Prof. Dr. A. Schwill, Marco Thomas, Dr. Peter-Uwe Zettiér
Institut für Informatik 17.06.1998

Übungen zur Vorlesung Algorithmen, Daten, Programme II Blatt 10

Abgabe: 23.6.98, 13.00 Uhr im Postfach von Herrn Thomas bzw. Herrn Zettiér in Raum 1.2.2.08

Aufgabe 1: Rekursionsgleichung

Ein Algorithmus habe folgende Laufzeit:

$$T(n) = \begin{cases} d, & \text{für } n = 1 \\ T(n/2) + c * n, & \text{für } n > 1 \end{cases} \qquad d, c > 0$$

Lösen Sie diese Rekursionsgleichung exakt auf, indem Sie zunächst eine Vermutung formulieren und diese dann durch vollständige Induktion beweisen.

Der Einfachheit halber darf angenommen werden, dass n eine Zweierpotenz ist.

Hinweis: $\sum_{i=0}^{n} x^i = \frac{x^{n+1} - 1}{x - 1}$

Aufgabe 2: Laufzeit und Ordnung

Beweisen Sie:

a) Der Algorithmus A mit $T_A(n)=n^k$ ist asymptotisch schneller als der Algorithmus B mit $T_B(n)=2^n$ für alle $n,k \in \mathbb{N}$.
b) Für zwei Funktionen $f,g: \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ mit $f(n)>0$ und $g(n)>0$ für alle $n \in \mathbb{N}$ gilt:
   $\max\{f(n),g(n)\} = O(f(n)+g(n))$
c) Für zwei Funktionen $f,g: \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ mit $f(n)>0$ und $g(n)>0$ für alle $n \in \mathbb{N}$ gilt:
   $f(n)+g(n) = O(\max\{f(n),g(n)\})$

Aufgabe 3: Traversierung

Schreiben Sie ein PASCAL-Programm, das einen arithmetischen Ausdruck mit den Operationen +, -, *, / in Postfixnotation einliest, eine entsprechende Baumstruktur erzeugt und den Ausdruck in Infixnotation ausgibt.