Sommersemester 2017
Prof. Dr. B. Korte
Dr. U. Brenner

Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik
Universität Bonn

Kombinatorik, Graphen, Matroide
12. Übung

1. Zeigen Sie, dass Unabhängigkeitsorakel und Basis-Obermengen-Orakel für Matroide polynomiell äquivalent sind.

2. Es sei $(E, \mathcal{F})$ ein Matroid. Zeigen Sie, dass der Best-In-Greedy jede Bottleneck-Funktion $c(F) = \min\{c(e) \mid e \in F\}$ über den Basen maximiert.

3. Es sei k eine positive ganze Zahl. Für einen Graphen G sei

$$\mathcal{F}_G = \{F \subseteq E(G) \mid \Delta((V(G), F)) \leq k\}.$$

   (a) Zeigen Sie, dass $(E(G), \mathcal{F}_G)$ immer ein Unabhängigkeitssystem ist, aber im allgemeinen kein Matroid.

   (b) Betrachten Sie das Problem, zu einem gegebenen Graphen G mit Kantengewichten $c : E(G) \to \mathbb{R}_+$ eine Menge $F \in \mathcal{F}_G$ zu finden, die $\sum_{e \in F} c(e)$ maximiert. Zeigen Sie, dass der Best-In-Greedy für dieses Optimierungsproblem eine Lösung findet, die höchstens um den Faktor 2 schlechter ist als eine optimale Lösung.

4. Zu einem gegebenen ungerichteten Graphen G mit Kantenlabeln $c : E(G) \to \mathbb{N}$ soll ein bezüglich der Kantenzahl möglichst großer kreisfreier Teilgraph H gefunden werden, so dass für alle $e, e' \in E(H)$ gilt: $c(e) \neq c(e')$. Zeigen Sie, dass es für dieses Problem einen Algorithmus mit polynomieller Laufzeit gibt.

Homepage der Übung:
`http://www.or.uni-bonn.de/lectures/ss17/kgm_uebung_ss17.html`

Abgabe: Dieser Zettel wird nicht mehr abgegeben.