



Klausur zur Lehrveranstaltung
Optimierungsprobleme in der Logistik I –
Wege, Bäume, Transporte, Zuordnungen (20183)

10. Juli 2010

Name:.....

Matrikelnummer:.....

Allgemeine Hinweise:

1. Schreiben Sie nach dem 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 Aufgaben**, von denen alle zu bearbeiten sind. Das Lösen der Heftklammern ist nicht gestattet und wird als Täuschungsversuch geahndet.
4. Schreiben Sie leserlich und nummerieren Sie die verwendeten Seiten! Beginnen Sie jede Aufgabe auf einer neuen Seite! Verwenden Sie nur Schreibgeräte mit dokumentenechter Tinte! Die Verwendung von Bleistiften oder roter Tinte ist nicht zugelassen.
5. Geben Sie zu jeder Aufgabe den Lösungsansatz bzw. den Lösungsweg an! Für die isolierte Präsentation richtiger Endergebnisse werden keine Punkte vergeben.
6. Erlaubte Hilfsmittel: Schreibgeräte, nicht-programmierbare Taschenrechner ohne Kommunikations- oder Textverarbeitungsfunktion, Wörterbücher.

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Ein Projekt sei durch folgende Vorgangsliste definiert:

Vorgang (i)	unmittelbarer Vorgänger von (i)
A	-
B	-
C	-
D	A
E	A, B
F	B, C
G	C
H	D
I	E
K	D, F
L	G
M	H, I
N	J, K

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

Aufgabe 2 (13 Punkte)

Für ein lineares Zuordnungsproblem ergibt sich nach einer Zeilen- und Spaltenreduktion die folgende Kostenmatrix:

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & 10 & 6 & 0 \\ 11 & 7 & 0 & 13 & 12 \\ 0 & 0 & 14 & 0 & 9 \\ 9 & 16 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 1 & 11 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Ein erster Bound, der sich aus der Summe der betreffenden Zeilen- und Spaltenreduktionskonstanten ergibt, betrage 37. Bestimmen Sie mit Hilfe eines Branch-and-Bound-Verfahrens **eine** optimale Lösung des Problems! Geben Sie den zugehörigen Zielwert an!

Aufgabe 3 (20 Punkte)

Durch die folgende Bedarfsprognose für ein Beschaffungsgut – bezogen auf einen aus fünf Teilperioden bestehenden Planungszeitraum – sei ein dynamisches Bestellmengenproblem definiert:

Teilperiode	t	1	2	3	4	5
Bedarf (in Stück)	n_t	150	300	200	250	50

Pro Bestellung entstehen Kosten in Höhe von 80 €, der Kostensatz für die Lagerung einer Mengeneinheit beträgt 0,20 € pro Teilperiode. Zum Beginn der ersten Teilperiode und zum Ende der letzten Teilperiode sei der Lagerbestand jeweils gleich Null. Ferner sei angenommen, dass sämtliche Lagerzu- und -abgänge zum Beginn der jeweiligen Teilperioden erfolgen. Gesucht ist eine Bestellpolitik, welche die entscheidungsrelevanten Kosten für den Planungszeitraum minimiert.

Für die sinnvollen Teilpolitiken ergeben sich folgende Kosten (in €):

	j	1	2	3	4	5
t						
1		80	140	220	370	410
2			80	120	220	250
3				80	130	150
4					80	90
5						80

Mit t sei die Teilperiode bezeichnet, zu deren Beginn eine Bestellung getätigt wird, und j bezeichnet die letzte Teilperiode, deren Bedarf durch die Bestellung in Teilperiode t noch gedeckt wird.

- Formulieren Sie für das dynamische Bestellmengenproblem ein allgemeines Optimierungsmodell! Definieren Sie alle verwendeten Symbole!
- Führen Sie das oben beschriebene Bestellmengenproblem auf ein Problem zur Bestimmung kürzester Wege in einem gerichteten Graph zurück (eine graphische Darstellung ist ausreichend)!
- Ermitteln Sie mit Hilfe des Bellman-Algorithmus **alle** optimalen Bestellpolitiken und geben Sie auch die zugehörigen Gesamtkosten an!
- Welchen Einfluss hätte eine Beschränkung des Lagerbestandes des betrachteten Beschaffungsgutes pro Teilperiode auf maximal 250 Mengeneinheiten auf die unter c) ermittelte(n) optimale(n) Bestellpolitik(en)? Begründen Sie Ihre Antwort (keine Rechnungen erforderlich)!