

Übungen zur Vorlesung

Komplexitätstheorie

Sommer 2015

Übungsblatt 3

Aufgabe 3.1

Zeigen Sie die Reflexivität und Transitivität der Relationen $\gg_{\leq_T} \ll$ und $\gg_{\leq_L} \ll$.

Aufgabe 3.2

Das Problem LONGEST PATH BETWEEN TWO NODES ist gegeben durch

Eingabe: Ungerichteter Graph $G = (V, E)$ mit Kantengewichten $l(e) \in \mathbb{N}_0$, Knoten $a, b \in V$, Schranke $B \in \mathbb{N}$.

Frage: Existiert in G ein Pfad von a nach b , der mindestens Gesamtgewicht B hat?

Konstruieren Sie eine Levin-Reduktion von HAMILTON CIRCUIT auf LONGEST PATH BETWEEN TWO NODES.

Aufgabe 3.3

Das Problem PARTITION ist gegeben durch:

Eingabe: Zahlen $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{N}$.

Frage: Existiert eine Menge $J \subseteq \{1, \dots, n\}$ mit: $\sum_{i \in J} a_i = \sum_{i \notin J} a_i$?

Zeigen Sie mit elementaren Mitteln (d.h. ohne Reduktion auf ein anderes Problem) die Selbstreduzierbarkeit von PARTITION.

Aufgabe 3.4

Sei R eine selbstreduzierbare, polynomiell verifizierbare Relation und $val(x', y)$ eine polynomiell auswertbare Bewertungsfunktion. Dabei ist ein Paar (x, y) genau dann in R , wenn gilt: $x = (x', K)$ und $val(x', y) \geq K$ für das Maximierungsproblem (bzw. $val(x', y) \leq K$ für das Minimierungsproblem). Zeigen Sie, dass das Maximierungs- bzw. Minimierungsproblem von R bezüglich val Cook-reduzierbar auf das Entscheidungsproblem für R ist.