

Προβλέψεις ισοτιμιών στο EViews

Θεωρητικό πλαίσιο προβλέψεων σημείου

Σημαντικές επιλογές πλαισίου:

- Τί θα κάνουμε με την πρόβλεψη;
 - Θα την μοιραστούμε με πολλούς πελάτες, που θα την χρησιμοποιήσουν με διαφορετικό τρόπο
- Ποιές μεταβλητές θα προβλέψουμε;
 - Αποδόσεις ισοτιμιών, *όχι αποδόσεις carry*
- Τί είδους πρόβλεψη θέλουμε;
 - Πρόβλεψη *σημείου*

- Μεταβλητές πρόβλεψης;
 - Απαιτεί «θεωρία». Συχνά συμπίπτουν με μεταβλητές εξήγησης
- Ποίος ο ορίζοντας της πρόβλεψης:
 - 1 μήνας; 4 χρόνια;
- Πόσο συχνά προβλέπουμε;
 - 1 μήνας

- Ποιο υπόδειγμα να εκτιμήσουμε:
 - γραμμικό (standard, useful and practical)
 - Single equation
 - ECM or pooling
- Με τι μεθοδολογία:
 - Το Eviews *δεν επιτρέπει* τις κλασσικές μεθοδολογίες αξιολόγησης προβλέψεων (χωρίς προγραμματισμό):
 - Rolling window
 - Recursive window
- Ποιο δείγμα:
 - Euro / \$ με όσα δεδομένα έχει η datastream

Figure 1(a). Recursive Estimation Scheme

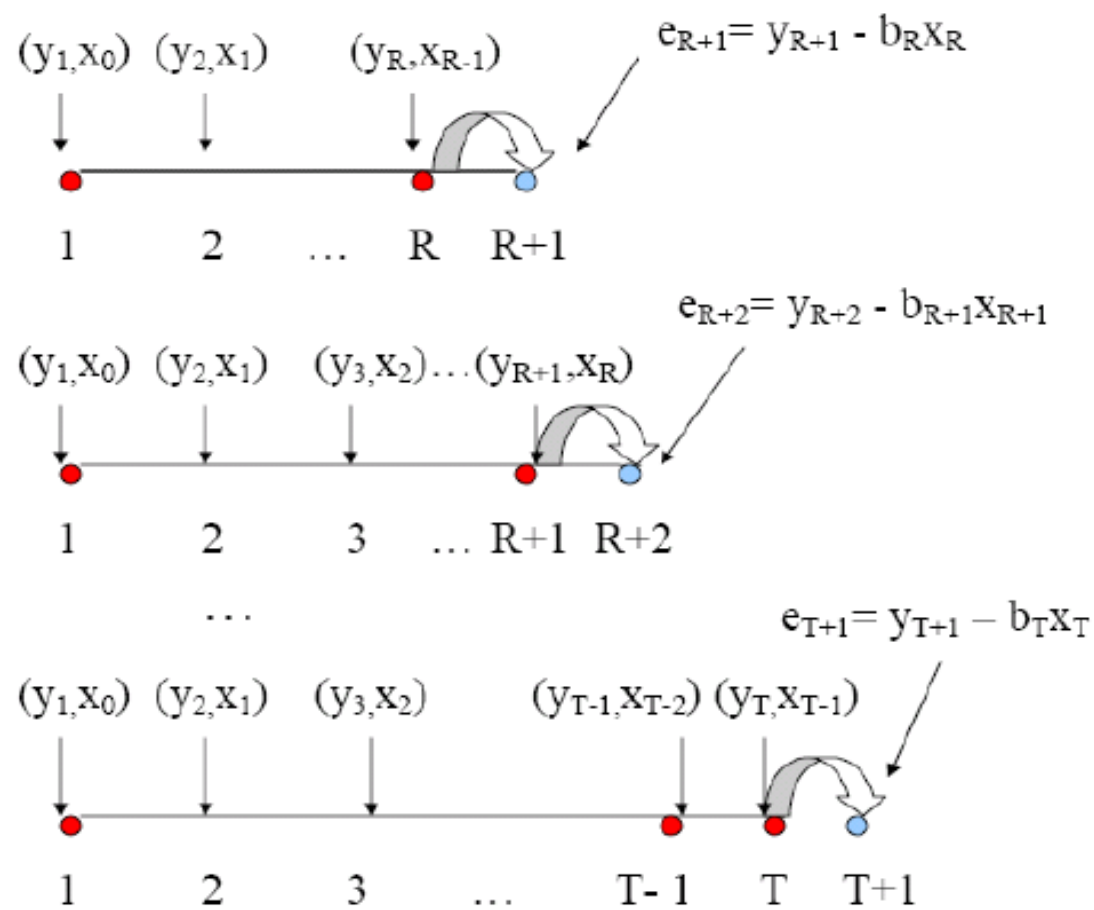
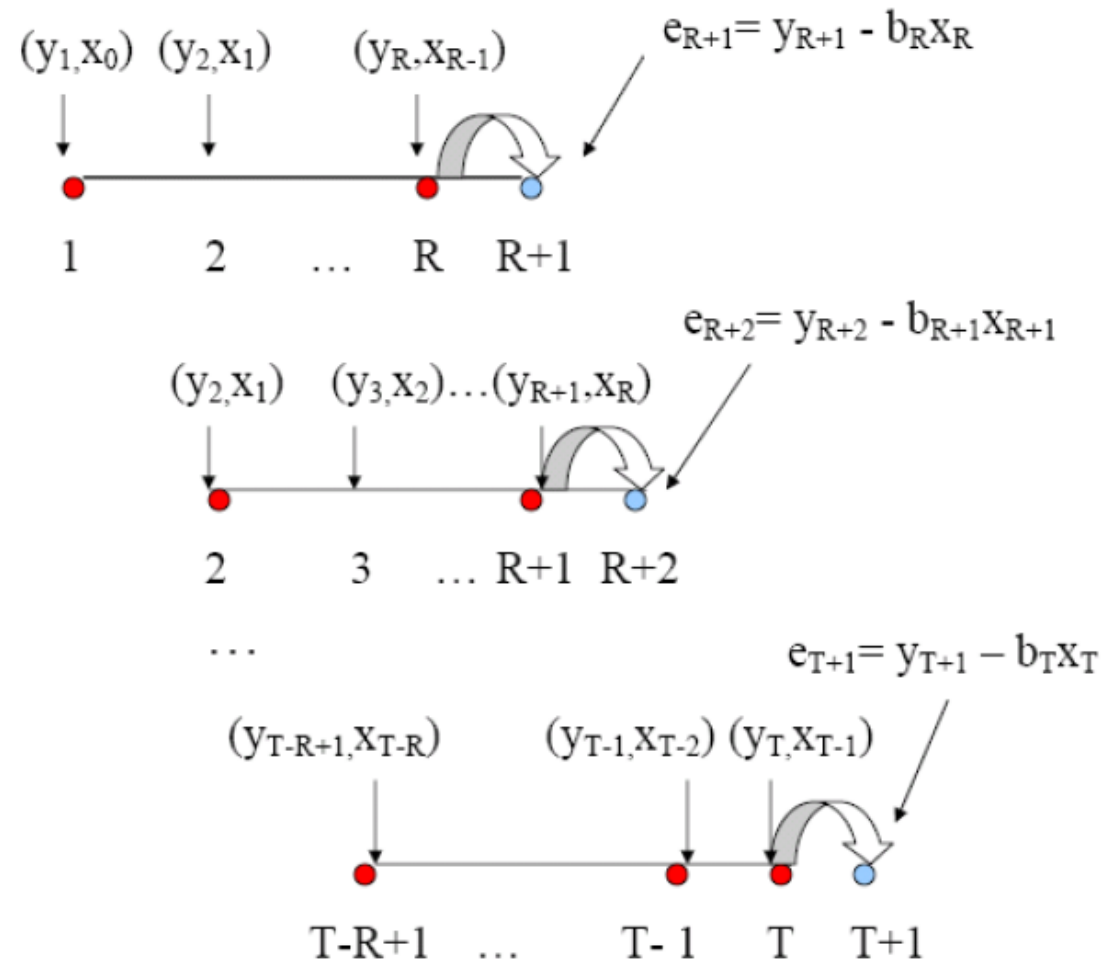


Figure 1(b). Rolling Estimation Scheme



- Πως θα αξιολογήσουμε τις προβλέψεις;
 - Κριτήρια διαθέσιμα στο EViews:
 - Κλασσικά κριτήρια εντός δείγματος (t,F, R²,AIC/BIC, διαγράμματα κλπ)
 - Απόλυτα κριτήρια
 - Συγκριτικά κριτήρια:

Σημαντικές έννοιες

$$E_t (s_{t+h} - s_t) = \beta f_t$$

$$s = \log(S)$$

$t=1, \dots, T$: forecast window

$t=1, \dots, R$: in-sample

$t=R+1, \dots, T+h$: out-sample [# obs= $T-R+1$]

$T+h+1, \dots$: true out-sample

Σημαντικές έννοιες

h : forecast horizon

f : vector of forecasting variables

Ω_t : information set available at t f_t, f_{t-1}, \dots, f_1

$\hat{y}_{t+h} = \hat{\beta} f_t$: a regression based forecast for y_{t+h}

$\tau_{t_{start}}, \tau_{t_{end}}$ sample start and end for estimating β as used in the forecast of time t

Loss function

$L(y, \hat{y})$: συνάρτηση κόστους (loss) για κάθε συνδυασμό πρόβλεψης και πραγματικής παρατήρησης

