Hans U. Simon
Leonie Ryvkin

Bochum, den 17.10.19
Abgabe am 24.10.19

Übungen zur Vorlesung

Komplexitätstheorie

WS 19/20

Übungsblatt 2

Aufgabe 2.1

Das Problem PARTITION ist gegeben durch:

Eingabe: Zahlen $a_1, a_2, ..., a_n \in \mathbb{N}$.
Frage: Existiert eine Menge $J \subseteq \{1, ..., n\}$ 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 2.2

Das Problem 3-COLORABILITY ist gegeben durch:

Eingabe: Graph $G = (V, E)$.
Frage: Existiert eine Abbildung $f\colon V \leftarrow \{1, 2, 3\}$ mit $f(v) \neq f(w) \forall (v, w) \in E$, d.h. kann ich jedem Knoten eine von drei Farben zuordnen ohne eine Kante mit gleichfarbigen Endpunkten zu erzeugen?
Zeigen Sie die Selbstreduzierbarkeit von 3-COLORABILITY.

Aufgabe 2.3

Zeigen Sie die Reflexivität und Transitivität der Relationen »$\leq_T$« und »$\leq_L$«.

Aufgabe 2.4

Das Problem LONGEST PATH BETWEEN TWO NODES ist gegeben durch

Eingabe: Ungerichteter Graph $G = (V, E)$, zwei verschiedene Knoten Knoten $a, b \in V$ und eine Schranke $B \in \mathbb{N}$.
Frage: Existiert in G ein einfacher Pfad, also ein Pfad, der keinen Knoten mehrmals besucht, von a nach b, der mindestens die L"ange B hat?

Konstruieren Sie eine Levin–Reduktion von HAMILTON CIRCUIT auf LONGEST PATH BETWEEN TWO NODES. HAMILTON CIRCUIT ist wie folgt definiert:

Eingabe: Ungerichteter Graph $G = (V, E)$.
Frage: Existiert eine Rundreise durch den Graphen, welche jeden Knoten genau einmal besucht?