

Prüfung zur Lehrveranstaltung

Datenstrukturen und Algorithmen

Stoffsemester WS 2002/2003

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 sind 90 Minuten.

(1) (5 Punkte). Maximieren Sie die Leistungsfähigkeit eines Programmes. Sie haben dazu für einen Input der Größe n eine der folgenden Möglichkeiten zur Auswahl:

- a) Anschaffung einer besseren Rechenanlage mit der sechsfachen Rechenleistung.
- b) Verbesserung der Laufzeit des zugrundeliegenden Algorithmus von $2n^3$ auf $2n^2$.
- c) Reduktion der Datenmenge durch einen vorgeschalteten linearen Algorithmus (Zeitbedarf $3n$) auf $n/2$.

Für welche Wertebereiche von n wäre welche der drei Möglichkeiten die Beste? Welche Methode würden Sie vorziehen? Begründen Sie Ihre Wahl!

(2) (5 Punkte). Richtig oder falsch? Geben Sie für jede Ihrer Antworten eine kurze Begründung an!

- (a) Es existiert ein Sortieralgorithmus, der n beliebige Zahlen mit $O(n^4)$ Vergleichen sortiert.
- (b) INTERPOLATIONSSUCHE benötigt im besten Fall $ld(ld\ n)$ Schritte, um eine Zahl in einem aufsteigend sortierten Feld der Länge n zu finden.
- (c) Die symmetrische Reihenfolge eines Baumes mit ungerader Knotenanzahl enthält die Wurzel genau in der Mitte.
- (d) Es existieren verschiedene Bäume mit gleicher symmetrischer Reihenfolge.
- (e) Ein Binärbaum mit n Blättern hat eine Höhe $\leq \frac{n}{2}$.

(3) (6 Punkte). Optimale statische Suchbäume:

- (a) Definieren Sie die Datenstruktur OPTIMALER STATISCHER SUCHBAUM und beschreiben Sie ihre Verwendung. Erklären und beschreiben Sie auch insbesondere das Optimalitätskriterium. Welche Unterschiede sehen Sie zum Codobaum bei der optimalen Codierung?
- (b) Erklären Sie die Grundidee der Methode des "dynamischen Programmierens".
- (c) Bilden Sie für die Werte A,B,C und D mit den Häufigkeiten 1,4,2,3 den optimalen statischen Suchbaum. Geben Sie alle Zwischenschritte an.

(4) (4 Punkte). Beantworten Sie die folgenden Fragen und beweisen Sie Ihre Aussagen!

- (a) Existiert ein präfix-freier Code mit Codewortlängen 2,2,3,3,3,4,4,5? Warum? Warum nicht?
- (b) Existiert ein präfix-freier Code mit Codewortlängen 1,2,3,4,...,2001,2002,2003? Warum? Warum nicht?

Viel Erfolg!