

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 10

Matr.nr.:

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

Nachname:

|  |
|--|
|  |
|--|

Vorname:

|  |
|--|
|  |
|--|

Tutorium:

Nr.

|  |
|--|
|  |
|--|

Name des Tutors:

|  |
|--|
|  |
|--|

Ausgabe: 22. Dezember 2010

Abgabe: 14. Januar 2011, 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:

|       |
|-------|
| / 198 |
|-------|

**Aufgabe 10.1 (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)  $T(n) = 9T(n/3) + n^2 + 2n + 1$

b)  $T(n) = \sqrt{3}T(n/2) + \log n$

c)  $T(n) = 4T(n/4) + n \log n$

d)  $T(n) = 2^n T(n/2) + n^n$

**Aufgabe 10.2 (2+3 Punkte)**

a) Gegeben sei ein Homomorphismus  $k : X^* \rightarrow Y^*$ . Geben Sie einen möglichst kleinen Mealy-Automaten  $M = (Z, z_0, X, f, Y, g)$  an, so dass für alle  $w \in X^*$  gilt:  $g^{**}(z_0, w) = k(w)$ .

b) Gegeben sei ein Mealy-Automat  $M = (Z, z_0, X, f, Y, g)$  mit  $|Z| = 1$ . Zeigen Sie:  $k : X^* \rightarrow Y^* : w \mapsto g^{**}(z_0, w)$  ist ein Homomorphismus.

**Aufgabe 10.3 (3+2+2 Punkte)**

Im Folgenden sei  $X = Y = \{a, b, c\}$ . Geben Sie jeweils einen Mealy-Automaten an, der jede Eingabe  $w \in X^*$  wie folgt verarbeitet:

a) Jeder Block aufeinanderfolgender gleicher Zeichen wird durch ein einzelnes dieser Zeichen ersetzt. Zum Beispiel soll bei Eingabe  $aaabbbcccc$  die Ausgabe das Wort  $abc$  sein.

b) Direkt hinter jedem  $a$  wird ein  $b$  eingefügt, sofern sich dort noch keines befindet. Zum Beispiel soll bei Eingabe  $aabc$  die Ausgabe das Wort  $ababc$  sein.

c) Jeder Block der Form  $c^k$  mit  $k \in \mathbb{N}_+$ , der direkt hinter einem  $a$  steht, wird gelöscht. Zum Beispiel soll bei Eingabe  $aaccbc$  die Ausgabe das Wort  $aabc$  sein.

Mit der Ausgabe eines Mealy-Automaten (mit Anfangszustand  $z_0$ ) zu Eingabe  $w$  ist  $g^{**}(z_0, w)$  gemeint.

*Achtung:* Automaten mit mehr als vier Zuständen werden nicht korrigiert. Das Gleiche gilt, wenn nicht erkennbar ist, welche Beschriftungen zu welchen Kanten gehören.