

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Inst. for Elektro- och Informationsteknik

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

Inlämningstid: Inlämnas senast kl 17.00 fredagen den 12:e maj i kursens fack (ETI265) på vån 3 i E-huset.
[Complete the task within two weeks 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. Ett hjul till en hästkärra har 4 ekrar och snurrar med varvtalet 4500 varv/min motsols, (OBS! varv/**min**). Hjulet filmas med en digital kamera som tar 50 bilder/sekund. Vilken rotationshastighet (i varv/min) kommer hjulet att uppfattas ha, genom att betrakta den inspelade sekvensen? Vilken rotationsriktning kommer att uppfattas, medsols eller motsols? (0.1p)

[A wheel to a horse carriage has 4 spokes and it rotates with 4500 revolutions/min counter clockwise, (OBS! varv/**min**). The wheel is recorded by a digital film camera that operates at 50 pictures/sec. What perceived rotation speed will be the result of observing the recorded film sequence? What will be the resulting direction of rotation?]

2. Följande tids-diskreta signaler är givna;
(2 av 3 rätt svar ger 0.2p)
[The following discrete-time signals are given;]

$$x_1(n) = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \uparrow & \end{bmatrix}, \quad x_2(n) = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ \uparrow & & & & \end{bmatrix}, \quad x_3(n) = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ \uparrow & \end{bmatrix}$$

- a) Bestäm resulterande sekvens ur faltningsuttrycket;
 $y(n) = x_1(n) * x_2(n) * x_3(-n)$.
[Determine the resulting sequence from; $y(n) = x_1(n) * x_2(n) * x_3(-n)$]
- b) Bestäm resulterande modulo 4 sekvens ur faltningsuttrycket;
 $x_1(n) \otimes_4 x_2(-n) \otimes_4 x_3(n)$.
[Determine the resulting modulo 4 sequence from; $x_1(n) \otimes_4 x_2(-n) \otimes_4 x_3(n)$]

c) Bestäm en sekvens $s(n)$ i modulo 2 så att följande uppfylls;

$$x_1(n) \otimes_2 s(n) = x_3(n).$$

[*Determine a sequence $s(n)$ in modulo 2 such that the following is fulfilled; $x_1(n) \otimes_2 s(n) = x_3(n)$]*

3. Signaler samplas, sampelomvandlas och rekonstrueras idealt enligt deluppgifter nedan. Bestäm vilka signaler som erhålls.

[*Signals are sampled, down sampled or up-sampled and reconstructed ideally according to the items below. Determine what the resulting signal will be.*]

a) Signalen $\cos(2\pi 450t)$ samplas med $F_s = 1000$ Hz, nedsamplas med en faktor 3 (dvs decimeras genom att bara vart tredje sampel behålls), samt rekonstrueras idealt (med $F_s = 1000$ Hz). (0.1p)

[*The signal $\cos(2\pi 450t)$ is sampled using $F_s = 1000$ Hz, and then down sampled by a factor 3 (i.e. only every third sample value is kept). The resulting signal is then ideally reconstructed (using $F_s = 1000$ Hz).*]

b) Signalen $\cos(2\pi 1680t)$ samplas med $F_s = 600$ Hz, uppsamplas med en faktor 3 (dvs interpoleras genom att 2 nollor läggs till mellan varje sampelvärde), samt rekonstrueras idealt med en ny samplefrekvens, $F_s = 500$ Hz. (0.1p)

[*The signal $\cos(2\pi 1680t)$ is sampled with $F_s = 600$ Hz, up-sampled (i.e. after every sample value 2 zeroes are inserted), and then ideally reconstructed with a new sample rate, $F_s = 500$ Hz]*

Lycka till! [*Good Luck!*]