



Analiza vremenskih serija



Predavač: Dr Mirko Savić

savicmirko@ef.uns.ac.rs

www.ef.uns.ac.rs

Definicija:

Dinamička analiza se koristi u statističkim istraživanjima kada se posmatraju masovne pojave čije se javljanje i postojanje odigrava i prati u vremenu.

**Osnova dinamičke analize:
vremenske serije (hronološki grupisani podaci)**

**Vremenski intervali:
godina, kvartal, mesec, dan, sat itd.**

Godina	Prodaja robe u hiljadama dinara
1995.	2000
1996.	2365
1997.	3251
1998.	4250
1999.	5500
2000.	4689
2001.	3900
2002.	4500

Mesec	Broj gostiju u kafiću
Januar	564
Februar	356
Mart	984
April	652
Maj	458
Jun	885
Jul	786
Avgust	904
Septembar	880



**Empirijska funkcija koja
predstavlja zavisnost vrednosti
pojave Y od vremena X :**

$$Y = f(X)$$

- **Y -zavisna promenljiva (funkcija)**
- **X -nezavisna promenljiva (argument)**

U dinamičkoj analizi najčešće se proučavaju:

- 1. vremenski indeksi,**
- 2. pokazatelji dinamike,**
- 3. trend,**
- 4. sezonske varijacije,**
- 5. ciklične varijacije,**
- 6. neregularne varijacije.**

Vremenski indeksi (indeksi dinamike)



Indeksi su relativni brojevi koji se izražavaju u procentima i uz pomoć kojih se upoređuju nivoi dve ili više istorodnih pojava.

Vremenski indeksi izražavaju relativni odnos između nivoa dve ili više istorodnih pojava u različitim vremenskim periodima.

Najčešće se koriste bazni indeksi i lančani indeksi.

Bazni indeksi izražavaju relativni odnos između nivoa jedne pojave u više vremenskih perioda u odnosu na nivo te iste pojave u jednom (baznom) periodu.

Lančani indeksi izražavaju relativni odnos između nivoa pojave u tekućem vremenskom periodu u odnosu na prethodni vremenski period.



VRS-078 Bazni indeksi

VRS-003; K:5-1 Bazni i lančani indeksi

Individualni indeksi izražavaju varijacije podataka jedne vremenske serije, u tekućem u odnosu na bazni period.

Grupni indeksi izražavaju varijacije podataka iz više serija koje čine neku celinu, u tekućem u odnosu na bazni period.

Grupni indeksi se dele na:

- indekse sa ponderima iz baznog perioda,**
- indekse sa ponderima iz tekućeg perioda.**

Ponderisanje – pridavanje istog značaja svim vremenskim serijama.

Proizvod	Količine u januaru (q_0)	Cena za kilogram u januaru (p_0)	Količine u maju (q_i)	Cena za kilogram u maju (p_i)
Banane	10	60	22	57

Od grupnih vremenskih indeksa najčešće se koriste sledeći:

- 1. indeksi količina ili indeksi fizičkog obima,**
- 2. indeksi cena,**
- 3. indeksi plata ili indeksi zarada,**
- 4. indeksi produktivnosti,**
- 5. indeks vrednosti,**
- 6. indeks troškova života.**

Indeksi cena i količina

VRS-077 Individualni i grupni indeksi količina i cena + indeks vrednosti

VRS-036; K: 5-2

Indeksi količina i cena

Indeks troškova života

Indeks troškova života pokazuje relativne promene maloprodajnih cena u tekućem u odnosu na bazni period samo određene grupe proizvoda i usluga za podmirenje osnovnih životnih potreba.

Tipski budžet je lista proizvoda i usluga koje služe za zadovoljenje životnih potreba tipičnog sastava porodice. Proizvodi i usluge su izraženi u potrebnim količinama za porodicu tipičnog sastava.

Tipski budžet:

1. ishrana,
2. duvan i piće,
3. odeća i obuća,
4. ogrev i osvetljenje,
5. pokućstvo,
6. stan,
7. usluge,
8. kulturne potrebe.

Tipični sastav porodice:

- žena,
- muž,
- žensko dete od 6 godina,
- muško dete od 10 godina



Mesečne potrebe artikala prema statističkoj nomenklaturi:

1. polubeli hleb 60 kg,
2. pšenično brašno 3 kg,
3. meso 8 kg,
4. mast 5 kg,
5. mleko 15 litara,
6. sir 3 kg,
7. kokošija jaja 25 kom,
8. pasulj 3 kg,
9. šećer 3 kg.



