



Übungen zu Theoretische Informatik Übungsblatt 2

Aufgabe 1: Konkatenation

4 + 2 Bonus Punkte

Ziel dieser Aufgabe ist es, die Konkatenation von Wörtern und Sprachen besser zu verstehen.

Wir betrachten Worte und Sprachen über einem beliebigen Alphabet Σ . Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- Es gibt ein Wort e , das sich bezüglich der Konkatenation wie die 1 bei der Multiplikation verhält: Für jedes Wort w gilt $e \cdot w = w \cdot e = w$.
- Es gibt ein Wort z , das sich bezüglich der Konkatenation wie die 0 bei der Multiplikation verhält: Für jedes Wort w gilt $z \cdot w = w \cdot z = z$.
- Es gibt eine Sprache E , die sich bezüglich der Konkatenation wie die 1 bei der Multiplikation verhält: Für jede Sprache L gilt $E \cdot L = L \cdot E = L$.
- Es gibt eine Sprache Z , die sich bezüglich der Konkatenation wie die 0 bei der Multiplikation verhält: Für jede Sprache L gilt $Z \cdot L = L \cdot Z = Z$.
- Bonus:** Für Konkatenation und Vereinigung von Sprachen gilt *Distributivität*, ähnlich wie für Multiplikation und Addition von Zahlen: Für alle Sprachen L_1, L_2, L_3 gilt $L_1 \cdot (L_2 \cup L_3) = (L_1 \cdot L_2) \cup (L_1 \cdot L_3)$.
- Bonus:** Für Konkatenation und Schnitt von Sprachen gilt *Distributivität*, ähnlich wie für Multiplikation und Addition von Zahlen: Für alle Sprachen L_1, L_2, L_3 gilt $L_1 \cdot (L_2 \cap L_3) = (L_1 \cdot L_2) \cap (L_1 \cdot L_3)$.

Aufgabe 2: Endliche Automaten

8 (1+1+3+3) Punkte

In dieser Aufgabe üben Sie, zwischen einfachen Beschreibungen von Sprachen und endlichen Automaten umzuwandeln.

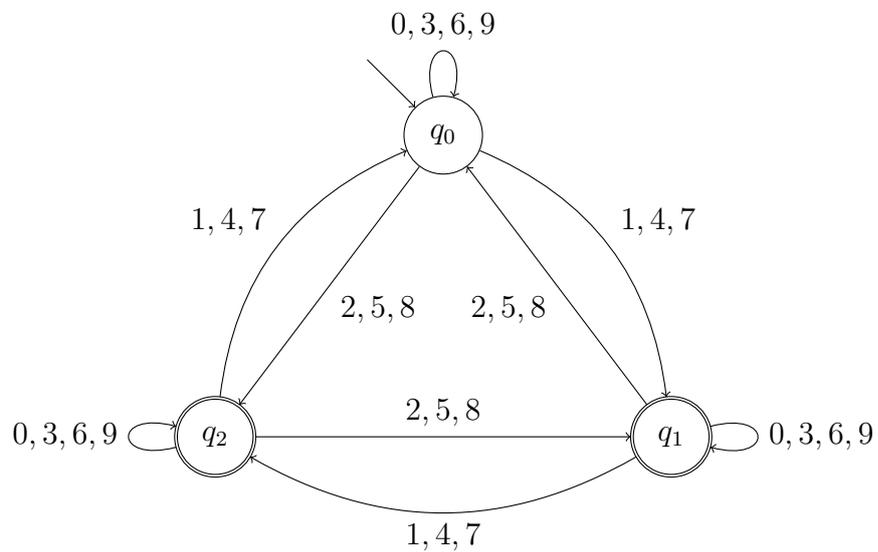
- Konstruieren Sie für die folgenden Sprachen L_i , $i \in \{1, 2, 3\}$, über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ jeweils einen deterministischen endlichen Automaten (DEA) \mathcal{A}_i mit $L_i = L(\mathcal{A}_i)$.
 - $L_1 = \emptyset$
 - $L_2 = \{\varepsilon\}$
 - $L_3 = \{uaabv \mid u, v \in \Sigma^*\}$

Die graphische Darstellung der Automaten (Zustandsdiagramm) genügt.

(b) Betrachten Sie den folgenden 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.