

Einführung in die Computerlinguistik

Hausaufgabe 2, Abgabe 04.05.2015

Laura Kallmeyer

SoSe 2015, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Aufgabe 1 Geben Sie die Denotate der folgenden regulären Ausdrücke an, indem Sie die jeweilige Menge, falls sie endlich ist, explizit auflisten, und sonst in Worten beschreiben.

1. $a|\emptyset$ 2. $ab(c|\varepsilon)b$ 3. $(aa|\emptyset)(bb|\varepsilon)$ 4. $(a\emptyset b)^+|(a\varepsilon b)^+$ 5. $a(b|c\emptyset)^*d$ 6. $(a(b|c)^+|b|c)^*$

Lösung:

1. $\{a\}$
2. $\{abb, abcb\}$
3. $\{aa, aabb\}$
4. $\{(ab)^n \mid n > 0\}$
5. $\{a(b)^n d \mid n \geq 0\}$
6. $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{jedes } a \text{ in } w \text{ ist notwendig von einem } b \text{ oder } c \text{ gefolgt}\}$

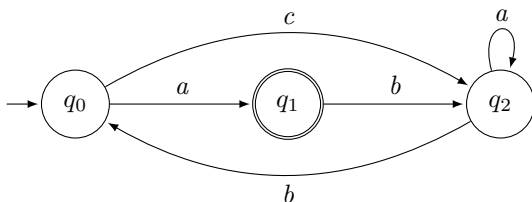
Aufgabe 2 Geben Sie für die folgenden Mengen jeweils einen regulären Ausdruck an, der die jeweilige Menge denotiert.

1. $\{w \mid w \in \{a, b, c\}^* \text{ und } w \text{ enthält mindestens zwei } b\}$
2. $\{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ und } w \text{ hat eine gerade Anzahl von Zeichen (0 Zeichen ist auch erlaubt)}\}$
3. $\{w \mid w \in \{a, b, c\}^*, w \text{ enthält mindestens ein } a \text{ und, falls } w \text{ mehrere } a \text{ enthält gilt, dass es zwischen zwei Auftreten von } a \text{ entweder eine Folge } bcb \text{ oder eine Folge } cbc \text{ gibt, wobei zusätzlich weitere Auftreten von } b \text{ und } c \text{ zwischen zwei } a\text{s erlaubt sind}\}$

Lösung:

1. $(a|c)^*b(a|c)^*b(a|b|c)^*$ 2. $((a|b)(a|b))^*$ 3. $(b|c)^*(a(b|c)^*(bcb|cbc)(b|c)^*)^*a(b|c)^*$

Aufgabe 3 Gegeben sei der folgende DFA:



1. Geben Sie einen regulären Ausdruck an, der die Sprache beschreibt, die von dem Automaten akzeptiert wird.
2. Beschreiben Sie in Einzelschritten, wie Sie den regulären Ausdruck berechnen.

Lösung:

1. $a|(ab|c)(a|b(ab|c))^*ba$
2. $r_{0,1}^2 = r_{0,1}^1 | r_{0,2}^1 (r_{2,2}^1)^* r_{2,1}^1$
 $r_{0,1}^1 = a$
 $r_{0,2}^1 = (ab|c)$
 $r_{2,2}^1 = (a|b(ab|c))$
 $r_{2,1}^1 = ba$
 $r_{0,1}^2 = a|(ab|c)(a|b(ab|c))^*ba$

Aufgabe 4 Geben Sie für die folgenden Mengen jeweils eine reguläre Grammatik an, die diese Menge generiert.

1. $\{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ und } w \text{ enthält mindestens zwei } a\}$
2. $\{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ und } w \text{ enthält entweder kein } a \text{ oder nur genau zwei } a \text{ (} b \text{ kann beliebig oft auftreten)}\}$

Lösung:

1. $G = \langle N, T, P, S \rangle$ mit $N = \{A, B, S\}$, $T = \{a, b\}$ und
 $P = \{S \rightarrow bS, S \rightarrow aA, A \rightarrow bA, A \rightarrow aB, B \rightarrow aB, B \rightarrow bB, B \rightarrow \varepsilon\}$
2. $G = \langle N, T, P, S \rangle$ mit $N = \{A, B, S\}$, $T = \{a, b\}$ und
 $P = \{S \rightarrow bS, S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow aA, A \rightarrow bA, A \rightarrow aB, B \rightarrow bB, B \rightarrow \varepsilon\}$