



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2015-10-28
Sal (3)	<u>TER1</u> TER3 TERE
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 2015-11-19, 12:30-13:30 i konferensrummet Algoritmen som ligger i 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 Vad är det för pulser som sändaren skickar när binära signaler frekvensmoduleras? Hur kan mottagaren se skillnaden mellan en nolla och en etta?

Se kompendiet avsnitt C.2.1 under rubriken "Frekvensmodulation".

Uppgift A2 Vad blir skillnaden mellan det kvantiseringsbrus som uppstår när en signal samplas med 5 bitar respektive med 6 bitar?

När samplingen använder 6 bitar är kvantiseringsbruset hälften så stort som när 5 bitar används. Se kompendiet avsnitt 6.1.1, exempelvis observation 34.

Uppgift A3 En signal kan skrivas på formen

$$s(t) = c_0 + c_1 \cdot \cos(34,2 \cdot t + \phi_1) + c_2 \cdot \cos(47,7 \cdot t + \phi_2)$$

där parametrarna c_0, c_1, c_2 och ϕ_1, ϕ_2 kan väljas på olika sätt. Vilken är den lägsta samplingsfrekvens som kan användas för denna signal utan att vinkningsdistorsion uppstår vid rekonstruktion? Var noga med att ange enhet på frekvensen.

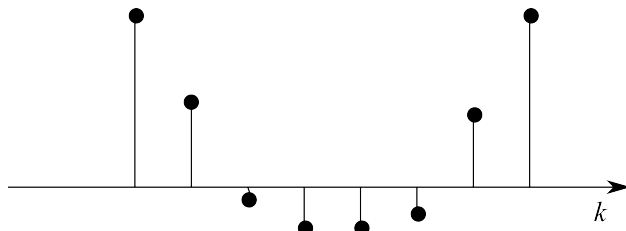
95,4 rad/s eller 15,2 Hz. Se kompendiet avsnitt 6.3, observation 36.

Uppgift A4 En tidsdiskret signal $s[k]$, $k = 1, \dots, m$, predikteras linjärt enligt $s_p[k] = h[1] \cdot s[k-1] + h[2] \cdot s[k-2]$. Hur formuleras prediktionsfelet ϵ ?

I utgångsläget som $\epsilon = \sum_k |s[k] - s_p[k]|^2$. Se kompendiet ekvation (D.4).

AID:

Uppgift A5 Nedanstående figur visar några sampel tagna ur en tidsdiskret signal $s[k]$. Skissa hur motsvarande tidskontinuerliga signal $s(t)$ ser ut när den rekonstruerats ur $s[k]$ med bilinjär interpolation.



Se kompendiet, exempelvis avsnitt 6.2.1 och figur 6.4.

Uppgift B6 Ett LP-filter har frekvensfunktionen $H(\omega) = \frac{1}{j\omega \cdot 2,7 \cdot 10^{-3} + 1}$.

Bestäm filtrets gränshfrekvens. Var noga med att ange enhet på frekvensen.

SVAR: $\omega_0 = 370$ rad/s, alternativt $f_0 = 59$ Hz, ger $|H(\omega)| = \sqrt{1/2}$. Se avsnitt 5.1.1 i kompendiet.

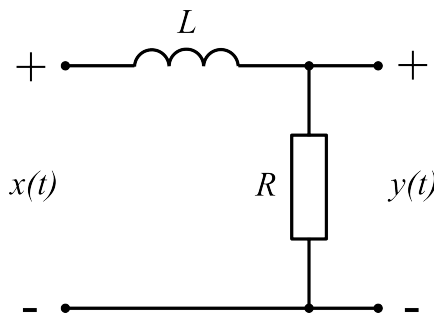
Uppgift B7 Funktionen $y(t) = 5,7 \cos(2,8 t)$ är insignal till ett system som har frekvensfunktionen

$$H(\omega) = \frac{4,8}{j\omega + 3,9}.$$

Bestäm systemets utsignal i detta fall.

SVAR: $5,7 \cos(2,8 t - 0,62)$. Liknande uppgifter finns i exempelsamlingen, t.ex. 6.2.

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 när $R = 2,7 \text{ k}\Omega$ och $L = 0,5 \text{ H}$.



SVAR: $H(\omega) = \frac{2700}{j\omega \cdot 0,5 + 2700}$, eller ekvivalent kvot med en konstant i täljaren och ett linjärt uttryck av ω i nämnaren.