



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 Σ 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 $L_i = L(\mathcal{A}_i)$.

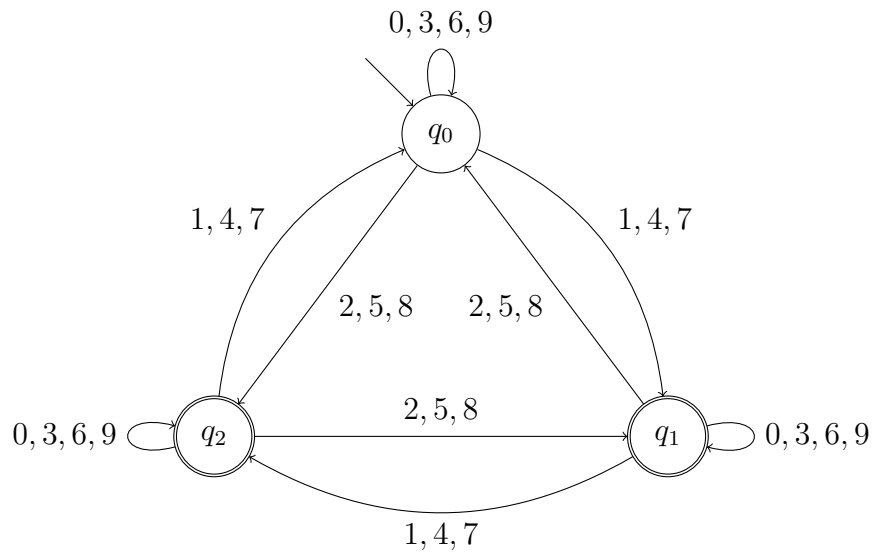
- a) $L_1 = \emptyset$
- b) $L_2 = \{\varepsilon\}$
- c) $L_3 = \{uaabv \mid u, v \in \Sigma^*\}$

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.