

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

**Tid:** kl 09.00-13.00 Måndagen den 12 januari 2009

**Sal:** Kåren

**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.

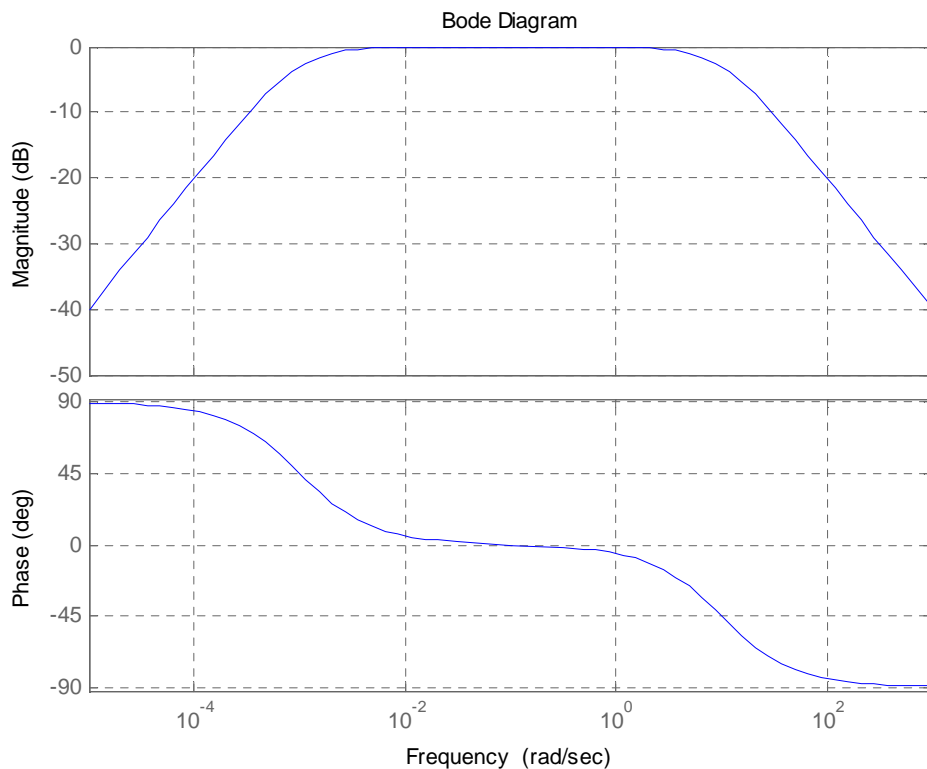
**Granskningsdatum:** anslås på resultatlistan

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

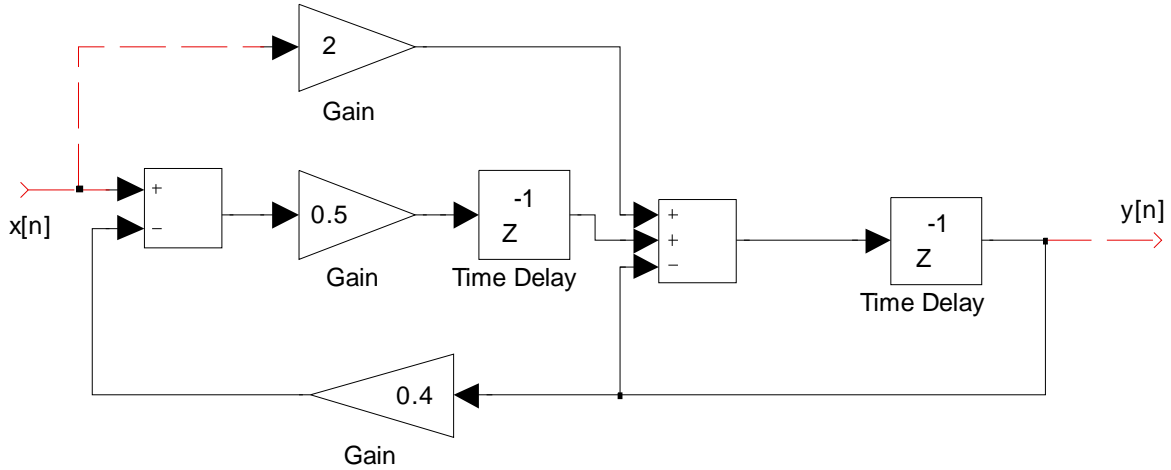
**Tentamensbesök:** kl.10.00 och 11.30

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

- 
- 1.a) Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordning för systemet som finns plottat i nedanstående Bodediagram ! ( 2p )  
b) Bestäm hur utsignalen ser ut från systemet om detta utsätts för en insignal  $u(t) = 4 + 2\sin(100t)$  ! ( 1p )  
c) Ange differentialekvationen för systemet i a) , där  $y(t)$  är utsignalen och  $u(t)$  är insignalen ! ( 1p )

