

## Tentamen Statistik, 732G05 2016-06-09

---

**Skrivtid:** 08.00-12.00

**Tillåtna hjälpmedel:** *Miniräknare*. *Kursbok:* Bowerman, O'Connel, Koehler: Forecasting, Time series, and Regression (alla upplagor tillåtna - får innehålla markeringar, understrykningar och flärpar, men inte anteckningar), *A4-blad* med vad som helst skrivet på fram- och baksida (för hand/skrivet på dator/kopierat etc. - inga begränsningar).

**Betyg:** För godkänt betyg krävs 12 av 20 p. För väl godkänt betyg krävs 16 av 20 p.

Redovisa och motivera kort alla dina lösningar. Lycka till!

---

### Uppgift 1. (5p)

Nedan ges försäljningsvärden (i 1000-tals kr) för en viss butik.

År	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tidpunkt $t$	1	2	3	4	5	6
Försäljning	35	37	38	40	42	43

- Beräkna lutning ( $b_1$ ) för en enkel linjär regressionsmodell  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$  där  $y =$  försäljning och  $x =$  tidpunkt. (1p)
- Gör en prognos för försäljningen år 2016 enligt modellen. (1p)
- Beräkna ett 95%-igt prognosintervall runt prognosen. Du kan använda att  $SSE = 0.419$ . Tolka intervallet. (3p)

### Uppgift 2 (forts. från uppgift 1 ovan) (4p)

- Använd nu i stället enkel exponentiell utjämning för att göra en prognos för försäljningen år 2016 (utifrån försäljningsvärdena i uppgift 1 ovan). Använd  $\alpha = 0.1$ , och använd de tre första försäljningsvärdena för att beräkna första skattningen på nivån. (3p)
- Tror du att dubbel exponentiell utjämning skulle ha gett dig en bättre prognos än enkel exponentiell utjämning? Varför/varför inte? (Inga beräkningar behövs) (1p)

### Uppgift 3. (7p)

En nationalekonom har anpassat följande (kompleta) regressionsmodell för 48 länder (år 2014):  $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5D_1 + \beta_6D_2 + \beta_7D_1x_2 + \beta_8D_2x_2 + \epsilon$ , där  $y$  = BNP (milj. dollar),  $x_1$  = styrränta (%),  $x_2$  = inflation (%),  $x_3$  = arbetslöshet (%),  $x_4$  = folkmängd (milj.),  $D_1 = 1$  om statlig skuld >100% av BNP, 0 annars,  $D_2 = 1$  om statlig skuld mellan 50% och 100%, 0 annars. Nedan visas delar från Minitabutskriften.

#### Regression Analysis: y versus x1; x2; x3; x4; D1; D2; D1\*x2; D2\*x2

The regression equation is

$$y = 542 - 11,7 x_1 + 1,2 x_2 - 26,2 x_3 + 6,61 x_4 + 2559 D_1 + 1302 D_2 + 1354 D_1*x_2 - 287 D_2*x_2$$

Predictor	Coef	SE Coef	T
Constant	542,1	920,7	0,59
x1	-11,69	81,52	<b>A</b>
x2	1,18	19,49	0,06
x3	-26,15	93,50	-0,28
x4	6,612	1,677	3,94
D1	2559	1414	1,81
D2	1302	1121	1,16
D1*x2	1354	1040	1,30
D2*x2	-287,3	225,0	-1,28

S = 2897,91    R-Sq = **B**    R-Sq(adj) = 25,1%

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F
Regression	<b>C</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>I</b>
Residual Error	<b>D</b>	327518407	<b>H</b>	
Total	<b>E</b>	527301667		

- Fyll i de saknade värdena som är ersatta med bokstäver i fetstil från **A-I**. Redovisa dina beräkningar. (2p)
- Tolka skattningen för  $\beta_4$  (dvs tolka  $b_4$ ) i ord. (1p)
- Testa, på 5% signifikansnivå, om modellen som helhet är signifikant. (2p)
- Nationalekonomen anpassade även följande (reducerade) modell:  $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5D_1 + \beta_6D_2 + \epsilon$  och fick att  $SSE = 354700269$ . Genomför ett partiellt F-test på 5% signifikansnivå som jämför den kompletta och reducerade modellen. Ställ upp hypoteser, genomför testet, och dra en slutsats. Vad kan du säga om en eventuell interaktion mellan statlig skuld och inflation? (2p)

#### Uppgift 4. (4p)

I en liten lanthandel säljs godis och naturgodis på lösvikt. Prisutvecklingen har under de tre senaste åren sett ut som följer:

År	Godis		Naturgodis	
	Pris (per kg)	Såld mängd (i kg)	Pris (per kg)	Såld mängd (i kg)
2013	59	5000	69	2800
2014	65	7500	72	3600
2015	69	6390	75	4000

- Beräkna ett sammansatt index (fastbasindex) med vikter av Laspeyres-typ, som beskriver lanthandelns prisutveckling för godis och naturgodis under de tre åren, med basår 2013. (3p)
- Hur stor har prisutvecklingen mellan 2013 och 2015 varit? (0.5p)
- Hur stor har prisutvecklingen mellan 2014 och 2015 varit? (0.5p)