

Übung zur Vorlesung

Einführung in Berechenbarkeit, Komplexität und Formale Sprachen

WS 2004/05

Blatt 5

AUFGABE 17 (5 Punkte):

Zeigen Sie: $L \subseteq \{0, 1\}^*$ ist rekursiv aufzählbar und unendlich \Leftrightarrow es gibt eine berechenbare Bijektion $g : \mathbb{N} \rightarrow L$.

AUFGABE 18 (5 Punkte):

1. Wir ändern die Definition der Gödelnummer etwas ab. Statt die Gödelnummer durch

$$\langle M \rangle = 111Code_111Code_211Code_3 \dots 11Code_g111.$$

zu definieren, benutzen wir die Definition

$$\langle M \rangle = 111Code_111Code_211Code_3 \dots 11Code_g1.$$

D.h., die drei 1 am Ende werden durch eine 1 ersetzt. Alles andere bleibt gleich. Welche Probleme treten bei der Simulation einer DTM M auf einer universellen DTM auf?

2. Im Skript wird angedeutet, dass sich eine universelle DTM M_0 die Zustände einer von ihr simulierten DTM nicht in Zuständen merken kann. Begründen Sie, warum nicht ?

AUFGABE 19 (5 Punkte):

Sind folgende Mengen rekursiv aufzählbar ?

a) $L_1 := \{\langle M \rangle \mid M \text{ hält für mindestens eine Eingabe}\}$

b) $L_2 := \{\langle M \rangle \mid M \text{ hält genau für zwei Eingaben}\}$

Beweisen Sie die Korrektheit Ihrer Antwort !

AUFGABE 20 (5 Punkte):

Sei folgende Sprache gegeben.

$L_3 := \{\langle M \rangle a \mid M \text{ gestartet auf dem leeren Band schreibt irgendwann einmal den Buchstaben } a \text{ auf das Band}\}$

- a) Zeigen Sie: Wenn eine DTM M L_3 entscheidet, dann kann mit Hilfe von M eine DTM angegeben werden, die das Halteproblem entscheidet.

b) Folgern Sie daraus, dass L_3 nicht entscheidbar sein kann.

Nochmal zur Erinnerung: Die Übungsblätter sollen auf dem D3-Flur in den Kästen desjenigen Tutors geworfen werden, für den auf dem Blatt mindestens ein Student der entsprechenden Übungsgruppe zugeteilt ist !!!

Und mehrere Blätter von einer Studentengruppe sollten zusammen geheftet oder getackert werden !!!