

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Inst. for Elektro- och Informationsteknik

SIGNALBEHANDLING I MULTIMEDIA, ETI265
Inlämningsuppgift 1 (av 2), Task 1 (out of 2)

Inlämningstid: Inlämnas senast kl 17.00 fredagen den 5:e maj i kursens fack (ETI265) på vån 3 i E-huset.
[*Complete the task within a week and put it in the course mailbox at the third floor.*]

Observandum: För att underlätta rättningen: [*In order to simplify the correction:*]
-Lös endast en uppgift per blad. [*Only solve one problem per paper sheet.*]
-Skriv namn på samtliga blad. [*Please write your name on every paper sheet.*]
Påståenden måste motiveras via resonemang och/eller ekvationer.
[*Statements must be motivated by reasoning and/or equations.*]
Poäng från inlämningsuppgifterna adderas till tentamensresultatet.
[*The points from the tasks will be added to the examination score.*]
Max Tot. poäng (tentamen + båda inl.uppg) = 5.0 + 0.5 + 0.5 = 6.0
[*Max Tot. score (exam + 2 tasks) = 5.0 + 0.5 + 0.5 = 6.0*]
Betygsgränser för kursen: 3 ($\geq 3.0p$), 4 ($\geq 4.0p$), 5 ($\geq 5.0p$).
[*Grading; 3 ($\geq 3.0p$), 4 ($\geq 4.0p$), 5 ($\geq 5.0p$).*]

1. Ange vilka av nedanstående påståenden som är korrekta respektive felaktiga!
[*Indicate which of the following statements are correct and which are false.*]
(4 rätt av 6 ger 0.1 poäng) [*(4 correct answers out of 6 gives 0.1p)*]
 - a) Ett kausalt FIR-filter har alltid fler poler än nollställen!
[*A causal FIR-filter has always more poles than zeros!*]
 - b) Icke-rekursiva system har alla poler i origo!
[*Non-Recursive systems has all poles in the point of origin!*]
 - c) Rekursiva system kan inte vara stabila!
[*Recursive systems cannot be stable!*]
 - d) Ett LTI-system kan inte vara ett "linjär fas"-system!
[*An LTI-system cannot have a linear-phase function!*]
 - e) Ett FIR-filter kan inte vara ett "linjär fas"-system!
[*An FIR-filter cannot have a linear-phase function!*]
 - f) Ett IIR-filter kan inte vara ett "linjär fas"-system!
[*An IIR-filter cannot have a linear-phase function!*]

2. En tidsdiskret krets beskrivs av differensekvationen,
[A discrete-time system is described by the following difference-equation,]

$$y(n) - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n) + 2x(n-1)$$

- a) Rita pol-nollställesdiagram och bestäm systemfunktionen $H(z)$ samt impulssvaret $h(n)$ för kretsen. Avgör om systemet är stabilt! (0.1p)

[Draw the corresponding pole-zero diagram and determine the systemfunction $H(z)$ together with the impuls response, $h(n)$. Determine if the system is stable.]

- b) Antag att följande signal bildar insignal till systemet,

[The following signal constitutes the input signal,]

$$x(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n-1)$$

där $u(n)$ är stegfunktionen. Lös differensekvationen genom att använda Z-transformen, dvs bestäm ett slutet uttryck för utsignalen $y(n)$, då systemet är i vila, dvs $y(-1) = y(-2) = 0$. (0.1p)

[where $u(n)$ is the step function. Solve the difference equation by using the Z-transform, i.e. determine a closed form expression for $y(n)$ when the system is at rest, equivalent to $y(-1) = y(-2) = 0$.]

3. I figur 1-3 nedan visas fyra pol-nollställediagram samt dess magnitudspektra och fasspektra. (OBS! Det ingår i uppgiften att förstå vilken storhet på x- resp y-axlarna som avses i Fig. 2 och 3.)

[In figure 1-3 below it is shown four pole-zero plots, the amplitude and phase spectra. (OBS! It is part of the task to understand what are the units on the x- and y-axes in figures 2 and 3.)]

- a) Para ihop rätt pol-nollställediagram A,B,C,D med rätt magnitudspektrum 1,2,3,4! (0.1p)

[Pair the pole-zero plots (A-D) with the corresponding amplitude spectra (1-4)!]

- b) Para ihop rätt pol-nollställediagram A,B,C,D med rätt fasspektrum I, II, III, IV. (0.1p)

[Pair the pole-zero plots (A-D) with the corresponding phase spectra (I-IV)!]

Lycka till!

