Weihnachtsblatt

Til Mohr, 405959
Andrés Montoya, 405409
Marc Ludevid Wulf, 405401

Aufgabe 1

Damit L entscheidbar ist, muss es eine TM M geben, sodass $L(M) = L$. M würde also entscheiden, ob der Weihnachtsmann existiert oder nicht.
L ist damit genau dann entscheidbar, wenn wir wissen, ob der Weihnachtsmann existiert oder nicht.

Aufgabe 2

Formalisierung

Wir haben Eingabewörter $w_i \in \{0,1\}^*$ und TMs M_i. Eine Eingabe w_i wird genau dann akzeptiert, wenn alle M_j w_i akzeptieren mit $0 \leq j \leq i$. *Kann man entscheiden, welche w_i alle akzeptiert werden?*
$\Rightarrow$ Diagonalisierung

Lösung

Konstruiere Mehrband-Band-TM M' mit folgender Funktionsweise auf einer Eingabe w_i auf Band 0:

(i) Entnehme i aus der Eingabe w_i und hinterlege es auf einem Band als j.

(ii) Lies j und bekomme M_j.

(iii) Führe auf der Originaleingabe w_j auf $M_i j$ aus.
  - Falls M_j verwirft, soll auch M' verwerfen.
  - Falls M_j akzeptiert und $j = 0$, soll M' verwerfen.
  - Falls M_j akzeptiert und $j > 0$, soll j um 1 reduziert werden, dann ab 2) fortgefahren werden.

Korrektheit

w_i wird akzeptiert $\Rightarrow$ Alle M_j mit $0 \leq j \leq i$ akzeptieren w_i $\Rightarrow$ M' akzeptiert w_i.
w_i wird verworfen $\Rightarrow$ Es mind. j in $0 \leq j \leq i$, sodass M_j auf w_i verwirft $\Rightarrow$ M' verwirft w_i.

Aufgabe 3

a) Ja, L_1 ist entscheidbar. Denn sei M' eine TM. M' kann sich einfach die Codierung von jedem $\langle M \rangle$ ansehen, bei unter 24 Zuständen akzeptieren, sonst verwerfen. Damit erkennt M' L_1.

b) Nein. Halteproblem $\leq L_2$

c)

Aufgabe 4