

Theoretische Informatik I

12. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 3 bitte bis zum 18.01.2016 9:15 Uhr ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an fa1u@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 *rekursive Implementierung* für die binäre Suche an.
- Konstruieren Sie ein *worst-case-Beispiel* für $n = 16$. Geben Sie den Prozeduraufbaum für Ihr Beispiel an.
- Wie groß ist die *worst-case-Laufzeit* den binären Suche allgemein? Zeigen Sie dies mittels Induktion.