

Operations Research 1 1. Übungsblatt

Diskussion: Am 30.10. in der Übung.

Alle Antworten sind jeweils kurz zu begründen!

Aufgabe 1 (Modellierung: Mischungsproblem)

(Trainingsaufgabe)

Der Whiskey-Importeur O'Reilly unterhält zwar einen unbegrenzten Markt für seine Ware, aber durch die Import-Einschränkungen werden seine monatlichen Einkaufsmengen folgendermaßen begrenzt:

Golden Horse	höchstens 2.000 Liter zu je 35, – €,
White Unicorn	höchstens 2.500 Liter zu je 25, – €,
Talisker Storm	höchstens 1.300 Liter zu je 20, – €.

Daraus stellt er drei Mischungen A , B und C her, die er zu 33, – €, 27,50 € bzw. 21,50 € je Liter verkauft.

Die Zusammensetzung der Mischungen ist:

$$A = \begin{cases} \text{mindestens 60\% Golden Horse} \\ \text{höchstens 20\% Talisker Storm} \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} \text{mindestens 15\% Golden Horse} \\ \text{höchstens 60\% Talisker Storm} \end{cases}$$

$$C = \text{höchstens 50\% Talisker Storm}$$

Bis auf diese Einschränkungen kann der Importeur die Mischungen beliebig aus den drei eingekauften Sorten zusammenstellen. Dies möchte er nun so tun, dass sein Gewinn maximal wird.

Formulieren Sie dieses Problem als lineares Programm. Erklären Sie dabei die Bedeutung Ihrer Variablen und Nebenbedingungen.

Aufgabe 2 (Graphisches Lösen von LPs)

(Trainingsaufgabe)

Gegeben Sei folgendes LP:

$$\begin{array}{llllll} \min & x_1 & + & 3x_2 & & \\ \text{s. t.} & x_1 & + & 2x_2 & \geq & 4 \\ & x_1 & - & x_2 & \leq & 1 \\ & 3x_1 & + & 2x_2 & \geq & 6 \\ & x_1, & & x_2 & \geq & 0. \end{array}$$

a) Zeichnen Sie den Bereich der zulässigen Lösungen!

- b) Ermitteln Sie zeichnerisch eine optimale Lösung und geben Sie sie zusammen mit ihrem Zielfunktionswert an!

Aufgabe 3 (Modellierung: Fluglinie)

(Trainingsaufgabe)

Die Fluggesellschaft *Condor* bietet täglich 6 Flüge von Frankfurt nach Lissabon an. Zwischen 10 und 20 Uhr fliegen alle 2 Stunden Flüge in Frankfurt los, wobei für jeden Flug eine bestimmte Anzahl Plätze zur Verfügung stehen und bereits Reservierungen getätigt wurden:

Abflug	10 Uhr	12 Uhr	14 Uhr	16 Uhr	18 Uhr	20 Uhr
Kapazität	100	100	100	150	150	150
Reservierungen	110	160	103	149	175	140

Wenn Passagiere auf Grund von Überbuchung eines geplanten Fluges nicht mitfliegen können, können sie auf einen späteren Flug umgebucht werden. Die Fluglinie zahlt jedem Passagier, dessen Flug sich um 2 Stunden verzögert hat, 200 € plus 20 € für jede weitere Stunde Verzögerung. Nach 20 Uhr können Passagiere immer im 23-Uhr-Flug einer anderen Fluglinie untergebracht werden. Dies kostet die Fluglinie 50 € pro Fluggast und es kann angenommen werden, dass auf diesem Flug immer genug Kapazität vorhanden ist.

Modellieren Sie das Problem, die Passagiere kostenminimal von Frankfurt nach Lissabon zu transportieren, als Minimalkostenflussproblem in einem geeigneten Graphen. Skizzieren Sie dazu den Graphen und erklären Sie die Bedeutung Ihrer Knoten und Kanten sowie deren Bewertungen.

Aufgabe 4 (GAMS-Tutorial)

(Trainingsaufgabe)

Laden Sie GAMS unter www.gams.com herunter und installieren Sie es. Verwenden Sie dabei die Lizenzdatei `gamslice.txt` aus dem Lernraum. Lesen Sie aufmerksam das GAMS-Tutorial (www.gams.com → “Documentation” → “A GAMS Tutorial”) und lösen Sie anschließend das LP in `transport.gms` aus dem Lernraum mit Hilfe von GAMS.