PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG
Fachbereich Mathematik und Informatik
Prof. Dr. R. Loogen

D-35032 Marburg
Hans Meerwein Straße
2. Juli 2003

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2003

Nr. 11, Besprechung bzw. Abgabe: 9. bis 11. Juli in den Übungsgruppen

---

Hinweise zur Klausur

Termin:	Mittwoch, den 16. Juli 2003, 8:00 Uhr bis 10:00 Uhr
Ort:	Hörsaal 214 (Audimax), Biegenstraße 14
Arbeitszeit:	110 Minuten
Hilfsmittel:	keine.
Voraussetzungen:	50% der Übungspunkte, Vorrechnen mindestens einer mündlichen Aufgabe, mindestens 26 Punkte in den beiden Leistungskontrollen (incl. Zusatzpunkten aus dem Vorrechnen mündlicher Aufgaben)
Anmeldung:	Wer die obigen Voraussetzungen erfüllt, ist automatisch zur Klausur angemeldet. Wer bereits einen unbenoteten Schein zur Theoretischen Informatik (Informatik IV) besitzt, gebe diesen bitte bis zum 11. Juli in den Übungsgruppen oder in der Vorlesung als Anmeldung ab.

A. Mündliche Aufgaben

54. Beweisen Sie, dass für $L \subseteq \Sigma^*$ gilt: $L \in \mathcal{L}_0(\Sigma) \Longleftrightarrow \chi'_L$ ist Turing-berechenbar.

55. Zeigen Sie, dass mit $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ auch $L_1 \cup L_2, L_1 \cap L_2$ und $\Sigma^* \setminus L_1$ entscheidbar sind.
Gilt dies auch für semi-entscheidbare Sprachen?

B. Hausaufgaben

56. Geben Sie eine ausführlich kommentierte Turingmaschine an, die zu einer vorzeichenbehafteten Binärzahl die Zweierkomplementdarstellung berechnet. **3 Punkte**

    Hinweis: Wenn das als Vorzeichen interpretierte erste Bit Eins ist, wird das Zweierkomplement durch Komplementieren jedes Bits (bis auf das Vorzeichenbit) und anschließendem Aufaddieren einer Eins ermittelt. Ansonsten entspricht die Zweierkomplementdarstellung der vorzeichenbehafteten Darstellung.

57. Eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ heißt geordnet aufzählbar, wenn es ein Aufzählungsverfahren gibt, dass die Wörter von L in ihrer lexikographischen Reihenfolge ausgibt. **4 Punkte**

    Zeigen Sie, dass eine Sprache genau dann geordnet aufzählbar ist, wenn sie entscheidbar ist. Sie können voraussetzen, dass Σ^* geordnet aufzählbar ist.

58. Zu partiellem $f : \Sigma^* \dashrightarrow \Sigma^*$ sei $\mathit{Graph}(f) := \{v\$w \mid f(v) = w\}$, wobei $\$ \notin \Sigma$. **5 Punkte**

    Beweisen Sie:

    (a) f ist genau dann berechenbar, wenn $\mathit{Graph}(f)$ rekursiv aufzählbar ist.

    (b) Falls f total ist, gilt:
    f ist genau dann berechenbar, wenn $\mathit{Graph}(f)$ entscheidbar ist.