LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Inst. för Elektro- och Informationsteknik

DIGITAL SIGNALBEHANDLING, EITF75, 2017
Inlämningsuppgift 1 (av 2), Task 1 (out of 2)

Inlämningstid: Inlämnas senast kl 17.00 söndagen den 1:e oktober, i kursens fack (EITF75/ESS040) på vån 3 i E-huset.
[*Complete the task within a week (until sun 17.00, 1:st of Oct) 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.*]
(5 rätt av 6 ger 0.1 poäng) [*(5 correct answers out of 6 gives 0.1p)*]

   a) Ett kausalt FIR-filter har minst lika många poler som nollställen!
   [*A causal FIR-filter has at least as many poles as zeros!*]

   b) Rekursiva system har alla poler i origo!
   [*Recursive systems has all poles in the point of origin!*]

   c) Rekursiva system är alltid instabila!
   [*Recursive systems are always instable!*]

   d) Ett LTI-system har alltid en ”linjär fas-funktion”!
   [*An LTI-system always has a linear-phase function!*]

   e) Ett FIR-filter har alltid en ”linjär fas-funktion”!
   [*An FIR-filter always has a linear-phase function!*]

   f) Ett IIR-filter har aldrig en ”linjär fas-funktion”!
   [*An IIR-filter never has a linear-phase function!*]

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

$$y(n) = 0.5y(n-1) + x(n) + 2x(n-1)$$

a) Rita pol-nollställesdiagram och bestäm impulssvaret $h(n)$ för kretsen. (0.1p)
[*Draw the corresponding pole-zero diagram and determine the impuls response, $h(n)$.*]
b) Bestäm utsignalen $y(n)$ om insignalen är $x(n) = cos(2\pi 0.25n)$ för alla n. (0.1p)
[*Determine the output signal $y(n)$ if the input signal is $x(n) = cos(2\pi 0.25n)$ for all n.*]

3. Nedan ges 4 in-utsignalssamband (1-4) samt 4 beloppsspektra $|H(f)|$ (A-D) för $0 \leq f \leq 1$.
[*Below we have 4 input-output relations (1-4) and 4 amplitude spectra $|H(f)|$ (A-D) for $0 \leq f \leq 1$.*]

a) Para ihop respektive in-utsignalsamband (1-4) med rätt spektrum (A-D)! (0.1p)
[*Pair the input-output relations (1-4) with the corresponding amplitude spectra (A-D)!*]
b) Låt insignalen vara $x(n) = 1 + cos(2\pi \frac{1}{4}n)$, bestäm för varje system (1-4) vilken utsignal vi erhåller! (0.1p)
[*Let the input be $x(n) = 1 + cos(2\pi \frac{1}{4}n)$, determine for every system (1-4) the corresponding output!*]

1. $y(n) = 0.5 \cdot (x(n) + x(n-2))$
2. $y(n) = 0.5 \cdot (x(n) - x(n-2))$
3. $y(n) = 0.5 \cdot (x(n) - x(n-1))$
4. $y(n) = 0.5 \cdot (x(n) + x(n-1))$