

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

Tid: kl 09.00-13.00 Tisdagen den 14 april 2009

Sal: Malcus

Hjälpmedel: Kursens formelsamlingar och dessutom formelsamlingar transformteori och formelsamling ellära (5 sidor), formelsamling elektronik + 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 E528

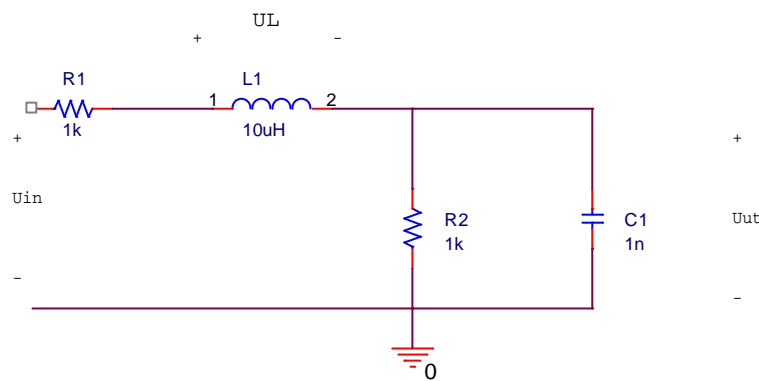
Tentamensbesök: ca kl.10 och 11.30

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

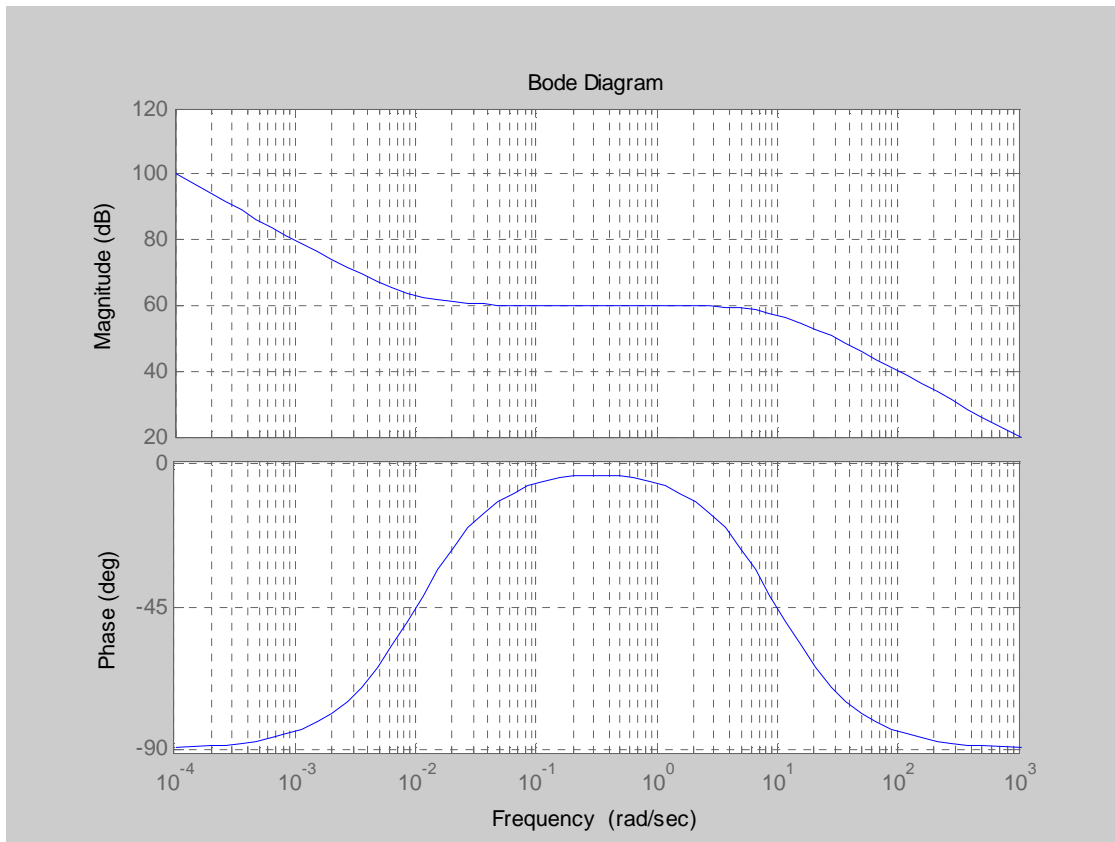
1. Bestäm om de tidsdiskreta systemen nedan är: kausala, linjära, tidsinvarianta och har minne ! (2p)
Stegfunktionen betecknas nedan som $u[n]$.

