

Übungsblatt 9

Aufgabe 9.1: Eigenschaften regulärer Sprachen

(3+3 Punkte)

- Seien L_1 und L_2 zwei reguläre Sprachen. Zeigen Sie, dass dann auch die *Konkatenation* $L_1 \cdot L_2$ von L_1 und L_2 eine reguläre Sprache ist, wobei $L_1 \cdot L_2 = \{w_1w_2 \mid w_1 \in L_1 \text{ und } w_2 \in L_2\}$
- Sei L eine reguläre Sprache. Zeigen Sie, dass dann auch der *Kleenesche Abschluss* L^* von L eine reguläre Sprache ist, wobei $L^* = \{w_1 \dots w_n \mid n \in \mathbb{N}_0 \text{ und } w_1, \dots, w_n \in L\}$.

Aufgabe 9.2: reguläre Sprachen

(1+1+1+2 Punkte)

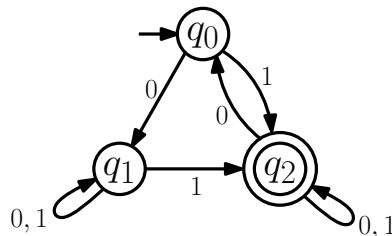
Beschreiben Sie jede der folgenden Sprachen durch einen regulären Ausdruck über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ und begründen Sie Ihre Antwort kurz.

- $L_1 = \{w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid n \geq 1 \text{ und } (w_1 = 0 \text{ oder } w_n = 1)\}$
- $L_2 = \{w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid n \geq 3 \text{ und } \exists i \in \{1, \dots, n-2\}: w_i = w_{i+1} = w_{i+2} = 0\}$.
- $L_3 = \{w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid \forall i \in \{1, \dots, n\}: (w_i = 1 \Rightarrow i < n \wedge w_{i+1} = 0)\}$
- $L_4 = \{w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid n \geq 1 \text{ und } \forall i \in \{1, \dots, n-1\}: w_i = 1 \Rightarrow w_{i+1} = 0\}$

Aufgabe 9.3: NFA

(4+4 Punkte)

- Geben Sie einen regulären Ausdruck, sowie eine reguläre Grammatik für die Sprache $L(M)$ des unten abgebildeten NFA M an und begründen Sie Ihre Antwort.



- Geben Sie einen NFA mit 2 Zuständen an, der die Sprache $L((a^+b^+)^*)$ entscheidet. Geben Sie zusätzlich noch eine reguläre Grammatik für die Sprache $L((a^+b^+)^*)$ an. Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.
Hinweis: Für einen regulären Ausdruck R steht die Kurzschreibweise R^+ für $R(R)^*$. So steht zum Beispiel a^+b für aa^*b und nicht für $a + b$.

Aufgabe 9.4: Reguläre Ausdrücke

(3+2+2 Punkte)

Betrachten Sie den regulären Ausdruck $R = (a^+b(b^*a^+b)^*) + (b^+(a^+b^+)^*)$.

- Welche Sprache beschreibt der reguläre Ausdruck R ? Geben Sie eine möglichst einfache Darstellung dieser Sprache an und begründen Sie Ihre Behauptung kurz.
- Geben Sie eine reguläre Grammatik, mit allen Komponenten, für die Sprache $L(R)$ an und begründen Sie Ihre Behauptung kurz.
- Geben Sie für die Sprache $L(R)$ einen DFA, mit allen Komponenten, an und begründen Sie Ihre Behauptung kurz.