

59

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
εισ. Ν4559
Αρ.
ταξ. ΜΑΝ



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΩΝ
ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ ΕΥΡΩ, ΔΟΛΑΡΙΟΥ ΚΑΙ ΓΕΝ:
ΜΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΚΑΤΑΝΟΓΟΙ



ΜΑΝΙΑΤΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Διατριβή υποβληθείσα προς μερική εκπλήρωση των απαραίτητων προϋποθέσεων για
την απόκτηση του Μεταπυχαικού Διπλώματος Ειδίκευσης

Αθήνα
[Ιανουάριος, 2004]



Εγκρίνουμε τη διατριβή του Ανδρέα Μανιάτη



Υπεύθυνος Καθηγητής: Αθανάσιος Επίσκοπος
[Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών]

A.C.D.

E. [Signature]

Εξεταστής Καθηγητής: Ευθύμιος Τσιώνας
[Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών]

Ημερομηνία 26-1-2004



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή σελ. 1
2. Ερμηνεία της εξίσωσης (1) σελ. 2
3. Τα Υποδείγματα των επιτοκίων σελ. 3
4. Περιγραφή των δεδομένων σελ. 5
5. Η Οικονομετρική προσέγγιση σελ. 6

Ενότητα Α:

- Μελέτη Μηνιαίων Επιτοκίων σελ. 7
Μελέτη Εβδομαδιαίων Επιτοκίων σελ. 16

Ενότητα Β:

- Εφαρμογή της μεθόδου μέγιστης Πιθανοφάνειας σελ. 25
6. Συμπεράσματα σελ. 29
 7. Βιβλιογραφία σελ. 30
 8. Παράρτημα σελ. 31

Περίληψη

Στην εισαγωγή υπάρχει μια σύντομη περιγραφή ολόκληρης της διατριβής μαζί με βιβλιογραφικές αναφορές στα βραχυπρόθεσμα επιτόκια. Γίνεται προσπάθεια να φανεί η ανάγκη εύρεσης κοινού (γενικευμένου) μοντέλου το οποίο είναι απαραίτητο για να πραγματοποιούνται συγκριτικές μελέτες με συνεπή τρόπο.

Στην επόμενη παράγραφο περιγράφονται τα πιο αντιπροσωπευτικά υποδείγματα επιτοκίων. Τα υποδείγματα αναγράφονται σε πίνακα από τον οποίο φαίνεται ο τρόπος που ομαδοποιούνται σε μία εξίσωση (την εξίσωση (1)).

$$dr = (a + b \cdot r)dt + \sigma \cdot r^{\gamma} \cdot dz \quad (1)$$

Επίσης αναφέρονται οι Ερευνητές και μερικοί λόγοι δημιουργίας κάθε μοντέλου. Στην συνέχεια γίνεται η περιγραφή των δεδομένων τα οποία είναι Μηνιαία και Εβδομαδιαία Επιτόκια των νομισμάτων: 1) Γεν Ιαπωνίας (YEN), 2) Δολάριο Η.Π.Α. (USD), 3) κοινό Ευρωπαϊκό νόμισμα (EURO) και 4) της Ευρωπαϊκής νομισματικής μονάδας ECU.

Η επόμενη παράγραφος αναφέρεται στην οικονομετρική μελέτη των Επιτοκίων η οποία γίνεται με χρήση της Μεθόδου Ελαχίστων Τετραγώνων (OLS).

Οι γραφικές παραστάσεις των σειρών των επιτοκίων και των πρώτων διαφορών (των επιτοκίων), μας δίνουν οπτική εικόνα των μεταβολών τους.

Στο σημείο

αυτό έχουν γίνει έλεγχοι 1) Διαρθρωτικής σταθερότητας, 2) Υπαρξης αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, 3) Υπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα προσπαθώντας να δουν αν η διακύμανση εξαρτάται από ερμηνευτικές μεταβλητές, 4) Παράληψης σημαντικών μεταβλητών, 5) Λανθασμένης ειδίκευσης του Ramsey, 6) Κανονικότητας καταλοίπων. Τα παραπάνω έχουν γίνει για τα μηνιαία αλλά και για τα εβδομαδιαία επιτόκια.

Η επόμενη οικονομετρική εφαρμογή έχει γίνει μόνο για τα μηνιαία επιτόκια και είναι η Μέθοδος Μέγιστης Πιθανοφάνειας με Εξαρτώμενη Ετεροσκεδαστικότητα για την εκτίμηση παραμέτρων της αρχικής εξίσωσης (1) και τέλος έλεγχοι Wald για τους περιορισμούς των συντελεστών οι οποίοι καθορίζουν τα διαφορετικά υποδείγματα.

Ένα βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από την εργασία είναι ότι το EURO ακολουθεί ισοδύναμη συμπεριφορά με το ECU και το YEN ως προς την εφαρμογή

του μοντέλου CEV το οποίο φαίνεται από τα αποτελέσματα ως πιο αξιόπιστο. Ακολουθούν συμπεράσματα που έχουν προκύψει από τις παραπάνω εφαρμογές, καθώς και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.



Εισαγωγή

Τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια μηδενικού κινδύνου, είναι από τις θεμελιώδεις και βασικές άξιες που προσδιορίζουν τις οικονομικές αγορές. Στην χρηματοοικονομική, τα περισσότερα μοντέλα που έχουν διατυπωθεί από ακαδημαϊκούς ερευνητές και από πρακτικούς, βρίσκονται στη σφαίρα της προσπάθειας εξήγησης των παραπάνω.

Τα περισσότερα από τα πρόσφατα δημοφιλή μοντέλα έχουν αναπτυχθεί σε συνεχή χρόνο και έτσι έχουμε ένα πλούσιο πλαίσιο για την εξειδίκευση της δυναμικής συμπεριφοράς των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων.

Μια επιμέρους ομαδοποίηση των παραπάνω μοντέλων γίνεται από τους :

Merton (1973), Brennan και Schwartz (1977, 1979, 1980), Vasicek (1977), Dothan (1978), Cox, Ingersoll και Ross (1980, 1985), Constantinides και Ingersoll (1984), Schaefer και Schwartz (1984), Sundaresan (1984), Feldman (1989), Longstaff (1989a), Hull και White (1990), Black και Karasinski (1991) και Longstaff και Schwartz (1992).

Εκτός από την πολύπλοκη σειρά των μοντέλων, λίγα μας είναι γνωστά για την σύγκριση της ικανότητας τους να πιάσουν (προσεγγίσουν) την πραγματική συμπεριφορά του βραχυπρόθεσμου επιτοκίου μηδενικού κίνδυνου.

Ο πιθανότερος λόγος, φαίνεται να είναι η έλλειψη ενός κοινού πλαισίου στο οποίο τα διαφορετικά μοντέλα θα μπορούσαν να αποτελούν υποπεριπτώσεις ενός γενικευμένου, το οποίο θα ήταν το μοντέλο αναφοράς. Χωρίς το κοινό πλαίσιο είναι δύσκολο να γίνουν συγκριτικές μελέτες (εκτελέσεις) με συνεπή τρόπο. Η κατανόηση της σύγκρισης των μοντέλων μεταξύ τους είναι ιδιαίτερα σημαντική μιας και τα μοντέλα διαφέρουν θεμελιωδώς στις εφαρμογές τους, στην εκτίμηση πιθανών οικονομικών απαιτήσεων (π.χ. παράγωγα, δικαιώματα προαίρεσης, συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης), καθώς και σε τρόπους αντιστάθμισης του ρίσκου του επιτοκίου.

Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιείται ένα απλό οικονομετρικό πλαίσιο το οποίο συγκρίνει την μεγάλη ποικιλία των γνωστών μοντέλων κατά την διαδικασία προσπάθειας τους να πιάσουν (προσεγγίσουν) την στοχαστική συμπεριφορά του βραχυπρόθεσμου επιτοκίου.

Μια λογική που έχει χρησιμοποιηθεί, είναι το γεγονός ότι πολλά μοντέλα ενός παράγοντα η πολλών παραγόντων που εφαρμόζουν δυναμικές για το βραχυπρόθεσμο επιτόκιο μηδενικού κίνδυνου (r) μπορούν να ομαδοποιηθούν στη παρακάτω διαφορική εξίσωση:

$$dr = (a + b \cdot r)dt + \sigma \cdot r^{\gamma} \cdot dz \quad (1)$$

$$E[\varepsilon_{t+1}] = 0 \quad (2)$$

$$E[\varepsilon_{t+1}^2] = \sigma^2 \cdot r_t^{2\gamma} \quad (3)$$

Αυτές οι δυναμικές δηλώνουν ότι ο μέσος και η διακύμανση των αλλαγών στο βραχυπρόθεσμο επιτόκιο εξαρτώνται από το επίπεδο του επιτοκίου (r). Εκτιμούμε τις παραμέτρους της διαδικασίας με την μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας (ML). Επιπροσθέτως συγκρίνουμε την ικανότητα κάθε μοντέλου να πιάσει (προσεγγίσει) την αστάθεια της δομής των όρων (volatility of term structure).

Ένα βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από την εργασία είναι ότι το EURO ακολουθεί ισοδύναμη συμπεριφορά με το ECU και το YEN ως προς την εφαρμογή του μοντέλου CEV το οποίο φαίνεται από τα αποτελέσματα ως πιο αξιόπιστο.

Ερμηνεία της εξίσωσης (1)

- a: Παράμετρος η οποία θα εκτιμηθεί.
- b: Παράμετρος η οποία θα εκτιμηθεί
- r: Επιτόκιο.
- dr: Διαφορικό του επιτοκίου r .
- dt: Διαφορικό του χρόνου t .
- σ : Παράμετρος η οποία είναι η θετική τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης σ^2 . Η διακύμανση σ^2 θα εκτιμηθεί (με την μέθοδο Μέγιστης Πιθανοφάνειας) η οποία εφαρμόζεται στις εξισώσεις (12), (13), (14).
- y: Παράμετρος η οποία είναι ο εκθέτης του επιτοκίου και θα εκτιμηθεί (με την μέθοδο Μέγιστης Πιθανοφάνειας) η οποία εφαρμόζεται στις εξισώσεις (12),(13), (14).
- dz: Διαφορικό του «Λευκού Θορύβου» $N(0,1)$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

1) Ο όρος $(a + b \cdot r)dt$ συμβολίζει την μεταβολή του επιτοκίου r , η οποία οφείλεται στον χρόνο t με την έννοια, ότι σε κάθε μονάδα χρόνου το επιτόκιο μεταβάλλεται κατά μια σταθερά a , αυξημένη κατά μια αναμενόμενη ποσότητα (ποσοστιαία πορεία) $b \cdot r$

2) Ο όρος $\sigma \cdot r^\gamma \cdot dz$ συμβολίζει την τυχαία μεταβολή του επιτοκίου r . Ισχύει $dz = \delta z = \epsilon \sqrt{(\delta t)}$, για μικρό χρονικό διάστημα δt , όπου ϵ είναι τυχαία επιλογή από την τυποποιημένη κανονική κατανομή.

Τα υποδείγματα των επιτοκίων

Η στοχαστική διαφορική εξίσωση (1) ορίζει μια μεγάλη ομάδα από διαδικασίες επιτοκίων που εμπεριέχουν πολλά ευρέως γνωστά υποδείγματα επιτοκίων. Αυτά τα υποδείγματα προέρχονται από την (1) απλά χρησιμοποιώντας κατάλληλους περιορισμούς στις τέσσερις παραμέτρους : α , β , σ και γ . Στον παρακάτω πίνακα αναφέρουμε 8 διαφορετικές εξειδικεύσεις της δυναμικής των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων μηδενικού κίνδυνου τα οποία είναι γνωστά στη βιβλιογραφία ως περιορισμοί του γενικευμένου μοντέλου :

$$dr = (\alpha + \beta \cdot r)dt + \sigma \cdot r^\gamma dz$$

Α/Α	ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ			
			α	β	σ^2	γ
1	Merton	$dr = a \cdot dt + \sigma \cdot dz$		0		0
2	Vasicek	$dr = (\alpha + \beta \cdot r)dt + \sigma \cdot dz$				0
3	CIR SR	$dr = (\alpha + \beta \cdot r)dt + \sigma \cdot r^{\frac{1}{2}} \cdot dz$				0.5
4	Dothan	$dr = \sigma \cdot r \cdot dz$	0	0		1
5	GBM	$dr = \beta \cdot r dt + \sigma \cdot r \cdot dz$	0			1
6	Brennan-Schwartz	$dr = (\alpha + \beta \cdot r)dt + \sigma \cdot r \cdot dz$				1
7	CIR VR	$dr = \sigma \cdot r^{\frac{3}{2}} \cdot dr$	0	0		1.5
8	CEV	$dr = \beta \cdot r \cdot dt + \sigma \cdot r^\gamma \cdot dz$	0			

Το υπόδειγμα 1 χρησιμοποιήθηκε από τον Merton(1973) για τον υπολογισμό προεξοφλήσεις ομολογιών. Αυτή η στοχαστική διαδικασία για το επιτόκιο μηδενικού κίνδυνου είναι μια κίνηση Brown με κατεύθυνση.

