



Prof. Dr. Andreas Podelski  
Matthias Heizmann  
Alexander Nutz  
Christian Schilling

21.10.2014  
Abgabe bis spätestens Montag 27.10.2014, 16 Uhr  
in den Briefkästen in Gebäude 51

## 1. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

### Aufgabe 1: Sprachen

1+1+1 Punkte

Sei  $\Sigma$  ein beliebiges Alphabet und seien  $L, L' \subseteq \Sigma^*$  Sprachen, welche aus endlich vielen Wörtern bestehen (d.h.  $|L| \in \mathbb{N}$  und  $|L'| \in \mathbb{N}$ ).

Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen:

- a)  $L \cdot L' = L' \cdot L$
- b)  $|L^n| = |L|^n$
- c)  $|\Sigma^n| = |\Sigma|^n$

### Aufgabe 2: Kleene-Abschluss

0,5+1,5+2 Punkte

Sei  $L$  eine Sprache, sodass  $\varepsilon \in L$ . Zeigen Sie, dass  $L^*$  die kleinste Sprache ist, die  $L$  enthält und unter Konkatenation abgeschlossen ist. Hierzu ist Folgendes zu zeigen:

- (a)  $L \subseteq L^*$
- (b)  $L^* \cdot L^* \subseteq L^*$
- (c) Für eine Sprache  $L'$  mit  $L \subseteq L'$  und  $L' \cdot L' \subseteq L'$  gilt auch  $L^* \subseteq L'$ .

### Aufgabe 3: Endliche Automaten

1+1+3+3 Punkte

- 1) Konstruieren Sie für die folgenden Sprachen  $L_i$ ,  $i \in \{1, 2, 3\}$ , über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$  jeweils einen deterministischen endlichen Automaten (DEA)  $\mathcal{A}_i$  mit  $L_i = L(\mathcal{A}_i)$ .

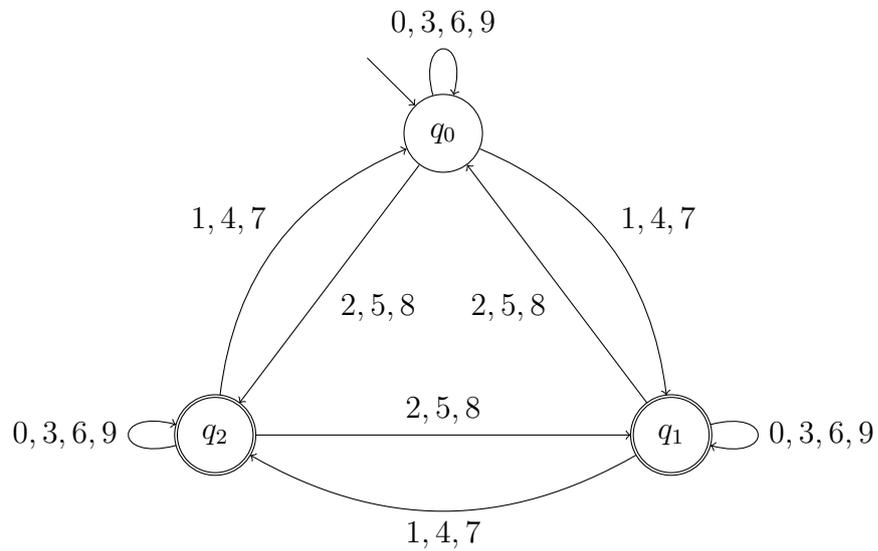
- a)  $L_1 = \emptyset$
- b)  $L_2 = \{\varepsilon\}$
- c)  $L_3 = \{uaabv \mid u, v \in \Sigma^*\}$

Die graphische Darstellung der Automaten (Zustandsdiagramm) genügt.

2) Betrachten Sie den folgenden deterministischen endlichen Automaten, welcher über dem Alphabet

$$\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

definiert ist. Welche Sprache wird von diesem Automaten erkannt? Geben Sie eine möglichst einfache Beschreibung dieser Sprache an.



*Hinweis:* Interpretieren Sie ein Wort über dem Alphabet als Dezimaldarstellung einer natürlichen Zahl.