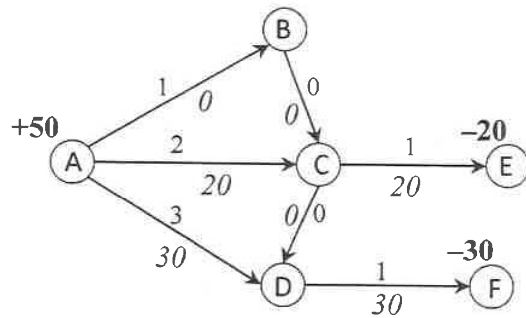


Matemaattinen optimointi II, tentti 2.5.2016, 3 tuntia.

1. Tarkastellaan alla olevaa verkkoa, johon on merkitty lähteiden tarjonnat ja nielujen kysynät. Kunkin nuolen yläpuolelle on merkitty virtauskustannukset. Kunkin nuolen alapuolelle on merkitty solmujen väliset aloitusvirtaukset.



- a) Mitkä ovat sallittuja ja parantavia lenkkejä?
 b) Ratkaise kyseistä minimikustannusvirtausongelmaa lenkkihaulla.
2. Rehutehtaassa voidaan valmistaa yhteensä kahdeksaa erilaista rehaulajiketta. Merkitään lajikkeen i valmistusmäärää x_i :llä, missä $i = 1, 2, \dots, 8$. Tuotannolle on asetettu seuraavat vaatimukset:
- kutakin lajiketta i joko ei valmisteta lainkaan tai sitten valmistusmäärä on vähintään ℓ_i ja enintään u_i ,
 - samanaikaisesti saa valmistaa korkeintaan kuutta eri lajiketta,
 - jos valmistetaan lajiketta 1 tai lajiketta 2 tai molempia, niin silloin on valmistettava myös sekä lajiketta 3 että lajiketta 4,
 - jos ei valmisteta kumpaakaan lajiketta 5 ja 6, niin silloin ei saa valmistaa myöskään lajiketta 7 eikä lajiketta 8.

Kirjoita vastaavan sekalukuoptimointitehtävän rajoitteet.

3. Huhtikuun ensimmäisen päivän lehtiartikkelin mukaan eräs Turun seudulla toimi- ja yliopisto aikoo hankkia 1100 kappaletta kannettavia tietokoneita opiskelijoidensa vapaaseen käyttöön. EU:n lainsäädännön mukaisen kilpailuttamisen jälkeen saatiin tarjoukset kolmelta laitetoimittajalta. Ensimmäisen toimittajan kohdalla laitekohtainen hinta on 2 500 euroa ja toimituskustannukset yhteensä 2 500 euroa (riippumatta toimitettavien koneiden määrästä). Toisella toimittajalla vastaavat luvut ovat 1750 ja 2000, sekä kolmannella 1250 ja 3000. Toimittaja 1 kykynee toimittamaan enintään 500 konetta, kun vastaavat ylärajat toisella ja kolmannella toimittajalla ovat 900 ja 400. Formuloi ongelma optimointitehtäväksi. Mikä optimointitehtävä on kyseessä? Mitä erilaisia menetelmiä voidaan käyttää ko. tehtävän ratkaisemiseen? Pystytkö päättelemään, mikä on ratkaisu?

4. Tarkastellaan tehtävää

$$\begin{aligned} \max \quad & 2x + y \\ \text{s.t.} \quad & \frac{2}{5}x + y \leq 2 \\ & \frac{4}{5}x - y \leq 2 \\ & x \in \{0, 1, 2, 3, 4\}, \\ & y \in \{0, 1, 2, 3, 4\}. \end{aligned}$$

Määrää ratkaisu a) graafisesti sekä b) Branch&Bound menetelmällä.