

Theoretische Informatik I

3. Übungsblatt

1. Betrachte den endlichen Automaten *Heating* aus Kapitel 1 des Skripts. Gib einen regulären Ausdruck an, der die Sprache $L(\textit{Heating})$ beschreibt. (10%)

2. Sei I ein Alphabet mit $i, n, o, t, u \in I$ und $xpr(I)$ ein regulärer Ausdruck mit $L(xpr(I)) = I$. Konstruiere zu dem regulären Ausdruck

$$in|out = ((xpr(I))^* \circ i \circ n \circ (xpr(I))^*) + ((xpr(I))^* \circ o \circ u \circ t \circ (xpr(I))^*)$$

einen endlichen Automaten $A_{in|out}$ mit $L(in|out) = L(A_{in|out})$. (Das Vorgehen bei der Konstruktion soll erläutert werden.) (15%)

3. Beweise $L((0 \circ 0 + 0 \circ 1 + 1 \circ 0 + 1 \circ 1)^*) = L(((0 + 1) \circ (0 + 1))^*)$. (15%)

4. Schreibe reguläre Ausdrücke für die folgenden beiden Sprachen, wobei Aufgabe 4(b) als Zusatzaufgabe zu verstehen ist, d. h. ihre Bearbeitung ist freiwillig.

(a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid \textit{count}(1, w) \bmod 3 = 0\}$ (20%)

(b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid \textit{count}(1, w) \bmod 3 = 0\} \cap \{w \in \{0, 1\}^* \mid \textit{count}(0, w) \bmod 2 = 0\}$. (20%)

5. Zeige mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass

(a) die Sprache $L_{trans} = \{w\$trans(w) \mid w \in \{a, b\}^*\}$ bzw. (20%)

(b) die Sprache $L_{square} = \{w \in \{a, b\}^* \mid \textit{length}(w) = n^2 \text{ für ein } n \in \mathbb{N}\}$ (20%)

von keinem endlichen Automaten erkannt wird. Dabei ist für ein beliebiges Alphabet A die Operation $trans: A^* \rightarrow A^*$ definiert als $trans(\lambda) = \lambda$ und $trans(xw) = trans(w)x$ für alle $x \in A, w \in A^*$.

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 8.12.2003 in den Tutorien abzugeben.