

Institut für Informatik
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Prof. Dr. L. Staiger
Dr. R. Winter
Dipl.-Math. R. Mazala

D-06120 HALLE (Saale)
Von-Seckendorff-Platz 1
Tel. 0345/55 24714
Tel. 0345/55 24738
Tel. 0345/55 24736

9. Übung zur Vorlesung „Informatik IV“
Sommersemester 2003

10.6.2003

Abgabe: Dienstag, den 24.6.2003 vor der Vorlesung

Hinweis zu den bewerteten Aufgaben:
Alle Aussagen (in sämtlichen Lösungen) sind zu begründen bzw. zu beweisen.

Aufgabe 9.1: (2+2+2 Punkte)

Man beweise:

- (a) Die Vereinigung zweier Turing-entscheidbarer Sprachen ist Turing-entscheidbar.
- (b) Der Durchschnitt zweier Turing-entscheidbarer Sprachen ist Turing-entscheidbar.
- (c) Ist L eine Turing-entscheidbare Sprache, so ist auch $MIN(L)$ Turing-entscheidbar.

Aufgabe 9.2: (3 + 2 Punkte)

Geben Sie ein **kommentiertes** Programm einer 1-bändrigen DTM zur Entscheidung der Sprache

- (a) $\{ww^R : w \in \{0,1\}^*\}$
- (b) $\{ww : w \in \{0,1\}^*\}$

an.

Aufgabe 9.3: (3+1+2 Punkte)

- (a) Geben Sie das Programm einer 1-bändrigen DTM zur Berechnung der Summe zweier natürlicher Zahlen p und q gleicher Länge $n \geq 1$ an. p und q seien in Dezimaldarstellung gegeben. Führende Nullen sind erlaubt.
- (b) Ermitteln Sie die Anzahl der benötigten Rechenschritte (Anzahl Befehlsanwendungen) in Abhängigkeit von der Eingabewortlänge n .
- (c) Geben Sie das Programm einer 2-bändrigen DTM zur Addition von p und q an, die mit $O(n)$ Rechenschritten auskommt (n = Anzahl der Ziffern von p bzw. q).

Aufgabe 9.4:

(3 Punkte)

Gegeben sei ein deterministischer endlicher Automat $\mathcal{A} = (X, Z, z_0, f, F)$ zur Akzeptierung einer Sprache $L(\mathcal{A})$. Geben Sie eine einbändige DTM \mathcal{B} an, die die Sprache $L(\mathcal{A})$ entscheidet.

Selbsttestaufgaben - unbewertet**Aufgabe 9.5:**

(0 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L_1 = \{0^n 1^m 0^n : n \geq 1 \wedge m \geq 1\}$.

- (a) Geben Sie einen DPDA an, der L_1 akzeptiert.
- (b) Schreiben Sie das Programm einer DTM zur Entscheidung von L_1 .

Aufgabe 9.6:

(0 Punkte)

Schreiben Sie ein Programm einer nie endenden Turingmaschine.

Aufgabe 9.7:

(0 Punkte)

Schreiben Sie ein Turingprogramm zur Akzeptierung der Sprache $L_2 = \{a^m b^{m+5} : m \geq 0\}$.
Testen Sie das Programm auf den Eingaben *abbbbb* und *abbabb*.

Aufgabe 9.8:

(0 Punkte)

Geben Sie ein Turingprogramm an zur Entscheidung der Sprache L_3 aller Wörter über $\{0, 1\}$ mit genau 4 Einsen. Testen Sie Ihr Programm auf den Eingaben 001100100001000 und 10001100101.