

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



| | |
|---|---|
| Datum för tentamen | 2016-01-07 |
| Sal (3) | <u>U7</u> U10 U11 |
| Tid | 8-12 |
| Kurskod | TSBB16 |
| Provkod | TEN1 |
| Kursnamn/benämning Provnamn/benämning | Grundläggande systemmodeller Skriftlig tentamen |
| Institution | ISY |
| Antal uppgifter som ingår i tentamen | 8 |
| 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 2016-01-27, 12:30-13:00 i konferensrummet Algoritmen som ligger i hus B, A-korridoren nära ingång 29. |
| Antal exemplar i påsen | |

Anvisningar

Tentamen består av del A och del B. Del A innehåller uppgifter som testar grundläggande förståelse av de begrepp som används i kursen, medan del B består av räkneuppgifter.

Del A innehåller 5 uppgifter där du ska redogöra för begrepp och metoder som förekommer i kursen. I varje uppgift ska du i ditt svar visa att du förstår vad begreppet betyder och/eller hur det används, vilket ger 0p eller 1p per uppgift.

Del B innehåller 3 räkneuppgifter. Du ska enbart redovisa det efterfrågade svaret på varje uppgift, inte hur du har räknat ut det. Varje uppgift ger antingen 0p eller 1p.

För betyg 3 krävs minst 3p i del A.

För betyg 4 krävs minst 4p i del A och 1p i del B.

För betyg 5 krävs minst 5p i del A och 2p i del B.

Svaren på uppgifterna ska skrivas i det tomma utrymme efter varje uppgift, men kan även lämnas på tomma ark som bifogas tentamen.

Härledning eller lösningsgång ska inte redovisas, och kommer inte heller att beaktas vid poängsättningen, om inte denna information uttryckligen efterfrågas i uppgiften.

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

Tillåtna hjälpmedel: räknare med rensat minne.

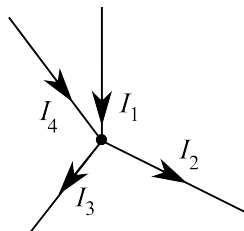
Gör rimliga avrundningar av numeriska värden i dina svar.

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

Lycka till!
Klas Nordberg

AID:

Uppgift A1 Nedanstående figur visar en kopplingspunkt i en elektrisk krets och fyra strömmar, I_1 , I_2 , I_3 och I_4 . Beskriv hur de fyra strömmarna är relaterade till varandra. Tips: använd Kirchhoffs strömlag.



SVAR: $I_1 + I_4 = I_2 + I_3$, alternativt: $I_1 - I_2 - I_3 + I_4 = 0$. Se föreläsning 8.

Uppgift A2 Samplen i en diskret signal $s[k]$ ska predikteras linjärt från de m föregående samplen. De m prediktionskoefficienterna bestäms genom att minimera det totala prediktionsfelet $\epsilon = \|\mathbf{A} \mathbf{h} - \mathbf{b}\|^2$. Prediktionskoefficienterna ges här av elementen i vektorn \mathbf{h} . Beskriv elementen i rad k för matrisen \mathbf{A} och hur de relaterar till element k i vektorn \mathbf{b} .

SVAR: Rad k i matrisen \mathbf{A} innehåller exempel på m kända konsekutiva sampel, i form av vektorn \mathbf{s}_k . Element k i vektorn \mathbf{b} innehåller det värde som ska predikteras från dessa kända värden, prediktionen ges av $\mathbf{s}_k \cdot \mathbf{h}$. Se inledningen till kapitel D i kompendiet.

Uppgift A3 När en tidskontinuerlig signal $s(t)$ samplas överförs den till en digital form där varje sampel, $s[k]$, representeras med b bitar. Ange vilka motiv det finns som begränsar valet av b både uppåt och nedåt.

SVAR: Kvantiseringsbruset ökar när b minskar: alltså ska b inte vara för litet. Mängden data som krävs för att representera signalen vid lagring eller överföring ökar när b ökar: alltså ska b inte vara för stort.

Uppgift A4 Ett system \mathcal{H} har ett stegsvar $\hat{h}(t)$. Vad är det?
Se kompendiet avsnitt 3.5.

AID:

Uppgift A5 Ett LTI-system har en amplitudkaraktistik $D(\omega)$, som beskriver hur mycket systemet förstärker en cosinussignal med vinkelfrekvens ω , och en faskarakteristik $\psi(\omega)$, som anger hur mycket cosinussignalen färförskjuts. Hur definieras systemets frekvensfunktion $H(\omega)$ ur $D(\omega)$ och $\psi(\omega)$?

SVAR: $H(\omega) = D(\omega) e^{j\psi(\omega)}$, se kompendiet avsnitt 4.3.

Uppgift B6 Ett LTI-system har en frekvensfunktion $H(\omega) = \frac{3,7 j \omega}{2,3 j \omega + 8,6 - 5,8 \omega^2}$. Vad är motsvarande systembeskrivande ekvation som anger mellan insignalen $x(t)$ och utsignalen $y(t)$ i form av en differentialekvation?

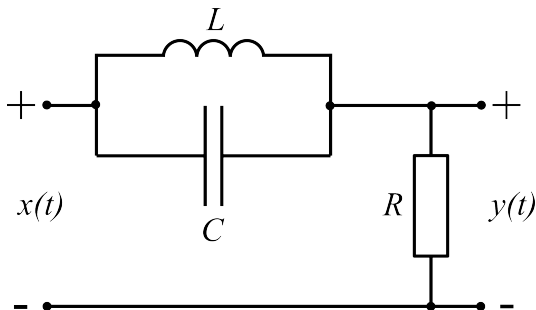
SVAR: $5,8 \frac{d^2 y}{dt^2} + 2,3 \frac{dy}{dt} + 8,6 y(t) = 3,7 \frac{dx}{dt}$.

Uppgift B7 Den tidsdiskreta signalen $x[k] = 1,7 \cdot \cos(8,2k)$ är insignal till ett system med impulsvaret $h[k] = [1 \ -1]$. Bestäm systemets utsignal

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

SVAR: $2,8 \cos(8,2k + 0,61)$.

Uppgift B8 En elektrisk krets visas i figuren nedan, med spänningarna $x(t)$ och $y(t)$ som in- respektive utsignal. Använd $j\omega$ -metoden (eller annan metod som du känner till) för att bestämma frekvensfunktionen $H(\omega)$ som hör till denna krets.



SVAR: $H(\omega) = \frac{R(1 - \omega^2 LC)}{j\omega L + R(1 - \omega^2 LC)}$, eller ekvivalent kvot med andragradspolynom av ω i både täljaren och nämnaren. Uttrycket ska ge korrekt värde både vid $\omega = 0$ och $\omega \rightarrow \infty$.