Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr / Volker Heun

SS 1997
Übungsblatt 2
13. Mai 1997

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 27. Mai

Aufgabe 1

Gegeben sei eine RAM mit Eingabe $x = (x_1, \ldots, x_n)$, wobei in R_1 die Anzahl der Argumente abgespeichert ist, also $x_1 = n$. Geben Sie ein RAM-Programm an, welches die Registerinhalte um ein Register nach hinten verschieben, also $c(i+1) \leftarrow c(i) = x_i$ für alle $i \in \{1, \ldots, n\}$. Beachten Sie hierbei, daß n variabel ist.

Aufgabe 2

Vergleichen Sie das Wachstumsverhalten der folgenden Funktionen (von $\mathbb{N} \to \mathbb{N}_0$) mit Hilfe der Landau'schen Symbole o, O, Θ:

1. n
2. $\lceil 1/e \rceil$
3. $(\log(n))^{\frac{\log(n)}{\log(\log(n))}}$
4. $n \sin(n\pi)$
5. $\lceil \log n \rceil$
6. $\lceil 2^{\sqrt{\log n}} \rceil$
7. $n |\sin(\frac{n\pi}{2})|$
8. $\lceil n^{\frac{1}{n}} \rceil$
9. $\lceil (n!)^{\frac{1}{n}} \rceil$

Hinweis: Nutzen Sie die Transitivität der Landau'schen Symbole o, O, Θ aus.

Aufgabe 3

a) Gilt $f = O(2^n) \Leftrightarrow f = 2^{O(n)}$?
b) Zeigen Sie: $\forall k \in \mathbb{N} : \ \forall \epsilon \in \mathbb{R} . \epsilon > 0 : \quad \log^k(n) = o(n^\epsilon)$.

Aufgabe 4

Überlegen Sie sich eine Modifikation von InsertionSort, die mit wesentlich weniger als $\binom{n}{2}$ Vergleichen auskommt. Schätzen Sie die Anzahl der Vergleiche für Ihren Algorithmus möglichst genau nach oben ab.