3. Übungsblatt zu
Grundzüge der Theoretischen Informatik, WS 2013/14

Prof. Dr. Gert Smolka, Jonas Kaiser, M.Sc.
www.ps.uni-saarland.de/courses/ti-ws13/

Lesen Sie im Buch: Lecture 7 – Lecture 8, erste Hälfte von Lecture 9

Aufgabe 3.1 In der Vorlesung haben Sie die Konzepte *Muster* und *regulärer Ausdruck* kennen gelernt.

(a) Geben Sie die formale Definition von *Mustern* als BNF[1] an.
(b) Geben Sie die Semantik aller Formen eines Musters an, d.h. welche Sprache wird von der jeweiligen Form beschrieben, möglicherweise in Abhängikeit von Teilformen.
(c) Geben Sie die formale Definition von *regulären Ausdrücken* als BNF an.
(d) In welcher Relation stehen Muster und reguläre Ausdrücke?

Aufgabe 3.2 Geben Sie reguläre Ausdrücke (inklusive Negation $\sim$) an, die äquivalent zu folgenden Mustern sind: $\#, @, \alpha^+$ so wie $\alpha \cap \beta$.

Aufgabe 3.3 Für reguläre Ausdrücke gelten eine Reihe von Identitäten. Sie haben einige in der Vorlesung gesehen und finden weitere im Lehrbuch in Lecture 9. Nutzen Sie diese Identitäten um folgende Ausdrücke zu vereinfachen. Sei $\Sigma = \{0, 1\}$.

(a) $1 + (1 + 0 + \epsilon)^*(01 + 11)$
(b) $0(10)^*(1(01)^*0)^*$

Aufgabe 3.4 Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie reguläre Ausdrücke für folgende Sprachen an:

(a) $\{x \in \Sigma^* \mid \#a(x) \text{ ist gerade}\}$
(b) $\{x \in \Sigma^* \mid \#b(x) \text{ ist ungerade}\}$
(c) $\{x \in \Sigma^* \mid x \text{ beginnt mit } a \text{ und endet mit } b\}$
(d) $\{x \in \Sigma^* \mid x \text{ beginnt mit } a \text{ oder endet mit } b\}$
(e) $\{x \in \Sigma^* \mid |x| \geq 3 \land \text{das 3. Zeichen ist } b\}$
(f) $\{x \in \Sigma^* \mid \text{jede ungerade Postion in } x \text{ ist } a\}$

Aufgabe 3.5 Es ist möglich einen regulären Ausdruck α systematisch in einen NFA N_α zu konvertieren. Geben Sie den Algorithmus an.

Aufgabe 3.6 Wenden Sie Ihren Algorithmus aus Aufgabe 3.5 auf folgende reguläre Ausdrücke an:

(a) ab^*
(b) $b^* + a^*$
(c) $(a + b)^*$

Aufgabe 3.7 Sei $R_1 \equiv R_2 \coloneqq \mathcal{L}(R_1) = \mathcal{L}(R_2)$. Zeigen Sie, dass für reguläre Ausdrücke α, β, γ folgendes Distributivgesetz gilt:

$$\alpha(\beta + \gamma) \equiv \alpha\beta + \alpha\gamma.$$

[1] syntaktische Gleichung (Backus-Naur Form)