Algorithmen und Datenstrukturen II

SoSe 2011, 5. und 6. Aufgabenblatt, Abgabe 29.06.2010

Aufgabe 17

7 Punkte

Ein Hamster (http://is.gd/NxVpzm) moc̈hte die Kapazität seines Maules von $c = 900$[mg] möglichst gut ausnutzen, um für schlechte Zeiten vorzusorgen. Er hat gemäß folgender Tabelle sechs Leckereien zur Auswahl, die er bereits mit indiviudellen Leckerheitsgraden versehen hat.

Objekt i	Gewicht t_i [mg]	Leckerheitsgrad p_i
1: Maiskorn	300	17
2: Sonnenblumenkern	100	14
3: Erdnuss	500	17
4: Getreidekorn	100	5
5: Möhrenstück	800	25

Nehmen Sie an, daß der Hamster einen beliebigen Bruchteil $x_i \in [0, 1]$ eines jeden Objekts i aufnehmen kann. Betrachten Sie das Problem somit als fraktionales Rucksackproblem und lösen Sie es mit dem Verfahren aus der Vorlesung. Geben Sie zu jedem Objekt den Nutzen $u_i = p_i/t_i$ (als Dezimalzahl mit drei Nachkommastellen) und den gewählten Bruchteil x_i an. Berechnen Sie hieraus den optimalen Gesamtgewinn.

Aufgabe 18

10 Punkte

Betrachten Sie die in der vorigen Aufgabe gegebene Tabelle nun als 0/1-Rucksackproblem. Benutzen Sie Branch&Bound zur Lösung analog zum Beispiel aus der Vorlesung. Geben Sie jeweils direkt vor Ausführung von A=POP(S) den Inhalt des Stacks S und den Wert der unteren Schranke $g(\text{TOP}(S))$ an; dazwischen jeweils den neuen Wert von b, sofern sich dieser erniedrigt.

Aufgabe 19

8 Punkte

Bauen Sie einen Suffixbaum für den String `cocacola$` nach der vorgestellten naiven Konstruktionsmethode. Verwenden Sie die Notation aus der Vorlesung. Geben Sie analog zum dortigen Beispiel die Abfolge aller Funktionsaufrufe (`addLeaf`, `insertEdge`, `getlcp`) innerhalb von `topdown` an. Verdeutlichen Sie die Rekursionsstufen durch Einrückungen. Zeichnen Sie den Baum.

b.w. →

Aufgabe 20

9 Punkte

Fitnesslandschaften: Sei der Graph $G = (X, E)$ der Hyperkubus der Dimension $d \in \mathbb{N}$. Die Knotenmenge X ist also $\{0, 1\}^d$. Und für alle $x, y \in X$ gilt: $\{x, y\} \in E$, genau dann wenn die Hamming-Distanz zwischen x und y genau 1 beträgt.

(a) Zeichnen Sie den Graphen G für die Fälle $d = 1$, $d = 2$ und $d = 3$ mit Beschriftung der Knoten. (3 Punkte)

(b) Geben Sie für den Fall $d = 3$ eine injektive Bewertungsfunktion $f : X \to \{1, 2, 3, \ldots, 8\}$ als Wertetabelle an, so dass f möglichst viele lokale Minima auf G hat. (3 Punkte)

(c) Betrachten Sie nun wieder allgemeine Dimension $d \in \mathbb{N}$. Wie viele lokale Minima kann, in Abhängigkeit von d, eine injektive Bewertungsfunktion auf G maximal haben? Begründen Sie Ihre Antwort. (3 Punkte)