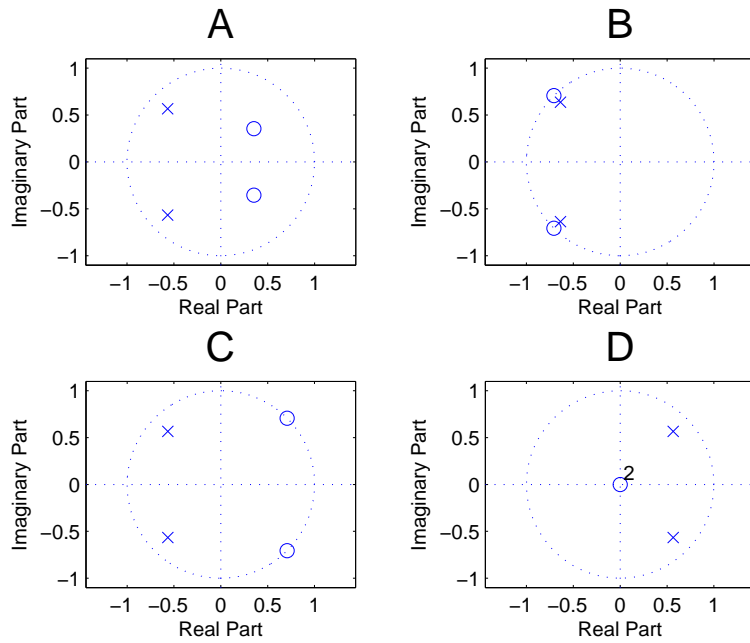


Figure 1: Pol-nollställediagram A,B,C,D i uppgift 3.

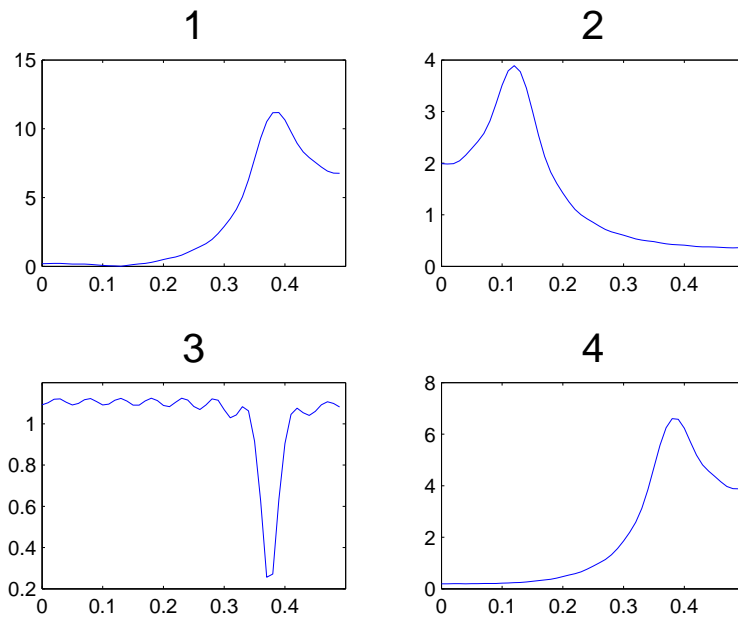


Figure 2: Magnitudspektrum 1,2,3,4 i uppgift 3.

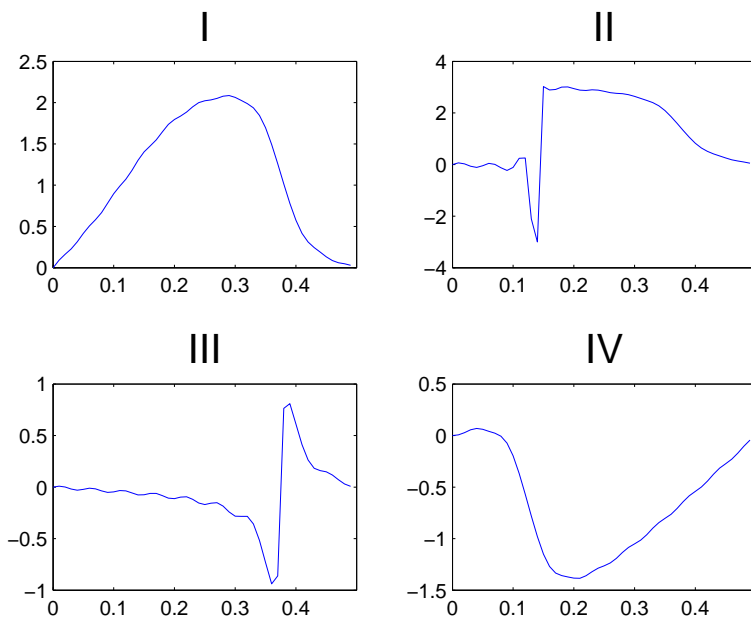


Figure 3: *Fasspektrum I, II, III, IV i uppgift 3.*