$$1. L(y, \hat{y}) = e = y - \hat{y}$$

$$2. L(y, \hat{y}) = e^2$$

$$3. L(y, \hat{y}) = |e|$$

$$4. L(y, \hat{y}) = e^b \quad \text{if } >0, \text{ otherwise } = e^c$$

Figure 1
Quadratic Loss

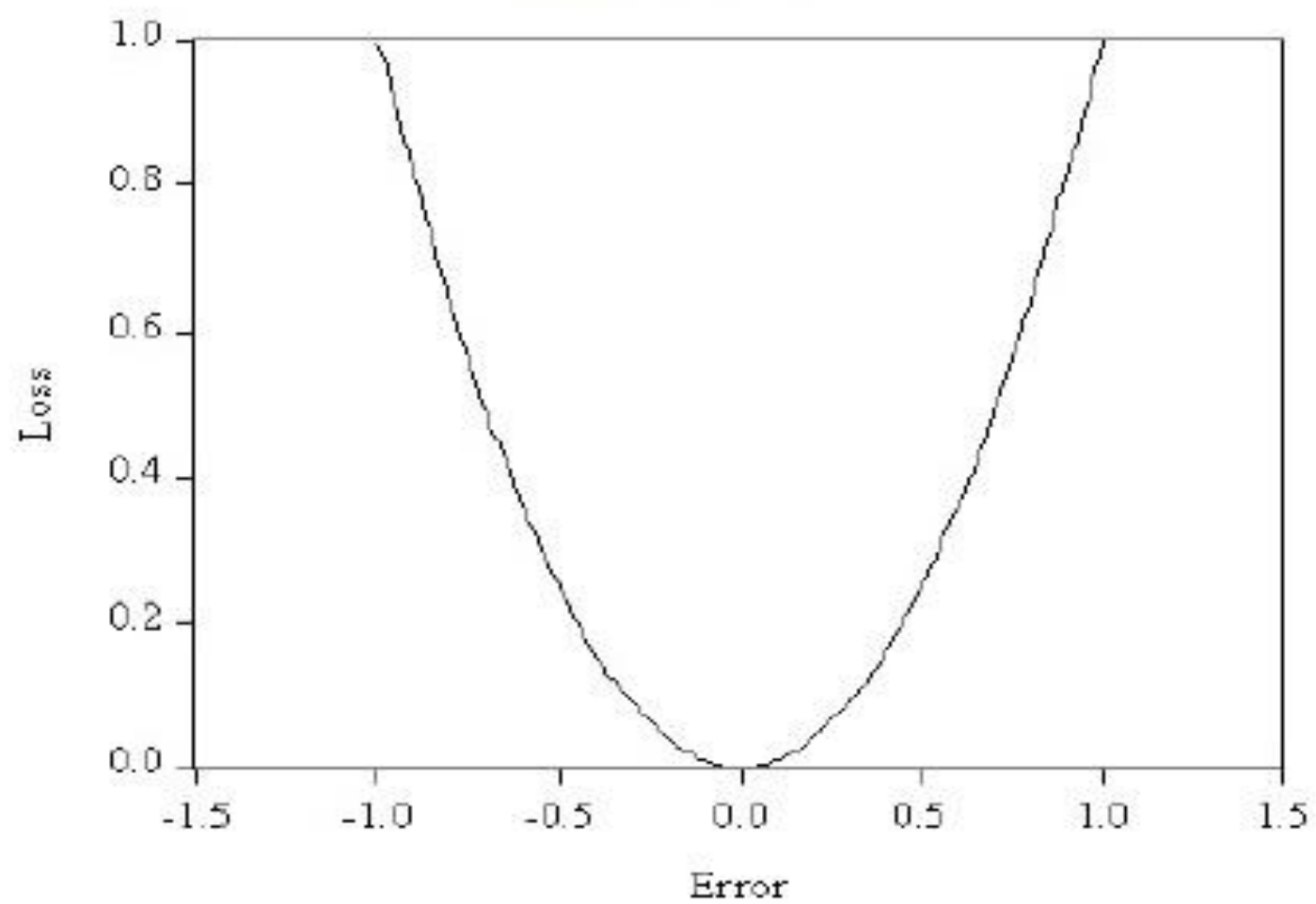


Figure 2
Absolute Loss

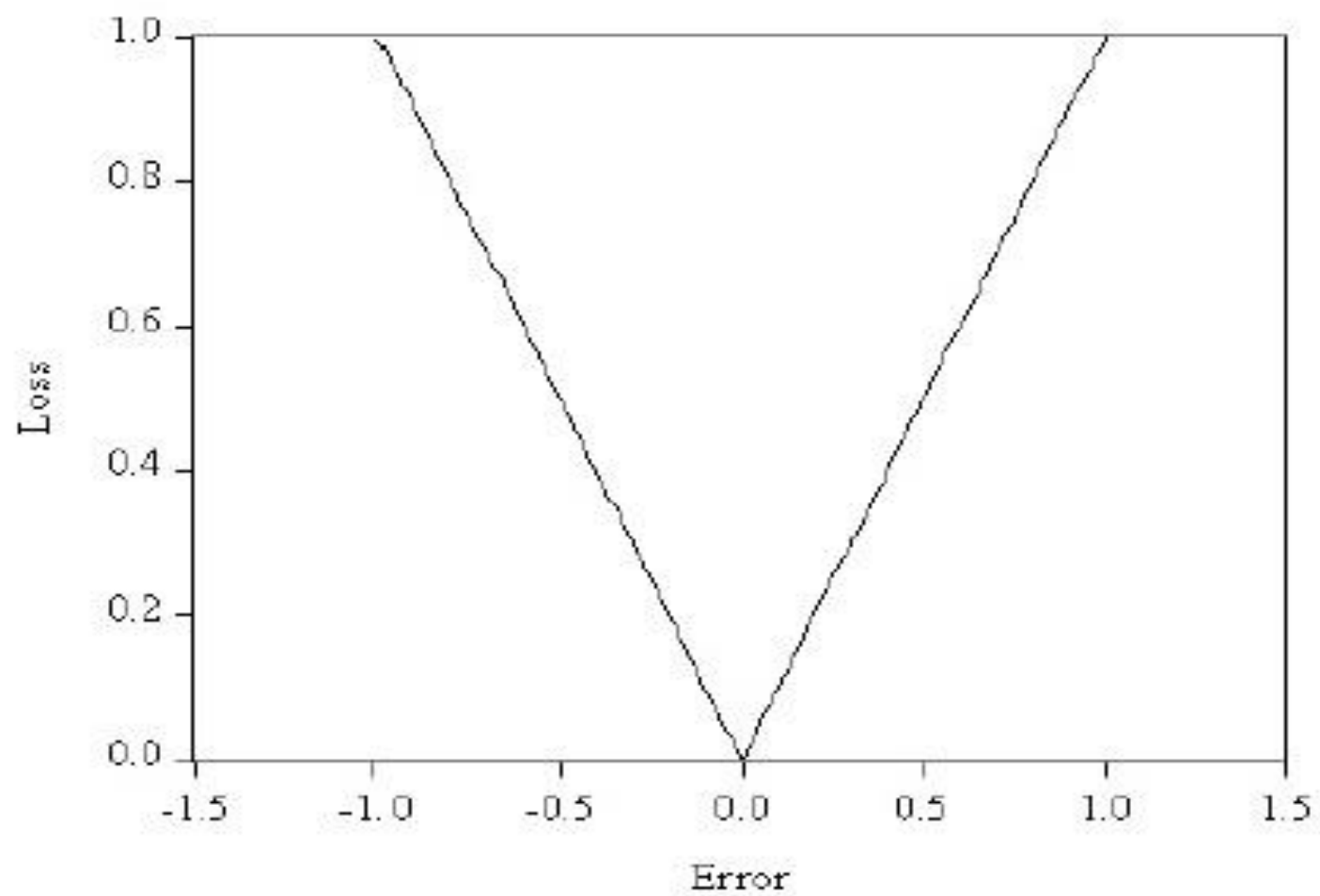
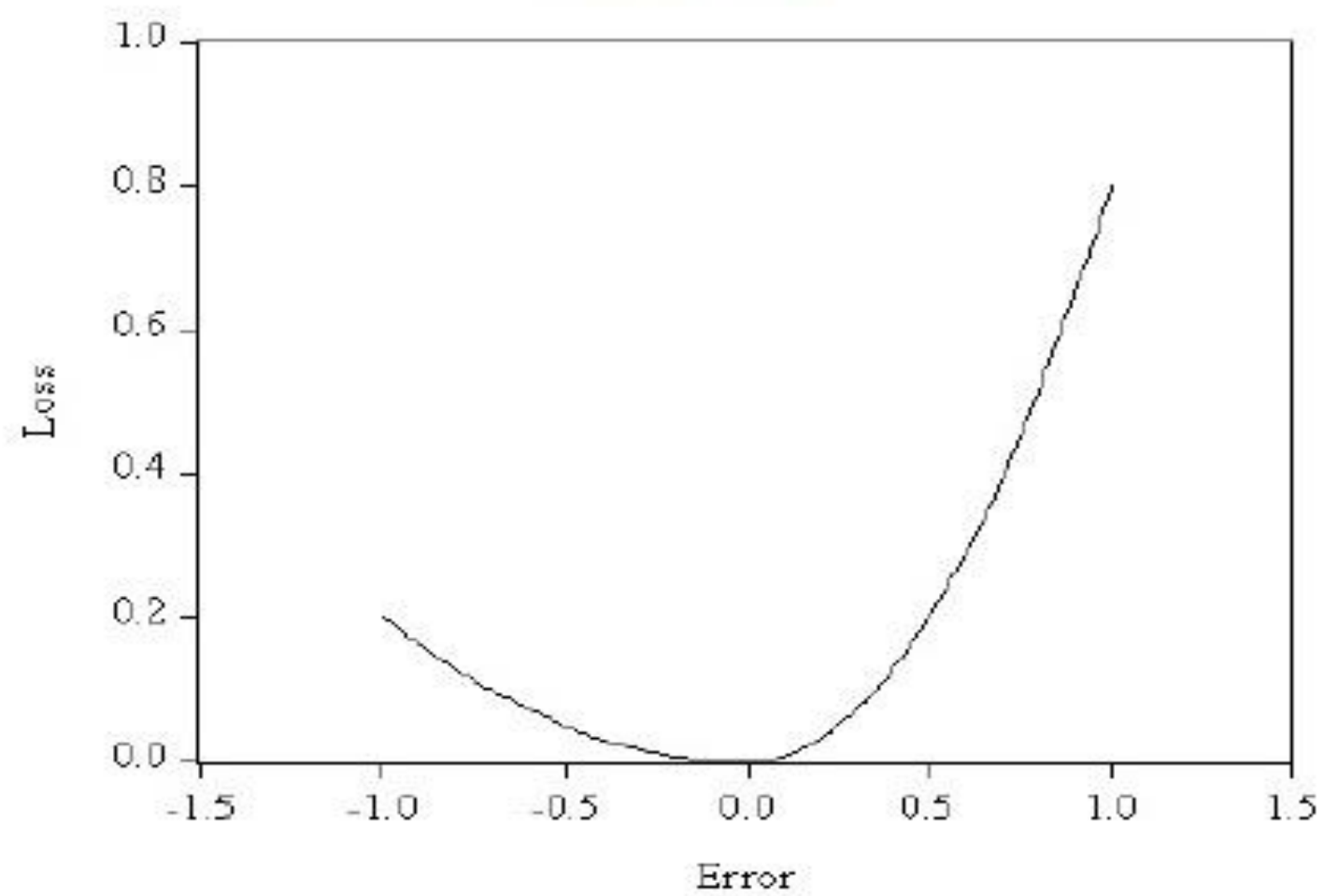
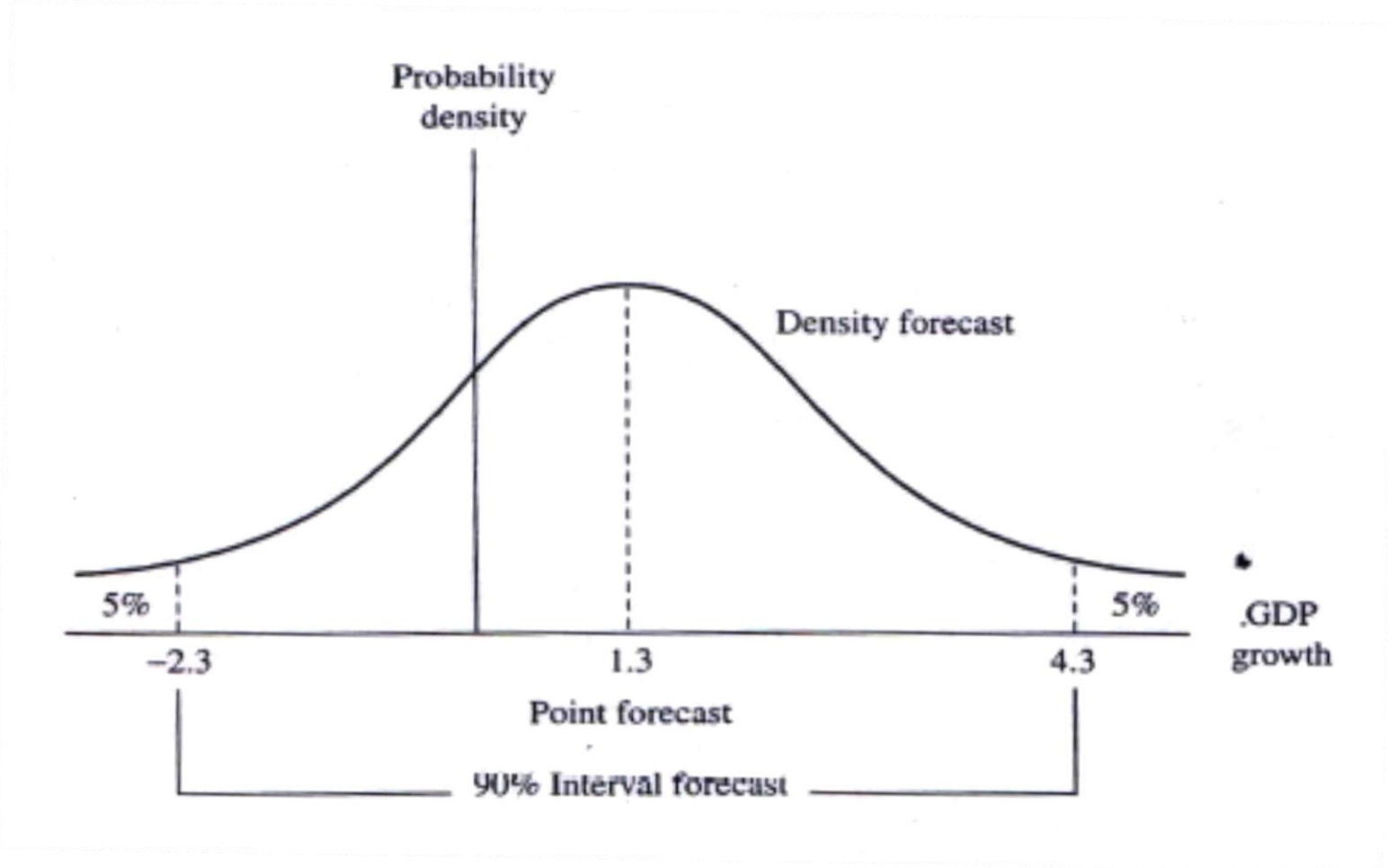


