

## Optimierung I (Online-Übung)

### Übung 9

1. Löse die zugehörige duale Aufgabe des folgenden Optimierungsproblems

$$\begin{aligned} \max \quad & 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 4x_4 \\ \text{NB:} \quad & 2x_2 + 2x_4 \leq 6 \\ & x_1 + 3x_3 + x_4 = 7 \\ & 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 \leq 10 \\ & x_1, \dots, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

und bestimme mit Hilfe dieser die primale Lösung!

2. Sei  $K$  ein konvexer Kegel mit Scheitel 0. Zeige, dass der Dualkegel  $K^+$  abgeschlossen ist, d.h.  $K^+ = \overline{K^+}$ .
3. Für ein lineares Optimierungsproblem gibt es die drei Möglichkeiten entweder eine *leere zulässige Menge* zu haben, *lösbar* oder *unbeschränkt* zu sein. Welche der neun Kombinationen sind für ein primales und das zugehörige duale Problem möglich? Gib jeweils ein Beispiel für die möglichen Kombinationen an!
4. Betrachte das Problem

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 - 3x_2 + 3x_3 \\ \text{NB:} \quad & 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 \leq -2 \\ & 2x_1 + x_2 - 4x_3 \leq 2 \\ & x_1 - x_2 + x_3 \leq -4 \\ & -2x_2 + 2x_3 \leq -4 \\ & x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

und gib ohne Berechnung der optimalen Lösung eine realistische obere Schranke für den optimalen Wert des Problems an!

## Hausaufgaben

1. Gegeben sei das folgende lineare Optimierungsproblem

$$\begin{array}{ll}\max & -x_1 - x_3 \\ \text{NB:} & x_1 + 2x_3 = 6 \\ & 2x_1 + x_2 = 5 \\ & x_1 + x_2 + x_3 \leq 5 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0\end{array}$$

Löse die zugehörige duale Aufgabe und bestimme mit Hilfe dieser die Lösung für das primale Problem!

2. Sei  $K$  ein Kegel. Zeige, dass  $K^+ = (\overline{K})^+$  gilt!
3. Gib 2 verschiedene Beispiele für die restlichen möglichen Kombinationen aus Übungsaufgabe 3 an! (d.h. primal: Zulässigkeitsbereich leer, dual: unbeschränkt und andersherum)

**Abgabetermin:** **22.06.2020 per Mail oder Briefkasten** (florian.perner@uni-greifswald.de)