Grundbegriffe der Informatik
Aufgabenblatt 10

Matr.nr.:	
Nachname:	
Vorname:	
Tutorium:	Nr.
	Name des Tutors:

Ausgabe: 20. Dezember 2012

Abgabe: 11. Januar 2013, 12:30 Uhr
im 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 10:	/ 20
Blätter 1 – 10:	/ 199

Aufgabe 10.1 (1+4 Punkte)
Gegeben sei folgende Funktion $T(n)$, für $n \in \mathbb{N}_+$:

$$T(1) = 0, \qquad \forall n \geq 2: \ T(n) = \sqrt{n} \cdot T(\lfloor \sqrt{n} \rfloor) + n$$

a) Berechnen Sie $T(4)$ und $T(16)$.

b) Zeigen Sie durch vollständige Induktion: $T(n) \in \mathrm{O}\left(n \log_2(\log_2 n)\right)$

Aufgabe 10.2 (2+2+2 Punkte)
Geben Sie (wenn möglich) mit Hilfe des Master-Theorems einen Ausdruck für die Laufzeit von $T(n)$ an. Falls das Mastertheorem nicht anwendbar ist, begründen Sie, warum das nicht möglich ist. In diesem Fall brauchen Sie keine Abschätzung anzugeben.

a) $T(n) = 2T(n/4) + 4\sqrt{n}$

b) $T(n) = 16T(n/4) + \frac{n^2}{\log n}$

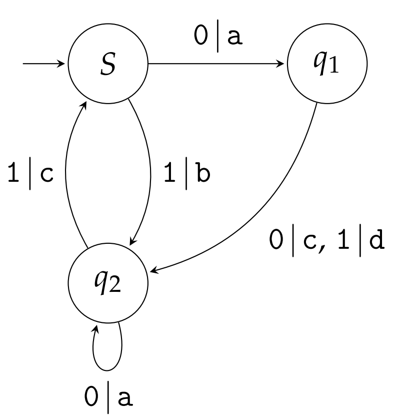
c) $T(n) = 42\sqrt{n^3} + 2\sqrt{2}T(n/2) + 1212$

Aufgabe 10.3 (2+3 Punkte)
Geben Sie jeweils einen endlichen Mealy-Automaten an, so dass für alle Eingaben $w \in \{\mathtt{0},\mathtt{1}\}^*$ die Ausgabe $g^{**}(w) = w'$ ist, wobei w' wie folgt definiert ist:

a) $w'(\mathrm{i}) = \begin{cases} w(\mathrm{i}) & \text{, wenn } \mathrm{i} \bmod 2 \equiv 0 \\ 1 & \text{, wenn } \mathrm{i} \bmod 2 \equiv 1 \wedge w(\mathrm{i}) = 0 \\ 0 & \text{, wenn } \mathrm{i} \bmod 2 \equiv 1 \wedge w(\mathrm{i}) = 1 \end{cases}$

b) **jedes** zweite Vorkommen von `0` in w wird durch `1` ersetzt und **jedes** zweite Vorkommen von `1` in w wird durch `0` ersetzt.

Aufgabe 10.4 (1+3 Punkte)
Gegeben sei folgender Mealy-Automat $M = (Z_m, S, \{\mathtt{0},\mathtt{1}\}, f_m, \{\mathtt{a},\mathtt{b},\mathtt{c},\mathtt{d}\}, g_m)$:



a) Geben Sie $f^{**}(S, \mathtt{0110})$ und $g^{**}(S, \mathtt{0110})$ an.

b) Geben Sie einen Moore-Automaten $N = (Z_n, S, \{\mathtt{0},\mathtt{1}\}, f_n, \{\mathtt{a},\mathtt{b},\mathtt{c},\mathtt{d}\}, g_n)$ an, so dass für alle $w \in \{0,1\}^+$ gilt: $g_m^{**}(S, w) = g_n^{**}(S, w)$.