VRS-079 Indeks troškova života

VRS-004; K: 5-3 Indeks troškova života

MARKET: Closed	REAL-TIME INFORMATION		
NYSE VOLUME	1,301,753,323	shares	
NYSE COMPOSITE	6586.63	33.07	▲
NYSE US 100	5710.00	26.79	▲
NYSE INTL 100	4424.76	16.57	▲
NYSE WRLD LDRS	5206.29	22.50	▲
NYSE TMT	5231.39	14.63	▲
DJIA	10381.70	52.07	▲
S&P 500	1127.00	4.53	▲
AS OF 16:30 ET, Mar. 30			



$$DJIA_t = \frac{\sum_{i=1}^{30} p_{i,t}}{d} \quad S \ \& \ P500 = \frac{\sum_{i=1}^{500} p_{i,t} N_{i,t}}{\sum_{i=1}^{500} p_{i,b} N_{i,b}} \bullet 10$$

p – cena akcija; d – broj firmi; N – broj akcija

Koeficijent korelacije ova dva indeksa iznosi 0,963!

Pokazatelji dinamike vremenskih serija

Osnovni pokazatelji dinamike izražavaju tempo kojim se kreće određena pojava u vremenu.

Osnovni pokazatelji dinamike su:

1. apsolutni porast pojave ($AP_i, i=1,2,\dots,n$),
2. tempo razvitka ili koeficijent dinamike ($TR_i, i=1,2,\dots,n$),
3. tempo porasta ($TP_i, i=1,2,\dots,n$),
4. srednji tempo razvitka (STR),
5. srednji tempo porasta (STP).

VRS-005; K:5-4 STR i STP

Analiza varijacija vremenskih serija



Varijacije vremenskih serija u zavisnosti od vremenskog perioda u kojem ponavljaju:

- **trend (sekularna tendencija),**
- **sezonske varijacije,**
- **ciklične varijacije,**
- **neregularne (rezidualne, slučajne) varijacije.**

Trend

(razvojna tendencija pojave)

Dugoročna razvojna tendencija variranja podataka posmatrane pojave, izražena kao funkcija vremena.

U teorijskom smislu, trend je zamišljena prava ili kriva linija varijacija pojave na duži rok, koja predstavlja prosečno kretanje posmatrane pojave.

Varijacije oko trenda:

- regularne:
 - sezonske,
 - ciklične,
- neregularne.

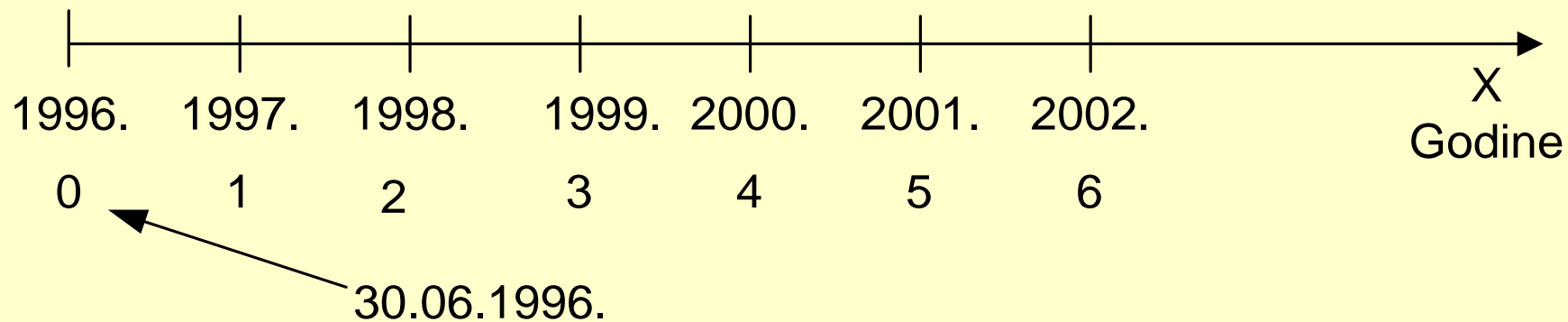
Vrste trendova:

- linearni,
- kvadratni,
- kubni,
- stepeni,
- eksponencijalni,
- polulogaritamski,
- hiperbolički,
- složeni eksponencijalni,
- asimptotski trendovi:
(modifikovani eksponencijalni, Gompercov, logistički).

