

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2016-10-28
Sal (5)	<u>KÅRA</u> T1 T2 U2 U4
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 2016-11-16, 12:20-13:00 i konferensrummet Algoritmen som ligger i hus B, A-korridoren nära ingång 29.
Antal exemplar i påsen	

Anvisningar för TSBB16/TEN1

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 utrymmet 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.

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

Lycka till!
Klas Nordberg

AID:

Uppgift A1 Ett tidskontinuerliga system \mathcal{H} (exempelvis en hörapparat) är ofta implementerat som ett tidsdiskret system $\tilde{\mathcal{H}}$. Rita en illustration av hur funktionen för det tidskontinuerliga systemet \mathcal{H} kan utföras av det tidsdiskreta systemet $\tilde{\mathcal{H}}$. Förklara de ytterligare delsystem som behövs för att göra detta.

SVAR: Se kompendiet (version 0.1) avsnitt 6.5.

Uppgift A2 En linjär prediktor för fallet $n = 3$, d.v.s. med tre prediktionskoefficienter, $h[1], h[2], h[3]$, ska prediktera en signal $s[k]$. Hur bestäms $h[1], h[2], h[3]$?

SVAR: Se kompendiet, version 0.1, inledningen av kapitel D.

Uppgift A3 I en specifik tillämpning kan en tidskontinuerlig signal $s(t)$ samplas med antingen 5 eller 7 bitar för att generera den tidsdiskreta signalen $s[k]$. på vilket sätt är kvantiseringsbruset i det två fallen?

SVAR: När samplingen använder 5 bitar blir kvantiseringsbruset fyra gånger så stort som när 7 bitar används. Se kompendiet avsnitt 6.1.1, version 0,1, exempelvis observation 34.

Uppgift A4 Vad är frekvensfunktionen $H(\omega)$ för ett deriverande system:
 $y(t) = \mathcal{H}\{x(t)\} = \frac{d}{dt}x(t)$?

SVAR: Se kompendiet, version 0.1, exempelvis avsnitt 4.3.7 under rubriken "Deriverare".

AID:

Uppgift A5 En signal kan skrivas på formen

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

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.

SVAR: $2 \cdot 738 = 1476$ rad/s eller 235 Hz. Se kompendiet avsnitt 6.3, version 0.1, observation 36.

Uppgift B6 Ett system har en frekvensfunktion $H(\omega) = \frac{1}{j\omega+3}$. Systemet får en insignal $x(t) = 3,4 \cos(8,6 t + 1,2)$. Vad blir systemets utsignal $y(t)$ i detta fall?

SVAR:

$$y(t) = 0,37 \cos(8,6 t - 0,04).$$

Se även TSBB16/TEN2/2016-10-28 uppgift 6c.

Uppgift B7 Ett tidsdiskret system har ett impulssvar som beskrivs av filtervektorn $\mathbf{h} = [1 \ 1]$. Dess utsignal $y[k]$ ges av

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

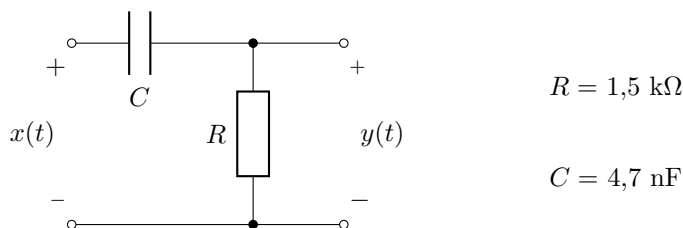
Systemet har en insignal $x[k]$ i form av en cosinussignal:

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

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

SVAR: $1,37 \cos(5,2 k - 0,858)$. Se även TSBB16/TEN2/2016-10-28, uppgift 3a.

Uppgift B8 Nedanstående figur visar en elektrisk krets som utgör ett LTI-system. Det har en insignal i form av spänningen $x(t)$ och en utsignal i form av spänningen $y(t)$.



Bestäm systemets frekvensfunktion $H(\omega)$.

SVAR:

$$H(\omega) = \frac{j\omega \cdot 7 \cdot 10^{-6}}{j\omega \cdot 7 \cdot 10^{-6} + 1}$$

Se även uppgift 5 i TSBB16/TEN2/2016-10-28.