



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

Datum för tentamen	2011-08-22
Sal (1) Om tentan går i flera salar ska du bifoga ett försättsblad till varje sal och <u>ringa in</u> vilken sal som avses	TER4
Tid	8-12
Kurskod	732G25
Provkod	TENT
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Statistisk analys av samhällsdata Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	4
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Lotta Hallberg
Telefon under skrivtiden	
Besöker salen ca kl.	10
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	carita.lilja@liu.se 1463
Tillåtna hjälpmedel	Räknedosa. Bowerman, B.J., O'Connell, R, Koehler, A.: <i>Forecasting, Time Series and Regression</i> , alla upplagor tillåtna, som inte får innehålla anteckningar men får ha markeringar och flärpar. Anteckning på flärp tillåten.
Övrigt	
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	rutigt
Antal exemplar i påsen	

Tentamen i Statistisk analys av samhällsdata, 2011-08-22

Skrivtid: kl: 8-12

Hjälpmedel: Räknedosa. Bowerman, B.J., O'Connell, R, Koehler, A.: *Forecasting, Time Series and Regression*, alla upplagor tillåtna, som inte får innehålla anteckningar men får ha markeringar och flärpar. Anteckning på flärp tillåten.

Jourhavande lärare: Lotta Hallberg

Redovisa och motivera kort alla dina lösningar

1

Tabellen nedan visar pris på färsk torskfilé samt på nötkött (högrev) åren 1996-2002. Även KPI med basår 1980 finns i tabellen.

År	Pris kr,öre på färsk torskfilé	Pris kr,öre på nötkött, högrev	KPI
1996	59,40	61,50	256,3
1997	67,10	59,10	258,0
1998	78,30	61,00	257,3
1999	83,90	57,80	258,5
2000	89,60	58,10	260,8
2001	97,40	63,40	267,1
2002	113,90	63,20	272,9

- Beräkna indexserier för färsk torsk respektive högrev med basår 1996. Svara med en decimal. 1p
- Räkna om KPI till basår 1996. Svara med en decimal 1p
- Bestäm relativprisindex för färsk torsk respektive högrev. 1p
- Hur många procent har färsk torsk ökat i pris samt hur många procent har högrev ökat i pris mellan 1996 och 2002 om hänsyn till inflationen tas? 1p

2

Nedan ges en tabell med data för män år 1987. Låt $l_0 = 100\ 000$

Ålder x i år	n	Antal levande män l_x	Antal döda män ${}_n d_x$	Totala antalet personår T_x
0	1		1271	7 104 298
1	4		207	7 005 973
5	5		137	6 610 963
10	10		536	6 118 716
20	10		822	5 136 675
30	10		1120	4 162 347
40	10		3149	3 197 022
50	10		9559	2 250 658
60	10		21515	1 363 058
70	10		32719	626 235
80	10		24037	167 477
90	10		4763	16 415
100			165	307

- a) Beräkna en kolumn med l_x utgående från $l_0 = 100\,000$ med hjälp av ${}_n d_x$ 1p
- b) Beräkna q_0 och förklara i ord vad detta är. 1p
- c) Beräkna ${}_{10}q_{30}$ och förklara i ord vad detta är. 1p
- d) Beräkna den förväntade återstående medellivslängden för en 60-årig man. Hur gammal kan han förvänta sig att bli? 1p
- e) Förklara för och nackdelar med att använda en livslängdstabell då man vill ge förväntad livslängd i en befolkning. Ge ett ex på en alternativ metod på hur man skulle kunna gå tillväga för att ge medellivslängden i en befolkning och ange metodens för och nackdelar. 1p

Formler:

$${}_n q_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} \quad {}_n L_x = \frac{n(l_x + l_{x+n})}{2}$$

$$e_x = \frac{T_x}{l_x} \quad T_x = \sum_{i=x}^{\infty} {}_i L_i$$

3

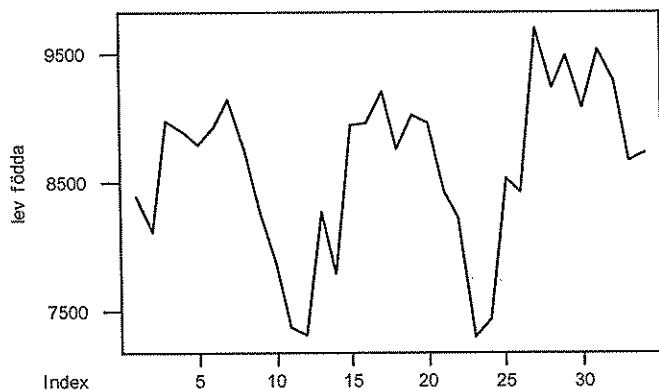
Betrakta följande tidsserie med kvartalsdata från tre år. Serien har alltså 12 värden.