Το υπόδειγμα 2 είναι μια διαδικασία των Orstein- Uhlenbeck που χρησιμοποιήθηκε από τον Vasicek (1977) στον υπολογισμό μοντέλου ισορροπίας για προεξόφληση ομολογιών. Αυτή η Gauss διαδικασία έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στην κοστολόγηση δικαιωμάτων προαιρεσης, συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης,

δικαιωμάτων προαίρεσης πάνω σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και σε άλλους τύπους τυχαίων διεκδικήσεων (bond options, futures, futures options and other types of contingent claims). Παραδείγματα εμπεριέχονται στους: Jamshidian (1989) και Gibson και Schwartz (1990). Το μοντέλο του Merton μπορεί να συμπεριληφθεί στον Vasicek υπό τον περιορισμό $\beta=0$. Και τα δυο μοντέλα θεωρούν σταθερή την εξαρτώμενη αστάθεια (conditional volatility) των αλλαγών στο επιτόκιο μηδενικού κίνδυνου.

Το υπόδειγμα 3 είναι η διαδικασία τετραγωνικής ρίζας (square root (SR) process) που εμφανίζεται στους Cox, Ingersoll, Ross (CIR) (1985). Το παραπάνω μοντέλο έχει επίσης χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην ανάπτυξη υπολογιστικών υποδειγμάτων για τυχαίες απαιτήσεις (contingent claims) ευαίσθητες στα επιτόκια (interest-rate-sensitive). Παραδείγματα περιέχονται στο μοντέλο εκτίμησης χρεογράφου που διασφαλίζεται με υποθήκη (mortgage-backed-security) των Dunn και Mc Connell (1981), στο υπόδειγμα των CIR (1985) των δικαιωμάτων αγοράς πώλησης με έκπτωση των ομολογιών (discount bond, option model). Επίσης εμφανίζεται σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures and future options) τα οποία εκτιμώνται στους Ramaswamy και Sundaresan (1989), στο μοντέλο αποτίμησης ανταλλαγής υποχρεώσεων (swap pricing model) του Sundaresan (1989) και στην αποτίμηση αποδόσεων των δικαιωμάτων αγοράς πώλησης (options) στον Longstaff (1990b). Το υπόδειγμα CIR SR συμπεραίνει ότι η εξαρτώμενη μεταβλητότητα των μεταβολών στο r είναι ανάλογη του r .

Το υπόδειγμα 4 χρησιμοποιήθηκε από τον Dothan (1978) στην αποτίμηση ομολογιών υπό το άρτιο (με τρέχουσα τιμή χαμηλότερη της ονομαστικής) (discount bonds). Επίσης χρησιμοποιήθηκε από τους Brennan και Schwartz (1977) στην ανάπτυξη υποδειγμάτων ομολογιών (savings, retractable and callable bonds).

Το υπόδειγμα 5 είναι η γνωστή κίνηση Brown (GBM) των Black και Scholes (1973). Η γεωμετρική κίνηση Brown επίσης έχει χρησιμοποιηθεί σε υποδειγμάτα επιτοκίων και από τους Marsh και Rosenfeld (1983).

Το υπόδειγμα 6 έχει χρησιμοποιηθεί από τους Brennan και Schwartz (1980) στον υπολογισμό αριθμητικού υποδειγματος για τιμές μετατρέψιμων ομολογιών (convertible bonds). Το υπόδειγμα GBM ομαδοποιείται με το Brennan και Schwartz υπόδειγμα με τον περιορισμό $\alpha=0$. Με την σειρά του το υπόδειγμα του Dothan ομαδοποιείται με το υπόδειγμα GBM με τον περιορισμό $\beta=0$. Και τα τρία αυτά υποδειγμάτα συμπεραίνουν ότι η εξαρτώμενη μεταβλητότητα των αλλαγών στο επιτόκιο μηδενικού κίνδυνου είναι ανάλογη του r^2 .

Το υπόδειγμα 7 έχει εισαχθεί από το CIR (1980) και τη μελέτη του μεταβλητού επιτοκίου (variable rate (VR)), χρεογράφων. Ένα παρόμοιο μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί

από τους Constantinides και Ingersoll(1984) για να εκτιμάει ομολογίες με παρουσία φόρου.

Τέλος, το υπόδειγμα 8 είναι διαδικασία σταθερής ελαστικότητας της διασποράς (constant elasticity of variance (CEV)) το οποίο εισήγαγε ο Cox (1975) και οι Cox και Ross(1976). Η εφαρμογή αυτής της διαδικασίας στα επιτόκια έχει συζητηθεί στους Marsh και Rosenfeld (1983).

Περιγραφή των δεδομένων

Τα δεδομένα αναφέρονται σε δύο κατηγόριες: 1) Μηνιαία επιτόκια, 2) Εβδομαδιαία επιτόκια. Τα νομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν και στις δύο κατηγόριες είναι: 1) Γεν Ιαπωνίας (YEN), 2) Δολάριο Η.Π.Α. (USD), 3) Ευρώ (EURO), 4) Ευρωπαϊκή νομισματική μονάδα (ECU). Η πηγή των στοιχείων είναι η βάση δεδομένων Datastream.

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν τα χρονικά διαστήματα των επιτοκίων:

Πίνακας 1 (Μηνιαία επιτόκια)

ΝΟΜΙΣΜΑ:	YEN	USD	EYRO	ECU
Εναρξη:	29/1/1993	29/1/1993	30/12/1998	29/1/1993
Λήξη:	30/9/2003	30/9/2003	30/9/2003	23/12/1998

Πίνακας 2 (Εβδομαδιαία επιτόκια)

ΝΟΜΙΣΜΑ:	YEN	USD	EYRO	ECU
Εναρξη:	4/12/1997	4/12/1997	30/12/1998	4/12/1997
Λήξη:	30/10/2003	30/10/2003	30/10/2003	23/12/1997

Η Οικονομετρική Προσέγγιση

(Υπάρχουν δύο Ενότητες)

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Έχουν γίνει οι παρακάτω οικονομετρικές εφαρμογές για τις δυο κατηγόριες επιτοκίων (Μηνιαία, Εβδομαδιαία), καθώς για τα τέσσερα νομίσματα (YEN, USD, EYRO, ECU)

α) Μέθοδος ελάχιστων τετράγωνων (OLS), στα γραμμικά υποδείγματα:

$$ry_t = a_1 + b_1 \cdot ry_{t-1} + e_{1t} \quad (4), \quad dry_t = a_5 + b_5 \cdot ry_t + e_{5t} \quad (8)$$

$$ru_t = a_2 + b_2 \cdot ru_{t-1} + e_{2t} \quad (5), \quad dru_t = a_6 + b_6 \cdot ru_t + e_{6t} \quad (9)$$

$$re_t = a_3 + b_3 \cdot re_{t-1} + e_{3t} \quad (6), \quad dre_t = a_7 + b_7 \cdot re_t + e_{7t} \quad (10)$$

$$rec_t = a_4 + b_4 \cdot rec_{t-1} + e_{4t} \quad (7), \quad drec_t = a_8 + b_8 \cdot rec_t + e_{8t} \quad (11)$$

Τα οικονομετρικά αποτελέσματα επισυνάπτονται στο παράρτημα 1.

β) Γραφικές παραστάσεις των σειρών των επιτοκίων οι οποίες συμβολίζονται: ry, ru, re, rec για τα νομίσματα YEN, USD, EURO, ECU αντίστοιχα.

γ) Έλεγχοι διαρθρωτικής σταθερότητας.

δ) Έλεγχοι ύπαρξης αυτοσυγχέτισης η ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Τα οικονομετρικά αποτελέσματα επισυνάπτονται στο παράρτημα 2.

ε) Έλεγχοι ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα προσπαθώντας να δουν αν η διακύμανση εξαρτάται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές. Τα οικονομετρικά αποτελέσματα επισυνάπτονται στο παράρτημα 3

στ) Έλεγχοι παράληψης σημαντικών μεταβλητών. Τα οικονομετρικά αποτελέσματα επισυνάπτονται στο παράρτημα 4

ζ) Έλεγχοι λανθασμένης εξειδίκευσης του Ramsey. Τα οικονομετρικά αποτελέσματα επισυνάπτονται στο παράρτημα 5

η) Έλεγχοι κανονικότητας καταλοίπων.

ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Προσπάθεια εκτίμησης των παραμέτρων : $\alpha, \beta, \sigma^2, \gamma$

του μοντέλου συνεχούς χρόνου των εξισώσεων (1), (2), (3) από την οικονομετρική εξειδίκευση διακριτού - χρόνου

$$r_{t+1} - r_t = \alpha + \beta \cdot r_t + \varepsilon_{t+1} \quad (12)$$

$$E[\varepsilon_{t+1}] = 0 \quad (13)$$

$$E[\varepsilon_{t+1}^2] = \sigma^2 \cdot r_t^{2\gamma} \quad (14)$$

Οι εξισώσεις (12), (13), (14) εκτιμούν τις παραμέτρους: $\alpha, \beta, \sigma^2, \gamma$ με την μέθοδο Μέγιστης Πιθανοφάνειας με Εξαρτώμενη Ετεροσκεδαστικότητα. Η προσπάθεια αυτή έχει γίνει για τα μηνιαία επιτόκια.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 1:

Για όλες τις οικονομετρικές εφαρμογές έχει χρησιμοποιηθεί το οικονομετρικό πακέτο EVIEWs.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 2:

Στη συνέχεια ακολουθεί λεπτομερής ανάλυση των παραπάνω.

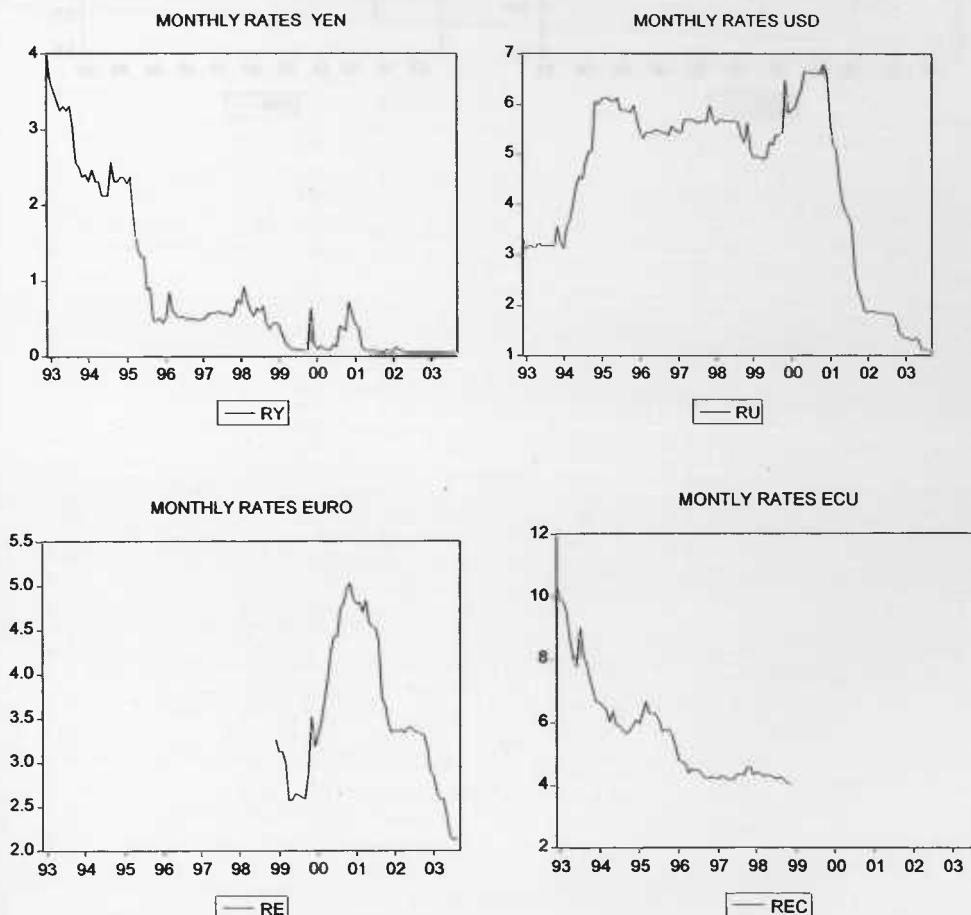
ΕΝΟΤΗΤΑ Α:

