

Μοντέλα Χρονοσειρών:

Έστω πως θέλουμε να δούμε την ευαισθησία των τιμών μιας μετοχής (Ψ) στις μεταβολές των τιμών του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου (X).

$$\text{τιμή μετοχής}_{(t)} = \alpha + \beta * \text{τιμή γενικού δείκτη}_{(t)} + \varepsilon_{(t)}$$

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων οδηγούμαστε εδώ:

$$\widehat{\text{τιμή μετοχής}_{(t)}} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \text{τιμή γενικού δείκτη}_{(t)}$$

Πόσο σωστή μεθοδολογικά είναι η υπόθεσή μας ; ; ;

Στην πραγματικότητα, η τιμή μιας μετοχής σήμερα (t) μπορεί να επηρεάζεται και από την τιμή της μετοχής χθες ($t-1$), από την τιμή της πριν δύο μέρες ($t-2$), πριν τρεις μέρες ($t-3$). . . Υπάρχουν λοιπόν περιπτώσεις που οι τιμές της ίδιας της εξαρτημένης μεταβλητής πίσω στον χρόνο ($\Psi_{t-1}, \Psi_{t-2}, \Psi_{t-3}, \dots, \Psi_{t-p}$) μετατρέπονται σε προσδιοριστικούς παράγοντες της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής στο σήμερα (βλ. στον χρόνο $t \rightarrow \Psi_t$). Αρα, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας και αυτές τις πιθανές επιδράσεις . . .

Ακριβώς το ίδιο συμβαίνει στην πραγματικότητα και όταν προσπαθούμε να προσδιορίσουμε την παραγωγή ενός προϊόντος (Ψ) σαν συνάρτηση της τιμής του στο ράφι (X). Πόσο σωστό είναι το παρακάτω ; ; ;

$$\widehat{\text{quantity}_{(t)}} = \hat{a} + \hat{\beta} * \text{τιμή}_{(t)}$$

Στην πραγματικότητα, η ποσότητα του προϊόντος (Ψ_t) που θα διοχετευθεί στην αγορά σήμερα ΕΝ επηρεάζεται μόνο από την τιμή του στο ράφι σήμερα (βλ. X_t). Επιδράσεις μπορεί να ασκούν ακόμη και οι παρελθοντικές τιμές στο ράφι (βλ. $X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_{t-p}$). Η πραγματικότητα είναι ακόμη πιο πολύπλοκη μιας και επιδράσεις μπορεί να ασκούν ακόμη και οι παρελθοντικές τιμές της ίδια της εξαρτημένης μεταβλητής (βλ. $\Psi_{t-1}, \Psi_{t-2}, \Psi_{t-3}, \dots, \Psi_{t-j}$)

Δείτε την μορφή που μπορεί να πάρει το μοντέλο μας για να προσεγγίσει καλύτερα την πραγματικότητα:

$$\widehat{\text{ποσότητα}_{(t)}} = \hat{a} + \hat{\beta}_1 * \text{ποσότητα}_{(t-1)} + \hat{\beta}_2 * \text{ποσότητα}_{(t-2)} + \hat{\beta}_3 * \text{τιμή}_{(t)} + \hat{\beta}_4 * \text{τιμή}_{(t-1)} + \hat{\beta}_5 * \text{τιμή}_{(t-2)} + \hat{\beta}_6 * \text{τιμή}_{(t-3)}, \text{ εδώ } p=3 \text{ και } j=2 \text{ (όπου } p, j \text{ οι χρονικές υστερήσεις)}$$

Ας δούμε ένα πραγματικό παράδειγμα στο enviews με δεδομένα χρονολογικών σειρών για την περίπτωση της ελληνικής οικονομίας:

☒ c
☒ exports_of_goods__at_
☒ gcf__at_constant_price..
☒ gni__at_constant_price..
☒ post_covid
☒ private_fce__at_consta..
☒ resid
☒ social_benefits_other_t..
☒ year

Ψ (εξαρτημένη μεταβλητή) → τελική κατανάλωση νοικοκυριών (private_fce)

X (ανεξάρτητη μεταβλητή) → ακαθάριστο εθνικό εισόδημα (gni)

