

Übungsblatt 1

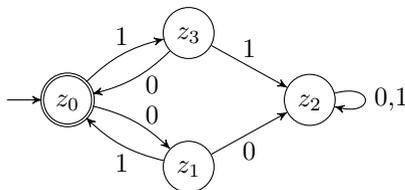
*Besprechung der mündlichen Aufgaben am 25.–28. 10. 2022
Bearbeitung des Probe-Moodle-MC-Tests bis 25. 10. 2022, 8:00 Uhr
Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 1. 11. 2022, 23:59 Uhr*

Für einen Übungsschein müssen Sie bei den schriftlichen Aufgaben mindestens 50% der regulären Punkte erreichen (**190 von 380**) sowie bei **12 von 14** MC-Tests zu den Blättern 2 bis 15 jeweils mindestens 50% der möglichen Punkte. Die schriftlichen Aufgaben sind in Gruppen von zwei oder drei Personen zu bearbeiten. Für jede schriftliche Aufgabe ist eine PDF-Datei abzugeben. Schreiben Sie **alle** Ihre Namen, Ihre **Matrikelnummern**, Ihre Abgabegruppe (z.B. AG123) aus Moodle in jede PDF-Datei. Benennen Sie die PDF-Datei nach Aufgabe und Nachnamen wie folgt: **A004-Musterfrau-Beispiel.pdf** für Aufgabe 4 von Lisa Musterfrau und Mark Beispiel. Außergewöhnliche gute Lösungen werden bei Zustimmung im Moodle-Kurs veröffentlicht (dazu gibt es eine Abfrage **Veröffentlichung erlaubt** in Moodle).

Aufgabe 1 Sei $\Sigma = \{a, b\}$. *mündlich*
Weiter seien $A = \{\varepsilon, aa\}$, $B = \{a, aba\}$, $C = \{b, bb\}$. Bestimmen Sie folgende Sprachen:
(a) AB (c) $\emptyset A \cup \{\varepsilon\}B$
(b) $BA \setminus AB$ (d) $ACA \cap BBB$

Aufgabe 2 Sei $\Sigma = \{a, b\}$. *mündlich*
Eine Sprachklasse ist eine Menge von Sprachen. Welche der Objekte x_1, \dots, x_6 sind Wörter aus Σ^* , Sprachen über Σ , Sprachklassen, mehrere oder nichts von diesen?
 $x_1 = abb1ba$ $x_3 = x_2 \cap \{\{ab\}\}$ $x_5 = \{\varepsilon\}$
 $x_2 = \{a, b, b, 1, b, a\} \setminus \{1\}$ $x_4 = \varepsilon$ $x_6 = \{L \subseteq \Sigma^* \mid \varepsilon \in L\}$

Aufgabe 3 Betrachten Sie folgenden DFA M : *mündlich*
(a) Welche Zustände durchläuft M bei Eingabe $x = 011011$? Gehört das Wort x zur erkannten Sprache $L(M)$?
(b) Geben Sie alle Wörter der Länge ≤ 5 an, die M akzeptiert.
(c) Beschreiben Sie informell die von M akzeptierte Sprache $L(M)$.



Aufgabe 4 Betrachten Sie das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. **10 Punkte**
Geben Sie für jede der folgenden Sprachen über Σ jeweils einen DFA (als Zustandsgraphen) mit möglichst wenigen Zuständen an:

$$L_1 = \{w \mid w \text{ endet auf } 000\},$$

$$L_2 = \{w \mid w \text{ enthält eine durch vier teilbare Anzahl Einsen}\},$$

$$L_3 = L_1 \cap L_2.$$

$$L_4 = \{w \mid |w| \geq 2 \text{ und das zweitletzte Zeichen von } w \text{ ist eine Eins}\}.$$

Aufgabe 5 Betrachten Sie das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. **mündlich**
Geben Sie für jede der folgenden Sprachen über Σ jeweils einen DFA mit möglichst wenigen Zuständen an:

$$L_1 = \{w \mid w \text{ enthält zwei aufeinanderfolgende Nullen}\},$$

$$L_2 = \overline{L_1} = \Sigma^* \setminus L_1.$$

Aufgabe 6 **mündlich**
Geben Sie möglichst kleine (d.h. Anzahl der enthaltenen Sprachen soll kleinstmöglich sein) nichtleere Sprachklassen K und K' über dem Alphabet $\Sigma = \{a\}$ an, so dass K abgeschlossen und K' nicht abgeschlossen ist gegenüber

- (a) Vereinigung,
- (b) Schnitt,
- (c) Sternhülle.

Aufgabe 7 **mündlich**
Zeigen Sie, dass die Menge B der *Binär*-Darstellungen (ohne führende Nullen, d.h. $\{0, 11\} \subseteq B$, aber $0011 \notin B$) der durch drei teilbaren natürlichen Zahlen regulär ist.

Aufgabe 8 **10 Punkte**
Zeigen Sie, dass die Menge der *Dezimal*-Darstellungen (ohne führende Nullen) der durch vier teilbaren natürlichen Zahlen regulär ist.