PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge

3. Mai 2005

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2005

Nr. 4, Abgabe: Dienstag, 10. Mai 2005 vor der Vorlesung

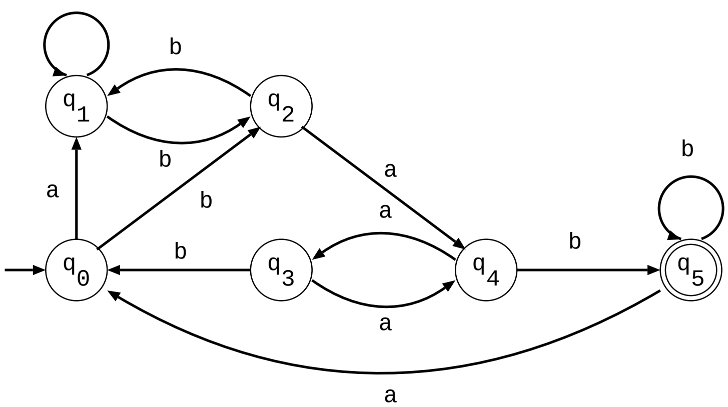
Wegen des Feiertags am 5. Mai finden die Donnerstagsübungsgruppen ersatzweise am Montag, dem 9. Mai um 14 Uhr bzw. 16 Uhr im HS I, Lahnberge, statt.

Am Dienstag, dem 10. Mai 2005 findet im HG5 von 11.15 bis 11.40 Uhr die erste Leistungskontrolle statt, die sich auf die ersten beiden Kapitel der Vorlesung beziehen wird.

A. Hausaufgaben

17. Minimalautomat $\boxed{\text{4 Punkte}}$

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



(b) Weisen Sie die Minimalität Ihres reduzierten Automaten nach, indem Sie für jedes Paar von Zuständen (p, q) ein Wort angeben, das zeigt, dass diese beiden Zustände nicht äquivalent sind.

18. Satz von Myhill/Nerode $\boxed{\text{4 Punkte}}$

Sei $\Sigma = \{0, 1\}$, $n \geq 1$ und $L_n := \{w \in \Sigma^* \mid \text{der } n\text{-letzte Buchstabe von } w \text{ ist gleich } 1\}$. Zeigen Sie:

(a) $L_n \in \mathcal{L}(\Sigma, \text{NFA})$

(b) Jeder DFA für L_n hat mindestens 2^n Zustände.

19. Zykelsprache $\boxed{\text{4 Punkte}}$

Für eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ werde die Sprache $\text{CYCLE}(L) := \{vu \in \Sigma^* \mid uv \in L\}$ definiert. Zeigen Sie: Falls $L \in \mathcal{L}(\Sigma, DFA)$, so gilt auch $\text{CYCLE}(L) \in \mathcal{L}(\Sigma, DFA)$.

B. Mündliche Aufgabe

20. Nachweis der Nicht-Erkennbarkeit

(a) Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma, dass $\{a^{2^i} \mid i \geq 0\} \notin \mathcal{L}(\Sigma, \text{DFA})$.

(b) Sei $\hat{L} = \{z \mid z = 1^k \text{ für } k \geq 0 \text{ oder } z = 0^j 1^{k^2} \text{ für } j \geq 1 \text{ und } k \geq 0\}$.

i. Zeigen Sie mit dem Satz von Myhill und Nerode, dass $\hat{L} \notin \mathcal{L}(\Sigma, \text{DFA})$.

ii. Zeigen Sie, dass $\hat{L}$ die Bedingung des Pumping-Lemmas erfüllt.