Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Dr. Sabine Kuske
Studiengang Informatik
Linzer Str. 9a
OAS 3001, 3005
Tel.: 2956, 2335, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo,kuske}@informatik.uni-bremen.de
www.informatik.uni-bremen.de/theorie

20. November 2003
Aufgaben 3

Theoretische Informatik I

3. Übungsblatt

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

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

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

   einen endlichen Automaten $A_{\mathit{in}|\mathit{out}}$ mit $L(\mathit{in}|\mathit{out}) = L(A_{\mathit{in}|\mathit{out}})$. (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) $\{w \in \{0,1\}^* \mid \mathit{count}(1, w) \bmod 3 = 0\}$ (20%)

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

5. Zeige mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass

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

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

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

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