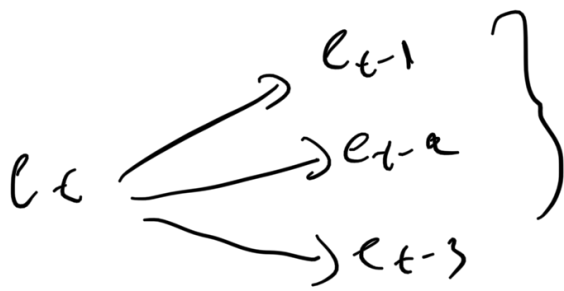


Autoregressiv

Autoregressiv

$$r_t = \alpha + e_t$$

Autoregressiv zu  $e_t$  durch autoregressiv?



*xe-vixij  
u67f846f3  
7.0 e\_t*

$$\text{cov}(e_t, e_{t-s}) \neq 0 \quad \forall s, s > 1$$

- d) Korrelationskoeffizient zu  $e_{t-1}$  und  $e_{t-2}$
- a) Breusch-Godfrey  $\hat{e}_t = \alpha + \beta \hat{e}_{t-1}$

# Correlation $\lambda \gamma \alpha \delta \omega$

$\Sigma$   $\omega \tau \delta \tau \omega$   $\alpha \rightarrow \delta \omega \chi \tau \omega$   $\eta \rho \tau \omega \tau \omega \delta \tau$

$$\hat{p}_1 = \text{corr}(\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})$$

$\Sigma$   $\omega \tau \delta \tau \omega$   $\alpha \rightarrow \delta \omega \chi \tau \omega$   $\delta \tau \omega \tau \omega \delta \tau$

$$\hat{p}_2 = \text{corr}(\hat{e}_t - \hat{e}_{t-2})$$

$\vdots$

$$\hat{p}_s = \text{corr}(\hat{e}_t - \hat{e}_{t-s}) \rightarrow$$

$\Sigma$   $\omega \tau \delta \tau \omega$   $\alpha \rightarrow \delta \omega \chi \tau \omega$   
 $s \tau \delta \tau \omega$

$\delta \tau \omega$

$$\hat{p}_s = \frac{\sum_{t=s+1}^T \hat{e}_t \hat{e}_{t-s}}{\sum_{t=1}^T \hat{e}_t^2} \quad s = 1, 2, \dots$$

$$\hat{\rho}_1 = \frac{\sum_{t=2}^T \hat{e}_t \hat{e}_{t-1}}{\sum_{t=1}^T \hat{e}_t^2}$$

$$\hat{e}_t = \alpha + \beta \hat{e}_{t-1} + v_t$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{e}_t - \bar{\hat{e}}_t)(\hat{e}_{t-1} - \bar{\hat{e}}_{t-1})}{\sum_{t=2}^T (\hat{e}_{t-1} - \bar{\hat{e}}_{t-1})^2} = \frac{\sum_{t=2}^T \hat{e}_t \hat{e}_{t-1}}{\sum_{t=2}^T \hat{e}_{t-1}^2}$$

$$\hookrightarrow \bar{\hat{e}}_t = \bar{\hat{e}}_{t-1} \approx 0$$

$$\text{As } \hat{\beta} \approx \hat{\rho}_1$$

AS unbedingte  
 Garantie  
 M

da Defizit  
 zu  
 Subjektive  
 Auswertung

da Defizit  
 zu  
 subjektive  
 Auswertung

da Defizit  
 zu  
 subjektive  
 Auswertung

$$H_0: p_1 = p_2 = \dots = p_M = 0$$

$H_1$ : Ein oder mehrere Ausprägungen sind  $\neq 0$

$$Q_M = T(T+1) \sum_{s=1}^M \frac{\hat{p}_s^2}{T-s} \rightarrow \chi^2_M$$

Breusch-Godfrey test

EGW  $y_t = \alpha + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + \epsilon_t$

$\epsilon$  (ε) αυθόρμητος  $\downarrow$  ταύτη

1) Τρέχουσα  $\tau_{t-a}$  αυθόρμητος αυθόρμητος  $\epsilon_t$   
αυθόρμητος  $\tau_a$  καταβλητέ  $\epsilon_t$

2) Τρέχουσα αυθόρμητος αυθόρμητος  $\epsilon_t$   
αυθόρμητος  $\tau_a$  καταβλητέ  $\epsilon_t$

$$\epsilon_t = \rho_0 + \rho_1 \hat{\epsilon}_{t-1} + \rho_2 \hat{\epsilon}_{t-2} + \dots + \rho_a \hat{\epsilon}_{t-a} + \beta_1 x_{1t} + \dots + \beta_k x_{kt} + u_t$$