Figure 3
Asymmetric Loss



Είδος πρόβλεψης

- Σημείου
- Διαστήματος
- Κατανομής



ορίζοντας

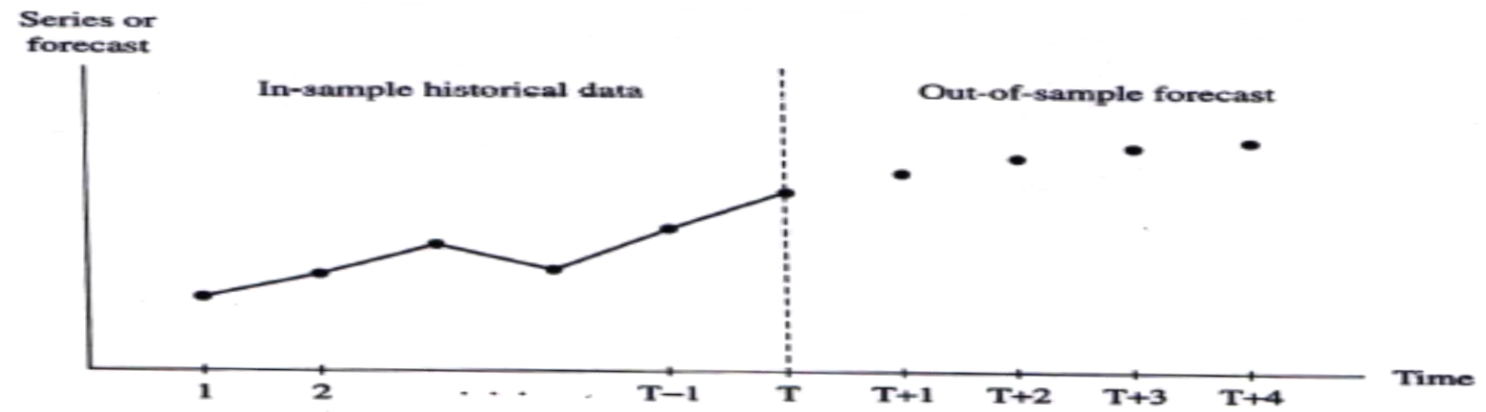
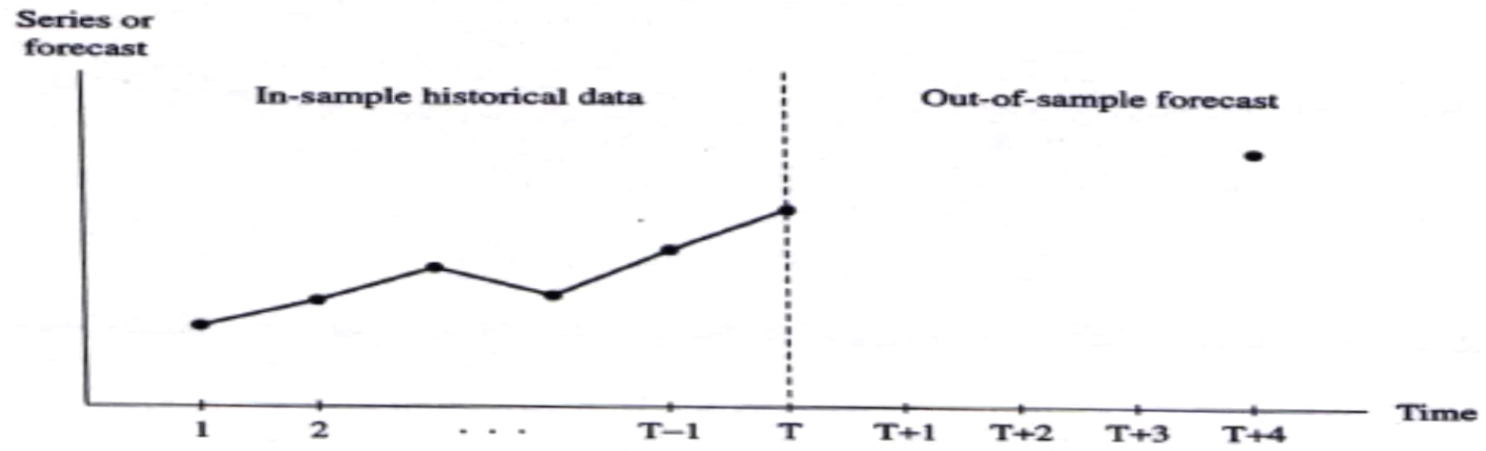


Figure 2(a). One Quarter-ahead Density Forecast of Annualized U.S. Real GDP Growth Made in 2004Q2 (Based on Normality)

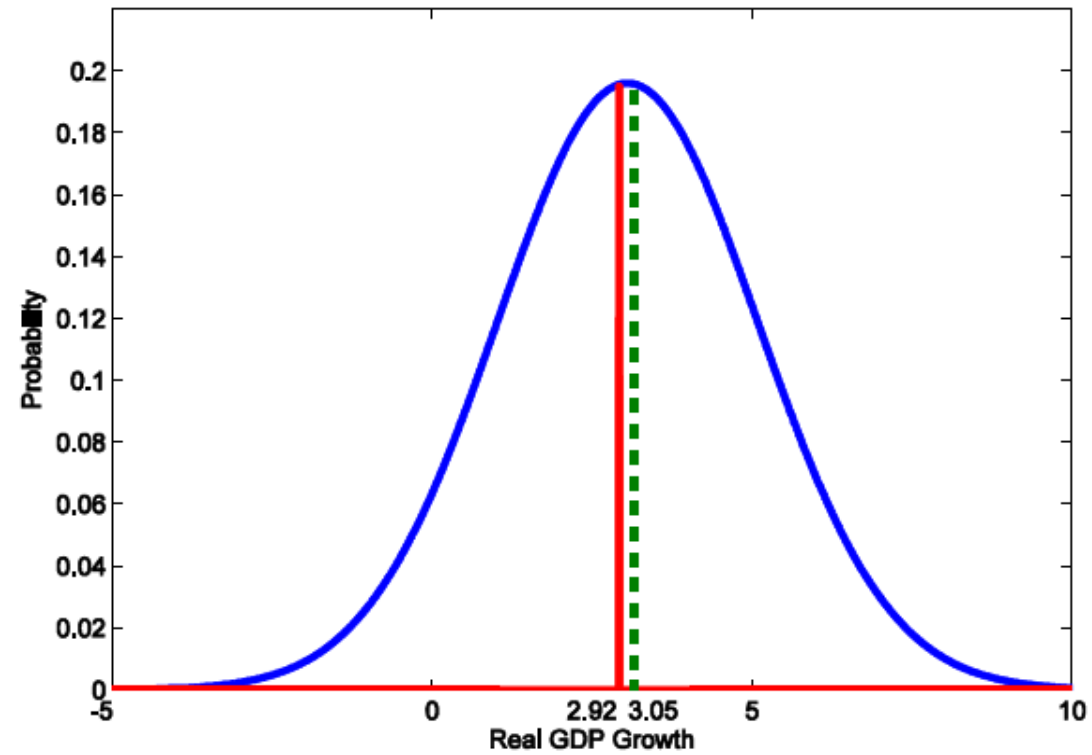


Figure 2(b). One Quarter-ahead Density Forecast Annualized U.S. Real GDP Growth Made in 2008Q1 (Based on Normality)

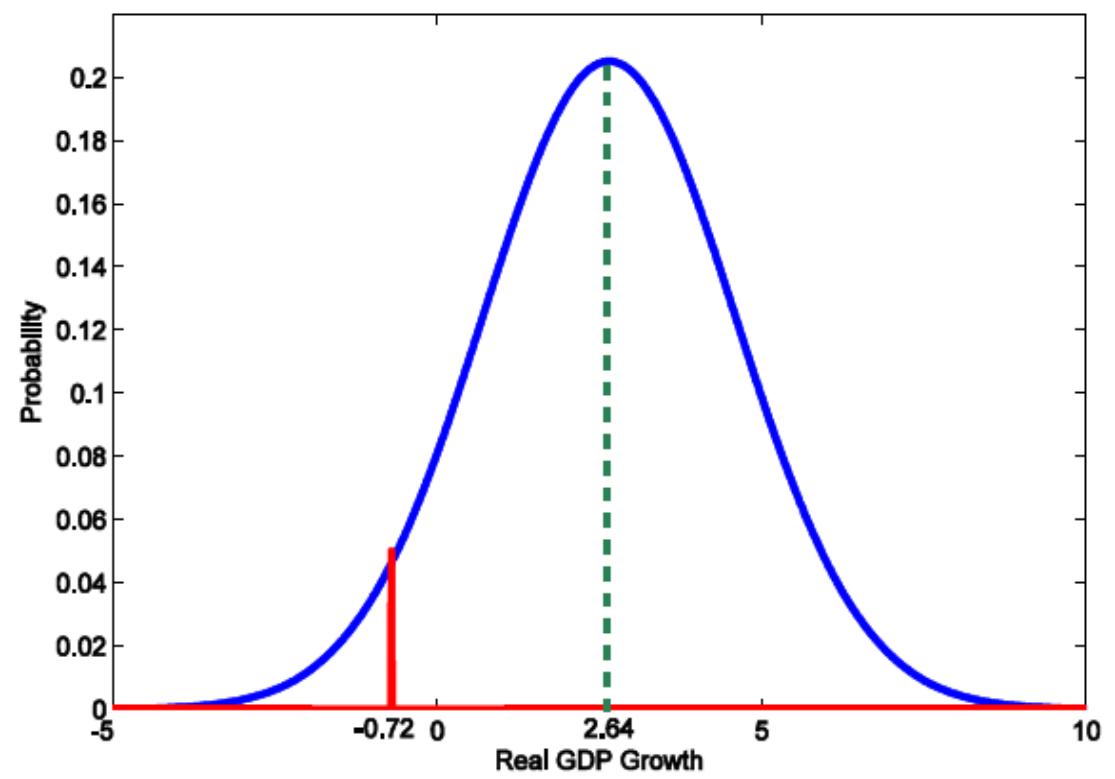


Figure 3(a). One Quarter-ahead Forecasts of Annualized U.S. Real GDP Growth, Their Uncertainty and Actual Realizations