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

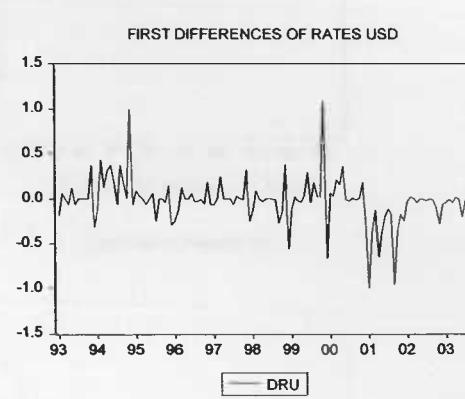
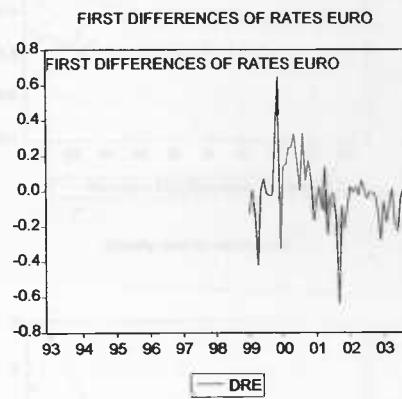
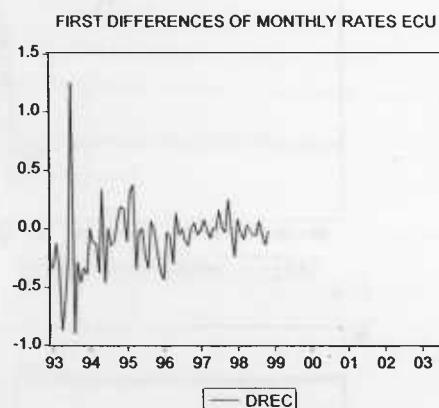
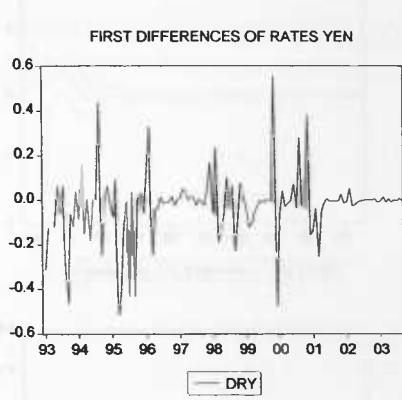


- α) Η ανάλυση υπάρχει μόνο στο παράρτημα 1
 β) Γραφικές παραστάσεις των σειρών των επιτοκίων οι οποίες συμβολίζονται: ry, ru, re, rec για τα νομίσματα YEN, USD, EURO, ECU αντίστοιχα.

Γραφήματα των μηνιαίων σειρών των επιτοκίων

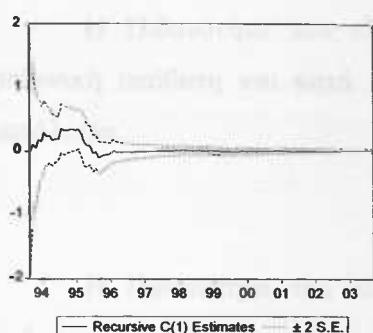


Γραφήματα των πρώτων διαφορών των μηνιαίων σειρών των επιτοκίων

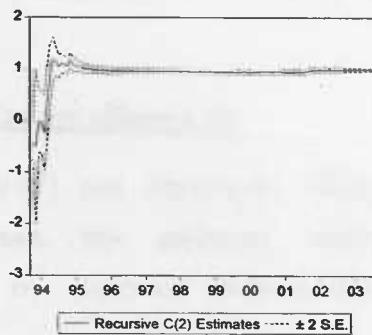
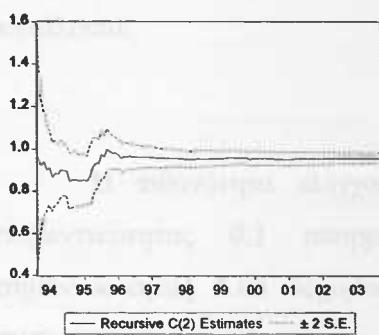
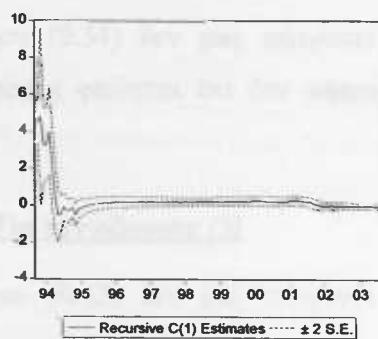


γ) Έλεγχοι διαρθρωτικής σταθερότητας

stability tests for equation (4)

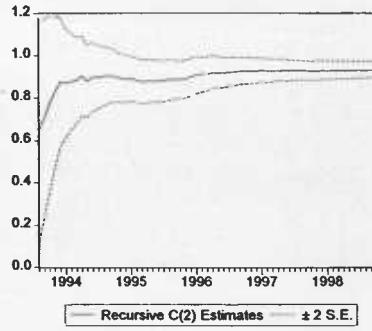
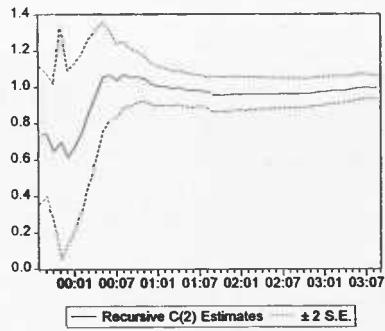
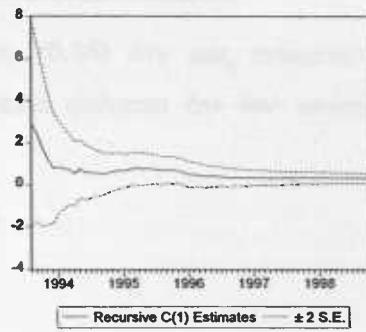
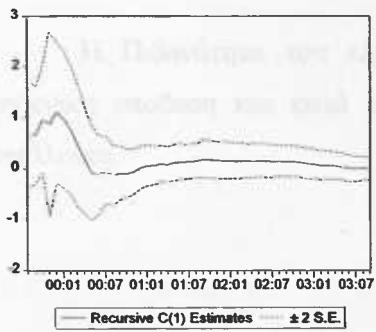


stability tests for equation (5)



Stability tests for equation (6)

Stability tests for equation (7)



δ) Έλεγχοι ύπαρξης αυτοσυσχέτισης η ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (4)

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.34) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

Για την εξίσωση (5)

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.12) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενικη υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

Για την εξίσωση (6)

Η πιθανότητα ελέγχου (0.07) μας δημιουργεί δίλημμα, διοτι σε επιπέδο σημαντικότητας 0.1 απορριπτούμε την μηδενικη υπόθεση, ενώ σε επιπέδο σημαντικότητας 0.05 δεχόμαστε την μηδενικη υπόθεση δηλαδή ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (7)

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.36) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενικη υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

ε) Έλεγχοι ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα προσπαθώντας να δουν αν η διακύμανση εξαρτάται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές

Για την εξίσωση (4)

Από την τιμή της πιθανοτητας του ελέγχου (0.01) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01

Για την εξίσωση (5)

Από την τιμή της πιθανοτητας του ελέγχου (0.33) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (6)

Από την τιμή της πιθανοτητας του ελέγχου (0.68) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (7)

Η πιθανότητα ελέγχου (0.07) δημιουργεί δίλημμα διότι σε επίπεδο σημαντικότητας 0.1 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση δηλαδή ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα



στ) Έλεγχοι παράληψης σημαντικών μεταβλητών

Για την εξίσωση (4)

Η πιθανότητα έλεγχου (0.19) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών

Για την εξίσωση (5)

Η πιθανότητα έλεγχου (0.07) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επιπέδο σημαντικότητας 0.10 όχι όμως σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 ή 0.01.

Για την εξίσωση (6)

Η πιθανότητα έλεγχου (0.90) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 ή σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 ή σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01.

Για την εξίσωση (7)

Η πιθανότητα έλεγχου (0.48) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επιπέδο σημαντικότητας 0.10 η σε επιπέδο σημαντικότητας 0.05 η σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01.

ζ) Ελεγχοι λανθασμένης εξειδίκευσης του Ramsey

Για την εξίσωση (4)

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.23) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβληματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακη σχεση (4)

Για την εξίσωση (5)

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.15) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβληματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακη σχεση (5)

Για την εξίσωση (6)

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.96) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβληματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακη σχεση (6)

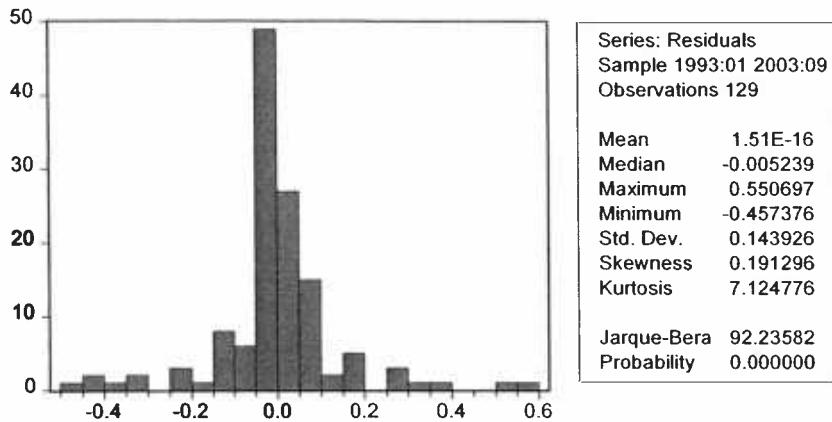
Για την εξίσωση (7)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.08) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβλήματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακή σχέση (7) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 όχι όμως σε επίπεδα 0.01 και 0.05.

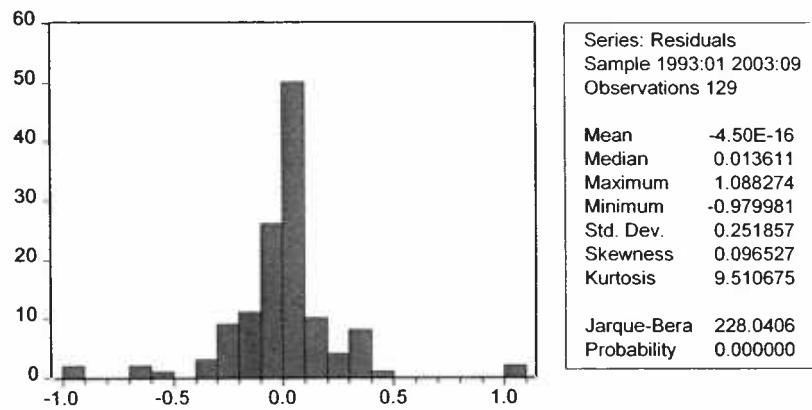


η) Έλεγχοι κανονικότητας σφαλμάτων

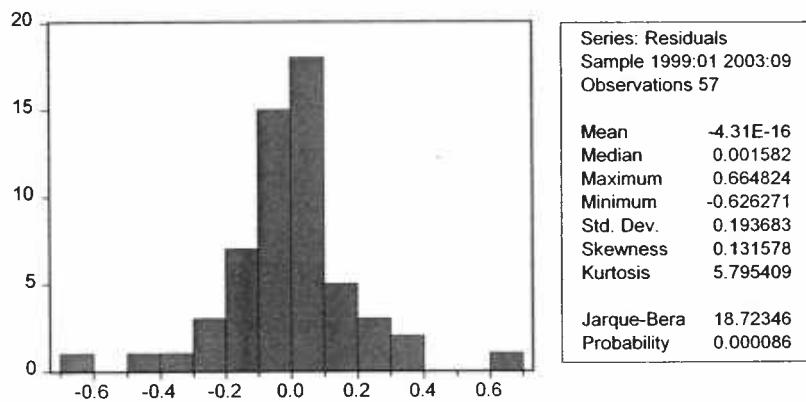
normality test equation (4)



