

SCI-C0200: Tietokoneharjoitustyö

Tehtävä 2. Mansikan tuotanto ja hinta

Mansikoiden hinta (yksikkö $k\text{€}/t = 1000 \text{€}/1000 \text{kg}$) ja tuotanto (yksikkö $t = 1000 \text{kg}$) vaihtelevat vuosittain. Olkoon p_t mansikoiden hinta vuonna t ja q_t markkinoille kasvatettujen mansikoiden määrä vuonna t . Mansikoiden hinnan ja tuotetun määrän oletetaan riippuvan toisistaan seuraavasti:

- 1) Kasvatettujen mansikoiden määrä tänä vuonna riippuu lineaarisesti edellisen vuoden mansikoiden hinnasta eli

$$q_t = \alpha + \beta p_{t-1},$$

jossa $\beta > 0$, sillä jos mansikat olivat kalliita edellisenä vuonna, viljelijät ovat innokkaita kasvattamaan lisää mansikoita.

- 2) Tuotteen hinta tänä vuonna riippuu lineaarisesti tänä vuonna markkinoilla olevien mansikoiden määrästä eli

$$p_t = \gamma + \delta q_t,$$

jossa $\delta < 0$, sillä jos q_t on suuri, eli mansikoita on liikaa markkinoilla, myös hinta putoaa.

Simuloi mansikoiden tuotantoa ja hintaa kahdessa eri markkinatilanteessa kahdenkymmenen vuoden aikavälillä ja tulosta tuotanto q hinnan p funktiona. Ns. *Cobweb*-tyyppisen kuvaajan saat tarkastamalla kerrallaan vain joko hinnan tai tuotannon muutosta, eli pitämällä tietyllä kierroksella esim. hinnan vakiona ja laskemalla, miten tuotanto muuttuu sekä pitämällä seuraavalla kierroksella tuotannon vakiona ja laskemalla, miten hinta muuttuu. Markkinatilanteet ovat seuraavat:

- 1) Parametrit $\alpha = 600 \text{ t}$, $\beta = 300 \text{ t}^2/\text{k€}$, $\gamma = 3 \text{ k€}/\text{t}$ ja $\delta = -0.0003 \text{ k€}/\text{t}^2$ sekä alkutilanne $q_0 = 1000 \text{ t}$ ja $p_0 = 3 \text{ k€}/\text{t}$.
- 2) Parametrit $\alpha = 480 \text{ t}$, $\beta = 100 \text{ t}^2/\text{k€}$, $\gamma = 4 \text{ k€}/\text{t}$ ja $\delta = -0.002 \text{ k€}/\text{t}^2$ sekä alkutilanne $q_0 = 480 \text{ t}$ ja $p_0 = 5 \text{ k€}/\text{t}$.

Mansikan hinnan ja tuotannon tasapainopiste, eli järjestelmän kiintopiste, määritellään tilanteena, jossa hinta- ja tuotanto eivät muutu enää vuodesta toiseen. Tällöin

$$q_{t+1} = q_t \text{ ja } p_{t+1} = p_t$$

Mitkä olisivat tasapainotuotanto ja hinta kummallekin markkinatilanteelle? Ratkaise tasapainopiste sekä analyyttisesti että numeerisesti 1) ja 2) kohtien parametrien arvoilla. Totea, että mansikan tuotanto ja hinta asettuvat tähän tasapainopisteeseen simuloimalla hintaa ja tuotantoa riittävän pitkällä ajanjaksoilla.

Liitä dokumenttiin tekemäsi .m-tiedoston listaus sekä kuvat ratkaisuihin.