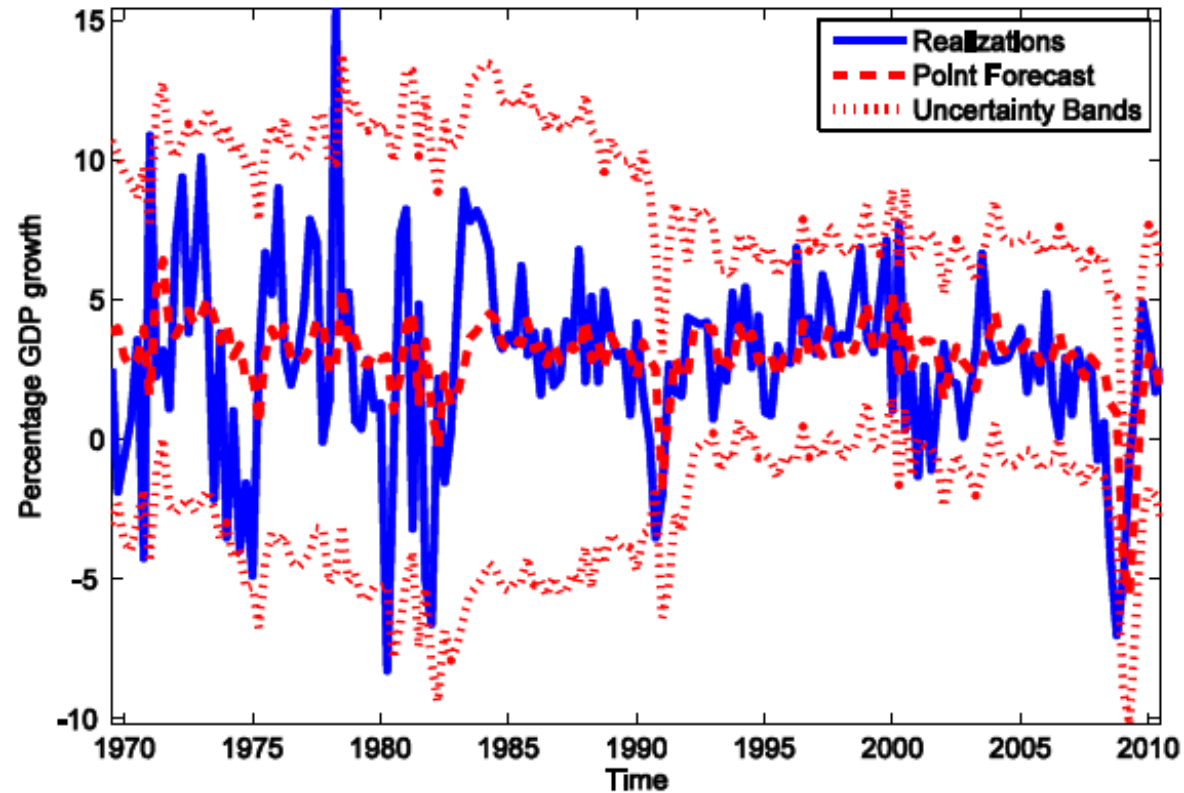
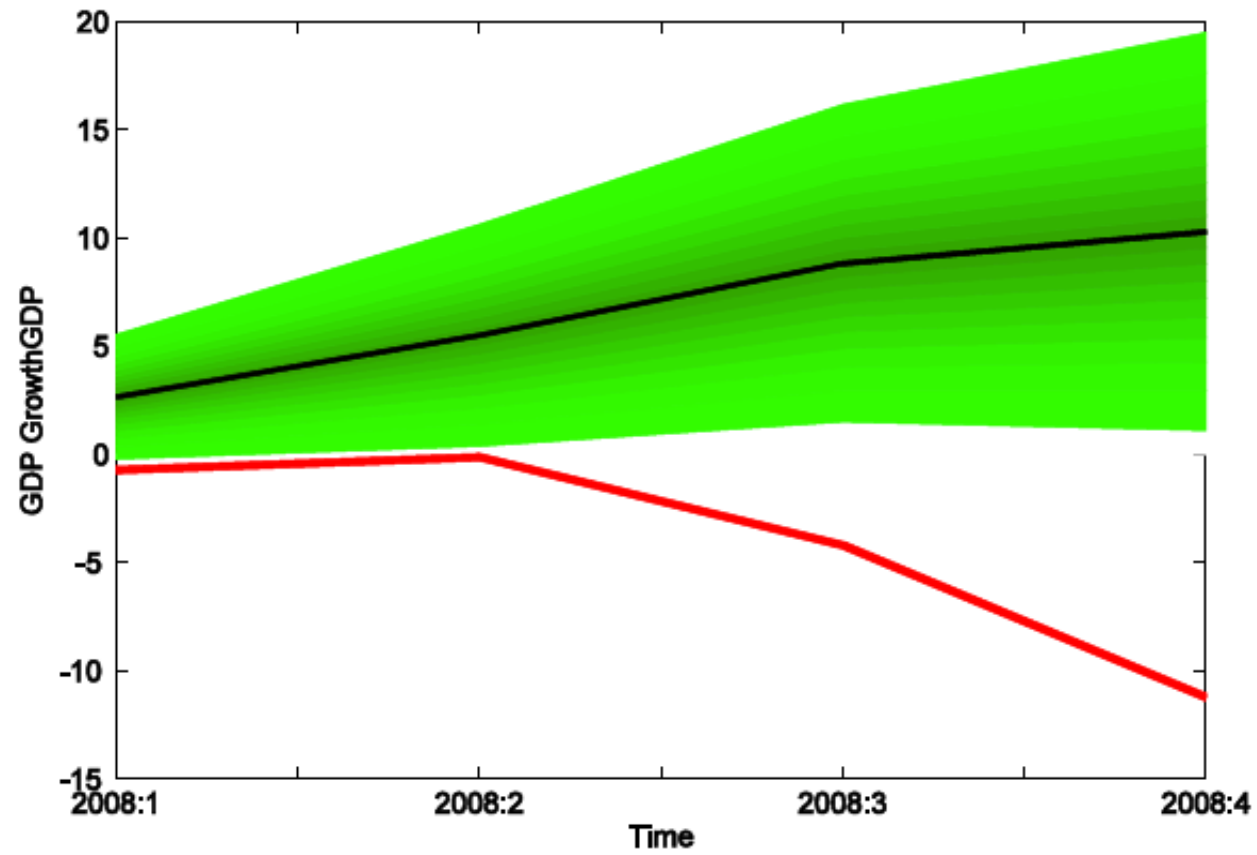


Figure 3(b). Fan Chart of Annualized, Cumulative U.S. Real GDP Growth



Χρησιμότητα διαγραμμάτων

(1)		(2)		(3)		(4)	
x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89

Χρησιμότητα διαγραμμάτων

LS // Dependent Variable is Y1

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
C	3.00	1.12	2.67	
X1	0.50	0.12	4.24	
R-squared	0.67	S.E. of regression	1.24	

LS // Dependent Variable is Y2

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
C	3.00	1.12	2.67	
X2	0.50	0.12	4.24	
R-squared	0.67	S.E. of regression	1.24	

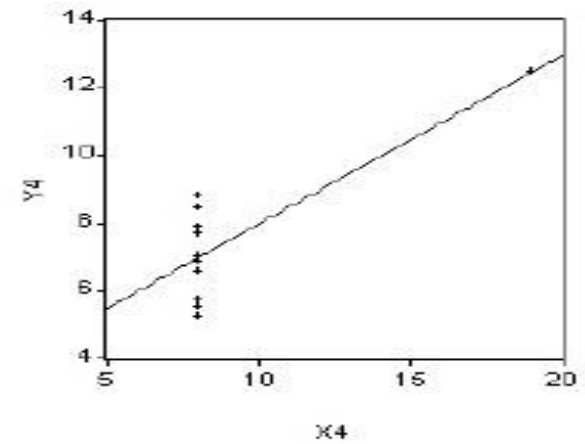
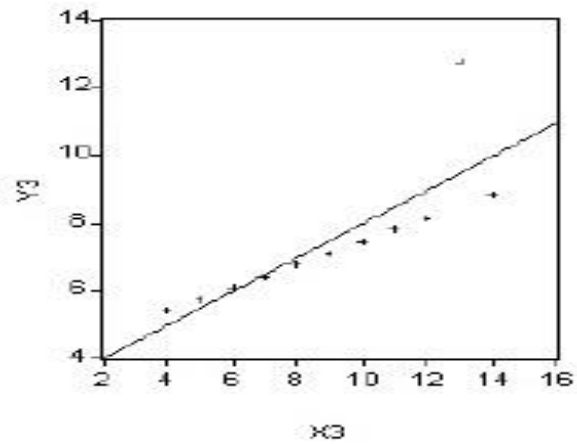
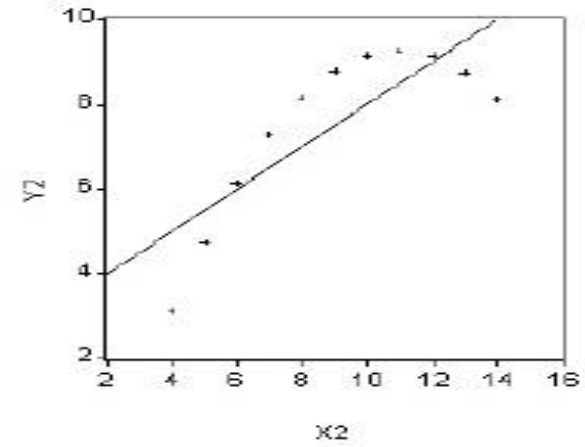
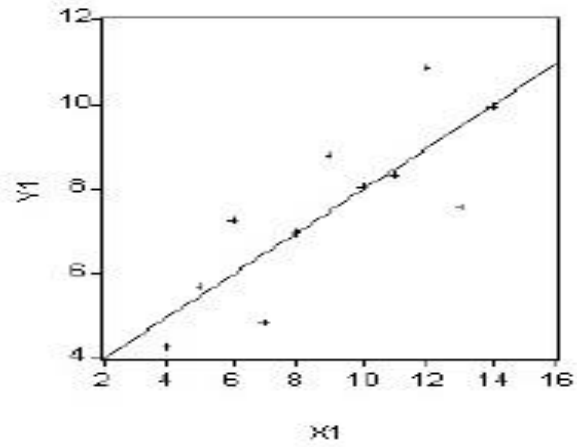
LS // Dependent Variable is Y3

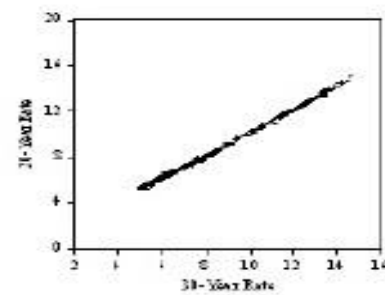
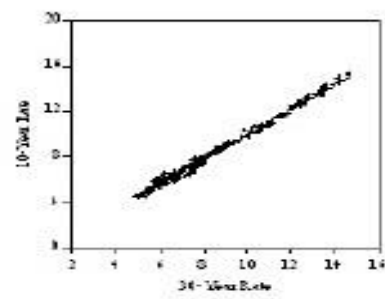
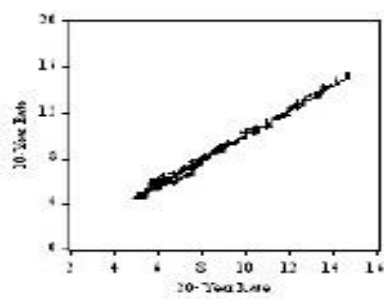
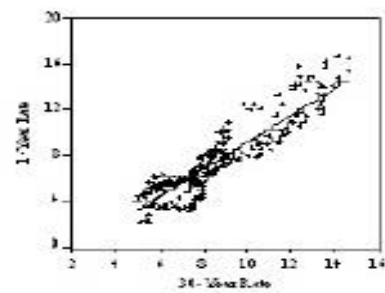
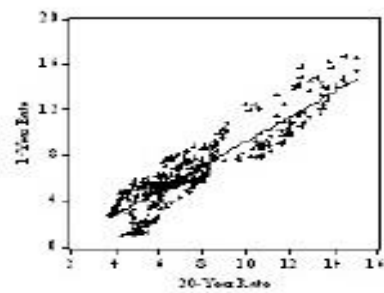
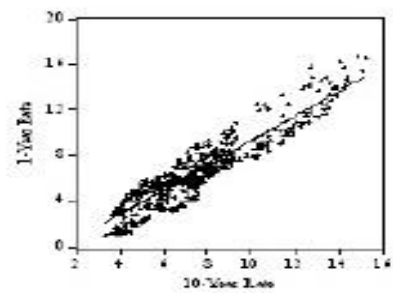
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
C	3.00	1.12	2.67	
X3	0.50	0.12	4.24	
R-squared	0.67	S.E. of regression	1.24	

LS // Dependent Variable is Y4

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
C	3.00	1.12	2.67	
X4	0.50	0.12	4.24	
R-squared	0.67	S.E. of regression	1.24	

Χρησιμότητα διαγραμμάτων





Απόλυτα κριτήρια αξιολόγησης

Βέλτιστες προβλέψεις:

- $\text{Min } E(L(y_{t+h}, \hat{y}))$ subject to:
 - \hat{y} χρησιμοποιεί μόνο πληροφορίες στο Ω_t
 - \hat{y} γραμμική συνάρτηση μεταβλητών

Υπό κάποιες συνθήκες, (MSE ή RMSE, ή κανονικότητα όλων των μεταβλητών και συμμετρία loss functions):

$$E(y_{t+h} | \Omega_t) = P(y_{t+h} | \Omega_t)$$

Υπό ήπιές επιπλέον συνθήκες, η γραμμική παλινδρόμηση δίνει καλή προσέγγιση:

$$P(y_{t+h} | \Omega_t) \approx \hat{\beta}f_t$$

- Αμεροληψία

Για τις περισσότερες loss functions, οι μεροληπτικές προβλέψεις δεν μπορεί να είναι οι βέλτιστες

⇒ Έλεγχοι διαφοράς μέσου

- Έλλειψη προβλεψιμότητας σφαλμάτων:

Για οποιαδήποτε loss function, αν μια μεταβλητή f μπορεί να προβλέψει $L(y, \hat{y})$ τότε η μεταβλητή αυτή μπορεί να βελτιώσει και το \hat{y}

⇒ durbin-watson; Residual vs forecast or regressor plots

- Για προβλέψεις από παλινδρόμηση, πρέπει τα διαγνωστικά της παλινδρόμησης να είναι ικανοποιητικά

