

Prof. Dr. Sándor P. Fekete
 Arne Schmidt

Algorithmen und Datenstrukturen II

Übung 0 vom 19.04.18

Dieses Blatt dient lediglich der persönlichen Vorbereitung. Es wird nicht abgegeben und geht nicht in die Bewertung ein. Die Aufgaben und ihre Lösungen werden in den kleinen Übungen besprochen.

Aufgabe 1 (Klausursituation):

Gegeben sei die folgende Klausursituation: Es verbleiben 96 Minuten und es werden noch 57 Punkte benötigt. Erreichbare Punkte pro Aufgabe können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Aufgabe	1				2			3					4			5	
	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b
Zeit	9	15	8	10	12	10	30	13	17	20	10	16	15	9	6	12	1
Punkte	10	9	3	4	4	4	10	6	8	7	8	5	6	3	2	4	4

- a) Betrachte diese Instanz als 0-1-KNAPSACK-Instanz: Was entspricht der Kapazität, was dem Mindestwert? Was entspricht dem Gewicht und dem Wert der Objekte? Entscheide, ob die Klausur noch bestanden werden kann! (Hinweis: In der Klausur sind keine Teilpunkte möglich!)
- b) Was passiert, wenn man einen Punkt mehr zum Bestehen benötigt?

Aufgabe 2 (Laufzeit):

Wir betrachten nun den Greedy-Algorithmus für FRACTIONAL KNAPSACK. Zeige: Algorithmus 1.4 hat eine Laufzeit von $O(n \log n)$, d.h. es existiert eine Konstante c , sodass höchstens $c \cdot n \log n$ Schritte benötigt werden.

(Einen Hinweis für diese Aufgabe gibt es in der großen Übung vom 18.04.17)

Aufgabe 3 (Greedy):

Bleiben wir beim Greedy-Algorithmus. Offensichtlich liefert der Greedy-Algorithmus nicht immer eine optimale Lösung, wenn Objekte nur ganz oder gar nicht in den Rucksack aufgenommen werden können. Gib eine Instanz (mit mindestens 3 Objekten) an, bei der:

- a) die Greedy-Lösung **nicht** optimal ist.
- b) die Greedy-Lösung optimal ist.

Betrachten wir zusätzlich die fraktionale Variante. Sei P_F der Wert einer optimalen, fraktionalen Lösung, P_{OPT} der Wert einer ganzzahligen Lösung, und P_G der Wert aus dem Greedy Algorithmus. Gib eine Instanz an, bei der:

- c) $P_G < P_{OPT} < P_F$ gilt.
- d) $P_G < P_{OPT} = P_F$ gilt.