Hans U. Simon
Daniel Pasler
Christoph Ries

24. Oktober 2017
Abgabe bis **Donnerstag** 02.11.17 - 12:00 Uhr
Zettelkästen NA02

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 17/18

Blatt 2

Aufgabe 2.1
Betrachte folgende Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$:

$$L = \{\ w \in \Sigma^* \mid |w|_b \bmod 3 = 1 \wedge |w|_c \bmod 2 = 1\}.$$

a) Konstruiere einen DFA M, welcher $L = T(M)$ erfüllt. Gib sowohl die Überführungsfunktion δ als Tabelle als auch den Zustandgraphen an.

b) Konstruiere aus M eine reguläre Grammatik, die $L = T(M)$ erzeugt. Verwende hierfür das Verfahren aus der Vorlesung.

Aufgabe 2.2
Ein NFA M sei gegeben durch $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$, wobei $Z = \{z_0, z_1, z_2\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, $S = \{z_0, z_1, z_2\}$, $E = \{z_0, z_1, z_2\}$ und

$$\begin{array}{lll}
\delta(z_0, a) = \{z_1, z_2\} & \delta(z_0, b) = \emptyset & \delta(z_0, c) = \emptyset \\
\delta(z_1, a) = \emptyset & \delta(z_1, b) = \{z_0, z_2\} & \delta(z_1, c) = \emptyset \\
\delta(z_2, a) = \emptyset & \delta(z_2, b) = \emptyset & \delta(z_2, c) = \{z_0, z_1\}\ .
\end{array}$$

a) Zeichne den zu M gehörenden Zustandsgraphen.

b) Bestimme $T(M)$.

c) Konstruiere mithilfe der Potenzmengenkonstruktion einen DFA, welcher dieselbe Sprache wie M akzeptiert. Zustände, die vom Startzustand aus nicht erreichbar sind, können dabei weggelassen werden.

Aufgabe 2.3
Betrachte die reguläre Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$, wobei $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, A, B, C\}$ und P folgende Regeln enthalte:

$$\begin{aligned} S &\to aB \mid bC \\ A &\to aA \mid bS \mid a \\ B &\to bC \mid aS \mid b \\ C &\to aA \mid bB \end{aligned}$$

a) Konstruiere mithilfe des aus der Vorlesung bekannten Verfahrens einen NFA M, sodass $T(M) = L(G)$.

b) Betrache das Wort $w(n, m) = ba^3ba^nb^m$. Gibt es für jedes $n \geq 0$ ein m, sodass $w(n, m)$ in $T(M)$ liegt? Begründe!

Aufgabe 2.4
Gib für jede natürliche Zahl $n \geq 1$ eine Sprache L_n an, für die ein DFA M_n mit $T(M_n) = L_n$ und n Zuständen existiert, aber kein DFA M_n' mit $T(M_n') = L_n$ existiert, der mit weniger als n Zuständen auskommt.