



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

Datum för tentamen	2013-06-07
Sal (3) Om tentan går i flera salar ska du bifoga ett försättsblad till varje sal och <u>ringa in</u> vilken sal som avses	G32 G33 G34
Tid	14-18
Kurskod	732G25
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Statistisk analys av samhällsdata Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	3
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Lotta Hallberg
Telefon under skrivtiden	
Besöker salen ca kl.	16
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	annelie.almquist@liu.se , tel 282934
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. Liten anteckning på flärp tillåten.
Övrigt	G=12p, VG=16p
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	
Antal exemplar i påsen	

TENTAMEN I STATISTISK ANALYS AV SAMHÄLLSDATA, 2013-06-07

Skrivtid: kl: 14-18

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

Tolka (om möjligt) alla dina resultat!

1

I tabellen nedan visas totalförsäljningen i löpande priser för ett företag på internet som säljer grillar och marinader. I tabellen visas också priser på två representantvaror för varugrupperna grillar respektive marinader. Representantvarorna är *Webban-grillen* för grillar och *Balsamia-senap* för marinader.

År	Tot. förs. Grillar Milj kr	Tot. förs. Marinader Milj kr	Pris, Webban-grillen kr	Pris, Balsamia-senap kr/kg
2010	27.0	16.0	550	84
2011	29.3	17.2	595	90
2012	33.0	17.9	630	105

- Beräkna enkla prisindex för varorna *Webban-grillen* och *Balsamia-senap* för 2010-2012 med basår 2010. Vikta sedan samman indexen med lika stora vikter. 2p
- Använd varorna *Webban-grillen* och *Balsamia-senap* som representantvaror för sina respektive varugrupper och beräkna ett kedjeprisindex av Laspeyre-typ för företagets priser för 2010-2012 med basår 2010. 2p
- Hur har företagets priser förändrats mellan 2011 och 2012? 1p

2

I en stad vill man skatta sambandet mellan gasförbrukning och utomhustemperatur i staden. Man har tillgång till medelförbrukning = **FUELCONS** och medeltemperatur = **TEMP** per vecka. Resultat:

Correlations: FUELCONS; TEMP

Pearson correlation of FUELCONS and TEMP = -0,948

Regression Analysis: FUELCONS versus TEMP

The regression equation is
FUELCONS = 15,8 - 0,128 TEMP

Predictor	Coef	SE Coef	T
Constant	15,8379	0,8018	*
TEMP	-0,12792	0,01746	*

S = * R-Sq = *

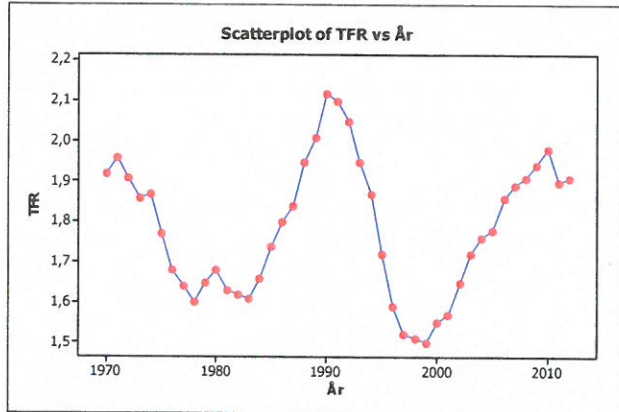
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F
Regression	*	22,981	*	*
Residual Error	*	*	*	
Total	7	25,549		

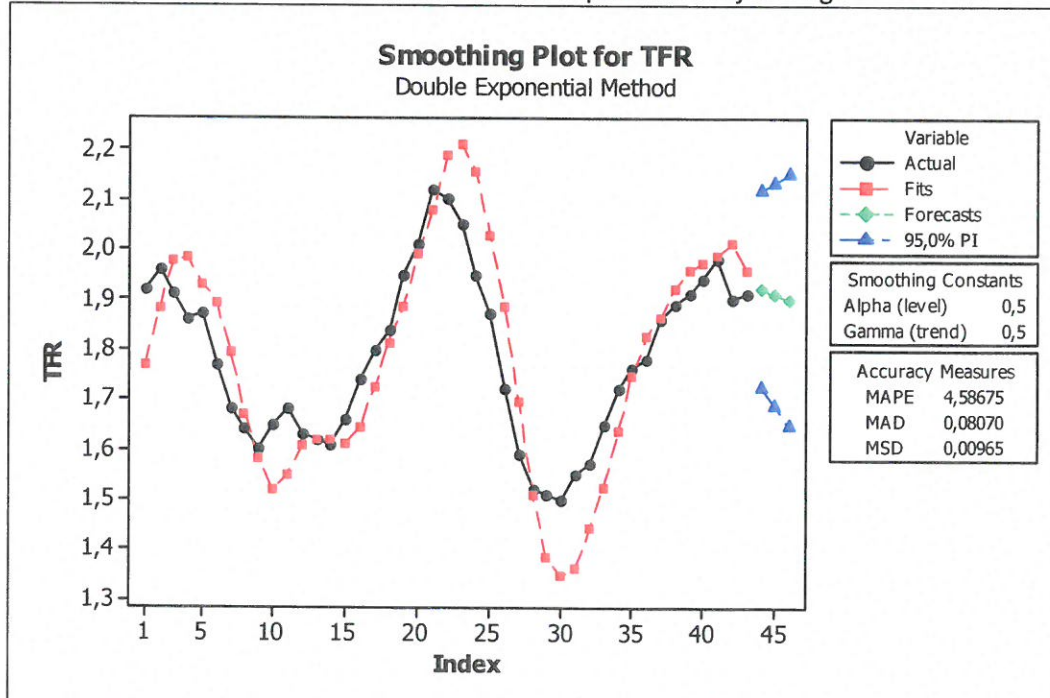
- a) I utskriften har en mängd uppgifter ersatts med *. Fyll i dessa 10 värden. 3p
 b) Tolka beta-koefficienten framför TEMP. 1p
 c) Vilken parameter skattas av MSE? 0,5
 d) Vilka hypoteser testas med hjälp av F-statistikan ovan? 0,5

