

# 8. Übungsblatt

Abgabe Theorie bis zum 10.1.06

[www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS05/ProgMa](http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS05/ProgMa)

## 1. Aufgabe

(5+2+5 Punkte)

(Aufteilungs-Beschleunigungs-Satz)

Es seien  $a > 0, b, c \in \mathbb{N}$ , und für  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  gelte

$$f(1) \leq \frac{c}{a}, \quad f(an) \leq bf(n) + cn, \quad n > 1.$$

Zeigen Sie:

a) Für  $n = a^q$  gilt:

$$f(n) \leq \frac{c}{a} n \sum_{i=0}^q \left(\frac{b}{a}\right)^i.$$

Hinweis: vollständige Induktion über  $q$ .

b) Für  $a > b$  und  $n = a^q$  gilt:  $f(n) = O(n)$ .

c) Für  $a < b$  und  $n = a^q$  gilt:  $f(n) = O(n^{\log_a b})$ . Hinweis: Zeigen Sie dazu:  $b^{\log_a n} = n^{\log_a b}$ .

## 7. Programmieraufgabe

(Vorführen bis zum 10.1.06)

- Schreiben Sie eine rekursive Funktion, die ein gegebenes Feld mit Integerzahlen aufsteigend mit Mergesort sortiert.
- Testen Sie Ihre Funktion in einem Hauptprogramm für mit Zufallszahlen initialisierten Feldern verschiedener Länge. Setzen Sie dazu zu Programmbeginn zunächst den Startwert für die Zufallszahlenberechnung mit

```
srandom(time(0));
```

Die Funktion

```
int random(void);
```

liefert dann eine sog. Pseudozufallszahl. Diese Funktionen sind in der Datei `stdlib.h` deklariert, die Sie einbinden müssen.

- Geben Sie das Feld vor und nach dem Sortieren aus.

**Frohe Feiertage und  
ein glückliches und erfolgreiches neues Jahr  
wünscht das ProgMa-Team!!!**