

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

## Prüfung zu 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  $\Theta$ -Notation (mit Skizze!).
- b.) Lösen Sie die folgende Rekursion durch iteratives Einsetzen:  $T(n) = 4T(\frac{n}{4}) + \frac{\pi}{2}n$  mit  $T(1) = O(1)$
- c.) Lösen Sie die folgende Rekursion durch Induktion:  $T(n) = 3T(\frac{n}{3}) + n$  mit der Annahme  $T(n) = O(n \log_3 n)$  und  $T(2) = O(1)$ .

### 2. Gestreute Speicherung (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie das Grundprinzip (mit Skizze) der gestreuten Speicherung. Wann kommt es zu Kollisionen und wie werden diese behandelt (2 Methoden).
- b.) Erklären Sie die Divisions- und die Multiplikationsmethode und definieren Sie die ideale Hashfunktion.
- c.) **Leiten** Sie den erwarteten Suchaufwand (Laufzeit  $T(n)$ ) in einer Hashtabelle  $T$  mit Überläuferlisten **ab**. Betrachten Sie dabei getrennt die beiden Fälle (i)  $w \notin T$  und (ii)  $w \in T$ .

### 3. Suchen (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie das Prinzip der Interpolationssuche. Wie lautet die Laufzeit im durchschnittlichen Fall und wie im schlimmsten Fall? Geben Sie ein Beispiel für den schlimmsten Fall an.
- b.) Schreiben Sie eine Pseudocode für die Binärsuche.
- c.) Erklären Sie das Prinzip von Fastsearch.

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

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

- a.) Der randomisierte Quicksort ist rekursiv implementiert asymptotisch gesehen schneller als wenn er iterativ implementiert wird.
- b.) Mergesort ist für bestimmte Eingangsfolgen adaptiv.
- c.) Eine ideale Hashfunktionen lässt sich mit der Divisionsmethode implementieren.
- d.) Es existiert ein Suchalgorithmus, welcher in vorsortierten linearen Feldern einen Speicherbedarf von  $S(n) = O(n^2)$  besitzt.
- e.) Ein Binärbaum muss ausgeglichen sein, damit die Höhe  $O(n \cdot \log n)$  ist.

*Viel Erfolg!*