Συγκριτικά κριτήρια αξιολόγησης

» Επιλογή κριτηρίου

- MSE: μέσο $L(y, \hat{y}) = e^2$
- RMSE=sqrt(MSE)
 - Σε ίδιες μονάδες με y
- MAE: μέσο $L(y, \hat{y}) = |e|$
 - Επίσης σε ίδιες μονάδες
 - Πιο εύρωστο σε outliers
- MAPE: μέσο $L(y, \hat{y}) = |e|/y$
 - Πιο συγκρίσιμο μεταξύ προβλέψεων για y με διαφορετικά χαρακτηριστικά (πχ μέση τιμή)
 - Πολύ προβληματικό αν y παίρνει τιμές κοντά στο 0

Theil Inequality Coefficient:

$$RMSE / [sqrt(\text{μέσο } \hat{y}^2) + sqrt(\text{μέσο } y^2)]$$

Απλοϊκή σύγκριση μεταβλητότητας σφάλματος σε σχέση με μεταβλητότητα παρατήρησης και πρόβλεψης

The mean squared forecast error can be decomposed as:

$$\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h = ((\sum \hat{y}_t / h) - \bar{y})^2 + (s_{\hat{y}} - s_y)^2 + 2(1 - r) s_{\hat{y}} s_y \quad (5.5)$$

where $\sum \hat{y}_t / h$, \bar{y} , $s_{\hat{y}}$, s_y are the means and (biased) standard deviations of \hat{y}_t and y , and r is the correlation between \hat{y} and y . The proportions are defined as:

Bias Proportion	$\frac{((\sum \hat{y}_t / h) - \bar{y})^2}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}$
Variance Proportion	$\frac{(s_{\hat{y}} - s_y)^2}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}$
Covariance Proportion	$\frac{2(1 - r) s_{\hat{y}} s_y}{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / h}$

- The bias proportion tells us how far the mean of the forecast is from the mean of the actual series.
- The variance proportion tells us how far the variation of the forecast is from the variation of the actual series.
- The covariance proportion measures the remaining unsystematic forecasting errors.

Note that the bias, variance, and covariance proportions add up to one.

If your forecast is “good”, the bias and variance proportions should be small so that most of the bias should be concentrated on the covariance proportions. For additional discussion of

Σύγκριση απαιτεί επίσης:

- Επιλογή benchmark:
 - random walk
- Επιλογή στατιστικού ελέγχου:
 - Diebold-Mariano test (σε add-in)

Diebold-Mariano test

- Συγκρίνουμε *δύο* προβλέψεις
- Έχουμε χρονοσειρές με κόστος πρόβλεψης , π.χ.

$$|\widehat{y}_{1,t} - y_t| \text{ και } |\widehat{y}_{2,t} - y_t| \text{ για διάφορα } t$$

- Έλεγχος για το αν το μέσο κόστος είναι στατιστικά διαφορετικό για τις δύο προβλέψεις

$$H_0: E[|\widehat{y}_{1,t} - y_t|] = E[|\widehat{y}_{2,t} - y_t|], H_1: E[|\widehat{y}_{1,t} - y_t|] < E[|\widehat{y}_{2,t} - y_t|]$$

- Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για την σύγκριση προβλέψεων από nested υποδειγμάτα
- Εφαρμόζεται μόνο σε συναρτήσεις κόστους πρόβλεψης υπολογίσιμες σε κάθε παρατήρηση πρόβλεψης ξεχωριστά => δεν εφαρμόζεται για σύγκριση συσχετίσεων

In sample forecasts

1 period forecast RW

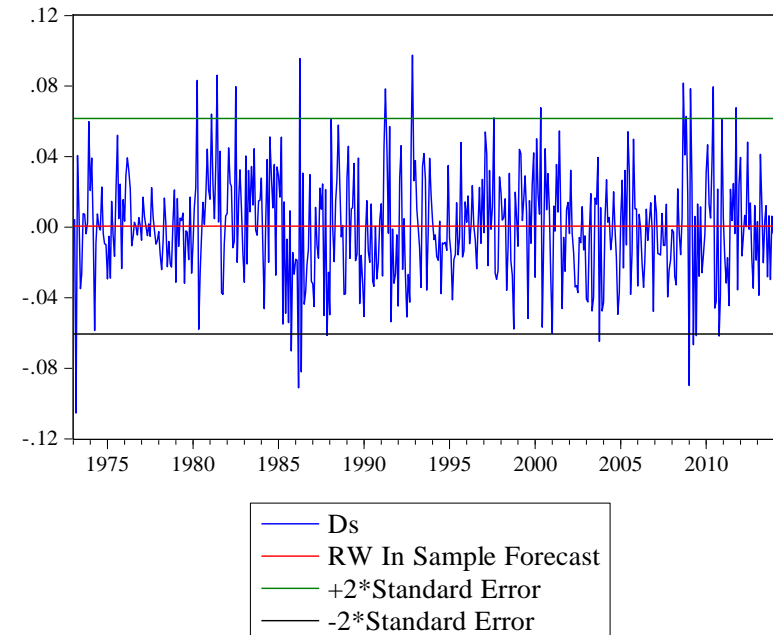
Forecast: FORECAST_IN_RW

Actual: DS

Forecast sample: 1973M01 2014M10

Included observations: 501

Root Mean Squared Error	0.030479
Mean Absolute Error	0.023567
Mean Absolute Percentage Error	100.3727
Theil Inequality Coefficient	0.982572
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA



1 period forecast AR1

Forecast: FORECAST_IN_AR1

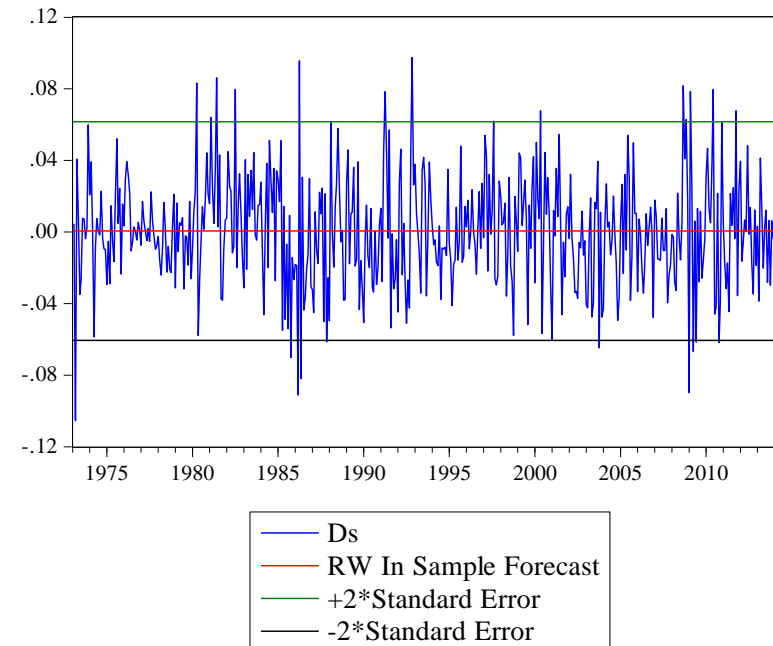
Actual: DS

Forecast sample: 1973M01 2014M10

Adjusted sample: 1973M03 2014M10

Included observations: 500

Root Mean Squared Error	0.030503
Mean Absolute Error	0.023578
Mean Absolute Percentage Error	104.0705
Theil Inequality Coefficient	0.974253
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.961711
Covariance Proportion	0.038289



Αξιολόγηση προβλέψεων
Σύγκριση με τυχαία διαδρομή

Τυχαία διαδρομή με τάση:

$$E_t (s_{t+h} - s_t) = a$$

Συνήθως συνδέεται με την «αποτελεσματικότητα» των αγορών. Όμως:

- Θα έπρεπε οι αποδόσεις του carry να είναι απρόβλεπτες
- Η έλλειψη εξηγησιμότητας των ισοτιμιών δεν μπορεί να εξηγηθεί με τον ίδιο τρόπο

Out of sample forecasts

1 period forecast RW
 In sample 1973m1 – 2013m1(m=481)
 Out of sample 2013m1 – 2014m10(n=22)

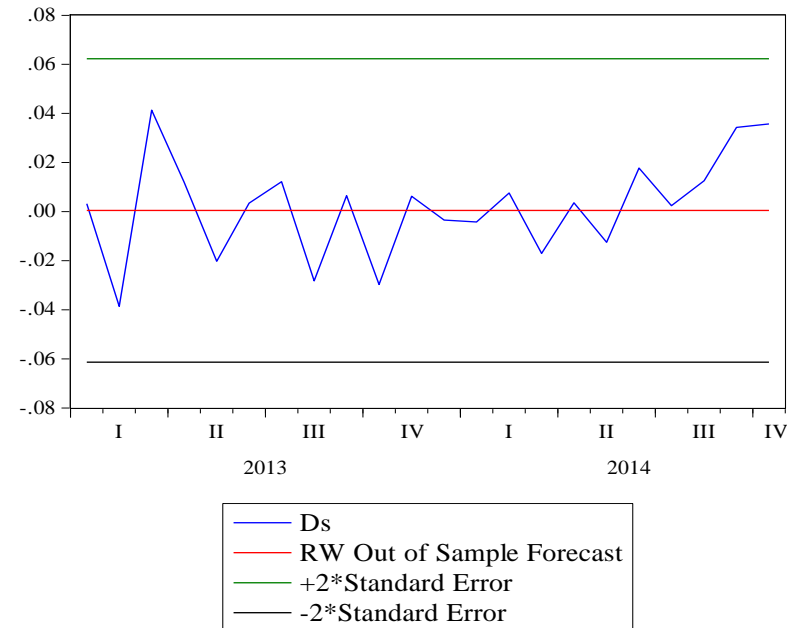
Forecast: FORECAST_OUT_RW

Actual: DS

Forecast sample: 2013M01 2014M10

Included observations: 22

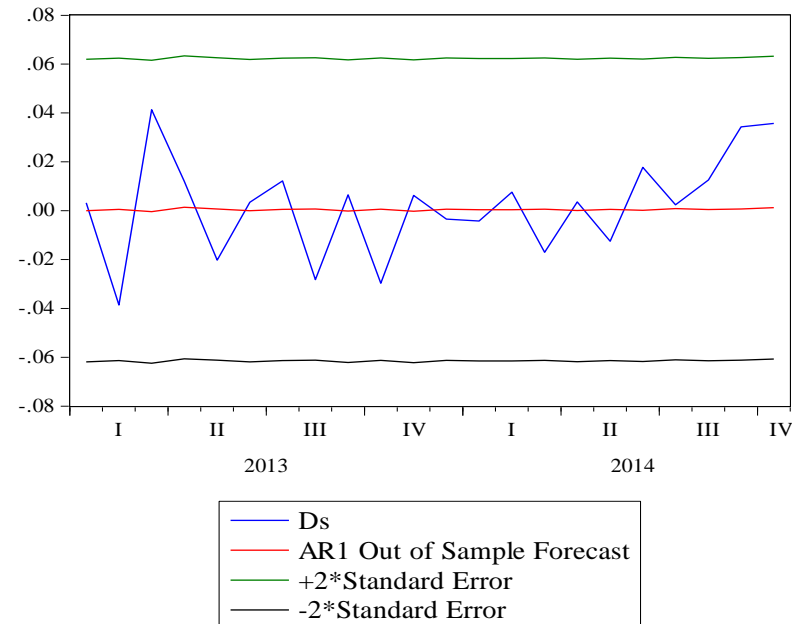
Root Mean Squared Error	0.020364
Mean Absolute Error	0.015900
Mean Absolute Percentage Error	97.17134
Theil Inequality Coefficient	0.975371
Bias Proportion	0.005945
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA



1 period forecast AR1
 In sample 1973m1 – 2013m1(m=481)
 Out of sample 2013m1 – 2014m10(n=22)

Forecast: FORECAST_OUT_AR1
 Actual: DS
 Forecast sample: 2013M01 2014M10
 Included observations: 22

Root Mean Squared Error	0.020431
Mean Absolute Error	0.016013
Mean Absolute Percentage Error	99.14923
Theil Inequality Coefficient	0.971660
Bias Proportion	0.006123
Variance Proportion	0.945742
Covariance Proportion	0.048134



DM Test :
null hypothesis of no difference in the
accuracy of two competing forecasts

