

Grundbegriffe der Informatik

Aufgabenblatt 12

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

--

Vorname:

--

Tutorium:

Nr.

--

Name des Tutors:

--

Ausgabe: 21. Januar 2015

Abgabe: 30. Januar 2015, 12:30 Uhr
im GBI-Briefkasten im Untergeschoss
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet abgegeben werden.

Vom Tutor auszufüllen:

erreichte Punkte

Blatt 12:

/ 20 + 0

Blätter 1 – 12:

/ 208 + 21

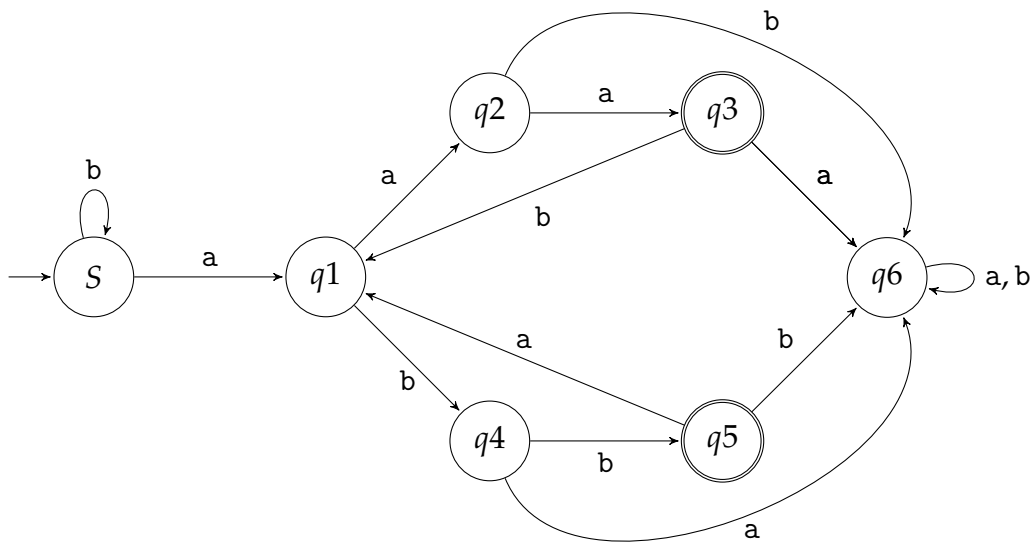
Aufgabe 12.1 (1 + 1 + 3 = 5 Punkte)

Der ebenso geniale wie vorausschauende Wissenschaftler und Superbösewicht Doktor Meta ist ekstatisch. Er besitzt einige in Bernstein erhaltene Dinosaurierfossilien. In seinem geheimen Labor unter einer Tropeninsel sequenziert er die noch erhaltene DNA und plant, sich eine Armee tödlicher Velociraptoren zu klonen. DNA besteht aus einer Folge von Markern (a und b). In seinem unkonkreten Plan muss er peinlich darauf achten, keine DNA zu verwenden, die den Defekt bba enthält. Die entstehenden Wesen wären nicht etwa furchteinflößende Killer, sondern bestenfalls für einen Freizeitpark zu gebrauchen.

- Geben Sie einen regulären Ausdruck R_1 an so, dass $\langle R_1 \rangle = \langle (a|ba)^*bb \rangle \cap \langle aa(b|ba)^* \rangle$.
- Geben Sie einen regulären Ausdruck R_2 an so, dass $\langle R_2 \rangle$ die formale Sprache aller Wörter über $\{a, b\}$ ist, in denen das Wort ba *nicht* vorkommt.
- Geben Sie einen regulären Ausdruck R_3 an so, dass $\langle R_3 \rangle$ die formale Sprache aller Wörter über $\{a, b\}$ ist, in denen das Wort bba *nicht* vorkommt.
Hinweis: Möglicherweise hilft es Ihnen zunächst einen endlichen Akzeptor zu konstruieren, der das Komplement der gewünschten formalen Sprache akzeptiert.

