Hans U. Simon
Christian Brandl

Bochum, den 14.01.2008

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 07/08

Blatt 11

Aufgabe 11.1

Eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ heiße *geordnet rekursiv aufzählbar*, falls L endlich ist oder falls eine totale und berechenbare Funktion $f : \mathbb{N} \rightarrow \Sigma^*$ existiert, sodass

$$L = \{f(0), f(1), f(2), \ldots\}$$

und für alle $i \in \mathbb{N}$ gilt, dass $f(i)$ längenlexikographisch vor $f(i+1)$ kommt. Beweise, dass L entscheidbar ist, wenn L geordnet rekursiv aufzählbar ist.

Aufgabe 11.2

$k \in \mathbb{N}\backslash\{0\}$ bezeichne eine Konstante. Reduziere für beliebiges k das Halteproblem auf leerem Band auf folgendes Problem, um dessen Unentscheidbarkeit nachzuweisen

$$L_k = \{w : |T(M_w)| = k\}.$$

Aufgabe 11.3

Weise die Abgeschlossenheit semi-entscheidbarer Sprachen unter der Konkatenationsoperation nach.
(Explizite Turingtafeln werden dabei nicht verlangt.)

***Aufgabe 11.4**

Beschreibe in Worten die Organisation und Arbeitsweise einer universellen Turingmaschine UTM, d.h., UTM soll, angesetzt auf $u\#w$, genauso rechnen wie M_u angesetzt auf w.
(Hinweis: Es ist zweckmäßig, UTM als Mehrband-TM zu definieren.)