

Übungsblatt 5

*Besprechung der mündlichen Aufgaben am 21.11.–24. 11. 2017
 Bearbeitung des Moodle-MC-Tests bis 20. 11. 2017, 23:59 Uhr
 Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 15:10 Uhr am 29. 11. 2017*

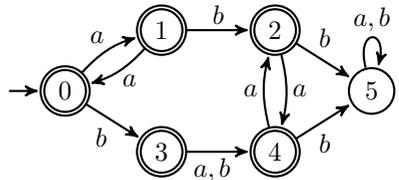
Essentielle Begriffe: DFA-Minimierung, Unterscheider, Nerode-Relation \sim_L

Abzugeben sind 3 Blätter jeweils mit den Aufgaben: 30; 32; **33+34**

Aufgabe 29 Gegeben sei nebenstehender DFA M .

mündlich

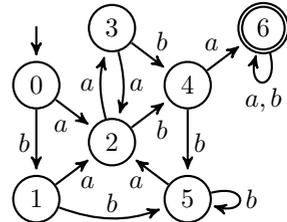
- (a) Minimieren Sie M mit dem Algorithmus aus der Vorlesung.
- (b) Bestimmen Sie den Index der Nerode-Relation $\sim_{L(M)}$ und geben Sie ein Repräsentantensystem für $\sim_{L(M)}$ an.



Aufgabe 30 Gegeben sei nebenstehender DFA M .

10 Punkte

- (a) Minimieren Sie M mit dem Algorithmus aus der Vorlesung.
- (b) Bestimmen Sie den Index der Nerode-Relation $\sim_{L(M)}$ und geben Sie ein Repräsentantensystem für $\sim_{L(M)}$ an.



Aufgabe 31 Sei $M = (Z, \Sigma, \delta, q_0, E)$ ein DFA und für $i \geq 0$ sei

mündlich

$D_i = \{\{p, q\} \subseteq Z \mid p \text{ und } q \text{ haben einen Unterscheider } x \text{ der Länge } |x| \leq i\}$.

- (a) Zeigen Sie, dass die durch $p \sim_i q \Leftrightarrow \{p, q\} \notin D_i$ auf Z definierten Relationen \sim_i Äquivalenzrelationen sind und \sim_{i+1} eine Verfeinerung von \sim_i ist.
- (b) Schätzen Sie die Anzahl $k = \min\{i \geq 0 \mid D_{i+1} = D_i\}$ der benötigten Iterationen in Abhängigkeit von $m = \|Z\|$ möglichst gut nach oben ab.

Aufgabe 32 Sei $\Sigma = \{a, b\}$.

6 Punkte

Geben Sie einen Minimal-DFA M für $L = \{x_1 \dots x_n \in \Sigma^* \mid n \geq 1, x_1 = x_n\}$ an. Begründen Sie die Korrektheit und beweisen Sie die Minimalität von M .

Aufgabe 33**5 Punkte**

Die folgenden Sprachen sind nicht regulär. Beweisen Sie dies, indem Sie jeweils unendlich viele bzgl. der Nerode-Relation \sim_L paarweise nicht äquivalente Wörter angeben.

(a) $L_1 = \{ww^R \mid w \in \{0,1\}^*\},$

(mündlich)

(b) $L_2 = \{a^n b^m \mid n > m > 0\}.$

(5 Punkte)

Aufgabe 34**9 Punkte**

Sei B die Menge der Dezimaldarstellungen aller durch 3 teilbaren natürlichen Zahlen.

(a) Geben Sie alle Zerlegungen des Wortes $x = 123456$ in Teilwörter $x = uvw$ an, die für $\ell = 4$ alle drei Bedingungen in der Konklusion des Pumping-Lemmas erfüllen.

(5 Punkte)

(b) Bestimmen Sie die Pumpingzahl für B .

(4 Punkte)