

1. Übungen zur Vorlesung “(Stochastik und) OPTIMIERUNG für Wirtschaftsinformatiker”

1. Aufgabe: (Gewinnmaximierung und grafische Lösung)

Ein Landwirt bewirtschaftet ein Grundstück von 40 Hektar Größe mit Zuckerrüben und Weizen. Er kann hierzu 2400 DM und 312 Arbeitstage einsetzen. Pro Hektar betragen seine Anbaukosten bei Rüben 40 DM und bei Weizen 120 DM. Für Rüben benötigt er 6 Arbeitstage, für Weizen 12 Arbeitstage pro Hektar. Der Reingewinn bei Rüben sei 100 DM pro Hektar, bei Weizen sei er 250 DM pro Hektar.

- Stellen Sie das zugehörige lineare Optimierungsproblem zur Maximierung des Gewinns auf.
- Skizzieren Sie den zulässigen Bereich und bestimmen Sie grafisch eine Lösung des Problems.
- Formulieren Sie das Problem in die Standardform eines linearen Optimierungsproblems um.

2. Aufgabe: (Scheduling Problem, Quelle: R. Vanderbei, www.princeton.edu/~rvdb)

Gesucht ist ein optimaler Zeitplan für den Bau eines Hauses. Der Bau eines Hauses kann in die in der Tabelle angegebenen Bauabschnitte unterteilt werden, wobei die Fertigstellung eines jeden Bauabschnitts eine gewisse Zeit benötigt. Während einige Bauabschnitte parallel durchgeführt werden können, können andere Bauabschnitte erst begonnen werden, sobald bestimmte Arbeiten bereits abgeschlossen sind. Ziel ist es, die Startzeitpunkte der einzelnen Bauabschnitte so zu bestimmen, daß die Gesamtbauzeit des Hauses minimal wird (Zeit ist Geld!). Formulieren Sie diese Aufgabe als lineares Optimierungsproblem für die Startzeitpunkte t_j , $j = 0, \dots, 9$ der jeweiligen Bauabschnitte.

Bauabschnitt	Dauer in Wochen	erforderliche Vorarbeiten
0. Vertragsunterzeichnung	0	-
1. Fundament und Seitenwände	2	0
2. Dach	1	1
3. Verkleiden	3	1
4. Fenster und Türen	2.5	3
5. Installationsarbeiten	1.5	3
6. Elektroinstallation	2	2,4
7. Innenausbau	4	5,6
8. Außenanstrich	3	2,4
9. Schlüsselübergabe	0	7,8

3. Aufgabe: Die Firma **Lindo Systems Inc.** entwickelt Software zur Lösung von linearen, ganzzahligen, nichtlinearen und quadratischen Optimierungsaufgaben. Auf ihrer WWW-Seite unter der Adresse

<http://www.lindo.com>

gibt es die Möglichkeit, eine kostenlose Testversion des Programms **LINGO** für diverse Betriebssysteme herunter zu laden (dazu ist es notwendig, sich registrieren zu lassen). Führen Sie die Registrierung durch und installieren Sie das Programm. Machen Sie sich mit dem Programm vertraut und lösen sie das lineare Optimierungsproblem aus Aufgabe 2).

4. Aufgabe: (Gewinnmaximierung)

Ein landwirtschaftlicher Betrieb besitzt Stallungen für 50 Kühe und 200 Schafe. Außerdem verfügt er über 72 Morgen Weideland und 10000 Arbeitsstunden jährlich. Eine Kuh benötigt 1 Morgen, ein Schaf 0.2 Morgen Weideland. Für eine Kuh sind jährlich 150 Arbeitsstunden, für ein Schaf sind jährlich 25 Arbeitsstunden erforderlich. Der jährliche Gewinn pro Kuh beträgt 250 DM, der jährliche Gewinn pro Schaf beträgt 45 DM. Man maximiere den Gewinn. Lösen sie das lineare Optimierungsproblem z.B. mit **LINGO**.

Abgabe: spätestens 7.6.05 um 16:00.

Bemerkung: Es gibt natürlich Alternativen zu **LINGO**, z.B. den Befehl **lp** unter **MATLAB**. Ausserdem gibt es den kostenlosen **MATLAB**-Clone **SCILAB** mit dem entsprechenden Befehl **linpro**.