

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 12

Matr.nr.:

Nachname:

Vorname:

Tutorium: Nr.  Name des Tutors:

Ausgabe: 17. Januar 2013

Abgabe: 25. 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 12:  / 19

Blätter 1 – 12:  / 238

---

**Aufgabe 12.1 (6 Punkte)**

Die Menge  $M \subseteq \mathbb{Z}^2$  sei wie folgt definiert:

- $\{(1, 1), (1, 2), (2, 1)\} \subseteq M$
- Wenn  $(m, n) \in M$ , dann ist auch  $(m + 2, n) \in M$  und  $(m, n + 2) \in M$
- Keine anderen Elemente liegen in  $M$ .

Weiter sei die Menge  $M'$  definiert als

$$M' = \{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{N}_+ \wedge a \bmod 2 \equiv 0 \wedge b \bmod 2 \equiv 0\}$$

Zeigen Sie:  $M = \mathbb{N}_+ \times \mathbb{N}_+ \setminus M'$

**Aufgabe 12.2 (6 Punkte)**

Zu einem gegebenen Wort  $w$  sei  $w = w_1 \cdot w_2$ , mit  $|w_1| = |w_2| = |w|/2$ .

Geben Sie eine Turingmaschine  $T = (Z, z_0, X, f, g, m)$  mit höchstens 12 Zuständen an, an, die bei Eingabe eines Wortes  $w \in \{a, b\}^+$  genau in die Mitte von  $w$  ein Zeichen  $|$  einfügt. Nach Abarbeitung von  $w$  steht links von  $|$  das Teilwort  $w_1$  und rechts von  $|$  das Teilwort  $w_2$ .

Sie können davon ausgehen, dass gilt:  $|w| \bmod 2 \equiv 0$ . Was Ihre Turingmaschine für Eingabewörter ungerader Länge tut ist gleichgültig.

**Aufgabe 12.3 (2+5 Punkte)**

Gegeben sei die Sprache  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \exists u \in \{a, b\}^* : w w w = u u\}$ .

- Geben Sie alle Wörter aus  $L$  mit Länge 4 an.
- Beschreiben Sie in eigenen Worten das schrittweise Vorgehen einer Turingmaschine, die bei Eingabe eines Wortes  $w \in \{a, b\}^+$  genau dann in einem akzeptierenden Zustand hält, falls  $w \in L$  gilt.

*Hinweis:* Sie können das Verhalten der Turingmaschine aus Aufgabe 12.2 benutzen, ohne dieses im Detail zu beschreiben.