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/16/14 Time: 01:11

Equation 1: RW_OUT

Equation 2: AR1_OUT

Forecast Sample: 2013M1 2014M10

Loss function: Absolute

DM Test Statistic: -1.101140

P-value: 0.270836

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/16/14 Time: 01:11

Equation 1: RW_OUT

Equation 2: AR1_OUT

Forecast Sample: 2013M01 2014M10

Loss function: Squared

DM Test Statistic: -0.728608

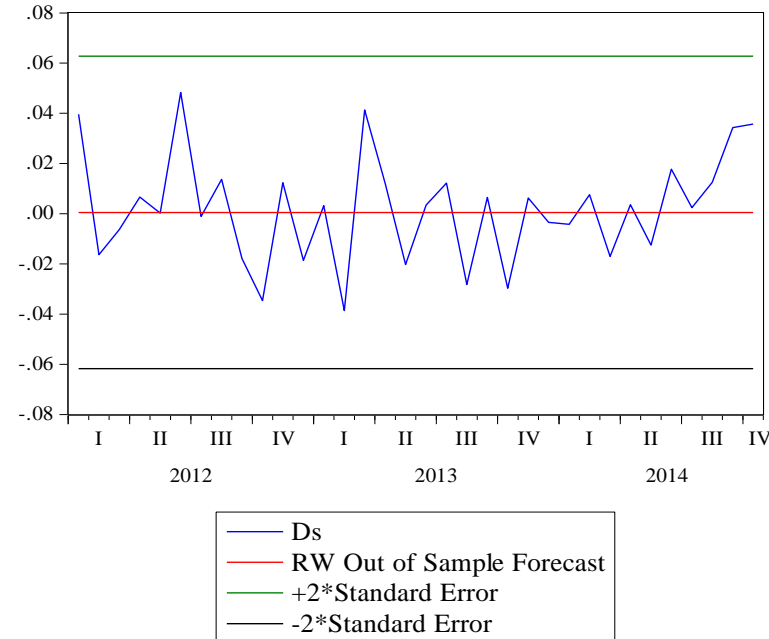
P-value: 0.466242

1 period forecast RW
 In sample 1973m1 – 2012m1(m=469)
 Out of sample 2012m1 – 2014m10(n=34)

Forecast: FORECAST_OUT_RW
 Actual: DS

Forecast sample: 2012M01 2014M10
 Included observations: 34

Root Mean Squared Error	0.021390
Mean Absolute Error	0.016642
Mean Absolute Percentage Error	99.17324
Theil Inequality Coefficient	0.974922
Bias Proportion	0.005444
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA



1 period forecast AR1
 In sample 1973m1 – 2012m1(m=469)
 Out of sample 2012m1 – 2014m10(n=34)

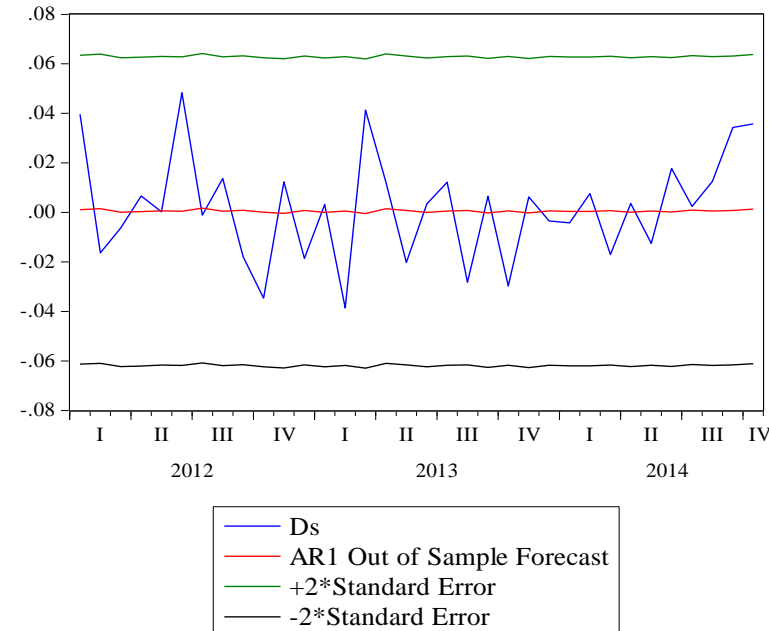
Forecast: FORECAST_OUT_AR1

Actual: DS

Forecast sample: 2012M01 2014M10

Included observations: 34

Root Mean Squared Error	0.021439
Mean Absolute Error	0.016798
Mean Absolute Percentage Error	105.6298
Theil Inequality Coefficient	0.966710
Bias Proportion	0.005253
Variance Proportion	0.942114
Covariance Proportion	0.052632



Diebold-Mariano Forecast Eval. Test
Date: 11/25/14 Time: 22:33
Equation 1: RW_OUT
Equation 2: AR1_OUT
Forecast Sample: 2012M1 2014M10
Loss function: Absolute

DM Test Statistic:	-0.688168
P-value:	0.491347

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test
Date: 11/25/14 Time: 22:32
Equation 1: RW_OUT
Equation 2: AR1_OUT
Forecast Sample: 2012M1 2014M10
Loss function: Squared

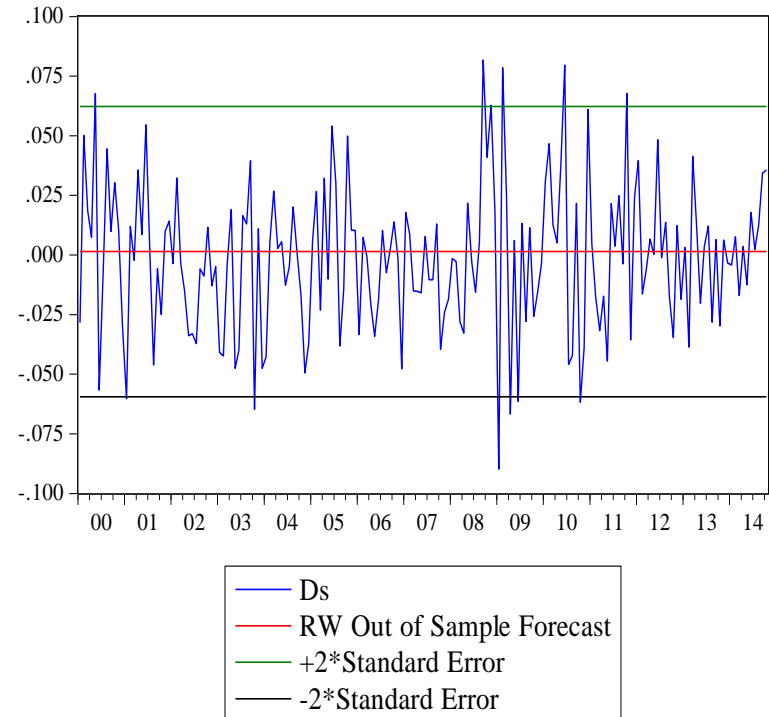
DM Test Statistic:	-0.131207
P-value:	0.895611

1 period forecast RW
 In sample 1973m1 – 2000m1 (337 obs)
 Out of sample 2000m1 – 2014m10(n=502-m)

Forecast: FORECAST_OUT_RW
 Actual: DS

Forecast sample: 2000M01 2014M10
 Included observations: 178

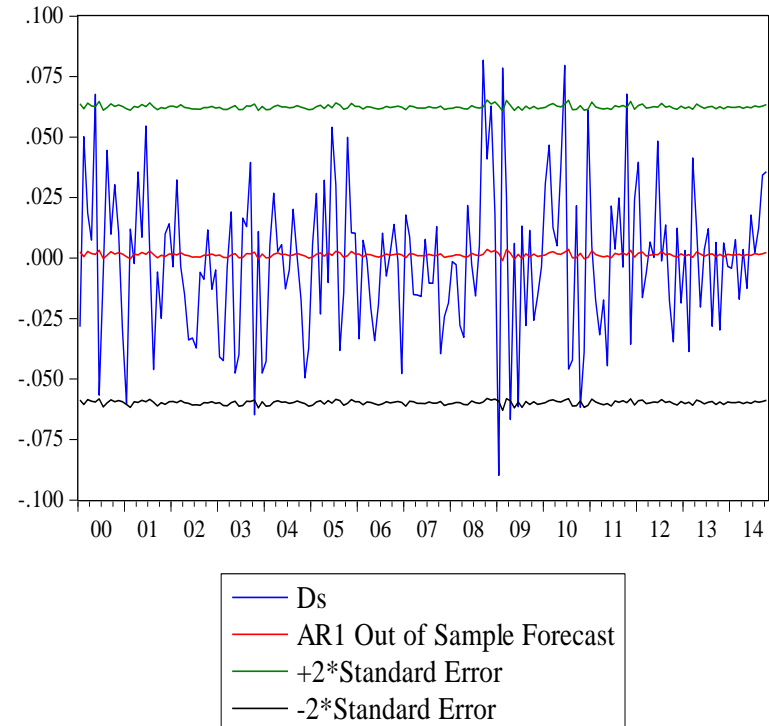
Root Mean Squared Error	0.030781
Mean Absolute Error	0.023833
Mean Absolute Percentage Error	107.6647
Theil Inequality Coefficient	0.958371
Bias Proportion	0.007576
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA



1 period forecast AR1
In sample 1973m1 – 2000m1 (337 obs)
Out of sample 2000m1 – 2014m10(n=178)

Forecast: FORECAST_OUT_AR1
Actual: DS
Forecast sample: 2000M01 2014M10
Included observations: 178

Root Mean Squared Error	0.030792
Mean Absolute Error	0.023832
Mean Absolute Percentage Error	110.5135
Theil Inequality Coefficient	0.953919
Bias Proportion	0.007096
Variance Proportion	0.937555
Covariance Proportion	0.055349



Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/16/14 Time: 01:11

Equation 1: RW_OUT

Equation 2: AR1_OUT

Forecast Sample: 2000M1 2014M10

Loss function: Absolute

DM Test Statistic:	-0.928900
--------------------	-----------

P-value:	0.352941
----------	----------

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/16/14 Time: 01:11

Equation 1: RW_OUT

Equation 2: AR1_OUT

Forecast Sample: 2000M1 2014M10

Loss function: Squared

DM Test Statistic:	-0.779968
--------------------	-----------

P-value:	0.435410
----------	----------

Εναλλακτικά υποδείγματα ισοτιμιών

Διαφορές επιτοκίων

Dependent Variable: DS

Method: Least Squares

Date: 11/24/14 Time: 14:08

Sample (adjusted): 1993M01 2014M08

Included observations: 260 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000151	0.001769	-0.085405	0.9320
IDIFF(-1)	-0.000290	0.000856	-0.338536	0.7352

R-squared	0.000387	Mean dependent var	-0.000206
Adjusted R-squared	-0.003487	S.D. dependent var	0.028424
S.E. of regression	0.028473	Akaike info criterion	-4.272030
Sum squared resid	0.209170	Schwarz criterion	-4.244640
Log likelihood	557.3639	Hannan-Quinn criter.	-4.261019
F-statistic	0.099929	Durbin-Watson stat	1.936141
Prob(F-statistic)	0.752170		

Forecast: FORECAST_IN_MODEL

Actual: DS

Forecast sample: 1991M01 2014M08

Adjusted sample: 1993M01 2014M08

Included observations: 260

Root Mean Squared Error	0.028364
Mean Absolute Error	0.021693
Mean Absolute Percentage Error	100.0767
Theil Inequality Coefficient	0.979236
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.961406
Covariance Proportion	0.038594

Τιμές και διαφορές πληθωρισμού

Dependent Variable: DS

Method: Least Squares

Date: 11/24/14 Time: 14:11

Sample (adjusted): 1991M03 2014M08

Included observations: 282 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 6.0000)

Forecast: FORECAST_IN_MODEL

Actual: DS

Forecast sample: 1991M01 2014M08

Adjusted sample: 1991M03 2014M08

Included observations: 282

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000107	0.001866	0.057516	0.9542
PAIDIFF(-1)	-0.514116	0.490615	-1.047901	0.2956

Root Mean Squared Error	0.029845
Mean Absolute Error	0.022785
Mean Absolute Percentage Error	114.6014
Theil Inequality Coefficient	0.938804
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.882389
Covariance Proportion	0.117611

R-squared	0.003904	Mean dependent var	0.000257
Adjusted R-squared	0.000346	S.D. dependent var	0.029957
S.E. of regression	0.029952	Akaike info criterion	-4.171404
Sum squared resid	0.251187	Schwarz criterion	-4.145575
Log likelihood	590.1680	Hannan-Quinn criter.	-4.161046
F-statistic	1.097321	Durbin-Watson stat	1.831709
Prob(F-statistic)	0.295758		

