

66115 / 2016 / Frühjahr

**Thema 2 / Aufgabe 3**

(Verständnis)

**Stichwörter:** Komplexitätstheorie

Beantworten Sie kurz, präzise und mit Begründung folgende Fragen: (Die Begründungen müssen keine formellen mathematischen Beweise sein)

- (a) In der O-Notation insbesondere für die Zeitkomplexität von Algorithmen lässt man i. A. konstante Faktoren oder kleinere Terme weg. Z. B. schreibt man anstelle  $\mathcal{O}(3n^2 + 5)$  einfach nur  $\mathcal{O}(n^2)$ . Warum macht man das so?

Lösungsvorschlag

Das Wachstum im Unendlich ist bestimmt durch den größten Exponenten. Konstante falle bei einer asymptotischen Analyse weg, nicht wesentlich schneller

- (b) Was ist die typische Vorgehensweise, wenn man für ein neues Problem die NP-Vollständigkeit untersuchen will?

Lösungsvorschlag

Die alten Probleme werden reduziert. Das neue Problem ist größer als die alten Probleme. Das Problem muss in NP liegen.

- (i) Problem *in* NP durch Angabe eines nichtdeterministischen Algorithmus in Polynomialzeit
- (ii) Problem NP-schwer via Reduktion:  $L_{\text{NP-vollständig}} \leq L_{\text{neues Problem}}$

- (c) Was könnte man tun, um  $P = NP$  zu beweisen?

Lösungsvorschlag

Es würde genügen, zu einem einzigen NP-Problem beweisen, dass es in P liegt.  
Zu einem Problem einen deterministischen Turingmaschin finden, die es in polynomieller Zeit löst.

- (d) Sind NP-vollständige Problem mit Loop-Programmen lösbar? (Antwort mit Begründung!)

Lösungsvorschlag

nicht lösbar mit Loop-Programmen. Begründung ähnlich wie bei der Ackermann-Funktion. z. B. Passwort. Zu Passwort beliebig bräuchte man beliebige for schleifen, was dem endlichen Anzahl an Loop-Schleifen widerspricht.

- (e) Wie zeigt man aus der NP-Härte des SAT-Problems die NP-Härte des 3SAT-Problems? (3SAT ist ein SAT-Problem wobei alle Klauseln maximal 3 Literale haben.)

in den Lösungen enthalten



## Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht alleine! Das ist ein Community-Projekt. Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/hbschlang/lehramt-informatik/blob/main/Staatsexamen/66115/2016/03/Thema-2/Aufgabe-3.tex>