

Name		Matr.-Nr.:	
$\Sigma$	Note:		

DI Stefan Klampff  
08.02.2010 – Gruppe A

## Prüfung zur Lehrveranstaltung 708.031 Datenstrukturen und Algorithmen

Es sind keinerlei Unterlagen oder Hilfsmittel erlaubt. Es dürfen nur einzelne, lose Blätter verwendet werden! Auf jedem Blatt muss der Name und die Matrikelnummer angegeben werden! Reine Arbeitszeit beträgt 90 Minuten.

### 1. Asymptotische Schranken (10 Punkte)

- a.) Definieren Sie in klaren Worten und einer mathematischen Formulierung sowohl die  $O$ -Notation als auch die  $\Omega$ -Notation (mit Skizze!).
- b.) Lösen Sie die folgende rekursive Zeitgleichung durch iteratives Einsetzen:  $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n$ , mit  $T(1) = O(1)$ .
- c.) Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen (Antworten ohne richtige Begründung erhalten **keine** Punkte!):
  - i.) Es existiert kein Algorithmus, welcher eine Laufzeit von  $O(n^2)$  und  $\Theta(n^{\frac{7}{2}})$  besitzt.
  - ii.) Die Funktion  $g(n) = n \cdot |\sin n|$  ist  $\Theta(n^2)$ .

### 2. Halden (10 Punkte)

- a.) Definieren Sie die Datenstruktur Halde. Wie lautet die Haldenbedingung? Erklären Sie anhand eines Beispiels, wie der Verhaldungsprozess funktioniert. Geben Sie eine Laufzeitschranke an.
- b.) Wie kann man eine Halde möglichst effizient aufbauen? Leiten Sie eine **enge** Laufzeitschranke ab.
- c.) Zeigen Sie, wie man mit Hilfe von Halden einen Sortieralgorithmus implementieren kann und begründen Sie seine Laufzeit.

### 3. Suchen (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie das Prinzip der Interpolationssuche. Wie lauten die Laufzeiten im durchschnittlichen Fall und im schlimmsten Fall? Geben Sie ein Beispiel für den schlimmsten Fall an.
- b.) Schreiben Sie einen Pseudocode für die Binärsuche und bestimmen Sie seine Laufzeit.
- c.) Erklären Sie das Prinzip von FastSearch.

### 4. Richtig oder Falsch (10 Punkte)

Stimmen die folgenden Aussagen? Beachten Sie, dass es nur bei richtiger Antwort **mit** richtiger Begründung Punkte gibt.

- a.) InsertionSort ist für jede beliebige Eingangsfolge langsamer als MergeSort.
- b.) Es existiert ein präfix-freier Binärcode mit den Kodewortlängen 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5.
- c.) Eine ideale Hashfunktion liefert immer einen Index zurück, welcher zu keiner Kollision führt.
- d.) Alle vergleichsbasierten Sortierverfahren haben im best case eine Laufzeit von  $\Omega(n \log n)$ .
- e.) Ein Binärbaum mit  $n$  Knoten hat eine Höhe von  $O(n^2)$ .

*Viel Erfolg!*