Graphentheoretische Algorithmen (Rote, Morin), 12. Übungsblatt
Abgabe der schriftlichen Übungen am Di., 29.01.2002, in der Vorlesung

1. (5 Punkte)
Konstruiere einen Schichtgraphen mit einem blockierenden Fluss, der kein maximaler Fluss ist. (Ein Schichtgraph mit 6 Knoten ist ausreichend.)

2. Sparsame Berichterstattung von großen Sportereignissen (5 Punkte)
Bei den Olympischen Spielen in Salt Lake City möchte eine Gruppe von Journalisten keinen einzigen Wettkampf versäumen. Für jeden Wettkampf ist die Anfangszeit, die Dauer und der Austragungsort bekannt. Aßerdem ist bekannt, wie lange man von jeder Wettkampfstätte zu jeder anderen braucht. Es sollen alle Wettkämpfe durch die kleinstmögliche Anzahl von Journalisten abgedeckt werden. Wie kann man dieses Problem als Flussproblem lösen?

3. Konsistentes Runden von Tabellen (5 Punkte)
Oft möchte man die Zahlen a_{ij} einer Tabelle runden. Dabei sollen sich jedoch die Zeilensummen r_i und die Spaltensummen s_j nicht zu stark ändern. Nehmen wir an, wir wollen die obige Tabelle auf ganze Zahlen runden. Dann soll jedes Element a_{ij} entweder auf $\lfloor a_{ij} \rfloor$ oder auf $\lceil a_{ij} \rceil$ gesetzt werden, und dabei sollen sich die Zeilen- und Spaltensummen der gerundeten Zahlen um weniger als 1 von den tatsächlichen Werten unterscheiden.

3,7	6,8	7,3	17,8
9,6	2,4	0,7	12,7
3,6	1,2	6,5	11,3
16,9	10,4	14,5	

1. Formuliere dieses Problem als Flussproblem. (Hinweis: Welche Gleichungen müssen die gesuchten Zahlen erfüllen? Wie kann man diese Bedingungen als Flusserhaltungsgleichungen modellieren?)
2. Löse das Problem für die angegebene Tabelle.
3. Gibt es für jede Tabelle eine Lösung?
4. Wie kann man den maximalen Fehler, der beim Runden auftritt, minimieren? Bestimme eine in diesem Sinn optimale Rundung.

4. (15 Punkte)
Schreiben Sie ein Programm, das für eine gegebene Tabelle (aus ein Datei) Problem **3.**4 lost. Die Stelle, wo der maximale Rundungsfehler auftritt, soll ausgegeben werden und die neue Tabelle (mit ganzen Zahlen) in eine Datei geschrieben werden.
Die eingegebene Tabelle muss die Anzahl der Zeiler und die Anzahl der Spalten auf die erste Zeile und eine Reihe pro Zeile enthalten. Zum Beispiel, die angegebene Tabelle aus der **3.** Übung im Datei sieht so aus:
3 3
3.7 6.8 7.3
9.6 2.4 0.7

3.6 1.2 6.5

Diese Übung bitte per email mit Subject: 'Graph Übung 12' an 'morin@inf.fu-berlin.de' bis 20:02 Uhr am 02. 02. 2002 abgeben. Die vollständige Implementierung und drei Beispieldateien, sind in einem Archiv (tar + zip) zu verpacken, und als Attachment zu senden.

- Implementierung: bitte nur lauffähigen und compilierbaren Quellcode senden.
- email muss enthalten:
  - Namen der Studenten,
  - Genaue Anleitung, um das Programm zu compilieren und ablaufen zu lassen.
  - Erklärung der Modellierung der Netzwerke, und maximaler Fluss Algorithmus.