# Approximationsalgorithmen

Prof. Dr. Klaus Meer, Ameen Naif

Aufgabenblatt 2
Version 30.10.2019

---

**Aufgabe 1.**
Beweisen Sie: PO = NPO $\iff$ P = NP.

**Aufgabe 2.**
Zeigen Sie: Wenn ein NPO-hartes FPTAS mit Zielfunktionswerten aus $\mathbb{N}$ existiert und in polynomialer Laufzeit in $(|I| + log_2(1/\epsilon))$ arbeitet, dann folgt PO = NPO.

**Aufgabe 3.**
Entwickeln Sie aus dem Algorithmus von Christofides einen neuen Algorithmus für das metrische TSP, in dem Sie die Berechnung eines minimalen perfekten Matchings vermeiden. Bestimmen Sie noch dazu die Approximationsgüte Ihres Algorithmus.

**Aufgabe 4.**
Im Algorithmus von Christofides wird eine Menge $W \subseteq V$ konstruiert. Warum enthält diese eine gerade Anzahl Knoten? Warum besitzt $(W, W^2)$ mindestens ein perfektes Matching?

**Aufgabe 5.**
Im Algorithmus von Christofides wird der Multigraph $G_M$ konstruiert. Warum ist dieser eulersch, d.h. enthält mindestens eine Eulertour?

**Aufgabe 6.**
Gegeben sei ein eulerscher Graph $G$. Entwickeln Sie einen Algorithmus, um eine Eulertour zu berechnen. Arbeitet ihr Algorithmus in polynomialer Zeit in $|G|$?

**Aufgabe 7.**
Formulieren Sie die beiden Graphen-Probleme “minimal aufspannender Baum” und “minimales perfektes Matching” als kombinatorische Optimierungsprobleme. Warum liegen diese in NPO? Sind sie auch in PO?