Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Compilerbau und Softwareanalyse

Kurt Sieber
Philipp Reh

Grundlagen der Theoretischen Informatik
Sommersemester 2013

Übungsblatt 1

Aufgabe 1
Sei Σ ein Alphabet. Beweisen Sie, dass die auf der Menge Σ^* definierten Relationen 'Präfix', 'Suffix' und 'Teilwort' tatsächlich reflexiv, transitiv und antisymmetrisch sind. Verlassen Sie sich bei Ihrem Beweis nur auf die in der Vorlesung angegebene *Definition* der Relationen und *nicht* auf die intuitive Vorstellung von den Relationen. Welche Eigenschaften der Konkatenation benötigen Sie für Ihre Beweise?

Aufgabe 2
Beweisen Sie, dass die in der Vorlesung angegebenen Rechenregeln für das Potenzieren tatsächlich in jedem Monoid M gelten. Definieren Sie dazu die Potenz x^n für alle $x \in M$, $n \in \mathbb{N}$ durch Induktion über n und zeigen Sie durch geeignete Induktionsbeweise, dass die angegebenen Rechenregeln gelten.

Aufgabe 3
Wie sehen die Sprachen L^n (für jedes $n \in \mathbb{N}$), L^+ und L^* für jede der folgenden Sprachen $L \subseteq \{a\}^*$ aus?

a. $L = \emptyset$

b. $L = \{\varepsilon\}$

c. $L = \{a\}^*$

d. $L = \{a\}^+$

e. $L = \{a^p\}$ wobei $p \in \mathbb{N}$

f. $L = \{a^p, a^q\}$ wobei $p, q \in \mathbb{N}$ mit $p \neq q$

Aufgabe 4

Zeigen Sie, dass die folgenden Sprachen regulär sind, indem Sie die Definition regulärer Sprachen aus der Vorlesung benutzen (also Definition 2.1.).

a. $L_1 = \{w \in \{0,1\}^* \mid \text{das zweite Zeichen von } w \text{ ist eine Null}\}$

b. $L_2 = \{w \in \{0,1\}^* \mid 111 \text{ ist ein Teilwort von } w\}$

c. $L_3 = \{w \in \{0,1\}^* \mid 111 \text{ ist } \textit{kein} \text{ Teilwort von } w\}$

d. $L_4 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ ist Binärdarstellung einer durch 4 teilbaren Zahl}\}$

Aufgabe 5

Geben Sie einen DEA an, der die Sprache L_2 aus Aufgabe 4 akzeptiert.