Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr/ Dr. Jens Ernst
Johannes Nowak

Wintersemester 2005/06
Übungsblatt 4
16. November 2005

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 23.11.2005 **nach** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben seien zwei streng monoton steigende Funktionen $f, g, \mathbb{N} \to \mathbb{R}^+$ mit $\lim_{n\to\infty} f(n) = \infty$ und $\lim_{n\to\infty} g(n) = \infty$. Ferner sei $\Phi \in \{o, \omega\}$. Beweisen oder widerlegen Sie:

$$\log(f) \in \Phi(\log(g)) \Rightarrow f \in \Phi(g)$$

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Gegeben sei eine Menge $\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ von n paarweise verschiedenen natürlichen Zahlen $a_i \in \mathbb{N}$. Entwerfen Sie gemäß des Formalismus aus der Vorlesung **induktiv** einen Algorithmus, der das drittgrößte Element der Menge bestimmt. Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Begründen Sie jeweils Ihre Antworten formal.

a) Wächst die Funktion $\lceil \ln n \rceil!$ polynomiell?

b) Wächst die Funktion $\lceil \ln \ln n \rceil!$ polynomiell?

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Gegeben seien zwei Mengen $S = \{s_1, s_2, \ldots, s_n\}$ und $T = \{t_1, t_2, \ldots t_m\}$ mit n bzw. m natürlichen Zahlen und $n \leq m$. Geben Sie einen möglichst effizienten Algorithmus an, der entscheidet, ob S eine Teilmenge von T ist. Analysieren Sie die Komplexität in Abhängigkeit von n und m.