

Optimierung für Studierende der Informatik

Thomas Andreae

Wintersemester 2014/15

Blatt 13

A: Präsenzaufgaben am 19. Januar 2015

1. Erläutern Sie, wie die Einträge in der Tabelle im Beispiel auf Seite 163 zustande kommen.
2. In Kapitel 6 des Skript findet sich auf Seite 51 der folgende Text:

Knapsack

During a robbery, a burglar finds much more loot than he had expected and has to decide what to take. His bag (or „knapsack“) will hold a total weight of at most W pounds. There are n items to pick from, of weight w_1, \dots, w_n and dollar value v_1, \dots, v_n . What's the most valuable combination of items he can fit into his bag?

For instance, take $W = 10$ and

Item	1	2	3	4
Weight	6	3	4	2
Value	\$30	\$14	\$16	\$9

- a) Wir betrachten die Variante, in der jeder Gegenstand nur einmal vorhanden ist. Lösen Sie das Problem für die angegebenen Daten, indem Sie den auf Seite 164 beschriebenen Dynamischen-Programmierungs-Algorithmus verwenden.
Hinweis: Es ist eine Tabelle anzulegen, die der Tabelle aus Aufgabe 1 sehr ähnlich ist.
 - b) Wie kann man aus der Tabelle nicht nur den optimalen Wert einer Rucksackfüllung ablesen, sondern auch, *welche Gegenstände* in den Rucksack zu packen sind?
3. *Gegeben:* Ein gerichteter Graph G mit Kantenlängen $\ell(e)$, die auch negativ sein können.
Gesucht: Ein kürzester s, t -Pfad P für zwei bestimmte Knoten s und t .
Dr. Klever schlägt folgenden Algorithmus zur Bestimmung von P vor: Man addiere eine möglichst kleine Konstante C zu jeder Kantenlänge, so dass die neuen Kantenlängen

$$\ell'(e) = \ell(e) + C$$

alle nichtnegativ sind. Auf den Graphen mit den neuen Kantenlängen $\ell'(e)$ wende man den Algorithmus von Dijkstra an, wodurch man einen s, t -Pfad erhält. Diesen Pfad nehme man als den gesuchten s, t -Pfad P .

Zeigen Sie, dass dies möglicherweise keine gute Idee ist, indem Sie ein Beispiel angeben, für das gilt: Der Algorithmus findet einen s, t -Pfad P , der in G die Länge 1000 besitzt, obwohl es in G einen kürzesten s, t -Pfad der Länge 1 gibt.

B: Hausaufgaben zum 26. Januar 2015

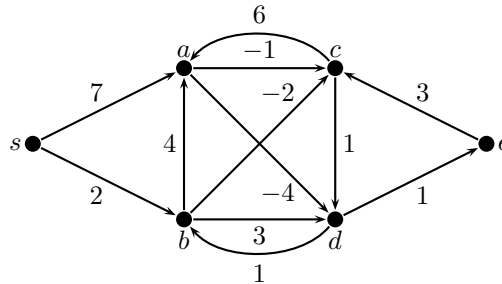
1. Wie Präsenzaufgabe 2, aber diesmal für folgende Daten sowie $W = 19$:

Item	1	2	3	4	5	6	7
Weight	6	11	4	7	8	5	3
Value	3	6	2	5	6	4	2

Es ist auch eine optimale Rucksackfüllung an der von Ihnen angelegten Tabelle abzulesen. Unterstreichen Sie diejenigen Einträge der Tabelle, auf die es beim Ablesen der optimalen Rucksackfüllung ankam, und geben Sie die gefundene Rucksackfüllung an.

2. Wenden Sie auf die folgenden Graphen G die Version des Algorithmus von Bellman und Ford an, bei der man am Schluss feststellt, ob der gegebene Graph einen negativen Kreis enthält. Es ist eine *Tabelle* anzulegen, an der man erstens ablesen kann, ob ein negativer Kreis vorhanden ist; falls dies nicht der Fall ist, so soll man zweitens an der Tabelle für alle Knoten v sowohl die Länge eines kürzesten s, v -Pfades als auch einen solchen Pfad selber ablesen können.

a) Der Graph G sei wie folgt gegeben:



b) G sei der folgende Graph:

