

1. Määrittele lyhyesti seuraavat käsitteet. Mihin ne liittyvät?
- monitavoiteoptimointitehtävä
 - jaollisuus
 - parantava sallittu suunta
 - unimodaalinen funktio
 - allokaatiomalli
 - standardimuoto

2. Eräällä ohjelmistolla voidaan ratkaista optimointitehtäviä, jotka ovat muotoa

$$\begin{aligned} \max \quad & \mathbf{c}^T \mathbf{x}, \\ \text{s.t.} \quad & \mathbf{Ax} \geq \mathbf{b}, \\ & \mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \end{aligned}$$

missä $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, $\mathbf{c} \in \mathbb{R}^n$, $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^m$ ja $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{m \times n}$. Halutaan ratkaista tällä ohjelmistolla tehtävän

$$\begin{aligned} \min \quad & 10x_1 - 30x_2 + 20x_3 + 40x_4, \\ \text{s.t.} \quad & 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 \leq 8, \\ & x_1 \leq 10, \\ & x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0, \\ & x_1, x_4 \geq 0, \quad x_2 \leq 0, \quad x_3 \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

duaalitehtävä. Määrää luvut n ja m , vektorit \mathbf{c} ja \mathbf{b} , sekä matriisi \mathbf{A} . Miten saat selville ohjelman antamasta ratkaisusta alkuperäisen tehtävän kohdefunktion arvon?

3. Herkku Oyj valmistaa kolmea eri tuotemerkkiä suklaarusinoita: Namia, Kevyt-namia ja Herkkunamia. Yhden Nami-rasian myyntihinta on 3 euroa, ja sen valmistamiseen tarvitaan 1 kg rusinoita ja 2 kg suklaata. Vastaavat luvut Kevyt-namille ovat 5 euroa, 1 kg ja 1 kg, sekä Herkkunamille 7 euroa, 1 kg ja 3 kg. Muodosta optimointitehtävä tuoton maksimoimiseksi, kun käytössä on 50 kg rusinoita ja 90 kg suklaata. Ratkaise tehtävä käyttäen simplex-menetelmää.
4. Tarkastellaan edellistä tehtävää. Muodosta optimointitehtävän duaalitehtävä.
- Mikä on duaalitehtävän ratkaisu ja vastaava kohdefunktion arvo?
 - Paljonko kannattaisi maksaa yhdestä lisärusinakilosta?
 - Muuttuisiko ratkaisu, jos käytössä olisikin vain 80 kg suklaata?
 - Millä välillä Nami-rasian hinta voi vaihdella ilman että ratkaisu muuttuu?
 - Yhtiö harkitsee uuden tuotteen, Supernamin valmistamista. Siihen tarvittaisiin 2 kg rusinoita ja 3 kg suklaata. Mikä pitäisi Supernamin myyntihinta vähintään olla, että sen valmistaminen kannattaisi aloittaa?