

# Theoretische Informatik I

## 12. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 3 bitte bis zum 13.01.2012 ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an [falu@informatik.tu-chemnitz.de](mailto:falu@informatik.tu-chemnitz.de), *Betreff*: TI1 Hausaufgaben)

**1. Aufgabe:** Ein Eulerscher Kreis in einem ungerichteten Graphen ist ein geschlossener Weg, in dem jede Kante des Graphen genau einmal vorkommt. Ein ungerichteter Graph  $G$  hat genau dann einen Eulerkreis, wenn  $G$  zusammenhängend ist und alle Knoten einen geraden Grad haben.

- Konstruieren Sie aus dem Beweis dieser Aussage einen Algorithmus, der zu einem gegebenen Graphen  $G = (V, E)$  einen Eulerkreis ausgibt, falls ein solcher in  $G$  existiert.
- Um die Laufzeit  $O(|V|+|E|)$  zu erreichen, muß der Algorithmus eine gefundene Kante in  $O(1)$  aus dem Graphen löschen können. Warum ist dies mit der herkömmlichen Adjazenzlistendarstellung kaum möglich?
- Entwickeln Sie die Adjazenzliste zu einer Datenstruktur weiter, die es ermöglicht, den Algorithmus mit Laufzeit  $O(|V| + |E|)$  zu implementieren.
- Geben Sie ein Verfahren an, wie die gegebene Adjazenzliste des Graphen in Ihre Datenstruktur umgewandelt werden kann. Beachten Sie, dass dafür nur Zeit  $O(|V| + |E|)$  zur Verfügung steht.

**2. Aufgabe:** Was ist  $64^{\log_4 n}$ ?

Zeigen Sie für  $a, b, c > 0$  und  $a, b, c \neq 1$

- $\log_a b \cdot \log_b c = \log_a c$ ,
- $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ,
- $c^{\log_b a} = a^{\log_b c}$ .

**3. Aufgabe:** Wir betrachten eine rekursiv implementierte binäre Suche auf einem sortierten Feld der Länge  $n$ . Der Einfachheit halber nehmen wir an, dass  $n$  eine Zweierpotenz ist.

- Geben Sie eine Rekursionsgleichung für die worst-case-Laufzeit an.
- Schätzen Sie mit Hilfe ihrer Gleichung die Laufzeit bestmöglich ab.
- Führen Sie einen Induktionsbeweis für die Lösung von b).