Prof. Dr. Benjamin Doerr, Dr. Reto Spöhel
Übungsleitung: Alexander Kobel **Wintersemester 2011/12**

Test zu Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen

Test 2 **Serie 0** **keine Abgabe**

Aufgabe 1

Geben Sie zu jeder der nachstehenden Funktionen f_i eine *möglichst einfache Funktion* $g_i : \mathbb{N} \to \mathbb{R}$ an, so dass $f_i \in \Theta(g_i)$.

a) $f_1 : \mathbb{N} \to \mathbb{R},\ n \mapsto 7n^2 + 3n^3 + 2n$

b) $f_2 : \mathbb{N} \to \mathbb{R},\ n \mapsto (n^2 + n^2 \log n - n)(n^3 \log n - 1)$

c) $f_3 : \mathbb{N} \to \mathbb{R},\ n \mapsto 2^{n^2} + 3^n - n^2$

d) $f_4 : \mathbb{N} \to \mathbb{R},\ n \mapsto \sqrt[3]{n^5 + 4n^3 \log(100n) + 73} \cdot \log(n^3)$

Aufgabe 2

Seien $f, g : \mathbb{N} \to \mathbb{R}_{>0}$. Gelte $\lim_{n\to\infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 17$. Geben Sie eine möglichst starke Aussage der Form $f \in O(g), g \in \Theta(f), f \in \omega(g), \ldots$ an, die in dieser Situation wahr ist.

Aufgabe 3

Sei $T(n)$, $n \in \mathbb{N}$, eine Folge, die folgende rekursive Ungleichung erfüllt:

$$T(n) \leq \begin{cases} 1, & n = 0, \\ 2 \cdot T(n-1) + 2^n, & n \geq 1. \end{cases}$$

Beweisen Sie per Induktion, dass $T(n) \leq (n+1)2^n$ für alle $n \in \mathbb{N}$.

Aufgabe 4

Gegeben sei der Array $A = [4, 0, 7, 2, 9, 8, 5, 1]$. Geben Sie den Zustand des Arrays nach *vier* Iterationen von Selection-Sort. (Verwenden Sie die Variante mit Select-*Minimum*, nicht die Select-Maximum-Variante.)