

2. Übungsblatt

Abgabe in den Tutorien vom 11.-15.11.05

www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS05/Programmiermethoden

1. Aufgabe

(6 Punkte)

Schätzen Sie mit Hilfe der O -, Ω - oder Θ -Notation die Größenordnungen der folgenden Funktionen $f_i : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ jeweils durch ein Monom (n^k mit geeignetem $k \in \mathbb{N}$) möglichst genau nach oben und unten ab.

$$f_1(n) = 5 \sin(n), \quad f_2(n) = e^{-n} \sin(n), \quad f_3(n) = -n^4 + 10^4 n^3 - 346n + 12.$$

2. Aufgabe

(2+2+2+1 Punkte)

Zeigen Sie, dass für $f, g, h : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ gilt:

- $f = \Theta(g) \iff g = \Theta(f)$.
- $f = O(g)$ und $g = O(h) \implies f = O(h)$.
- $f = \Omega(g)$ und $g = \Omega(h) \implies f = \Omega(h)$.
- $f = \Theta(g)$ und $g = \Theta(h) \implies f = \Theta(h)$.

3. Aufgabe

(1+2+1 Punkte)

Für $S_n := \sum_{j=1}^n j^3$ und $T_n := \left(\sum_{j=1}^n j \right)^2$ gilt $S_n = T_n$ für alle $n \in \mathbb{N}$.

- Formulieren Sie je einen Algorithmus zur Berechnung von S_n und T_n für beliebiges, fest vorgegebenes n .
- Bestimmen Sie für beide Algorithmen die Anzahl der notwendigen Operationen in Abhängigkeit von n , und zwar getrennt nach Additionen, Potenzberechnungen und Zuweisungen. Welcher Algorithmus braucht weniger Operationen?
- Machen Sie mit Hilfe der O -, Ω - oder Θ -Notation möglichst genaue Aussagen über die Gesamtzahl aller Operationen beider Algorithmen.

4. Aufgabe

(3 Punkte)

Sei $f(n) = n^2 \sqrt{n}$, $g(n) = 5n^2$. Welche der folgenden Aussagen ist/sind richtig?

(a) $f = O(g)$, (b) $g = O(f)$. Begründen Sie Ihre Antwort!

2. Programmieraufgabe

(Vorführen am bis 15.11.05)

Laden Sie das erste Beispielprogramm von der Homepage und ändern Sie es so ab, dass hintereinander die beiden Summen aus Aufgabe 3 berechnet werden. Berechnen Sie dabei j^2 und j^3 als $j * j$ bzw. $j * j * j$ usw.