

Vremenske serije

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

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

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

3

Prosti indeksi

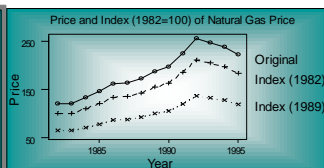
- Jedna promjenljiva
- Bazni indeks – odabere se bazna godina, i porede se nivoi date pojave sa nivoom u baznoj godini
- Y_0 – nivo pojave u baznom periodu
- Y_i – nivo pojave u tekućem periodu

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

4

Indeksi: Primjer 1

God.	Cijena	Indeks 1982=100	Indeks 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



5

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

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

6

Indeksi: Primjer 2

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

7

Vrste indeksa

- Indeksi cijena

$$I_p = \frac{P_t}{P_0} 100$$

- Indeksi količina

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

- Indeksi proizvodnje

$$I_{pi} = \frac{P_t q_t}{P_0 q_0} 100$$

8

PRIMJER 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

9

PRIMJER 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 $(20/40)(100)=50$

10

TABELA 2. PROIZVODNJA CEMENTA U JUGOSLAVIJI 1980. DO 1985. GODINE

GODINA	PROIZVODNJA	INDEKSI 1980=100	LANČANI INDEKSI
1980	9315		
1981	9780		
1982	9719		
1983	9592		
1984	9315		
1985	9027		

$$L_t = \frac{y_t}{y_B} 100$$

TABELA 2. PROIZVODNJA CEMENTA U JUGOSLAVIJI 1980. DO 1985. GODINE

GODINA	PROIZVODNJA	INDEKSI 1980=100	LANČANI INDEKSI
1980	9315	100	
1981	9780	105	
1982	9719	104	
1983	9592	103	
1984	9315	100	
1985	9027	97	

$$L_t = \frac{y_t}{y_B} 100$$

TABELA 2. PROIZVODNJA CEMENTA U JUGOSLAVIJI 1980. DO 1985. GODINE

GODINA	PROIZVODNJA	INDEKSI 1980=100	LANČANI INDEKSI
1980	9315	100	
1981	9780	105	
1982	9719	104	
1983	9592	103	
1984	9315	100	
1985	9027	97	

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

TABELA 2. PROIZVODNJA CEMENTA U JUGOSLAVIJI 1980. DO 1985. GODINE

GODINA	PROIZVODNJA	INDEKSI 1980=100	LANČANI INDEKSI
1980	9315	100	-
1981	9780	105	105
1982	9719	104	99
1983	9592	103	99
1984	9315	100	97
1985	9027	97	97

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

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Bazni indeksi 1966=100
1966	49160	
1967	50192	
1968	54392	
1969	58254	
1970	66993	
1971	71683	
1972	73977	
1973	75826	
1974	82574	
1975	90006	

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Bazni indeksi	
		1966=100	1970=100
1966	49160	100	
1967	50192	102	
1968	54392	111	
1969	58254	118	
1970	66993	136	
1971	71683	146	
1972	73977	150	
1973	75826	154	
1974	82574	168	
1975	90006	183	

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Bazni indeksi	
		1966=100	1970=100
1966	49160	100	73,38
1967	50192	102	74,92
1968	54392	111	81,19
1969	58254	118	86,96
1970	66993	136	100,00
1971	71683	146	107,00
1972	73977	150	110,42
1973	75826	154	113,18
1974	82574	168	123,26
1975	90006	183	134,35

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Lančani indeksi
1966	49160	
1967	50192	
1968	54392	
1969	58254	
1970	66993	
1971	71683	
1972	73977	
1973	75826	
1974	82574	
1975	90006	

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Lančani indeksi
1966	49160	-
1967	50192	102
1968	54392	108
1969	58254	107
1970	66993	115
1971	71683	107
1972	73977	103
1973	75826	102
1974	82574	109
1975	90006	109

Tabela 1. Bruto investicije u osnovne fondove u Jugoslaviji 1966. do 1975. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Lančani indeksi
1966	49160	-
1967	50192	102
1968	54392	108
1969	58254	107
1970	66993	115
1971	71683	107
1972	73977	103
1973	75826	102
1974	82574	109
1975	90006	109

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots \times X_n}$$

$$G = 106,82$$

$$r_g = G - 100$$

Napomena: Geometrijska sredina pokazuje koliko iznosi prosječan relativni rast u periodu 1966-1975.

