

ASE-20010 Automaatiotekniikan perusteet
Välikoe A 24.6.2010

Ei laskimia. Tenttikaavaston käyttö sallittu.

Vastaa kysymyksiin lyhyesti ja ytimekkäästi. Jokainen tehtävä on 6 pisteen arvoinen, eli maksimipistemäärä on 36.

1. a) Esitä omakotitalon sisälämpötilan modernin hallinnan hyvin dokumentoitu lohkokaavio.
 b) Esitä etäohjauksen tiedonsiirron yksinkertainen matemaattinen malli: oletukset, laskelma, malliyhtälön tavanomainen esitysmuoto.
2. a) Moottorin kulmanopeuden ω riippuvuutta moottorin saamasta jännitteestä V kuvataan alla annetulla vakiokertoimisella mallilla, jossa i on moottorin erään virtapiirin virta, ja T on virran tuottama vääntömomentti. Esitä malli matriisinotaatiota käyttävänä tilaesitysmallina, jonka output on ω .

$$\frac{di}{dt} + a \cdot i = b \cdot V, \quad T = k \cdot i, \quad \frac{d\omega}{dt} + c \cdot \omega = d \cdot T$$

- b) Alla on jousi-massa-vaimennin-systeemin dynaaminen malli, jossa r on ulkoinen voima, y on kappaleen paikkakoordinaatti ja v on kappaleen nopeus. Piirrä systeemille alkeislohkokaavio.

$$\frac{d}{dt}(m \cdot v) = r - (k \cdot y + b \cdot v)$$

3. a) Mihin epälineaarisen differentiaaliyhtälömallin linearisointia tarvitaan? Mitä haittaa siitä voi olla?
 b) Erään säiliön nestetilavuus V riippuu tulotilavuusvirtauksesta u alla annetun mallin mukaisesti. Tilavuuden toimintapistearvo on \bar{V} , joka on myös erään tasapainotilan arvo. Johda lineaarinen malli, jonka avulla voimme arvioida tilavuuden vaihtelua mainitun arvon ympäristössä.

$$\frac{dV}{dt} = u - k \cdot V^{0.5}$$

4. a) Mikä on vakiovahvistuksen K siirtofunktio?
 b) Mikä on PI-säätimen tärkein ominaisuus P-säätimeen verrattuna?
 c) Prosessista saadaan tietoa mittausten kautta. Mutta millä nimellä kutsutaan sitä automaatiojärjestelmän osaa, jonka avulla prosessiin vaikutetaan? Mainitse myös pari esimerkkiä tällaisista laitteista.
5. a) Mikä on ohjelmoitava logiikka (PLC) ja mihin sitä voi käyttää?
 b) Salin sisälämpötilan mittauservoa pitäisi kuvata virtaviestin avulla. Kerro lyhyesti aiheesta.
 c) Mitä tarkoittaa salin ilmastoinnin instrumentointikaavion piirrosmerkin kirjainlyhenne PIC?
6. a) Laske alla olevan lohkokaaavion esittämän systeemin navat.
 b) Laske alla olevan lohkokaaavion systeemille siirtofunktio inputista r funktioon x .
 c) Piirrä alla olevaa lohkokaaaviota vastaava signaalivirtauskaavio.

