

Theoretische Informatik Übung 10 SoSe 2003**Webseite zur Vorlesung:** www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/TI_03**Präsenzaufgabe 1**

Zeigen Sie, dass es NP-vollständig ist zu entscheiden, ob ein ganzzahliges lineares Programm eine zulässige (ganzzahlige) Lösung hat.

Aufgabe 1

Sei $G = (V, E, w)$ ein ungerichteter, gewichteter Graph. Gesucht ist ein Matching $M \subseteq E$, für das die Summe der Gewichte der Kanten in M grösstmöglich ist. (Falls $w(e) = 1$ für alle Kanten e , so suchen wir ein maximum Matching.)

- (a) Formulieren Sie das Problem als ganzzahliges lineares Programm (ILP), indem Sie für jede Kante e eine Variable x_e einführen.
- (b) Finden Sie einen Graphen, für den das ILP und das relaxierte LP unterschiedliche Optimalwerte aufweisen.

Aufgabe 2

Angenommen, Ihnen steht eine Software zur Verfügung, die den Optimalwert eines linearen Programms berechnen kann, unter der Voraussetzung, dass das lineare Programm eine optimale Lösung hat. Wie verwenden Sie diese Software, um zu testen, ob ein lineares Programm eine zulässige Lösung hat oder nicht?

Aufgabe 3

Das Problem MAX-CUT besteht darin, einen Schnitt in einem Graphen zu finden, der möglichst viele Kanten schneidet. Im Gegensatz zu MIN-CUT ist dieses Problem NP-vollständig.

Geben Sie einen einfachen randomisierten Approximationsalgorithmus für das MAX-CUT Problem an, und zeigen Sie, dass er einen erwarteten Approximationsfaktor von 2 erreicht.

Abgabe: Am 26. Juni 2003 in der Vorlesung.