

## Übungsblatt 1

*Besprechung der mündlichen Aufgaben am 10.–13. 11. 2020  
Bearbeitung des Probe-Moodle-MC-Tests bis 9. 11. 2020, 23:59 Uhr  
Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 17. 11. 2020, 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 **HU-Accountnamen** (nicht Mnr.), 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.

Ihre Lösungen der mündlichen Aufgaben können Sie in Ihrer Übung per Zoom vorstellen. Zu diesem Zweck ist es freiwillig möglich sie vorab einzureichen, Details siehe 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  $\Sigma^*$ , Sprachen über  $\Sigma$ , Sprachklassen, mehrere oder nichts von diesen?

$$\begin{array}{lll} x_1 = abb1ba & x_3 = x_2 \cap \{\{ab\}\} & x_5 = \{\varepsilon\} \\ x_2 = \{a, b, b, 1, b, a\} \setminus \{1\} & x_4 = \varepsilon & x_6 = \{L \subseteq \Sigma^* \mid \varepsilon \in L\} \end{array}$$

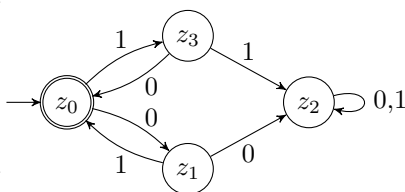
**Aufgabe 3** Betrachten Sie folgenden DFA  $M$ :

*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  $\leq 5$  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  $\Sigma$  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  $\Sigma$  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.