

6. Übung zur Vorlesung Theoretische Informatik I

Aufgabe 1 (••): Ein *Palindrom* über einem endlichen Alphabet ist ein Wort, welches vorwärts und rückwärts gelesen gleich ist, also beispielsweise *reliefpfeiler*. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für die Sprache aller Palindrome über dem Alphabet $\{a, b, c\}$ an.

Aufgabe 2 (••): Sei $\Sigma = \{0, 1\}$. Konstruieren Sie für die folgenden Sprachen L (aus dem letzten Übungsblatt) passende deterministische Automaten M mit $L(M) = L$:

- a) $L = \{w \mid w \text{ ist mindestens 3 Zeichen lang und das dritte Symbol ist eine Null}\}$
- b) $L = \{w \mid w \text{ enthält zumindest 3 Einsen}\}$
- c) $L = \{w \mid \text{in } w \text{ folgt auf jede 1 immer (mindestens) eine 0}\}$
- d) $L = \{w \mid w \text{ enthält mindestens eine 0 und höchstens eine 1}\}$
- e) $L = \{w \mid \text{die Anzahl der Nullen und Einsen in } w \text{ ist jeweils gerade}\}$

Aufgabe 3 (•): Sei $L := \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{das vorletzte Symbol in } w \text{ ist eine 1}\}$.

- a) Entwerfen Sie einen NEA mit drei Zuständen, der L akzeptiert. Geben Sie neben dem Zustandsgraph auch die formale Beschreibung als 5-Tupel an.
- b) Wandeln Sie diesen NEA mit dem Verfahren von RABIN-SCOTT in einen DEA um. Denken Sie daran, unnötige Zustände von Anfang an zu vermeiden.

Aufgabe 4 (•): Sei $G = (V, \Sigma, P, S)$ eine Grammatik mit $V := \{S, A\}$, $\Sigma := \{a, c\}$, und

$$P = \{S \rightarrow aS \mid cS \mid aA \mid a, A \rightarrow cA \mid c\} .$$

- a) Notieren Sie drei Wörter aus $L(G)$ sowie die zugehörigen Ableitungen.
- b) Wandeln Sie die Grammatik G in einen äquivalenten NEA um.
- c) Wandeln Sie den NEA in einen äquivalenten DEA um.
- d) Welche Eigenschaft charakterisiert die Wörter aus $L(G)$?

Aufgabe 5 (•): Sei L die folgende Sprache über $\Sigma = \{0, 1\}$:

$$L := \{w \mid w \text{ besitzt am Anfang oder am Ende eine Eins (oder beides)}\} .$$

- a) Geben Sie den Zustandsgraph eines NEAs an, der L akzeptiert. Es soll sich dabei um einen „echten“ NEA handeln, d.h. er muss nichtdeterministisch sein.
- b) Wandeln Sie den NEA in einen äquivalenten DEA um.
- c) Erzeugen Sie aus dem DEA eine reguläre Grammatik $G = (V, \{0, 1\}, P, S)$, die die Sprache L erzeugt.
- d) Notieren Sie drei Wörter aus L sowie die zugehörigen Ableitungen.