3

Nedan visas en tidsserie för TFR= Summerad fruktsamhet för hela riket Sverige åren 1970 till och med 2012.



Som prognosmodell ska här användas Dubbel exponentiell utjämning.



Data för de sista fyra åren i serien:

År	TFR	LEVE1	TREN1	FITS1	RESI1
2009	1,94	1,95701	0,0313961	1,97401	-0,034014
2010	1,98	1,98420	0,0292953	1,98840	-0,008403
2011	1,90	*	*	*	*
2012	1,91	*	*	*	*

- I tabellen ovan är vissa värden borttagna och markerade med *. Visa hur dessa beräknas samt beräkna dem. 2p
- Beräkna prognos av TFR för 2013, 2014 samt 2015. 1p
- Förklara hur TFR beräknas. 1p
- Hur väljer man startvärden på utjämningskvationerna LEVEL och TREND på ett lämpligt sätt? Ge ett exempel. 1p

Nedan har en ARIMA-modell anpassats till tidsserien för TFR. Frågorna nedan gäller denna modell. Tidsserien TFR är differentierad två gånger så $z_t = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}$ där z_t är den stationära serien och y_t är TFR.

- Visa att $z_t = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}$ då y_t differentierats två gånger. 1,5p
- Utvärdera modellen med hjälp av utskriften nedan. Använd 10% signifikansnivå vid test. 1,5p
- Beräkna prognos av TFR för 2013, 2014 samt 2015. 2p

ARIMA Model: TFR

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,3127	0,1552	-2,02	0,051

Differencing: 2 regular differences

Number of observations: Original series 43, after differencing 41

Residuals: SS = 0,117882 (backforecasts excluded)
MS = 0,002947 DF = 40

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11,3	21,6	34,6	*
DF	11	23	35	*
P-Value	0,416	0,547	0,490	*

Formelsamling Index

Sammansatta fastbasindex:

$$I_t = i_{1,t} \cdot w_1 + i_{2,t} \cdot w_2 + \dots + i_{n,t} \cdot w_n$$

där n är antalet ingående varor/tjänster, $i_{1,t}, \dots, i_{n,t}$ är enkla prisindex för ingående varor, alla med basår t_0 och w_1, \dots, w_n väljs enligt ett viktsystem:

$$\text{Laspeyre: } w_i = \frac{p_{i,t_0} \cdot q_{i,t_0}}{\sum_j p_{j,t_0} \cdot q_{j,t_0}}$$

$$\text{Paasche: } w_i = \frac{p_{i,t_0} \cdot q_{i,t}}{\sum_j p_{j,t_0} \cdot q_{j,t}}$$

Kedjeprisindex:

$$I_t = \frac{L_{0,1}}{100} \cdot \frac{L_{1,2}}{100} \cdot \dots \cdot \frac{L_{t-1,t}}{100} \cdot 100$$

där

$$L_{t-1,t} = \sum_{i=1}^n \frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} \cdot 100 \cdot w_{i,t-1,t}$$

är årslänken från år $t-1$ till t för n ingående varor/tjänster. $w_{i,t-1,t}$ väljs enligt ett viktsystem:

$$\text{Laspeyre: } w_{i,t-1,t}^L = \frac{\text{Försäljningsvärdet för vara } i \text{ år } t-1}{\text{Totala försäljningsvärdet år } t-1}$$

$$\text{Paasche: } w_{i,t-1,t}^P = \frac{\text{Försäljningsvärdet för vara } i \text{ år } t \text{ i priser för år } t-1}{\text{Totala försäljningsvärdet år } t \text{ i priser för år } t-1}$$

Med representantvaror byts "Försäljningsvärdet för vara i " mot "Försäljningsvärdet för varugrupp i " i vikterna.

Implicitprisindex:

$$I_t = \frac{\text{Försäljningsvärdet av varan/tjänsten/gruppen år } t \text{ i löpande priser}}{\text{Försäljningsvärdet av varan/tjänsten/gruppen år } t \text{ i basårets priser}} \cdot 100$$

Relativprisindex:

$$I_t^R = \frac{I_t^v}{I_t^0} \cdot 100$$

där I_t^v = Prisindex för aktuell vara/tjänst/grupp och I_t^0 = Prisindex för den större jämförelsegruppen, t ex KPI.