Matrikel								SKZ				Name	

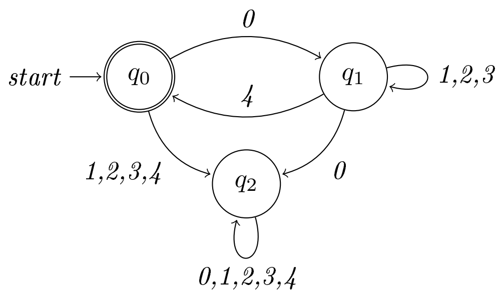
Klausur 1

Berechenbarkeit und Komplexität

27. November 2009

Bitte markieren Sie die jeweils richtige Antwort.

Aufgabe 1 *Sei M der deterministische endliche Automat*



über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4\}$.

1		nein	*Ist* 10001 *in* $L(M)$*?*
2	ja		*Ist* $\varepsilon \in L(M)$*?*
3		nein	*Ist* $L(M) = \emptyset$*?*
4	ja		*Ist* $L(M)$ *regulär?*
5	ja		*Ist* $L(M) = L(r)$ *mit* $r = (0(1+2+3)^*4)^*$*?*
6		nein	*Ist* $\overline{L(M)}$ *endlich?*
7	ja		*Gibt es einen deterministischen endlichen Automaten* M' *mit genau 3 Zuständen, der* $L(M') = \overline{L(M)}$ *erfüllt?*
8	ja		*Gibt es eine Turingmaschine, deren akzeptierte Sprache* $\overline{L(M)}$ *ist?*

Aufgabe 2 *Sei* $L = \{0^k 1 0^k \mid k \in \mathbb{N}\}$.

9		nein	*Gibt es einen nichtdeterministische endliche Automaten, dessen akzeptierte Sprache L ist?*
10	ja		*Gibt es eine Turingmaschine, deren akzeptierte Sprache L ist?*

Aufgabe 3 *Für eine positive reelle Zahl x sei $\lfloor x \rfloor$ diejenige ganze Zahl z, für die gilt:* $z \leq x < z + 1$.

11	ja		*Ist die Funktion* $f : \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$, $f(n) = \lfloor \sin(2\pi n) \rfloor$ *von einer RAM berechenbar?*
12		nein	*Gibt es eine Turing-berechenbare Funktion, die nicht von einer RAM berechnet werden kann?*

Aufgabe 4 *Gegeben ist die Turing-Maschine* $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, F, \delta)$ *mit* $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, *dem Eingabealphabet* $\Sigma = \{1\}$, *dem Bandalphabet* $\Gamma = \{1, \sqcup\}$ *und den Endzuständen* $F = \{q_2\}$. *Die Überführungsfunktion*

$$\delta : Q \times \Gamma \xrightarrow{partiell} Q \times \Gamma \times \{L, S, R\}$$

ist durch folgende Tabelle gegeben:

δ	1	$\sqcup$
q_0	$(q_1, 1, R)$	$(q_2, \sqcup, S)$
q_1	$(q_0, 1, R)$	$-$
q_2	$-$	$-$

13		nein

Ist $q_0111 \vdash 1q_111 \vdash 11q_01 \vdash 111q_1\sqcup \vdash 111q_2\sqcup$ *eine Berechnungvon* M*?*

$q_0111 \vdash 1q_111 \vdash 11q_01 \vdash 111q_1\sqcup \nvdash 111q_2\sqcup$

14	ja	

Ist $\varepsilon \in L(M)$*?*

$q_0\sqcup \vdash q_2\sqcup$, *und wir stoppen im Endzustand* q_2.

15		nein

Ist $L(M)$ *leer?*

$L(M)$ *enthält zum Beispiel* ε, 11 *und* 11111.

16	ja	

Ist $L(M)$ *eine reguläre Sprache?*

$L(M) = (11)^*$

17		nein

Gibt es ein Eingabewort in Σ^*, *auf dem* M *nicht hält?*

Jedes mögliche Eingabewort, d.h jedes Element von Σ^* *ist endlich lang. Die Machine bewegt den Kopf nur nach rechts und stoppt, sobald sie auf ein Leerzeichen trifft.*

Aufgabe 5 *Gegeben seien die regulären Ausdrücke* $r = 1^*0 + 100$ *und* $t = 1(0 + 1)^*$.

18	ja	

Gilt $100110011110 \in L(r^*)$*?*

Seien $U = L(1^*0)$ *und* $V = L(100)$. *Dann gilt:* $100 \in V$, $110 \in U$, $0 \in U$, $11110 \in U$

19		nein

Ist $L(r) \cap L(t)$ *endlich?*

Es gilt $L(1^+0) \subset L(r) \cap L(t)$.

20	ja	

Ist $L(r) \cup L(t) = L(r + t)$*?*

Per Definition.

Jede richtige Antwort ergibt einen Punkt. – *Viel Erfolg!*