

2. Übungsblatt

Ausgabe: 28. April 2004 **Abgabe:** 5. Mai 2004, 10:00 Uhr
Die Bearbeitung in Zweiergruppen ist ausdrücklich erwünscht.

Aufgabe 5:

4 Punkte

- a) Gegeben seien folgende Sprachen über $\Sigma = \{0, 1\}$:
- (i) Alle Wörter mit einem Suffix 101.
 - (ii) Alle Wörter, die 1001 als Teilwort enthalten.
 - (iii) Alle Wörter, in denen alle Teilwörter der Länge 4 mindestens eine 1 enthalten.
 - (iv) Alle Wörter der Form $0^i 1^i$, wobei $1 \leq i \leq 6$.

Geben Sie zu jeder der obigen Sprachen einen regulären Ausdruck an.

- b) Geben Sie zu jeder der obigen Sprachen einen DEA an, der die Sprache akzeptiert. Begründen Sie kurz, warum der von Ihnen jeweils angegebene DEA korrekt ist.

Aufgabe 6:

5 Punkte

Sei $L := \{w \in \{a\}^* : |w| \equiv 1 \pmod{3} \text{ oder } |w| = 0\}$.

- a) Geben Sie einen endlichen Automaten $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ an, der L akzeptiert. Geben Sie dabei \mathcal{A} graphisch an und bestimmen Sie die Transitionsfunktion δ .
- b) Beweisen Sie, dass der von Ihnen angegebene Automat L akzeptiert.

Hinweis:

- (a) \mathcal{A} lässt sich mit vier Zuständen realisieren.
- (b) Ist \mathcal{A} der von Ihnen angegebene Automat, dann zeigen Sie zunächst (z.B. durch Induktion über die Struktur der Wörter von L) $L \subseteq L(\mathcal{A})$ und anschließend (z.B. durch Induktion über die Schritte des Automaten) $L(\mathcal{A}) \subseteq L$.

(bitte wenden)

Aufgabe 7:**5 Punkte**

Wir sagen, zwei reguläre Ausdrücke α und β sind *gleich*, $\alpha = \beta$, wenn sie dieselbe Sprache beschreiben. Zeigen Sie für zwei beliebige reguläre Ausdrücke α und β :

a) $\alpha^* = \alpha\alpha^* + \varepsilon$

b) $(\alpha\beta + \alpha)^*\alpha = \alpha(\beta\alpha + \alpha)^*$

Hinweis zu b): Beachten Sie, dass $\alpha^* = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k$.

Aufgabe 8:**6 Punkte**

- a) Beschreiben Sie kurz den Unterschied zwischen den beiden Konzepten des NEA und DEA.
- b) Konstruieren Sie einen NEA zur Erkennung römischer Zahlen, die kleiner als 40 sind. Begründen Sie kurz, warum der von Ihnen angegebene NEA korrekt ist.
- c) Geben Sie die Folge von Zuständen an, die Ihr Automat bei der Erkennung von XIX durchläuft.