NTNU
Kunnskap for en bedre verden

TIØ4120 - Operasjonsanalyse, grunnkurs

Exercise #5

Author:
Sondre Pedersen

September 25, 2024

Problem 1

a)
La x_i være en binær variabel som representerer om vi investerer i alternativ i (for i = A, B, C, D, E). $x_i = 1$ hvis vi investerer i alternativ i, og $x_i = 0$ ellers.

Målfunksjon (max inntekt):
max z $= 240x_A + 170x_B + 200x_C + 140x_D + 150x_E$

Begrensning på budsjett:
$65x_A + 35x_B + 50x_C + 25x_D + 70x_E \leq 150$

Heltallsbetingelser:
$x_A, x_B, x_C, x_D, x_E \in \{0, 1\}$

b) Avhengighet mellom B og (A eller E):
Hvis B velges, må enten A eller E også velges. Dette uttrykkes:

$$x_B \leq x_A + x_E$$

Nå er det ikke mulig å investere i B uten investering i A og/eller E.

c)
Dersom det investeres i B kan det ikke investeres i C. Dette kan uttrykkes sliK:

$$x_B + x_C \leq 1$$

Nå er det ikke mulig å investere i begge.

Problem 2

a)

$$\begin{aligned}
\min Z = \sum_{t=1}^{6} &(100x_t + 180y_t + 15z_t + 2L_t) \\
\text{s.t. } & P_t + 0.9L_{t-1} - L_t = D_t && \forall t \\
& P_t \leq 5000x_t + 7500y_t && \forall t \\
& x_t + y_t = 1 && \forall t \\
& z_t \geq y_t - y_{t-1} && \forall t \\
& L_t \leq 5000 && \forall t \\
& L_0 = 3000, L_6 \geq 2000 && \\
& x_t, y_t, z_t \in \{0, 1\}, P_t, L_t \geq 0 && \forall t
\end{aligned}$$

b)

$$
\begin{aligned}
&P_t \leq 5000x_t + 7500y_t + 500w_t && \forall t \\
&Z = Z + C\sum_{t=1}^{6} w_t \\
&w_t \in \{0,1\} && \forall t
\end{aligned}
$$

Problem 3

$$
\begin{aligned}
\max Z = {} & (70 - 2\cdot 21 - 1\cdot 9 - 9)x_1 + (130 - 3\cdot 21 - 3\cdot 9 - 20)x_2 \\
\text{s.t. } & 2x_1 + 3x_2 \leq 24 \\
& x_1 + 3x_2 \leq 18 \\
& x_1 + x_2 \geq 11 \\
& x_1, x_2 \geq 0
\end{aligned}
$$

Her er det greit å se bort fra heltallskrav fordi: (i) Det blir mye lettere å regne på. (ii) Avrunding til nærmeste heltall vil ha liten innvirking på optimal løsning. (iii) Enheter som ikke er helt ferdig kan fortsettes på i neste periode.