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

WS 2004/05
26. Oktober 2004

Theoretische Informatik II

2. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 1., 2. und 4. November
Abgabe der schriftlichen Lösungen am 8., 9. und 11. November

Aufgabe 7 [mündlich]

Sei L_1 die Sprache derjenigen Wörter aus $\{a, b\}^*$, die aba als Teilwort enthalten, d.h. $L_1 = \{uabav \mid u, v \in \{a, b\}^*\}$.

1. Geben Sie einen NFA an, der L_1 erkennt.
2. Überführen Sie diesen Automaten mit dem in der Vorlesung vorgestellten Verfahren in einen DFA.

Aufgabe 8 [5 Punkte]

Sei L_2 die Sprache derjenigen Wörter aus $\{a, b\}^*$, die $abaab$ als Teilwort enthalten, d.h. $L_2 = \{uabaabv \mid u, v \in \{a, b\}^*\}$.

1. Geben Sie einen NFA an, der L_2 erkennt. [*2 Punkte*]
2. Überführen Sie diesen Automaten mit dem in der Vorlesung vorgestellten Verfahren in einen DFA. [*3 Punkte*]

Aufgabe 9 [4 Punkte]

Sei $L \subseteq \Sigma^*$ eine reguläre Sprache. Zeigen Sie, dass dann auch die folgenden Sprachen regulär sind, indem Sie aus einem endlichen Automaten für L einen endlichen Automaten für diese Sprachen konstruieren.

1. $\text{Pre}(L) = \{x \in \Sigma^* \mid \exists y \in \Sigma^* : xy \in L\}$. [*mündlich*]
2. $L^R = \{x^R \mid x \in L\}$. (Hierbei bezeichnet x^R das gespiegelte Wort, z.B. $abcd^R = dcba$.) [*mündlich*]
3. $L/2 = \{x \in \Sigma^* \mid \exists y \in \Sigma^* : xy \in L, |x| = |y|\}$. [*4 Punkte*]

Hinweis: Nach dem Satz aus der Vorlesung genügt es, einen NFA anzugeben.

Aufgabe 10 [mündlich]

Sei L eine Sprache, die von einem DFA A mit n Zuständen erkannt wird. Zeigen Sie folgende Aussagen:

1. Ist L endlich, so enthält L nur Wörter der Länge $\leq n-1$.
2. Wenn es in L ein Wort w gibt, das 1^n als Teilwort enthält, dann gibt es für jede Zahl $m \geq 1$ ein Wort in L, das 1^m enthält.
3. Gelten die Aussagen aus 1. und 2. auch dann noch, wenn A ein NFA ist?

Aufgabe 11 [1 Punkt]

Es sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Geben Sie jeweils eine möglichst kleine Klasse $\mathcal{K}$ von Sprachen über Σ an, die nicht abgeschlossen ist gegenüber

1. Vereinigung, [*mündlich*]
2. Durchschnitt und [*mündlich*]
3. Komplement. [*1 Punkt*]

Aufgabe 12 [mündlich]

Beschreiben Sie das Komplement $\overline{L}_1 := \{a, b\}^* \setminus L_1$ der in Aufgabe 7 angegebenen Sprache L_1 durch einen regulären Ausdruck.