

**Prüfung zur Vorlesung**  
**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) (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 Rechanlage mit der achtfachen Rechenleistung.
  - b) Verbesserung der Laufzeit des zugrundeliegenden Algorithmus von  $2n^3$  auf  $3n^2$ .
  - 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). Wandeln Sie den folgenden Ausdruck unter Zuhilfenahme einer geeigneten Datenstruktur in einen Postfix-Ausdruck um, und werten Sie diesen anschließend aus:

$$3 * (9 - 4) - (14 / (7 - 5) + (2 + 2) * 2)$$

Geben Sie alle Zwischenschritte an.

- (3) (6 Punkte). Es werden online  $n$  Zahlen geliefert, d.h. die Zahlen können nur genau einmal der Reihe nach eingelesen werden. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der daraus die  $k$  kleinsten Elemente bestimmt. Dabei gilt, daß  $n$  viel zu groß ist, um alle  $n$  Zahlen zu speichern,  $k$  aber wesentlich kleiner als  $n$  ist. Ihr Algorithmus muß mit  $O(k)$  Speicher auskommen und soll maximal  $O(n \log k)$  Zeit benötigen. Erklären und analysieren Sie Ihren Algorithmus.
- (4) (4 Punkte).
- a) Existiert ein präfix-freier Code mit Codewortlängen 2,2,3,3,3,3,4,4,5? Warum? Warum nicht?
  - b) Existiert ein präfix-freier Code mit Codewortlängen 1,2,3,4, ..., 1999,2000,2001? Warum? Warum nicht?

*Viel Erfolg!*