

Grundlagen der theoretischen Informatik, SS 2001
erste Nachklausur zur 1. Klausur, Mittwoch, 25. Juli 2001

| | | | | |
|---------|----|----|----|-----|
| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | (4) |
| Punkte | 10 | 10 | 10 | (5) |
| Punkte | | | | |

gesamt:

Anleitung: Bearbeiten Sie jede Aufgabe auf dem dafür vorgesehenen *Blatt*. Verwenden Sie gegebenenfalls Ergänzungsblätter. Schreiben Sie auf *alle* Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.

Sie können alle Aussagen, die in der Vorlesung oder auf den Übungsblättern vorgekommen sind, verwenden, ohne die Beweise abzuschreiben.

Kriterium für positive Bewertung: mindestens 50%, das sind 15 Punkte.

1. (a) (3 Punkte) Konstruieren Sie einen endlichen Automaten, der die durch 5 teilbaren Binärzahlen akzeptiert.
- (b) (7 Punkte) Konstruieren Sie einen endlichen Automaten (*ohne* ε -Übergänge) für die Sprache

$$L = \{ w0 \mid w \text{ ist durch 5 teilbar} \} \cup \{ w1 \mid w \text{ ist durch 7 teilbar} \}.$$

„ w ist durch 5 teilbar“ bedeutet, dass $w \in \{0, 1\}^*$ ein Vielfaches von 5 ist, wenn man es als Binärzahl interpretiert.

Erläutern Sie Ihre Konstruktionen durch wenige Sätze.

2. (10 Punkte) Beweisen Sie, dass die regulären Sprachen unter Teilfolgenbildung abgeschlossen sind: Wenn L regulär ist, dann ist auch

$$L' = \{ x \mid \text{es gibt ein } y \in L, \text{ sodass } x \text{ Teilfolge von } y \text{ ist} \}$$

regulär. Ein Wort $x \in \Sigma^*$ ist *Teilfolge* von $y = y_1y_2 \dots y_n$, ($y_i \in \Sigma$) wenn $x = y_{i_1}y_{i_2} \dots y_{i_k}$ für $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$, $k \geq 0$, ist.

3. (10 Punkte) Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm des nichtdeterministischen endlichen Automaten $M = (\{a, b\}, \{0, 1\}, \delta, \{a\}, \{b\})$ mit

$$\delta = \{(a, 0, a), (a, 0, b), (a, 1, b), (b, 1, b), (b, 0, a)\}.$$

Bestimmen Sie einen dazu äquivalenten *deterministischen* endlichen Automaten. Bestimmen Sie einen Automaten, der die komplementäre Sprache $\{0, 1\}^* - L(M)$ akzeptiert. Geben Sie einen regulären Ausdruck für $L(M)$ an.

4. (Zusatzfrage, 5 Punkte) Ist für jede reguläre Sprache L_1 über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ auch die Sprache

$$L_2 = \{ w \in \Sigma^* \mid 01001w \in L_1 \}$$

regulär? Beweisen Sie Ihre Antwort.