

Übungsblatt zur Vorlesung „Automaten und Sprachen“ Serie 2

Aufgaben 1-6 sind handschriftlich am **8.11. vor der Vorlesung** abzugeben. Aufgabe 7 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 8.11. bis zum 21.11. behandelt.

1. Sei $\mathcal{A} = (\{1, 2, 3\}, \{(1, b, 2), (2, a, 1), (2, b, 3), (3, b, 3)\}, \{1, 2\}, \{2, 3\})$ ein Automat über $A = \{a, b\}$. Geben Sie einen normalisierten Automaten \mathcal{A}' mit $L(\mathcal{A}') = L(\mathcal{A}) \setminus \{\varepsilon\}$ an.
2. Beweisen oder widerlegen Sie: Sei $\mathcal{A} = (Q, T, I, F)$ ein Automat. Dann gibt es einen *deterministischen* final-normalisierten Automaten \mathcal{A}' mit $L(\mathcal{A}') = L(\mathcal{A})$.
3. Sei $L \subseteq A^*$ eine erkennbare Sprache über dem Alphabet A . Geben Sie die Definition eines Automaten \mathcal{A}' an, der die Sternmenge L^* erkennt. *Hinweis: Verwenden Sie dabei Lemma 1.5.*
4. Sei A ein Alphabet und $L \subseteq A^*$. Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen:
 - (a) Ist L erkennbar, so ist auch jede Sprache L' mit $L \subset L' \subset A^*$ erkennbar.
 - (b) Ist L erkennbar, so ist auch $L' = \{w \in A^* \mid \exists u \in A^* \text{ mit } wu \in L\}$ erkennbar.
5. Beweisen Sie das Pumping-Lemma (Lemma 1.10): Sei \mathcal{A} ein endlicher Automat mit n Zuständen. Sei $w \in L(\mathcal{A})$ mit $|w| \geq n$. Dann existiert eine Zerlegung $w = xyz$ mit $y \neq \varepsilon$ und $\forall k \geq 0$: $xy^kz \in L(\mathcal{A})$. *Hinweis: Untersuchen Sie Schleifen im Automaten.*
6. Zeigen Sie unter Verwendung des Pumping-Lemmas, dass die Sprache $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ nicht erkennbar ist.
7. **Autotool**
 - (a) **NFA: wx** Es ist ein deterministischer endlicher Automat über $A = \{a, b, c\}$ anzugeben, der die Sprache $L = \{wx \in A^* \mid w \in (A \setminus \{x\})^*\}$ erkennt.
 - (b) **EXP2NFA:** Finden Sie zu dem gegebenen regulären Ausdruck einen endlichen Automaten, der die vom Ausdruck definierte Sprache erkennt.
 - (c) **NFA2EXP:** Finden Sie zu dem gegebenen endlichen Automaten einen regulären Ausdruck, der die vom Automaten erkannte Sprache definiert.