



# **Analiza vremenskih nizova**

# Vremenski nizovi

- ☑ su nizovi **istovrsnih podataka prikupljenih u uzastopnim vremenskim razmacima ili trenucima**
- ☑ namjena analize VN je *promatrati* vremenski razvoj pojava, tražiti *zakonitosti* pojava i *predviđati* dalji razvoj pojava

## ZADATAK DINAMIČKE ANALIZE:

- ☑ ispitati promjene pojava kao funkciju vremena

$$\underline{y = f(t)}$$

## PROBLEM:

- utvrđivanje homogenosti podataka tijekom promatranog razdoblja

## KOMPONENTE:

- trend komponenta
- ciklička komponenta
- sezonska komponenta
- slučajna komponenta



sistematske, determinističke komp. – kovarijacije pojave koje se daju izraziti nekom funkcijom vremena

# Formiranje vremenskih nizova

☑ Vremenski niz je **skup kronološki uređenih veličina koje su odraz razine intenziteta neke pojave u izabranim vremenskim točkama ili intervalima**

☑ Dvije vrste vremenskih nizova:

**INTERVALNI** i **TRENUTAČNI**



# Intervalni vremenski niz

- ✓ Pojave s jednim smjerom kretanja
- ✓ Intervalno promatranje čijim grupiranjem nastaje **INTERVALNI NIZOVI**
- ✓ Intervali promatranja: godina, mjesec, tjedan, dan, sezona, školska (akademska) godina, kazališna ili športska sezona i sl.
- ✓ Vremenski intervalni nizovi imaju svojstvo **kumulativnosti**

# Trenutačni vremenski niz

- ☑ Pojave s dva smjera kretanja
- ☑ Promatraju se u presjeku vremena ili određenom trenutku ("kritičnom trenutku"), a nizanjem rezultata takvih promatranja formirat će se **TRENUTAČNI VREMENSKI NIZ**
- ☑ Frekvencije trenutačnog vremenskog niza nemaju svojstvo kumulativnosti

# Usporedivost frekvencija vremenskoga niza

- Pojmovna i prostorna definicija ne smiju se mijenjati
- Jednakost intervala vremena promatranja
- Ako su vremenska razdoblja različita, potrebno je korigirati frekvencije prije uspoređivanja
- Kod trenutačnih vremenskih nizova razmaci između vremenskih točaka promatranja nisu bitni za usporedbu frekvencija

# Grafičko prikazivanje vremenskih nizova

**Površinski  
grafikon**



**Linijski  
grafikon**

**TRENUTAČNI**

**Linijski  
grafikon**



# Indeksna metoda

# Indeksi

- **relativni brojevi dinamike** koji pokazuju relativan odnos između dva ili više stanja jedne te iste pojave na dva različita mjesta ili u dva različita vremenska intervala
- pomoću indeksnih brojeva mogu se analizirati i trenutačni i intervalni vremenski nizovi

# Podjela indeksa

→ **Prema obuhvatu promatranih pojava:**

## a) individualni indeksi

→ **S obzirom na bazu usporedbe:**

- a) indeksi stalne i
- b) indeksi promjenjive baze

## b) skupni ili grupni indeksi

- a) indeksi cijena
- b) indeksi količina
- c) indeksi vrijednosti



# **Individualni indeksi stalne baze**



# Individualni indeksi stalne baze

- **Dinamika samo jedne pojave pomoću indeksnih brojeva** kroz nekoliko vremenskih razdoblja
- Baznim indeksima izražavaju se **relativne varijacije između dva stanja istog VN**, od kojih je jedna pojava bazna veličina

$$I_t = \frac{Y_t}{Y_b}$$

- Vrijednost kvocijenta pokazuje **koliko jedinica uspoređenih pojava odgovara svakoj jedinici baznog stanja**

## → **POSTUPAK:**

### **1. Izabiranje baze usporedbe:**

☑ Jedan član vremenskog niza

→ kod određivanja stalne baze, treba izabrati reprezentativan član (npr. najčešći član u nizu), a ne najnižu ili najvišu vrijednost u nizu

☑ Neka druga vrijednost:

→ Veličina promatrane pojave iz proteklog vremenskog razdoblja koje nije obuhvaćeno intervalom promatranja

→ AS vrijednosti pojave kada su varijacije pojave znatne (u oba smjera); baza usporedbe – prosjek varijacija vremenskog niza

### **2. Svi članovi originalnog VN se stavljaju u odnos prema izabranoj bazi usporedbe**

### **3. Kvocjente pomnožiti sa 100 (radi tumačenja)**

# Pokazatelji





$$\frac{Y_t}{Y_b} \rightarrow \text{Koeficijent promjene}$$

$$\frac{Y_t}{Y_b} * 100 = \text{It} \rightarrow \text{Indeks promjene}$$

$$\text{It} - 100 = \text{St} \rightarrow \text{Stopa promjene}$$

(+ *rast*, - *pad*)

