

Examiner: Mikael Möller**1:** Index.

(10p)

I ett försök att axiomatisera pris- och kvantitetsindex sätt

$$PI_{ij} = \text{prisindex år } j \text{ relativt år } i$$

$$QI_{ij} = \text{kvantitetsindex år } j \text{ relativt år } i$$

där

$$PI_{ij} = \frac{\sum P_s Q_t}{\sum P_m Q_n}$$

$$QI_{ij} = \frac{\sum Q_s P_t}{\sum Q_m P_n}$$

för lämpliga val av s, t, m och n . Här står självklart P för pris och Q för kvantitet. Några önskade egenskaper (axiom) man ställt upp är bland annat följande:

- a. om man låter åren byta plats så skall man erhålla

$$\frac{PI_{ij}}{100} \frac{PI_{ji}}{100} = 1,$$

- b. om man beräknar $PI_{i,j}$ och $PI_{j,k}$ så skall indexet kunna kedjas

$$PI_{i,j} PI_{j,k} = 100 PI_{i,k},$$

- c. om man beräknar $PI_{i,j}$ och QI_{ij} så skall

$$\frac{PI_{ij} QI_{ij}}{100} = 100 \frac{\sum P_j Q_j}{\sum P_i Q_i}.$$

Sätt $j = 0$, $i = 1$ och $k = 2$ samt visa, med exempel, om Laspeyres-, Paasche- och Fishers ideala index uppfyller kraven ovan eller ej. Om en likhet uppfylls av ett exempel så är detta självklart inte ett bevis utan endast en indikation. Dock nöjer vi oss med en indikation om likhet skulle uppstå.

Ge även en verbal (ekonomisk) motivering till vad testet avser testa.

2: Säsongrensning.

(10p)

Följande siffror (orderingång mkr) är halvårsdata för perioden 1990-2008

	x									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
199x	157 187	160 202	187 215	176 223	180 205	198 289	205 300	204 240	189 210	182 217
200x	220 204	231 275	256 312	237 299	233 275	245 256	210 223	179 220	191 235	

Utför exponential smoothing med säsong för några olika val av värden på α och β . Plotta den rensade serien och försök avgöra vilka värden på α och β som ger den bästa utjämnningen. Starta med några lämpligt valda värden t ex $Y_0 = Y_1$ och $S_0 = \frac{Y_2 + Y_1}{2}$.

3: Permanenta slumpetal.

(10p)

Du vill göra en undersökning med roterande urval och π ps-urval (π =inklusionssannolikheten).

För det första urvalet väljer du alla där $a < u < a + \pi$. (u är det fasta slumpalet. Om övre gränsen blir större än 1 ersätt intervallet med två intervall från a till 1 och från 0 till $a + \pi - 1$). För det andra urvalet väljer du alla med det fasta slumpalet mellan $a + \pi/4 < u < a + 5\pi/4$ (justeras på motsvarande sätt som tidigare om något av talen blir större än 1).

- Visa att detta ger ett roterande urval, där ca en fjärdedel byts ut oberoende av urvalssannolikheten.
- Tala om hur man skall fortsätta att dra urval under kommande år.

Ledning: Lös problemet först för fixt π och fundera sedan på hur det löses med varierande π .

4: Imputering.

(10p)

Följande data över omsättning och vinst (i mkr) har erhållits vid en undersökning år 2009 över år 2008. De har komplementerats (skattemyndighetens register) med uppgifter om 2007 års totala lönesumma för respektive företag. (Totalt finns 25 företag i gruppen och för enkelhets skull antar vi OSU. Uppgiften om 2007 års lönesumma har inhämtats för alla 25 företagen och lönesummans total är 32 291 mkr)

	Oms	Vinst	Lön	Oms	Vinst
	2007			2008	
1	1 532	235	647	1 762	132
2	235	38	120	310	62
3	3 567	410	1 387	2 989	145
4	456	110	130		
5	2 109	159	990		
6	870	19	570	985	29
7			1 147	2 001	345
8	907	456	210		
9	6 765	985	3 100	7 585	872
10	1 112	57	587	1 315	-32

Inför variablerna

$$\begin{aligned}
 O_{ij} &= \text{omsättning företag } i \text{ år } j \\
 V_{ij} &= \text{vinst företag } i \text{ år } j \\
 R_{ij} &= \text{relativ vinst företag } i \text{ år } j \\
 &= \frac{\text{vinst företag } i \text{ år } j}{\text{omsättning företag } i \text{ år } j} \\
 L_{ij} &= \text{lönesumma företag } i \text{ år } j
 \end{aligned}$$

- Skatta total omsättning och vinst, utgående från att du bara har ett stickprov med 7 företag.
- Imputera värden för omsättningen och vinsten år 2008 med lite olika metoder, t ex

- (1) skriv fram föregående års siffror,
- (2) omsättningen och den relativa vinsten antas följa modellerna

$$\ln(O_{i,2008}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(o_{i,2007}) + \beta_2 r_{i,2007} + \beta_3 \ln(l_i) + \epsilon_{1i}$$

respektive

$$R_{i,2008} = \beta_0 + \beta_1 \ln(o_{i,2007}) + \beta_2 r_{i,2007} + \beta_3 \ln(l_i) + \epsilon_{2i}.$$

Härur erhålls att

$$\hat{V}_{i,2008} = \hat{R}_{i,2008} \times \hat{O}_{i,2008}.$$

Vi kan nu imputera omsättningen och vinsten för företag 4, 5 och 8.

Varför betraktas transformationerna $\ln$ och relativ vinst istället för ursprungsvariablerna?

- (3) nearest neighbour (välj lämpligt avståndsmått).

- c. Finns andra tänkbara imputeringsalgoritmer?
- d. Skatta totalen för de 25 företagen i år och ange osäkerheten under förutsättning att imputerade värden är exakta (omsättning och vinst).
- e. Hur skulle man kunna inkludera imputeringsosäkerheten i totalskattningarna?
- f. Skulle man kunna göra en omvägd skattning (tex kalibreringsskattning) där man bara använder lönesumman som hjälp. Fördelar? Nackdelar?