

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2017-08-23
Sal (1)	<u>TER3(21)</u>
Tid	8-12
Kurskod	TSBB16
Provkod	TEN2
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Grundläggande systemmodeller Skriftlig tentamen
Institution	ISY
Antal uppgifter som ingår i tentamen	6
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Klas Nordberg
Telefon under skrivtiden	013-281634
Besöker salen ca klockan	10
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Carina Lindström 4423 carina.e.lindstrom@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Räknedosa med rensat minne
Övrigt	Visning av tentor sker 2017-08-30, 12:30-13:00 i konferensrummet Filtretsom ligger i hus B, D-korridoren nära ingång 29B.
Antal exemplar i påsen	

Anvisningar för TSBB16/TEN2

Tentamen består av 6 uppgifter som var och en innehåller deluppgifter som kan ge olika antal poäng. Se även speciella anvisningar för uppgift 1.

Totalt kan tentamen ge maximalt 20 poäng.

För betyg 3 krävs minst 9 poäng.

För betyg 4 krävs minst 13 poäng.

För betyg 5 krävs minst 17 poäng.

I samtliga uppgifter, utom uppgift 1, ska svaret/lösningen motiveras. Bristande motivering medför poängavdrag.

Skriv ditt anonyma identitetsnummer (AID) överst på varje sida i skrivningen.

Tillåtna hjälpmedel: räknare med rensat minne.

Gör rimliga avrundningar av numeriska värden i dina svar.

Om numeriska värden anges på parametrar eller komponenter i uppgiften ska dessa användas i formuleringen av svaret.

Lösningförslag kommer normalt att publiceras inom 5 arbetsdagar efter tentamens-tillfället.

Lycka till!
Klas Nordberg

AID:

Uppgift 1 I nedanstående tabell finns fyra påståenden relaterade till innehållet i kursen. Ange för vart och ett av påståendena om det är sant eller falsk genom att kryssa i motsvarande ruta på samma rad. Korrekt svar på en deluppgift ger +1 poäng, felaktigt svar -1 poäng, medan utelämnat svar ger 0 poäng. *Du ska inte lämna någon motivering till ditt svar.*

PÅSTÄENDE	SANT	FALSKT
Ett LTI-system med ett impussvar $h(t)$ som uppfyller $h(t) \neq 0$ för $t < 0$, kan inte vara linjärt.		
Ett system \mathcal{H} med insignal $x(t)$ och utsignal $y(t) = \frac{d}{dt}x(t)$ är ett linjärt system.		
Systemet \mathcal{H} i föregående uppgift är tidsinvariant.		
När kapacitanser (kondensatorer) parallellkopplas så adderas deras kapacitanser.		

Uppgift 2 En signal från en mikrofon i en mobiltelefon ska samplas med b bitar per sampel och med samplingsfrekvensen f_s . Bitarna i varje sampel ska sedan sändas från mobiltelefonen en mottagare där mikrofonljudet återskapas. Den ingenjör som ska konstruera detta system behöver nu välja b och f_s på lämpligt sätt.

- Vad är fördelar respektive nackdelar med att välja ett stort b ? (1p)
 - Vad är fördelar respektive nackdelar med att välja f_s stor? (1p)
-

Uppgift 3 Ett tidsdiskret LTI-system \mathcal{H} har ett impulssvar $h[k]$ som representeras av filtervektorn $\mathbf{h} = [0,5 \ -1 \ 0,5]$. Systemets frekvensfunktion ges av

$$H(\omega) = 0,5 - e^{-i\omega T_s} + 0,5 e^{-2i\omega T_s},$$

där T_s är samplingsperioden. Undersök $H(\omega)$ för signaler som samplats enligt samplingsteoremet (dvs. $0 \leq \omega \leq \frac{\pi}{T_s}$). Vilken typ av filter utgör \mathcal{H} ? Motivera svaret! (2p)

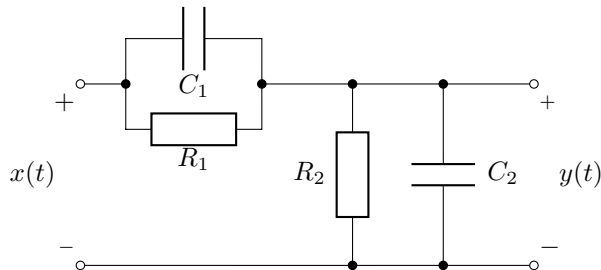
Uppgift 4 En tidskontinuerlig signal $s(t)$ består av två frekvenskomponenter:

$$s(t) = 3,6 \cos(1070 t + 0,12) + 6,2 \cos(4940 t - 0,35).$$

Signalen $s(t)$ samplas idealt med samplingsfrekvensen $f_s = 500$ Hz, vilket ger den tidsdiskreta signalen $s[k]$. Från $s[k]$ återskapas en tidskontinuerlig signal $s_{\text{rek}}(t)$ genom ideal rekonstruktion. Bestäm ett uttryck för $s_{\text{rek}}(t)$. (2p)

AID:

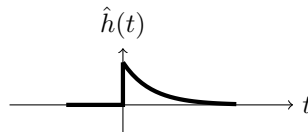
Uppgift 5 Nedanstående figur visar en elektrisk krets som utgör ett LTI-system. Dess insignal är spänningen $x(t)$ och utsignal är spänningen $y(t)$.



- Rita motsvarande komplexa kretsschema. (1p)
 - Använd $j\omega$ -metoden för att bestämma kretsens frekvensfunktion $H(\omega)$. (2p)
 - Ange ett uttryck för $H(\omega)$ när $\omega = 0$. (1p)
-

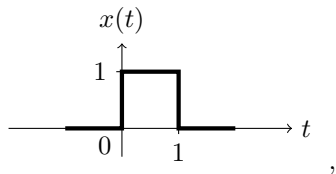
Uppgift 6 Ett LTI-system \mathcal{H} har ett impussvar $h(t)$ som beskrivs med uttrycket

$$h(t) = \mathcal{H}\{\delta(t)\} = u(t) \cdot e^{-3t}.$$



Systemet har en frekvensfunktion $H(\omega) = \frac{1}{j\omega+3}$.

- Bestäm systemets utsignal $y(t)$ då dess insignal $x(t)$ utgörs av en puls som är en tidsenhet lång, enligt nedanstående figur. (2p)



- Systemet används som ett frekvensselektivt filter. Vilken typ av filter är det? Vilken gränshänsfrekvens har det? (2p)
- Systemet får en insignal $x(t) = 3,4 \cos(8,6t + 1,2)$. Vad blir systemets utsignal $y(t) = \mathcal{H}\{x(t)\}$ i detta fall? (2p)