Dependent Variable: PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD				
Method: Least Squares				
Date: 05/13/25 Time: 18:44				
Sample: 2010 2026				
Included observations: 17				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-21.40112	10.65696	-2.008182	0.0630
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD	0.821767	0.057442	14.30598	0.0000
R-squared	0.931713	Mean dependent var		130.7176
Adjusted R-squared	0.927160	S.D. dependent var		10.85854
S.E. of regression	2.930588	Akaike info criterion		5.098414
Sum squared resid	128.8252	Schwarz criterion		5.196439
Log likelihood	-41.33652	Hannan-Quinn criter.		5.108158
F-statistic	204.6610	Durbin-Watson stat		1.204631
Prob(F-statistic)	0.000000			

Το αποτέλεσμα αυτό αφορά το μοντέλο της μορφής: $\Psi_t = \alpha + \beta * X_t + \varepsilon_t$

Μήπως στην πραγματικότητα τα επίπεδα της κατανάλωσης τα προηγούμενα χρόνια (βλ. ψ_{t-1} , ψ_{t-2} , ψ_{t-3} , ..., ψ_{t-j}) αλλά και το εισόδημα πίσω στο χρόνο (βλ. X_{t-1} , X_{t-2} , X_{t-3} , ..., X_{t-p}) μπορούν να ασκούν επιδράσεις στο επίπεδο της κατανάλωσης σήμερα (δηλ στον χρόνο t βλ. ψ_t) ; ; ;

Ας δοκιμάσουμε να τρέξουμε το μοντέλο της μορφής:

$$\widehat{\Psi}_{(t)} = \widehat{\alpha} + \widehat{\beta}_1 * \Psi_{(t-1)} + \widehat{\beta}_2 * \Psi_{(t-2)} + \widehat{\beta}_3 * \Psi_{(t-3)} + \widehat{\beta}_4 * X_{(t)} + \widehat{\beta}_5 * X_{(t-1)} + \widehat{\beta}_6 * X_{(t-2)}$$

Equation Estimation

Specification

Options

Equation specification

Dependent variable followed by list of regressors including ARMA and PDL terms, OR an explicit equation like $Y=c(1)+c(2)*X$.

```
private_fce__at_constant_prices_mrd c
private_fce__at_constant_prices_mrd(-1)
private_fce__at_constant_prices_mrd(-2)
private_fce__at_constant_prices_mrd(-3) gni__at_constant_prices_mrd
gni__at_constant_prices_mrd(-1) gni__at_constant_prices_mrd(-2)
```

Estimation settings

Method: LS - Least Squares (NLS and ARMA)

Sample: 2010 2026

OK

Cancel

Δείτε τώρα το αποτέλεσμα της παλινδρόμησης:

Dependent Variable: PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD
Method: Least Squares
Date: 05/13/25 Time: 18:53
Sample (adjusted): 2013 2026
Included observations: 14 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.31486	10.33650	2.352330	0.0509
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	0.767323	0.219771	3.491468	0.0101
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	0.336928	0.198387	1.698336	0.1333
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	-0.057612	0.073668	-0.782051	0.4598
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD	0.574551	0.044972	12.77589	0.0000
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-1)	-0.277665	0.141897	-1.956803	0.0912
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-2)	-0.460898	0.113043	-4.077213	0.0047
R-squared	0.996785	Mean dependent var	129.8071	
Adjusted R-squared	0.994030	S.D. dependent var	10.82344	
S.E. of regression	0.836291	Akaike info criterion	2.787172	
Sum squared resid	4.895674	Schwarz criterion	3.106700	
Log likelihood	-12.51020	Hannan-Quinn criter.	2.757594	
F-statistic	361.7512	Durbin-Watson stat	1.233577	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τελικά η κατανάλωση πέρυσι (t-1) επηρεάζει την κατανάλωση φέτος (t). Η κατανάλωση πριν δύο χρόνια (t-2) και πριν τρία χρόνια (t-3) ΔΕΝ βρέθηκε στατιστικά σημαντική για την εξήγηση της κατανάλωσης φέτος (t). Επιπλέον, το εισόδημα φέτος (t) είναι στατιστικά σημαντικός παράγοντας για την επεξήγηση της κατανάλωσης φέτος (t). Ωστόσο, τόσο η τιμή του εισοδήματος πέρυσι (t-1) όσο και η αντίστοιχη πριν δύο χρόνια (t-2) επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά την τιμή της κατανάλωσης φέτος (t). Έχει ενδιαφέρον να παρατηρήσετε και το πρόσημο της επίδρασης: η τιμή του εισοδήματος φέτος επηρεάζει θετικά και στατιστικά σημαντικά την τιμή της κατανάλωσης φέτος (b=0,57). Ωστόσο, η τιμή του εισοδήματος πέρυσι (t-1) και πρόπερσι (t-2) ασκεί αρνητικές επιδράσεις στο επίπεδο της κατανάλωσης φέτος (t).

