Prof. Carsten Lutz/Dr. Jean Christoph Jung Sommersemester 2015

# Theoretische Informatik 2

## Blatt 11 (Ungewertete Aufgaben)

*Besprechung: KW 27*

**1.** Zeigen Sie, dass P und NP unter Vereinigung und Konkatenation abgeschlossen sind, und dass NP unter Kleene-Stern abgeschlossen ist.

**2.** Zeigen Sie, dass das folgende Problem 01-IntegerProgramming NP-vollständig ist.

**Eingabe:** endliche Menge von Ungleichungen der Form $\sum_i a_i x_i \sim c$ mit $c, a_i \in \mathbb{Z}$ und $\sim \in \{<, \leq, =, \geq, >\}$.

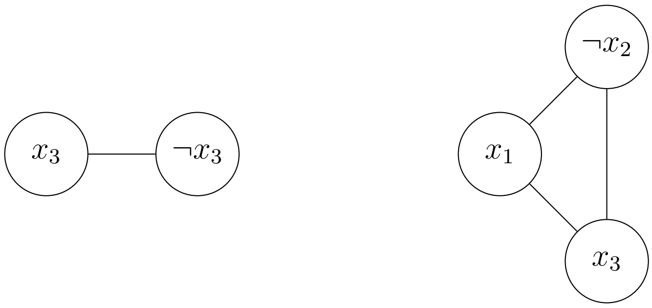
**Frage:** Gibt es eine Belegung $B$ der Variablen mit den Werten $\{0,1\}$, sodass alle Ungleichungen erfüllt sind, dass also für jede solche Ungleichung gilt $\sum_i a_i B(x_i) \sim c$?

**3.** Zeigen Sie, dass das folgende Problem VertexCover NP-vollständig ist.

**Eingabe:** ungerichteter Graph $G = (V, E)$, natürliche Zahl $k$.

**Frage:** Gibt es eine Teilmenge $U \subseteq V$ der Größe $k$, sodass für jedes $e \in E$ gilt $e \cap U \neq \emptyset$?

*Hinweis:* Beweisen Sie NP-Härte durch eine Reduktion von 3SAT indem Sie die abgebildeten Gadgets zum kodieren von Variablen (hier $x_3$) und Klauseln (hier $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3$) verwenden.




**4.** Zeigen Sie, dass man falls CLIQUE $\in$ P auch in Polynomialzeit eine $k$-Clique in einem gegebenen Graphen $G$ berechnen kann, wenn sie existiert.

**5.** Sei $L$ eine Sprache, die von einer $f(n)$-platzbeschränkten Turingmaschine $\mathcal{A}$ erkannt wird. Dann gibt es für alle $c > 0$ eine $1/c \cdot f(n)$-platzbeschränkte Turingmaschine $\mathcal{A}'$, die $L$ erkennt.

*Hinweis.* Sie dürfen dabei annehmen, dass die Maschine ein separates Eingabeband hat, das nicht zum benötigten Platz beiträgt.