

Übung zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

T38

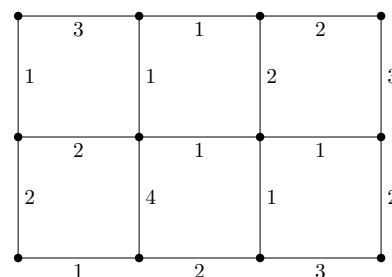
Die internationale Raumstation ISS steht auch (zahlungswilligen) Weltraumtouristen offen. Sie sollen nun entscheiden, welche Touristen Sie mitnehmen wollen.

Gegeben sind Kandidaten K_1, \dots, K_n , welche jeweils bereit sind, k_1, \dots, k_n US-Dollar zu zahlen. Allerdings sind sie anspruchsvoll und erwarten auf der ISS auch ein Unterhaltungsprogramm. Zu diesem Zweck stehen eine Menge „Spielzeuge“ Z_1, \dots, Z_m zur Verfügung, bei deren Mitnahme allerdings jeweils Kosten z_1, \dots, z_m entstehen. Der Kandidat K_i ist nur bereit zu zahlen, wenn die Spielzeuge $R_i \subseteq \{Z_1, \dots, Z_m\}$ mitgenommen werden.

Entwerfen Sie einen effizienten Algorithmus, der eine Menge von Kandidaten auswählt, um die Einnahmen zu maximieren. Jedes Spielzeug muß nur einmal mitgenommen werden, selbst wenn mehrere es benutzen wollen.

T39

Führen Sie die Algorithmen von Prim auf folgendem Graphen aus.



T40

Ein Gemischtwarenladen will durch einen besonderen Rabatt die Umsätze steigern: Wer an der Kasse zwei Artikel zum Kauf vorlegt, deren Gesamtpreis auf 11, 33, 55, 77 oder 99 Cent endet, erhält zusätzlich einen Gutschein in Höhe des erreichten Centbetrages.

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der zu einer Menge von Preisen eine optimale Einkaufsstrategie angibt.

H31 (10 Punkte)

Die Produktionsaufträge J_1, J_2, \dots, J_n eines Unternehmens benötigen verschiedene Maschinen M_1, M_2, \dots, M_m , wobei ein Auftrag auch mehrere Maschinen belegen kann. Ein Auftrag bringt natürlich einen gewissen Geldbetrag ein. Die Maschinen können entweder gekauft werden—diese Kosten entstehen dann nur einmal und jede weitere Nutzung ist kostenfrei—oder gemietet werden. Letzteres kostet pro Auftrag einen gewissen Betrag (dieser Betrag variiert also von Auftrag zu Auftrag!).

Für so ein Szenario mit gegebenen Aufträgen, Maschinen und Kosten soll eine gewinnmaximierende Menge von Aufträgen mit entsprechender Zuteilung von Maschinen berechnet werden. Beschreiben Sie ein allgemeines Verfahren, um dieses Problem möglichst effizient zu lösen. Begründen Sie, wieso Ihr Verfahren korrekt funktioniert.

Benutzen Sie Ihr Verfahren, um eine optimale Lösung für das folgende Szenario zu berechnen. Die dritte Tabelle enthält die Mietkosten der Maschinen für die jeweiligen Aufträge, eine leere Zelle bedeutet, daß diese Maschine für diesen Auftrag nicht benötigt wird. Zum Beispiel kostet Auftrag J_1 auf der Maschine M_1 60 Geldeinheiten (vorausgesetzt, M_1 wurde nicht gekauft).

Auftrag	Zahlung
J_1	80
J_2	80
J_3	120

Maschine	Kaufpreis
M_1	60
M_2	80
M_3	100
M_4	30

	M_1	M_2	M_3	M_4
J_1	30		50	
J_2		60	22	
J_3	30	30	30	30

H32 (10 Punkte)

Ermitteln Sie einen maximalen Fluß für das Netzwerk auf der folgenden Seite, wobei die Quellen links und die Senken rechts sind. Beweisen Sie die Maximalität durch Angabe eines gleichgroßen Schnitts. Alle Kapazitäten sind 1.

