

Vorlesung "Optimierung auf Graphen und Netzwerken I"
 im Wintersemester 2002/2003

Rechnerübungsblatt 2

Aufgabe 3 (2,5 Punkte): Algorithmus von Glover und Klingman

Implementieren Sie unter Verwendung der Datenstruktur **ForwardStar** aus Aufgabe 1 und des modifizierten LC-Algorithmus zur Bestimmung kürzester Wege aus Aufgabe 2 den Algorithmus von Glover und Klingman zur Lösung des Zuordnungsproblems (vgl. Neumann/Morlock, 1993, *Operations Research*; Carl Hanser München Wien, S. 294ff). R_a und S_a mit $|R_a| = |S_a|$ bezeichnen hierbei die Menge der Quellen bzw. Senken des Zuordnungsnetzwerks $G = (R, S, E; c)$.

```

FOR all  $\langle i, j \rangle \in E$  DO  $x_{ij} := 0$ 
 $R_a := R, S_a := S$ 
WHILE  $R_a \neq \emptyset$  DO
    Bestimme kürzeste Wege von allen  $r \in R_a$  zu allen  $i \in V$ 
     $weg\_gefunden := false$ 
    FOR all  $j \in S_a$  DO
        IF  $d_j < \infty$  THEN
             $weg\_gefunden := true$ 
            Identifiziere einen kürzesten Weg  $W_j$  mit Endknoten  $j$  und
                einem Anfangsknoten  $i$  (mit Hilfe der berechneten Wegeknotten)
            IF  $i \in R_a$  THEN
                 $R_a := R_a \setminus \{i\}, S_a := S_a \setminus \{j\}$ 
                FOR all  $\langle k, l \rangle$  von  $W_j$  DO
                    IF  $x_{lk} = 1$  THEN  $x_{lk} := 0$  ELSE  $x_{kl} := 1$ 
                    Ersetze  $\langle k, l \rangle$  durch  $\langle l, k \rangle$  mit  $c_{lk} := -c_{kl}$ 
                END (* FOR *)
            END (* IF *)
        END (* FOR *)
    IF  $weg\_gefunden = false$  THEN  $R_a := \emptyset$  (* es existiert keine zulässige Lösung *)
END (* WHILE *)
    
```

Versehen Sie Ihr Programm mit einer Ein-/Ausgabeschnittstelle. Im Internet stehen Testdateien zum Download bereit, die Ihr Programm einlesen können muss, und mit denen Sie Ihr Programm testen können. Das Format der Testdateien (vgl. Abbildung 1) entspricht der Datenstruktur **ForwardStar**. Sie können davon ausgehen, dass die zur Verfügung gestellten Testdateien bipartite Graphen mit $|R| = |S|$ repräsentieren, und die ersten $n/2$ Knoten zur Menge R und die zweiten $n/2$ Knoten zur Menge S des bipartiten Graphen gehören.

n						
$from[0]$	...	$from[n/2 - 1]$	$from[n/2]$	...	$from[n - 1]$	$from[n]$
$succ[0]$	$succ[1]$	...	$succ[m - 2]$	$succ[m - 1]$		
$cost[0]$	$cost[1]$	...	$cost[m - 2]$	$cost[m - 1]$		

Abbildung 1: Definition des Testdateiformats

Der Ausgabe des Programms muss die mit Hilfe des Algorithmus ermittelte Zuordnung von Knoten aus R zu Knoten aus S zu entnehmen sein.

Organisatorische Hinweise

Die Übungsaufgaben müssen in der Programmiersprache Java (J2SE 1.4.0) implementiert werden. Für die Bearbeitung der Aufgaben sind im CIP-Pool II der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (Geb. 11.40) am Dienstag von 8.00 Uhr bis 9.30 Uhr 16 PCs reserviert.

Falls Sie an einer Benotung Ihrer Rechnerübung interessiert sind, so bilden Sie bitte Gruppen zu zwei oder drei Personen. Die Abnahme der Rechnerübung findet jeweils gruppenweise am Semesterende statt. Die Termine werden rechtzeitig durch Aushang bzw. im Internet bekanntgegeben. Eine gruppenübergreifende Zusammenarbeit bei der Lösung der Aufgaben ist nicht gestattet und führt zum Ausschluß aus dem Bewertungsverfahren. Insgesamt sind in beiden Semestern 12 Punkte erreichbar, von denen 6 auf das Winter- und 6 auf das Sommersemester entfallen. Die Punkte können in die **bestandene** Klausur zu den Vorlesungen „Optimierung auf Graphen und Netzwerken I + II“ am 31. Juli 2003 bzw. die **bestandene** Nachklausur Ende des Wintersemesters 2003/04 eingerechnet werden (in den Klausuren sind ca. 120 Punkte erreichbar).