Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

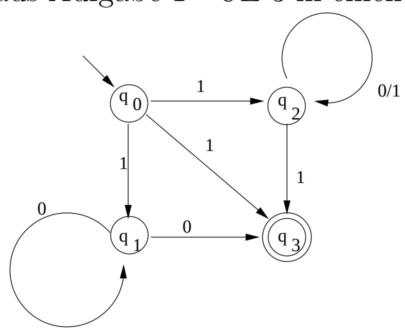
SS 2002
Übungsblatt 4
10. Mai 2002

Einführung in die Informatik IV

Abgabetermin: Dienstag, 14. Mai 2002, Briefkasten bei S0314

Aufgabe 1

(a) Wandeln Sie den Automaten aus Aufgabe 1 - UE 3 in einen regulären Ausdruck um.



(b) Führen Sie den regulären Ausdruck $(a + ba + bba)^*(\epsilon + b + bb)$ in einen Automaten und in eine Chomsky-3-Grammatik über.

Aufgabe 2

Wir definieren einen deterministischen endlichen Zweiwege-Automaten (2DEA) als Quintupel $M = (Q, \Sigma', \delta, q_0, F)$, wobei Q die Zustandsmenge, $\Sigma' = \Sigma \uplus \{\$_l, \$_r\}$ das Bandalphabet, $\delta :\ Q \times \Sigma' \to Q \times \{L, R\}$ die Zustandsübergangsfunktion, q_0 der Startzustand und F die Menge der akzeptierenden Zustände ist. Wir betrachten Eingaben der Form $\$_l w \$_r$, $w \in \Sigma^*$. Falls der Automat im Zustand q ist, das Zeichen a gelesen wird und $\delta(q, a) = (q', X)$, dann geht M in den Zustand q' über und der Lesekopf bewegt sich um eine Position nach links bzw. rechts, je nachdem, ob $X = L$ oder $X = R$. Nicht erlaubt sind Übergänge, die den Kopf links über $\$_l$ bzw. rechts über $\$_r$ hinaus bewegen würden. Des Weiteren nehmen wir o.B.d.A. an, dass M nur akzeptiert, wenn dann der Lesekopf über $\$_r$ steht.

(a) Entwerfen Sie einen NEA, der die Sprache $L = (0 + 1)^*10^k$ erkennt, für ein fest gewähltes $k > 0$.

(b) Entwerfen Sie einen 2DEA für L.

(c) Geben Sie die Anzahl der Zustände des in (b) konstruierten 2DEAs in Abhängigkeit von k an ($\Theta-$Notation verwenden).

Beide Automaten sind als Zustandsgraphen anzugeben (zusammen mit den Mengen Q, Σ', F).

Aufgabe 3

Zeigen Sie: Die Sprache $L = \{a^n b^{2n};\ n \in \mathbb{N}_0\}$ ist nicht regulär.

Aufgabe 4

Sei L eine reguläre Sprache. Dann gibt es eine Chomsky-3-Grammatik G mit $L = L(G)$, so dass $l \in V,\ r \in \Sigma \cup \Sigma V$ für alle Produktionen $l \to r \in P \setminus \{S \to \epsilon\}$ gilt.