

Nimi: \_\_\_\_\_

Opiskelijanumero: \_\_\_\_\_

**8000203 Johdatus signaalinkäsittelyyn I,  
Tentti 16.12.2002**

Kirjoita nimesi ja opiskelijanumerosi jokaiseen paperiin. Vastauspaperit tullaan irrottamaan toisistaan. Jos tila ei riitä, jatka kääntöpuolelle ja sen jälkeen erilliselle konseptille. Huomaa, että tämä on kurssin 8000203 (3 ov) tentti. Jos haluat suorittaa kurssin 8000104 Signaalinkäsittelyn perusteet (4 ov), ota yhteyttä tentin valvojaan.

1. Ovatko seuraavat väittämät tosia vai epätosia? (Perusteluja ei tarvita. Oikea vastaus: 1 p, väärä:  $-\frac{1}{2}$  p, ei vastausta 0 p.)

(a) Suotimen stabiilius tarkistetaan selvittämällä ovatko sen siirtofunktion nollat yksikköympyrän sisäpuolella.

Tosi    Epätosi

(c) Signaalin  $x(n)y(n)$  DFT on  $X(n)Y(n)$ .

Tosi    Epätosi

(d) Järjestelmän heräte on  $x(n) = \sin(0.2 \cdot 2\pi n)$  ja vaste  $y(n) = 2 \sin(0.2 \cdot 2\pi n)$ . Järjestelmän amplitudivaste normalisoidulla taajuudella 0.2 on tällöin noin 6.02 desibeliä.

Tosi    Epätosi

(e) Binäärisissä fax-dokumenteissa mustaa pistettä esitetään nollalla ja valkoista ykköselä. Täysin mustan fax-kuvan entropia on pienempi kuin sellaisen, jossa mustia ja valkoisia pisteitä on yhtä monta.

Tosi    Epätosi

(b) Laskostuminen estetään A/D-muunnoksessa asettamalla näytteenotto-taajuus vähintään samaksi kuin analogisen signaalin suurin taajuus.

Tosi    Epätosi

(f) FIR-suotimen siirtofunktio voidaan päätellä sen impulssivasteesta.

Tosi    Epätosi



Suodintyyppi	Impulssivaste kun	
	$n \neq 0$	$n = 0$
Alipäästö	$2f_c \text{sinc}(2\pi f_c n)$	$2f_c$
Ylipäästö	$-2f_c \text{sinc}(2\pi f_c n)$	$1 - 2f_c$
Kaistanpäästö	$2f_2 \text{sinc}(2\pi f_2 n) - 2f_1 \text{sinc}(2\pi f_1 n)$	$2(f_2 - f_1)$
Kaistanesto	$2f_1 \text{sinc}(2\pi f_1 n) - 2f_2 \text{sinc}(2\pi f_2 n)$	$1 - 2(f_2 - f_1)$

Ikkuna-funktion nimi	Siirtymäkaistan leveys (normalisoitu)	Päästökaistan värähtely (dB)	Estokaistan minimivaimennus (dB)	Ikkunan lauseke $w(n)$ , kun $ n  \leq (N-1)/2$
Suorakulmainen	$0.9/N$	0.7416	21	1
Bartlett	$3.05/N$	0.4752	25	$1 - \frac{2 n }{N-1}$
Hanning	$3.1/N$	0.0546	44	$0.5 + 0.5 \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right)$
Hamming	$3.3/N$	0.0194	53	$0.54 + 0.46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right)$
Blackman	$5.5/N$	0.0017	74	$0.42 + 0.5 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) + 0.08 \cos\left(\frac{4\pi n}{N-1}\right)$