

1. a) Onko järjestelmä $y(t) = au(t) + b$, missä $u(t)$ on systeemin sisäänmeno, $y(t)$ ulostulo sekä a ja b vakioita
- A. lineaarinen ja aikainvariantti
 - B. lineaarinen ja deterministinen
 - C. epälineaarinen ja eksplisiittinen
 - D. epälineaarinen ja dynaaminen
- b) Mitä järjestelmän aikainvarianttisuus käytännössä tarkoittaa?

2. Millä tavoilla lineaarisen, aikainvariantin diskreettiaikaisen järjestelmän stabiilisuutta voidaan tarkastella? Kehitä edelleen tilamuuttujaesitys diskreettiaikaiselle järjestelmälle, jota kuvaa differenssiyhtälö

$$y_k - 0.25y_{k-1} - 0.125y_{k-2} + 0.5y_{k-3} = 3u_k$$

missä u_k edustaa systeemin sisäänmenoa ja y_k ulostuloa.

3. Lineaarisen, aikainvariantin jatkuva-aikajärjestelmän impussivaste $h(t) = e^{-t}\xi(t)$. Järjestelmään syötetään sisäänmenoksi ramppi $u(t) = t\xi(t)$. Määritä ulostulo ajanhetkellä $t = 1$ (s). Millä tavalla impulssivastetta voidaan hyödyntää muunnostason analyysissä? Askelfunktio

$$\xi(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

KÄÄNNÄ!

4. Sähköpiiriä on lähdetty ratkaisemaan silmukavirtamenetelmällä, jolloin muunnostason yhtälöt ovat

$$\begin{aligned}2I_1(s) - I_2(s) + sI_1(s) &= \frac{10}{s} \\2I_2(s) + sI_2(s) - I_1(s) &= 0\end{aligned}$$

Missä $I_1(s)$ ja $I_2(s)$ edustavat verkon silmukavirtoja. Esitä aikataason kytkentä.

5. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin? Oikea vastaus tuottaa +1 pistettä kukin, väärä vastaus -1 pistettä. Vastaamatta jättäminen ei tuota pisteitä kumpaankaan suuntaan.
- a) Implisiittinen järjestelmä omaa takaisinkytkennän systeemin ulostulon suhteen.
 - b) Deterministisen järjestelmän siirtofunktio määritetään kokemukseen nojautuen.
 - c) Jatkuva-aikajärjestelmän impulssivaste saadaan derivoimalla systeemin askelvaste.
 - d) Kaskadijärjestelmässä systeemin siirtofunktio $H(z)$ on osajärjestelmien siirtofunktioiden tulo.
 - e) Fourier -analyysissä aikataason derivointia vastaa muunnostasossa $j\omega$:lla jakamista.
 - f) Aikataason konvoluutio-operaatio korvautuu muunnostasossa kertolaskulla.