

Theoretische Informatik für Wirtschaftsinformatik und Lehramt

Intensivübung Nr. 3

Aufgabe 1

Entwerfen Sie NFA für die folgenden formalen Sprachen über $\Sigma = \{a, b, c\}$:

- (a) alle Wörter in denen das letzte Symbol vorher schon vorkommt,
- (b) alle Wörter in denen das letzte Symbol vorher *nicht* vorkommt,
- (c) alle Wörter in denen zwei a -Symbole vorkommen zwischen denen eine durch 4 teilbare Anzahl von Symbolen steht.
(Hinweis: auch 0 ist durch 4 teilbar!)

Aufgabe 2

- (a) Die Verfahren der Vorlesung, mit dem aus einem DFA eine äquivalente reguläre Grammatik konstruiert wird, kann auch auf NFA angewandt werden.

Konstruieren Sie mit diesem Verfahren zu dem NFA aus Aufgabe 2(a) eine äquivalente reguläre Grammatik.

- (b) Betrachten Sie die folgende reguläre Grammatik $G = (\{A, B, C\}, \{a, b\}, A, P)$ mit den Produktionen

$$P: \quad A \rightarrow aA \mid a \mid aC \quad C \rightarrow c \mid cB \quad B \rightarrow bB \mid \varepsilon.$$

Benutzen Sie das Verfahren der Vorlesung um einen NFA zu konstruieren, der zu der gegebenen Grammatik äquivalent ist.

Aufgabe 3

Betrachten Sie den NFA aus der Vorlesung für die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ hat ein } a \text{ auf der dritten Stelle von rechts}\}.$$

Geben Sie einen DFA an, der zu dem gegebenen NFA äquivalent ist.

Aufgabe 4

Beweisen Sie jeweils mit dem Pumping-Lemma, dass die folgenden Sprachen nicht regulär sind:

- (a) $L = \{|^k \mid k \in \mathbb{N}\}$
- (b) $L = \{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*\}$