

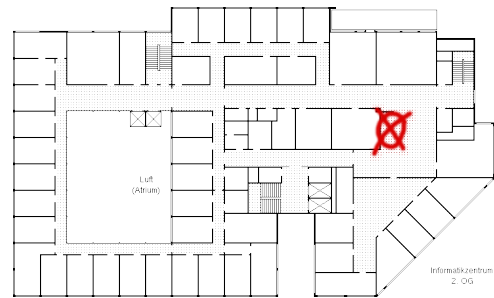
Dr. Alexander Kröller
Max Pagel

Mathematische Methoden der Algorithmik Übung 5 vom 25. 01. 2011

Abgabe der Lösungen am Mittwoch, den
02. 02. 2011, entweder

- in der Vorlesung im PK 2.2, oder
- bis 14:45 im Hausaufgabenrückgabeschrank.

Bitte die Blätter vorne deutlich mit eigenem Namen versehen!



Aufgabe 1 (Komplementärer Schlupf): Gegeben sei das folgende lineare Programm (P):

$$\begin{array}{ll} \max & 7x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 \\ \text{unter} & x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 2x_5 \leq 4 \\ & 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 \leq 3 \\ & 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 - 2x_4 + 5x_5 \leq 5 \\ & 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 - 2x_5 \leq 1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{array}$$

- Formuliere das duale Problem zu (P).
- Formuliere die Bedingungen für komplementären Schlupf zu (P).
- Prüfe mit Hilfe des Satzes vom komplementären Schlupf, ob $x^* = (0, \frac{4}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{3}, 0)^T$ eine optimale Lösung von (P) ist. (Hinweis: Auch wenn man y nicht kennt, kann man Bedingungen herleiten, die ein y erfüllen muss, und dann konkrete Dinge berechnen.)

(1+1+2 P.)

Aufgabe 2 (Lösen linearer Programme mit CPLEX): Ihr seid Angestellte bei der Bank Richer & Rich, einem big player im Devisenmarkt. Als Devisenändler ist es eure Aufgabe jeden Tag die Wechselkurse verschiedener Währungen so zu nutzen, dass ihr bei euren Tauschgeschäften einen Gewinn einfahrt. Tabelle 1 beschreibt die heutigen aktuellen Wechselkurse von 4 verschiedenen Währungen, mit denen ihr euch beschäftigen wollt. Euer Tagesbudget beträgt 100000 EUR. Gibt es eine Möglichkeit dieses Geld so in Devisen zu investieren, dass am Ende wenn man wieder in EUR zurücktauscht ein Gewinn erzielt wird? Hier könnte doch sicher ein LP helfen...

- (a) Formuliere ein LP welches einen Tauschkreis (z.B. $EUR \rightarrow USD \rightarrow GBP \rightarrow EUR$) mit maximalem Gewinn findet. Als Investmentbetrag stehen 100000 EUR zur Verfügung.
- (b) Löse das LP mit Hilfe von CPLEX und ZIMPL
- (c) In Tabelle 2 sind die Wechselkurse für 5 verschiedene Währungen dargestellt. Wende dein LP auf dieser Tabelle an. Lässt sich hier auch ein solcher Tauschkreis finden? Diskutiere dein Ergebniss.

Tabelle 1: Umrechnungskurse verschiedener Währungen

	EUR	USD	GBP	CHF
EUR		1,3602	0,8532	1,3464
USD	0,7312		0,6232	0,9850
GBP	1,1700	1,6005		1,5783
CHF	0,7710	1,0140	0,6330	

Tabelle 2: Umrechnungskurse verschiedener Währungen

	EUR	USD	GBP	CHF	JPY
EUR		1.3654	0.8532	1.3464	113.7850
USD	0.7324		0.6252	0.9860	83.3450
GBP	1.1709	1.6005		1.5783	133.2834
CHF	0.7427	1.0140	0.6340		84.5003
JPY	0.00879	0.0120	0.0075	0.0115	

(2+2+2 P.)