3) Τρέχουσα  $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_a = 0$  (οχι αυθόρμητος)  
 $H_1: \epsilon_{t-a}$  αυθόρμητος  $\neq 0$  (αυθόρμητος)

4)  $LM_{BG} = (\tau - 1) R^a \rightsquigarrow X^a$

5) Αν  $LM_{BG} > X^a_{critical} \Rightarrow$  Αυθόρμητος  
 $H_0$

# Tunika Gdajparu tu Newey - West

1) ZEFXOUPF tu ponudo nou na GXH  
an auvoug x fua ka amkadu Grou - PF  
us fodajpfuh TIFU tu wniku  
Gdajparu PF ta wniku Gdajparu  
tu Newey - West

Tous EKHTHIS tu n dppifur nou na ipuoupe  
PF tu pidoso fjadigur zffegur tou)

2) Aua ta Tunika Gdajparu fura  
afuniga GE pafda Stiffaru.

Γιατί έχουμε αυτάρχει

Ευθ Βαθιά Σ.φο :

ΕΓΩ ον

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \gamma y_{t-1} + \epsilon_t$$

Ευθ ο αυτάρχει μονίμο

ΕΓΩ ον ΕΥΘ ΕΚΝΤΡΕ Τ. Σ'ΑΔΟ  
μονίμο

$$y_t = k_0 + k_1 x_t + v_t$$

Τυπ.  $v_t = \gamma y_{t-1} + \epsilon_t$

κλ. αφδ ον αυτάρχει  
αυτάρχει ον αυτάρχει

$\Sigma \sim$   $n \times n$  shift matrix  $\mu \sim$   $\text{FFCIVAPF}$   
 $\mu \sim$   $n \times n$  matrix

$$r_t = \alpha + \beta_1 r_{t-1} + \epsilon_t$$

$\Delta \sim$   $n \times n$   $v_t \sim \text{AR}(1)$  matrix

Auto  $\sim$   $n \times n$  matrix  
 $\Delta \sim$   $n \times n$  matrix

$$r_t = \alpha + \beta_1 r_{t-1} + \beta_2 r_{t-2} + \epsilon_t$$

$\Delta \sim$   $n \times n$   $v_t \sim \text{AR}(2)$  matrix

Auto  $\sim$   $n \times n$  matrix  $\Delta \sim$   $n \times n$  matrix



GLS

Αν έχουμε  $\mu$  και  $\sigma^2$  γνωστά  
και  $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$  τότε η GLS

το μοντέλο  $y_t = \alpha + \epsilon_t$

είναι  $\epsilon_t \sim AR(1)$

Αρα έχουμε  $\epsilon_t = \rho \epsilon_{t-1} + v_t$

$$y_t = \alpha + \epsilon_t$$

$$\epsilon_t = \rho \cdot \epsilon_{t-1} + v_t$$

$$v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$$

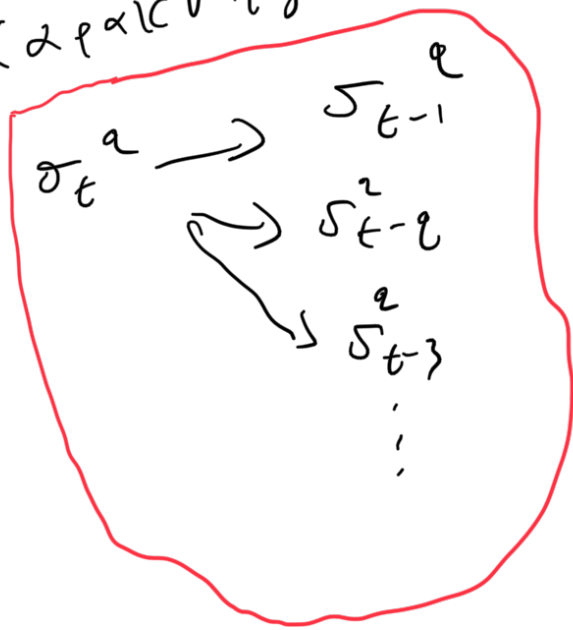
Εξίσωση Σεργίου Ειρηόκλειου

Εξίσωση  $E_t = \alpha + \beta_1 E_{t-1} + \beta_2 E_{t-2} + \dots + \beta_k E_{t-k} + \epsilon_t$   
 με  $\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_k < 1$  για να είναι σταθερή  
 'Από το ποσοστό που θα χρησιμοποιηθεί  
 είναι 2