Dependent Variable: DS

Method: Least Squares

Date: 11/24/14 Time: 14:18

Sample (adjusted): 1991M03 2014M08

Included observations: 282 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed

bandwidth = 6.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000107	0.001866	0.057516	0.9542
DPRICEDIFF(-1)	-0.514116	0.490615	-1.047901	0.2956

R-squared	0.003904	Mean dependent var	0.000257
Adjusted R-squared	0.000346	S.D. dependent var	0.029957
S.E. of regression	0.029952	Akaike info criterion	-4.171404
Sum squared resid	0.251187	Schwarz criterion	-4.145575
Log likelihood	590.1680	Hannan-Quinn criter.	-4.161046
F-statistic	1.097321	Durbin-Watson stat	1.831709
Prob(F-statistic)	0.295758		

Forecast: FORECAST_IN_MODEL

Actual: DS

Forecast sample: 1991M01 2014M08

Adjusted sample: 1991M03 2014M08

Included observations: 282

Root Mean Squared Error	0.029845
Mean Absolute Error	0.022785
Mean Absolute Percentage Error	114.6014
Theil Inequality Coefficient	0.938804
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.882389
Covariance Proportion	0.117611

Νομισματικό υπόδειγμα

Dependent Variable: DS
 Method: Least Squares
 Date: 11/24/14 Time: 14:20
 Sample (adjusted): 1993M02 2014M08
 Included observations: 259 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001923	0.041249	0.046613	0.9629
DIDIFF(-1)	-0.012905	0.007703	-1.675462	0.0951
DGDPDIFF(-1)	0.400884	0.240655	1.665800	0.0970
DMONEYDIFF(-1)	-1.000505	0.383153	-2.611240	0.0096
PRICEDIFF(-1)	0.003298	0.063506	0.051939	0.9586
R-squared	0.052233	Mean dependent var	-0.000201	
Adjusted R-squared	0.037308	S.D. dependent var	0.028479	
S.E. of regression	0.027942	Akaike info criterion	-4.298220	
Sum squared resid	0.198319	Schwarz criterion	-4.229556	
Log likelihood	561.6195	Hannan-Quinn criter.	-4.270613	
F-statistic	3.499606	Durbin-Watson stat	1.866066	
Prob(F-statistic)	0.008391			

Forecast: FORECAST_IN_MODEL
 Actual: DS
 Forecast sample: 1991M01 2014M08
 Adjusted sample: 1993M02 2014M08
 Included observations: 259

Root Mean Squared Error	0.027671
Mean Absolute Error	0.021858
Mean Absolute Percentage Error	133.2981
Theil Inequality Coefficient	0.792340
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.627941
Covariance Proportion	0.372059

Taylor Rule

Dependent Variable: DS
 Method: Least Squares
 Date: 11/24/14 Time: 14:23
 Sample (adjusted): 1991M03 2014M08
 Included observations: 282 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 6.0000)

Forecast: FORECAST_IN_MODEL
 Actual: DS
 Forecast sample: 1991M01 2014M08
 Adjusted sample: 1991M03 2014M08
 Included observations: 282

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001684	0.003468	-0.485584	0.6276
GDPDIFF(-1)	0.014658	0.028328	0.517436	0.6053
PAIDIFF(-1)	-0.543994	0.488671	-1.113210	0.2666
R-squared	0.005390	Mean dependent var	0.000257	
Adjusted R-squared	-0.001740	S.D. dependent var	0.029957	
S.E. of regression	0.029983	Akaike info criterion	-4.165805	
Sum squared resid	0.250812	Schwarz criterion	-4.127062	
Log likelihood	590.3786	Hannan-Quinn criter.	-4.150269	
F-statistic	0.756012	Durbin-Watson stat	1.833380	
Prob(F-statistic)	0.470495			

Root Mean Squared Error	0.029823
Mean Absolute Error	0.022779
Mean Absolute Percentage Error	113.1524
Theil Inequality Coefficient	0.928624
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.863207
Covariance Proportion	0.136793

Out of sample forecast comparisons

Νομισματικό υπόδειγμα

Forecast: FORECAST_OUT_RW

Actual: DS

Forecast sample: 2010M06 2014M08

Included observations: 51

Root Mean Squared Error	0.029238
Mean Absolute Error	0.022213
Mean Absolute Percentage Error	96.98209
Theil Inequality Coefficient	0.910825
Bias Proportion	0.002550
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA

Forecast: FORECAST_OUT_MODEL

Actual: DS

Forecast sample: 2010M06 2014M08

Included observations: 51

Root Mean Squared Error	0.030160
Mean Absolute Error	0.024472
Mean Absolute Percentage Error	180.6236
Theil Inequality Coefficient	0.718413
Bias Proportion	0.119121
Variance Proportion	0.448187
Covariance Proportion	0.432692

Νομισματικό υπόδειγμα

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/24/14 Time: 11:11

Equation 1: RW_CUT

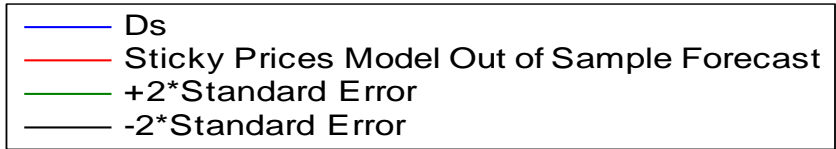
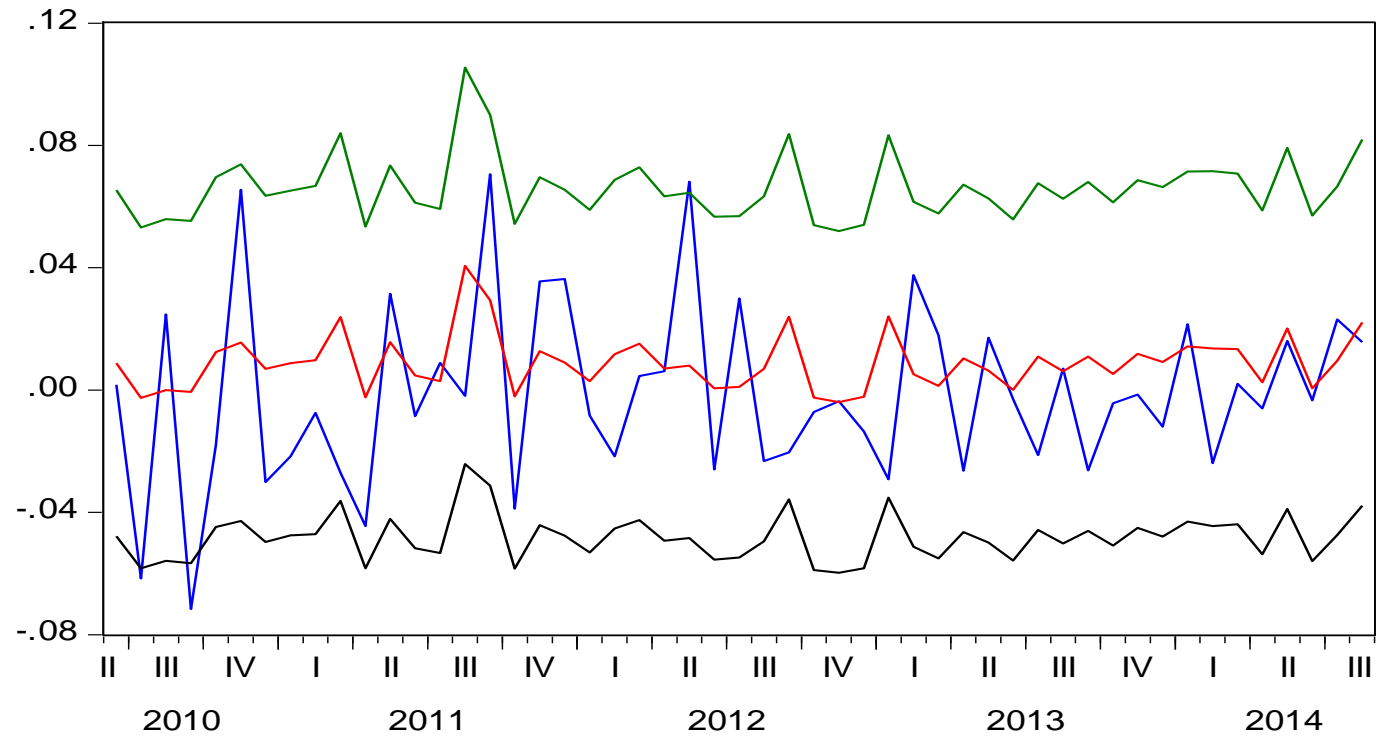
Equation 2: MODEL_CUT

Forecast Sample: 2010M6 2014M8

Loss function: Squared

DM Test Statistic:	-0.422166
--------------------	-----------

P-value:	0.672904
----------	----------



Υπόδειγμα με μεταβλητές Taylor Rule

Forecast: FORECAST_OUT_RW

Actual: DS

Forecast sample: 2010M06 2014M08

Included observations: 51

Root Mean Squared Error	0.029238
Mean Absolute Error	0.022213
Mean Absolute Percentage Error	96.98209
Theil Inequality Coefficient	0.910825
Bias Proportion	0.002550
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA

Forecast: FORECAST_OUT_MODEL

Actual: DS

Forecast sample: 2010M06 2014M08

Included observations: 51

Root Mean Squared Error	0.033976
Mean Absolute Error	0.027376
Mean Absolute Percentage Error	231.5481
Theil Inequality Coefficient	0.725019
Bias Proportion	0.139391
Variance Proportion	0.299286
Covariance Proportion	0.561323

Υπόδειγμα με μεταβλητές Taylor Rule

Diebold-Mariano Forecast Eval. Test

Date: 11/24/14 Time: 11:11

Equation 1: RW_CUT

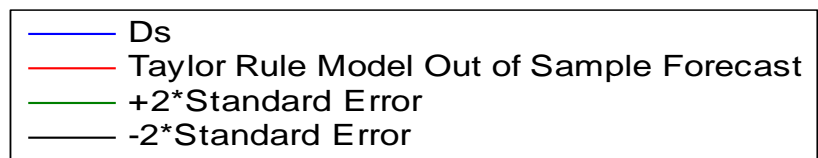
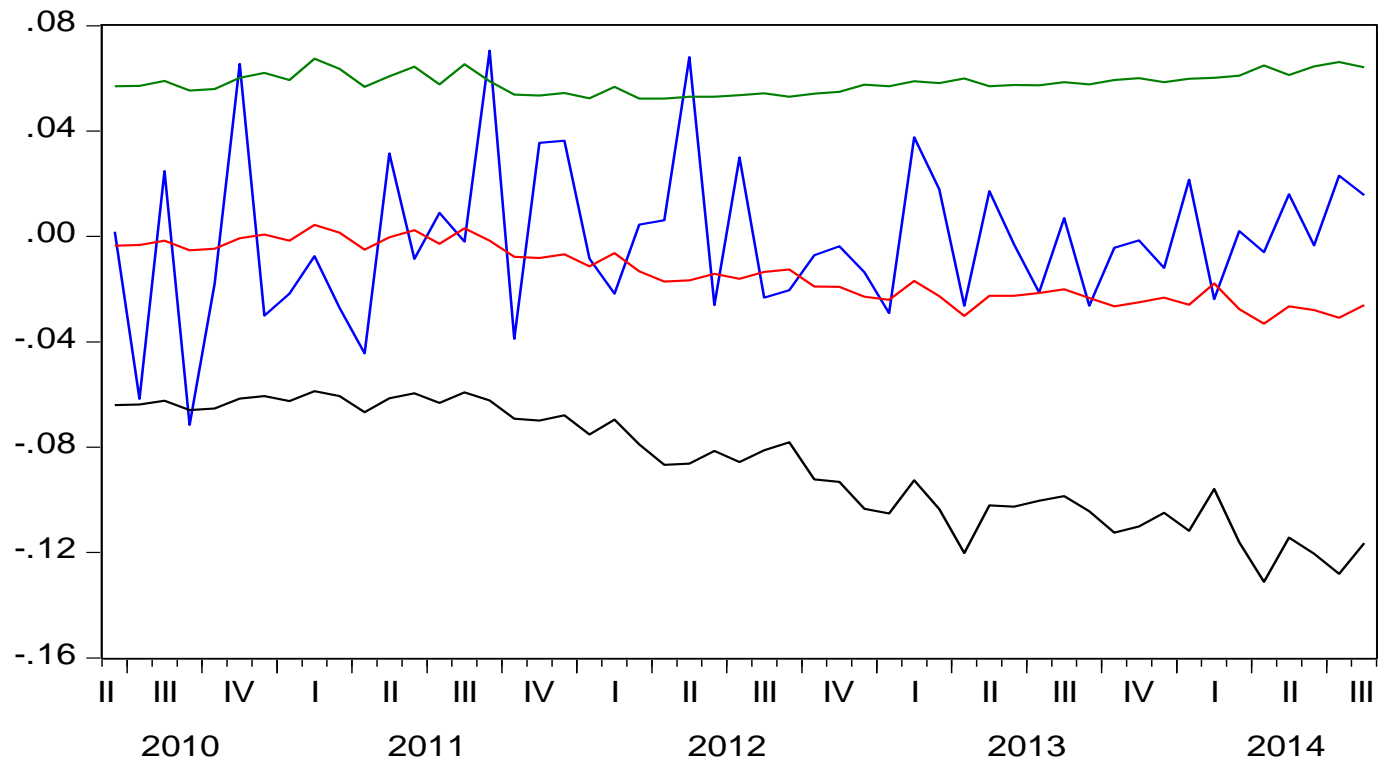
Equation 2: MODEL_CUT

