

Name		Matr.-Nr.:	
Σ	Note:		

DI Stefan Klampff
08.04.2011

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 einer mathematischen Formulierung sowohl die O - als auch die Ω -Notation. Erklären Sie Ihre Definitionen jeweils auch mit eigenen Worten anhand einer Skizze.
- b.) Lösen Sie die folgende rekursive Zeitgleichung durch iteratives Einsetzen: $T(n) = T(n-1) + n$, mit $T(1) = O(1)$.
- c.) Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen (Antworten ohne richtige Begründung erhalten **keine** Punkte!):
 - i.) $\sqrt{n} = \Theta(\sqrt[3]{n})$
 - ii.) $3^n = \Theta(3^{n+5})$

2. Gestreute Speicherung (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie das Grundprinzip der gestreuten Speicherung. Was ist der Belegungsfaktor α ? Wann kommt es zu Kollisionen und wie können diese behandelt werden? Erklären Sie kurz die zwei in der Vorlesung besprochenen 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?

3. Optimales Kodieren (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie die Begriffe *Entropie* und *präfix-frei* im Zusammenhang mit Kodieren.
- b.) Folgender Text ist zu kodieren: "MISSISSIPPI". Ermitteln Sie dazu eine Häufigkeitstabelle und konstruieren Sie daraus Schritt für Schritt den optimalen Codebaum (nach Huffman). Geben Sie die Kodierungstabelle sowie den kodierten String an. Wieviele Bits können bei diesem Text gegenüber einem Code mit je 2 Bits/Zeichen eingespart werden?
- c.) Schreiben Sie einen Pseudocode für die Implementierung der Huffman-Kodierung mit Halden und leiten Sie die Laufzeit $T(n)$ ab. Erklären Sie die einzelnen Schritte des Algorithmus.

4. Richtig oder Falsch (10 Punkte)

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

- a.) Eine Halde kann immer in linearer Zeit aufgebaut werden.
- b.) Die Interpolationssuche und die Binärsuche haben die gleiche worst-case Laufzeit.
- c.) *RadixSort* ist nicht stabil.
- d.) Alle vergleichenden Sortierverfahren haben im *worst case* eine Laufzeit von $\Omega(n \log n)$.
- e.) Das Maximum in einem in symmetrischer Reihenfolge sortierten Binärbaum kann immer in $O(h)$ Zeit gefunden werden (h ist die Höhe des Baums).

Viel Erfolg!