

# Theoretische Informatik 2

Sommersemester 2012

## Übungsblatt 1

**Abgabe:** bis 19. April 2012 8:14

Melden Sie sich bis spätestens **Freitag 13. April 11:59 (Vormittag)** im LSF für die Übung an, da dann die Eintragefrist endet. Sollten Sie Anfang nächster Woche noch nicht wissen welcher Übungsgruppe Sie zugeteilt wurden, dann nehmen Sie nächste Woche an einem beliebigen der vier Termine teil.

Abgaben haben immer **vor** Beginn der Vorlesung (spätestens 8:14) oder **früher** direkt bei Herrn Harwath (Raum 112) oder Herrn Bremer (Raum 110) zu erfolgen. Nach Beginn der Vorlesung werden keine Abgaben mehr entgegengenommen.

Bitte achten Sie darauf, dass Sie auf der Abgabe Ihrer Lösung Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und Ihre **Übungsgruppe** angeben. Fehlt eine dieser Angaben, müssen Sie mit **Punktabzug** rechnen. Mehrseitige Abgaben müssen zusammengeheftet werden. Eine verspätete Abgabe ist **nicht** möglich!

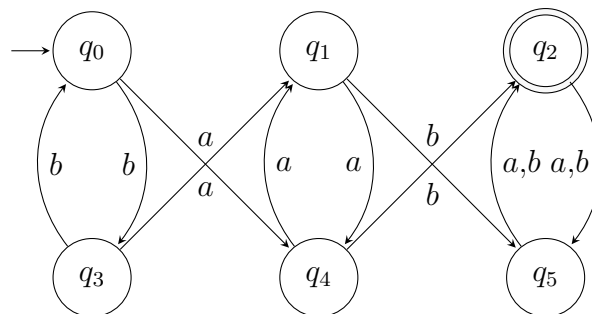
Um über Übungspunkte Bonuspunkte für die Klausur angerechnet zu bekommen, müssen Sie mindestens einmal in der Übungsgruppe vorgerechnet haben.

Für dieses Übungsblatt und **alle** folgenden gilt: Eine Aufgabe gilt nur dann als vollständig bearbeitet, wenn neben der Lösung auch die notwendigen Begründungen angegeben sind – es sei denn, in der Aufgabenstellung steht, dass eine solche Begründung nicht erforderlich ist.

### Aufgabe 1:

(6 + 6 + 6 + 7 = 25 Punkte)

Sei  $A$  der folgende endliche Automat über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$



- (a) Geben Sie die Menge der Zustände, den Startzustand, die Menge der akzeptierenden Zustände und die Übergangsfunktion von  $A$  an.
- (b) Welche der folgenden Wörter werden von  $A$  akzeptiert, welche nicht?
- bbbbaa
  - abababaa
  - aaaabbaaa

Begründen Sie Ihre Antworten.

- (c) Geben Sie ein möglichst kurzes Wort an, das von  $A$  akzeptiert wird.
- (d) Beschreiben Sie umgangssprachlich, welche Sprache  $L(A)$  von  $A$  akzeptiert wird.

**Aufgabe 2:** **(8 + 8 + 9 = 25 Punkte)**

Geben Sie für die folgenden Sprachen je einen möglichst kurzen regulären Ausdruck an, der die Sprache beschreibt.

- (a)  $L_1 := \{w \in \{a, b\}^* : |w| \equiv 1 \pmod{2}\}$
- (b)  $L_2 := \{c_1 \cdots c_4 \in \{0, \dots, 9\}^4 : c_1 \neq 0\} \cup \{c_1 \cdots c_5 \in \{0, \dots, 9\}^5 : c_1 \neq 0\}$ .
- (c)  $L_3 := L(A)$ , wobei  $A$  der Automat aus Aufgabe 1 ist.

**Aufgabe 3:** **(13 + 12 = 25 Punkte)**

- (a) Sei  $L$  eine reguläre Sprache über dem Alphabet  $\Sigma$ . Der *Linksquotient* von  $L$  bezüglich  $w \in \Sigma^*$  ist die Sprache

$$w^{-1}L := \{v : wv \in L\}.$$

Zeigen Sie:  $w^{-1}L$  ist regulär.

- (b) Sei  $L$  eine reguläre Sprache. Zeigen Sie, dass die folgende Sprache regulär ist:

$$L' := \{w \in L : \text{für alle } u \in \Sigma^* \text{ und alle } v \in \Sigma^+ \text{ mit } uv = w \text{ gilt } u \notin L\}.$$

**Aufgabe 4:** **(8 + 8 + 9 = 25 Punkte)**

Es seien die folgenden regulären Sprachen gegeben:

$$L_1 := \{uababaav \in \Sigma^+ : u, v \in \Sigma^*\}, \text{ und}$$
$$L_2 := \{w \in \Sigma^* : w \neq ubbv, \text{ für alle } u, v \in \Sigma^*\}.$$

- (a) Geben Sie einen NFA  $A_1$  mit  $L(A_1) = L_1$  an.
- (b) Geben Sie einen NFA  $A_2$  mit  $L(A_2) = L_1 \cap L_2$  an.
- (c) Geben Sie einen DFA  $A_3$  mit  $L(A_3) = L_1 \cap L_2$  an.

Um die volle Punktzahl zu erhalten, sollte Ihr Automat  $A_3$  nicht mehr als 10 Zustände haben.