

Aufgaben zur Vorlesung “Operations Research ”

Serie 3

1. Formulieren Sie für das in Aufgabe 8 von Serie 1 betrachtete Problem ein LINGO Modell und bestimmen Sie eine optimale Lösung mit Hilfe von LINGO.
2. Gegeben sei das lineare Optimierungsproblem

$$\begin{aligned}
 z &= 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \max! \\
 \text{u.d.N.} \quad & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 20 \\
 & 2,5x_1 + 4x_2 + 1,5x_4 \leq 16,5 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{R}_+
 \end{aligned}$$

- (a) Bestimmen Sie eine optimale Lösung mit dem Software-Paket LINGO.
- (b) Ändern Sie den Vorzeichenbedingungen für die Variablen wie folgt:

$$x_1, x_2 \in \mathbb{Z}_+; \quad x_3 \in \{0, 1\}; \quad x_4 \text{ beliebig}$$

und fügen Sie die Restriktion

$$x_3 + x_4 = -1$$

hinzu. Bestimmen Sie eine optimale Lösung mittels LINGO.

3. Lösen Sie das folgende Rucksackproblem näherungsweise mittels Greedy-Algorithmus:

$$\begin{aligned}
 5x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 4x_4 + x_5 + 2x_6 + 4x_7 + 6x_8 &\rightarrow \max! \\
 3x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 3x_6 + 6x_7 + 7x_8 &\leq 16 \\
 x_1, x_2, \dots, x_8 &\in \{0, 1\}
 \end{aligned}$$

4. Lösen Sie das folgende Rucksackproblem mittels Branch and Bound Verfahren und Anwendung der LIFO-Strategie:

$$\begin{aligned}
 8x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 10x_4 + 12x_5 + 12x_6 &\rightarrow \max! \\
 x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 6x_5 + 10x_6 &\leq 12 \\
 x_1, x_2, \dots, x_6 &\in \{0, 1\}
 \end{aligned}$$

Verwenden Sie das in der Vorlesung abgeleitete Kernproblem.

5. Lösen Sie das folgende ganzzahlige Rucksackproblem mittels Greedy-Algorithmus:

$$\begin{array}{r} 7x_1 + 3x_2 + x_3 + 6x_4 + 5x_5 + 2x_6 \rightarrow \max! \\ 7x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 7x_4 + 8x_5 + 5x_6 \leq 20 \end{array}$$

$$x_i \in \mathbb{Z}_+, \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

Geben Sie eine Abschätzung für die Differenz zwischen dem Näherungswert des Greedy-Algorithmus und dem optimalen Zielfunktionswert an!