



Block-Computerpraktikum zur
Optimierung 2, WS 2008/09

Dr. M. Ritter

Übungsblatt 2

Aufgabe 2.1 *Steuern des Branch and Bound-Algorithmus*
Implementieren Sie das ILP

$$\begin{aligned} \max \quad & c^T x \\ & a_1^T x \leq \beta_1 \\ & a_2^T x \leq \beta_2 \\ & a_3^T x \leq \beta_3 \\ & x \in \{0, 1\}^n \end{aligned}$$

mit den Daten aus `knapsacks.dat`. Fügen Sie zu Beginn Ihres Programms die Zeilen

```
setparam("XPRS_presolve",0);  
setparam("XPRS_heurstrategy",0);  
setparam("XPRS_cutstrategy",0);
```

ein, um allein das Branch and Bound-Verfahren zu verwenden (kein Presolve, keine Heuristiken, keine Schnittebenen).

Verwenden Sie eine Callback-Funktion `procedure cb_chgbranch(e:integer,u:integer,d:real)` mittels `setcallback(XPRS_CB_CHGBRANCH, „cb_chgbranch“)`, um folgende Aufgaben zu lösen:

- Geben Sie vor jedem Branching-Schritt aus, auf welcher Variable der Optimierer brancht und welche Richtung zuerst bearbeitet wird.
- Implementieren Sie folgende eigene Branching-Regeln:
 - Branche auf der fraktionellen Variable mit kleinstem Index
 - Branche auf einer fraktionellen Variable, für die der Abstand zur nächsten ganzen Zahl maximal ist.
 - Branche auf einer fraktionellen Variable, für die der Abstand zur nächsten ganzen Zahl minimal ist.

Verwenden Sie dazu die Funktion `setucbdata(x:mpvar, u: integer, d: real)`. Welche Branching-Regel funktioniert in diesem Beispiel am besten? Woran könnte das liegen?

- Testen Sie die Branching-Regeln für das komplexere Beispiel aus Aufgabe 2.2.

Bitte wenden!

Aufgabe 2.2 *Stundenplan-Erstellung*

Ihre alte Schule hat angerufen, und Ihnen angeboten, gegen Entgelt die Stundenplan-Erstellung zu übernehmen. Um sich von Ihren Fähigkeiten zu überzeugen, hat man Ihnen einen kleinen Testdatensatz geschickt. Jede Unterrichtsstunde dauert 45 Minuten, Unterricht findet von Montag bis Freitag jeweils um 8:00 - 8:45, 8:50 - 9:35, 9:45 - 10:30 und 10:35 - 11:20 statt. Der Datensatz enthält zwei Klassen, die Tabelle zeigt die LehrerInnen und die Anzahl Wochenstunden, die jeweils zu unterrichten sind:

LehrerIn	Fach	Klasse a	Klasse b
Herr Deurer	Deutsch	3	3
Frau Dunst	Spanisch	1	1
Herr Wennesz	Erdkunde	2	2
Herr Grieshammer	Mathematik	4	0
Frau Wollmann	Mathematik	0	4
Herr Dr. Hechenbichler	Physik	2	2
Herr Kremser	Englisch	2	2
Herr Gapp	Wirtschaft/Recht	0	1
Frau Vollmann	Wirtschaft/Recht	1	0

Spanisch soll dabei immer in der letzten Stunde eines Tages stattfinden, die erste Stunde am Montag ist für Hausaufgabenbetreuung reserviert. Herr Grieshammer kann aufgrund anderer Verpflichtungen Montags nicht unterrichten, Frau Dunst arbeitet Mittwochs nicht. Und um für Abwechslung zu sorgen, darf schließlich jedes Fach nur eine Stunde pro Tag und Klasse unterrichtet werden.

Modellieren Sie das Problem als ganzzahliges lineares Programm und lösen Sie es. Vergleichen Sie Ihre Branching-Regeln aus der vorigen Aufgabe. Wenn noch Zeit bleibt, ändern Sie Ihr Programm so ab, dass es möglichst wenige Lücken im Stundenplan gibt.