

Theoretische Informatik II

10. Übung

Aufgabe 1

- (a) Sei $p = p(n)$ ein beliebiges Polynom und Π ein Zahlproblem. Beweisen Sie:
Gibt es einen pseudopolynomiellen Algorithmus für Π , dann gilt $\Pi(p) \in \mathcal{P}$ für das eingeschränkte Problem $\Pi(p)$.
- (b) Gegeben sei das Polynom $p(n) = 1$. Ist das Problem $\text{TSP}(p)$ \mathcal{NP} -vollständig?
Begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 2 Wir betrachten die Optimierungsvariante des Problems MAXIMUM INDEPENDENT SET (MIS):

Zu einem gegebenen Graphen $G = (V, E)$ suchen wir eine bezüglich der Kardinalität größte unabhängige Menge. Sei mit Δ der Maximalgrad des Graphen $G = (V, E)$ bezeichnet.

- (a) Zeigen Sie, dass bei Beschränkung auf Eingabegraphen mit Maximalgrad Δ für die Approximationsgüte gilt:

$$R(\text{MIS}) = O(\Delta) .$$

- (b) Was folgt dann für die Optimierungsvariante des Problems CLIQUE?

Aufgabe 3 Zeigen Sie folgende Inklusionen:

(a) $\mathcal{P} \subseteq \mathcal{ZPP} \subseteq \mathcal{RP} \subseteq \mathcal{BPP} \subseteq \mathcal{PP}$

(b) $\mathcal{RP} \subseteq \mathcal{NP}$

Aufgabe 4 Entwerfen Sie für die folgenden Sprachen $L_i \subseteq \{0, 1\}^*$ endliche Automaten:

(a) $L_1 = \{(01)^i \mid i \geq 1\}$

(b) $L_2 = \{0001^i \mid i \geq 2\}$