

Übungen zur Vorlesung „Einführung in das Operations Research I“ Blatt 14

Aufgabe 58:

Die Firma „Tele-Privat“ möchte Datenübertragungsleitungen von Karlsruhe nach Berlin (B), Stuttgart (S) und Hamburg (HH) von drei privaten Netzleitungsanbietern A1, A2 und A3 anmieten, so dass alle Anbieter exklusiv für genau eine Destination beauftragt sind. Aus untenstehender Tabelle können Werte für die Übertragungsgeschwindigkeiten (in 10kByte/sec) der Anbieter für die entsprechenden Orte entnommen werden (-: Netzleitung nicht im Angebot).

	B	S	HH
A1	10	14	-
A2	10	15	15
A3	14	9	17

- Formulieren Sie obiges Problem als Summen-Matching-Problem oder Zuordnungsproblem.
- Formulieren Sie obiges Problem als Flussproblem und lösen Sie es mit dem Algorithmus von Busacker-Gowen.

Hinweis:

Beim Summen-Matching- oder Zuordnungsproblem sucht man in einem bewerteten Graphen $G = \langle V, E, c \rangle$ eine Menge M von Kanten, so dass jeder Knoten des Graphen mit genau einer Kante aus M inzident ist und die Summe der Bewertungen der Kanten aus M minimal ist.

Aufgabe 59:

Zeigen Sie, dass die Voraussetzungen für das Funktionieren des Busacker-Gowen-Algorithmus keine echten Einschränkungen darstellen, also:

- (1) N ist antisymmetrisch
- (2) Alle auftretenden Kosten sind nichtnegativ
- (3) Die Minimalkapazitäten aller Pfeile sind gleich null
- (4) Die Maximalkapazitäten aller Pfeile sind positiv.

Aufgabe 60:

An drei Mülldeponien ist zur Verbrennung vorbereiteter Müll zu zwei Müllverbrennungsanlagen zu transportieren. An den Deponien D_1 , D_2 und D_3 lagern 50, 100 bzw. 80 Tonnen verbrennbaren Mülls. Die Verbrennungsanlagen benötigen zur Aufrechterhaltung der dort erzeugten Fernwärme 90 bzw. 110 Tonnen des brennbaren Mülls. Die LKW-Transportkosten c_{ij} in 100 €Tonne für den Transport von Deponie D_i zur Verbrennungsanlage V_j können der folgenden Matrix entnommen werden.

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

- a) Fassen Sie obiges Transportproblem als Flussproblem auf und zeichnen Sie das zugehörige Flussnetzwerk N.
- b) Stellen Sie die Inzidenzmatrix zu N auf und formulieren Sie das Flussproblem.
- c) Bestimmen Sie einen kostenminimalen Fluss mit dem Algorithmus von Busacker-Gowen.
- d) Stellen Sie für das Transportproblem ein vollständiges Ausgangstableau für die MODI-Methode auf. Benutzen Sie hierfür die Matrixminimum-Regel zur Ermittlung einer zulässigen Anfangslösung.
- e) Lösen Sie das Transportproblem aus d) mittels der MODI-Methode.

Hinweis: vgl. Aufgabe 36

Dieses Übungsblatt wird in den Tutorien vom 18.04.2005 bis 22.04.2005 besprochen.

