

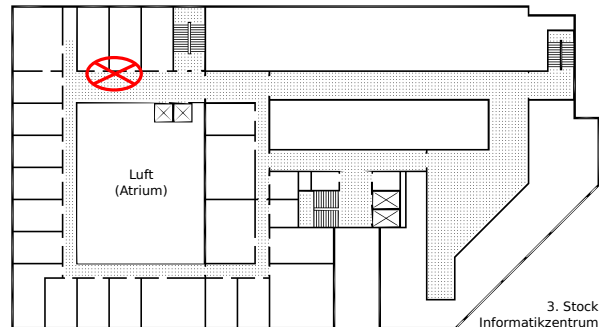
Prof. Dr. Sándor P. Fekete
Dr. Christian Scheffer

Algorithmen und Datenstrukturen II

Übung 1 vom 20.04.2016

Abgabe der Lösungen bis zum Montag,
den 02.05.2016 um 13:15 im Hausaufgabe-
benrückgabeschrank.

Bitte die Blätter vorne deutlich mit
eigenem Namen sowie Matrikel- und
Gruppennummer versehen!



Aufgabe 1 (Knapsack Probleme): Betrachte einen Algorithmus A , der eine beliebige Probleminstanz P_A (der Größe n) von Problem 1.2' als Eingabe bekommt und für P_A eine optimale Lösung berechnet. Wie kann A verwendet werden, um eine Probleminstanz von Problem 1.7 zu lösen? **(4 Punkte)**

Aufgabe 2 (Fractional Knapsack Problem (Problem 1.3)): In dieser Aufgabe geht es um Algorithmus 1.4 (Greedy-Algorithmus für das Fractional Knapsack Problem) aus der Vorlesung.

- Ist eine Lösung für das Fractional Knapsack Problem immer eindeutig? Falls ja, begründe Deine Antwort. Falls nein, gib ein Gegenbeispiel an, erkläre anhand dessen die Nichteindeutigkeit einer optimalen Lösung und gib eine Modifikation des Algorithmus an, damit es immer eine eindeutige optimale Lösung gibt.
- Führe Algorithmus 1.4 für die folgende Eingabe aus:
 - $n = 10$
 - $Z = 30$
 - $Z_1 = 3, Z_2 = 10, Z_3 = 5, Z_4 = 6, Z_5 = 11,$
 $Z_6 = 2, Z_7 = 28, Z_8 = 13, Z_9 = 17, Z_{10} = 3$
 - $P_1 = 17, P_2 = 3, P_3 = 19, P_4 = 9, P_5 = 30,$
 $P_6 = 13, P_7 = 18, P_8 = 8, P_9 = 6, P_{10} = 1$

Gib nach jeder Schleifeniteration den Wert von Z aus und welche Objekte zu welchen Anteilen gewählt wurden. Welchen Wert hat Deine berechnete Lösung?

(2+6 Punkte)

Aufgabe 3 (Beziehungen zwischen Problemen):

- a) Betrachte eine allgemeine Eingabeinstanz: $Z, z_1, \dots, z_n, p_1, \dots, p_n$. Diese Sequenz von Werten ist eine mögliche Eingabe für das Maximum Knapsack Problem (Problem 1.2'), für das Fractional Knapsack Problem (Problem 1.3) und für das Integer Knapsack Problem (Problem 1.6). Es seien L_{\max} , L_{frac} und L_{int} die Lösungswerte von optimalen Lösungen für diese drei Problemvarianten. Erkläre in welchen Beziehungen L_{\max} , L_{frac} und L_{int} paarweise zueinander stehen und begründe Deine Antworten.
- b) Inwiefern ist das aus der Vorlesung bekannte Maximum Knapsack Problem „schwerer“ als das 0-1-Knapsack Problem (Problem 1.2)? Überlege Dir hierzu, wie ein Algorithmus für das Maximum Knapsack Problem verwendet werden kann, um das 0-1-Knapsack Problem zu lösen.

(6+2 Punkte)