

# Optimierung für Studierende der Informatik

Thomas Andreae

Wintersemester 2014/15

Blatt 2

## A: Präsenzaufgaben am 20. Oktober 2014

1. Schauen Sie sich das **Handout zum Simplexverfahren** an und beantworten Sie die folgenden Fragen:
  - (i) Wie kommt das Starttableau zustande?
  - (ii) Weshalb wurde in der 1. Iteration  $x_1$  als Eingangsvariable gewählt? Wie kommt die Wahl von  $x_4$  als Ausgangsvariable zustande?
  - (iii) Als Ergebnis der 1. Iteration erhält man ein neues Tableau. Wie kommt die 1. Zeile in diesem Tableau zustande? Wie ergeben sich die übrigen Zeilen (einschließlich der  $z$ -Zeile)?
  - (iv) Woran erkennt man, dass das Tableau am Ende der 2. Iteration optimal ist? Wie ergibt sich am Schluss die optimale Lösung?
  - (v) Können Sie anhand der  $z$ -Zeile im letzten Tableau begründen, weshalb die gefundene Lösung tatsächlich optimal ist?
2. Wir betrachten das folgende LP-Problem, das mit dem Simplexverfahren gelöst werden soll; dabei ist genau wie im **Handout** vorzugehen. Insbesondere ist am Ende jeder Iteration das neue Tableau noch einmal übersichtlich hinzuschreiben (wie im Handout).

$$\begin{aligned} &\text{maximiere} && 4x_1 + x_2 - 3x_3 \\ &\text{unter den Nebenbedingungen} \\ &&& -2x_1 - 2x_2 + 3x_3 \leq 2 \\ &&& 2x_1 + x_2 \leq 5 \\ &&& x_1 - x_2 - 5x_3 \leq 4 \\ &&& x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

## B: Hausaufgaben zum 27. Oktober 2014

**Hinweis:** Es ist in allen Aufgaben genau wie im **Handout** vorzugehen. Insbesondere ist am Ende jeder Iteration das neue Tableau noch einmal übersichtlich hinzuschreiben (wie im Handout). *Geben Sie auch ganz am Schluss immer die Folge der zulässigen Basislösungen noch einmal explizit an – zusammen mit den jeweiligen Werten von  $z$  (ebenfalls wie im Handout).*

1. Lösen Sie die folgenden LP-Probleme mit dem Simplexverfahren:

a)

$$\begin{aligned} &\text{maximiere} && 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \\ &\text{unter den Nebenbedingungen} \\ &&& x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 7 \\ &&& x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4 \\ &&& 3x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ &&& x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

b)

maximiere  $9x_1 - 5x_2 - 4x_3$   
unter den Nebenbedingungen

$$3x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 4$$

$$5x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 6$$

$$-x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 2$$

$$3x_1 - 4x_2 - x_3 \leq 2$$

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

**2.** Lösen Sie das folgende LP-Problem mit dem Simplexverfahren:

maximiere  $4x_1 - 13x_2 - 9x_3 + x_4$

unter den Nebenbedingungen

$$x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 \leq 4$$

$$x_1 - 7x_2 - 3x_3 - x_4 \leq 1$$

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