Forecast Sample: 2010M6 2014M8

Loss function: Squared

DM Test Statistic:	-3.177718
--------------------	-----------

P-value:	0.001484
----------	----------



Εξήγηση έλλειψης προβλεψιμότητας

Θεωρία ισοτιμιών βασίζεται στην λογική παρούσας αξίας:

$$s_t = \lambda E_t [\Delta s_{t+1}] + f_t,$$

$\lambda > 0$: discount rate

f_t : θεωρητική αξία με βάση fundamentals

Με ήπιες επιπλέον υποθέσεις

$$s_t = (1 - b) E_t \sum_{i=1}^{\infty} b^i f_{t+i}$$

Οι Engel & West (2005), δείξαν ότι **η ισοτιμία θα είναι απρόβλεπτη** όταν το $\lambda \approx 1$ και το f_t είναι $I(1)$ [το οποίο ισχύει πχ αν το f_t είναι γραμμική συνάρτηση των fundamentals τα οποία αυτά είναι $I(1)$]

περιορισμοί της ανάλυσης μας

- Περιορισμένο δείγμα και περιορισμένες μεταβλητές
- Μόνο μία ισοτιμία
- Δεν κάναμε recursive estimation
- Δεν χρησιμοποιήσαμε σύνθετα υποδείγματα (πάνελ, shrinkage, Bayesian, κλπ)
- Αναλύσαμε τον πιο δύσκολο ορίζοντα

Χρησιμότητα ανάλυσης

- Ανάλυση σεναρίων με υποδείγματα εξήγησης (ένα είδος πρόβλεψης)
- Αναγνώριση προσωρινών φάσεων στις οποίες ο ερευνητής έχει λόγο να πιστεύει ότι οι ισοτιμίες είναι ιδιαίτερα προβλέψιμες
- Ανεβάζει τον πήχη για την ποιότητα υποδειγμάτων

Προβλέψεις ισοτιμών Σε τί έχει συμφωνήσει η αρθογραφία;

- Υπάρχει *πολύ ήπια* προβλεψιμότητα
 - ανάλογα με τον ορίζοντα οι μέθοδοι, οι μεταβλητές και το επίπεδο προβλεψιμότητας διαφέρει
 - Ημερήσιοι και >4 χρόνια ορίζοντες περισσότερο προβλέψιμοι πχ από μηνιαίους
 - PPP με μεθόδους πάνελ χρησιμεύει αλλά μόνο για μεγάλους ορίζοντες > 2χρόνια
- «Δομικά» (structural) υποδείγματα χρησιμεύουν μόνο για να κατευθύνουν την έρευνα για μεταβλητές που μπορεί να έχουν εμπειρική χρησιμότητα σε οικονομετρικά υποδείγματα
- Μερικές προβλεπτικές μεταβλητές είναι χρήσιμες σε πολλαπλούς ορίζοντες:
 - Taylor Rule
 - net foreign asset fundamentals

Προβλέψεις ισοτιμών
Σε τί έχει συμφωνήσει η αρθογραφία;

- Υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα εκτίμησης => δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές προβλεπτικές μεταβλητές συγχρόνως
- Πολλά αποτελέσματα στην αρθογραφία δεν αντέχουν στον χρόνο λόγω:
 1. Parameter instabilities
 2. Overfitting
 3. ευαισθησία σε αυθαίρετες επιλογές πχ κανονικοποιήσεις,
 4. χρήσης «διορθομένων» δεδομένων που τελικά διαπιστώθηκε ότι δεν ήταν διαθέσιμα σε πραγματικό χρόνο

TABLE 2 (Continued):
FORECAST EVALUATION AND EMPIRICAL CONCLUSIONS

Reference	C. Forecast evaluation					D. Successful predictive ability?
	Benchmark	Estim.	h	Forec.	Eval. method	
Single equation models						
Abhyankar, Sarno, and Valente (2005)	VAR		3–48 mo.	1991:1	utility	Yes
Alquist and Chinn (2008)	RW	roll	1,4,20 qrs.	1987Q2	CW	No (except UIRP at long h and NFA for some countries at short h)
Bacchetta, van Wincoop, and Beutler (2010)	RW	roll	1 mo.	varies	MSFE	No
Berkowitz and Giorgianni (2001)	RW		1–16 qrs.	1981Q4	R2, DMW	No
Chen, Rogoff, and Rossi (2010)	RW, AR	roll	1 q.		ENCNEW	Yes
Cheung, Chinn, and Pascual (2005)	RW	roll (42, 59)	1,4,20 qrs.	1987Q2	MSE,sign	No
Chinn (1991)	RW	roll (48)	1, 4 qrs.	1986Q1		No
Chinn and Meese (1995)	RW		1,12,36 mo.	1983:01		No (except monetary at long h for some countries)
Chinn and Moore (2011)	RW		1–3–6 mo.	3 years	CW	Yes (but significant only for one country)
Clark and West (2006)	RW	roll (120)	1 mo.	varies	DMW,CW	Yes (for UIRP at short horizons)
Della Corte, Sarno, and Sestieri (2012)		roll (80)		1993Q1	utility-based	Yes (for NXA)
Diebold and Nason (1990)	RW		1–4 qrs. (iter.)	1986W1		No
Engel and Hamilton (1990)	RW		1–4 qrs. (iter.)	1984Q1	MSE	Yes
Engel (1994)	RW, F		1–12 qrs.	1986	DMW	Yes
Engel, Mark, and West (2009)	RW, Taylor		1–16 qrs.	1999		Yes, somewhat (at long h)
Faust, Rogers, and Wright (2003)	RW	roll (40)	1 day			No
Ferraro, Rogoff, and Rossi (2011)	RW, RWWD	roll	1 mo.	varies	DMW	Yes
Giacomini and Rossi (2010)	RW	roll (50)	1–24 qrs.	1983:2	GR,CW	Somewhat (it depends on time period)
Gourinchas and Rey (2007)	RW		1–48 mo.	1978Q2	CW	Yes
Groen (1999)	RW	rec	1 mo.	1981:10	DMW	No
Kilian (1999)	RW	rec	1–16 qrs.	1981Q4	R2,DMW	No
Mark (1995)	RW	rec	1,6,12 mo.	1981Q4	R2,DMW	Yes (only at long h)
Meese and Rogoff (1983a)	RW,VAR	roll(93)	1,6,12 mo.	1976:11	MSFE,MAE	No
Meese and Rogoff (1983b)	RW,VAR		48 mo.	1976:11	MSFE,MAE	No
Meese and Rose (1991)	RWWD	rec	1–4 qrs.	1984:1	MSFE	Yes
Molodtsova, Nikolsko-Rzhevskyy, and Papell (2011)	RW	roll(26)		1999Q4	CW	Yes
Molodtsova and Papell (2009)	RW	roll(120)	1 mo.	1982:3	CW	Yes for Taylor; no for UIRP and monetary

(Continued)

TABLE 2 (Continued):
FORECAST EVALUATION AND EMPIRICAL CONCLUSIONS

Reference	C. Forecast evaluation					D. Successful predictive ability?
	Benchmark	Estim.	h	Forec.	Eval. method	
Single equation models						
Molodtsova and Papell (2012)	RW	roll (26)	1 q.	2007Q1	CW	Yes
Qi and Wu (2003)		roll (.75T)	1,6,12 mo. (iter)	1990:1	DMW	No
Rapach and Wohar (2006)			1 to 3 mo.		DMW, PIT	No
Ritme, Sarno, and Sojli (2010)			1 day	2004:6	utility-based	Yes
Rogoff and Stavrakeva (2008)				varies	various	Mostly no
Rossi (2005c)			1–12 qrs.		DMW	Yes, based on GC-robust tests; somewhat, based on TVP models
Rossi (2006)	RW	roll_rec	1 mo.		DMW, ENCNEW	Yes (for some countries)
Rossi and Inoue(2012)	RW	roll	1–16 qrs.	varies		Yes
Rossi and Sekhposyan (2011)	RW	roll	1–12 mo.	varies	DMW	No
Schnasi and Swamy (1989)			15 mo.	1980:4	MSFE, MAE	Yes (but no statistical significance analysis)
Wang and Wu (2009)	RW	roll (200)	1–12 mo. (iter)		interval, GW	Yes
West, Edison and Cho (1993)					utility-based	Yes
Wolff (1987)	RW	rec	1–24 mo. (iter)	1981:7	MSFE, MAE	Somewhat (only for one country)
Multiple equations models						
Canova (1993)	RW		1–52 w. (iter)	1986	Theil	Yes
Clarida et al. (2003)	RW		4–52 w.	1996:1	DMW	Yes
Clarida and Taylor (1997)	RW	rec	1–12 mo	1977:1	MSFE, MAE	Yes
Diebold, Gardeazabal, and Yilmaz (1994)			1–26 days			No
Diebold, Hahn, and Tay (1999)	absolute				PIT	n.a.
MacDonald and Taylor (1993)	RW	rec	1–12 mo. (iter)	1989–1990	MSFE	Yes
Mizrach (1992)	RW		5 days	1974:1	MSFE, MAE	No
Rapach and Wohar (2002)	RW	rec			ENCNEW	Somewhat (depends on country)
Wright (2008)	RW		3–12 mo.	1990	MSFE	Yes (although magnitude of success is marginal)
Panel models						
Adrian, Etula, and Shin (2011)	RW, AR(1)	roll(48)	1–12 mo.	1997:1	CW	Yes for advanced countries, somewhat for emerging countries
Carriero, Kapetanios, and Marcellino (2009)	RW	roll(84)	1–12 mo.	2001:1	CW	Yes
Cerra and Saxena (2010)	RW, RWWD	rec	1–5 yrs.	1984	various	Yes
C. Forecast evaluation						
D. Successful predictive ability?						
Reference	Benchmark	Estim.	h	Forec.	Eval. method	
Panel models						
Engel, Mark, and West (2007)	RW	rec	1–16 qrs.	1983	CW	Yes (but not always)
Groen (2005)	RW	rec	1–16 (iter)	1989Q1	bootstrap	Yes (at long horizons)
Mark and Sul (2001)	RW	rec	1, 16 qrs.	1983Q2	MSFE, Theil	Yes
Rapach and Wohar (2004)	heter.	rec(50)	1–16 qrs.			n.a.

Άλλες Παρατηρήσεις

- Δεν συζητήσαμε προβλέψεις διακύμανσης, διαστήματος και κατανομής
- Για επενδυτές, η πρόβλεψη αποδόσεων carry είναι ίσως πιο σημαντική από την πρόβλεψη ισοτιμιών
- Υπάρχουν ξεκάθαρες ενδείξεις ότι προβλέψεις *χρησιμοποιούν για συναλλαγματικές επενδύσεις*, διότι:
 - Η διακύμανση είναι προβλέψιμη
 - Το carry είναι προβλέψιμο
 - Το κόστος πρόβλεψης είναι διαφορετικό από τις συναρτήσεις που μπορεί να χειριστεί το Eviews

Βιβλιογραφία

Rossi, B., 2013, "Exchange Rate Predictability", *Journal of Economic Literature*, 51(4), 1063–1119

Diebold F.X., 2006, *Elements of Forecasting*, Chapter 13.3

Evans, M.D.D., 2011, *Exchange Rate Dynamics*, Princeton University Press, Chapter 3

Eviews 7 manual