

1. (60 poena) Dati su međurezultati dobijeni na bazi 46 kvartalnih podataka o kretanju nivoa dohotka (Y_t), inverznih podataka o nezaposlenosti (X_{1t}) i netransformisanih podataka za kamatne stope (X_{2t}):

Σ	y_t	x_{1t}	x_{2t}
y_t	3566.55	255.09	-2098.59
x_{1t}		183.24	204.93
x_{2t}			2776.12

$$\bar{Y} = 16.16, \bar{X}_1 = 3.93, \bar{X}_2 = 1.32$$

- a) (10 poena) Oceniti funkciju dohotka oblika: $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t$. Interpretirati dobijene ocene i testirati hipotezu da nezavisne promenljive zajedno ostvaruju statistički značajan uticaj na zavisnu.
- b) (5 poena) Za datu vrednost $\sum e_t e_{t-1} = 117.62$ testirati postojanje autokorelacije prvog reda.
- c) (3 poena) Izračunati elastičnost dohotka u odnosu na nezaposlenost u tački (\bar{Y}, \bar{X}_1) .
- d) (10 poena) Oceniti model iz koga je isključena promenljiva X_{2t} . Izračunati pristrasnost ocene parametra β_1 koja se javlja usled greške specifikacije.
- e) (6 poena) Postaviti odgovarajuću pomoćnu regresiju u navedenom modelu za White-ov test na osnovu šireg modela. Ukoliko je poznat rezultat iz istog uzorka:

Heteroskedasticity Test: White

Obs*R-squared	2.402002	Prob. Chi-Square(5)	0.7912
---------------	----------	---------------------	--------

Definisati hipoteze i sprovesti testiranje.

- f) (3 poena) Objasniti kako biste u model uveli informaciju o potencijalno većoj reakciji dohotka na kamatnu stopu u četvrtom kvartalu.
- g) (7 poena) Postaviti hipotezu koja tvrdi da je X_{1t} ostvaruje dva puta veći uticaj suprotnog znaka na kretanje dohotka od X_{2t} . Sprovesti testiranje.
- h) (5 poena) Kako bi se promenila ocena parametra β_1 u užem modelu iz zahteva pod d) ukoliko bi se promenom metodologije merenja nezaposlenosti utvrdilo da je potrebno svaku vrednost X_{1t} podeliti sa dva?
- i) (6 poena) Na bazi duže serije podataka o kretanju kamatnih stopa (X_{2t}) ocenjeni su sledeći modeli:

$$\widehat{X}_{2t} = 13.54 + 0.04t + \underset{(0.16)}{0.735X_{2t-1}} - \underset{(0.16)}{0.225\Delta X_{2t-1}}$$

$$\widehat{\Delta X}_{2t} = 1.9488 - \underset{(0.2)}{0.756\Delta X_{2t-1}}$$

Utvrđiti tačan broj jediničnih korena u razmatranoj seriji.

- j) (5 poena) Na osnovu vrednosti serije X_{3t} koja poseduje jedan jedinični koren ocenjena je jednačina:

$$\widehat{X}_{2t} = 2.514 + 0.345X_{3t}$$

odakle je na osnovu serije reziduala ocenjena regresija:

$$\widehat{e}_t = -0.79e_{t-1} \quad (0.14)$$

Ispitati da li su serije X_{2t} i X_{3t} kointegrirane ako je $DFR^k = -3.77$. Ukoliko su kointegrirane, postaviti model sa korekcijom ravnotežne greške kojim se opisuje dinamika serije ΔX_{2t} uz pretpostavku da kratkoročne varijacije ΔX_{2t} zavise samo od ΔX_{3t-1} .

