

Prüfung zur Lehrveranstaltung

Datenstrukturen und Algorithmen

WS 2000/2001

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! Zeit: 90 Minuten.

- (1) (5 Punkte).
- (a) Definieren Sie O -, Ω - und Θ -Notation und erklären Sie deren Bedeutung kurz in einigen Sätzen und Skizzen.
 - (b) Sortieren Sie die folgenden Funktionsklassen nach Inklusion. Kennzeichnen Sie identische Klassen und beweisen Sie deren Identität: $O(n^4)$, $O(7^{\ln n})$, $O(n^n)$, $O(\ln n)$, $O(n!)$, $O(\log_5 n)$, $O(1)$, $O(n^{\ln 7})$, $O(4^n)$, $O(4n)$, $O(4)$
- (2) (5 Punkte). Definieren Sie den Begriff "mischbare Warteschlange". Geben Sie eine Datenstruktur an, die alle benötigten Operationen der mischbaren Warteschlange für n Elemente in $O(\log n)$ Zeit ermöglicht. Zeigen Sie, wie die benötigten Operationen auf Ihrer Datenstruktur realisiert werden können.
- (3) (5 Punkte). Gegeben ist ein lineares Feld $A[1 \dots n]$ von ganzen, positiven Zahlen für die gilt: $1 \leq A[i] \leq 100, i = 1 \dots n$. Wobei n im allgemeinen als sehr viel grösser als 100 angenommen werden soll. Entwerfen Sie einen Algorithmus, mit dem Sie dieses Feld möglichst rasch sortieren können. Analysieren Sie dessen Laufzeit und Speicherbedarf. Nennen Sie eine bekannte untere Laufzeitschranke für dieses Problem, vergleichen Sie die beiden Ergebnisse und begründen Sie, warum Ihr Algorithmus genau so gut, besser oder schlechter als diese Schranke ist.
- (4) (5 Punkte). Gegeben ist ein lineares Feld $A[1 \dots n]$, welches lauter positive Zahlen enthält. Entwerfen Sie einen möglichst schnellen Algorithmus, der entscheidet ob zwei Indizes i und j existieren, sodaß gilt $A[i] = A[j] * A[j]$. Analysieren Sie Zeit- und Speicherbedarf Ihres Algorithmus und beweisen Sie seine Korrektheit.

Viel Erfolg!