

## Übungsblatt 11 für “Diskrete und geometrische Algorithmen”

- 1.) Wiederholen Sie an Hand des folgenden linearen Programms, wie allgemeine lineare Programme in Standardform gebracht werden können.

Minimiere  $2x_1 + 7x_2 + x_3$  unter den Nebenbedingungen

$$x_1 - x_3 = 7,$$

$$3x_1 + x_2 \geq 24,$$

$$x_2 \geq 0,$$

$$x_3 \leq 0.$$

- 2.) Wiederholen Sie den Simplex-Algorithmus an Hand des folgenden Beispiels.

Maximiere  $5x_1 + 2x_2 + x_3$  unter den Nebenbedingungen

$$x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 6,$$

$$x_2 + x_3 \leq 4,$$

$$3x_1 + x_2 \leq 7,$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

- 3.) Gegeben sei das folgende lineare Programm.

Maximiere  $3x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4$  unter den Nebenbedingungen

$$x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 \leq 0,$$

$$2x_1 - 3x_2 - x_3 + x_4 \leq 0,$$

$$x_3 \leq 1,$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.$$

In diesem linearen Programm kann Kreisen (= cycling) auftreten. Zeigen Sie dies, indem Sie das Programm auf die Schlupfform mit  $N = \{1, 2, 3, 4\}$  und  $B = \{5, 6, 7\}$  bringen und anschließend die folgenden Pivotoperationen (angegeben ist für jeden Schritt das Paar  $(e, l)$ , wobei  $l \in B$  der Index der Ausgangsvariable (= leaving variable) und  $e \in N$  der Index der Eingangsvariable (= entering variable) ist):

$$(1, 5) \rightarrow (2, 6) \rightarrow (3, 1) \rightarrow (4, 2) \rightarrow (5, 3) \rightarrow (6, 4).$$