a) $y[n] = nx[n]$ b) $y[n] = u[n]x[n]$

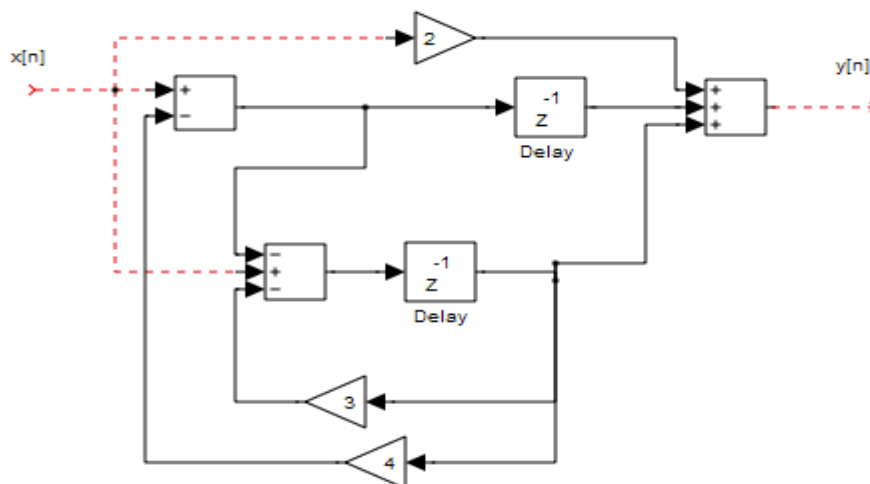
2. Bestäm följande ur nedanstående koppling: (4p)
a) Överföringsfunktionen från U_{in} till U_{ut} !
b) Överföringsfunktionen från U_{in} till U_L !
c) Bestäm stegsvaret över kondensatorn om U_{in} är ett steg !
d) Bestäm differentialekvationen med U_{in} och U_{ut} !



3. I nedanstående Bodediagram visas amplitud- och faskurva för ett system. (4p)
- Bestäm en överföringsfunktion av lägsta ordning som ger nedanstående Bodediagram !
 - Tag fram motsvarande amplitud- och faskurva från din överföringsfunktion !



4. Nedanstående blockschema beskriver sambandet mellan in- och utsignal för ett tidsdiskret system. (5p)
- Insignalen betecknas $x[n]$ och utsignalen $y[n]$.
- Bestäm differensekvationen som beskriver sambandet mellan $x[n]$ och $y[n]$!
 - Tag fram motsvarande överföringsfunktion !
 - Avgör om systemet är stabilt . Bestäm motsvarande poler !
 - Beräkna utsignalen om insignalen är ett enhetssteg !



5. Designa en approximation av ett idealt HP-filter med amplitudfunktion 1 i passbandet. Gränsfrekvens 500 Hz och samplingsfrekvens 2000Hz. Approximationen skall vara ett kausalt FIR-filter. Använd fönsterfunktion Bartlett !
Längden på filter skall vara 7. Visa differensekvation samt överföringsfunktion ! (5p)
6. Dimensionera ett aktivt Butterworth HP-filter av ordning 4. Filtret skall ha en gränsfrekvens på 4 kHz. Ingången till filtret skall vara höghög och utgången låghög. Rita upp filterkonstruktionen för filtret och ange alla komponentvärden ! Alla kondensatorer väljs till 10 nF.
Hur hög är dämpningen hos filtret vid insjalfrekvenser ca: 1000 Hz respektive 2000 Hz ? (3p)
7. Designa ett diskret kausalt BP-filter av 2:a ordningen. Samplingsfrekvensen sätts till 1000 Hz. (4p)
Centerfrekvensen (mittfrekvens i passbandet) skall vara 250 Hz. Använd metod med poler och nollställen.
Förstärkningen i passbandet vid mittfrekvens skall vara 10 ggr.
- Bestäm överföringsfunktionen för BP-filter !
 - Tag fram amplitud- och fasfunktion för det diskreta filtret !
 - Skissa upp amplitudfunktionen.
Beräkna för normaliserade vinkelfrekvenser $\Omega = 0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4$ och π .
8. Kondensatorn är oladdad vid tillslaget av switchen. (3p)
- Bestäm hur spänningen över kondensatorn ser ut som funktion av tiden.
Antag att switchen sluts vid $t=0$!
 - Hur ser motsvarande ström ut som funktion av tiden till kondensatorn vid uppladdningen av densamma ?