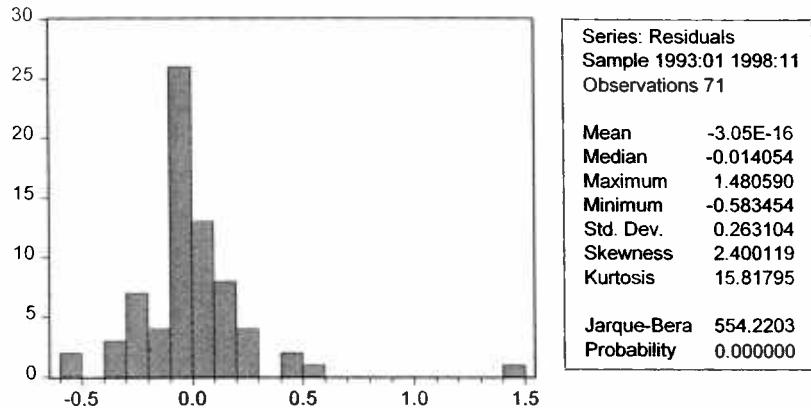
normality test equation (5)



normality test ,equation (6)



normality test.equation (7)



Από τις 4 παραπανω πιθανοτητες ελέγχου που είναι αντιστοιχα:

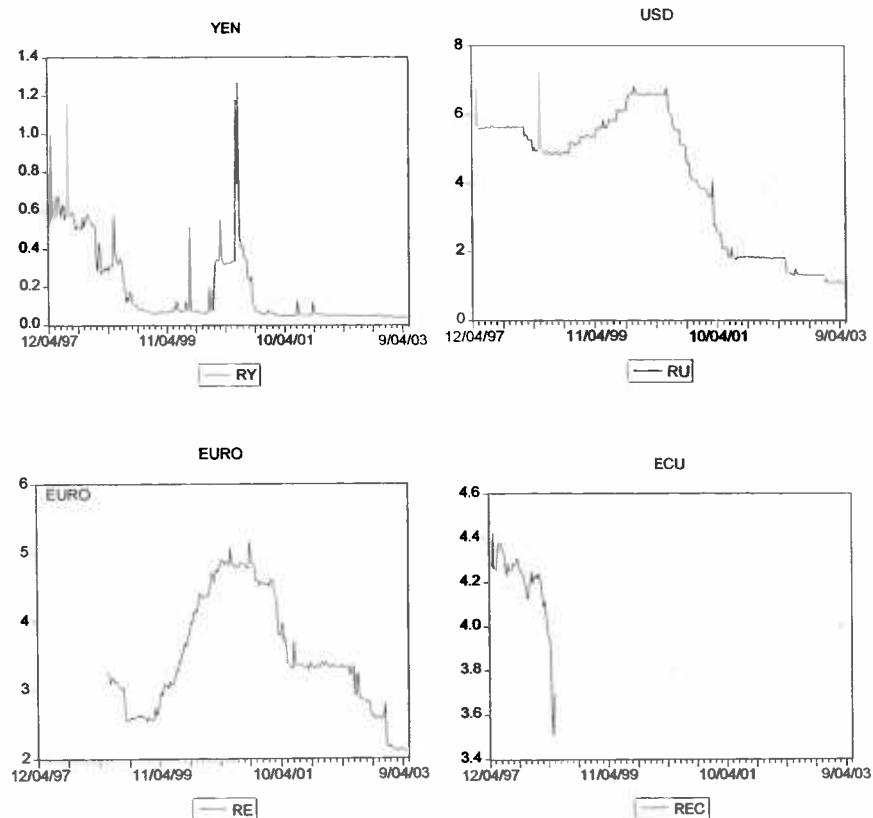
0.00
0.00
0.00
0.00

συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε κανονική κατανομή στα κατάλοιπα των αντιστοιχων εξισώσεων.

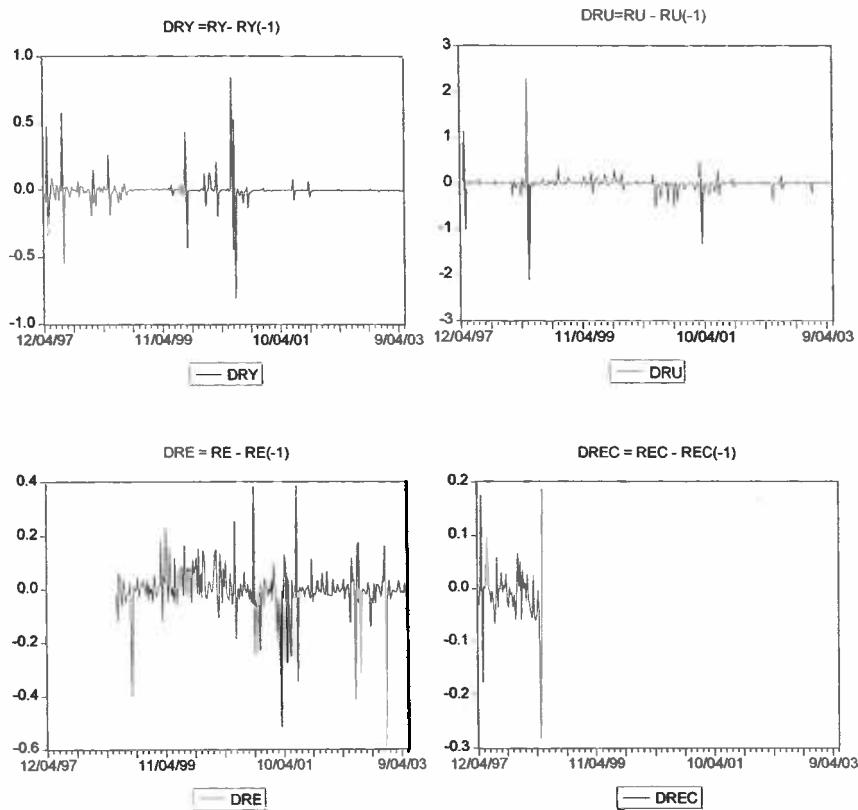
ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

- α) Η ανάλυση υπάρχει μόνο στο παράρτημα I
- β) Γραφικές παραστάσεις των σειρών των επιτοκίων οι οποίες συμβολίζονται: ry, ru, re, rec για τα νομίσματα YEN, USD, EURO, ECU αντίστοιχα

Γραφήματα των σειρών των εβδομαδιαίων επιτοκίων

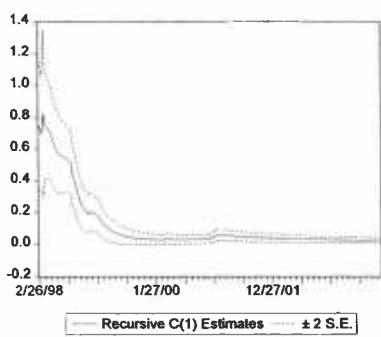


Γραφήματα των σειρών των διαφορών των εβδομαδιαίων επιτοκίων

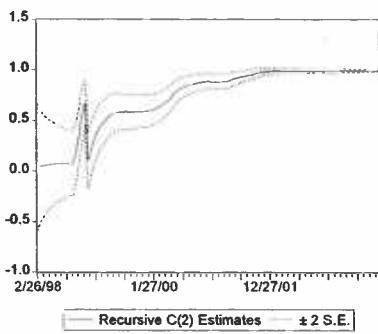
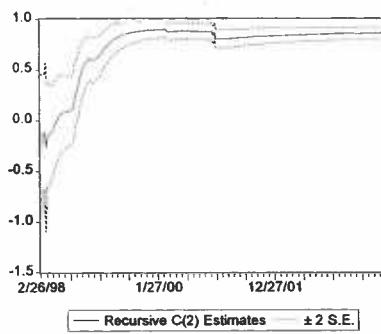
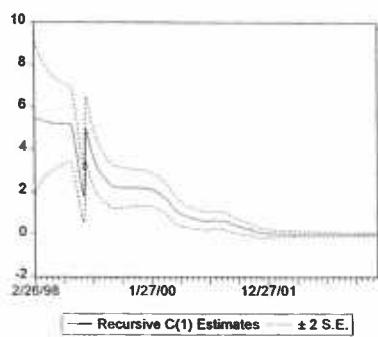


γ) Ελεγχοι διαρθρωτικής σταθερότητας

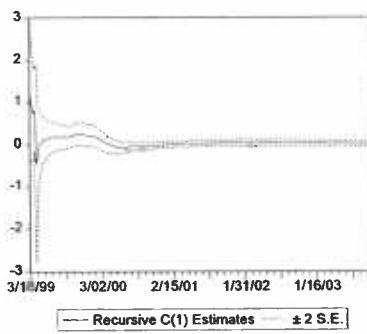
Stability test for equation (4)



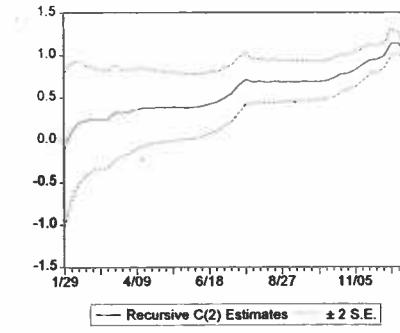
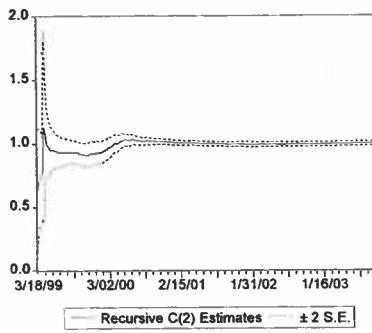
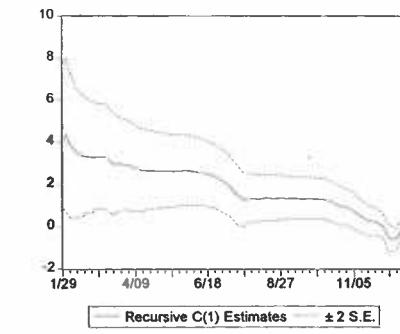
Stability test for equation (5)



Stability test for equation (6)



Stability test for equation (7)



δ) Έλεγχοι ύπαρξης αυτοσυσχέτισης ή ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (4)

Η τιμή πιθανότητας ελέγχου (0.00) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (5)

Η τιμή πιθανότητας ελέγχου (0.00) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (6)

Η τιμή της πιθανότητας ελέγχου (0.09) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο 0.10 όχι όμως και σε επίπεδο 0.05 η σε επίπεδο 0.01.

Για την εξίσωση (7)

Η τιμή της πιθανότητας ελέγχου (0.08) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο 0.10 όχι όμως και σε επίπεδο 0.05 η σε επίπεδο 0.01

ε) Έλεγχοι ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλουπα προσπαθώντας να δουν αν η διακύμανση εξαρτάται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές

Για την εξίσωση (4)

Η τιμή πιθανότητας ελέγχου (0.00) δηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλουπα.

Για την εξίσωση (5)

Η τιμή της πιθανότητας του έλεγχου (0,12) δηλώνει την αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης άρα δήλωση μη – ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (6)

Η τιμή της πιθανότητας του ελέγχου (0.34) δηλώνει την αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης άρα δήλωση μη – ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (7)

Η τιμή πιθανότητας έλεγχου (0.00) δηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλουπα.



στ) Έλεγχος παράληψης σημαντικών μεταβλητών

Για την εξίσωση (4)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (5)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (6)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.48) συμπεραίνουμε ότι σωστά παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (7)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές

ζ) Ελεγχοι λανθασμένης εξειδίκευσης του Ramsey

Για την εξίσωση (4)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

Για την εξίσωση (5)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

Για την εξίσωση (6)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.19) συμπεραίνουμε ότι έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

Για την εξίσωση (7)

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.00) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

ΕΝΟΤΗΤΑ Β:

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Εκτίμηση των παραμέτρων: α , β , σ^2 , γ των εξισώσεων (1), (2), (3), οι οποίες συμβολίζονται: $b(1)$, $b(2)$, $s(1)$, $g(1)$ αντίστοιχα, με την μέθοδο Μέγιστης Πιθανοφάνειας με Εξαρτώμενη Ετεροσκεδαστικότητα.

