

## PREDVIĐANJE I PROGNOSTIKA

### PRIMPREMA ZA 2. KOLOKVIJUM

#### 1. ZADATAK – PREDVIĐANJE ANALOGNIM VREMENSKIM SERIJAMA

U cilju predviđanja prodaje jednog proizvoda beleženi su mesečni podaci o prodaji tog proizvoda (ciljna serija) i o prodaji tri slična proizvoda (ekvivalentna grupa) za dve godine (24 mesečna podatka). Prosek ciljne serije je iznosio  $\bar{X}_c = 237,42$  i odgovarajuća devijacija  $\sigma = 17,63$ . Izvršena je standardizacija svih serija podataka. Za ciljnu seriju izračunate su ocenjene vrednosti po metodu eksponencijalnog ravnjanja, a za ekvivalentnu grupu po metodu pokretnih proseka. Ocenjeni podaci nivoa za poslednja dva perioda su sadržani u sledećoj tabeli:

t	Ocenjeni nivo za ciljnu seriju	Ocenjeni nivo za ekvivalentnu grupu
23	-0,0106	0,3842
24	0,3768	0,6128

Ocenje su sledeće varijanse:

Varijansa ocenjenog nivoa ciljne serije: 0,4350

Varijansa ocenjenog priraštaja ciljne serije: 0,0076

Varijansa ocenjenog nivoa ekvivalentne grupe: 0,2843

Varijansa ocenjenog priraštaja ekvivalentne grupe: 0,0039

1.1. Izračunajte priraštaje ocenjenih serija!

1.2. Izračunajte pondere sažimanja!

1.3. Izračunajte sažete vrednosti nivoa i priraštaja za ciljnu seriju!

1.4. Izvršite predviđanje ciljne serije za 25. i 26. mesec!

1.5. Preračunajte predviđene vrednosti na originalnu meru!

#### 2. ZADATAK – PREDVIĐANJE UNIVARIJACIONIM MODELIMA

Tokom četiri godine praćeni su podaci o prodaji jednog proizvoda i na osnovu toga su ocenjeni MA model i AR model. U sledećoj tabeli su dati podaci za poslednja tri meseca četvrte godine, kao i podaci o ostvarenju za prva tri meseca pete godine, koji služe za ocenu kvaliteta predviđanja modela. U tabeli su takođe prikazane i ocenjene vrednosti greške po MA(2) modelu za poslednje tri perioda uzorka ocenjivanja.

Godina	Mesec	t	Prodaja (kom.) $Y_t$	Greške ( $u_t$ )
4.	10.	46	5241	-44,2324
	11.	47	5243	-31,6102
	12.	48	5231	-45,1563
5.	1.	49	5223	
	2.	50	5245	
	3.	51	5242	

Ocenjeni modeli:

$$\text{MA}(2): Y_t = 5340,69 + 1,16272 \cdot u_{t-1} + 0,62806 \cdot u_{t-2}$$

$$\text{AR}(2): Y_t = 225,09 + 1,56920 \cdot Y_{t-1} - 0,61619 \cdot Y_{t-2}$$

2.1. Predvidite vrednosti za prva tri meseca pete godine na osnovu MA modela!

2.2. Izračunajte srednju kvadratnu grešku prognoze na osnovu predviđanja MA modelom!

2.3. Predvidite vrednosti za prva tri meseca pete godine na osnovu AR modela!

2.4. Izračunajte srednju kvadratnu grešku prognoze na osnovu predviđanja AR modelom!

2.3. Odaberite koji model više odgovara podacima!

### 3. ZADATAK – PREDVIĐANJE BIVARIJACIONIM EKONOMETRIJSKIM MODELIMA

Praćeni su podaci o prodaji jednog proizvoda u 20 gradova (u stotinama dinara) ( $Y_t$ ) i o prosečnim mesečnim dohocima po članu domaćinstva (u hiljadama dinara) ( $X_{t2}$ ). Podaci su prikazani u sledećoj tabeli:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$Y_t$	28	29	31	33	32	34	36	39	37	40	42	45	44	48	49	47	52	53	55	58
$X_{t2}$	10	11	12	14	15	17	18	17	18	19	21	22	21	23	24	26	27	28	29	31

3.1. Ocenite linearni model tražnje u zavisnosti od dohotka, oblika  $Y_t = b_1 X_{t1} + b_2 X_{t2} + u_t$ ,  $t=1,2,\dots,20$

Podaci o potrebnim sumama su:  $\Sigma Y=832$ ,  $\Sigma X=403$ ,  $\Sigma Y^2=36182$ ,  $\Sigma X^2=8835$ ,  $\Sigma XY=17807$

3.2. Izračunajte zbir kvadrata reziduala!

3.3. Izračunajte nepristrasnu ocenu varijanse greške modela!

3.4. Testirajte statističku značajnost ocenjenih parametara (t-test)! Objasnite!  $t(5\%)(18)=2,101$

3.5. Izvršite tačkasto predviđanje modelom za 21. jedinicu osmatranja, ako je  $X_{21,2}=33$ ! Objasnite!

3.6. Izračunajte nepristrasnu ocenu greške predviđanja!

3.7. Testirajte moć predviđanja modelom primenom t-testa, ako je stvarna vrednost  $Y_{21}=60$ ! Objasnite!

3.8. Izvršite intervalno predviđanje za 21. jedinicu osmatranja!

### 4. ZADATAK – PREDVIĐANJE MULTIVARIJACIONIM EKONOMETRIJSKIM MODELIMA

Uz podatke iz gornjeg primera su dati podaci o prodaji konkurentskog proizvoda (u stotinama dinara) ( $X_{t3}$ ):

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$X_{t3}$	42	41	41	40	40	39	38	38	39	37	37	36	37	34	33	34	32	31	31	29

Na osnovu datih 20 podataka ocenjen je model:  $\hat{Y}_t = 78,5591 + 0,6304 \cdot X_{t2} - 1,3624 \cdot X_{t3}$ .

4.1. Objasnite značenje ocenjenih parametara!

4.2. Zbir kvadrata reziduala je  $\sum_{i=1}^{20} e_i^2 = 30,4321$ . Izračunajte i objasnite koeficijent determinacije!

4.3. Testirajte značajnost koeficijenta determinacije (F-test)! Objasnite!  $F(5\%)(2,17)=3,59$

4.4. Predvidite vrednost za  $Y_{21}$ , ako je  $X_{21,2}=33$  i  $X_{21,3}=28$ !

4.5. U sledećoj tabeli su dati podaci o stvarnim vrednostima varijabli za 21, 22. i 23. jedinicu osmatranja:

t	21	22	23
$Y_t$	60	61	63
$X_{t2}$	33	34	36
$X_{t3}$	28	28	27

Testirajte moć predviđanja modela putem testa stabilnosti!

Potrebni podaci:

zbir kvadrata reziduala za period ocenjivanja:  $\sum_{i=1}^{20} \left( e_i \right)^2 = 30,4321$

zbir kvadrata reziduala za produženi period:  $\sum_{i=1}^{23} e_i^2 = 32,6618$

$F(5\%,3,17)=3,20$