Tentin kesto 4 h

MATEMAATTINEN OPTIMOINTI I **Tentti** **27.2.2018**

1. Määrittele lyhyesti seuraavat käsitteet. Mihin ne liittyvät?
   e) sekalukuoptimointitehtävä
   b) pullonkaulaongelma
   c) degeneroitunut kärkipiste
   d) pricing-vektori
   e) heikko duaalisuus
   f) Pareto-optimaalisuus

2. Tarkastellaan optimointitehtävää

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

   Mitä muotoa se on? Osoita, että tehtävän
   a) kohdefunktio on unimodaalinen. Onko se myös konveksi?
   b) sallittujen ratkaisujen joukko on konveksi.
   Mitä voit tällöin sanoa tehtävän lokaalin optimin globaalisuudesta?

3. Laivanvarustamo voi lastata rahtilaivaansa kolmenlaisia kontteja: elintarvike-, tekstiili- ja elektronikkakontteja. Yhdestä elintarvikekontista saatava kuljetustaksa on 3 tuhatta euroa ja se painaa 2 tonnia. Vastaavat luvut tekstiilikontille ovat 5 kiloeuroa ja 1 tonni, sekä elektroniikkakontille 7 kiloeuroa ja 3 tonnia. Muodosta optimointitehtävä varustamon tuoton maksimoimiseksi, kun laivaan mahtuu enintään 50 konttia ja lastin painorajoitus on 90 tonnia. Ratkaise tehtävä käyttäen simplex-menetelmää.

4. Tarkastellaan edellistä tehtävää. Muodosta optimointitehtävän duaalitehtävä.
   a) Mikä on duaalitehtävän ratkaisu ja vastaava kohdefunktion arvo?
   b) Miehistön sosiaalisten tilojen paikalle voidaan tarvittaessa remontoida paikka yhdelle lisäkontille. Paljonko muutostöistä kannattaisi maksaa?
   c) Muuttuisiko ratkaisu, jos aluksen painorajoitus putoaisikin 80 tonniin?
   c) Millä välillä elintarvikekontin taksa voi vaihdella ilman että ratkaisu muuttuu?
   d) Laivanvarustamo harkitsee uuden tuplakontin kuljettamista. Puutavaraa sisältävä kontti vie kahden normaalikontin tilan ja painaa 3 tonnia. Paljonko pitäisi tuplakontin kuljetustaksan vähintään olla, jotta sen kuljettaminen kannattaisi aloittaa?