(Potrebne kritične vrednosti: $t_{43} = 2.021$; $t_{44} = 2.023$; $F_{43}^2 = 3.23$; $F_{43}^1 = 4.08$ $d_d = 1.43$; $d_g = 1.62$; $\tau_t = -3.63$; $\tau = -3.01$)

2. (40 poena) Dat je sistem simultanih jednačina:

$$\begin{aligned} W_t &= \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \epsilon_{1t} \\ P_t &= \beta_0 + \beta_1 M_t + \epsilon_{2t} \end{aligned}$$

Gde su W_t – plate, P_t – cene i M_t - novčana masa. Iz uzorka obima 30 je poznato:

$$\sum m_t^2 = 77.4, \sum w_t m_t = 12.5, \sum p_t m_t = 68.2, \overline{W}_t = 4.2, \overline{P}_t = 3.6, \overline{M}_t = 1.3$$

- a) (10 poena) Ispitati identifikovanost i oceniti redukovanu formu modela.
 b) (10 poena) Oceniti parametar α_1 metodom 2SNK.
 c) (10 poena) Oceniti jednačinu plata metodom instrumentalnih promenljivih.
 d) (10 poena) Prognozirati kretanje plata u periodu t+1 ako je $M_{t+1}=2.4$.

Rešenja ispitnih zadataka

1.

- a) $\hat{Y}_t = 7.815 + 2.439X_{1t} - 0.936X_{2t}, \sum e_t^2 = 980.105, R^2 = 0.7252$
 Rast nezaposlenosti od jednog procenta dovodi do pada dohotka od $\frac{2.439}{100}$ jedinica po jedinici nezaposlenosti, pod pretpostavkom nepromenjenosti kamatne stope.
 Rast kamatne stope od jedne jedinice dovodi do pada dohotka od 0.936 jedinica pod pretpostavkom nepromenjenosti nezaposlenosti.
 $H_0: R^2 = 0$
 $H_1: R^2 > 0$
 $F=56.738$. Cela regresija je statistički značajna.
- b) $\hat{\rho} = 0.12, DW = 1.76$. U modelu nije prisutna pozitivna autokorelacija prvog reda.
- c) Elastičnost dohotka u odnosu na nezaposlenost u tački (\bar{Y}, \bar{X}_1) je $-\frac{2.439}{16.16 \cdot 3.93} = -0.0384$.
- d) $\hat{Y}_t = 10.687 + 1.392X_{1t}$
 Pristrasnost ocene parametra nagiba je: $\text{Pr}(\beta_1) = -0.936 \cdot \frac{204.93}{183.24} = -1.0468$. Ocena je pristrasna naniže.
- e) $e_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_1^* X_{1t}^2 + \alpha_2^* X_{2t}^2 + \alpha_3 X_{1t} X_{2t} + \text{greška}$
 Kako je $p(WH) = 0.7912 < \alpha$, odbacuje se alternativna hipoteza i zaključuje se da u modelu nije prisutna heteroskedastičnost.
- f) $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 V_t X_{2t} + \epsilon_t, V_t = \begin{cases} 1, & \text{četvrti kvartal} \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$
- g) $H_0: \beta_1 = -2\beta_2, s_{b_1+2b_2} = 0.3627, t = 1.5644$
- h) $b_1' = \frac{\sum x_{1t}' y_t}{\sum x_{1t}'^2} = \frac{\frac{1}{2} \sum x_{1t} y_t}{(\frac{1}{2})^2 \sum x_{1t}^2} = 2b_1$
- i) I: $\tau_t = \frac{0.735-1}{0.16} = -0.265 > \tau_t^k$
 II: $\tau = \frac{-0.756-1}{0.2} = -8.78 < \tau^k$
 Serija poseduje tačno jedan jedinični koren.
- j) $DFR = \frac{-0.79-1}{0.14} = -12.785 < DFR^k$
 Serije jesu kointegrirane.
 Model sa korekcijom ravnotežne greške: $\Delta X_{2t} = \gamma_0 (X_{2t-1} - \beta_0 - \beta X_{3t-1}) + \gamma_1 \Delta X_{3t-1} + \epsilon_t$

2.

- a) Jednačine su tačno identifikovane.
 $\hat{W}_t = 3.990 + 0.1615M_t$
 $\hat{P}_t = 2.455 + 0.8811M_t$
- b) $\hat{\alpha}_1 = \frac{\sum w_t \hat{p}_t}{\sum p_t^2} = \frac{\sum w_t (0.8811m_t)}{\sum (0.8811m_t)^2} = 0.1833$
- c) $\hat{\alpha}_0 = 3.540, \hat{\alpha}_1 = 0.1833$. Jednačinu plata je potrebno pomnožiti sa 1 i M_t , potom sumirati po indeksu t i rešiti dobijeni sistem dve jednačine po nepoznatim parametrima.
- d) $\widehat{W}_{t+1} = 4.378$