

Vremenske serije

- Pojam
- Analiza trenda
- Sezonska i ciklična komponenta
- Indeksni brojevi

1

13-1 Pojam

Vremenske serije predstavljaju niz mjerenja jedne promjenljive kroz vrijeme. Analiza vremenskih serija nastoji da otkrije i razumije regularnost fluktuacija u vremenu.

Regularne promjene podataka vremenske serije mogu biti uzrok tendencije rasta ili pada kroz vrijeme - **trend**- ili tendencije praćenja nekog cikličnog pravila kroz vrijeme - **sezonska ili ciklična varijacija**.

Prognoza je ekstrapolacija vrijednosti serije van oblasti ocijenjenih podataka. Regularne varijacije vremenske serije mogu biti predmet prognoze, za razliku od slučajnih varijacija.

2

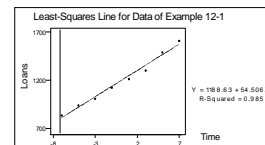
Dekomponovanje vremenskih serija

- Tipovi varijacija
 - Trend (T)
 - Sezona (S)
 - Ciklus (C)
 - Slučajna komponenta (I)
- Aditivni model
 - $Z_t = T_t + S_t + C_t + I_t$
- Multiplikativni model
 - $Z_t = (T_t)(S_t)(C_t)(I_t)$

3

13-2 Trend analiza: Linearni model

Godina	Dug Vrijeme
1988	833
1989	939
1990	1006
1991	1120
1992	1212
1993	1301
1994	1490
1995	1608



$$\hat{y} = b_0 + b_1x$$

$$b_1 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$\sum x = 0$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} = \bar{y}$$

4

PRIMJER 13-1

- Menadžer stovarišta građevinskog materijala želi prognozirati koliko će se novih stanova sagraditi u sljedećih nekoliko godina. U donjoj tabeli su navedene cifre novoizgrađenih stanova (u hiljadama) u 5 godina. Koliko se može očekivati stanova u 2003?

Godina	izgrađeno (1000)
1997	4.3
1998	5.6
1999	7.8
2000	9.2
2001	9.7

5

PRIMJER 13-1

- Skraćeni metod

$$b_1 = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{14.4}{10} = 1.44$$

$$b_0 = \bar{y} = 7.32$$

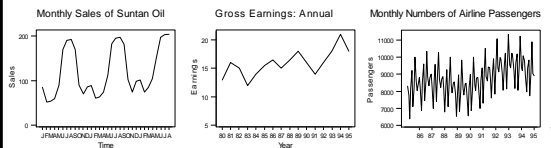
$$\hat{y} = b_0 + b_1x = 7,32 + 1,44x$$

$$\hat{y}(2003) = 7,32 + 1,44(4) = 13,08$$

Godina	izgrađeno (1000)	x	xy
1997	4.3	-2	-8.6
1998	5.6	-1	-5.6
1999	7.8	0	0
2000	9.2	1	9.2
2001	9.7	2	19.4
Uk.	36.6	0	14.4

6

13-3 Sezona i ciklus



Sezona - period do godine dana
Ciklus - period preko godinu dana

7

13-5 Indekсни brojevi

- **Indekсни broj** je broj koji mjeri *relativnu* promjenu serije u vremenu. Npr: the Dow Jones Industrial Average (DJIA), the Consumer Price Index (CPI), the New York Stock Exchange (NYSE) Index.
- Dijele se na:
 - Bazne indekse i
 - Lančane indekse
- Prosti i
- Složeni indeksi

8

Prosti indeksi

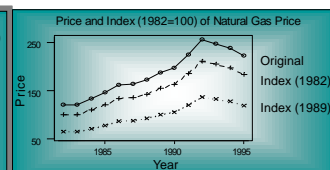
- Jedna promjenljiva
- Bazni indeks – odabere se bazna godina, i porede se nivoi date pojave sa nivoom u baznoj godini
- Y_0 – nivo pojave u baznom periodu
- Y_i – nivo pojave u tekućem periodu

$$I_i = \frac{y_i}{y_0} 100$$

9

Indeksi: Primjer 13-2

God.	Cijena	Indeks	
		1982=100	1989=100
1982	121	100.0	64.7
1983	121	100.0	64.7
1984	133	109.9	71.1
1985	146	120.7	78.1
1986	162	133.9	86.6
1987	164	135.5	87.7
1988	172	142.1	92.0
1989	187	154.5	100.0
1990	197	162.8	105.3
1991	224	185.1	119.8
1992	255	210.7	136.4
1993	247	204.1	132.1
1994	238	196.7	127.3
1995	222	183.5	118.7



10

Lančani indeksi

- Lančani indeksi – indeksi sa promjenljivom bazom
- Baza se mijenja iz godine u godinu, pa su lančani indeksi odnos nivoa pojave u tekućem periodu i nivoa iz prethodnog perioda

$$L_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} 100$$

11

Indeksi: Primjer 13-2

God.	Cijena	Indeks		L_i
		1982=100	L_i	
1982	121	100.0	-	-
1983	121	100.0	100.0	100.0
1984	133	109.9	109.9	109.9
1985	146	120.7	109.8	109.8
1986	162	133.9	110.9	110.9
1987	164	135.5	101.2	101.2
1988	172	142.1	104.9	104.9
1989	187	154.5	108.7	108.7
1990	197	162.8	105.3	105.3
1991	224	185.1	113.7	113.7
1992	255	210.7	113.8	113.8
1993	247	204.1	96.9	96.9
1994	238	196.7	96.3	96.3
1995	222	183.5	93.3	93.3

12

Vrste indeksa

- Indeksi cijena

$$I_p = \frac{p_i}{p_0} 100$$

- Indeksi količina

$$I_q = \frac{q_i}{q_0} 100$$

- Indeksi proizvodnje

$$I_{pv} = \frac{p_i q_i}{p_0 q_0} 100$$

13

PRIMJER 13-3

- Osoba posjeduje akcije u tri kompanije. U tabeli su date cijene po jednoj akciji i broj akcija koje posjeduje u 1991 i 1998 godini.

Akcija	1991 Cijena	1991 Kol.	1998 Cijena	1998 Kol
Zetatrans	\$1	30	\$2	50
Obod	\$5	15	\$4	30
EPCG	\$6	40	\$6	20

14

PRIMJER 13-3 *nastavak*

- Izračunati prosti indeks cijena za svaku akciju. Koristiti 1991 kao bazičnu godinu (1991=100).
 - Indeks je : $(2/1)(100)=200$; $(4/5)(100)=80$; i $(6/6)(100)=100$
- Izračunaj prosti indeks za količine koristeći 1991 kao bazu (1991=100).
 - Indeksi su: $(50/30)(100)=166.67$; $(30/15)(100)=200$; i $(20/40)(100)=50$

15