30, 26, 24, 50, 36, 28, 32, 52, 38, 28, 30, 54

- a) Plotta tidsserien. 1p
- b) Skatta de fyra säsongskomponenterna i den klassiska komponentuppdelningen i en multiplikativ modell. Tolka en av komponenterna 3p

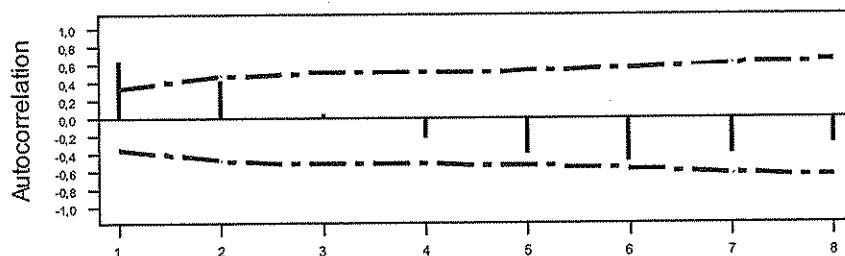
4

Grafen nedan visar antalet levande födda i Sverige från januari 2004 till oktober 2006. Även SAC och SPAC visas.



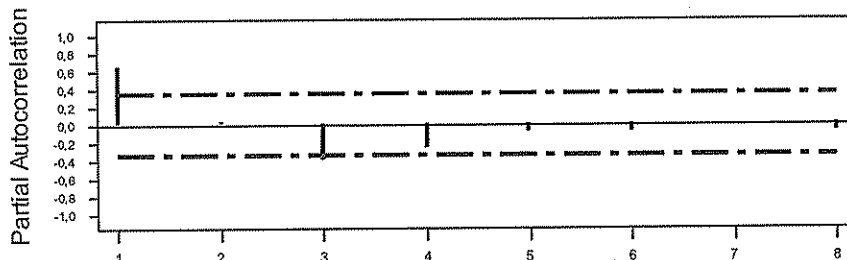
De sista 13 observationerna är 8230, 7299, 7444, 8543, 8432, 9711, 9245, 9484, 9089, 9534, 9288, 8673, 8738

Autocorrelation Function for lev födda



Lag	Corr	T	LBQ	Lag	Corr	T	LBQ
1	0,64	3,75	15,35	8	-0,29	-0,92	53,12
2	0,43	1,84	22,34				
3	0,05	0,21	22,46				
4	-0,23	-0,91	24,65				
5	-0,41	-1,57	31,71				
6	-0,48	-1,73	41,92				
7	-0,40	-1,31	49,09				

Partial Autocorrelation Function for lev födda



Lag	PAC	T	Lag	PAC	T
1	0,64	3,75	8	-0,08	-0,49
2	0,02	0,14			
3	-0,39	-2,29			
4	-0,26	-1,52			
5	-0,08	-0,48			
6	-0,09	-0,54			
7	0,01	0,06			

Nedan visas 7 modeller för tidsserien.

- Modell 1. Tolka regressionskoefficienten för juli som är 722.3 1p
- Modell 1. Beräkna prognoser för antalet födda för november och december 2006. 2p
- Välj på lämpligt sätt en av ARIMA modellerna nedan. Redovisa noggrant hur du går tillväga. 2p
- Modell 2. Beräkna prognoser för antalet födda för november och december 2006. 2p

Modell 1

Regression Analysis: lev födda versus tid; feb; ...

