Institut für Informatik
Komplexität und Kryptografie
Prof. Dr. Johannes Köbler

WS 2004/05
2. November 2004

Theoretische Informatik II

3. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 8., 9. und 11. November
Abgabe der schriftlichen Lösungen am 15., 16. und 18. November

Aufgabe 13 [mündlich]

Die Sprachen L_1 und L_2 seien definiert als

$$\begin{aligned} L_1 &= \{\, u \in \{a,b\}^* \mid u \text{ endet mit } b \,\} \qquad \text{und} \\ L_2 &= \{\, v \in \{a,b\}^* \mid \#_a(v) \text{ ungerade} \,\}. \end{aligned}$$

1. Geben Sie für L_1 und L_2 je einen DFA mit 2 Zuständen an und konstruieren Sie daraus einen NFA M für L_1L_2 mit 4 Zuständen.

2. Transformieren Sie M in einen äquivalenten NFA M' mit 3 Zuständen.

3. Gewinnen Sie aus M' mittels der „Potenzmengenkonstruktion“ aus der Vorlesung einen DFA M'', der L erkennt.

Aufgabe 14 [4 Punkte]

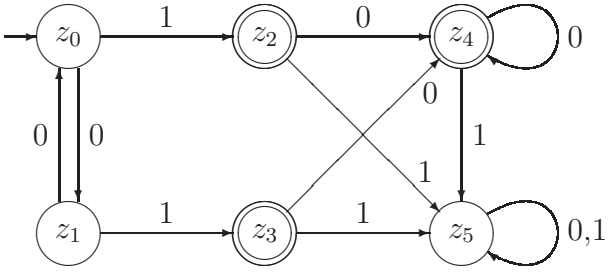
Betrachten Sie die Sprache $L = \{\, a^i b^j c^k \mid i = 0 \text{ oder } j = k \,\}$.

1. Zeigen Sie, dass diese Sprache „gepumpt“ werden kann, also die Folgerung des Pumping-Lemmas für reguläre Sprachen erfüllt.

2. Zeigen Sie, dass diese Sprache (dennoch) nicht regulär ist.

Aufgabe 15 [mündlich]

Minimieren Sie den folgenden Automaten mit dem Verfahren aus der Vorlesung.



Aufgabe 16 [6 Punkte]

Sei $\Sigma = \{0, 1\}$ und $k \geq 1$.

1. Bestimmen Sie die minimale Anzahl von Zuständen eines DFA für die Sprache

$$L_k \;:=\; \{x = x_1 \dots x_n \in \Sigma^* \mid n \geq k, x_k = 1\} \qquad (k\text{-ter Buchstabe gleich 1}).$$

2. Bestimmen Sie die minimale Anzahl von Zuständen eines DFA für die Sprache L_k^R, wobei L^R definiert sei wie in Aufgabe 9.

3. Geben Sie einen NFA für die Sprache L_k^R mit höchstens $k + 1$ Zuständen an.