Τελικά ποιο μοντέλο πρέπει να τρέξουμε; Πόσο πίσω στον χρόνο πρέπει να πάμε για πιθανές επιδράσεις των παρελθοντικών τιμών της ανεξάρτητης και εξαρτημένης μεταβλητής ; ;

Την απάντηση αυτή την δίνει το enviews τρέχοντας ένα μοντέλο ARDL:

Equation Estimation

Specification Options

Dynamic Specification

Dependent variable followed by list of dynamic regressors. Use @fl(variable,lag) to manually specify a fixed lag.

private_fce__at_constant_prices_mrd gni__at_constant_prices_mrd

☒ Automatic Selection ☐ Fixed

Dependent Variable: Max lags: 4

Regressors: Max lags: 4

Fixed regressors

Trend specification: 2. Rest. constant

List of fixed regressors

Estimation settings

Method: ARDL - Auto-regressive Distributed Lag Models

Sample: 2010 2026

OK Cancel

Στο πρώτο παραθυράκι βάζουμε το όνομα της εξαρτημένης μεταβλητής (κατανάλωση) ενώ ακολουθεί το όνομα της ανεξάρτητης (εισόδημα). Αν δείτε παρακάτω στον πίνακα το πρόγραμμα τρέχει κοιτώντας τις επιδράσεις πίσω στο χρόνο μέχρι και πριν από 4 χρόνια (αυτό μπορούμε να το αλλάξουμε επιλέγοντας άλλον αριθμό). Κάτω κάτω φαίνεται η μέθοδος: τώρα αντί για ελάχιστα τετράγωνα έχουμε επιλέξει την **ARDL μέθοδο**.

Δείτε τα αποτελέσματα:

Dependent Variable: PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD

Method: ARDL

Date: 05/13/25 Time: 19:06

Sample (adjusted): 2014 2026

Included observations: 13 after adjustments

Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (4 lags, automatic): GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD

Fixed regressors: C

Number of models evaluated: 20

Selected Model: ARDL(4, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	1.297447	0.133749	9.700576	0.0023
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	-1.129438	0.205916	-5.484961	0.0119
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	0.623528	0.134861	4.623489	0.0190
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...	0.340585	0.052285	6.513978	0.0073
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD	0.578214	0.014512	39.84328	0.0000
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-1)	-0.535487	0.078077	-6.858434	0.0063
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-2)	0.278257	0.109776	2.534765	0.0851
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-3)	-0.092520	0.070108	-1.319673	0.2786
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-4)	-0.491576	0.071293	-6.895107	0.0063
C	31.62320	4.318525	7.322685	0.0053
R-squared	0.999882	Mean dependent var	130.6538	
Adjusted R-squared	0.999528	S.D. dependent var	10.77200	
S.E. of regression	0.234076	Akaike info criterion	0.005785	
Sum squared resid	0.164375	Schwarz criterion	0.440361	
Log likelihood	9.962398	Hannan-Quinn criter.	-0.083540	
F-statistic	2823.356	Durbin-Watson stat	2.243813	
Prob(F-statistic)	0.000010			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Ο υπολογιστής τρέχει το καλύτερο μοντέλο → **ARDL (4 , 4)** → επιλέγει αυτό που λαμβάνει υπόψη τις επιδράσεις μέχρι και 4 έτη πίσω για κάθε μεταβλητή. Στον πίνακα φαίνονται τα πρόσημα των επιδράσεων αλλά και η στατιστική τους σημαντικότητα (δίνω ερμηνεία όπως έχουμε μάθει).

