UNIVERSITÄT DORTMUND – Fachbereich Informatik
Vorlesung: H. Wedde
Übungen: M. Arns, H. Wagner

Grundlagen der Theoretischen Informatik

Sommersemester 1999

Übungsblatt 8

Abgabetermin: 15.06.1999 12.00 Uhr

Bitte geben Sie die Gruppennummer auf Ihrer Lösung an!

Maximal 3 Personen pro Abgabe!

Aufgabe 8.1 (12 Punkte)
Beweisen Sie, daß die folgenden Sprachen nicht regulär sind.

(1) $\{ww \mid w \in \{0,1\}^*\}$.

(2) $\left\{z \in \{0,1\}^* \mid z = 1^k \text{ oder } z = 0^j 1^{k^2} \text{ für } j \geq 1 \text{ und } k \geq 0\right\}$.

Aufgabe 8.2 (8 Punkte)
Gegeben sei der nichtdeterministische endliche Automat $A = (\{1,2,3\}, \{a,b\}, 1, \delta, \{1\})$ mit ε-Übergängen, dessen Übergangsfunktion $\delta : Q \times \{a,b,\varepsilon\} \to \mathfrak{P}(Q)$ wie folgt aussieht:

δ	a	b	ε
1	$\emptyset$	$\{2\}$	$\{3\}$
2	$\{2,3\}$	$\{3\}$	$\emptyset$
3	$\{1\}$	$\emptyset$	$\emptyset$

(1) Geben Sie zu A einen äquivalenten nichtdeterministischen endlichen Automaten B, der keine ε-Übergänge hat, an.

(2) Geben Sie zu A einen äquivalenten deterministischen endlichen Automaten C an, der keine überflüssigen Zustände besitzt.

Aufgabe 8.3 (12 Punkte)
Nach Satz 4.4.8 der Vorlesung (bzw. des Buches von Wegener, Theoretische Informatik) gibt es zu jedem NFA A mit ε-Übergängen einen äquivalenten NFA B ohne ε-Übergänge. Der Nachweis der Äquivalenz wurde aber nicht ausgeführt.

Beweisen Sie formal, daß für die von A und B akzeptierten Sprachen $L(A)$ und $L(B)$ $L(A) = L(B)$ gilt.

(Hinweis: Formulieren Sie zunächst eine geeignete Induktionsbehauptung und beweisen Sie diese mittels Induktion. Zeigen Sie anschließend die Aussage unter Verwendung dieser Induktionsbehauptung.)

Aufgabe 8.4 (8 Punkte)
Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Gleichungen für Sprachen L_1, L_2 und L_3 :

(1) $(L_1 L_2) L_3 = L_1 (L_2 L_3)$
(2) $(L_1^*)^* = L_1^*$
(3) $(L_1 \cup L_2)^* = L_1^* \cup L_2^*$
(4) $(L_1^* L_2^*)^* = (L_1 \cup L_2)^*$.