

Tentamen i Signaler och System 5p för E2/D2/Mek2/Ö2

Tid: kl 09.00-13.00 Onsdagen den 15 augusti 2007

Sal: T158

Hjälpmedel: Kursens formelsamling, formelsamling transformteori, formelsamling
ellära (5 sidor), BETA + valfri räknare

Maxpoäng: 30

Betyg: 12p-3:a, 18p-4:a och över 24p ger betyg 5.

Slutbetyg: tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen.

Bonuspoäng: Får medräknas på ordinarie tentamen och de 2 omtentamina under läsåret.

Lösningförslag: anslås på hemsida.

Granskningsdatum: anslås på resultatlistan

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum C333

Tentamensbesök: -

Skrivanvisningar: Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar
samt redovisa tankegångar noggrant. Även vettiga ansatser kan ge
poäng.

-
1. Bestäm om nedanstående differentialekvation svarar mot ett linjärt, tidsinvariant, stabilt och kausalt system, $x(t)$ är insignal och $y(t)$ utsignal ! (1.5p)

$$y(t) = [\cos(3t)]x(t)$$

2. Bestäm amplitud- och faskarakteristik för nedanstående system där $x(t)$ är insignalen och $y(t)$ är utsignalen. Använd det bifogade Bodediagrammet för att rita upp amplitud- och faskarakteristik. Bestäm även överföringsfunktion och frekvensfunktion. (3p)
Antag $y(t)$ är utsignal och $x(t)$ insignal.

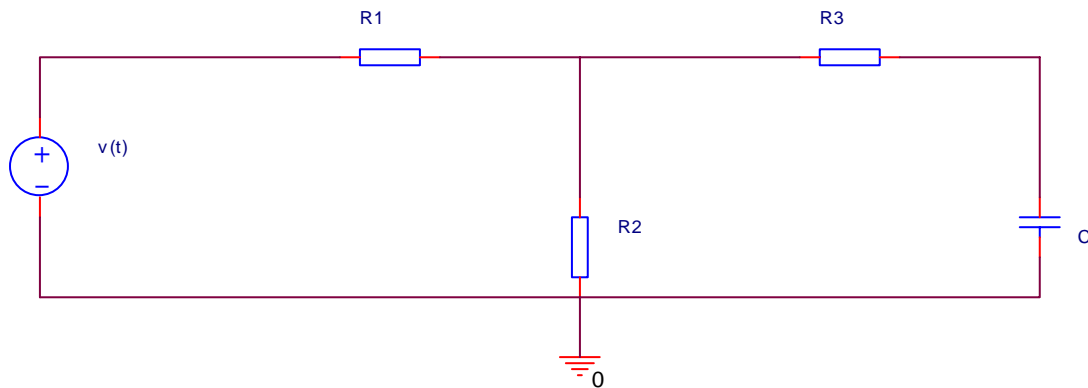
$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + 5 y(t) = x(t)$$

3. Bestäm om nedanstående tidsdiskreta system är tidsinvariant, linjärt och kausalt! (1.5p)
($x[n]$ -insignal, $y[n]$ – utsignal)

$$y[n] = x[n-1] - 2x[n-5]$$

4. Dimensionera ett aktivt Chebyshev HP-filter av ordning 5. Filtret skall ha en gränshfrekvens på 2 kHz och rippel 0.5 dB. Alla kondensatorer väljes till 10 nF. Ingången till filtret skall vara höghmig och utgången låghmig. Rita upp filterkonstruktion för filtret och ange alla resistansvärden ! (3p)

5. Bestäm stegsvaret för kretsen nedan om vi antar att $v(t)$ är en stegformad likspänning med 1 volts amplitud och ses som en insignal och strömmen genom R_2 som utsignal. $R_1 = R_2 = 4\text{k}\Omega$, $R_3 = 2\text{k}\Omega$ och $C = 2.5\text{ }\mu\text{F}$. Skissa även stegsvaret och bestäm systemets tidskonstant ! (4p)



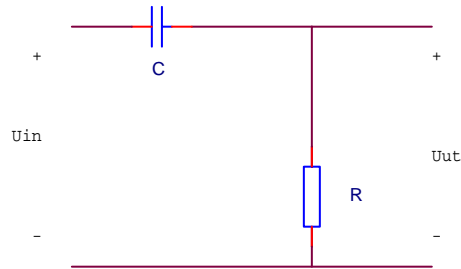
6. Du får 3 komponenter i din hand, en resistor, en kondensator och en induktor. Din uppgift är att konstruera 3 stycken passiva filter av 2:a ordningen (BP, HP och LP). Visa hur filtren ser ut och ställ upp deras överföringsfunktioner ! (2p)

7. Bestäm från nedanstående differensekvation följande: (4p)

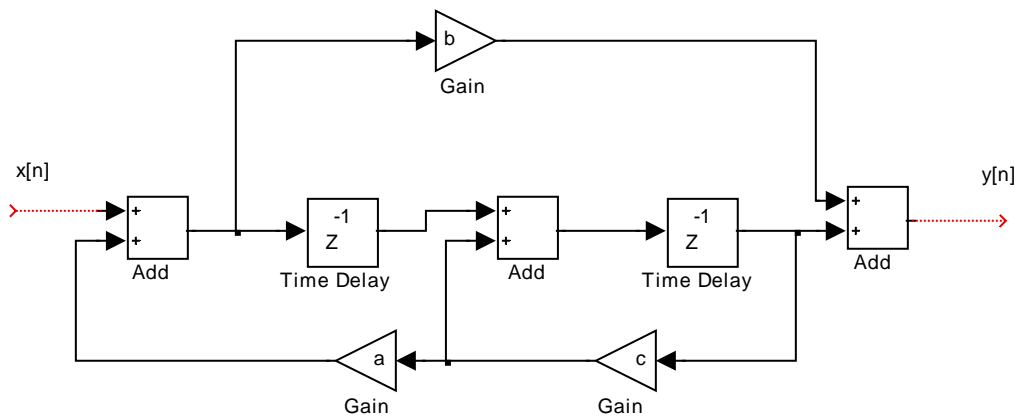
$$y[k] = u[k-1] + 2u[k-2] + 3u[k-3]$$

- motsvarande överföringsfunktion !
- amplitud- och fasfunktion !
- stegsvar !
- impulssvar !
- typ av filter (FIR/IIR) !

8. Tag fram ett tidsdiskret HP-filter m h a lämplig transformation från nedanstående kontinuerliga RC-filter. Samplingsperiod 0.2 msek. Det tidsdiskreta filtret skall ha en 3dB gränshfrekvens på 500 Hz. (4p)



9. Tag fram en differensekvation för nedanstående filter ! (2p)



10. Ett tidsdiskret filter har överföringsfunktionen $H[z] = (1 - z^4) / (z^4 + z^2)$. Bestäm filtrets impulssvar samt skissa dess amplitudkaraktistik ! Beräkna speciellt för $\Omega = 0, \pi/2$ och π . (5p)