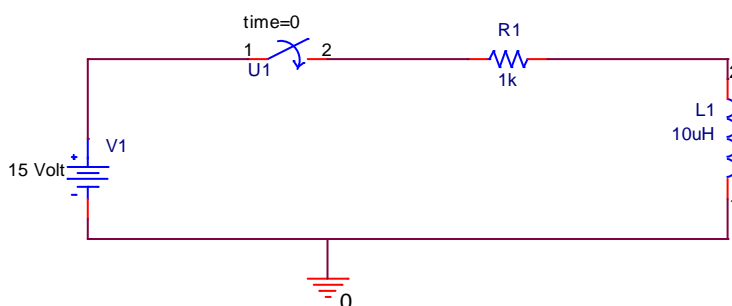


2. a) Bestäm överföringsfunktion och differensekvation i nedanstående tidsdiskreta system ! (2p)  
 Insignalen är  $x[n]$  och utsignal är  $y[n]$ .  
 b) Bestäm om systemet är stabilt, motivera ditt svar ! (1p)  
 c) Plotta amplitud- och fasfunktion och beräkna specifikt vid följande frekvenser:  
 $\Omega = 0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4$  och  $\pi$ . (2p)  
 d) Beräkna stegsvaret för systemet ! (1p)



3. Designa en approximation av ett idealt LP-filter amplitudfunktion 1 i passbandet. Gränshfrekvens 400 Hz och samplingsfrekvens 2000Hz. Approximationen skall vara ett kausalt FIR-filter. Använd fönsterfunktion Hanning ! Längden på filter skall vara 5. Visa differensekvation samt överföringsfunktion ! (5p)
4. Bevisa eller motbevisa följande påståenden ( $x[n]$  – insignal,  $y[n]$  – utsignal). (2p)  
 a) Ett system beskrivet enligt:  $y[n] = 3n + x[n]$  är tidsinvariant !  
 b) Ett system beskrivet enligt:  $y[n] = 3n + x[n]$  är linjärt !

5. Switchen S slås till vid tiden  $t=0$ .  
 a) Beräkna spänningen över induktor respektive resistor för tider  $t > 0$ . Antag att  $i(0)=0$ . Bestäm även uttryck för strömmen. Ange även tidskonstant för kretsen nedan ! (3p)  
 b) Upprepa räkningar från ovan men vi kopplar även in en kondensator i serie med  $R1$  och  $L1$ . Antag att kondensatorn är oladdad från början. Storleken på denna är  $1\mu\text{F}$ . (2p)



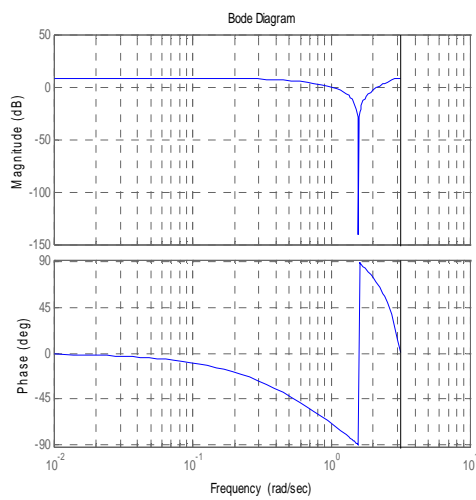
6. Ett Chebyshev-I filter har en överföringsfunktion enligt nedanstående. (3p)  
 Designa ett andra ordningens LP-filter av Chebyshev-I typ med en gränshfrekvens 80 Hz.  
 Använd bilinjär transformation ! Samplingsfrekvens är 500 Hz.

$$H(s) = \frac{0.5}{s^2 + 0.64s + 0.71}$$

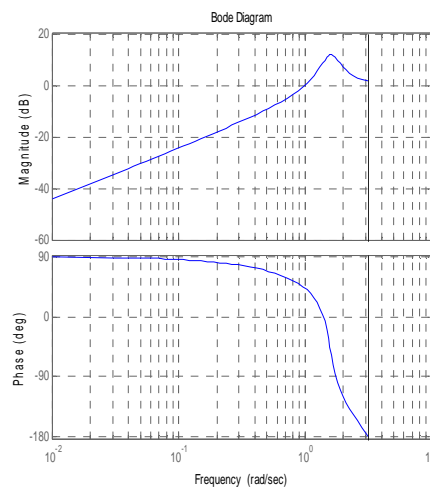
7. Designa ett aktivt BP-filter typ Butterworth. Använd ett andra ordningens HP-filter (C=10nF) och ett andra ordningens LP-filter (R=10kΩ). Dessa skall kaskadkopplas. Önskade gränshfrekvenser är 500 och 3000 Hz. Rita upp den kompletta kopplingen med angivna komponentvärden ! (3p)

8. Para ihop rätt tidsdiskret system för de olika stegsvaren, Bodediagrammen samt pol-nollställeskattor ! (2p)

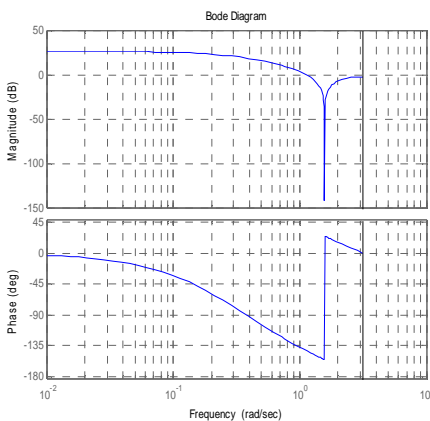
A)



