Übungen WS 1999/2000
Peter Kemper, Marcus Völker
Lehrstuhl Informatik IV, Universität Dortmund
16. November 1999

Übung 6

Aufgabe 10 (8 Punkte)

Gegeben sei folgendes Optimierungsproblem:

$$\begin{array}{ll} \max & 2x_1 + 3x_2 \\ \text{udN} & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 7 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

Dieses Problem soll mit der Projektionsmethode nach Karmarkar bearbeitet werden.

(a) (1 Punkt)
Zeichnen Sie bitte die Nebenbedingungen in ein Koordinatensystem und markieren Sie darin bitte die zu den im folgenden auftretenden Vektoren x^0 und x^1 gehörenden Punkte.

Führen Sie bitte den **ersten** Iterationsschritt durch. Als Startpunkt soll (1; 1) dienen. Ermitteln Sie dazu

(b) (1 Punkt)
die initialiserte Matrix A, den initialisierten Vektor c und den Vektor x^0,

(c) (1 Punkt)
die Matrix D und den Vektor x_s^0 der Zentrierung,

(d) (3 Punkte)
die zur Projektion benötigten Matizen A_s und P sowie die Vektoren c_s und g^p und

(e) (2 Punkte)
die Vektoren x_s^1 und x^1 sowie $Z(x^1)$. Wählen Sie hierzu eine Schrittweite von 0,5.

Peter Kemper, Marcus Völker
Lehrstuhl Informatik IV, Universität Dortmund

Aufgabe 11 (12 Punkte)

Die folgende Inzidenzmatrix beschreibt einen Ausschnitt aus dem Schienen-Personennahverkehrs-Netz des Rhein-Ruhr-Wupper-Raumes. Zusätzlich ist zu jeder Verbindung ihre Länge angegeben.

Ort	Verbindung																			
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	e_9	e_{10}	e_{11}	e_{12}	e_{13}	e_{14}	e_{15}	e_{16}	e_{17}	e_{18}	e_{19}	e_{20}
BO	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	**1**	0
DO	0	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	**1**	0	0	0
DU	0	0	**1**	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	**1**	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	0
GE	**1**	**1**	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**1**	**1**	0	**1**
HAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**1**	0	0
HER	0	**1**	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MH	0	0	0	**1**	0	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OB	**1**	0	**1**	**1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	**1**	**1**
km	18	9	8	7	10	17	21	10	9	16	18	31	24	36	43	29	31	48	27	27

(a) (2 Punkte)
Zeichnen Sie bitte den zugehörigen Graphen. Bitte benennen Sie darin auch die Knoten und Kanten mit den Namen aus der Tabelle. (Hinweis: Wenn Sie sich beim Zeichnen in etwa an die geographische Lage der Orte zueinander halten, lässt sich der Graph einfacher erstellen.)

(b) (5 Punkte)
Nehmen Sie an, entlang der Schienen soll ein neues Diensttelefon-Netz errichtet werden. Wie lang müsste dieses Netz minimal sein, um alle Orte zu erreichen? (Benutzen Sie hierfür den Algorithmus von Prim. Geben Sie zu jedem Schritt des Algorithmus an, welche Kanten jeweils zur Auswahl stehen und welche gewählt wird.)
Markieren Sie das so entstehende Telefonnetz in dem Graphen aus a).

(c) (5 Punkte)
Sie sollen mit dem Zug von Oberhausen (OB) nach Hagen (HA) reisen und dabei nicht mehr Kilometer zurücklegen als nötig. Daher ermitteln Sie mit dem Dijkstra-Algorithmus einen kürzesten Weg zwischen diesen beiden Orten. (Bitte beachten Sie, dass Bahnstrecken in beide Richtungen bereist werden können.)

i. Geben Sie nach Abschluss jeder Phase des Algorithmus (inkl. der Initialisierung) die in Q enthaltenen Orte mit den zugehörige (bisherigen) Pfaden und deren Länge an und markieren Sie, welcher Ort für die nächste Phase herangezogen wird. (Sollten dafür mehrere Knoten alternativ in Frage kommen, so wählen Sie bitte den, dessen Name alphabetisch zuerst folgt.)

ii. Wieviele Phasen sind zur Berechnung eines kürzesten Weges von Oberhausen nach Hagen notwendig (die Initialisierung sei dabei die Phase 0, die sie hierbei **nicht** mitzählen)?

iii. Wie lang ist ein kürzester Weg von Oberhausen nach Hagen und welche Orte durchfahren Sie auf Ihrer Reise?

Ihre Lösungen zu den Aufgaben können Sie bis zum 23. November 1999 um 14.00 Uhr in die Briefkästen 17 (für die beiden Gruppen donnerstags vormittags) bzw. 18 (für die beiden Gruppen donnerstags nachmittags und freitags) im Pavillon 6 einwerfen.