



## 11. Übungsblatt

### GRUPPENÜBUNGEN

**G30** Lösen Sie das folgende Optimierungsproblem mittels Dynamischer Programmierung:

$$\begin{array}{llllll} \max & 10x_1 & +7x_2 & +25x_3 & +24x_4 & \\ \text{s. t.} & 2x_1 & +x_2 & +6x_3 & +5x_4 & \leq 7 \\ & x_1, & x_2, & x_3, & x_4 & \in \{0, 1\} \end{array}$$

**G31** Betrachten Sie das ganzzahlige Rucksackproblem

$$\begin{array}{ll} \max & \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \text{s. t.} & \sum_{j=1}^n a_j x_j \leq b \\ & x \in \mathbb{Z}_+^n \end{array}$$

mit  $a_j \in \mathbb{Z}_+$  und  $b \in \mathbb{Z}_+$  für  $j = 1, \dots, n$ .

Ermitteln Sie ein rekursives Verfahren zur Lösung dieses Problems.

**G32** Gegeben seien  $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ ,  $b \in \mathbb{R}^m$ ,  $c \in \mathbb{R}^n$ , sowie  $l, u \in \mathbb{R}^n$ . Formulieren Sie das folgende Problem als gemischt-ganzzahliges Programm:

Maximiere  $c^T x$  unter der Bedingung, dass mindestens  $k$  der Ungleichungen  $A_i x \leq b_i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) erfüllt sind, wobei  $l \leq x \leq u$  gilt.

### HAUSÜBUNGEN

**H27** (5 Punkte)

Lösen Sie folgendes Optimierungsproblem mittels Branch-and-Bound. Zur Lösung der jeweils auftretenden LP-Relaxierungen dürfen Sie einen LP-Solver (z. B. soplex) benutzen.

$$\begin{array}{llllll} \max & 4x_1 & -x_2 & & & \\ \text{s. t.} & 7x_1 & -2x_2 & \leq & 14 & \\ & & x_2 & \leq & 3 & \\ & 2x_1 & -2x_2 & \leq & 3 & \\ & x_1, & x_2 & \geq & 0 & \\ & x_1, & x_2 & \in & \mathbb{Z} & \end{array}$$

**H28** (5 Punkte)

Lösen Sie das folgende ganzzahlige Programm:

$$\begin{array}{llllllll} \max & 213x_1 & -1928x_2 & -11111x_3 & -2345x_4 & +9123x_5 & & \\ \text{s. t.} & 12223x_1 & +12224x_2 & +36674x_3 & +61119x_4 & +85569x_5 & = & 89643482 \\ & & & & & x_i & \in & \mathbb{Z} \\ & & & & & x_i & \geq & 0. \end{array}$$