

## Cvičenie 3: SARIMA modely

### :: Diferencie ::

- Pri odhadovaní SARIMA modelov, ako aj pri zobrazovaní korelogramov, ktoré vytvoreniu takýchto modelov predchádzajú, potrebujeme diferencovať premenné.
- Predpokladajme, že máme v workfile premennú  $y$ , nasledujúce zápisy predstavujú jej rôzne diferencie:

```
d(y)      ' diferencie y_t - y_{t-1}
d(y,2)    ' druhe diferencie, to iste ako d(d(y))
d(y,n)    ' n-te diferencie

dlog(y)   ' diferencie logaritmov, to iste ako d(log(y))
dlog(y,n) ' n-te diferencie logaritmov

d(y,n,s)  ' sezonne diferencie y_t - y_{t-s}, zo ziskaneho radu n-te dif.
```

- Tieto príkazy môžeme používať na generovanie nových premenných, ako aj na zápis rovnice pri odhadovaní modelu.

### :: Odhadovanie SARIMA modelu ::

- Na zápis sezónnych AR a MA členov v SARIMA modeli sa v EViews používajú členy **sar(s)**, **sma(s)**:

Consider the following example output from ARMA estimation:

Dependent Variable: R  
Method: Least Squares  
Date: 01/15/04 Time: 14:45  
Sample (adjusted): 1954:06 1993:07  
Included observations: 470 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 24 iterations  
Backcast: 1954:01 1954:05

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.638235	1.201220	7.191220	0.0000
AR(1)	0.982695	0.011021	89.16753	0.0000
SAR(4)	0.965504	0.017051	56.62427	0.0000
MA(1)	0.511001	0.040194	12.71339	0.0000
SMA(4)	-0.979706	0.009678	-101.2314	0.0000

  

R-squared	0.991576	Mean dependent var	6.978830
Adjusted R-squared	0.991504	S.D. dependent var	2.919607
S.E. of regression	0.269115	Akaike info criterion	0.223228
Sum squared resid	33.67674	Schwarz criterion	0.267406
Log likelihood	-47.45869	F-statistic	13683.92
Durbin-Watson stat	2.100675	Prob(F-statistic)	0.000000

  

Inverted AR Roots	.99	.98		
Inverted MA Roots	.99	.00+.99i	-.00-.99i	-.51
	-.99			

This estimation result corresponds to the following specification,

$$y_t = 8.64 + u_t$$

$$(1 - \underline{0.98}L)(1 - \underline{0.97}L^4)u_t = (1 + \underline{0.51}L)(1 - \underline{0.98}L^4)\epsilon_t$$

**ar(1)**      **sar(4)**                      **ma(1)**      **sma(4)**

or equivalently, to:

$$y_t = 0.0052 + 0.98y_{t-1} + 0.97y_{t-4} - 0.95y_{t-5} + \epsilon_t \\ + 0.51\epsilon_{t-1} - 0.98\epsilon_{t-4} - 0.50\epsilon_{t-5}$$

### :: Príklad - počet cestujúcich z prednášky ::

- Dáta a model:

- o premenná air - mesačné dáta (január 1949 - december 1960) o počte cestujúcich lietadlami
- o dáta v textovom súbore: [\[air.txt\]](#), vo workfile: [\[air.wf1\]](#)
- o pre logaritmy odhadujeme SARIMA model  $(0,1,1) \times (0,1,1)_{12}$

• Zápís rovnice (Quick - Estimate Equation):

```
d(logair,1,12) c ma(1) sma(12)
```

• Výstup:

Dependent Variable: D(LOGAIR,1,12)				
Method: Least Squares				
Date: 11/17/11 Time: 11:28				
Sample (adjusted): 1950M02 1960M12				
Included observations: 131 after adjustments				
Convergence achieved after 8 iterations				
MA Backcast: 1949M01 1950M01				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000448	0.000861	-0.520609	0.6035
MA(1)	-0.404629	0.080477	-5.027909	0.0000
SMA(12)	-0.640750	0.069172	-9.263115	0.0000
R-squared	0.372548	Mean dependent var	0.000291	
Adjusted R-squared	0.362744	S.D. dependent var	0.045848	
S.E. of regression	0.036600	Akaike info criterion	-3.754907	
Sum squared resid	0.171463	Schwarz criterion	-3.889063	
Log likelihood	248.9464	Hannan-Quinn criter.	-3.728152	
F-statistic	37.99986	Durbin-Watson stat	1.932469	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	.96	.83-.48i	.83+.48i	.48+.83i
	.48-.83i	.40	.00+.96i	-.00-.96i
	-.48+.83i	-.48-.83i	-.83-.48i	-.83+.48i
	-.96			

- Ďalšie overovanie vhodnosti modelu (overovanie stacionarity a invertovateľnosti, testovanie rezíduí, predikcie) je úplne rovnaké ako v prípade ARIMA modelov.

**:: Cvičenie ::**

1. Zopakujte testovanie modelu uvedené na prednáške: splnenie podmienok stacionarity a invertovateľnosti, autokorácia rezíduí, predikcie a ich porovnanie s reálnymi hodnotami.
2. Nájdite vhodný SARIMA model pre nasledovné dáta:
  - o quarterly earnings of JNJ (1960q1-1980q4)
  - o zdroj: <http://faculty.chicagobooth.edu/ruey.tsay/teaching/fts2/>
  - o dáta v textovom súbore: [\[jnj.txt\]](#), vo workfile: [\[jnj.wf1\]](#)

Časové rady, FMFI UK Bratislava, 2011.

E-mail: [stehlikova@pc2.iam.fmph.uniba.sk](mailto:stehlikova@pc2.iam.fmph.uniba.sk)

Web: <http://pc2.iam.fmph.uniba.sk/institute/stehlikova/>

