



Klausur zur Lehrveranstaltung
Graphen - Probleme, Methoden, Anwendungen
10. Juli 2003

Name: **Vorname:** **Matrikelnummer:**

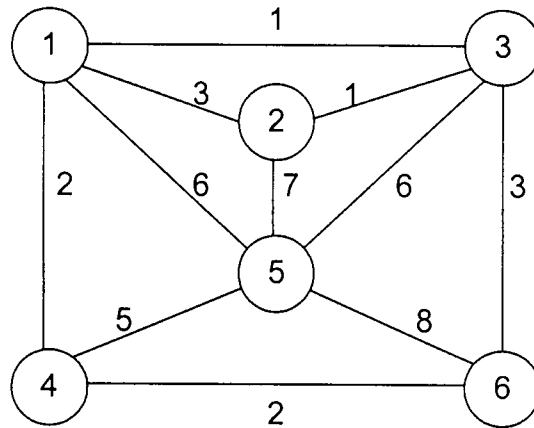
Allgemeine Hinweise:

1. Schreiben Sie nach Ausfüllen dieses Deckblattes nochmals auf alle Ihnen ausgehändigten Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer!
2. Lassen Sie bitte zur Erleichterung der Korrektur einen genügend breiten, unbeschrifteten Rand (mindestens 4 cm)!
3. Kontrollieren Sie vor Beginn der Bearbeitung der Klausur die Vollständigkeit des Aufgabentextes! Der Aufgabentext umfasst 4 Seiten (einschließlich des Deckblatts).
4. Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner (lt. Aushang des Prüfungsausschusses), Wörterbuch.

Aufgabe	1	2	3	4	Gesamt
Punkte erreichbar	5	17	22	6	50

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Gegeben sei der folgende Graph:



Bestimmen Sie mit Hilfe des KRUSKAL-Algorithmus einen minimal spannenden Baum dieses Graphen sowie den zugehörigen minimalen Wert des Baums!

Aufgabe 2 (17 Punkte)

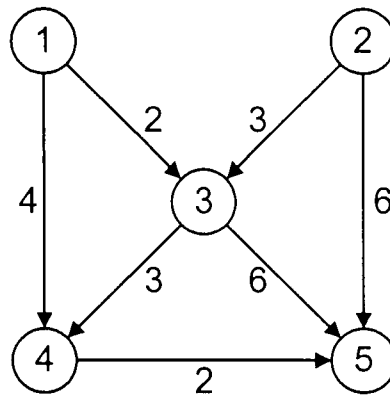
- Erstellen Sie für das Lineare Zuordnungsproblem ein allgemeines Optimierungsmodell! Definieren Sie alle verwendeten Symbole!
- Durch die folgende Kostenmatrix sei eine Problemausprägung des Linearen Zuordnungsproblems definiert:

$$\begin{pmatrix} 20 & 38 & 42 & 37 & 42 \\ 36 & 37 & 13 & 6 & 50 \\ 34 & 11 & 3 & 9 & 1 \\ 40 & 2 & 6 & 49 & 11 \\ 29 & 3 & 18 & 12 & 35 \end{pmatrix} .$$

Bestimmen Sie mit Hilfe der Ungarischen Methode eine optimale Lösung des Problems! Geben Sie auch den zugehörigen Zielwert an!

Aufgabe 3 (22 Punkte)

Gegeben sei der folgende bewertete, gerichtete Graph:



Die Kantenbewertungen repräsentieren die jeweiligen Einheitstransportkosten auf den verschiedenen Transportstrecken. Durch diesen Graph sowie durch folgende Tabelle, in der die jeweiligen Vorräte bzw. Bedarfe an den einzelnen Orten zusammengefasst sind, sei ein Transportproblem definiert. Unterstellen Sie, dass es gleichgültig ist, ob ein überschüssiger Vorrat an Ort 1 oder Ort 2 gelagert wird.

Ort i	Vorrat v_i	Bedarf b_i
1	300	
2	400	
3		100
4		200
5		300

- Führen Sie das Problem zunächst auf ein klassisches Transportproblem zurück! Zeichnen Sie den zugehörigen bipartiten Graph!
- Bestimmen Sie mit dem Kostenminimumverfahren eine zulässige Ausgangslösung des Problems!
- Testen Sie, ob die unter b) ermittelte Lösung optimal ist! Bestimmen Sie ggf. – ausgehend von dieser Lösung – eine optimale Lösung sowie den zugehörigen optimalen Zielwert des Problems!
- Welche Prämissen haben Sie bei der Lösung des klassischen Transportproblem zugrunde gelegt?

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Ein Projekt sei durch folgende Vorgangsliste definiert:

Vorgang (i)	Vorgänger von (i)	Nachfolger von (i)
A	-	C, D
B	-	F
C	A	E, F
D	A	G, H
E	C	H
F	B, C	H
G	D	-
H	D, E, F	-

Erstellen Sie einen Vorgangspfeilnetzplan für dieses Projekt! Minimieren Sie dabei die Anzahl der Scheinvorgänge sowie die Anzahl der Überschneidungen von Vorgangspfeilen!