

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

Tid: kl 09.00-13.00 Tisdagen den 11 Augusti 2009

Sal: R1122

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.

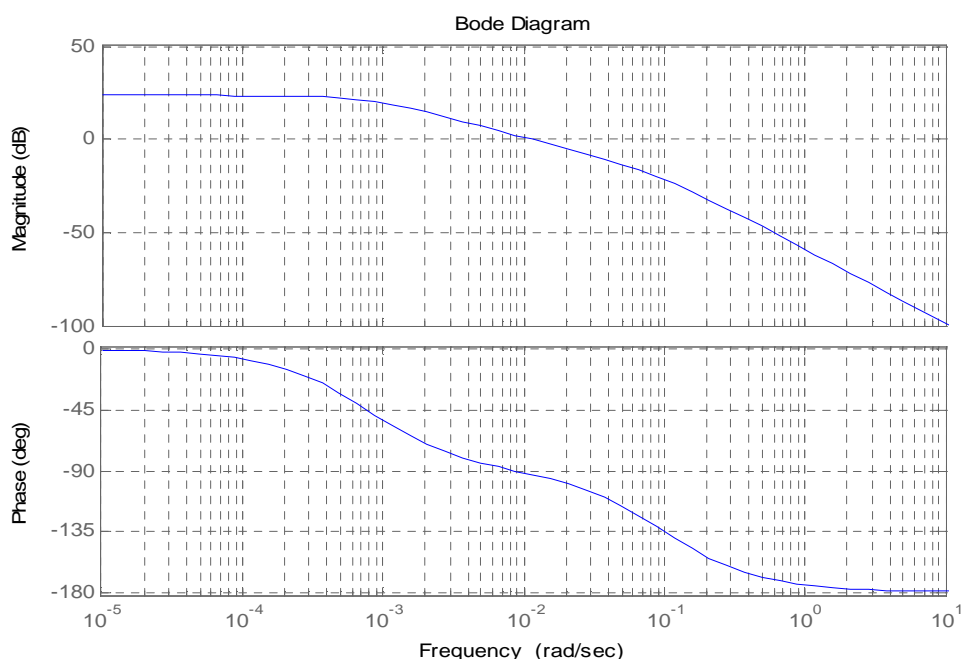
Granskningsdatum: skickas per mail

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum E528

Tentamensbesök: ca kl.10.30

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

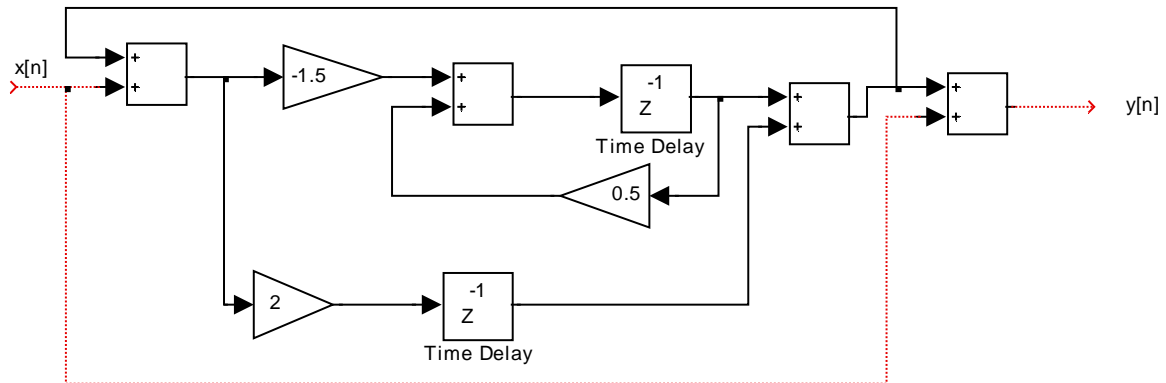
1. (4p)
- Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordning för systemet som visas i nedanstående Bodediagram.
 - Tag även fram differentialekvation för systemet. Ansätt $u(t)$ som insignal och $y(t)$ som utsignal.
 - Ange fas- och amplitudfunktion för systemet.



