

Name		Matr.-Nr.:	
Σ	Note:		

DI Stefan Klampfl
04.03.2010 – 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 **eigenen**, klaren Worten **und** einer mathematischen Formulierung sowohl die O -Notation als auch die Θ -Notation (mit Skizze!).
- b.) Lösen Sie die folgende rekursive Zeitgleichung durch iteratives Einsetzen: $T(n) = 3T(\frac{n}{3}) + n$, mit $T(1) = O(1)$.
- c.) Geben Sie eine Funktion $f(n)$ an, sodass weder $f(n) = O(n)$ noch $n \log n = O(f(n))$ ist. Beweisen Sie Ihre Behauptung!
- d.) Beweisen oder widerlegen Sie: Die Funktion $g(n) = \sqrt[4]{n}$ ist $\Omega(\log n)$.

2. Halden (10 Punkte)

- a.) Definieren Sie die Datenstruktur Halde. Wie lautet die Haldenbedingung? Erklären Sie in Worten anhand eines Beispiels, wie das Verhalten eines Elementes funktioniert. Geben Sie eine Laufzeitschranke an.
- b.) Wie kann man eine Halde möglichst effizient aufbauen? Beschreiben Sie die Vorgangsweise und leiten Sie eine **enge** Laufzeitschranke ab.
- c.) Zeigen Sie, wie man Halden als Warteschlangen mit Prioritäten verwenden kann. Welche Operationen müssen implementiert werden? Erklären Sie, wie diese Funktionen an einer Halde ausgeführt werden können und geben Sie deren Laufzeiten an.

3. Gestreute Speicherung (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie das Grundprinzip der gestreuten Speicherung (mit Skizze). Was ist der Belegungsfaktor α ? Wann kommt es zu Kollisionen und wie werden diese behandelt (2 Methoden)?
- b.) Erklären Sie die Divisions- und Multiplikationsmethode. Geben Sie die Bedingung für eine ideale Hashfunktion an.
- c.) Leiten Sie den **erwarteten** Suchaufwand in einer Hashtabelle T mit Überlauferlisten her. Betrachten Sie dabei getrennt die Fälle (i) $w \notin T$ und (ii) $w \in T$. Wie groß ist der Suchaufwand im worst-case und warum?

4. Richtig oder Falsch (10 Punkte)

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

- a.) MergeSort arbeitet in-place.
- b.) Es existiert ein optimaler, prefix-freier Binärcode mit den Kodewortlängen 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5.
- c.) Die Interpolationssuche ist immer schneller als die Binärsuche in sortierten linearen Feldern.
- d.) Alle vergleichsbasierten Sortierverfahren haben im best case eine Laufzeit von $\Omega(n \log n)$.
- e.) Bei einem Binärbaum, der in Hauptreihenfolge absteigend sortiert ist, steht das Maximum immer in der Wurzel.

Viel Erfolg!