

AS-74.1101 Tietokonesimulointi

Tentti 7.1.2013 / Kirjallisuusosa

1. Selitä lyhyesti (muutamalla lauseella kustakin kohdasta) seuraavat käsitteet

- deterministinen / stokastinen malli
- differentiaaliyhtälö / tilaesitys
- tilaesityksen määräämä toimintapiste
- Matlab-funktio TRIM
- Matlabin komento LINMOD
- staattinen / dynaaminen optimointi

2. Harmonista värähtelijää kuvaa yhtälö

$$\ddot{\alpha}(t) = -\sin \alpha(t) + u(t)$$

jossa α on heilurin kulma ja u ohjaustermi.

- Laadi järjestelmää kuvaava tilaesitys
- Laske järjestelmän tasapainopisteet, kun ohjaus on nolla.
- Ohjaus lasketaan säätölaista

$$u(t) = k\alpha(t)^2$$

jossa k on vakio. Laadi lohkokaaviodiagrammi (esim. Simulink-kaltainen) suljetun järjestelmän simuloimiseksi. Miten valitset alkuarvot?

3. Miten numeeriset integrointimenetelmät liittyvät jatkuvien järjestelmien simulointiin ja ohjelmistoihin. Kuvaile kaksi valitsemaasi integrointimenetelmää.

4. Mitä tarkoittaa yhtälö

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\alpha) d\alpha + K_d \frac{de}{dt}$$

Kuvaa eri termien merkitystä ja laadi lohkokaavio (esim. Simulink-kaltainen) ohjauksen laskemiseksi, kun tulona on erosuure.

5. Mitä tarkoittaa *algebrallinen silmukka*? Mitä haittaa tai hyötyä algebrallisesta silmukasta on simuloinnissa?