Γιατί επιλέγει αυτό το μοντέλο (βλ. $ARD(4, 4)$) και όχι κάποιο άλλο ; ; ;

File Edit Object View Proc Quick Options Window Help									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Representations						_AT_CONSTANT_PRICES_MRD			
Estimation Output									
Coefficient Labels									
Actual,Fitted,Residual						stments			
ARMA Structure...						atic selection)			
Gradients and Derivatives						criterion (AIC)			
Covariance Matrix						atic): GNI__AT_CONSTANT_PRICES_M			
Model Selection Summary						Criteria Graph			
Coefficient Diagnostics						Criteria Table			
Residual Diagnostics						Coefficient			
Stability Diagnostics						Std. Error			
Label						t-Statistic			
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICE...						Prob.*			
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD						RICE...			
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-1)						RICE...			
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-2)						RICE...			
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-3)						RICE...			
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD(-4)						RICE...			
C						RICE...			
R-squared						0.999882			
Adjusted R-squared						0.999528			
S.E. of regression						0.234076			
Sum squared resid						0.164375			
Log likelihood						9.962398			
F-statistic						2823.356			
Prob(F-statistic)						0.000010			
Mean dependent var						130.6538			
S.D. dependent var						10.77200			
Akaike info criterion						0.005785			
Schwarz criterion						0.440361			
Hannan-Quinn criter.						-0.083540			
Durbin-Watson stat						2.243813			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Δείτε με τι κριτήριο επιλέγει το καλύτερο μοντέλο:

Model Selection Criteria Table

Dependent Variable: PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD

Date: 05/13/25 Time: 19:13

Sample: 2010 2026

Included observations: 13

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
1	9.962398	0.005785	0.440361	-0.083540	0.999528	ARDL(4, 4)
16	-7.952862	2.300440	2.604644	2.237913	0.996284	ARDL(1, 4)
18	-10.084858	2.320747	2.538036	2.276085	0.996131	ARDL(1, 2)
8	-8.735307	2.420816	2.725020	2.358289	0.995808	ARDL(3, 2)
13	-9.819575	2.433781	2.694527	2.380186	0.995755	ARDL(2, 2)
11	-7.918742	2.449037	2.796698	2.377577	0.995564	ARDL(2, 4)
17	-10.062174	2.471104	2.731850	2.417509	0.995594	ARDL(1, 3)
12	-9.407847	2.524284	2.828488	2.461757	0.995352	ARDL(2, 3)
7	-8.487523	2.536542	2.884203	2.465082	0.995158	ARDL(3, 3)
6	-7.702017	2.569541	2.960660	2.489149	0.994637	ARDL(3, 4)
3	-8.734835	2.574590	2.922251	2.503130	0.994971	ARDL(4, 2)
2	-8.394917	2.676141	3.067260	2.595749	0.994034	ARDL(4, 3)
4	-14.330960	3.281686	3.585890	3.219159	0.990086	ARDL(4, 1)
14	-18.037218	3.544187	3.761476	3.499525	0.986850	ARDL(2, 1)
5	-17.762552	3.655777	3.916523	3.602182	0.985593	ARDL(4, 0)
9	-17.935033	3.682313	3.943059	3.628718	0.985206	ARDL(3, 1)
10	-21.561811	4.086432	4.303721	4.041770	0.977383	ARDL(3, 0)
15	-22.720550	4.110854	4.284684	4.075124	0.975973	ARDL(2, 0)
20	-24.995927	4.307066	4.437439	4.280268	0.969312	ARDL(1, 0)
19	-24.541149	4.390946	4.564777	4.355216	0.968206	ARDL(1, 1)

Δείτε τα μοντέλα που συγκρίνει: **ARDL(4,4)** , **ARDL(1,4)** , **ARDL(1,2)** , **ARDL(3,2)** , ... , **ARDL(1,0)** , **ARDL(1,1)**. Αποδίδει τα **top 20 μοντέλα** και τα ταξινομεί με κριτήριο την τιμή του **διορθωμένου συντελεστή προσδιορισμού** → έτσι επιλέγει το **ARDL(4,4)**

Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερη χρήσιμη μιας και αποδίδει και τον **συντελεστή μακροχρόνιας επίδρασης** !!! Δηλ, για το δικό μας παράδειγμα, απαντά στο ερώτημα: **“Ποια είναι η μακροχρόνια επίδραση του εισοδήματος (X) πάνω στην κατανάλωση (Ψ);;;”**

