

AS-84.1128 Automaatio- ja säätötekniikan perusteet (3 op)

AS-84.1132 Automaatio- ja säätötekniikka (5 op)

Tentti 25.5.2012

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| a) Linearisointi | (Linearization) |
| b) Sumeutus | (Fuzzification) |
| c) Boden diagrammi | (Bode plot) |
| d) Asetusarvosäätö | (Set point control) |
| e) Laskostuminen | (Aliasing) |
| f) PI-kaavio | (P & I diagram) |

6p

2. Tuotantojärjestelmä voidaan kuvata hierarkkisesti eri toimintotasojen avulla. Mitä nämä toimintotasot ovat? Selosta lyhyesti mitä kukin toimintotaso sisältää.

3p

3. PID-säädin.

- Mihin integrointitermiä tarvitaan PID-säätimessä?
- Mikä on windup ilmiö? Miten tämä pitää ottaa säätimessä huomioon?
- Kuvaile lyhyesti PID-säätimen viritys Ziegler-Nichols-askelvastemenetelmällä.

3p

4. a) Mitkä ovat binäärilogiikkaohjauksen edut ja haitat verrattuna jatkuva-arvoiseen ohjaukseen?
b) Kerro automaatiojärjestelmien ohjelmistokehityksessä käytetyistä työkaluista. Mitä työkaluista käytetään perinteisessä teollisuusautomaatiossa, mitä sulautetuissa järjestelmissä?

3p

5. Alla on annettu neljän eri järjestelmän siirtofunktio. Piirrä näitä järjestelmiä vastaavat napa-nolla kuviot ja hahmottele niiden impulssivasteet.

a) $G(s) = \frac{1}{s-1}$

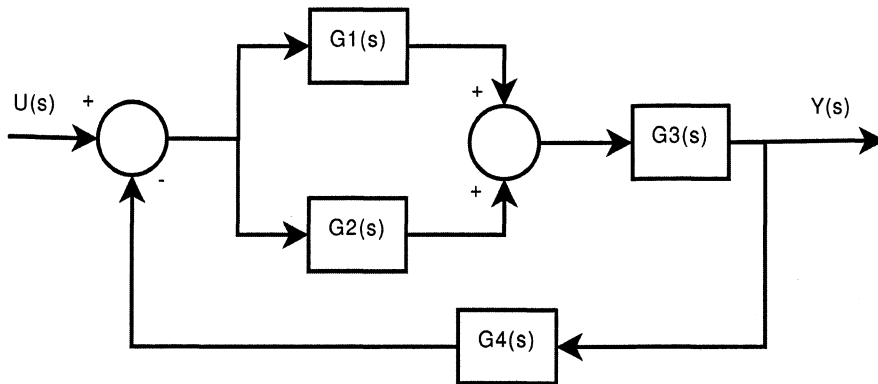
b) $G(s) = \frac{1}{s^2+2s+2}$

c) $G(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$

d) $G(s) = \frac{s+1}{s^2+1}$

5p

6. a) Ratkaise kuvan järjestelmän kokonaissiirtofunktio $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$. Esitä välivaiheet!



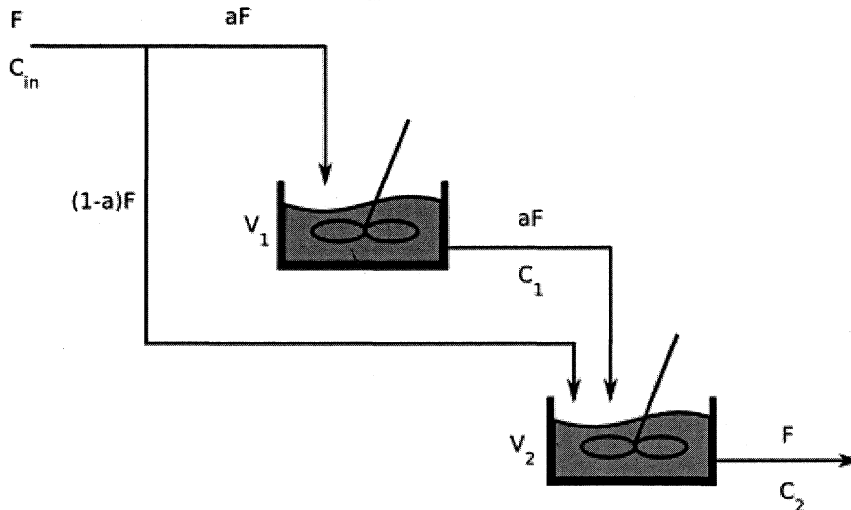
b) Olkoon :

$$G_1(s) = 2, G_2(s) = \frac{1}{s}, G_3(s) = \frac{s+2}{s-1}, G_4(s) = 4$$

Mihin a-kohdan järjestelmän ulostulo asettuu kun sisäänmeno on yksikköaskel? Käytä hyväksi loppuarvoteoremaa.

6p

7. Järjestelmä koostuu kahdesta ideaalisekoitussäiliöstä jotka on kytketty oheisen kuvan mukaan. Säiliöiden tilavuudet V_1 ja V_2 sekä tilavuusvirtaus F ovat vakioita. Järjestelmään tuleva virtaus haarautuu ennen ensimmäistä säiliötä vakion a määräämässä suhteessa. Säätämällä sisäänmenovirtauksen konsentraatiota C_{in} asetetaan ulostulevan virtauksen konsentraatio C_2 halutuksi.



$$V_1 = 0,25 \text{ m}^3, V_2 = 0,5 \text{ m}^3, F = 2 \text{ m}^3/\text{s}, a = 0,75$$

Muodosta järjestelmän

a) tilamalli, kun järjestelmän tulona on $C_{in}(t)$ ja lähtönä on $C_2(t)$. Valitse tiloiksi $C_1(t)$ ja $C_2(t)$.

b) siirtofunktio $G(s) = \frac{C_2(s)}{C_{in}(s)}$

6p