Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Prof. Dr. Thomas Seidl
Janina Sontheim, Florian Richter

München, 25.07.2019

Algorithmen und Datenstrukturen

SS 2019

Übungsblatt Global 7: Paradigmen

Aufgabe Global 7-1 *Knobelei: Piratenschatz aufteilen*

Ein Piratenkapitän hat 100 Münzen, die er auf sich und seine 4 Personen starke Mannschaft aufteilen muss. Da Piraten demokratisch organisiert sind, darf jeder bei der Verteilung mitbestimmen. Der Kapitän schlägt eine Aufteilung vor. Ist die Mehrheit dafür (bei Unentschieden wiegt die Stimme des Kapitäns mehr), dann werden die Münzen verteilt. Ansonsten geht der Kapitän über die Planke und der Nächste in der Rangfolge wird neuer Kapitän. Die Prozedur wird wiederholt. Jeder Pirat handelt nach folgenden Motiven:

1. Jeder Pirat hat als oberstes Ziel, am Leben zu bleiben.
2. Zweitens möchte jeder seinen Gewinn maximieren.
3. Jeder Pirat lässt seinen Kapitän über die Planke gehen, falls alles andere keinen Unterschied macht.

Jeder Pirat hat die gleiche Zielsetzung und weiß auch, dass dies für die anderen gilt. Piraten können in keiner Weise Absprachen treffen oder sonst zusammen arbeiten. Keine Tricks, Täuschungen, Bestechungen oder sonstige Kommunikation außerhalb der Abstimmungen. Jeder Pirat ist ein ausgezeichneter Logiker.Wie verteilt der Kapitän die Münzen?

Aufgabe Global 7-2 *Münzen und dynamische Programmierung*

Gegeben seien n verschiedene, positive Münzwerte $a_1, ..., a_n$ und ein Betrag m. Gesucht ist die Zahl der möglichen n-Tupel $(k_1, ..., k_n)$ mit $\sum_{l=1}^{n} k_l a_l = m$. Dies entspricht der Zahl der Möglichkeiten, m durch die gegebenen Münzwerte darzustellen. Nehmen Sie an, dass beliebig viele Münzen von jeder Sorte zur Verfügung stehen und sich der Betrag $m = 0$ durch genau einmal 0 Münzen darstellen lässt. Dieses Problem lässt sich in tabellarischer Form mittels dynamischer Programmierung darstellen. Dazu definieren wir Teilprobleme $t_{i,j}$, wobei i die Anzahl der Münzwerte $(0 <= i <= n)$ sind und j der Betrag $(0 <= j <= m)$ ist. Die Lösung des Gesamtproblems ist dann $t_{n,m}$. Die folgende Rekursionsgleichung gilt für $i > 0$:

$$t_{i,j} = t_{i-1,j} + \begin{cases} t_{i,j-a}, & j - a_i >= 0 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Geben Sie für $n = 3, m = 10, a_1 = 2, a_2 = 3, a_3 = 5$ die Matrix $[t_{i,j}]$ an. Geben Sie zu dem Ergebnis in $t_{n,m}$ die verschiedenen Möglichkeiten, 10 darzustellen, an. (Achtung: Was ist der Basisfall, von dem der Aufbau der Matrix startet?)

Aufgabe Global 7-3 *Drei Steine in der Ecke*

Gegeben sei ein tabellenartiges Spielfeld, dass sich unendlich weit nach oben und rechts erstreckt. In der Ecke und rechts daneben sowie darüber befinden sich ingesamt drei Steine. Man kann einen Spielstein entfernen und dafür einen Spielstein darüber und einen weiteren auf das Feld rechts legen, falls beide Felder frei sind. Geben Sie einen Algorithmus an, der alle drei anfangs belegten Felder leert.