File Edit Object View Proc Quick Options Window Help									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Representations					_AT_CONSTANT_PRICES_MRD				
Estimation Output									
Coefficient Labels									
Actual, Fitted, Residual									
ARMA Structure...									
Gradients and Derivatives									
Covariance Matrix									
Model Selection Summary									
Coefficient Diagnostics									
Residual Diagnostics									
Stability Diagnostics									
Label									
3	-8.734835	2.574590							
2	-8.394917	2.676145							
4	-14.330960	3.281680							
14	-18.037218	3.544180							
5	-17.762552	3.655770							
9	-17.935033	3.682310							
10	-21.561811	4.086430							
15	-22.720550	4.110850							
20	-24.995927	4.307060							
19	-24.541149	4.390940							

Επιλέγουμε το **long run form** → θα εξάγει τον συντελεστή μακροχρόνιας επίδρασης:

ARDL Long Run Form and Bounds Test
 Dependent Variable: D(PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD)
 Selected Model: ARDL(4, 4)
 Case 2: Restricted Constant and No Trend
 Date: 05/13/25 Time: 19:21
 Sample: 2010 2026
 Included observations: 13

Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	31.62320	4.318525	7.322685	0.0053
PRIVATE_FCE__AT_CO...	0.132122	0.074420	1.775350	0.1739
GNI__AT_CONSTANT_...	-0.263112	0.070500	-3.732091	0.0335
D(PRIVATE_FCE__AT_...	0.165325	0.127698	1.294658	0.2861
D(PRIVATE_FCE__AT_...	-0.964113	0.169376	-5.692153	0.0107
D(PRIVATE_FCE__AT_...	-0.340585	0.052285	-6.513978	0.0073
D(GNI__AT_CONSTAN...	0.578214	0.014512	39.84328	0.0000
D(GNI__AT_CONSTAN...	0.305839	0.091545	3.340868	0.0444
D(GNI__AT_CONSTAN...	0.584096	0.118702	4.920704	0.0161
D(GNI__AT_CONSTAN...	0.491576	0.071293	6.895107	0.0063

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GNI__AT_CONSTANT_...	1.991436	0.618738	3.218545	0.0486
C	-239.3489	115.5186	-2.071950	0.1300

EC = PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD - (1.9914
 *GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD - 239.3489)

Μια αύξηση του εισοδήματος (X) κατά 1 μονάδα θα οδηγήσει στην μακροχρόνια αύξηση του εισοδήματος (Ψ) κατά περίπου 1,99 μονάδες . . (μακροχρόνια επίδραση)

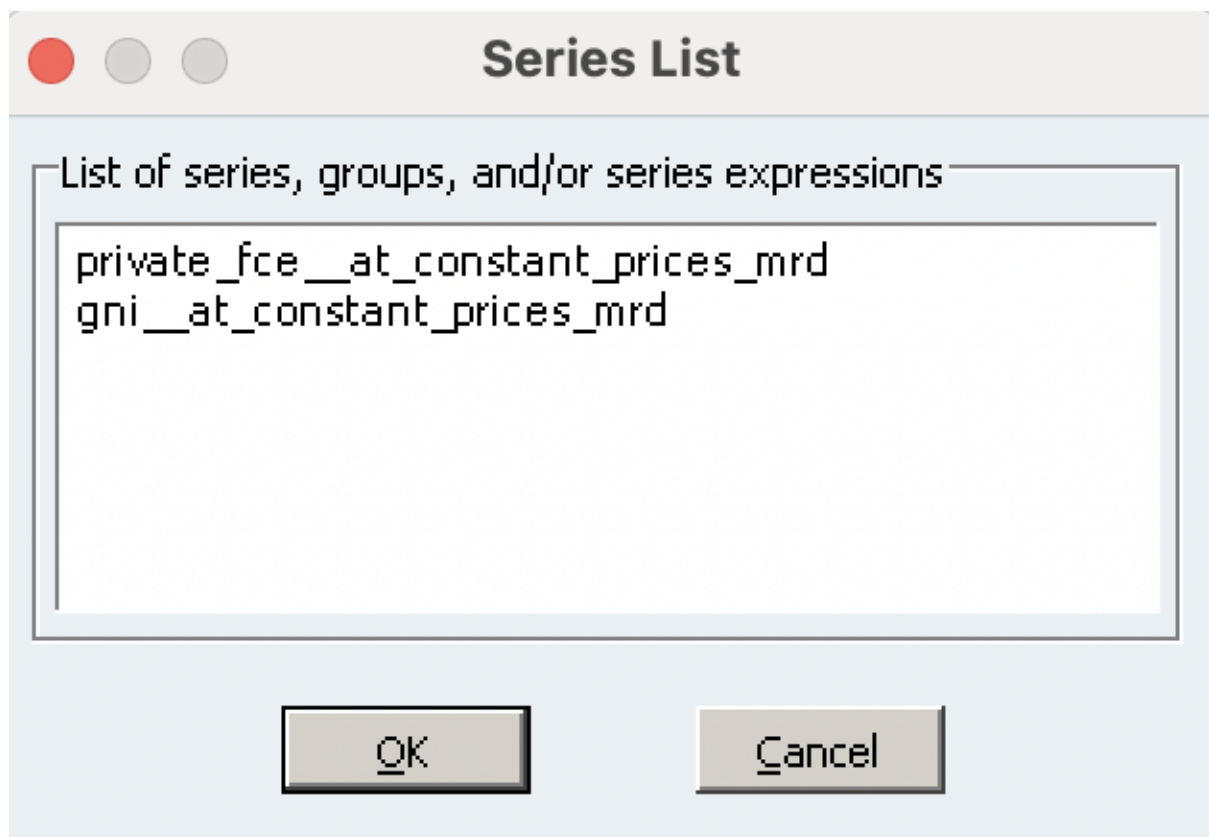
Τέλος, το enviews σας απαντά και για την ύπαρξη αιτιακής σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές X και $\Psi \rightarrow$ μέχρι τώρα βλέπουμε συσχετίσεις. Υπάρχει όμως και αιτιακή σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές μας ; ; ;