Godina	Proizvodnja u ooo t
1980	9660
1981	9760
1982	9823
1983	9909
1984	9913
1985	11028

1. Izračunati lančane indekse?
2. Izračunati bazne indekse (1980=100)?
3. Odrediti srednji godišnji relativni rast (srednji tempo rasta) proizvodnje cementa u posmatranom periodu?

Godina	Proizvodnja u ooo t	Lančani indeksi
1980	9660	-
1981	9760	101.04
1982	9823	100.65
1983	9909	100.88
1984	9913	100.04
1985	11028	111.25

1. Izračunati lančane indekse?
2. Izračunati bazne indekse (1980=100)?
3. Odrediti srednji godišnji relativni rast (srednji tempo rasta) proizvodnje cementa u posmatranom periodu?

Godina	Proizvodnja u ooo t	Lančani indeksi	Bazni indeksi (1980=100)
1980	9660	-	100
1981	9760	101.04	101.04
1982	9823	100.65	101.69
1983	9909	100.88	102.58
1984	9913	100.04	102.62
1985	11028	111.25	114.16

1. Izračunati lančane indekse?
2. Izračunati bazne indekse (1980=100)?
3. Odrediti srednji godišnji relativni rast (srednji tempo rasta) proizvodnje cementa u posmatranom periodu?

Godina	Proizvodnja u ooo t	Lančani indeksi	Bazni indeksi (1980=100)
1980	9660	-	100
1981	9760	101.04	101.04
1982	9823	100.65	101.69
1983	9909	100.88	102.58
1984	9913	100.04	102.62
1985	11028	111.25	114.16

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots \times X_n}$$

$$G = \sqrt[n]{L_1 \times L_2 \times L_3 \dots \times L_{n-1}}$$

$$G = 102,68$$

$$r_g = G - 100 = 2,68$$

$$r_g = \left(\sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_1}} - 1 \right) \times 100 = 2,68$$

1. Izračunati lančane indekse?
2. Izračunati bazne indekse (1980=100)?
3. Odrediti srednji godišnji relativni rast (srednji tempo rasta) proizvodnje cementa u posmatranom periodu?

INDEKSI

Ako je cijena sladoleda 1 euro u 2004. god. i 1,3 eura u 2005.-oj, koliki je index cijena sladoleda u 2005?

$$I = 1.3/1 * 100 = 130$$

Šta se desilo sa cijenom u 2007-oj i koliko ona iznosi, ako je index cijena 105 (2005=100)?

$$I = P_{2007} / P_{2005} * 100$$

$$P_{2007} = I * P_{2005} = 105 * 1.3 / 100 = 136.5 / 100 = 1.365$$

Zadatak. Izracunati bazne indekse sa novom bazom (npr. 1989=100), koristeći indekse sa starom bazom (1982=100)!

$$\text{Novi indeks} = \text{Stari indeks} / \text{Indeks nove baze} * 100$$

$$\text{Npr. } I_{1984} = 109.92 / 154.55 * 100 = 71.12$$

PRETVARANJE LANČANIH INDEKSA U BAZNE INDEKSE

Za godine koje slijede odabranoj bazi:

$$I_i = L_i * I_{i-1} / 100$$

Za godine koje prethode odabranoj bazi:

$$I_{i-1} = I_i / L_i * 100$$

Tabela 2. Kretanje nivoa cijena u periodu 1982. do 1995. godina.

Godina	Vrijednost investicija	Lancani indeksi	Bazni indeksi 1989=100
1982	121	-	64,71
1983	121	100,00	64,71
1984	133	109,92	71,12
1985	146	109,77	78,07
1986	162	110,96	86,63
1987	164	101,23	87,70
1988	172	104,88	91,98
1989	187	108,72	100,00
1990	197	105,35	105,35
1991	224	113,71	119,79
1992	255	113,84	136,36
1993	247	96,86	132,09
1994	238	96,36	127,27
1995	222	93,28	118,72

$$I_{i-1} = I_i / L_i * 100$$

$$I_i = L_i * I_{i-1} / 100$$