



Grundlagen der Informatik 2

Übung 1

Abgabe: 30.04.2010, 15:00

Informationen

Die mit **T** bezeichneten Übungsaufgaben sollen in der Übungsstunde bearbeitet werden. Wenn Sie einmal nicht alle Aufgaben schaffen sollten, bearbeiten Sie diese zu Hause. Ein Nachvollziehen der Musterlösung kann eine eigene Bearbeitung der Aufgabe nicht ersetzen.

Die mit **H** bezeichneten Aufgaben sind die Hausaufgaben. Insgesamt können pro Übungsblatt 10 Punkte erworben werden. Diese sind ggf. auf mehrere Aufgaben verteilt. Sie müssen in 9 von insgesamt 12 Hausaufgaben mindestens 1 Punkt erreichen.

T 1.1 Spielkarten

Nach einer langen Pokernacht mit ihren Kommilitonen wollen Sie, bevor Sie die Karten wegräumen, sie noch sortieren. Sie erinnern sich an die Abstraktion aus der Vorlesung, dass man die Position der Karten als Zahlen darstellen kann. Zwei Kartenspiele sollen sortiert werden und Sie beginnen mit dem Verteilen der Karten auf dem Tisch...

- a) Zeigen Sie schrittweise, wie Sie die Karten mit den Ansätzen aus den Vorlesungsfolien sortieren:
 - i) divide et impera, mit folgendem Kartenstapel:
 $\{23, 11, 13, 44, 14, 24, 22, 12, 21, 32, 41, 43, 31, 33, 34, 42\}$
 - ii) bottom-up, mit folgendem Kartenstapel:
 $\{44, 13, 31, 42, 32, 33, 41, 24, 14, 21, 22, 43, 11, 12, 34, 23\}$
- b) Nehmen Sie an, Sie brauchen für das Vergleichen zweier Karten 0,25 Sekunden, während Austauschen oder Bewegen von Karten 2 Sekunden dauert. Berechnen Sie wie lange es dauert einen beliebigen Kartenstapel mit den jeweiligen Ansätzen zu sortieren.

H 1.2 O-Notation

(2 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie für die Funktionen f , g und h :

- a) aus $(f + g)(n) \in \mathcal{O}(f(n))$ folgt $g(n) \in \mathcal{O}(f(n))$
- b) aus $f(n) \in \mathcal{O}(g(n))$ und $g(n) \in \mathcal{O}(h(n))$ folgt $f(n) \in \mathcal{O}(h(n))$

H 1.3 SuperComputer

(5 Punkte)

SUPERCOMPUTER ist ein leistungsfähiger Rechner, der in einer Sekunde 1.000 Elementaroperationen ausführen kann. Für ein bestimmtes Problem sind fünf verschiedene Algorithmen verfügbar. Hierbei benötigt der i -te Algorithmus bei einer Eingabe der Eingabengröße n genau $T_i(n)$ Elementaroperationen, wobei

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

ist. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle der Eingabegrößen, für die der i -te Algorithmus auf SUPERCOMPUTER (ziemlich) genau eine Sekunde, eine Minute, eine Stunde, einen Tag bzw. einen Monat Rechenzeit benötigt.

	1s	1m = 60s	1h = 3600s	1d \approx 86400s	1M \approx 2592000s
T_1	2				
T_2			\approx 5763		
T_3					
T_4					
T_5		\approx 18			

H 1.4 HyperComputer

(3 Punkte)

Sei HYPERCOMPUTER eine Weiterentwicklung von SUPERCOMPUTER aus der vorigen Aufgabe, die um den Faktor 10 schneller ist, also 10.000 Elementaroperationen pro Sekunde ausführen kann. Um wieviel kann man die Eingabegröße für die fünf verschiedenen Algorithmen aus der vorigen Aufgabe gegenüber SUPERCOMPUTER erhöhen, wenn man dieselbe Rechenzeit zur Verfügung hat? Interpretieren Sie ihr Ergebnis!