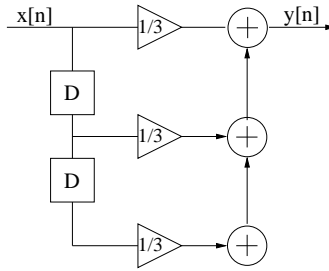


Tik-61.140 Signaalinkäsittelyjärjestelmät

1. välikoe, ma 6.3.2000 16-19 C,D

Välikokeessa saa käyttää matemaattista taulukkokirjaa ja graafista laskinta. Taulukoita kääntöpuolella.

1. (6p) Tutkitaan järjestelmää S , joka on kuvattu alla olevalla lohkokaaaviolla.

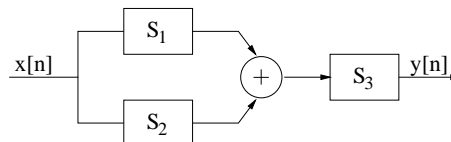


Kuva 1: Lohkokaavio järjestelmästä S

- Onko järjestelmä LTI (lineaarinen ja aikainvariantti)? Perustele tai laske.
 - Mikä on järjestelmän impulssivaste $h[n]$?
 - Piirrä sekvenssi $x[n] = \cos(\pi n/2)$.
 - Järjestelmään syötetään c-kohdan sekvenssi $x[n]$. Piirrä järjestelmän ulostulo $y[n]$. Oletetaan, että järjestelmä on alkutilassa levossa eli muistiyksiköt ovat nollija.
2. (6p) Tutkitaan järjestelmää S , joka on annettu differenssiyhtälöllä ($a > 0$ on reaalityöarvo)

$$S : y[n] + ay[n - 1] = x[n]$$

- Piirrä järjestelmän lohkokaaavio.
 - Mikä on järjestelmän impulssivaste $h[n]$? Kirjoita $h[n]$ käyttäen askelfunktiota $u[n]$. ($u[n] = 1$, kun $n \geq 0$ ja $u[n] = 0$, kun $n < 0$)
 - Millä a :n arvoilla järjestelmä on stabiili?
 - Onko järjestelmä kausaalinen? Perustele tai laske.
3. (6p) Tutkitaan alla olevan kuvan mukaista järjestelmää, jossa



Kuva 2: Tehtävän 3 järjestelmä

$$\begin{aligned} S_1 & : y[n] = 2x[n] + x[n - 1] - 4x[n - 2] \\ S_2 & : y[n] = -x[n - 1] + 2x[n - 2] \\ S_3 & : y[n] = -x[n - 1] + 2x[n - 2] + 2x[n - 3] - x[n - 4] \end{aligned}$$

- Mikä on rinnankytkennän (S_1, S_2) impulssivaste $h_{12}[n]$?
- Mikä on koko järjestelmän impulssivaste $h[n]$? Piirrä $h[n]$ ja kirjoita $h[n]$ käyttäen impulssifunktiota $\delta[n]$. ($\delta[n] = 1$, kun $n = 0$, $\delta[n] = 0$, muulloin).
- Mikä on koko järjestelmän taaajuusvaste $H(e^{j\omega})$? (Vihje: $\delta[n - n_0] \leftrightarrow e^{-j\omega n_0}$)
- Esitä c-kohdan $H(e^{j\omega})$:n itseisarvo $|H(e^{j\omega})|$ sinifunktioiden avulla Eulerin kaavaa hyväksikäyttäen.