Για το νόμισμα YEN

LogL: LOGL01

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 12/28/03 Time: 03:27

Sample: 1993:01 1999:10

Included observations: 82

Evaluation order: By observation

Initial Values: B(1)=0.00760, B(2)=-0.04401, S(1)=0.02088,

G(1)=1.00000

Convergence achieved after 55 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
B(1)	0.000665	0.020012	0.033213	0.4868
B(2)	-0.036792	0.026367	-1.395381	0.0815
S(1)	0.019216	0.002293	8.379611	0.0000
G(1)	0.628028	0.093714	6.701565	0.0000
Log likelihood	55.24667	Akaike info criterion		-1.249919
Avg. log likelihood	0.673740	Schwarz criterion		-1.132518
Number of Coefs.	4	Hannan-Quinn criter.		-1.202784

Έλεγχος Wald –Περιορισμοί συντελεστών

ΜΟΝΤΕΛΟ	α (zStatistic)	β (zStatistic)	σ^2 (zStatistic)	γ (zStatistic)	χ^2 -τεστ (p-value)
ΜΗ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ	0.000665 (0.033213)	-0.036792 (-1.39538)	0.019216 (8.379611)	0.628028 (6.701565)	
Merton		0		0	48.69832 (0.000000)
Vasicec				0	44.91098 (0.000000)
CIR SR				0.5	1.8664 (0.171888)
Dothan	0	0		1	17.44629 (0.000572)
GBM	0			1	15.95328 (0.000343)
Brennan-Schwartz				1	15.75487 (0.000072)
CIR VR	0	0		1.5	87.65759 (0.000000)
CEV	0				0.001103 (0.973505)

Για το νόμισμα USD

LogL: LOGL01

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 12/28/03 Time: 02:45

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Evaluation order: By observation

Initial Values: B(1)=-0.02980, B(2)=0.00282, S(1)=0.06393,

G(1)=1.00000

Convergence achieved after 60 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
B(1)	-0.048129	0.049278	-0.976677	0.1644
B(2)	0.006951	0.012467	0.557519	0.2886
S(1)	-0.005673	0.002307	-2.459217	0.0070
G(1)	0.797058	0.134410	5.930051	0.0000
Log likelihood	5.385120	Akaike info criterion		-0.021475
Avg. log likelihood	0.041745	Schwarz criterion		0.067202
Number of Coefs.	4	Hannan-Quinn criter.		0.014556

Έλεγχος Wald –Περιορισμοί συντελεστών

MONTEΛΟ	a (zStatistic)	β (zStatistic)	σ^2 (zStatistic)	γ (zStatistic)	χ^2 -τεστ (p-value)
MH- ΠΙΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ	-0.048129 (-0.97667)	0.006951 (0.557519)	-0.005673 (-2.45921)	0.797058 (5.930051)	
Merton		0		0	37.91754 (0.000000)
Vasicec				0	35.16550 (0.000000)
CIR SR				0.5	4.884502 (0.027099)
Dothan	0	0		1	8.471005 (0.037217)
GBM	0			1	6.253526 (0.043860)
Brennan-Schwartz				1	2.279705 (0.131077)
CIR VR	0	0		1.5	51.744 (0.000000)
CEV	0				0.953899 (0.328729)

Για το νομίσμα EURO

LogL: LOGL01

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 12/26/03 Time: 17:58

Sample: 1999:01 2003:09

Included observations: 57

Evaluation order: By observation

Initial Values: B(1)=-0.00877, B(2)=-0.00321, S(1)=0.03820,

G(1)=1.00000

Convergence achieved after 88 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
B(1)	-0.012259	0.141613	-0.086564	0.4655
B(2)	-0.002219	0.040720	-0.054483	0.4783
S(1)	-0.015898	0.012981	-1.224718	0.1103
G(1)	0.339110	0.340434	0.996110	0.1596
Log likelihood	13.47227	Akaike info criterion		-0.332360
Avg. log likelihood	0.236356	Schwarz criterion		-0.188988
Number of Coefs.	4	Hannan-Quinn criter.		-0.276641

Ελεγγός Wald –Περιορισμοί συντελεστών

ΜΟΝΤΕΛΟ	a (zStatistic)	β (zStatistic)	σ^2 (zStatistic)	γ (zStatistic)	χ^2 -τεστ (p-value)
ΜΗ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ	-0.012259 (-0.08656)	-0.002219 (-0.05448)	-0.015898 (-1.22471)	0.339110 (0.996110)	
Merton		0		0	1.023799 (0.599356)
Vasicec				0	0.992236 (0.319197)
CIR SR				0.5	0.223354 (0.636496)
Dothan	0	0		1	3.856705 (0.277359)
GBM	0			1	3.788085 (0.150462)
Brennan-Schwartz				1	3.768710 (0.052220)
CIR VR	0	0		1.5	12.75193 (0.005205)
CEV	0				0.007493 (0.931018)

Για το ECU

LogL: LOGL03

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 12/27/03 Time: 14:17

Sample: 1993:01 1998:11

Included observations: 71

Evaluation order: By observation

Initial Values: B(1)=0.29266, B(2)=-0.06752, S(1)=0.07023,

G(1)=1.00000

Convergence achieved after 54 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
B(1)	0.015070	0.139174	0.108282	0.4569
B(2)	-0.008746	0.030064	-0.290926	0.3856
S(1)	4.89E-06	5.58E-06	0.876801	0.1903
G(1)	5.244786	0.687941	7.623891	0.0000
Log likelihood	17.95208	Akaike info criterion		-0.393016
Avg. log likelihood	0.252846	Schwarz criterion		-0.265541
Number of Coefs.	4	Hannan-Quinn criter.		-0.342324

Έλεγχος Wald -Περιορισμοί συντελεστών

ΜΟΝΤΕΛΟ	a (zStatistic)	β (zStatistic)	σ^2 (zStatistic)	γ (zStatistic)	χ^2 -τεστ (p-value)
ΜΗ-ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ	0.015070 (0.108282)	-0.008746 (-0.29092)	4.89E-06 (0.876801)	5.244786 (7.623891)	
Merton		0		0	77.19369 (0.000000)
Vasicec				0	58.12372 (0.000000)
CIR SR				0.5	47.56978 (0.000000)
Dothan	0	0		1	54.94737 (0.000000)
GBM	0			1	52.12619 (0.000000)
Brennan-Schwartz				1	38.07233 (0.000000)
CIR VR	0	0		1.5	43.22104 (0.000000)
CEV	0				0,011725 (0,913772)

Συμπεράσματα

- 1) Παρατηρώντας τους ελέγχους των περιορισμών των 8 γνωστών μοντέλων (25,27,28 σελ.), έχουμε για το υπόδειγμα CEV, στα νομίσματα YEN, EURO, ECU τις αντίστοιχες πιθανότητες ελέγχου: 0.973505, 0.931018, 0.913772. Άρα δεν θα απορρίψουμε την υπόθεση $\beta(I)=0$. Ένα βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από την εργασία, είναι ότι το EURO ακολουθεί ισοδύναμη συμπεριφορά με το ECU και το YEN ως προς την εφαρμογή του μοντέλου CEV το οποίο φαίνεται από τα αποτελέσματα ως πιο αξιόπιστο.
- 2) Παρατηρώντας τις εκτιμήσεις των εξισώσεων (4), (5), (6), (7) των μηνιαίων επιτοκίων (Παράρτημα 1), έχουμε τους αντίστοιχους όρους: $R^2=0.98$, $R^2=0.98$, $R^2=0.95$, $R^2=0.98$. Οι μεγάλοι αυτοί συντελεστές προσδιορισμού δείχνουν την δυνατότητα καλής πρόβλεψης.
- 3) Παρατηρώντας τις εκτιμήσεις των εξισώσεων (4), (5), (6), (7) των εβδομαδιαίων επιτοκίων (Παράρτημα 1), έχουμε τους αντιστοίχους συντελεστές προσδιορισμού: $R^2=0.76$, $R^2=0.99$, $R^2=0.99$, $R^2=0.85$. Οι μεγάλοι αυτοί συντελεστές προσδιορισμού δείχνουν την δυνατότητα καλής πρόβλεψης και ειδικότερα για τις εξισώσεις (5), (6), δηλαδή για τα επιτόκια σε Δολάριο και Ευρώ.

Σύντομη περίληψη του βασικού άρθρου (δες βιβλιογραφία N 1.)

Υπολογίζει και συγκρίνει μια ποικιλία από μοντέλα (υποδείγματα) συνεχούς χρόνου για βραχυπρόθεσμα επιτόκια, χρησιμοποιώντας την GMM (Generalized method of moments). Βρίσκει ότι τα πιο πετυχημένα μοντέλα στην σύλληψη της δυναμικής του βραχυπρόθεσμου επιτοκίου είναι εκείνα που επιτρέπουν στη μεταβλητότητα να είναι πολύ ευαίσθητη σε σχέση με το επίπεδο του επιτοκίου. Αποδεικνύεται ότι τα συμπεράσματα έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην χρήση των διαφορετικών μοντέλων για την απαιτήσεων για αντιστάθμιση κινδύνου επιτοκίων (Interest rate risk).

Βιβλιογραφία

1. K.C.Chan;G.Andrew Karolyi;Francis A.Longstaff,Anthony B.Sanders, «An Empirical Comparison of Alternative Models of the Short -Term Interest Rate.», *The Journal of Finance*, Volume 47,1992,pp1209-1227.
2. Fischer Black;Myron Scholes, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities.", *The Journal of Political Economy*, Volume 81,1973,pp637-654.
3. Myron S. Sholes,"Derivatives in a Dynamic Environment.", *The American Economic Review*, Volume 88,1998,pp350-370.
4. Robert C.Merton,"Theory of Rational Option Pricing.", *Bell Journal of Economics and Management Sciences*, Volume 4,1973,pp141-183.
5. John C.Cox;Jonathan E. Ingersoll,Jr;Stephen A. Ross,"A Theory of the Term Structure of Interest Rates.", *Econometrica*, Volume 53,1985,pp385-408.
6. John C.Cox;Jonathan E. Ingersoll,Jr;Stephen A. Ross,"An Analysis of Variable Rate Loan Contracts.", *The Journal of Finance*, Volume 35,1980,pp389-403.
7. Michael J. Brennan;Eduardo S. Schwartz,"Analyzing Convertible Bonds.", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Volume 15,1980,pp907-929.
8. George M. Constantinides; Jonathan E. Ingersoll,Jr,"Optimal Bond Trading with Personal Taxes." *Journal of Financial Economics*, Volume 13,1984,pp299-335.
9. Krishna Ramaswamy;Suresh M. Sundaresan,"The Valuation of Floating -Rate Instruments.", *Journal of Financial Economics*, Volume 17,1986,pp251-272
10. Lars Peter Hansen,"Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators.", *Econometrica*, Volume 50,1982,pp1029-1054.
11. Robert S. Pindyck;Daniel L. Rubinfeld , "Econometrics Models and Econometrics Forecasts",4th Edition,Irwin McGraw-Hill.
12. Salih N. Neftci , "An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives.",2th Edition,Academic Press
13. John Y.Campbell; Andrew W.Lo; A. Craig MacKinlay,"The Econometrics of Financial Markets.",Princeton University Press.
14. Richard A.Brealy;Stewart C.Myers,"Principles of Corporate Finance.", 6th Edition,McGraw-Hill.
15. John C. Hull,"Options,Futures and Other Derivatives.",5th Edition ,Prentice Hall.
16. John C. Hull,Solutions Manual, "Options,Futures and Other Derivatives.",5th Edition ,Prentice Hall.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Μέθοδος ελάχιστων τετράγωνων (OLS), στα γραμμικά υποδείγματα

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:01

Sample(adjusted): 1993:01 2003:09

Included observations: 129 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007604	0.016618	0.457595	0.6480
RY(-1)	0.955987	0.012455	76.75649	0.0000
R-squared	0.978899	Mean dependent var		0.828277
Adjusted R-squared	0.978732	S.D. dependent var		0.990795
S.E. of regression	0.144492	Akaike info criterion		-1.015809
Sum squared resid	2.651481	Schwarz criterion		-0.971471
Log likelihood	67.51969	F-statistic		5891.558
Durbin-Watson stat	2.234360	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (5)

Dependent Variable: RU

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:09

Sample(adjusted): 1993:01 2003:09

Included observations: 129 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.029797	0.064842	-0.459537	0.6466
RU(-1)	1.002824	0.013434	74.64702	0.0000
R-squared	0.977716	Mean dependent var		4.516242
Adjusted R-squared	0.977541	S.D. dependent var		1.687169
S.E. of regression	0.252847	Akaike info criterion		0.103317
Sum squared resid	8.119304	Schwarz criterion		0.147655
Log likelihood	-4.663935	F-statistic		5572.177
Durbin-Watson stat	1.786081	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (6)

Dependent Variable: RE

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 14:12

Sample(adjusted): 1999:01 2003:09

Included observations: 57 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.008772	0.112528	-0.077950	0.9382
RE(-1)	0.996794	0.031272	31.87513	0.0000
R-squared	0.948647	Mean dependent var		3.481882
Adjusted R-squared	0.947714	S.D. dependent var		0.854694
S.E. of regression	0.195436	Akaike info criterion		-0.392707
Sum squared resid	2.100744	Schwarz criterion		-0.321021
Log likelihood	13.19216	F-statistic		1016.024
Durbin-Watson stat	1.518280	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: REC

