Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Volker Heun

WS 1999/2000
Übungsblatt 1
9. Nov. 1999

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 16. November

Aufgabe 1

Seien $\mathcal{A}$ und $\mathcal{B}$ zwei Algorithmen, die dasselbe Problem lösen. Für Probleme der Eingabegröße n, benötigt Algorithmus $\mathcal{A}$ zur Lösung $500 \cdot n^2 - 16 \cdot n$ Elementaroperationen und Algorithmus $\mathcal{B}$ $\frac{1}{2} \cdot n^3 + \frac{11}{2} \cdot n + 7$ Elementaroperationen.

a) Wenn Sie ein Problem für die Eingabegröße 256 lösen wollen, welchen Algorithmus würden Sie wählen.

b) Wenn Sie Probleme lösen wollen, deren Eingabegröße immer mindestens 1024 ist, welchen Algorithmus würden Sie dann wählen.

Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2

Sei SuperComputer ein leistungsfähiger Rechner, der in einer Sekunde 1.000 Elementaroperationen ausführen kann. Für ein bestimmtes Problem seien fünf verschiedene Algorithmen gegeben. Hierbei benötigt der i-te Algorithmus bei einer Eingabe der Eingabegröße von n genau $T_i(n)$ viele Elementaroperationen, wobei

$$\begin{aligned}
T_1(n) &= 500 \cdot n \\
T_2(n) &= 50 \cdot n \log_2(n) \\
T_3(n) &= n^2 \\
T_4(n) &= \frac{3}{1.000} \cdot n^3 \\
T_5(n) &= \frac{3^n}{10.000}
\end{aligned}$$

ist. Geben Sie in der auf der folgenden Seite angegeben Tabelle an, für welche Eingabegrößen n der i-te Algorithmus auf dem SuperComputer (ziemlich) genau eine Sekunde, eine Minute, eine Stunde, einen Tag, bzw. einen Monat Rechenzeit benötigt.

	1s	1m=60s	1h=3.600s	1d≈86.400s	1M≈2.592.000s
T_1	2				
T_2			≈5763		
T_3					
T_4					
T_5		≈18			

Aufgabe 3

Sei HyperComputer eine Weiterentwicklung von SuperComputer, der um den Faktor 10 schneller ist, also 10.000 Elementaroperationen pro Sekunde ausführen kann. Auf welche Größe kann man die Eingabegröße n für die fünf verschiedenen Algorithmen aus Aufgabe 2 gegenüber SuperComputer erhöhen, wenn man dieselbe Rechenzeit zur Verfügung hat?