Fernau/Raible
Universität Trier

Wintersemester 2008/2009

Übungen zur Vorlesung

Näherungsalgorithmen

Aufgabenblatt 2

Aufgabe 1 (Δ-Hitting-Set)
Hitting Set ist das folgende Problem:

Eingabe: $\mathcal{U}= \{u_1, \ldots, u_n\}$, $\mathcal{S}= \{S_i, \ldots, S_m\}$ mit $S_i \subset \mathcal{U}$.
Gesucht: $\mathcal{L} \subseteq \mathcal{U}$ mit $S_i \cap \mathcal{L} \neq \emptyset$ und $w(\mathcal{L})$ minimal.

Für Δ-Hitting-Set gilt zusätzlich $|S_i| \leq \Delta$ für $1 \leq i \leq m$.
Adaptiere das Verfahren von Clarkson für Δ-Hitting-Set, so daß es eine Lösung mit Approximationsgüte Δ berechnet.

Aufgabe 2 (2-Approximation für Clique Complement Cover)
Folgendes Problem ist Clique Complement Cover

Eingabe: $G(V, E)$, $w : E \to \mathbb{N}^{\geq 1}$
Gesucht: $C \subseteq E$, so daß $E \setminus C$ eine Clique ist und $w(C)$ minimal

Gebe für dieses Problem eine 2-Approximation an. Überlege, welche Kantenmengen zusammen nicht in einer Clique sein können. Wende Gewichtsreduktion an und argumentiere ähnlich wie bei den lokalen Verhältnissen.
Tipp: Falls $e_1, e_2 \in E$ zwei Endpunkte besitzen, die nicht benachbart sind, so können nicht beide in einer Clique sein. e_1 oder e_2 muß gelöscht werden.

Aufgabe 3 (Approximiertes-Vertex Cover)(Punkte)

Gegeben sei folgender Algorithmus $CircVC$ für Vertex Cover:

1. $CVC = \emptyset$
2. Finde kleinsten Kreis C in G.
3. $CVC \leftarrow CVC \cup C$, $G \leftarrow G \setminus V(C)$.
4. falls G nicht kreisfrei, gehe zu 2.
5. Wende VertexCover-Baumalgorithmus auf die Komponenten des übrigen Waldes W an.

Zeige nun, daß $CircVC$ eine 2-Approximation für Vertex Cover ist und bestimme die Laufzeit.

Tipp: Überlegen Sie sich wieviele Knoten eines Kreises der Länge ℓ mindestens in einer optimalen Lösung sein müssen!