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 14:14

Sample(adjusted): 1993:01 1998:11

Included observations: 71 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.292662	0.114033	2.566471	0.0124
REC(-1)	0.932484	0.019428	47.99702	0.0000
R-squared	0.970919	Mean dependent var		5.553616
Adjusted R-squared	0.970498	S.D. dependent var		1.542854
S.E. of regression	0.265003	Akaike info criterion		0.209615
Sum squared resid	4.845642	Schwarz criterion		0.273352
Log likelihood	-5.441330	F-statistic		2303.714
Durbin-Watson stat	2.253426	Prob(F-statistic)		0.000000

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: οι εξαρτημένες μεταβλητές DRY , DRU , DRE , $DREC$, έχουν οριστεί με την μορφή: $DRY_t = RY_t - RY_{t-1}, \dots, DREC_t = REC_t - REC_{t-1}$

Για την εξίσωση (8)

Dependent Variable: DRY

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 15:23

Sample(adjusted): 1993:01 2003:09

Included observations: 129 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.010328	0.017189	-0.600867	0.5490
RY	-0.023967	0.013340	-1.796554	0.0748
R-squared	0.024784	Mean dependent var		-0.030179
Adjusted R-squared	0.017105	S.D. dependent var		0.150836
S.E. of regression	0.149541	Akaike info criterion		-0.947114
Sum squared resid	2.840028	Schwarz criterion		-0.902775
Log likelihood	63.08883	F-statistic		3.227606
Durbin-Watson stat	2.233536	Prob(F-statistic)		0.074783

Για την εξίσωση (9)

Dependent Variable: DRU

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 15:25

Sample(adjusted): 1993:01 2003:09

Included observations: 129 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.130070	0.062938	-2.066618	0.0408
RU	0.025037	0.013061	1.916936	0.0575
R-squared	0.028121	Mean dependent var		-0.016996
Adjusted R-squared	0.020468	S.D. dependent var		0.251901
S.E. of regression	0.249310	Akaike info criterion		0.075141
Sum squared resid	7.893730	Schwarz criterion		0.119479
Log likelihood	-2.846604	F-statistic		3.674642
Durbin-Watson stat	1.786818	Prob(F-statistic)		0.057492

Για την εξίσωση (10)

Dependent Variable: DRE

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 15:26

Sample(adjusted): 1999:01 2003:09

Included observations: 57 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.188179	0.106992	-1.758820	0.0842
RE	0.048302	0.029857	1.617768	0.1114
R-squared	0.045424	Mean dependent var		-0.019998
Adjusted R-squared	0.028068	S.D. dependent var		0.193702
S.E. of regression	0.190964	Akaike info criterion		-0.439004
Sum squared resid	2.005704	Schwarz criterion		-0.367318
Log likelihood	14.51161	F-statistic		2.617175
Durbin-Watson stat	1.521154	Prob(F-statistic)		0.111434

Για την εξίσωση (11)

Dependent Variable: DREC

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 15:28

Sample(adjusted): 1993:01 1998:11

Included observations: 71 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.140656	0.124976	1.125458	0.2643
REC	-0.041219	0.021693	-1.900056	0.0616
R-squared	0.049720	Mean dependent var		-0.088257
Adjusted R-squared	0.035948	S.D. dependent var		0.285201
S.E. of regression	0.280028	Akaike info criterion		0.319910
Sum squared resid	5.410683	Schwarz criterion		0.383648
Log likelihood	-9.356822	F-statistic		3.610215
Durbin-Watson stat	2.250218	Prob(F-statistic)		0.061605



ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/12/03 Time: 02:04

Sample(adjusted): 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.023714	0.008123	2.919257	0.0038
RY(-1)	0.865104	0.028078	30.81103	0.0000
R-squared	0.758049	Mean dependent var		0.188559
Adjusted R-squared	0.757250	S.D. dependent var		0.216667
S.E. of regression	0.106751	Akaike info criterion		-1.630102
Sum squared resid	3.452911	Schwarz criterion		-1.605707
Log likelihood	250.5906	F-statistic		949.3196
Durbin-Watson stat	2.759611	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (5)

Dependent Variable: RU

Method: Least Squares

Date: 11/10/03 Time: 14:11

Sample(adjusted): 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002333	0.031338	0.074431	0.9407
RU(-1)	0.995802	0.006851	145.3467	0.0000
R-squared	0.985860	Mean dependent var		4.120032
Adjusted R-squared	0.985813	S.D. dependent var		1.964241
S.E. of regression	0.233956	Akaike info criterion		-0.060833
Sum squared resid	16.58480	Schwarz criterion		-0.036438
Log likelihood	11.27710	F-statistic		21125.68
Durbin-Watson stat	2.714832	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (6)

Dependent Variable: RE

Method: Least Squares

Date: 11/10/03 Time: 14:12

Sample(adjusted): 1/07/1999 10/09/2003

Included observations: 249 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003068	0.027840	0.110204	0.9123
RE(-1)	0.997757	0.007809	127.7703	0.0000
R-squared	0.985096	Mean dependent var		3.460194
Adjusted R-squared	0.985035	S.D. dependent var		0.845718
S.E. of regression	0.103457	Akaike info criterion		-1.691318
Sum squared resid	2.643737	Schwarz criterion		-1.663066
Log likelihood	212.5691	F-statistic		16325.25
Durbin-Watson stat	2.208904	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (7)

Dependent Variable: REC

Method: Least Squares

Date: 11/10/03 Time: 14:15

Sample(adjusted): 12/11/1997 12/24/1998

Included observations: 55 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.010008	0.235415	-0.042514	0.9662
REC(-1)	0.999829	0.056034	17.84337	0.0000
R-squared	0.857291	Mean dependent var		4.187418
Adjusted R-squared	0.854599	S.D. dependent var		0.178016
S.E. of regression	0.067880	Akaike info criterion		-2.506456
Sum squared resid	0.244210	Schwarz criterion		-2.433462
Log likelihood	70.92754	F-statistic		318.3859
Durbin-Watson stat	1.892824	Prob(F-statistic)		0.000000

Για την εξίσωση (8)

Dependent Variable: DRY

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:02

Sample(adjusted): 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305 after adjusting endpoints



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.025324	0.008161	-3.103086	0.0021
RY	0.123749	0.028440	4.351290	0.0000
R-squared	0.058812	Mean dependent var		-0.001990
Adjusted R-squared	0.055706	S.D. dependent var		0.110560
S.E. of regression	0.107436	Akaike info criterion		-1.617300
Sum squared resid	3.497401	Schwarz criterion		-1.592904
Log likelihood	248.6382	F-statistic		18.93372
Durbin-Watson stat	2.756366	Prob(F-statistic)		0.000019

Για την εξίσωση (9)

Dependent Variable: DRU

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:07

Sample(adjusted): 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.056160	0.031080	-1.806961	0.0718
RU	0.009984	0.006811	1.465729	0.1438
R-squared	0.007040	Mean dependent var		-0.015027
Adjusted R-squared	0.003763	S.D. dependent var		0.233715
S.E. of regression	0.233275	Akaike info criterion		-0.066660
Sum squared resid	16.48844	Schwarz criterion		-0.042265
Log likelihood	12.16569	F-statistic		2.148361
Durbin-Watson stat	2.714917	Prob(F-statistic)		0.143759



Για την εξίσωση (10)

Dependent Variable: DRE

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:10

Sample(adjusted): 1/07/1999 10/09/2003

Included observations: 249 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.048613	0.027522	-1.766361	0.0786
RE	0.012690	0.007727	1.642262	0.1018
R-squared	0.010801	Mean dependent var		-0.004703
Adjusted R-squared	0.006796	S.D. dependent var		0.103266
S.E. of regression	0.102914	Akaike info criterion		-1.701844
Sum squared resid	2.616054	Schwarz criterion		-1.673592
Log likelihood	213.8796	F-statistic		2.697025
Durbin-Watson stat	2.209064	Prob(F-statistic)		0.101808

Για την εξίσωση (11)

Dependent Variable: DREC

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:11

Sample(adjusted): 12/11/1997 12/24/1998

Included observations: 55 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.607693	0.201399	-3.017362	0.0039
REC	0.142562	0.048054	2.966727	0.0045
R-squared	0.142415	Mean dependent var		-0.010727
Adjusted R-squared	0.126234	S.D. dependent var		0.067249
S.E. of regression	0.062861	Akaike info criterion		-2.660091
Sum squared resid	0.209431	Schwarz criterion		-2.587097
Log likelihood	75.15251	F-statistic		8.801467
Durbin-Watson stat	1.893752	Prob(F-statistic)		0.004507

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Έλεγχοι ύπαρξης αυτοσυγχέτισης η ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.067833	Probability	0.346867
Obs*R-squared	2.166983	Probability	0.338412

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:06

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001369	0.016742	-0.081761	0.9350
RY(-1)	0.001603	0.012690	0.126298	0.8997
RESID(-1)	-0.117637	0.090461	-1.300413	0.1959
RESID(-2)	0.043133	0.090189	0.478249	0.6333
R-squared	0.016798	Mean dependent var		1.55E-16
Adjusted R-squared	-0.006799	S.D. dependent var		0.143926
S.E. of regression	0.144414	Akaike info criterion		-1.001742
Sum squared resid	2.606941	Schwarz criterion		-0.913066
Log likelihood	68.61238	F-statistic		0.711889
Durbin-Watson stat	1.996662	Prob(F-statistic)		0.546659

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.338412) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυγχέτιση στα κατάλοιπα.

Για την εξισωση (5)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.094033	Probability	0.127490
Obs*R-squared	4.181968	Probability	0.123565

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:09

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027680	0.065720	0.421186	0.6743
RU(-1)	-0.006083	0.013653	-0.445552	0.6567
RESID(-1)	0.095819	0.089327	1.072668	0.2855
RESID(-2)	0.147928	0.089628	1.650456	0.1014
R-squared	0.032418	Mean dependent var		-4.47E-16
Adjusted R-squared	0.009196	S.D. dependent var		0.251857
S.E. of regression	0.250696	Akaike info criterion		0.101369
Sum squared resid	7.856090	Schwarz criterion		0.190045
Log likelihood	-2.538306	F-statistic		1.396022
Durbin-Watson stat	2.084005	Prob(F-statistic)		0.247167

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.123565) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.



Για την εξίσωση (6)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.720714	Probability	0.075025
Obs*R-squared	5.307218	Probability	0.070397

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:08

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.086494	0.115532	0.748662	0.4574
RE(-1)	-0.024678	0.032198	-0.766435	0.4468
RESID(-1)	0.216237	0.136775	1.580975	0.1198
RESID(-2)	0.194196	0.139103	1.396061	0.1685
R-squared	0.093109	Mean dependent var		-4.37E-16
Adjusted R-squared	0.041776	S.D. dependent var		0.193683
S.E. of regression	0.189595	Akaike info criterion		-0.420265
Sum squared resid	1.905145	Schwarz criterion		-0.276893
Log likelihood	15.97755	F-statistic		1.813809
Durbin-Watson stat	2.084563	Prob(F-statistic)		0.155847

Η πιθανότητα ελέγχου (0.070397) μας δημιουργεί δίλημμα, διότι σε επίπεδο σημαντικότητας 0.1 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση δηλαδή ότι δεν υπάρχει αυτοσυγχέτιση στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (7)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.990739	Probability	0.376675
Obs*R-squared	2.039460	Probability	0.360692

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.033284	0.116475	-0.285762	0.7759
REC(-1)	0.005967	0.019888	0.300017	0.7651
RESID(-1)	-0.147593	0.123392	-1.196128	0.2359
RESID(-2)	-0.112433	0.122993	-0.914147	0.3639
R-squared	0.028725	Mean dependent var		-3.00E-16
Adjusted R-squared	-0.014765	S.D. dependent var		0.263104
S.E. of regression	0.265039	Akaike info criterion		0.236808
Sum squared resid	4.706452	Schwarz criterion		0.364282
Log likelihood	-4.406668	F-statistic		0.660493
Durbin-Watson stat	2.032072	Prob(F-statistic)		0.579244

Η Πιθανότητα του ελέγχου (0.360692) δεν μας επιτρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση και κατά συνέπεια φαίνεται ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα

ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	35.36468	Probability	0.000000
Obs*R-squared	58.03269	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.024300	0.008517	-2.853321	0.0046
RY(-1)	0.127707	0.034079	3.747383	0.0002
RESID(-1)	-0.519701	0.073255	-7.094393	0.0000
RESID(-2)	-0.031698	0.065792	-0.481796	0.6303
R-squared	0.190271	Mean dependent var		2.08E-17
Adjusted R-squared	0.182201	S.D. dependent var		0.106575
S.E. of regression	0.096378	Akaike info criterion		-1.828043
Sum squared resid	2.795922	Schwarz criterion		-1.779253
Log likelihood	282.7766	F-statistic		23.57645
Durbin-Watson stat	2.010414	Prob(F-statistic)		0.000000

Η τιμή πιθανότητας ελέγχου (0.000000) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (5)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	29.09136	Probability	0.000000
Obs*R-squared	49.40585	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.032767	0.029146	-1.124223	0.2618
RU(-1)	0.007930	0.006390	1.240971	0.2156
RESID(-1)	-0.434805	0.057206	-7.600638	0.0000
RESID(-2)	-0.194264	0.056963	-3.410382	0.0007
R-squared	0.161986	Mean dependent var		8.77E-16
Adjusted R-squared	0.153634	S.D. dependent var		0.233571
S.E. of regression	0.214881	Akaike info criterion		-0.224440
Sum squared resid	13.89829	Schwarz criterion		-0.175649
Log likelihood	38.22704	F-statistic		19.39424
Durbin-Watson stat	2.041676	Prob(F-statistic)		0.000000

Η τιμή πιθανότητας έλεγχου (0.000000) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (6)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.378461	Probability	0.094830
Obs*R-squared	4.742506	Probability	0.093364

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.010267	0.028086	-0.365540	0.7150
RE(-1)	0.002965	0.007885	0.376028	0.7072
RESID(-1)	-0.116910	0.064220	-1.820467	0.0699
RESID(-2)	-0.090399	0.064118	-1.409900	0.1598
R-squared	0.019046	Mean dependent var		4.74E-16
Adjusted R-squared	0.007035	S.D. dependent var		0.103248
S.E. of regression	0.102885	Akaike info criterion		-1.694484
Sum squared resid	2.593383	Schwarz criterion		-1.637979
Log likelihood	214.9633	F-statistic		1.585641
Durbin-Watson stat	1.997864	Prob(F-statistic)		0.193412

Η τιμή της πιθανότητας ελέγχου (0.093364) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο 0.10 όχι όμως και σε επίπεδο 0.05 η σε επίπεδο 0.01.

