



## 5. Übung zur Vorlesung

# ALGORITHMISCHE MATHEMATIK II

(Abgabe: spätestens Dienstag, 10.05.2016, 15:15 Uhr, d.h. vor der Vorlesung)

### 1. Aufgabe (Votieraufgabe)

3 Punkte

In der Vorlesung wurde die Prozedur `Heapify` eingeführt. Beweisen Sie, dass im Knoten  $A[i]$  die maximale Laufzeit von dieser Prozedur  $\mathcal{O}(h)$  beträgt, wobei  $h$  die Höhe des Knoten  $A[i]$  bezeichnet.

### 2. Aufgabe (Votieraufgabe)

4 Punkte

Beweisen Sie: Entfernt man den Wurzelknoten mit Hilfe der in der Vorlesung eingeführten Prozedur `Wurzelknoten-Entfernen`, so benötigt der Vorgang  $\mathcal{O}(h)$  Operationen, hierbei sei  $h$  die Höhe des gesamten Heaps. Zeigen Sie zudem, dass die Höhe eines Heaps mit  $n$  Knoten gleich  $\Theta(\log n)$  ist.

### 3. Aufgabe

4 Punkte

Zeigen Sie, dass für alle Arrays der Länge  $n$  `Heap-Erzeugen` die Laufzeit  $\Theta(n)$  hat.

### 4. Aufgabe (Programmieraufgabe)

7 Punkte

Schreiben Sie ein C++ Programm, welches mittels `Heapsort` eine gegebene ungeordnete Liste sortieren kann.

#### Hinweise zur Abgabe:

- Zum Testen des Codes nutzen Sie die `input.txt` auf der Homepage, lesen Sie aus dieser Datei Daten in Ihr Programm. Die Formatierung dieser Datei ist wie folgt: Die erste Zahl gibt die Länge der folgenden Liste an; nach dem ersten Leerzeichen folgt eine Liste von Zahlen, die jeweils durch ein Leerzeichen getrennt sind. Geben Sie bitte Ihr Ergebnis ebenso in eine Datei des Formats `output.txt` aus.
- Jede einzelne Datei soll mit einem Kommentar der Form:  
% Blatt  $N$  Aufgabe  $A$   
%Vorname1 Nachname1 Matrikelnummer1  
%Vorname2 Nachname2 Matrikelnummer2  
beginnen, wobei  $N$  die Nummer des Aufgabenblattes und  $A$  die Aufgabe bezeichnet.

- Alle zum Kompilieren notwendigen .cpp- und .hpp-Dateien für jede einzelne Aufgabe sollen in einen Ordner mit dem Namen "N\_A\_Nachname1\_Nachname2" gespeichert werden. Alle Ordner sollen einzeln gezippt werden. Die .zip-Dateien sollen zusammen per Mail an die Adresse: clemens.zeile@ovgu.de mit Betreff: "Algorithmische Mathematik 2 Blatt *N*" gesendet werden. Kommentare in der E-Mail sowie in Textdateien außerhalb des Codes sind nicht notwendig und werden nicht gewertet. Zusätzlich soll der Code in **ausgedruckter** Form in der Vorlesung mit abgegeben werden.
- Der Code muss so formatiert und kommentiert sein, dass ein Zweiter (der Kontrolleur) in der Lage ist den Code zu verstehen.