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

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
Lahnberge

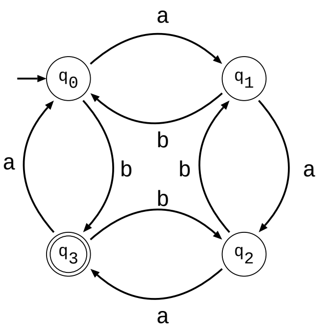
19. April 2005

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2005

Nr. 2, Abgabe: Dienstag, 26. April 2005 vor der Vorlesung

A. Hausaufgaben

Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Zweiergruppen erlaubt.



7. Sprache eines Automaten $\boxed{\text{4 Punkte}}$

   Wie lassen sich die von dem nebenstehenden Automaten akzeptierten Wörter über dem Alphabet $\{a, b\}$ charakterisieren? Begründen Sie Ihre Antwort.
   Wie ändert sich die Sprache, wenn neben q_3 auch q_1 Endzustand wird?

8. Wortfunktion $\boxed{\text{4 Punkte}}$

   Zeigen Sie für die in Aufgabe 4 (Blatt 1) definierte Funktion f induktiv, dass für alle $w \in \Sigma^*$ gilt:

   $f(w)$ enthält kein Teilwort der Form aa für beliebiges $a \in \Sigma$.

   Hinweis: Zeigen Sie zunächst, dass für alle $a \in \Sigma$ und $w \in \Sigma^*$ gilt:

   $$\mathit{first}(f_a(w)) = a.$$

   Dabei bezeichne $\mathit{first}(v)$ für $v \in \Sigma^+$ den ersten Buchstaben von v.

9. Automatentransformation $\boxed{\text{4 Punkte}}$

   Sei $L \in \mathcal{L}(\Sigma, \mathrm{DFA})$. Zeigen Sie: $\overleftarrow{L} := \{\overleftarrow{w} | w \in L\} \in \mathcal{L}(\Sigma, \mathbf{NFA})$

B. Mündliche Aufgaben

10. Produktautomaten

    Geben Sie endliche Automaten zur Erkennung der folgenden Sprachen über dem Alphabet $\{0, 1\}$ an:

    (a) alle Bitfolgen, die eine gerade Anzahl von Einsen *und* eine ungerade Anzahl von Nullen enthalten

    (b) alle Bitfolgen, die eine gerade Anzahl von Einsen *oder* eine ungerade Anzahl von Nullen enthalten.

11. Nichtdeterministische Automaten und Potenzmengenkonstruktion

    Sei $\Sigma = \{a, b\}$ und $L = \{uv \in \Sigma^* \mid u \text{ endet mit } a \text{ und } |v|_b \text{ ist gerade}\}$.

    (a) Geben Sie einen NFA an, der L erkennt.

    (b) Bestimmen Sie mit Hilfe der Potenzmengenkonstruktion einen DFA, der L erkennt.