Aufgabe 12.2 (2 + 2 + 2 = 6 Punkte)

Der endliche Akzeptor A_1 sei gegeben durch



- Geben Sie einen regulären Ausdruck R_1 an so, dass $\langle R_1 \rangle = L(A_1)$.
- Geben Sie eine rechtslineare Grammatik G_1 an so, dass $L(G_1) = L(A_1)$.
- Gegeben sei der reguläre Ausdruck $R_2 = aa^*bb^*|aaba^*$. Geben Sie einen endlichen Akzeptor A_2 an so, dass $L(A_2) = \langle R_2 \rangle$.

Aufgabe 12.3 (1 + 1 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1 = 9 Punkte)

Es sei $A = (Z, z_0, X, f, \{z_1\})$ ein endlicher Akzeptor mit genau einem akzeptierenden Zustand z_1 und $X \cap \{0, 1\} = \emptyset$. Weiter sei $Z_0 = \{z \in Z \mid \exists w \in X^* : f^*(z_0, w) = z\}$ und es sei $Z_1 = \{z \in Z \mid \exists w \in X^* : f^*(z, w) = z_1\}$. Ferner sei, für jeden Buchstaben $x \in X$, $Z_x = \{z \in Z_0 \cap Z_1 \mid f(z, x) \in Z_0 \cap Z_1\}$. Der endliche Akzeptor A heißt genau dann *umkehrbar*, wenn für jeden Buchstaben $x \in X$ die Abbildung

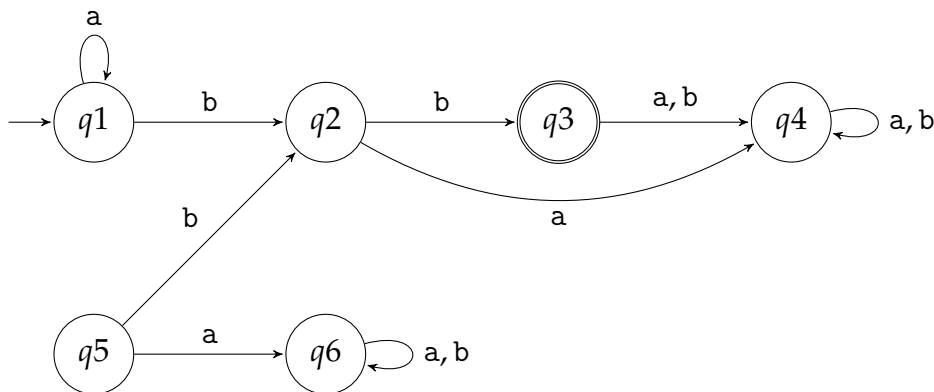
$$f_x: Z_x \rightarrow Z_0 \cap Z_1, \\ z \mapsto f(z, x),$$

injektiv ist. Ist A umkehrbar, so ist der endliche Akzeptor $\tilde{A} = (Z \cup \{z_2\}, z_1, X, \tilde{f}, \{z_0\})$ mit $z_2 \notin Z$ und

$$\tilde{f}: Z \times X \rightarrow Z, \\ (y, x) \mapsto \begin{cases} z, & \text{falls } z \in Z_x \text{ und } f(z, x) = y, \\ z_2, & \text{sonst,} \end{cases}$$

wohldefiniert und heißt *Umkehrung von A* .

Von nun an sei A gegeben durch



- Geben Sie Z_0 , Z_1 und $Z_0 \cap Z_1$ explizit an.
- Geben Sie Z_a und Z_b explizit an.
- Geben Sie f_a und f_b explizit an.
- Ist A umkehrbar? Falls ja, geben sie die Umkehrung \tilde{A} von A graphisch an.
- Beschreiben Sie knapp in Ihren eigenen Worten $L(\tilde{A})$ anhand von $L(A)$.
- Ist die Umkehrung $\tilde{\tilde{A}}$ von \tilde{A} wieder A ? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Ist $L(\tilde{\tilde{A}}) = L(A)$? Verzichten Sie auf eine Begründung.