

8000203 Johdatus signaalinkäsittelyyn I
Tentti 24.1.2005

Kirjoita tenttipaperiin milloin olet suorittanut harjoitukset, jos olet suorittanut harjoitukset muulloin kuin syksyllä 2004.

1. Ovatko seuraavat väittämät tosia vai epätosia? (Perusteluja ei tarvita. Oikea vastaus: 1 p, väärä: $-\frac{1}{2}$ p, ei vastausta 0 p. Tehtävän kokonaispistemäärä pyöristetään ylöspäin seuraavaan kokonaislukuun.)
 - (a) FIR-suotimet ovat aina stabiileja.
 - (b) Skalaarilla kertominen ja signaalien yhteenlasku voidaan lineaarisen suotimen tapauksessa tehdä yhtä hyvin ennen suodatusta kuin sen jälkeenkin.
 - (c) Järjestelmä $y(n) = x(n + 1) + x(n + 2) + x(n + 3)$ on kausaalinen.
 - (d) Epästabiilin LTI-järjestelmän impulssivasteessa on äärellinen määrä nollasta poikkeavia arvoja.
 - (e) FIR-suotimen vasteesta impulssille voidaan päätellä sen vaste mille tahansa herätteelle.
 - (f) FIR-alipäästösuodin toteutetaan laitteessa, jonka näytteenottotaajuus on 10 kHz. Tällöin laite poistaa taajuuden 2 kHz mutta ei taajuutta 1 kHz. Kun laitteen näytteenottotaajuus pudotetaan puoleen suodinta muuttamatta, molemmat taajuudet poistuvat.

2.
 - (a) Analoginen signaali koostuu yksittäisestä siniaallosta, jonka taajuus on 350 Hz. Signaalista otetaan näytteitä 0.0025 sekunnin välein. Tapahtuuko laskostumista? Jos vastauksesi on myönteinen, miksi taajuudeksi mainittu sinitaajuus tulkitaan, ts. mille taajuudelle se laskostuu? Mikä olisi sopiva aikaväli, jotta laskostuminen vältettäisiin? (2p)
 - (b) Mitä tarkoitetaan digitaalisen kuvan ehostamisella, ja mitä tarkoitetaan digitaalisen kuvan restauroinnilla? Mitä eroa käsitteillä on? (2p)
 - (c) Puhesignaali tallennetaan digitaalisesti näytteenottotaajuudella 44.1 kHz. Samassa tilassa on auki oleva televisio, josta on ääni pois päältä. Jälkeenpäin havaitaan, että televisiosta tuli mukaan häiriösignaali taajuudella 15625 Hz (televisio piirtää 625 juovaa 25 kertaa sekunnissa ja $625 \cdot 25 = 15625$). Myöhempää käyttöä varten riittää, että puhesignaalissa on jäljellä taajuudet 0 kHz–10 kHz. Millaiset päästö- ja estokaistat tarvitaan, jotta verkkohurina poistuu ja puhesignaali säilyy? Mikä on pienin mahdollinen kerrointen määrä, jolla annetut vaatimukset saadaan täytettyä, kun suodinsuunnittelu tapahtuu ikkunamenetelmällä Blackman-ikkunaa käyttäen? (2p)

KÄÄNNÄ!