

- *Analiza vremenskih serija, 2023*
- *Doktorske studije*

- **Vežbe, Eviews**
 1. Analiza obične i parcijalne autokorelacione funkcije
 2. Primena principa Boks-Dženkinsove strategije modeliranja
 3. Primena testa jediničnog korena

1

Primer I, Modeliranje mesečne bazne inflacije u Srbiji

- Serija 13. u udžbeniku (glava V)
- Formirati v. seriju inflacije: $\Delta X = X - X(-1)$
- AC i PAC
- Ocena uz AR(1) je jako bliska oceni prvog običnog autokorelacionog koeficijenta
- Provera modela iz analize reziduala
- Funkcija impulsnog odziva: ocena dugoročnog efekta slučajnih šokova

$$\Delta X_t = 0.006 + 0.51\Delta X_{t-1} + \hat{\epsilon}_t$$

t - odn. (3.82) (3.86)

2

Primer II, MA(1) model

- Generisati MA(1) proces iz 600 podataka na osnovu Gausovog belog šuma (e_t) sa parametrima redom 0 i 1.
- MA(1): $X_t = e_t - 0.8e_{t-1}$.
- Potvrditi očekivanje da
 - je obični autokorelacioni koeficijent statistički značajan samo na prvoj doznji
 - su parcijalni autokorelacioni koeficijenti statistički značajni za veći broj doznji
 - koeficijenti pripadaju intervalu (-0.5,0.5).

3

MA(1) model: Eviews

```
'ANALIZA VREMENSKIH SERIJA : ma(1) model
workfile ma u 1 601
series e = 0
series x=0

rndseed 5
'Gausov beli šum sa varijansom jedan i sredinom nula

series e = nrnd

smpl 2 601
x=e-0.8*e(-1)
```

4

Primer III, Modeliranje godišnje bazne inflacije u Srbiji

- Primer sa slajdova (vežba1.wf1 na linku Doktorske studije)

5

Primer IV, Modeliranje godišnje stope rasta BDP u Srbiji

- Primer sa slajdova (vežba2.wf1 na linku Doktorske studije)
- Podsećanje
 - Formirati v. seriju godišnje stope rasta iz kvartalnih podataka
 - AC i PAC
 - Dve konkurentne specifikacije
 - Redukovani ARIMA(1,0,4)
 - ARIMA (0,0,3)
 - Dodatno modeliranje uz prisustvo veštačke promenljive

6

Primer IV: Ocenjeni modeli
(ocena konstante nije data)

$$(X_t = \log BDP)$$

$$1. \Delta_4 X_t = 0.85 \Delta_4 X_{t-1} + \hat{e}_t - 0.45 \hat{e}_{t-4}$$

t - odn. (12.91) (-3.31)

$$2. \Delta_4 X_t = \hat{e}_t + 0.95 \hat{e}_{t-1} + 0.78 \hat{e}_{t-2} + 0.45 \hat{e}_{t-3}$$

t - odn. (7.54) (5.29) (3.58)

$$3. \Delta_4 X_t = 0.03 V2006Q1 + 0.85 \Delta_4 X_{t-1} + \hat{e}_t - 0.46 \hat{e}_{t-4}$$

t - odn. (2.55) (9.58) (-3.34)

7

Primer V, Primena testa jediničnog korena

- Odnos cene zlata prema ceni srebra
- Primer sa slajdova
- Serija 2. u udžbeniku (glava V)

8

Primer V: Prva faza primene DF testa

$$\widehat{\Delta X}_t = 0.349 - 0.087 X_{t-1} \\ (0.038)$$

$$\widehat{\Delta^2 X}_t = 0.008 - 0.966 \Delta X_{t-1} \\ (0.101)$$

I korak

$$H_0: X_t \sim I(1)$$

$$H_1: X_t \sim I(0)$$

$$DF = -\frac{0.087}{0.038} = -2.29 \left. \vphantom{DF} \right\} \Rightarrow \begin{cases} -2.29 > -2.89 \\ \text{Hipoteza } H_0 \text{ se ne odbacuje.} \\ \text{Serija poseduje bar jedan jed.koren.} \end{cases}$$

$$\tau_{\mu}^k = -2.89 (\alpha = 0.05)$$

9

9

Primer V: Druga faza primene DF testa

$$\widehat{\Delta X}_t = 0.349 - 0.087 X_{t-1} \\ (0.038)$$

$$\widehat{\Delta^2 X}_t = 0.008 - 0.966 \Delta X_{t-1} \\ (0.101)$$

II korak

$$H_0: X_t \sim I(2) \Leftrightarrow \Delta X \sim I(1)$$

$$H_1: X_t \sim I(1) \Leftrightarrow \Delta X \sim I(0)$$

$$DF = -\frac{0.966}{0.101} = -9.56 \left. \vphantom{DF} \right\} \Rightarrow \begin{cases} -9.56 < -2.89 \\ \text{Hipoteza } H_0 \text{ se odbacuje.} \\ \text{Serija poseduje tačno jedan jed.koren.} \end{cases}$$

$$\tau_{\mu}^k = -2.89 (\alpha = 0.05)$$

10

10

Primer VI, Primena testa jediničnog korena

- Gotov novac u opticaju u Srbiji
- Primer sa slajdova (vežba3.wf1 na linku Doktorske studije)