Για την εξίσωση (7)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.555904	Probability	0.087530
Obs*R-squared	5.010521	Probability	0.081654

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.633086	0.391889	-1.615473	0.1124
REC(-1)	0.150373	0.093136	1.614560	0.1126
RESID(-1)	-0.262390	0.209457	-1.252716	0.2160
RESID(-2)	-0.444452	0.198231	-2.242095	0.0293
R-squared	0.091100	Mean dependent var		6.51E-17
Adjusted R-squared	0.037636	S.D. dependent var		0.067249
S.E. of regression	0.065971	Akaike info criterion		-2.529250
Sum squared resid	0.221962	Schwarz criterion		-2.383262
Log likelihood	73.55436	F-statistic		1.703936
Durbin-Watson stat	2.011886	Prob(F-statistic)		0.177860

Η τιμή της πιθανότητας ελέγχου (0.081654) δηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο 0.10 όχι όμως και σε επίπεδο 0.05 η σε επίπεδο 0.01.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Έλεγχοι ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα προσπαθώντας να δουν
αν η διακύμανση εξαρτάται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	4.543949	Probability	0.012431
Obs*R-squared	8.678341	Probability	0.013047

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:14

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003191	0.007234	0.441070	0.6599
RY(-1)	0.043748	0.015953	2.742337	0.0070
RY(-1)^2	-0.011342	0.004920	-2.305299	0.0228
R-squared	0.067274	Mean dependent var		0.020554
Adjusted R-squared	0.052469	S.D. dependent var		0.051066
S.E. of regression	0.049708	Akaike info criterion		-3.142301
Sum squared resid	0.311338	Schwarz criterion		-3.075793
Log likelihood	205.6784	F-statistic		4.543949
Durbin-Watson stat	1.708108	Prob(F-statistic)		0.012431

Από την τιμή της πιθανότητας του ελέγχου (0.013047) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01



Για την εξίσωση (5)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.091102	Probability	0.338998
Obs*R-squared	2.196127	Probability	0.333516

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:17

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.068053	0.101224	-0.672300	0.5026
RU(-1)	0.061952	0.058463	1.059670	0.2913
RU(-1)^2	-0.006432	0.007373	-0.872420	0.3846
R-squared	0.017024	Mean dependent var		0.062940
Adjusted R-squared	0.001421	S.D. dependent var		0.184332
S.E. of regression	0.184201	Akaike info criterion		-0.522597
Sum squared resid	4.275183	Schwarz criterion		-0.456090
Log likelihood	36.70749	F-statistic		1.091102
Durbin-Watson stat	1.806902	Prob(F-statistic)		0.338998

Από την τιμή της πιθανότητας του ελέγχου (0.333516) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (6)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.363556	Probability	0.696888
Obs*R-squared	0.757311	Probability	0.684782

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:19

Sample: 1999:01 2003:09

Included observations: 57

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.144679	0.216564	-0.668066	0.5069
RE(-1)	0.100960	0.123395	0.818188	0.4168
RE(-1)^2	-0.013285	0.016862	-0.787856	0.4342
R-squared	0.013286	Mean dependent var		0.036855
Adjusted R-squared	-0.023259	S.D. dependent var		0.081424
S.E. of regression	0.082366	Akaike info criterion		-2.104096
Sum squared resid	0.366343	Schwarz criterion		-1.996567
Log likelihood	62.96672	F-statistic		0.363556
Durbin-Watson stat	1.794120	Prob(F-statistic)		0.696888

Από την τιμή της πιθανότητας του ελέγχου (0.684782) συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα

Για την εξίσωση (7)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.831735	Probability	0.065876
Obs*R-squared	5.458695	Probability	0.065262

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:19

Sample: 1993:01 1998:11

Included observations: 71

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.545433	0.425156	-1.282901	0.2039
EC(-1)	0.166977	0.136955	1.219209	0.2270
REC(-1)^2	-0.009532	0.010301	-0.925356	0.3581
R-squared	0.076883	Mean dependent var		0.068248
Adjusted R-squared	0.049733	S.D. dependent var		0.264586
S.E. of regression	0.257923	Akaike info criterion		0.169024
Sum squared resid	4.523651	Schwarz criterion		0.264630
Log likelihood	-3.000341	F-statistic		2.831735
Durbin-Watson stat	1.930010	Prob(F-statistic)		0.065876

Η πιθανότητα ελέγχου (0.065262)δημιουργεί δύλημμα διότι σε επίπεδο σημαντικότητας 0.1 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση δηλαδή ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα

ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

ε) Έλεγχοι ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα προσπαθώντας να δουν αν η διακύμανση εξαρτάται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές

Για την εξίσωση (4)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	31.05003	Probability	0.000000
Obs*R-squared	52.02010	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:16

Sample: 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004729	0.005262	0.898753	0.3695
RY(-1)	-0.049667	0.037775	-1.314813	0.1896
RY(-1)^2	0.191819	0.044268	4.333130	0.0000
R-squared	0.170558	Mean dependent var		0.011321
Adjusted R-squared	0.165065	S.D. dependent var		0.063311
S.E. of regression	0.057850	Akaike info criterion		-2.852141
Sum squared resid	1.010678	Schwarz criterion		-2.815548
Log likelihood	437.9515	F-statistic		31.05003
Durbin-Watson stat	2.134354	Prob(F-statistic)		0.000000

Η τιμή πιθανότητας ελέγχου (0.000000) δηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα.



Για την εξίσωση (5)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.112172	Probability	0.122759
Obs*R-squared	4.207455	Probability	0.122001

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 11/11/03 Time: 00:17
Sample: 12/11/1997 10/09/2003
Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.084693	0.115772	0.731554	0.4650
RU(-1)	-0.064547	0.076135	-0.847797	0.3972
RU(-1)^2	0.011308	0.009987	1.132269	0.2584
R-squared	0.013795	Mean dependent var		0.054376
Adjusted R-squared	0.007264	S.D. dependent var		0.411217
S.E. of regression	0.409720	Akaike info criterion		1.063104
Sum squared resid	50.69699	Schwarz criterion		1.099697
Log likelihood	-159.1233	F-statistic		2.112172
Durbin-Watson stat	1.063722	Prob(F-statistic)		0.122759

Η τιμή της πιθανότητας του έλεγχου (0,122001) δηλώνει την αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης άρα δήλωση μη - ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας καταλούπων.

Για την εξίσωση (6)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.075830	Probability	0.342614
Obs*R-squared	2.159015	Probability	0.339763

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:18

Sample: 1/07/1999 10/09/2003

Included observations: 249

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.042977	0.042990	-0.999699	0.3184
RE(-1)	0.028658	0.024783	1.156355	0.2487
RE(-1)^2	-0.003596	0.003419	-1.051713	0.2940
R-squared	0.008671	Mean dependent var		0.010617
Adjusted R-squared	0.000611	S.D. dependent var		0.035601
S.E. of regression	0.035590	Akaike info criterion		-3.821519
Sum squared resid	0.311599	Schwarz criterion		-3.779140
Log likelihood	478.7791	F-statistic		1.075830
Durbin-Watson stat	1.840587	Prob(F-statistic)		0.342614

Η τιμή της πιθανότητας του ελέγχου (0.339763) δηλώνει την αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης άρα δήλωση μη – ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας καταλοίπων.

Για την εξίσωση (7)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	7.519345	Probability	0.001354
Obs*R-squared	12.33807	Probability	0.002093

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:20

Sample: 12/11/1997 12/24/1998

Included observations: 55

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.932614	0.505052	1.846570	0.0705
REC(-1)	-0.429789	0.252692	-1.700842	0.0949
REC(-1)^2	0.049637	0.031530	1.574249	0.1215
R-squared	0.224329	Mean dependent var		0.004440
Adjusted R-squared	0.194495	S.D. dependent var		0.012281
S.E. of regression	0.011022	Akaike info criterion		-6.124758
Sum squared resid	0.006318	Schwarz criterion		-6.015267
Log likelihood	171.4308	F-statistic		7.519345
Durbin-Watson stat	2.248606	Prob(F-statistic)		0.001354

Η τιμή πιθανότητας έλεγχου (0.002093) δηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης άρα δηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Έλεγχοι παράληψης σημαντικών μεταβλητών

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Omitted Variables: RY(-1)^2 RY(-1)^3

F-statistic	1.604984	Probability	0.205005
Log likelihood ratio	3.270867	Probability	0.194868

Test Equation:

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:47

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.039140	0.025325	1.545504	0.1248
RY(-1)	0.798219	0.090596	8.810731	0.0000
RY(-1)^2	0.112640	0.063165	1.783255	0.0770
RY(-1)^3	-0.020186	0.011886	-1.698379	0.0919
R-squared	0.979427	Mean dependent var		0.828277
Adjusted R-squared	0.978933	S.D. dependent var		0.990795
S.E. of regression	0.143808	Akaike info criterion		-1.010157
Sum squared resid	2.585097	Schwarz criterion		-0.921481
Log likelihood	69.15512	F-statistic		1983.633
Durbin-Watson stat	2.220771	Prob(F-statistic)		0.000000

Η πιθανότητα έλεγχου (0.194868) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών

Για την εξίσωση (5)

Omitted Variables: RU(-1)^2 RU(-1)^3

F-statistic	2.657188	Probability	0.074106
Log likelihood ratio	5.371053	Probability	0.068185

Test Equation:

Dependent Variable: RU

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:51

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.248729	0.296839	0.837926	0.4037
RU(-1)	0.651910	0.279032	2.336323	0.0211
RU(-1)^2	0.116626	0.075884	1.536900	0.1268
RU(-1)^3	-0.011054	0.006318	-1.749746	0.0826
R-squared	0.978625	Mean dependent var		4.516242
Adjusted R-squared	0.978112	S.D. dependent var		1.687169
S.E. of regression	0.249611	Akaike info criterion		0.092688
Sum squared resid	7.788189	Schwarz criterion		0.181365
Log likelihood	-1.978408	F-statistic		1907.637
Durbin-Watson stat	1.723579	Prob(F-statistic)		0.000000

Η πιθανότητα έλεγχου (0.068185) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 όχι όμως σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 ή 0.01.

Για την εξίσωση (6)

Omitted Variables: RE(-1)^2 RE(-1)^3

F-statistic	0.093070	Probability	0.911278
Log likelihood ratio	0.199839	Probability	0.904910

Test Equation:

Dependent Variable: RE

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:52

Sample: 1999:01 2003:09

Included observations: 57

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.722114	2.405289	0.300219	0.7652
RE(-1)	0.285189	2.176686	0.131020	0.8963
RE(-1)^2	0.220827	0.637303	0.346502	0.7303
RE(-1)^3	-0.021822	0.060247	-0.362206	0.7186
R-squared	0.948827	Mean dependent var		3.481882
Adjusted R-squared	0.945930	S.D. dependent var		0.854694
S.E. of regression	0.198741	Akaike info criterion		-0.326038
Sum squared resid	2.093392	Schwarz criterion		-0.182666
Log likelihood	13.29208	F-statistic		327.5675
Durbin-Watson stat	1.526299	Prob(F-statistic)		0.000000

Η πιθανότητα έλεγχου (0.904910) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 η σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 η σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01.

