

AS-84.2161 Automaation signaalinkäsittelymenetelmät

Tentti 12.5.2009

Kaksiosainen tentti: osat A ja B (max 14 + 14 = 28 p)

Osa A Kirjallisuuden käyttö ei ole sallittua.

Palauttakaa osan A vastaukset ennen kuin aloitatte osaan B vastaamisen ja otatte kirjallisuuden esille.

- A1** Mikä on laskostumisilmiö ja miten se voidaan estää? (3)
- A2** Kurssilla tarkasteltiin esimerkkinä Kalman-suodattimen soveltamisesta robotin navigointiin tarkoitettua inertia-anturointiin perustuvaa järjestelmää, jossa käytettiin halpaa ei-mekaanista gyroa ja kiihtyvyyssantureita. Kalman-suodatinta käytettiin parantamaan antureissa esiintyviä virheitä. Kuinka tämä tapahtuu? Selosta pääperiaate sanallisesti. Voit käyttää myös kaavoja. (4)
- A3** Selosta lyhyesti seuraavien kuvankäsittelyyn ja -analyysiin liittyvien menetelmien periaate, käyttötilanne ja -tavoite.
a) Houghin muunnos (Hough transform).
b) Optinen virtaus (Optical flow).
c) Kuvan tasoittaminen. (3)
- A4** Kurssilla tarkasteltiin vikojen havainnointiin käytettyjä menetelmiä. Menetelmät jaettiin kolmeen eri ryhmään. Mitä nämä menetelmäryhmät ovat? Selosta kunkin ryhmän osalta käytettyjen menetelmien perusajatus ja kuvaa lyhyesti esimerkki, jolla kyseistä menetelmää havainnollistettiin. (4)

AS-84.2161 Automaation signaalinkäsittelymenetelmät

Tentti 12.5.2009

Kaksiosainen tentti: osat A ja B (max 14 + 14 = 28 p)

Osa B Kirjallisuuden käyttö on sallittu.

- B1** Halutaan diskreetti vaiheenjohtokompensaattori, joka approksimoi seuraavaa jatkuva-aikaista siirtofunktiota:

$$Ds = 10 \frac{\frac{s}{10} + 1}{\frac{s}{10} + 1}$$

Määritä ekvivalentti diskreetti siirtofunktio käyttäen nolla-napakuvausta. Näytteenottoväli on $T=0.25$ sec.

(3)

- B2** Kalman-suodatinta voidaan käyttää myös järjestelmän dynamiikan parametrien estimointiin. Tarkastellaan lineaarista tilaesitys-mallia

$$\begin{cases} \mathbf{x}(k+1) = A(\mathbf{a})\mathbf{x}(k) + B\mathbf{u}(k) \\ \mathbf{y}(k) = C\mathbf{x}(k) \end{cases}$$

missä matriisi A riippuu parametrivektorista \mathbf{a} , jonka oletetaan muuttuvan suhteellisen hitaasti muuhun dynamiikkaan verrattuna. Selosta, kuinka parametrivektori \mathbf{a} voidaan ottaa mukaan tilan \mathbf{x} estimointiin ja kirjoita tarvittavat laajennetun Kalman-suodattimen yhtälöt.

(4)

- B3** Hahmottele sumea päättely, jolla säädetään autonomisesti liikkuvan robottitaksin liikenopeutta. Vaikuttavia suureita ovat matkustajan määrittelemä kiire, tutkan antama lähimmän esteen (esim. ihminen tai auto) etäisyys sekä kitkamittarin mittaama tien liukkaus. Määrittele hyvin suppeat mutta tarkoituksenmukaiset sumeat joukot ja muutamia sääntöjä. Selosta edelleen selkeytyksen (defuzzification) periaate.

(4)

- B4** Selosta taajuustasossa tehtävän kuvan suodatuksen ja spatiaalimaskia käyttäen tehtävän kuvan suodatuksen välistä suhdetta ja riippuvuutta? Missä tilanteissa kannattaa suodattaa taajuustasossa?

(3)