

73124 OPERAATIOTUTKIMUS

2. välikoe 21.4.2004

1. Suurehko tilitoimisto tilaa diskettejä laatikoittain (10 diskettiä/laatikko).

Laatikon hinta c riippuu tilatusta määrästä y seuraavasti:

$$c_1 = €5.00, \quad \text{jos } 0 \leq y < 100$$

$$c_2 = €4.90, \quad \text{jos } 100 \leq y < 300$$

$$c_3 = €4.85, \quad \text{jos } y \geq 300$$

missä y on tilauseräkoko laatikkoina. Tilitoimisto käyttää 10000 diskettiä vuodessa. Tilauksen tekeminen aiheuttaa kustannuksia €10 per tilaus.

Ainoa varastonpidosta aiheutuva kustannus johtuu pääoman sitoutumisesta ja on arvioitu 20 %:ksi vuodessa.

Hahmottele periaatteellisenä kuvana kokonaiskustannukset aikayksikössä tilauseräkoon funktiona eli $TCU(y)$. Laske optimaalinen tilauseräkoko ja siihen liittyvät vuotuiset kustannukset. Montako tilausta tehdään vuodessa optimiratkaisussa?

(**Vihje:** Yksikkövarastointikustannus riippuu nyt laatikon hinnasta, joten eri kustannuskäyrien minimikohdat eivät aivan samat.)

2. Ratkaise seuraavat pelit eli kerro pelaajien optimistrategiat ja pelin optimiarvo kun matriisit on esitetty vaakarivipelaajan voittomatriisina:

a)
$$\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 1 \\ 3 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

b)
$$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 10 \\ 2 & 3 & 1 \\ 6 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

3. Eräällä hampurilaisravintolalla on yksi drive-in ikkuna, josta siis autoilijat voivat asioida yksi kerrallaan nousematta autostaan. Keskimäärin 40 asiakasta tunnissa saapuu tälle ikkunalle. Asiakkaan palvelu kestää keskimäärin yhden minuutin. Saapumis- ja palveluprosessi ovat Poisson-prosesseja.

a) Montako autoilijaa keskimäärin odottaa palveluluukulle pääsyä?

b) Paljonko aikaa keskimäärin kuluu asiakkaalta saapumisesta palvelun valmistumiseen?

c) Miten suuren osan ajasta järjestelmässä on enemmän kuin kolme autoa?