

## Perlen der Informatik 7. Übung

### Aufgabe G7.1 Hamilton-Kreis

Gegeben sei ein gerichteter Graph

$$G = (V, E) \quad \text{wobei} \quad E \subseteq (V \times V) \quad \text{und} \quad V = \{v_1, \dots, v_n\}$$

Ein *Hamilton-Kreis* ist eine Permutation  $\pi$  der Knotenindizes mit der Eigenschaft

$$\forall 1 \leq i < n. (v_{\pi(i)}, v_{\pi(i+1)}) \in E \quad \text{und} \quad (v_{\pi(n)}, v_{\pi(1)}) \in E$$

Geben Sie einen nichtdeterministischen Algorithmus an, der prüft, ob ein Graph einen Hamilton-Kreis besitzt.

### Aufgabe G7.2 O-Notation

Seien  $f$  und  $g$  positive Funktionen. Beweisen oder widerlegen Sie:

1. Wenn  $f(n) \in O(g(n))$ , und  $g(n) \in O(h(n))$ , dann  $f(n) \in O(h(n))$
2. Wenn  $f(n) \in O(g(n))$ , dann auch  $g(n) \in O(f(n))$ .
3.  $f(n) + g(n) \in O(\min(f(n), g(n)))$
4.  $f(n) + g(n) \in \Omega(\min(f(n), g(n)))$
5. Wenn  $f(n) \in O(g(n))$ , dann  $\log(f(n)) \in O(\log(g(n)))$ , wobei  $\log(g(n)) > 0$  und  $f(n) \geq 1$  für alle ausreichend großen  $n$ .
6. Wenn  $f(n) \in O(g(n))$ , dann  $2^{f(n)} \in O(2^{g(n)})$
7.  $f(n) \in O((f(n))^2)$
8. Wenn  $f(n) \in O(g(n))$ , dann  $g(n) \in \Omega(f(n))$

wobei

$$\Omega(g(n)) = \{f(n) \mid \exists c n_0. \forall n \geq n_0. 0 \leq cg(n) \leq f(n)\}$$

### Aufgabe G7.3 Was wäre wenn...

Es ist noch nicht abschliessend geklärt, ob das Problem, festzustellen, ob zwei Zahlen teilerfremd sind, NP-vollständig ist, oder nicht. Was wären die Konsequenzen, wenn das so wäre?

### Aufgabe H7.1 SAT als Meta-Problem

Neben seiner theoretischen Relevanz ist SAT auch in der Praxis interessant: Da man (wie wir noch sehen werden) viele schwierige Probleme mit SAT ausdrücken kann, kann man Verfahren zum Lösen von SAT auch zur Lösung dieser Probleme benutzen. Mittlerweile existieren daher hochoptimierte Löser für SAT-Probleme.

Skizzieren Sie, wie man mit einem SAT-Solver Sudokus löst.