CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Algorithmen und Komplexität
Prof. Dr. K. Jansen, L. Rohwedder

17. April 2019

Aufgaben zur Vorlesung »Approximative Algorithmen«

Blatt 2

Hausaufgabe 2.1 (6 Punkte)
Der Restklassenkörper $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ hat die Elemente $\{0,1\}$ und bei Addition wird das Ergebnis modulo 2 genommen. Das heißt $0+0 \equiv 0, 0+1 \equiv 1 \equiv 1+0$ und $1+1 \equiv 0$. Multiplikation funktioniert wie gewohnt.

Gegeben sind n Variablen $x_1, \ldots, x_n$ und m Summen über diese Variablen, wobei jede Variable in jeder Summe genau einmal und mit einem Koeffizienten aus $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ vorkommt. Weiter gibt es eine rechte Seite aus $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$. Zum Beispiel:

$$\begin{aligned}
0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 &\equiv 1 \\
1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 &\equiv 0 \\
1 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 &\equiv 1 \\
x_1, x_2, x_3 &\in \mathbb{Z}/2\mathbb{Z}
\end{aligned}$$

Geben Sie ein randomisiertes Verfahren an, um eine Belegung der Variablen zu finden, in der in Erwartung mindestens $\mathrm{OPT}/2$ Gleichungen erfüllt sind. Wandeln Sie es mit der Methode der bedingten Wahrscheinlichkeiten in ein deterministisches Verfahren um.

Hausaufgabe 2.2 (4 Punkte)
In dem Max-Cut Problem ist ein Graph $G = (V,E)$ gegeben und es soll eine Partition $A \dot\cup B = V$ gefunden werden, sodass möglichst viele Kanten zwischen A und B verlaufen. Formal ausgedrückt soll $|\{(u,v) \in E \mid u \in A, v \in B\}|$ soll maximiert werden.

Wie kann dieses Problem mit Hilfe des Verfahrens aus 2.1 approximativ gelöst werden?

Abgabe: 23. April 2019, 10:00 Uhr.