

Theorie der Informatik

M. Helmert
F. Pommerening
Frühjahrssemester 2016

Universität Basel
Fachbereich Informatik

Übungsblatt 5

Abgabe: Mittwoch, 6. April 2016

Anmerkung: Für Abgaben, die ausschliesslich mit \LaTeX erstellt wurden, gibt es einen Bonuspunkt. Bitte geben Sie nur die resultierende PDF-Datei bzw. einen Ausdruck davon ab.

Aufgabe 5.1 (Grammatiken; 0.5 + 2 + 0.5 Punkte)

Betrachten Sie folgende Sprache über $\{a, b, c\}$:

$$L = \{a^n b^m c^n \mid n \geq 0, m \geq 0\}$$

- (a) Ist ε ein Element von L ? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (b) Geben Sie eine *vollständige Beschreibung* einer Grammatik G an, die L erzeugt (also mit $\mathcal{L}(G) = L$). Eine Grammatik ist ein 4-Tupel $G = \langle \Sigma, V, P, S \rangle$, denken Sie daran alle Komponenten des Tupels zu definieren.
- (c) In welchen Typen (in der Chomsky-Hierarchie) liegt Ihre Grammatik? Sie brauchen Ihre Antworten nicht beweisen.

Aufgabe 5.2 (Ableitungen von Wörtern; 1 Punkte)

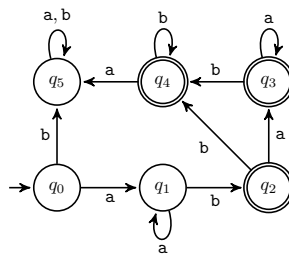
Gegeben ist die folgende Grammatik $G = \langle \Sigma, V, P, E \rangle$ mit $\Sigma = \{0, 1, \oplus, \otimes, \llbracket, \rrbracket\}$, $V = \{E, A, M, Z\}$ und den folgenden Regeln in der Menge P :

$$\begin{array}{llll} E \rightarrow A & E \rightarrow M & E \rightarrow 0 & E \rightarrow 1Z \\ A \rightarrow \llbracket E \oplus E \rrbracket & M \rightarrow \llbracket E \otimes E \rrbracket & Z \rightarrow 0Z & Z \rightarrow 1Z \quad Z \rightarrow \varepsilon \end{array}$$

Geben Sie eine Ableitung des Wortes $\llbracket \llbracket 1 \oplus 0 \rrbracket \oplus \llbracket 10 \otimes 110 \rrbracket \rrbracket$ an.

Aufgabe 5.3 (DFAs und reguläre Grammatiken; 1.5 + 1.5 Punkte)

Betrachten Sie folgenden DFA M :



- (a) Welche Sprache akzeptiert der DFA?
- (b) Geben Sie eine *reguläre* Grammatik an, die die gleiche Sprache erzeugt.

Aufgabe 5.4 (DFAs; 2 Punkte)

Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten für die Sprache aller Wörter über $\Sigma = \{a, b\}$ an, in denen **abb** *nicht* vorkommt.

Aufgabe 5.5 (NFAs; 1 Punkt)

Geben Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten für die Sprache aller Wörter über $\Sigma = \{a, b\}$ an, die mit **ab** anfangen oder in denen **bab** vorkommt.