The regression equation is
 lev födda = 8173 + 18,0 tid - 309 feb + 771 mar + 579 apr + 682 maj + 433 jun
 + 722 jul + 477 aug - 101 sep - 270 okt - 1142 nov - 1116 dec

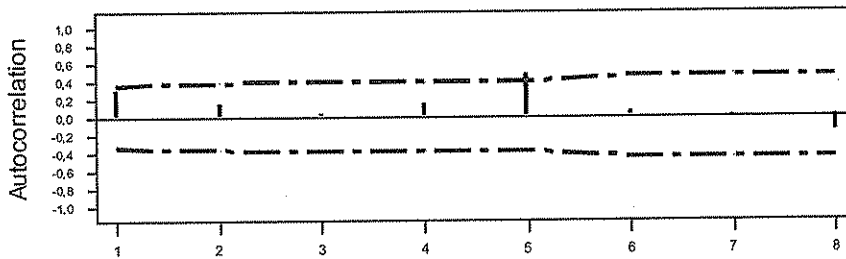
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	8173,2	114,6	71,34	0,000
tid	17,958	3,339	5,38	0,000
feb	-309,3	150,0	-2,06	0,052
mar	771,1	150,1	5,14	0,000
apr	578,8	150,3	3,85	0,001
maj	681,8	150,5	4,53	0,000
jun	433,2	150,9	2,87	0,009
jul	722,3	151,3	4,77	0,000
aug	477,3	151,7	3,15	0,005
sep	-100,7	152,3	-0,66	0,516
okt	-270,0	152,9	-1,77	0,092
nov	-1142,0	168,2	-6,79	0,000
dec	-1116,5	168,5	-6,63	0,000

S = 183,6 R-Sq = 94,8% R-Sq(adj) = 91,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	12	12987853	1082321	32,10	0,000
Residual Error	21	708122	33720		
Total	33	13695975			

Autocorrelation Function for RESI1



Lag	Corr	T	LBQ	Lag	Corr	T	LBQ
1	0,29	1,69	3,11	8	-0,17	-0,78	15,47
2	0,13	0,68	3,71				
3	0,02	0,13	3,74				
4	0,14	0,74	4,52				
5	0,47	2,47	13,87				
6	0,05	0,24	14,00				
7	-0,03	-0,13	14,04				

Modell 2

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,6463	0,1350	4,79	0,000
Constant	3046,84	85,70	35,55	0,000
Mean	8613,3	242,3		

Number of observations: 34

Residuals: SS = 7990132 (backforecasts excluded)
 MS = 249692 DF = 32

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	Chi-Square	DF	P-Value
12	30,7	10	0,001
24	43,5	22	0,004
36	*	*	*
48	*	*	*

Modell 3

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	-0,4559	0,1574	-2,90	0,007
Constant	8620,8	138,3	62,33	0,000
Mean	8620,8	138,3		

Number of observations: 34

Residuals: SS = 9859016 (backforecasts excluded)
MS = 308094 DF = 32

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	Chi-Square	DF	P-Value
12	24	36	48
41,2	60,5	*	*
10	22	*	*
0,000	0,000	*	*

Modell 4

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
SMA 12	-0,6710	0,2828	-2,37	0,024
Constant	8643,8	140,3	61,60	0,000
Mean	8643,8	140,3		

Number of observations: 34

Residuals: SS = 6652058 (backforecasts excluded)
MS = 207877 DF = 32

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	Chi-Square	DF	P-Value
12	24	36	48
46,3	82,7	*	*
10	22	*	*
0,000	0,000	*	*

Modell 5

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	-0,4806	0,1486	-3,23	0,003
SMA 12	-0,6613	0,2880	-2,30	0,029
Constant	8639,3	177,5	48,66	0,000
Mean	8639,3	177,5		

Number of observations: 34

Residuals: SS = 4885941 (backforecasts excluded)
MS = 157611 DF = 31

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	Chi-Square	DF	P-Value
12	24	36	48
25,5	46,3	*	*
9	21	*	*
0,002	0,001	*	*

Modell 6

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,6802	0,1902	3,58	0,001
MA 1	0,0160	0,2588	0,06	0,951
SMA 12	-0,6700	0,2943	-2,28	0,030
Constant	2763,2	104,4	26,46	0,000
Mean	8639,2	326,4		

Number of observations: 34
 Residuals: SS = 4046392 (backforecasts excluded)
 MS = 134880 DF = 30

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	20,7	38,5	*	*
DF	8	20	*	*
P-Value	0,008	0,008	*	*

Modell 7

ARIMA Model: lev födda

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,6974	0,1235	5,65	0,000
SMA 12	-1,0226	0,2076	-4,93	0,000
SMA 24	-0,5333	0,4563	-1,17	0,252
Constant	2587,7	138,8	18,64	0,000
Mean	8551,8	458,7		

Number of observations: 34
 Residuals: SS = 3130392 (backforecasts excluded)
 MS = 104346 DF = 30

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	7,7	16,5	*	*
DF	8	20	*	*
P-Value	0,463	0,685	*	*