



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2011

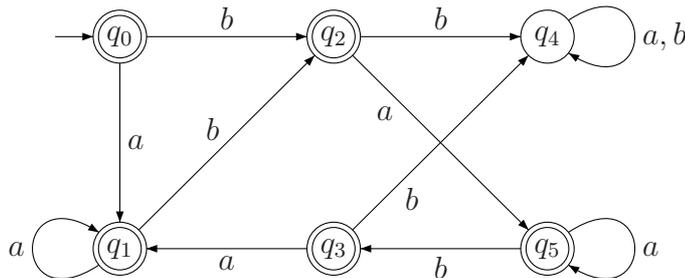
Prof. Dr. R. Loogen, M. Dieterle · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 6, Abgabe: Dienstag, 24. Mai 2011 vor der Vorlesung

16. Satz von Myhill/Nerode

6 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b\}$. $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F) \in \text{DFA}(\Sigma)$ sei durch den folgenden Graphen gegeben:



- (a) Welche Sprache L wird durch den Automaten \mathcal{A} erkannt? / 1
- (b) Geben Sie die Äquivalenzklassen von $\varrho_{\mathcal{A}}$ und ϱ_L als reguläre Ausdrücke an. / 2
- (c) Geben Sie den Zustandsgraphen des Äquivalenzklassenautomaten für L an. / 1
- (d) Sei $\hat{L} = \{z \mid z = 0^j 1^{k^2} \text{ für } j \geq 1 \text{ und } k \geq 0\}$. Zeigen Sie, dass $\hat{L} \notin \mathcal{L}(\Sigma, \text{DFA})$. / 2

17. Automaten mit exponentiell vielen Zuständen

4 Punkte

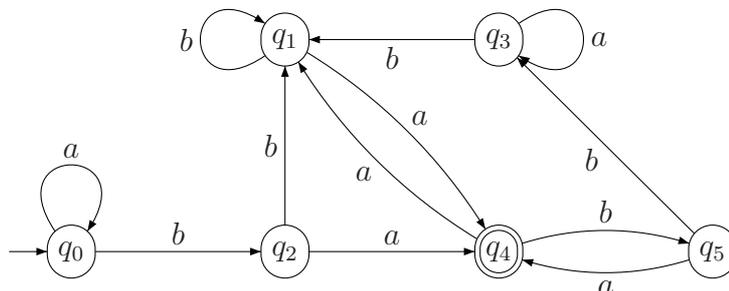
Seien $\Sigma = \{a, b\}$, $n \geq 1$ und $L_n := \{w \in \Sigma^* \mid \text{der } n\text{-letzte Buchstabe von } w \text{ ist gleich } b\}$.

- (a) Definieren Sie einen Automaten $\mathcal{A}_n \in \text{NFA}(\Sigma)$ mit $L_n = L(\mathcal{A}_n)$. / 1
- (b) Zeigen Sie: Jeder DFA für L_n hat mindestens 2^n Zustände. / 3

18. Minimalautomat

2+2 Punkte

- (a) Minimieren Sie den folgenden DFA über dem Alphabet $\{a, b\}$, indem Sie die äquivalenten Zustände des Automaten mit Hilfe von Überdeckungsmatrizen ermitteln. / 2



- (b) **Bonusaufgabe** / 2

Die Eigenschaft, dass ein Automat ohne nicht erreichbare und äquivalente Zustände auch dem minimalen Automaten entspricht, gilt nur für DFAs. Bei NFAs kann es auf Grund des Nichtdeterminismus erreichbare überflüssige Zustände geben, die jedoch zu keinem anderen Zustand äquivalent sind. Finden sie einen solchen Automaten und geben Sie einen minimalen Automaten an, der die gleiche Sprache erkennt.

Hinweis: Bereits ein NFA mit 3 Zuständen kann diese Eigenschaft besitzen.