



Universität zu Köln  
 Mathematisches Institut  
 Prof. Dr. F. Vallentin  
 M. Dostert, M.Sc.

## Einführung in die Theoretische Informatik

Wintersemester 2016/17

### — Aufgabenblatt 9 —

**Aufgabe 9.1** Zeigen Sie, dass die Probleme

$$\text{INDSET} = \{(G, k) : G = (V, E), \exists U \subseteq V : |U| \geq k, \forall i, j \in U : \{i, j\} \notin E\}$$

und

$$\text{VERTEX-COVER} = \{(G, k) : G = (V, E), \exists U \subseteq V : |U| \leq k, \forall e \in E : |e \cap U| \geq 1\}$$

NP-vollständig sind.

**Aufgabe 9.2** Zeigen Sie  $3\text{-COLORABILITY} \leq_p 3\text{-SAT}$ , indem Sie eine explizite polynomielle Reduktion angeben.

**Aufgabe 9.3** Sei  $L \subseteq \{0, 1\}^*$  eine Sprache mit der Eigenschaft, dass jedes  $w \in L$  von der Form  $w = 1^k$  für ein  $k \in \mathbb{N}$  ist. Zeigen Sie: Wenn  $L \in \text{NPC}$ , dann gilt  $P = \text{NP}$ .

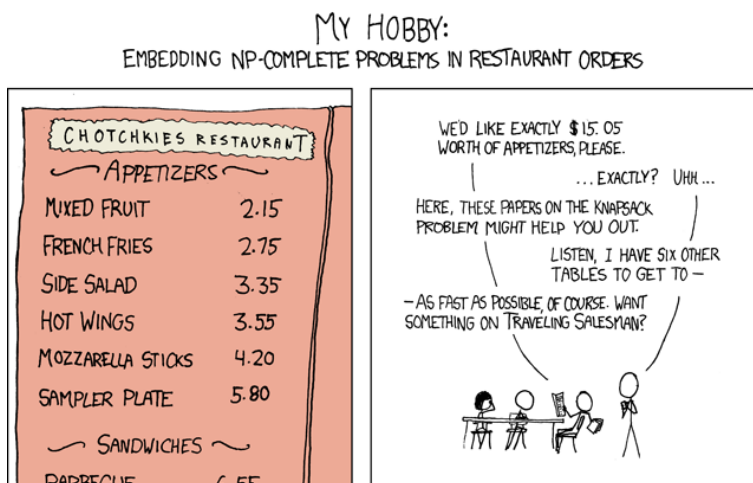
**Aufgabe 9.4** (10 Punkte) Zeigen Sie, dass das Problem

$$\text{CVP} = \{(B, x, \mu) : B \in \mathbb{Q}^{n \times n}, x \in \mathbb{Q}^n, \exists v \in \mathbb{Z}^n : \|x - Bv\| \leq \mu\}$$

NP-schwer ist.

**Abgabe:** Bis Mittwoch, 11. Januar 2017 um 12 Uhr im Schließfach im Studierendenarbeitsraum im MI (Raum 3.01). Bitte Namen und Matrikelnummer auf die Abgabe schreiben.

\* \* \* *Merry Christmas and a Happy New Year!* \* \* \*



On the other hand, there are other comics that it might surprise you how much code I wrote for them. For example, there was one that involved combining different restaurant menu items to get a certain total. But because I didn't know something about how Perl's libraries handle floating-point comparison, the puzzle in the comic actually has a really simple solution in addition to the one I meant, that the code missed because of this bug. Most people didn't notice, but it's always bugged me.

Randall Munroe (Creator of xkcd)