

Formale Sprachen und Komplexität, SS 18,
Prof. Dr. Volker Heun

Übungsblatt 3

Abgabe: bis Fr. 14.05.2018 8 Uhr

Formale Sprachen und Komplexität, SS 18
 Übungsblatt 3

Abgabe: bis Fr. 14.05.2018 8 Uhr

Nach Bearbeitung dieses Übungsblattes sollten Sie:

	Check
Den Konfigurationsablauf eines deterministischen Automaten zu einem gegebenen Wort angeben können.	
Aus einem deterministischen Automaten eine reguläre Grammatik konstruieren können.	
Aus einer regulären Grammatik einen nichtdeterministischen Automaten konstruieren können.	
Einen nichtdeterministischen Automaten in einen Deterministischen umwandeln können.	
Begründen können, warum ein Automat (vollständig) deterministisch bzw. nicht-deterministisch ist.	

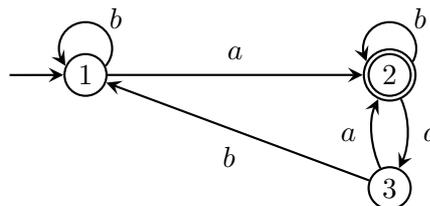
Diese Ziele sind wichtige Hinweise für die Klausur!

Aufgabe 3-1 schriftlich bearbeiten
Endliche Automaten

Sei $M = (Z, \Sigma, \delta, 1, E)$ der endliche Automat mit $Z = \{1, 2, 3\}$ und $\Sigma = \{a, b\}$ und $E = \{2\}$ und

$$\begin{array}{lll} \delta(1, a) = 2 & \delta(2, a) = 3 & \delta(3, a) = 2 \\ \delta(1, b) = 1 & \delta(2, b) = 2 & \delta(3, b) = 1 \end{array}$$

M als Zustandsgraph:



Lässt man den Automaten mit einem Eingabewort „laufen“, kann man sein Verhalten durch die *Konfigurationen* beschreiben, die er dabei durchläuft. Eine *Konfiguration* ist ein Paar (aktueller Zustand, noch zu lesender Rest des Eingabeworts). Zum Beispiel durchläuft M für das Eingabewort bba die Konfigurationen $(1, bba) \vdash (1, ba) \vdash (1, a) \vdash (2, \varepsilon)$ und akzeptiert somit das Wort bba .

- Geben Sie die Konfigurationsfolge an, die M mit dem Eingabewort $ababb$ durchläuft. Akzeptiert der Automat dieses Wort?
- Welche Sprache akzeptiert M ? (ohne Beweis)

Aufgabe 3-2 Endliche Automaten

Geben Sie einen endlichen deterministischen Automaten an, der die Sprache $L = \{\omega \in \{0, 1, 2, \dots, 9\}^* \mid \omega \text{ als Dezimalzahl interpretiert ist durch drei teilbar}\}$ akzeptiert. In diesem Fall darf ein ω aus L führende Nullen enthalten.

Aufgabe 3-3 schriftlich bearbeiten (Nicht)deterministische endliche Automaten und reguläre Grammatiken

- a) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten M an, der die Menge der ungeraden natürlichen Zahlen in Dezimaldarstellung akzeptiert.
- b) Konstruieren Sie aus M eine Grammatik G vom Typ 3 (regulär) mit $L(G) = T(M)$. Verwenden Sie die Konstruktion aus dem Lehrbuch.
- c) Konstruieren Sie aus G einen nichtdeterministischen endlichen Automaten N mit $T(N) = L(G)$. Verwenden Sie die Konstruktion aus dem Lehrbuch.
- d) Konstruieren Sie aus N einen deterministischen endlichen Automaten M' mit $T(M') = T(N)$.

Aufgabe 3-4 Endliche Automaten

Literale für `int`-Konstanten im Dezimalsystem bestehen in Java aus einem optionalen Vorzeichen gefolgt von einer nichtleeren Folge von Dezimalziffern ohne führende Nullen: `0` und `+0` und `-0` sind erlaubt, aber `00` und `+08` und `-009` nicht (vgl. Aufgabe 1-1).

Geben Sie einen endlichen Automaten M an, der diese formale Sprache akzeptiert.

Ist Ihr Automat nichtdeterministisch, deterministisch oder vollständig deterministisch?