFA, NFA oder regulärer Ausdruck. Frage: Gilt $L = \Sigma^*$?

(a) Zeigen Sie, dass das Universalitätsproblem für reguläre Sprachen entscheidbar ist, indem Sie ein Verfahren angeben, dass das Problem löst.

(b) Wenden Sie Ihr Verfahren an, um das Universalitätsproblem für die Sprache L zu lösen, die von dem folgenden NFA akzeptiert wird:



Aufgabe 3. Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die die Sprache

$$L = \Sigma^* \setminus \{ww \mid w \in \Sigma^*\} = \overline{\{ww \mid w \in \Sigma^*\}}$$

erzeugt.
Hinweis: Für jedes $w \in L$ gerader Länge gibt es Wörter $x, y, u, v \in \Sigma^*$ so, dass $w = xayubv$ (oder $w = xbyuav$) ist und $|x| = |u|$ bzw. $|y| = |v|$ gilt.

Aufgabe 4. Beweisen oder widerlegen Sie:

(a) Sei L kontextfrei und nicht regulär. Dann ist auch L^* kontextfrei und nicht regulär.

(b) Sei L kontextfrei und sei L' nicht regulär. Dann ist $L'' = L \cup L'$ nicht regulär.