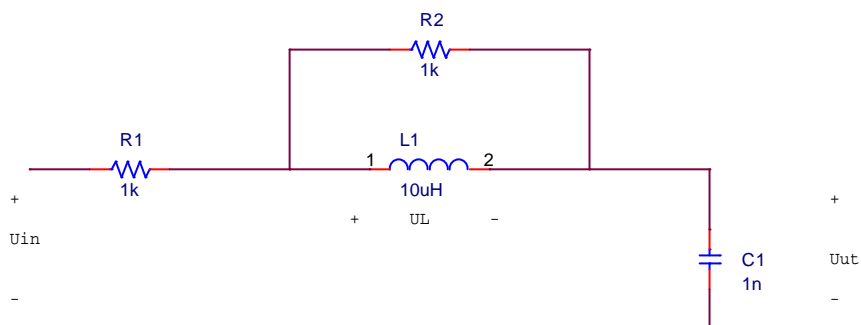
2. Bestäm om systemet nedan har följande egenskaper: tidsinvarians och linjäritet ! (2p)

$$y[n] = 5n + x[n]$$

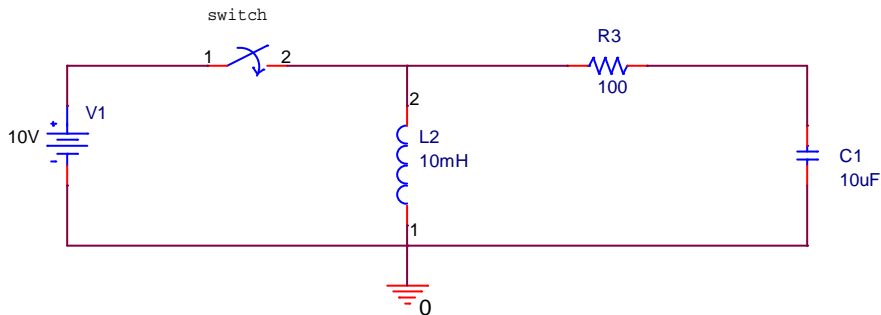
3. Nedanstående blockschema beskriver sambandet mellan in- och utsignal för ett tidsdiskret system. Insignalen betecknas $x[n]$ och utsignalen $y[n]$. (6p)
- Bestäm differensekvationen som beskriver sambandet mellan $x[n]$ och $y[n]$!
 - Tag fram motsvarande överföringsfunktion !
 - Avgör om systemet är stabilt . Bestäm motsvarande poler !
 - Bestäm impulssvaret !
 - Skissa upp amplitudfunktionen.
Beräkna för normaliserade vinkelfrekvenser $\Omega = 0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4$ och π .



4. Designa en approximation av ett idealt LP-filter med amplitudfunktion 1 i passbandet. Gränshfrekvens 1000 Hz och samplingsfrekvens 3000Hz. Approximationen skall vara ett kausalt FIR-filter. Använd fönsterfunktion Hanning ! Längden på filter skall vara 7. Visa differensekvation samt överföringsfunktion ! (5p)
5. Bestäm följande ur nedanstående koppling: (4p)
- Överföringsfunktionen från U_{in} till U_{ut} !
 - Överföringsfunktionen från U_{in} till U_L !
 - Bestäm stegsvaret över kondensatorn om U_{in} är ett steg !
 - Bestäm differentialekvationen med U_{in} och U_{ut} !



6. 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 ?
 - Hur ser spänningen ut över L2 respektive R3 som funktion av tiden ?



7. Dimensionera ett aktivt Chebyshev-filtrer LP av ordning 3 med rippel 1.25 dB i passbandet. (3p)
- Gränshfrekvens 2000 Hz. Ingången till filtret skall vara höghögmigt och utgången låghögmigt. Rita upp filterkonstruktionen för filtret och ange alla komponentvärden !
- Hur hög är dämpningen hos filtret vid insignalhfrekvenser ca: 10000 Hz respektive 18000 Hz ?
- Sätt alla resistanser till $1k\Omega$ som utgångspunkt. Dimensionera om dessa vid orimliga kondensatorer !
8. En tidsdiskret signal $x[n] = ((-1)^n + \sin(100\pi T))u[n]$ skall filtreras så att sinustermen elimineras medan (3p)
- den alternerande enhetssekvensen förstärks en faktor 10, där $u[n]$ betecknar enhetssteget. Bestäm överföringsfunktionen och differensekvationen för ett kausalt tidsdiskret filter som utför önskad filtrering. Samplingshfrekvensen väljs till 200 Hz.