

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2013 / Herbst

Thema 1 / Aufgabe 3

(DOPP)

Stichwörter: Entscheidbarkeit

Wir betrachten das wie folgt definierte Problem DOPP:

GEGEBEN: Eine deterministische Turingmaschine M , eine Eingabe x (für M), ein Zustand q (von M).

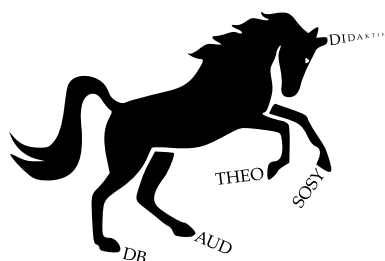
GEFRAGT: Wird der Zustand q bei der Berechnung von M auf x mindestens zweimal besucht?

- Zeigen Sie durch Angabe einer Reduktion vom Halteproblem, dass DOPP unentscheidbar.
- Begründen Sie, dass DOPP rekursiv aufzählbar (semi-entscheidbar) ist.

Die Reduktion $f: \text{HALTE} \leq_p \text{DOPP}$, bildet $c(M), w$ auf $c(M'), xw, q$ ab, wobei M' eine Turingmaschine mit folgendem Verhalten ist:

- Sie verfügt über den neuen Startzustand q
- Sie erweitert das Wort w vorne um ein Zeichen $x \notin \Gamma_M$ (dies ist nicht unbedingt notwendig, aber schöner, damit die neue Maschine auch noch terminiert)
- Für q wird die Regel $(q, x) \rightarrow (z_0, \square, R)$, wobei z_0 der Startzustand von M ist
- Alle Endzustände z von M erhalten eine neue Regel $(z, \square) \rightarrow (q, \square, N)$

Hierbei wird davon ausgegangen, dass das Halteproblem eine Turingmaschine mit Endzuständen als Eingabe hat und Aufgrund der Akzeptanz eines Wortes in diesem Fall das Zeichen gelöscht wird.



Die Bschlangaul-Sammlung Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an hermine.bschlangaul@gmx.net. Der TeX-Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Staatsexamen/66115/2013/09/Thema-1/Aufgabe-3.tex>