

Emne TIØ4120 Operasjonsanalyse, grunnkurs

Øving 6

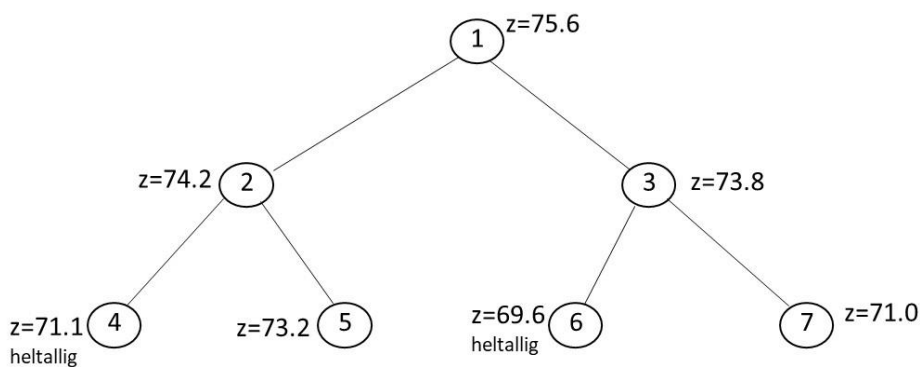
Utlevering: mandag 23.09

Veiledning: fredag 27.09 14:15–16:00 i EL2

Innlevering: onsdag 02.10 på Blackboard

Oppgave 1

Du får oppgitt følgende (ufullstendige) branch-and-bound-tre for å løse et (blandet) heltallsproblem.



Basert på dette B&B-treet, svar på følgende spørsmål. Husk å begrunne svarene.

- Er dette et maksimerings- eller minimeringsproblem?
- Hva er hhv. øvre og nedre grense for optimal objektfunksjonsverdi, z^* ?
- Fra hvilke noder (om noen) vil det være aktuelt å forgrene videre for å finne optimal løsning?

Oppgave 2

Emil driver et lite foretak: han spikker trefigurer på fritiden. Han produserer store og små trefigurer. De store selges for 50 NOK, og de små selges for 40 NOK. Han bruker 3 timer og 2 dm³ tre for å produsere en liten figur, og 2 timer og 5 dm³ for en stor figur. Han har 20 timer og 35 dm³ tre tilgjengelig hver uke.

- Formuler heltalls-optimeringsproblemet
- Tegn problemets mulighetsområde og finn den optimale løsningen
- Løs problemet med Branch-and-Bound. Bruk tegningen fra b) for å løse LP-relakseringene.

Oppgave 3

Bruk branch-and-bound algoritmen for BIP som presentert i kapittel 12.6 til å løse problemet gjengitt nedenfor interaktivt. **Bruk Excel eller annen passende programvare til å løse hver LP-relaksering.** Skriv ned løsningen til alle LP-relakseringene du løser. Skriv ned alle forgreningsbeslutningene som tas. Nummerer forgreningsnodene etter hvert som du lager dem. Skriv ned hvilke noder som beskjæres etter at hver LP-relaksering er løst.

$$\min Z = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 9x_5$$

$$3x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 \geq 2$$

$$x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 + x_5 \geq 0$$

$$-x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 \geq 1$$

$$x_j \in \{0, 1\}, \quad j = 1, 2, \dots, 5$$

Oppgave 4

En bedrift har formulert deler av sitt planleggingsproblem som en MIP-modell, slik:

$$\begin{array}{ll} \text{Min} & z = \mathbf{C}^T \mathbf{x} \\ \text{s.t.} & \mathbf{Ax} = \mathbf{B} \\ & x_j \leq 1, \quad j = 1, 2 \\ & x_j \leq 5, \quad j \neq 1, 2 \\ & x_j \geq 0, \quad \forall j \\ & x_j = \text{heltall}, \quad j = 1, 2, \dots, 7 \end{array}$$

I tillegg trenger bedriften å utvide modellen med kravene i spørsmålene a) til c). Hvis du trenger nye variable for å formulere tilleggskravene, så skal du bruke andre navn enn x på dem. Alle tilleggskrav skal formuleres uten å endre den lineære MIP – strukturen på modellen.

a) Formuler følgende krav:

Hvis følgende relasjon er oppfylt: $3x_3 + 2x_4 \leq 15$

må også følgende relasjon være oppfylt: $x_5 + 2x_6 \leq 10$

b) Legg til $10x_2x_7$ i målfunksjonen uten å endre den lineære MIP-strukturen til modellen.

c) Formuler følgende krav: x_8 må enten være $= 0$ eller ≥ 3 .