Metodi za određivanje najboljeg tipa trenda:

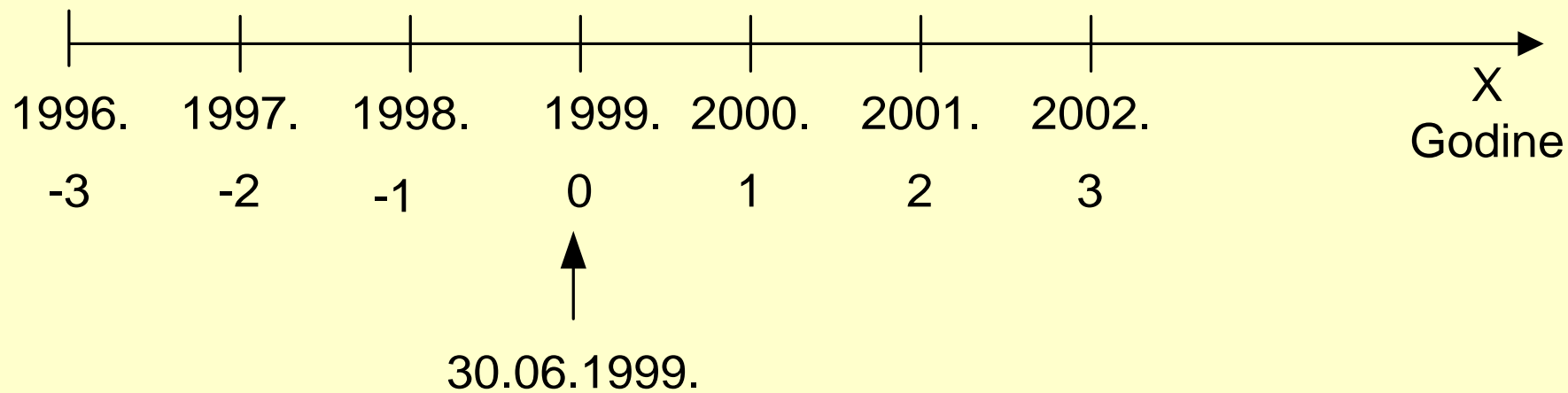
- metod apsolutne razlike,
- grafički metod,
- metod pokretnih sredina,
- metod najmanjih kvadrata,
- metod standardne greške (do danas najtačniji metod).
- Akaike kriterijum (AIC)
- Bejsov kriterijum (BIC)

Od početka vremenske serije:

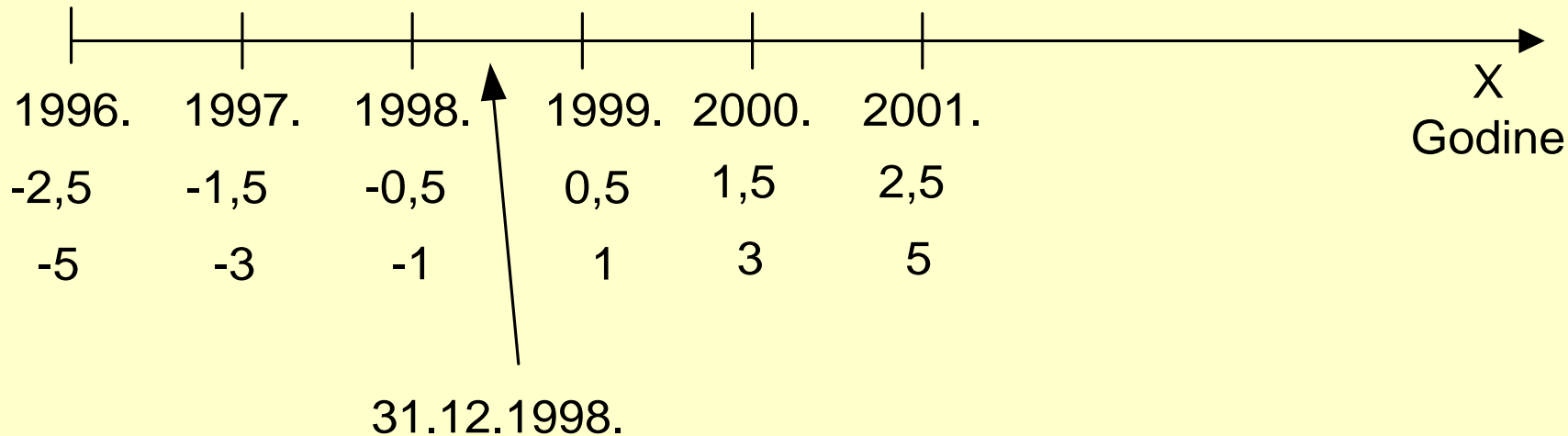


Od sredine vremenske serije:

Ne paran broj godina:



Paran broj godina:



VRS-026; K:5-5 – Linearni trend

~~**VRS-028; K:5-6 – Kvadratni trend**~~

VRS-002; K:5-7 Linearni ili kvadratni trend

VRS-025 K(05)z 5-4 Linearni trend

VRS-029 K(05)z 5-5 Kvadratni trend

VRS-012 K(05)z 5-6 Linearni i kvadratni trend