Name: **Matrikelnr./Kennzahl:**

Operations Research

5. Februar 2008

Aufgabe:	1	2	3	4	
Punkte:	3	3	3	2	
				=	*Punkte*

Alle Rechenschritte sind anzugeben und alle Antworten zu begründen!

1. Formulieren und lösen Sie das untenstehende Probleme als dynamisches Optimierungsproblem:

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x_1 + 7x_2 + 6f(x_3) \\ \text{u.d.NB.} \quad & \\ & x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ & x_1 + x_2 \leq 5 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

   wobei $f\colon [0, +\infty) \to \mathbb{R}$ folgendermaßen gegeben wird:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x = 0 \\ -1 + x_3 & x > 0 \end{cases}$$

2. Betrachten Sie ein dreistufiges Lagersystem, das dem seriellen mehrstufigen Lagerhaltungsmodell aus der Vorlesung entspricht. Die fixen Bestellkosten (bzw. Rüstkosten) und die Lagerhaltungskosten pro Mengen- und Zeiteinheit sind in der untenstehenden Tabelle gegeben. Die konstante Lagerabgangsrate beträgt 1000 Mengeneinheiten pro Zeiteinheit. Lösen Sie dieses Problem unter Anwendung des in der Vorlesung vorgestellten Approximationsverfahrens. Geben Sie alle Zwischenschritte insbesondere die Lösungen des revidierten und des relaxierten Problems sowie die dazugehörigen Kosten (exklusive variable Bestellkosten) an. Geben Sie eine obere Schranke für die Abweichung zwischen den jeweiligen Gesamtkosten (exklusive variable Bestellkosten) einer optimalen Lösung bzw. einer wie oben beschrieben ermittelten approximativen Lösung des Problems an.

Lagerstufe	Fixe Bestellkosten K_i (\$)	Lagerungskosten h_i
1	50000	1
2	2000	2
3	360	10

3. Die Herstellungskosten eines Riesenkrapfen (!:-)) betragen in einer kleinen Bäckerei 1 Euro/Stück. Der Riesenkrapfen wird im Fasching am Tag der Herstellung um 3 Euro pro Stück verkauft. Wenn der Riesenkrapfen nicht am Tag der Herstellung verkauft wird, dann wird er am darauffolgenden Tag um 50 Cent pro Stück angeboten. Über die Anzahl der am Herstellungstag verkauften Riesenkrapfen hat die Bäckerei in den letzten 4 Wochen buchgeführt:

verkauft (Stück)	Prozentsatz (Tage)
0	10%
1	15%
2	20%
3	30%
4	15%
5	10%

   (a) Bestimmen Sie unter Verwendung des stochastischen Ein-Perioden-Modells wieviele Riesenkrapfen täglich hergestellt werden sollten um die Kosten zu minimieren bzw. den Gewinn zu maximieren.

   (b) Es wird angenommen, dass die in Punkt (a) ermittelte Anzahl von Riesenkrapfen täglich hergestellt wird. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass an einem Tag eine Fehlmenge realisiert wird?

   (c) Bei einer realisierten Fehlmenge möchte die Bäckerei auch den Verlust, den sie längerfristig durch unzufriedene Kunden erfahren würde, quantifizieren. Die Bäckerei führt zu diesem Zweck einen Unzufriedenheitsparameter pro fehlendem Stück Krapfen ein und berücksichtigt diesen zusätzlich zu den obengenannten Inputparameter bei der Bestimmung der optimalen täglich herzustellenden Menge. Angenommen die derart bestimmte optimale täglich herzustellende Menge ist um einen Stück höher als die in Punkt (a) ermittelte Menge. Wie hoch ist der Unzufriedenheitsparameter pro fehlendem Stück?

4. Sei $X = \{x \in \mathbb{R} \colon x \geq 0\}$ und $f_1(x) = e^x$,

$$f_2(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+1} & 0 \leq x \leq 5 \\ (x-5)^2 + \frac{1}{6} & x \geq 5 \end{cases}$$

   Verwenden Sie das Ergebnis von Übungsbeispiel 27 um X_{Par} zu bestimmen. Welche der Pareto-optimalen Punkte sind auch strikt Pareto-optimal?