Name		Matr.-Nr.:	

$\sum$	Note:

DI Stefan Klampfl
08.02.2010 – Gruppe C

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 Θ-Notation als auch die O-Notation (mit Skizze!).

b.) Lösen Sie die folgende rekursive Zeitgleichung durch iteratives Einsetzen: $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + n^2$, 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 $\Omega(\log n)$ und $O(\sqrt{n})$ besitzt.

ii.) Die Funktion $g(n) = n^2 + \sin n$ ist $\Theta(n^2)$.

2. Sortieralgorithmen (10 Punkte)

a.) Erklären Sie ausführlich mit eigenen Worten das Prinzip von *Partition* (Zerlegen von Feldern) und die Anwendung in QuickSort. Welche Verbesserung bringt eine *randomisierte* Version von QuickSort?

b.) Leiten Sie die Laufzeit von QuickSort für den besten Fall und den schlechtesten Fall her.

c.) Was bedeuten die Begriffe *adaptiv* und *stabil* im Zusammenhang mit Sortierverfahren?

3. Binärbäume (10 Punkte)

a.) Erklären Sie die Begriffe *symmetrische Reihenfolge*, *Hauptreihenfolge* und *Nebenreihenfolge*. In welcher Reihenfolge sind binäre Suchbäume sortiert?

b.) Schreiben Sie Pseudocodes zu den Funktionen *Maximum* und *Nachfolger* in binären Suchbäumen.

c.) Geben Sie zwei Möglichkeiten an, wie man bei Binärbaumen eine Baumhöhe garantieren kann, die $O(\log n)$ ist (n ist die Anzahl der Knoten).

4. Richtig oder Falsch (10 Punkte)

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

a.) Bei Hashtabellen mit Überlauferlisten kommt es immer zu Kollisionen, wenn der Belegungsfaktor $\alpha \geq 1$.

b.) Der Codebaum für einen optimalen binären präfix-freien Code ist immer ein voller Binärbaum.

c.) Eine ideale Hashfunktion liefert immer einen Index zurück, welcher zu keiner Kollision führt.

d.) Die Interpolationssuche ist manchmal schneller als FastSearch.

e.) Jedes vorsortierte Feld ist eine Halde, aber nicht umgekehrt.

Viel Erfolg!