## Ako je:

- $Y_t = Y_b$     $I_t = 100$
- $Y_t > Y_b$    $I_t > 100$
- $Y_t < Y_b$    $I_t < 100$

→ **It je uvijek pozitivan**

# Individualni indeksi na bazi srednje vrijednosti promatrane pojave

- uspoređivanje dva ili više VN  
mjerenih raznorodnim obilježjima
- grafički se prikazuju i površinskim i  
linijskim grafikonima
- baza usporedbe – srednja  
vrijednost promatrane pojave

$$I_{yi} = \frac{Y_i}{\bar{Y}} * 100$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

# Pravila za indekse na stalnoj bazi

- Niz originalnih vrijednosti VN upravno je proporcionalan nizu indeksa na stalnoj bazi
- Prikazuju se uglavnom površinskim grafikonima (ordinata-indeksi u artm. mjerilu; ishodište = 100 na ordinati)
- Grafikon se čita u odnosu na bazu
- Usporedba varijacija različitih VN, ako svi VN imaju jednaku bazu
- Izražavaju relativne promjene VN, neovisne o sustavima i brojčanim razinama mjerenja u kojima su izražene originalne vrijednosti originalnih VN



# **Individualni indeksi s promjenjivom bazom (verižni ili lančani indeksi)**




# Verižni ili lančani indeksi

- ako  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots Y_n$ , predstavljaju frekvencije nekog vremenskog niza, i potrebno je saznati kako se pojava mjenjala iz razdoblja u razdoblje, koriste se VERIŽNI ILI LANČANI INDEKSI
- to su indeksi na **PROMJENJIVOJ BAZI**, a dobiju se dijeljenjem svakog člana vremenskog niza prethodnim članom te množenjem dobivenog rezultata sa 100
- svaka originalna vrijednost javlja se kao:
  - tekuća vrijednost koja se uspoređuje
  - baza uspoređivanja
- **iznimke**: prva i posljednja orig. vrijednost VN
  - prva orig. vrij.–samo baza uspoređivanja
  - posljednja orig.vrij.–samo kao tekuća vrij.



Verižni indeksi ne mogu biti negativne veličine, jer su frekvencije vremenskog niza uvijek pozitivne

Za verižne indekse vrijede sljedeće relacije:

$\rightarrow Y_t > Y_{t-1}$		$V_t > 100$
$\rightarrow Y_t < Y_{t-1}$		$V_t < 100$
$\rightarrow Y_t = Y_{t-1}$		$V_t = 100$

- Verižni indeks  $V_t$  pokazuje koliko jedinica pojave u vremenu  $t$  dolazi na svakih 100 jedinica u vremenu  $t-1$
- Govori o relativnoj promjeni neke pojave uvijek u odnosu na pojavu iz prethodnog perioda. Intenzitet promjene izražen u postotku dobije se kao razlika indeksa  $V_t$  i veličine 100 (  $St = V_t - 100$  )

# Literatura:

1. Kazmier, Leonard J.: **Business Statistics**. McGraw-Hill, 2004.
2. Neufeld, J. L.: **Learning Business Statistics with Microsoft Excel**, Prentice Hall, New Jersey, 1997.
3. Newbold, Paul / Carlson, William L. / Thorne, Betty M.: **Statistics for Business and Economics**. Prentice-Hall, 2002.
4. Petz, Boris: **Osnovne statističke metode za nematematičare**. Slap, Jastrebarsko, 2004.
5. Sekulić, Branko et al.: **Primjena matematike za ekonomiste**. Informator, Zagreb 1996.
6. Spiegel, Murray R. / Stephens, Larry J.: **Statistics**. McGraw-Hill, 1999.
7. Studenmund, A. H.: **Using Econometrics: A Practical Guide**, HarperCollins Publishers Inc., New York, 1996.
8. Šošić, I.: **Pregled formula iz statistike**, Mikrorad, Zagreb
9. Šošić, Ivan / Serdar, Vladimir: **Uvod u statistiku**. Školska knjiga, Zagreb, 2002.
10. Šošić, Ivan: **Primijenjena statistika**. Školska knjiga, Zagreb, 2004.
11. Šošić, Ivan: **Zbirka zadataka iz statistike**. Mikrorad, Zagreb, 1998.
12. Wonnacott, Thomas H. / Wonnacott, Ronald J.: **Introductory Statistics**. Wiley, 1990.

# Literatura:

## Internet:

1. <http://www.efos-statistika.com/>
2. HyperStat Online (David M. Lane)
3. Statistics: Power from Data! (Statistics Canada)
4. Introductory Statistics: Concepts, Models and Applications (David W. Stockburger)
5. Introduction to Probability (Charles M. Grinstead, J. Laurie Snell)
6. Virtual Laboratories in Probability and Statistics
7. The R Project for Statistical Computing

Sve tekuće informacije bit će objavljene na  
[www.pravos.hr](http://www.pravos.hr)