

Prüfung zur Lehrveranstaltung
Datenstrukturen und Algorithmen
WS 2000/2001

Es sind keinerlei Unterlagen oder Hilfsmittel erlaubt. Zeit: 90 Minuten. Auf jedem Blatt muß der Name und die Matrikelnummer angegeben werden!

(1) (4 Punkte). Lösen die folgenden Rekursionen auf:

a) $T(n) = O(1) + T(\frac{n}{2})$

b) $T(n) = O(n) + T(n - 2)$

c) $T(n) = O(\sqrt{n}) + T(\sqrt{n})$

d) $T(n) = O(n) + 4 T(\frac{n}{2})$

(2) (5 Punkte). Fügen Sie die Werte 1,2,7,3,5,8,6,4,10 und 9 in dieser Reihenfolge in einen anfangs leeren (2-4)-Baum ein. Entfernen Sie anschliessend die Knoten 4,1 und 7. Wandeln Sie den resultierenden (2-4)-Baum in einen Rot-Schwarz-Baum um. Stellen Sie alle Zwischenschritte dar!

(3) (6 Punkte). Gegeben sei eine $n \times n$ Matrix A (ein zweidimensionales Feld $A[1 \dots n, 1 \dots n]$), die lauter Floating-Point Zahlen enthält. Sowohl die Spalten als auch die Zeilen sind aufsteigend sortiert.

Entwerfen Sie einen möglichst schnellen Algorithmus, der für eine Zahl x entscheidet, ob diese in der Matrix A enthalten ist. Analysieren Sie Ihren Algorithmus hinsichtlich Zeit- und Speicherbedarf. Sie erhalten bis zu einem Punkt für einen Algorithmus mit $O(n^2)$ Zeit, bis zu 5 Punkte für Lösungen mit $O(n \log n)$ Zeit und bis zu 6 Punkte für eine lineare Laufzeit.

(4) (5 Punkte). Geben Sie ein einfaches iteratives UND ein einfaches rekursives Programm zur Berechnung von $n!$ an. Analysieren Sie deren Speicher- und Zeitverhalten und vergleichen und kommentieren Sie diese ausführlich! Gibt es Unterschiede? Wenn ja: warum? wo liegen diese? Wenn nein: ist es logisch, dass es keine gibt?

Viel Erfolg!