RWTH Aachen
Lehrgebiet Theoretische Informatik
Kneis—Langer—Richter—Rossmanith

WS 2008/09
Übungsblatt 11
15.01.2009

♡ Übung zur Vorlesung Parametrisierte Algorithmen ♡

Tutoraufgabe T31

Zeigen Sie: Independent Set $\leq_{FPT}$ Short Turing Machine Acceptance.

Lösungsvorschlag

Eine Turingmaschine kann folgendermaßen vorgehen: Zuerst werden nichtdeterministisch k Knoten geraten und auf das Band geschrieben. Dies ist mit k Zuständen und $k|V|$ Transitionen möglich. Danach muss nur noch für jedes Paar überprüft werden, ob eine Kante zwischen den Knoten existiert.

Um das Paar i, j zu überprüfen, geht die Turingmaschine an Position i. Dies ist mit Zuständen $(i, j)_1, \ldots (i, j)_k$ und k Transitionen möglich. Falls das Symbol an Stelle i dem Knoten v entspricht, gehe in Zustand (i, j, v) und bewege den Kopf zu Position j mit den Zuständen $(i, j, v)_1, \ldots, (i, j, v)_k$. Falls an Stelle j ein Knoten u steht, der mit v durch eine Kante verbunden ist, so gehe in einen verwerfenden Zustand, andernfalls gehe an den Anfang des Bandes und überprüfe das nächste Paar.

Offensichtlich gibt es nur polynomiell viele Zustände. Zudem ist die Größe der Übergangsrelation ebenfalls polynomiell beschränkt. Die Länge eines akzeptierenden Laufs ist offensichtlich immer genau gleich lang und bildet den Parameter $f(k)$.

Die Korrektheit der Reduktion kann jetzt leicht gezeigt werden, die Konstruktion ist offensichtlich in polynomieller Zeit möglich.

Tutoraufgabe T32

Zeigen Sie:
Dominating Set $\leq_{FPT}$ Short Multi-Tape Turing Machine Acceptance.
Letzteres ist wie folgt definiert:

Gegeben:	Eine nichtdeterministische, mehrbändige Turingmaschine M, ein Wort w, eine Zahl k.
Parameter:	k
Frage:	Hat M auf Eingabe w einen akzeptierenden Pfad mit höchstens k Schritten?

Lösungsvorschlag

Hausaufgabe H21

Beweisen Sie die fehlenden Schritte aus dem Beweis von Short Turing Machine Acceptance $\in$ W$[1, 2]$.

Lösungsvorschlag