

2. Übungsblatt

Aufgabe 1: Ein einfacher Algorithmus für KNAPSACK

Bei dem Problem KNAPSACK ist eine Menge von Paketen $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ gegeben. Jedes Paket p_i hat einen Wert $v_i \in \mathbb{N}_0$ und ein Gewicht $w_i \in \mathbb{N}_0$. Wir verfügen weiterhin über einen Rucksack, der mit Paketen des Gesamtgewichts höchstens $W \in \mathbb{N}_0$ beladen werden kann. Die Frage ist nun, ob es möglich ist, den Rucksack derart mit Paketen zu beladen, dass das Gesamtgewicht der Pakete nicht größer als W ist und die Summe der Werte aller Pakete einen gegebenen Wert $K \in \mathbb{N}_0$ überschreitet. Gesucht ist folglich eine Teilmenge von Paketen $P' \subseteq P$, so dass

$$\sum_{p_i \in P'} w_i \leq W \quad \text{und} \quad \sum_{p_i \in P'} v_i \geq K.$$

- a) Geben Sie einen einfachen Algorithmus an, der für eine gegebene Instanz von KNAPSACK entscheidet, ob eine solche Teilmenge P' existiert. **3 Punkte**
Hinweis: Verwenden Sie das Verfahren der vollständigen Aufzählung.
- b) Geben Sie die worst-case Laufzeit Ihres Algorithmus mit Begründung an. **2 Punkte**
- c) Geben Sie die best-case Laufzeit Ihres Algorithmus mit Begründung an. **1 Punkt**

Aufgabe 2: Funktionenwachstum

3 Punkte

Ordnen Sie die folgenden Funktionen aufsteigend nach der Stärke ihres Wachstums.

- (a) n , (b) \sqrt{n} , (c) $\log(n)$, (d) $\log \log(n)$, (e) $\log^2(n)$,
(f) $n/\log(n)$, (g) $\sqrt{n} \log^2(n)$, (h) $(1/3)^n$, (i) $(3/2)^n$, (j) 17.

Aufgabe 3: Wachstumsklassen

4 Punkte

Beweisen Sie formal die folgende Aussage: Für beliebige Funktionen $g(n)$ und $f(n)$ gilt $f(n) = \Theta(g(n))$ genau dann, wenn $f(n) = O(g(n))$ und $f(n) = \Omega(g(n))$.

Aufgabe 4:

2 Punkte

Erklären Sie, warum die Aussage „Die Laufzeit des Algorithmus A ist mindestens $O(n^2)$ “ bedeutungslos ist. Formulieren Sie außerdem die Aussage derart um, dass dies nicht mehr der Fall ist.

Abgabe: Montag, 8. Mai 2006, 14 Uhr, in den entsprechenden Briefkästen im Erdgeschoss von Gebäude 051.

Die Übungsblätter können in Gruppen à **maximal 2 Personen** bearbeitet werden. Vermerken Sie die Namen und Matrikelnummern der an der Bearbeitung beteiligten Personen.

Beachten Sie bitte auch die aktuellen Hinweise unter

www.informatik.uni-freiburg.de/~ipr → Teaching → Informatik II