

## 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.) Kreuzen Sie **alle** richtigen Aussagen an. Beachten Sie, dass es auch mehrere richtige Antworten in einer Zeile geben kann.

$f(n)$	$g(n)$	$f(n) = O(g(n))$	$f(n) = \Theta(g(n))$	$f(n) = \Omega(g(n))$
$-24n^2 + 10^{-100}n^5 - 9.56n^3$	$\sqrt{n} + \frac{4}{5}n^5$			
$n^6 + n!$	$n^8$			
$\frac{n^2 + 4n^7 - 3n^5}{6n^2 + n^5}$	$n^3$			
$\pi^{-n} + 3$	$\frac{\pi}{2}$			
$\log(\log(n^5))$	$(\log(\log(n)))^5$			

- b.) Lösen Sie folgende Rekursionen auf:

- i.)  $T(n) = O(n \log n) + 2 \cdot T(\frac{n}{2})$  mit  $T(1) = O(1)$
- ii.)  $T(n) = O(\sqrt[3]{n}) + T(\sqrt[3]{n})$  mit  $T(1) = O(1)$

### 2. Optimale Kodierung (10 Punkte)

- a.) Geben Sie Häufigkeiten für die Buchstaben A, B, C, D, E, F, G und H an, so dass 10, 11, 011, 010, 001, 0001, 00001 und 00000 eine optimale Kodierung für diese acht Buchstaben darstellt. **Begründen** Sie Ihre Antwort **und** zeichnen Sie den zugehörigen Kodebaum.
- b.) Mit welcher Datenstruktur kann eine optimale Kodierung nach Huffman implementieren werden? Schreiben Sie einen Pseudocode dazu und geben Sie eine obere Schranke für die Laufzeit an.

### 3. Suchen in geordneten Feldern (10 Punkte)

- a.) Schreiben Sie einen Pseudocode zur *Binärsuche*. Führen Sie eine Laufzeitanalyse durch.
- b.) Erklären Sie in Worten (**kein** Pseudocode) das Prinzip der *Interpolationssuche*. Zeigen Sie einen *worst case* dafür und nennen Sie die zugehörige Laufzeit.

### 4. Sortieren (10 Punkte)

- a.) Erklären Sie folgende Begriffe ausführlich und nennen Sie dazu je zwei Algorithmen, welche diese Eigenschaft besitzen: **stabil**, **worst-case optimal**, **adaptive**, **in-place**
- b.) Erklären Sie das Prinzip (**kein** Pseudocode) von Quicksort. In welcher Hinsicht ist der randomisierte Quicksort verändert und in welcher Hinsicht verbessert gegenüber dem Standard Quicksort?