

6. Übungsblatt zu Theoretische Grundlagen der Informatik im WS 2015/16

<http://algo2.iti.kit.edu/TGI2015.php>
 {sanders,huebschle,t.maier}@kit.edu

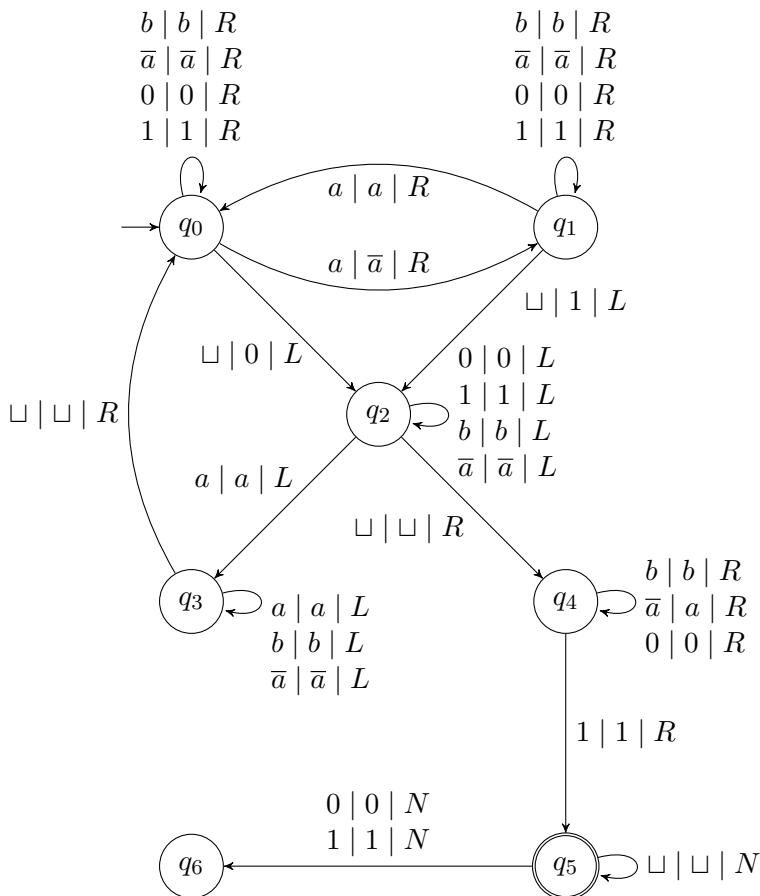
Aufgabe 1 (Turingmaschinenkonstruktion, 4 + 5 Punkte)

Entwerfen Sie für die folgenden Sprachen Turingmaschinen $\mathcal{M} := (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, s, F)$, die genau die jeweilige Sprache akzeptieren. Erläutern Sie kurz die Funktionsweise Ihrer Lösung und welche Funktion jeder Zustand erfüllt.

- $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid 0 \leq i \leq j \leq k\}$ über $\Sigma_1 = \{a, b, c\}$. Gesucht ist eine *deterministische* Turingmaschine mit maximal 8 Zuständen.
- $L_2 = \{w\#x \mid w \in \{a, b\}^* \text{ ist Teilwort von } x \in \{a, b\}^*\}$ über $\Sigma_2 = \{a, b, \#\}$. Gesucht ist eine *nichtdeterministische* Turingmaschine mit höchstens 9 Zuständen.

Für jeden weiteren Zustand wird ein Punkt abgezogen.

Aufgabe 2 (Beschreibung einer Turingmaschine, 2 + 3 + 2 Punkte)



- Simulieren Sie die beschriebene Turingmaschine auf der Eingabe $abaaa$ (beginnen sie bei $(q_0)abaaa$ und dokumentieren Sie jede Konfiguration).

- b) Welche Aufgabe erfüllt die Zustandsmenge $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ (Eingaben sind in $\{a, b\}^*$)?
- c) Welche Sprache akzeptiert die Turingmaschine?

Aufgabe 3 (*Wiederholungsaufgaben, 1 + 2 + 1 Punkte*)

Beweisen oder widerlegen Sie (ein reiner Verweis auf die Vorlesung genügt nicht).

- a) Die Sprache $\overline{L_{\text{Palindrom}}} = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \neq w^R\}$ ist kontextfrei.
- b) Zu jedem nichtdeterministischen Kellerautomaten gibt es einen deterministischen Kellerautomaten, der die selbe Sprache akzeptiert.
- c) Um das Komplement $\overline{L(\mathcal{M})}$ der Sprache einer Turingmaschine $\mathcal{M} = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, S, F)$ zu erkennen, genügt es die akzeptierenden und nichtakzeptierenden Zustände zu vertauschen ($F' = Q \setminus F$).

Ausgabe: Mittwoch, 25.11.2015

Abgabe: Freitag, 4.12.2015, 12:30 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34