



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2009

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 13 (keine Abgabe)

1. Reduktion

- (a) Seien X und R Sprachen. R sei regulär und es gelte $X \leq R$. Ist X ebenfalls eine reguläre Sprache? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (b) Zeigen Sie, dass die Reduktion \leq transitiv ist.

2. Entscheidbarkeit

Beweisen oder widerlegen Sie die Entscheidbarkeit der folgenden Mengen.

- (a) Die Menge A aller Tupel $(code(\mathcal{O}), w, s)$, für die \mathcal{O} bei Eingabe von w nach maximal s Schritten anhält.
- (b) Die Menge B aller Turingmaschinen, die monotone Funktionen $f : \Sigma^* \rightarrow \Sigma^*$ berechnen. Eine Funktion heißt monoton, falls für alle $x, y \in Def(f)$ gilt:

$$|x| \leq |y| \rightsquigarrow |f(x)| \leq |f(y)|.$$

3. Postisches Korrespondenzproblem (PCP)

- (a) Finden Sie Indizes $i_1 \dots i_n$, so dass für die folgende Instanz des PCP gilt:
 $x_{i_1} \dots x_{i_n} = y_{i_1} \dots y_{i_n}$ mit $(x_{i_j}, y_{i_j}) \in K$.

$$K = \{(01, 0101), (1, 0), (010, 1), (00, 0)\}$$

- (b) Zeigen Sie, dass das PCP für $|\Sigma| = 1$ entscheidbar ist.

4. Unentscheidbarkeit

Zeigen Sie, dass die Mehrdeutigkeit kontextfreier Grammatiken nicht entscheidbar ist.

Hinweis: Zeigen Sie, dass man jedem PCP eine kontextfreie Grammatik zuordnen kann, die genau dann mehrdeutig ist, wenn das PCP eine Lösung besitzt.

Hinweise zur Klausur:

Termin: Mittwoch, 15. Juli 2009, **8.00 Uhr!** bis 10.00 Uhr
 Ort: HG 4 (Hörsaalgebäude Biegenstraße)
 Arbeitszeit: 120 Minuten
 Hilfsmittel: keine.

Bitte bringen Sie zur Klausur Schreibutensilien und einen Lichtbildausweis mit, mit dem Sie sich ausweisen können. Papier wird gestellt.

Weitere Termine:

Klausureinsicht: Donnerstag, 16. Juli 2009, 16.00 - 17.00 Uhr
 HS II (Lahnberge)
 Wiederholungsklausur: Mittwoch, 30. September 2009, 10.00 - 12.00 Uhr
 Der Ort wird noch bekanntgegeben.
