

# Optimierung für Studierende der Informatik

## Wintersemester 2019/20 Blatt 2

### A: Präsenzaufgaben am 30. Oktober 2017

- Schauen Sie sich das **Handout zum Simplexverfahren** an und beantworten Sie die folgenden Fragen:
  - Wie kommt das Starttableau zustande?
  - Weshalb wurde in der 1. Iteration  $x_1$  als Eingangsvariable gewählt? Wie kommt die Wahl von  $x_4$  als Ausgangsvariable zustande?
  - 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)?
  - Woran erkennt man, dass das Tableau am Ende der 2. Iteration optimal ist? Wie ergibt sich am Schluss die optimale Lösung?
  - Können Sie anhand der  $z$ -Zeile im letzten Tableau begründen, weshalb die gefundene Lösung tatsächlich optimal ist?
- 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 6./7. November 2017

**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).

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

$$\begin{aligned} &\text{maximiere} && -2x_1 + 3x_2 + \frac{1}{2}x_3 \\ &\text{unter den Nebenbedingungen} \\ &&& -2x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 2 \\ &&& x_1 + 2x_3 \leq 5 \\ &&& -x_1 + x_2 \leq 2 \\ &&& x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} &\text{maximiere} && 3x_1 + x_2 - 11x_3 - 9x_4 \\ &\text{unter den Nebenbedingungen} \\ &&& x_1 - x_2 - 7x_3 - 3x_4 \leq 1 \\ &&& x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 \leq 3 \\ &&& x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

2. a) Lösen Sie die folgende Aufgabe mit dem Simplexverfahren:

maximiere  $-x_1 + 3x_2 + x_3$

unter den Nebenbedingungen

$$-x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 8$$

$$x_1 - 2x_2 + 3x_3 \leq 8$$

$$x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 8$$

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

- b) Falls das Verfahren mit dem Ergebnis **unbeschränkt** terminiert, so gebe man zulässige Lösungen an, für die der Zielfunktionswert  $z$  die folgenden Werte annimmt:  $z = 20$ ,  $z = 1000$  sowie  $z = 1000000$ .