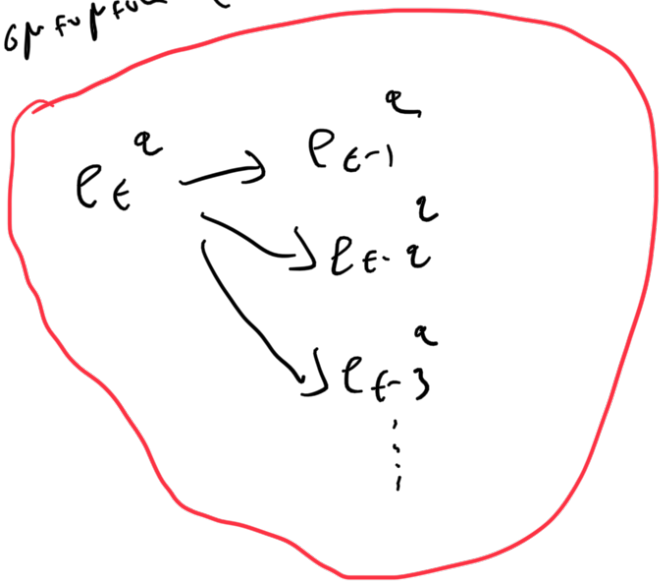
$$V_t = \alpha + \beta_1 V_{t-1} + \beta_2 V_{t-2} + \dots + \beta_k V_{t-k} + \epsilon_t$$

Σ-λειτουργία  $V_t \rightarrow AR(k)$

Οι χρηματιστηριακές μεταβλητές που ακολουθούν την εξίσωση Σεργίου Ειρηόκλειου



$\Rightarrow$



$\sigma_{1a}$  va  $F_{t+1}$   $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$   
 $F_{t+1}$   $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$   
 $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$   $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$   
 $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$   $\alpha$   $u_{t+1}$   $\sigma_{t+1}$

$\alpha$ )  $Cov$   $u_{t+1}$   $u_{t+2}$   $\sigma_{t+1}$   $\sigma_{t+2}$

$\beta$ )  $F_{t+1}$   $ARCH$

$\sigma$   $F_{t+1}$   $\sigma$   $F_{t+1}$   $\sigma$

$$r_t = \alpha + \beta_1 r_{t-1} + \beta_2 r_{t-2} + \epsilon_t$$

# E (f, x) ARCH

EGRW on Exoupe 2 unoshita

$$y_t = \alpha + \beta x_t + e_t, \text{ onou ta } e_t \text{ sin autogorizontu}$$

E (f, x) piz stopfuytu fite gkasa chozta 2 ta fte

1) Te Exoupe 2 unoshita ka gousoupe 2  
kaza chozta  $\hat{e}_t$

2) Refxoupe tu kondoule n distepon

$$\hat{e}_t^a = k_0 + k_1 \hat{e}_{t-1}^a + \dots + k_p \hat{e}_{t-p}^a + v_t$$

3) H0:  $k_1 = \dots = k_p = 0$  (oxi stopfuytu fite gkasa chozta)  
H1: Eud wadaxim to (stopfuytu fite gkasa chozta)

$$LM_{ARCH} = (I - A) R^2 \rightsquigarrow X^a$$

5) AV  $LM_{ARCH} > X^a_{critical} \Rightarrow$  Anepimotif H0

ARCH(1)

$$v_t = \alpha + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \epsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = k_0 + k_1 \epsilon_{t-1}^2$$

GARCH(1,1)

$$v_t = \alpha + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \epsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = k_0 + k_1 \epsilon_{t-1}^2 + k_2 \sigma_{t-1}^2$$

Στην παραπάνω ούτως ηρόκτιν <math>v\_t</math> να μοντελοποιήσεται  
με GARCH(1,1) ή με GARCH(p,q) με  $p=1, q=1$   
ή με GARCH(p,q) με  $p=1, q=1$  και  $\alpha > 0$  και  $\beta_1 + \beta_2 < 1$   
ή με GARCH(p,q) με  $p=1, q=1$  και  $\alpha > 0$  και  $\beta_1 + \beta_2 < 1$   
ή με GARCH(p,q) με  $p=1, q=1$  και  $\alpha > 0$  και  $\beta_1 + \beta_2 < 1$

GARCH(3,3)

$$\sigma_t^2 = k_0 + k_1 \epsilon_{t-1}^2 + k_2 \epsilon_{t-2}^2 + k_3 \epsilon_{t-3}^2 + \delta_1 \sigma_{t-1}^2 + \delta_2 \sigma_{t-2}^2 + \delta_3 \sigma_{t-3}^2$$