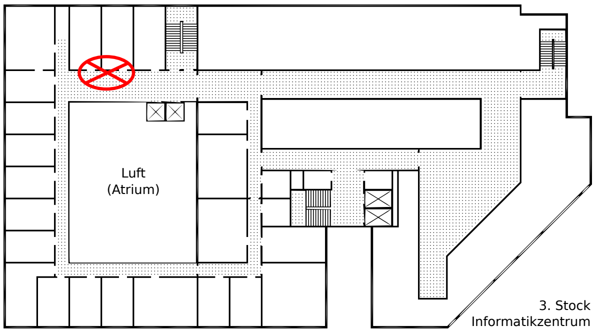
Abteilung Algorithmik **Sommer 2015**
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
TU Braunschweig

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

Algorithmen und Datenstrukturen II
Übung 5 vom 24. 06. 2015

Abgabe der Lösungen bis zum Montag, den 06. 07. 2015 um 14:00 im Hausaufgabenrückgabeschrank.



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

Aufgabe 1 (Algorithmus 1.22): Betrachte folgende Eingabe für Algorithmus 1.22: $n = 7$, $z_1 = 2$, $z_2 = 2$, $z_3 = 1$, $z_4 = 1$, $z_5 = 3$, $z_6 = 2$, $z_7 = 1$, $p_1 = 3$, $p_2 = 1$, $p_3 = 1$, $p_4 = 4$, $p_5 = 8$, $p_6 = 6$, $p_7 = 5$, $k = 2$ und $Z = 8$.

Führe Algorithmus 1.22 für die oben genannte Eingabe aus: Gib zunächst π komplett an. Gib dann vor jeder Iteration der WHILE-Schleife den Wert j, die Menge der selektierten Indizes und den Wert $\sum_{i=1}^{j} z_{\pi(i)}$ an. **(3 Punkte)**

Aufgabe 2 (Algorithmus 1.26): Betrachte die Eingabe aus Aufgabe 1 als Eingabe für Algorithmus 1.26.

a) Zur Vorbereitung: Beschreibe in eigenen Worten, was die folgenden Mengen bzw. Werte für eine Bedeutung haben:

- $\overline{S}$,
- $\sum_{i \in \overline{S}} z_i$,
- $Z - \sum_{i \in \overline{S}} z_i$,
- $A_{\overline{S}} := \textsc{Greedy}_0(\{z_i | i \notin \overline{S}\}, Z - \sum_{i \in \overline{S}} z_i, \{p_i | i \notin \overline{S}\})$
- $\sum_{i \in \overline{S}} p_i + A_{\overline{S}}$,
- G_k und
- S.

b) Führe Algorithmus 1.26 für die oben genannte Eingabe aus: Gib für jedes $\overline{S} \subseteq \{1, ..., n\}$ mit $|\overline{S}| \leq k$, d.h. für jede Iteration der Schleife 2. die in b) genannten Mengen bzw. Werte an.

(3+10 Punkte)

Aufgabe 3 (Approximation von Subset Sum): In der Vorlesung wurde das Entscheidungsproblem SUBSET SUM definiert. In dieser Aufgabe betrachten wir die Optimierungsvariante: Für eine Menge gegebener Zahlen $S_1, ..., S_n$ und eine Schranke S suchen wir ein $S' \subseteq \{S_1, ..., S_n\}$, so dass $\sum_{s \in S'} s$ nicht größer als S und maximal ist.

Gib für ein gegebenes $1 \geq \varepsilon > 0$ einen $(1-\varepsilon)$-Approximationsalgorithmus für das SUBSET SUM-Problem (Problem 1.8) an, der ein Laufzeit von $\mathcal{O}(n^{\lceil 1/\varepsilon \rceil})$ hat. Begründe Laufzeit und Korrektheit Deines Algorithmus. **(4 Punkte)**