

Aufgabenblatt 12

Operations Research – Wirtschaftsinformatik – Online

Sommersemester 2022

Tim Downie

IP: Branch & Bound Verfahren

Das Branch & Bound Verfahren braucht mehrfachen Lösungen Am besten benutzen Sie eine Online-Linear-Programmierung-Software oder das grafische Verfahren, um die folgenden LPs zu lösen. Es ist nicht so wichtig relevant welche Software Sie benutzen. Eine Möglichkeit ist die Webseite:

<https://www.emathhelp.net/calculators/linear-programming/simplex-method-calculator/>

Click Hier für das Code Beispiel aus Aufgabe 1

Lösen Sie folgenden IPs anhand des Branch and Bound Verfahrens, und stellen Sie das ergebenden Baum grafisch dar.

Aufgabe 1

$$\begin{aligned}\max Z(x_1, x_2) &= x_1 + 5x_2 \\ x_1 + 10x_2 &\leq 20 \\ x_1 &\leq 2 \\ x_1, x_2 &\in \mathbb{Z}_+.\end{aligned}$$

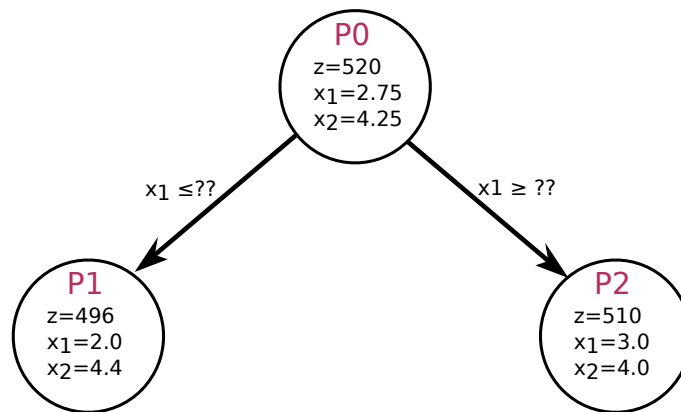
Aufgabe 2 Branch & Bound Verfahren

Diese ist ein Beispiel von der Format einer Aufgabe, die in der Klausur vorkommen könnte.

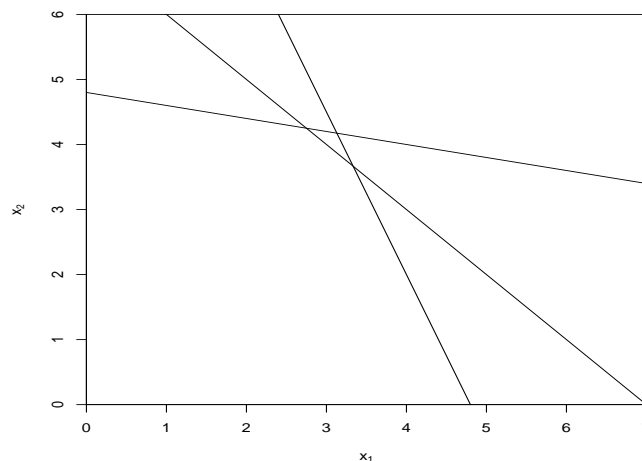
Gegeben ist die folgende ganzzahlige Programmierung (IP)

$$\begin{aligned}\text{Maximiere} \quad & z = 50x_1 + 90x_2 \\ \text{unter den Nebenbedingungen} \quad & 5x_1 + 2x_2 \leq 24 \\ & x_1 + 5x_2 \leq 24 \\ & x_1 + x_2 \geq 7 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z}^+\end{aligned}$$

Ein Baumdiagramm des Branch & Bound Verfahrens ist im folgenden Diagramm dargestellt. Die Notation entspricht der im Skript.



- Vervollständigen Sie die Ungleichungen, die zu den jeweiligen Pfeilen gehören.
- Zeichnen Sie in das untere Diagramm den zulässigen Bereich von P1 und P2.
- Geben Sie vollständig die LP an, die Problem P1 entspricht.
- Warum ist es nicht nötig, das Problem P2 weiter zu unterteilen?
- Warum ist es nicht nötig, das Problem P1 weiter zu unterteilen?
- Geben Sie die optimale Lösung der IP an.



Aufgabe 3

$$\begin{aligned}
 \max Z(x_1, x_2) &= 4x_1 - x_2 \\
 7x_1 - 2x_2 &\leq 14 \\
 x_2 &\leq 3 \\
 2x_1 - 2x_2 &\leq 3 \\
 x_1, x_2 &\in \mathbb{Z}_+.
 \end{aligned}$$

Zur Überprüfung: Die optimale ganzzahlige Lösung ist $Z^* = 7$, $x_1^* = 2$ und $x_2^* = 1$.

Aufgabe 4

$$\max Z(x_1, x_2) = -x_1 + 4x_2$$

$$-10x_1 + 20x_2 \leq 22$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 49$$

$$x_1 \leq 5$$

$$x_1, x_2 \in \mathbb{Z}_+.$$