

Prof. Petra Mutzel
Günther Raidl
Ivana Ljubić
René Weiskircher

Sommersemester 2000

**Klausur zur Vorlesung
Algorithmen und Datenstrukturen 1
18. Mai 2001**

a.) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

- b.) Legen Sie während der Klausur Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.
- c.) Schreiben Sie die Lösungen direkt auf das jeweilige Aufgabenblatt. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt eigenes Papier zu verwenden!
- d.) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys, ...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

e.) Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____

f.) Kreuzen Sie bitte die von Ihnen bearbeiteten Aufgaben in der ersten Zeile der Tabelle an:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6		Note
bearbeitet							—	—
maximale Punktzahl	6	8	10	10	6	10	50	—
erreichte Punktzahl								

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: O-Notation**(6 Punkte)**

Beweisen Sie folgende Aussage:

$$28n^6 - 12n^2 + 14n - 13 \log n + 10 = \Theta(n^6)$$

Aufgabe 2: O-Notation**(8 Punkte)**

Gegeben ist die Funktion f wie folgt:

$$f(n) = \begin{cases} 3n - 6 & \text{falls } \log n < 10^8 \\ 5n^2 - 31n & \text{falls } \log n \geq 10^8 \end{cases}$$

Welche der folgenden Aussagen sind richtig und welche sind falsch? Begründen Sie Ihre Antworten.

$$f = \Omega(n^2) \quad (1)$$

$$f = O(n^2) \quad (2)$$

$$f = O(n) \quad (3)$$

$$f = \Omega(n) \quad (4)$$

Aufgabe 3: Sortieren**(10 Punkte)**

Gegeben ist die Zahlenfolge (23, 92, 28, 52, 30, 20, 3, 20, 36). Sortieren Sie diese Folge mit Hilfe von Quicksort.

- a.) Schreiben Sie die Folge nach jedem Schritt des Algorithmus auf.
- b.) Wieviele Schlüsselvergleiche haben Sie durchgeführt?
- c.) Wieviele Vertauschungen haben Sie durchgeführt?

- a.) Fügen Sie die Zahlen der Folge (26, 92, 28, 52, 30, 20, 3, 24, 36, 21, 5, 23) nacheinander in einen anfangs leeren binären Suchbaum ein. Zeichnen Sie den Baum nach jedem Schritt.
- b.) Löschen Sie nun den Wert 20 aus Ihrem Baum. Wie sieht der Baum nach dieser Operation aus?
- c.) Betrachten Sie den binären Baum in der unteren Abbildung. Geben Sie eine Folge von 8 Zahlen an, die bei Einfügen in einen anfangs leeren Baum einen Baum mit der gleichen Gestalt erzeugt.

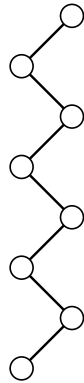


Abbildung 1: Ein binärer Baum.

Aufgabe 5: Double Hashing**(6 Punkte)**

Gegeben ist die Zahlenfolge 19, 12, 7, 30, 5, 10, 15, 29, 3, 23, 4 und die beiden Hashfunktionen $h_1 = k \bmod 13$, $h_2 = k \bmod 7$. Fügen Sie die Elemente der Folge mit Hilfe von Double Hashing in eine Hash-Tabelle mit 11 Positionen, numeriert von 0 bis 10 ein.

Aufgabe 6: Neues Sortierverfahren**(10 Punkte)**

Schreiben Sie den Pseudocode für ein neues rekursives Sortierverfahren. Der Algorithmus wird mit einer Folge A der Länge l und zwei Indizes i und j aufgerufen. Es gilt $1 \leq i \leq j \leq l$. Das Prinzip des Algorithmus soll es sein, erst das kleinste Element in der Teilfolge $A[i]$ bis $A[j]$ an Position i zu bringen und das größte an Position j . Dann werden die Elemente zwischen i und j rekursiv sortiert, indem der Algorithmus sich selbst aufruft. Achten Sie darauf, daß man eine Folge aus einem einzelnen Element nicht sortieren muß.

