

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2019-01-08
Sal (1)	<u>U1(14)</u>
Tid	8-12
Utb. kod	TSBB16
Modul	TEN2
Utb. kodnamn/benämning Modulnamn/benämning	Grundläggande systemmodeller Skriftlig tentamen
Institution	ISY
Antal uppgifter som ingår i tentamen	6
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Lasse Alfredsson
Telefon under skrivtiden	013-282645
Besöker salen ca klockan	9.30
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Carina Lindström 4423 carina.e.lindstrom@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Miniräknare med rensat minne
Övrigt	
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!

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 tidsinvariant system har en utsignal y där utsignalens värde vid tiden t , alltså $y(t)$, enbart beror av insignalens värde vid samma tidpunkt, alltså av $x(t)$.		
Ett LTI-system som har insignalen $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ har en utsignal $y(t) = \mathcal{H}\{x(t)\}$ som även den är en cosinussignal. Utsignalen $y(t)$ har alltid samma vinkelfrekvens ω som insignalen $x(t)$.		
Ett LTI-system är linjärt, vilket betyder att utsignalen är en linjär funktion: $y(t) = k \cdot t + l$, där k och l är konstanter.		
Ett LTI-system har ett impulssvar $h(t)$ och ett stegsvar $\hat{h}(t)$. De är relaterade enligt $\hat{h}(t) = \frac{d}{dt}h(t)$.		

Uppgift 2 En specifik kanal har kapacitet att överföra 100 kbit/s. En tidskontinuerlig signal $s(t)$ samplas med $b = 8$ bitar per sampel och det är dessa bitar som sänds över kanalen i samma takt som signalen samplas.

- Vilken maximal samplingsfrekvens f_s , mätt i sampel per sekund, kan samplingen ske med i detta fall? (1p)
- En kortare sekvens av fem bitar ges av $[0\ 1\ 1\ 0\ 0]$. Hur ser den modulerade signal $z(t)$ ut som sänds över kanalen ut vid frekvensmodulation? Rita ett typiskt exempel som tydligt visar hur symbolerna "0" respektive "1" skiljer sig åt i den modulerade signalen $z(t)$. (1p)

Uppgift 3 Ett tidsdiskret system har ett impulssvar som beskrivs av filtervektorn $\mathbf{h} = [1\ 1]$. Dess utsignal $y[k]$ ges av

$$y[k] = (h * x)[k] = \sum_{l=0}^1 h[l] x[k-l].$$

- Systemet har en insignal $x[k]$ i form av en cosinussignal:

$$x[k] = 0,8 \cos(5,2 k - 1,4).$$

Då är även $y[k]$ en cosinussignal. Bestäm amplitud och fas för $y[k]$. (2p)

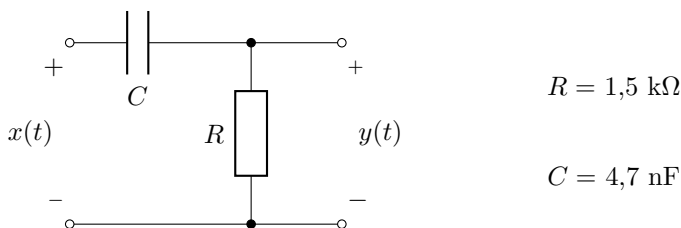
- Bestäm systemets frekvensfunktion $H(\omega)$. (1p)

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

$$s(t) = 8,2 \cos(426 t + 1,6) + 4,2 \cos(738 t - 0,8).$$

- Signalen $s(t)$ samplas idealt med samplingsfrekvensen $f_s = 100$ Hz. Ange ett uttryck för motsvarande tidsdiskreta signal $s[k]$ (1p)
- Från den tidsdiskreta signalen $s[k]$ återskapas en tidskontinuerlig signal $s_{\text{rek}}(t)$ genom ideal rekonstruktion. Bestäm ett uttryck för $s_{\text{rek}}(t)$. (2p)

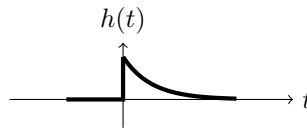
Uppgift 5 Nedanstående figur visar en elektrisk krets som utgör ett LTI-system. Dess insignal är spänningen $x(t)$ och utsignal är spänningen $y(t)$.



- Använd $j\omega$ -metoden för att bestämma kretsens frekvensfunktion $H(\omega)$. (2p)

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

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



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

- Bestäm systemets stegsvar $\hat{h}(t)$. (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)