

Besprechung 02: Grafische Lösung & primaler Simplex

Grundlagen Operations Research

Themen dieser Besprechung

Diese Besprechung deckt **Block 1** ab: grafische Lösung linearer Optimierungsprobleme und den primalen Simplex-Algorithmus (Vorlesungen 1 und 2). Behandelte Inhalte: LOP, grafische Lösung, primaler Simplex, Simplex-Multiplikatoren.

! Bonuspunkte in den Besprechungen

- Sie können die freiwilligen Aufgaben der **Aufgabensammlung** in den Besprechungen **vorstellen** und sich dafür **bis zu 2 Bonuspunkte** für die Klausur verdienen.
- Sie wählen frei, welche Aufgabe Sie vorstellen möchten. Möchten mehrere Studierende dieselbe Aufgabe vorstellen, entscheidet ein **Losverfahren**.
- Bereiten Sie sich so vor, dass Sie Ihre Ergebnisse zeigen können (Live-Rechnung, Fotos, Präsentation, ganz wie Sie möchten). Auch bei kleineren Fehlern sind Bonuspunkte möglich, wenn Sie sich ernsthaft mit der Aufgabe auseinandergesetzt haben.
- Die Lehrenden **leiten die Diskussion, präsentieren aber keine Lösungen**.

Aufgaben aus der Aufgabensammlung

Die folgenden Aufgaben sind **freiwillig**. Sie können sie in der Besprechung vorstellen (siehe Hinweise oben). Lösungen werden hier **nicht** veröffentlicht.

Aufgabe 1: Grafische Lösung

Gegeben ist das folgende Optimierungsproblem:

$$\begin{aligned} \text{maximiere } F &= 4X_1 + 4X_2 \\ \text{u.d.N. } X_1 + 3X_2 &\leq 30 \\ 2X_1 + 4X_2 &\leq 40 \\ -2X_1 - X_2 &\geq -20 \\ X_1 + X_2 &\geq 8 \\ X_1, X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- Lösen Sie das Optimierungsproblem grafisch.
- Wie lautet die Lösung bei einer Minimierung des Optimierungsproblems?
- Überführen Sie das Optimierungsproblem in ein Gleichungssystem.

- d) Benötigen Sie alle Nebenbedingungen, um den zulässigen Bereich des Lösungsraumes zu beschränken?
- e) Überprüfen Sie Ihre Lösung in Julia.

Aufgabe 2: Primaler Simplex

Gegeben ist das folgende Optimierungsproblem:

$$\begin{aligned} &\text{maximiere } F = 4X_1 + 3X_2 \\ &\text{u.d.N. } 2X_1 + X_2 \leq 4 \\ &\quad 2X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ &\quad -2X_2 \geq -7 \\ &\quad -3X_1 + 2X_2 \leq 3 \\ &\quad X_1, X_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- a) Lösen Sie das Optimierungsproblem mit dem primalen Simplex-Algorithmus.
- b) Überprüfen Sie Ihre Lösung der Maximierung grafisch.
- c) Nennen Sie für jede Iteration des Simplex-Algorithmus die zugehörigen Simplex-Multiplikatoren.
- d) Überprüfen Sie Ihre Lösung in Julia.
- e) Ihnen ist zusätzlich die Nebenbedingung $X_1 \leq 4$ mit $X_1 \in \mathbb{Q}$ gegeben. Wie können Sie diese Nebenbedingung in einem allgemeinen linearen Optimierungsproblem abbilden?

Bibliografie