

# Theorie der Informatik

M. Helmert  
F. Pommerening  
Frühjahrssemester 2016

Universität Basel  
Fachbereich Informatik

## Übungsblatt 6

Abgabe: Mittwoch, 13. April 2016

*Anmerkung:* Für Abgaben, die ausschliesslich mit  $\text{\LaTeX}$  erstellt wurden, gibt es einen Bonuspunkt. Bitte geben Sie nur die resultierende PDF-Datei bzw. einen Ausdruck davon ab.

### Aufgabe 6.1 (Reguläre Ausdrücke; 2 Punkte)

Betrachten Sie die folgenden regulären Ausdrücke über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ . Geben Sie jeweils zwei Wörter an, die in der entsprechenden Sprache liegen und jeweils zwei Wörter über  $\Sigma$ , die nicht in der entsprechenden Sprache liegen.

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| (a) $bba bbb$             | (c) $(a(a b) b)(a b)^*$             |
| (b) $b^*a(b^*ab^*ab^*)^*$ | (d) $(\varepsilon a)b b\emptyset a$ |

### Aufgabe 6.2 (NFAs für Reguläre Ausdrücke; 2 Punkte)

Konstruieren Sie einen NFA für den regulären Ausdruck  $((ab)^*|a^*)$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ . Verwenden Sie dazu die Konstruktionsregeln aus der Vorlesung (Kapitel C3 Folien 10–13) und geben Sie bitte alle Zwischenschritte an, also NFAs für  $a$ ,  $b$ ,  $ab$ ,  $(ab)^*$ ,  $a^*$  und  $((ab)^*|a^*)$ .

### Aufgabe 6.3 (Pumping Lemma für reguläre Sprachen; 4 Punkte)

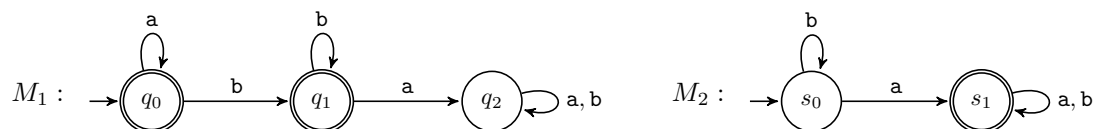
Sind die folgenden Sprachen über  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  regulär? Falls ja, beweisen Sie es, indem Sie einen regulären Ausdruck angeben, der die Sprache beschreibt. Falls nein, beweisen Sie es mit dem Pumping-Lemma.

- (a)  $L_1 = \{a^n b^m c^{n+m} \mid m, n \in \mathbb{N}\}$   
(b)  $L_2 = \{a^n b^3 c^m d^3 \mid m, n \in \mathbb{N}\}$

*Hinweis zur Punkteverteilung:* Eine der Sprachen ist regulär, die andere nicht. Auf die Teilaufgabe mit der regulären Sprache gibt es 1 Punkt und auf die andere Teilaufgabe 3 Punkte.

### Aufgabe 6.4 (Kreuzproduktautomat; 2 Punkte)

Gegeben sind die folgenden beiden DFAs  $M_1$  und  $M_2$ .



Geben Sie den Kreuzproduktautomaten an, der  $\mathcal{L}(M_1) \cap \mathcal{L}(M_2)$  akzeptiert.