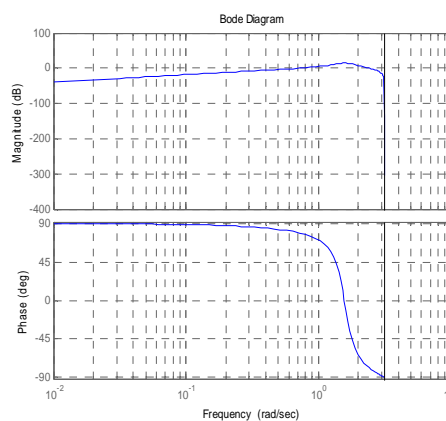
B)



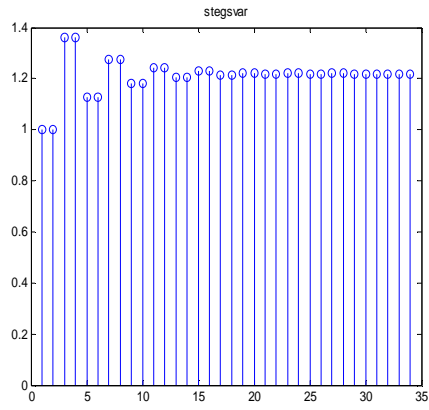
C)



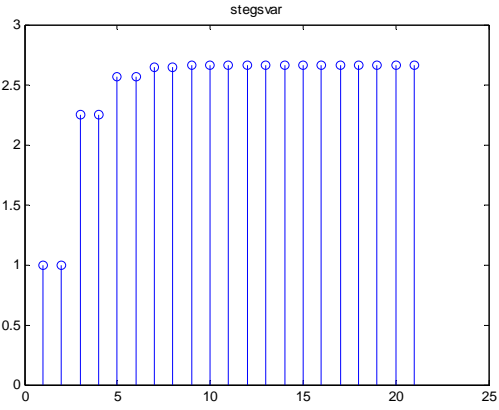
D)



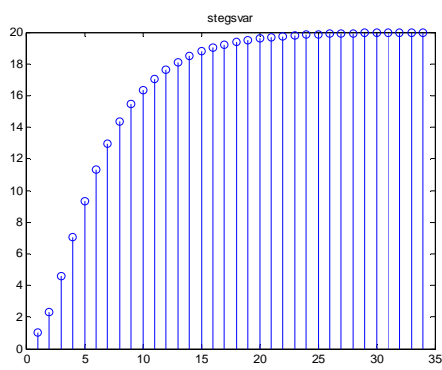
1)



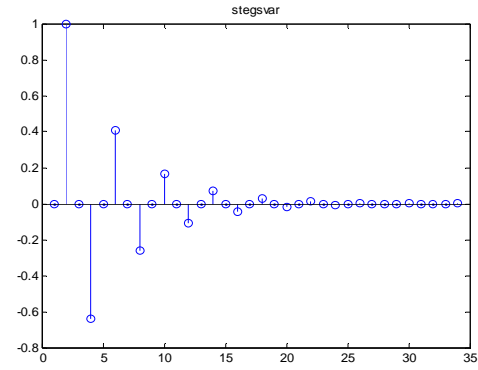
2)



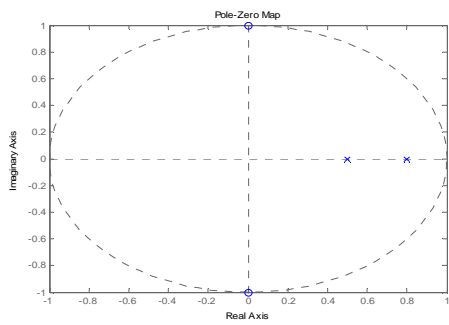
3)



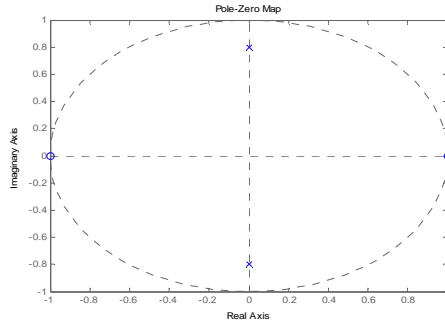
4)



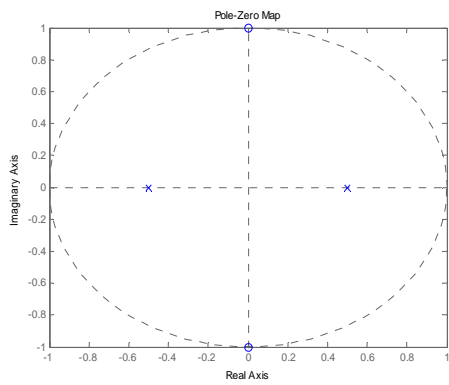
I)



II)



III)



IV)

