

Übung zur Vorlesung  
**Theoretische Informatik I**

Prof. Dr. Christoph Kreitz / Kirstin Peters  
Universität Potsdam, Theoretische Informatik, WS 06/07

**Blatt 5 (Version 1) — Abgabetermin: 20.11.2006, 12:00 Uhr**

---

**Aufgabe 5.1 (reguläre Ausdrücke)**

Geben Sie zu den folgenden regulären Ausdrücken über  $\Sigma = \{a, b\}$  jeweils 2 Wörter an, die in der Sprache des Ausdrucks enthalten sind, und 2 Wörter, die in  $\Sigma^*$  aber nicht in der Sprache des Ausdrucks enthalten sind!

1.  $a(ab)^*b$
2.  $(a + ba + bb)^*$
3.  $(a + b)^*a(a + b)^*$

**Aufgabe 5.2 (reguläre Ausdrücke)**

Beschreiben Sie die Sprachen, die durch die folgenden regulären Ausdrücke ausgedrückt werden und wandeln Sie den ersten Ausdruck in einen  $\varepsilon$ -NEA um!

1.  $0^*10^+$
2.  $(0 + 1)^+(00 + 11)$

Stellen Sie für die folgenden Sprachen möglichst kurze reguläre Ausdrücke auf!

3. Die Sprache aller Wörter über  $\{0, 1\}$ , die mindestens 2 mal die Folge „110“ enthalten.
4. Die Sprache aller Wörter über  $\{0, 1\}$ , die eine durch 3 teilbare Anzahl an 1'en enthalten.

**Aufgabe 5.3 (reguläre Ausdrücke)**

Gegeben sei der reguläre Ausdruck  $R = 000^*(1+\varepsilon)0^*+00^*(1+\varepsilon)00^*+0^*(1+\varepsilon)000^*$ . Beschreiben Sie die Sprache  $L_R = L(R)$  und zeigen Sie, dass  $L_R$  tatsächlich die Sprache des Ausdrucks  $R$  ist!

---

**Hausaufgabe 5.4 (reguläre Ausdrücke)**

Geben Sie einen regulären Ausdruck  $R$  für die Sprache  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \exists u, v \in \{a, b\}^*. w = uabba v \wedge |u|_a \bmod 3 = 1 \wedge \text{unmittelbar auf jedes } b \text{ in } v \text{ folgt eine ungerade Anzahl von } a\text{'s (nach dieser ungeraden Anzahl von } a\text{'s endet das Wort oder es folgt wieder ein } b)\}$  an und beweisen Sie, dass  $L(R) = L$ !

**Hausaufgabe 5.5 (reguläre Ausdrücke)**

Beweisen Sie die folgenden Aussagen für beliebige reguläre Ausdrücke  $A$  und  $B$ !

1.  $(A + B) + A \cong B + A$
2.  $L(A^+) = \{w_1w_2 \dots w_n \mid n \in \mathbb{N}^+ \wedge w_i \in L(A)\}$
3.  $(A^+)^+ \cong A^+$

### Hausaufgabe 5.6 (Umwandlung regulärer Ausdruck in $\varepsilon$ -NEA)

Gegeben sei der reguläre Ausdruck  $R = (a + b + c)^+(a^+(bc))^*$ .

1. Wandeln Sie den regulären Ausdruck  $R$  mit dem in der Vorlesung beschriebenen Verfahren in einen  $\varepsilon$ -NEA um! Lassen Sie dabei keine der im Verfahren verwendeten  $\varepsilon$ -Übergänge weg.
2. Wandeln Sie Ihren  $\varepsilon$ -NEA von Hand oder mit dem in der Vorlesung beschriebenen Verfahren in einen DEA um! Sie brauchen die Äquivalenz der von den Automaten akzeptierten Sprachen nicht zeigen.

---

**Vorbereitung auf die nächste Vorlesung:** Informieren Sie sich über die Umwandlung regulärer Ausdrücke in Automaten und die Umwandlung von Automaten in reguläre Ausdrücke. Informieren Sie sich über Grammatiken.