

SGN-1200 Signaalinkäsittelyn menetelmät
Välikoe 27.1.2009

1. Ovatko seuraavat väitteet tosia vai epätosia? Ei perusteluja, pelkkä tosi / epätosi. Oikea vastaus 1p, väärä vastaus $-\frac{1}{2}$ p, ei vastausta 0p.
- (a) Signaalin $x(n)y(n)$ DFT on $X(n)Y(n)$.
 - (b) Järjestelmä, jonka impulssivaste on $h(n) = \delta(n + 3) + 1.2\delta(n - 5) + 0.7\delta(n - 6)$ on stabiili.
 - (c) Järjestelmä, jonka impulssivaste on $h(n) = \delta(n + 3) + 1.2\delta(n - 5) + 0.7\delta(n - 6)$ on kausaalinen.
 - (d) Laskostuminen estetään A/D-muunnoksessa asettamalla näytteenottotaajuus vähintään samaksi kuin analogisen signaalin suurin taajuus.
 - (e) Järjestelmän impulssivaste määrää vasteen mille tahansa signaalille.
 - (f) FIR-suotimen impulssivasteessa on äärettömän paljon nollasta eroavia kertoimia.
2. (a) Määritellään signaali $x(n)$ ja impulssivaste $h(n)$ seuraavasti:

$$\begin{aligned}x(n) &= \delta(n) + 2\delta(n - 1) - \delta(n - 2) \\h(n) &= \delta(n) - \delta(n - 1)\end{aligned}$$

Piirrä signaalit $x(n)$ ja $h(n)$. Laske signaali $h(n) * x(n)$ ja piirrä myös se. (6p)

3. (a) Laske vektorin $x(n) = (1, 0, 4, 5)^T$ diskreetti Fourier-muunnos. (3p)
- (b) Mikä on Fourier-muunnoksen matriisi tapauksessa $N = 6$? Anna tarkat arvot: ei desimaalilukuja eikä laskemattomia \cos -, \sin tai \exp -funktioita. Käytä apunasi lopussa olevaa muistikolmiota. (3p)
4. (a) LTI-järjestelmän herätteen $x(n)$ ja vasteen $y(n)$ välillä on voimassa yhtälö

$$y(n) = 0.75y(n - 1) + 0.5x(n).$$

Määritä järjestelmän impulssivaste. (3p)

- (b) Erään järjestelmän askelvaste¹ on seuraava

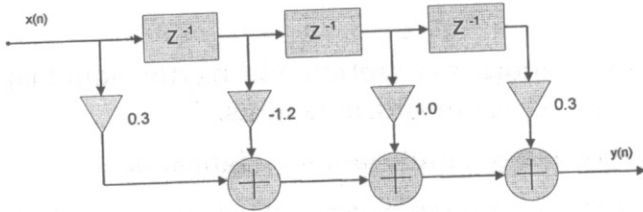
$$z(n) = \begin{cases} 0, & \text{kun } n < 0 \\ 1, & \text{kun } n = 0 \\ 3, & \text{kun } n = 1 \\ 4, & \text{kun } n \geq 2 \end{cases}$$

Määritä järjestelmän impulssivaste $h(n)$. (3p)

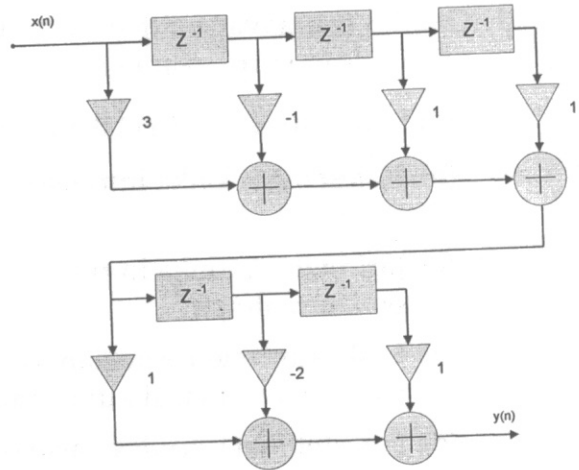
¹Vaste, kun herätteenä on askelfunktio $u(n) = \begin{cases} 0, & \text{kun } n < 0 \\ 1, & \text{kun } n \geq 0 \end{cases}$

KÄÄNNÄ
→

5. Mitä järjestelmää alla olevien kuvien lohkokaaviot esittävät? Vastaus yhtälönä $x(n)$:n ja $y(n)$:n välillä. 3p / kohta.



(a)



(b)

1



$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$