11

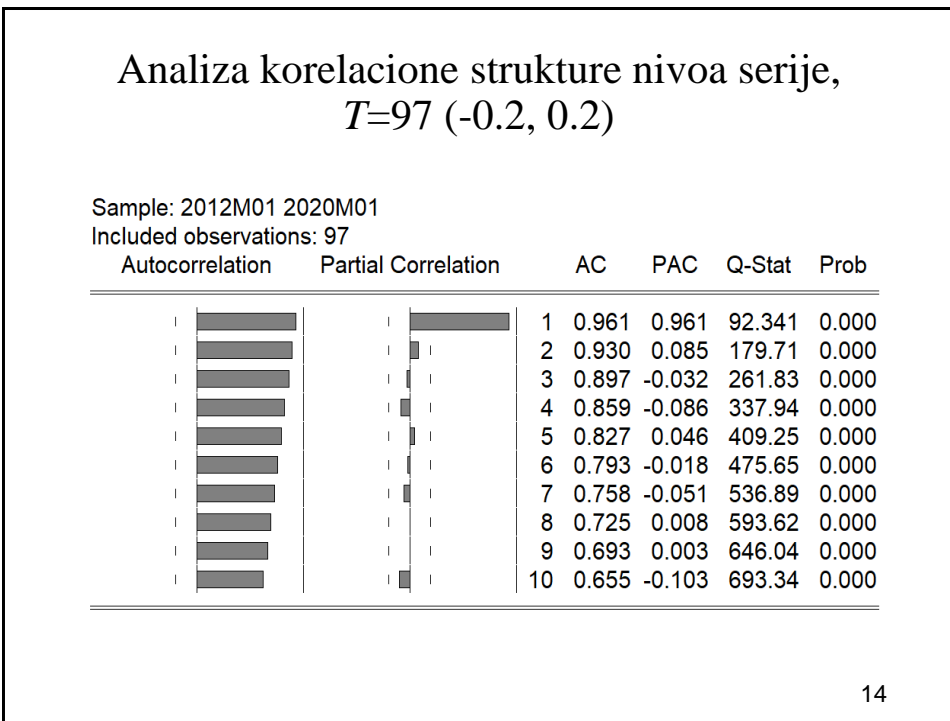
Primer VI: Sumarni rezultati

I faza: Provera prisustva bar jednog jediničnog korena	II faza: Provera prisustva bar dva jedinična korena
$H_0: X_t \sim I(1)$ $H_1: X_t \sim I(0)$	$H_0: \Delta X_t \sim I(1)$ $H_1: \Delta X_t \sim I(0)$
$ADF(3) = -2.64,$ $\tau_t^k = -3.46$	$ADF(2) = -4.84$ $-4.84 < -3.46$
$-2.64 > -3.46$	
H_0 se ne odbacuje.	H_0 se odbacuje.
<i>Serija ima bar jedan jedinični koren.</i>	<i>Prva diferencna serije je stacionarna.</i> <i>Polazna serija ima tačno jedan jedinični koren.</i>

12

**Primer VI:
Primena Boks-Dženkinsove
strategije modeliranja**

13



14

Analiza korelacione strukture stope rasta, $T=96$

Sample (adjusted): 2012M02 2020M01
 Included observations: 96 after adjustments

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			-0.340	-0.340	11.467	0.001
2			-0.043	-0.180	11.652	0.003
3			0.398	0.373	27.671	0.000
4			-0.282	-0.031	35.790	0.000
5			-0.007	-0.110	35.795	0.000
6			0.296	0.155	44.957	0.000
7			-0.276	-0.030	52.986	0.000
8			0.052	-0.045	53.281	0.000
9			0.278	0.174	61.625	0.000
10			-0.372	-0.137	76.738	0.000

15

15

Predlog modela

- ARIMA(3,1,0)

16

Ocenjeni model

Redukovani ARIMA(3,1,0)

$$\Delta X_t = 0.007 - 0.33\Delta X_{t-1} + 0.39\Delta X_{t-3} + \hat{e}_t$$

t - odn. (2.87) (-3.70) (4.35)

$$SC = -4.7216, s = 0.02157,$$

$$Q(10) = 8.91(0.35), JB = 1.08(0.58)$$

18

Dodatno proširenje

Redukovani ARIMA(3,1,3)

$$\Delta X_t = 0.007 - 0.27\Delta X_{t-1} + 0.69\Delta X_{t-3} + \hat{e}_t - 0.42 \hat{e}_{t-3}$$

t - odn. (3.24) (-3.70) (6.45) (-2.69)

$$SC = -4.7103, s = 0.02129,$$

$$Q(10) = 4.38(0.74), JB = 0.51(0.78)$$

19