ENViews - [Equation: UNTITLED] Workfile: DATA_TIN

Name	Free	Quick	Options	Window	Help
...	-0.2031	Sample...			
...	0.1653	Generate Series...			
...	-0.9641	Show ...			
...	-0.3406	Graph ...			
...	0.5782	Empty Group (Edit Series)			
...	0.3058	Series Statistics			
...	0.5840	Group Statistics			
...	0.4915	Estimate Equation...			
with t-Bound		Estimate VAR...			
Level					
2: Restricted Constant and No Trend					
Coefficient	Std. Error	t-Statistic			
1.991436	0.618738	3.218545	0.0486		
-239.3489	115.5186	-2.071950	0.1300		
T_CONSTANT_PRICES_MRD - (1.9914					
ANT_PRICES_MRD - 239.3489)					
Null Hypothesis: No levels relationship					
Value	Signif.	I(0)	I(1)		

Descriptive Statistics
Covariances
Correlations
Cross Correlogram
Johansen Cointegration Test
Granger Causality Test

Δείτε την επιλογή **Granger Causality Test** $\rightarrow$ έλεγχος ύπαρξης αιτιακής συνάφειας



Επιλέγω τις μεταβλητές για τις οποίες θέλω να ελέγξω την αιτιότητα (ψ: κατανάλωση και χ: εισόδημα)

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 05/13/25 Time: 19:26			
Sample: 2010 2026			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD does not Granger Cause PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD	15	6.25579	0.0173
PRIVATE_FCE__AT_CONSTANT_PRICES_MRD does not Granger Cause GNI__AT_CONSTANT_PRICES_MRD		4.20496	0.0473

Όνομα ελέγχου: **Granger causality test** (έλεγχος αιτιακής συνάφειας)

Null hypothesis (μηδενική υπόθεση): οι δύο παράγοντες που εξετάζονται (χ και ψ) **ΔΕΝ** έχουν αιτιακή συνάφεια

Κοιτάζτε τις τιμές των p-value για να απορρίψετε (ή όχι) την μηδενική υπόθεση:

p-value = 0,0173 < 0,05 → απορρίπτω την μηδενική υπόθεση (άρα το εισόδημα είναι αιτιακός παράγοντας της κατανάλωσης)

p-value = 0,0473 < 0,05 → απορρίπτω (αν και οριακά) την μηδενική υπόθεση (άρα η κατανάλωση είναι αιτιακός παράγοντας του εισοδήματος)

Εδώ προέκυψε μια αιτιότητα αμφίδρομης (και όχι μονόδρομης) κατεύθυνσης.