

# Modellgestützte Analyse und Optimierung

## Übungsblatt 12

Ausgabe: 28. Juni, Abgabe: 5. Juli, 12 Uhr

### Aufgabe 12.1 (4 Punkte)

Geben Sie notwendige und hinreichende Kriterien für  $s$  und  $t$  an, so dass das folgende lineare Programm

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 + x_2 \\ \text{u. d. N.} \quad & sx_1 + tx_2 \leq 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- mindestens eine Optimallösung hat,
- genau eine Optimallösung hat,
- keine zulässige Lösung hat,
- unbeschränkt ist.

### Aufgabe 12.2 (8 Punkte)

Gegeben ist die Funktion  $f : \{-11; -10; \dots; 10\} \rightarrow \mathbb{R}$  mit  $f(x) = \frac{x^4}{100} + \frac{x^3}{100} - x^2 + 2x$ .

Mittels Branch-And-Bound soll das Minimum der Funktion berechnet werden. Zur Berechnung einer unteren Schranke soll die Funktion  $g(x) = \frac{5}{2}x - 26$  benutzt werden. Die Teilprobleme sollen jeweils in zwei möglichst gleichgroße Teilprobleme unterteilt werden.

- Welche Eigenschaften müssen die unteren und oberen Schranken jeweils für eine Minimierung erfüllen?
- Geben Sie das genaue Vorgehen zur Berechnung der unteren Schranken an.
- Geben Sie eine geeignete Methode zur Berechnung der oberen Schranken an.
- Zeichnen Sie den sich ergebenden Entscheidungsbaum mit Angabe des jeweiligen Teilproblems sowie der unteren und oberen Schranken.

### Aufgabe 12.3 (Knobelaufgabe ausserhalb der Wertung, 8 Bonuspunkte)

Sei  $G = (V, E)$  ein ungerichteter, einfacher und zusammenhängender Graph mit Kostenfunktion  $w : E \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ . Formulieren Sie zu dem Problem, einen aufspannenden Baum mit minimalen Kosten zu finden, ein lineares Programm. Wie üblich, seien  $|V| = n$  und  $|E| = m$ .

Vorlesung: <http://ls4-www.cs.uni-dortmund.de/Lehre/10-40235.html>

Übung: <http://ls4-www.cs.uni-dortmund.de/Lehre/10-40236.html>