

Tentamen ssy040

Sensorer, Signaler och System, del A, Z2

Examinator: Ants R. Silberberg

28 augusti 2006 kl. 08.30-12.30 sal V

- Förfrågningar: Ants Silberberg, tel. 1808
Resultat: Anslås fredagen den 15 sept. kl. 15 på institutionens anslagstavla, plan 5.
Granskning: 1: Tisdag 19 sept. kl. 11.30 - 12.30 , rum 5430.
2: Onsdag 20 sept. kl. 11.30 - 12.30 , rum 5430.
Bedömning: En korrekt och välmotiverad lösning med ett tydligt angivet svar ger full poäng.

Hjälpmedel

- Typgodkänd miniräknare
- Beta Mathematics Handbook
- Två sidor med egna anteckningar

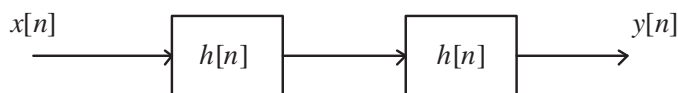
Betygsgränser

<i>Poäng</i>	0-10	11-15	16-20	21-25
<i>Betyg</i>	U	3	4	5

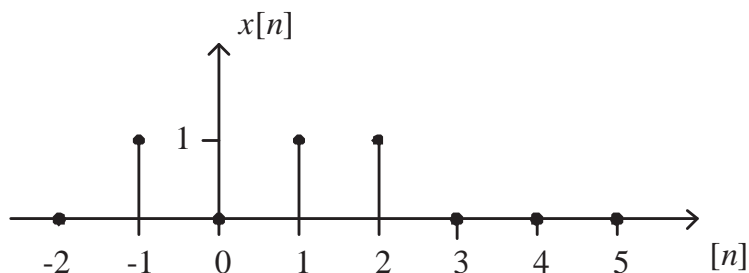
OBS! Skriv namn och personnummer på varje sida. Lycka till!

1. Ett diskret system har ett impulssvar $h[n]$ enligt ekvation 1. Två sådana system kaskadkopplas enligt figur 1. Betrakta det kaskadkopplade systemet som ett system och beräkna utsignalen $y[n]$ då vi har en insignal $x[n]$ enligt figur 2. (5p)

$$h[n] = \delta[n] - \delta[n - 1] + \delta[n - 2] - \delta[n - 3] \quad (1)$$



Figur 1: Kaskadkopplat system



Figur 2: Insignal $x[n]$

2. En kontinuerlig och periodisk signal kan beskrivas enligt ekvation 2. Signalen kan även tecknas som en Fourierserie enligt ekvation 3.

a) Vilken grundvinkelfrekvens har signalen $x(t)$? (1p)

b) Beräkna alla Fourierseriekoefficienter c_k . (4p)

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} u(t - 4n) - u(t - 4n - 1) \quad (2)$$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t} \quad (3)$$

3. En kontinuerlig signal $x(t) = \sin(\frac{6\pi}{5}t)$ samplas med ett impulståg $p(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - k)$ och bildar en ny signal enligt $y(t) = p(t)x(t)$. Därefter filtreras signalen $y(t)$ genom ett filter med frekvenssvaret

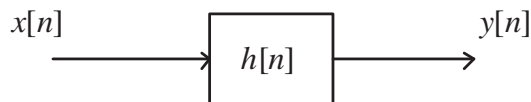
$$H(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| \leq \frac{3\pi}{2} \\ 0, & \text{för övrigt} \end{cases}$$

Filtrets utsignal betecknas med $\hat{y}(t)$. Beräkna utsignalen $\hat{y}(t)$ och beskriv tydligt hur du kommer fram till ditt resultat. (5p)

4. Ett kontinuerligt system realiserar som en elektrisk krets som innehåller en resistans R och en induktans L . Relationen mellan insignalen $v_i(t)$ och utsignalen $v_0(t)$ beskrivs med differentialekvationen

$$\frac{R}{L}v_0(t) + \frac{d}{dt}v_0(t) = \frac{d}{dt}v_i(t).$$

- a) Låt insignalen $v_i(t)$ vara sinusformad. Beräkna kvoten $\frac{R}{L}$ så att fasskillnaden mellan utsignal och insignal blir $\frac{\pi}{4}$ vid frekvensen $\omega = 100$ r/s. (3p)
- b) Beräkna systemets impulssvar (2p)
5. För ett diskret system enligt figur 3 tecknas sambandet mellan insignalen $x[n]$ och utsignalen $y[n]$ som $y[n] = nx[n]$.
- a) Är systemet linjärt? Ditt svar måste motiveras väl. (3p)
- b) Är systemet kausalt? Motivera! (2p)



Figur 3: Diskret system