

Tik-61.140 Signaalinkäsittelyjärjestelmät

1. välikoe, to 26.2.1998 10-13 B

1. On annettu diskreettiaikaiset systeemit

$$w_1[n] = x[-n];$$

$$w_2[n] = x[n - 2] - 2x[n - 8];$$

$$w_3[n] = nx[n].$$

missä $w_i[n]$ on kunkin systeemin vaste syötteellä $x[n]$. Määritä lyhyesti perustellen kullekin systeemille onko se

- i) Muistiton;
- ii) Aikainvariantti;
- iii) Lineaarinen;
- iv) Kausaalinen;
- v) Stabiili.

2. Tarkastellaan allaolevan kuvan takaisinkytkettyä systeemiä. Oletetaan, että vaste $y[n] = 0$ kun $n < 0$.

- i) Hahmottele systeemin vaste kun $x[n] = \delta[n]$;
- ii) Hahmottele systeemin vaste kun $x[n] = u[n]$.

3. Lineaarinen aikainvariantti systeemi on aluksi levossa ja vaste määräytyy differenssiyhtälöstä

$$y[n] + 2y[n - 1] = x[n] + 2x[n - 2]$$

Piirrä systeemi lohkokaaaviona ja laske systeemin vaste allaolevan kuvan syötteelle.

4. Tarkastellaan allaolevassa kuvassa esitetyn kolmen lineaarisen aikainvariantin systeemin (LTI) kaskadikyt-kentää. Systeemistä tiedetään, että impulssivaste $h_2[n]$ on

$$h_2[n] = u[n] - u[n - 2],$$

ja että koko systeemin impulssivaste on allaolevassa kuvassa esitetyn kaltainen.

Kolmen LTI-systeemin kaskadi.

Kaskadisysteemin impulssivaste.

a) Etsi impulssivaste $h_1[n]$.

b) Mikä on systeemin vaste kun syöte on $x[n] = \delta[n + 1] - \delta[n - 1]$?