

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik I
Blatt 4

Prof. Dr. Roland Meyer
M.Sc. Sebastian Muskalla
M.Sc. Peter Chini

Abgabe bis 12.12.2016 um 12 Uhr

Aufgabe 4.1 (Ultimative Periodizität)

Sei $L \subseteq a^*$ eine reguläre Sprache. Wir definieren die Sprache $\sqrt{L} = \{w \mid w^2 \in L\}$. Zeigen Sie, dass auch \sqrt{L} regulär ist.

Hinweis: Nutzen Sie die Charakterisierung von Regularität durch ultimative Periodizität.

Aufgabe 4.2 (Rechtslineare Grammatiken)

In dieser Aufgabe beweisen Sie, dass die Sprachen, die von rechtslinearen Grammatiken erzeugt werden, genau die regulären Sprachen sind.

- Es sei ein NFA A gegeben. Konstruieren Sie eine rechtslineare Grammatik G mit $L(G) = L(A)$. Argumentieren Sie, warum Ihre Konstruktion korrekt ist.
- Es sei eine rechtslineare Grammatik G gegeben. Konstruieren Sie einen NFA A mit $L(A) = L(G)$ und argumentieren Sie, warum die Konstruktion korrekt ist.

Aufgabe 4.3 (Reverse Operator)

Es sei $w = a_1 \dots a_n \in \Sigma^*$. Das Wort w^{rev} ist definiert durch $w^{rev} = a_n \dots a_1$. Für eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ definieren wir $L^{rev} = \{w^{rev} \mid w \in L\}$.

- Es sei $A = (Q, q_0, \rightarrow, \{q_f\})$ ein NFA mit einem eindeutigen Finalzustand q_f . Wir definieren einen NFA $A^{rev} = (Q, q_f, \rightarrow_{rev}, \{q_0\})$ mit einer Transition $q \xrightarrow{a}_{rev} q'$ für jede Transition $q' \xrightarrow{a} q$ von A . Zeigen Sie, dass $L(A^{rev}) = L(A)^{rev}$.
- Es sei $G = (N, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik. Wir definieren die Grammatik $G^{rev} = (N, \Sigma, P^{rev}, S)$ mit einer Produktionsregel $X \rightarrow \nu^{rev}$ für jede Regel $X \rightarrow \nu$ in P , wobei $\nu \in (N \cup \Sigma)^*$ eine Satzform ist. Zeigen Sie, dass gilt: $L(G^{rev}) = L(G)^{rev}$.

Aufgabe 4.4 (Linkslineare Grammatiken)

Zeigen Sie, dass die Sprachen, die von linkslinearen Grammatiken erzeugt werden, gerade die regulären Sprachen sind.

Hinweis: Benutzen Sie die Aussagen aus Aufgabe 2 und 3. Wenn eine rechtslineare Grammatik G gegeben ist, dann ist G^{rev} linkslinear.

Abgabe bis 12.12.2016 um 12 Uhr im Kasten neben Raum 343.