Για την εξίσωση (7)

Omitted Variables: REC(-1)^2 REC(-1)^3

F-statistic	0.699406	Probability	0.500471
Log likelihood ratio	1.467062	Probability	0.480210

Test Equation:

Dependent Variable: REC

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:53

Sample: 1993:01 1998:11

Included observations: 71

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.338470	2.229924	-0.600231	0.5504
REC(-1)	1.657210	1.074129	1.542841	0.1276
REC(-1)^2	-0.100181	0.164426	-0.609275	0.5444
REC(-1)^3	0.004341	0.008003	0.542467	0.5893
R-squared	0.971514	Mean dependent var		5.553616
Adjusted R-squared	0.970239	S.D. dependent var		1.542854
S.E. of regression	0.266165	Akaike info criterion		0.245290
Sum squared resid	4.746545	Schwarz criterion		0.372765
Log likelihood	-4.707799	F-statistic		761.6804
Durbin-Watson stat	2.250967	Prob(F-statistic)		0.000000

Η πιθανότητα έλεγχου (0.480210) διασφαλίζει την σωστή παράληψη των παραπάνω μεταβλητών σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 η σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 η σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01.

ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Omitted Variables: RY(-1)^2 RY(-1)^3

F-statistic	57.46905	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	98.64499	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:33

Sample: 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013145	0.012071	1.088987	0.2770
RY(-1)	0.776067	0.170568	4.549905	0.0000
RY(-1)^2	0.958315	0.424086	2.259721	0.0246
RY(-1)^3	-0.994573	0.251667	-3.951939	0.0001
R-squared	0.824908	Mean dependent var	0.188559	
Adjusted R-squared	0.823163	S.D. dependent var	0.216667	
S.E. of regression	0.091113	Akaike info criterion	-1.940414	
Sum squared resid	2.498752	Schwarz criterion	-1.891623	
Log likelihood	299.9131	F-statistic	472.7001	
Durbin-Watson stat	2.196363	Prob(F-statistic)	0.000000	

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000000) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (5)

Omitted Variables: RU(-1)^2 RU(-1)^3

F-statistic	10.29280	Probability	0.000047
Log likelihood ratio	20.17682	Probability	0.000042

Test Equation:

Dependent Variable: RU

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:35

Sample: 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.461349	0.162013	2.847609	0.0047
RU(-1)	0.476539	0.161208	2.956055	0.0034
RU(-1)^2	0.156333	0.043195	3.619231	0.0003
RU(-1)^3	-0.013727	0.003484	-3.940036	0.0001
R-squared	0.986765	Mean dependent var		4.120032
Adjusted R-squared	0.986633	S.D. dependent var		1.964241
S.E. of regression	0.227095	Akaike info criterion		-0.113872
Sum squared resid	15.52316	Schwarz criterion		-0.065081
Log likelihood	21.36551	F-statistic		7480.694
Durbin-Watson stat	2.549190	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000042) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (6)

Omitted Variables: RE(-1)^2 RE(-1)^3

F-statistic	0.716035	Probability	0.489706
Log likelihood ratio	1.451213	Probability	0.484031

Test Equation:

Dependent Variable: RE

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:36

Sample: 1/07/1999 10/09/2003

Included observations: 249

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.595577	0.549219	1.084407	0.2793
RE(-1)	0.434787	0.503401	0.863699	0.3886
RE(-1)^2	0.171165	0.149149	1.147609	0.2522
RE(-1)^3	-0.016642	0.014252	-1.167681	0.2441
R-squared	0.985182	Mean dependent var	3.460194	
Adjusted R-squared	0.985001	S.D. dependent var	0.845718	
S.E. of regression	0.103576	Akaike info criterion	-1.681082	
Sum squared resid	2.628373	Schwarz criterion	-1.624577	
Log likelihood	213.2947	F-statistic	5429.716	
Durbin-Watson stat	2.197486	Prob(F-statistic)	0.000000	

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.484031) συμπεραίνουμε ότι σωστά παραλείψαμε τις μεταβλητές.

Για την εξίσωση (7)

Omitted Variables: REC(-1)^2 REC(-1)^3

F-statistic	19.51570	Probability	0.000001
Log likelihood ratio	31.25831	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: REC

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:39

Sample: 12/11/1997 12/24/1998

Included observations: 55

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	261.3235	42.41618	6.160938	0.0000
REC(-1)	-195.6909	32.03118	-6.109389	0.0000
REC(-1)^2	49.18106	8.038769	6.117983	0.0000
REC(-1)^3	-4.086587	0.670649	-6.093478	0.0000
R-squared	0.919160	Mean dependent var		4.187418
Adjusted R-squared	0.914405	S.D. dependent var		0.178016
S.E. of regression	0.052082	Akaike info criterion		-3.002062
Sum squared resid	0.138337	Schwarz criterion		-2.856074
Log likelihood	86.55670	F-statistic		193.2918
Durbin-Watson stat	1.883967	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000000) συμπεραίνουμε ότι εσφαλμένα παραλείψαμε τις μεταβλητές

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

Έλεγχοι λανθασμένης εξειδίκευσης του Ramsey

ΜΕΛΕΤΗ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΕΠΙΠΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.391384	Probability	0.248600
Log likelihood ratio	4.270974	Probability	0.233651

Test Equation:

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:55

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.028154	0.027682	1.017054	0.3111
RY(-1)	0.911838	0.148952	6.121693	0.0000
FITTED^2	-0.092166	0.230520	-0.399819	0.6900
FITTED^3	0.086654	0.112553	0.769899	0.4428
FITTED^4	-0.016519	0.016815	-0.982384	0.3278
R-squared	0.979586	Mean dependent var		0.828277
Adjusted R-squared	0.978927	S.D. dependent var		0.990795
S.E. of regression	0.143828	Akaike info criterion		-1.002406
Sum squared resid	2.565133	Schwarz criterion		-0.891560
Log likelihood	69.65518	F-statistic		1487.550
Durbin-Watson stat	2.252586	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.233651) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβλήματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακή σχέση (4)

Για την εξίσωση (5)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.761422	Probability	0.158029
Log likelihood ratio	5.383431	Probability	0.145779

Test Equation:

Dependent Variable: RU

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:56

Sample: 1993:01 2003:09

Included observations: 129

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.323370	0.747204	0.432774	0.6659
RU(-1)	0.558740	0.957955	0.583263	0.5608
FITTED^2	0.159899	0.418524	0.382055	0.7031
FITTED^3	-0.019012	0.074076	-0.256655	0.7979
FITTED^4	0.000500	0.004580	0.109078	0.9133
R-squared	0.978627	Mean dependent var		4.516242
Adjusted R-squared	0.977937	S.D. dependent var		1.687169
S.E. of regression	0.250603	Akaike info criterion		0.108096
Sum squared resid	7.787442	Schwarz criterion		0.218942
Log likelihood	-1.972219	F-statistic		1419.421
Durbin-Watson stat	1.723979	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.145779) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβλήματα μη-γραμμικότητας στην συναρτησιακή σχέση (5)



Για την εξίσωση (6)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.096538	Probability	0.961607
Log likelihood ratio	0.316581	Probability	0.956880

Test Equation:

Dependent Variable: RE

Method: Least Squares

Date: 11/09/03 Time: 16:57

Sample: 1999:01 2003:09

Included observations: 57

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.262774	9.458021	-0.239244	0.8119
RE(-1)	3.900989	11.27562	0.345967	0.7308
FITTED^2	-1.399722	5.007524	-0.279524	0.7810
FITTED^3	0.292050	0.963885	0.302993	0.7631
FITTED^4	-0.022263	0.068185	-0.326513	0.7453
R-squared	0.948932	Mean dependent var		3.481882
Adjusted R-squared	0.945003	S.D. dependent var		0.854694
S.E. of regression	0.200437	Akaike info criterion		-0.292998
Sum squared resid	2.089109	Schwarz criterion		-0.113783
Log likelihood	13.35045	F-statistic		241.5610
Durbin-Watson stat	1.512454	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα έλεγχου (0.956880) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβλήματα μη-γραμμικοτήτας στην συναρτησιακή σχέση (6)

Για την εξίσωση (7)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	2.156981	Probability	0.101421
Log likelihood ratio	6.640698	Probability	0.084276

Test Equation:

Dependent Variable: REC
Method: Least Squares
Date: 12/24/03 Time: 22:32
Sample: 1993:01 1998:11
Included observations: 71

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	22.79730	11.01332	2.069975	0.0424
REC(-1)	-15.96318	8.000092	-1.995375	0.0501
FITTED^2	4.283404	1.980761	2.162504	0.0342
FITTED^3	-0.435534	0.197624	-2.203849	0.0310
FITTED^4	0.016091	0.007204	2.233574	0.0289
R-squared	0.973516	Mean dependent var	5.553616	
Adjusted R-squared	0.971911	S.D. dependent var	1.542854	
S.E. of regression	0.258579	Akaike info criterion	0.200591	
Sum squared resid	4.412974	Schwarz criterion	0.359935	
Log likelihood	-2.120982	F-statistic	606.5175	
Durbin-Watson stat	2.209876	Prob(F-statistic)	0.000000	

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.084276) είναι σαφές ότι δεν έχουμε προβλήματα μη-γραμμικοτητας στην συναρτησιακή σχέση (7) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.10 όχι όμως σε επίπεδα 0.01 και 0.05.

ΜΕΛΕΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΕΠΙΤΟΚΙΩΝ

Για την εξίσωση (4)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	38.90103	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	100.2204	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RY

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:42

Sample: 12/11/1997 10/09/2003

Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003232	0.017215	-0.187756	0.8512
RY(-1)	1.214955	0.440895	2.755655	0.0062
FITTED^2	-1.280645	2.223099	-0.576063	0.5650
FITTED^3	2.786227	3.489469	0.798467	0.4252
FITTED^4	-2.152755	1.727133	-1.246432	0.2136
R-squared	0.825810	Mean dependent var		0.188559
Adjusted R-squared	0.823488	S.D. dependent var		0.216667
S.E. of regression	0.091029	Akaike info criterion		-1.939022
Sum squared resid	2.485878	Schwarz criterion		-1.878033
Log likelihood	300.7008	F-statistic		355.5655
Durbin-Watson stat	2.222538	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000000) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

Για την εξίσωση (5)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	14.55256	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	41.43838	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RU
 Method: Least Squares
 Date: 11/11/03 Time: 00:43
 Sample: 12/11/1997 10/09/2003
 Included observations: 305

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.790148	0.311248	-2.538644	0.0116
RU(-1)	2.304314	0.422783	5.450349	0.0000
FITTED^2	-0.715534	0.192323	-3.720490	0.0002
FITTED^3	0.148860	0.035139	4.236332	0.0000
FITTED^4	-0.010352	0.002224	-4.653942	0.0000
R-squared	0.987656	Mean dependent var		4.120032
Adjusted R-squared	0.987492	S.D. dependent var		1.964241
S.E. of regression	0.219681	Akaike info criterion		-0.177025
Sum squared resid	14.47790	Schwarz criterion		-0.116036
Log likelihood	31.99629	F-statistic		6001.014
Durbin-Watson stat	2.429447	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000000) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

Για την εξίσωση (6)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.553799	Probability	0.201250
Log likelihood ratio	4.712050	Probability	0.194138

Test Equation:

Dependent Variable: RE
 Method: Least Squares
 Date: 11/11/03 Time: 00:43
 Sample: 1/07/1999 10/09/2003
 Included observations: 249

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.183149	2.176772	-1.462326	0.1449
RE(-1)	5.113306	2.657154	1.924354	0.0555
FITTED^2	-1.939226	1.186680	-1.634161	0.1035
FITTED^3	0.394120	0.229545	1.716960	0.0873
FITTED^4	-0.029226	0.016296	-1.793425	0.0741
R-squared	0.985375	Mean dependent var		3.460194
Adjusted R-squared	0.985135	S.D. dependent var		0.845718
S.E. of regression	0.103111	Akaike info criterion		-1.686146
Sum squared resid	2.594177	Schwarz criterion		-1.615514
Log likelihood	214.9252	F-statistic		4109.931
Durbin-Watson stat	2.158732	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.194138) συμπεραίνουμε ότι έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση



Για την εξίσωση (7)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	14.54282	Probability	0.000001
Log likelihood ratio	34.50213	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: REC

Method: Least Squares

Date: 11/11/03 Time: 00:44

Sample: 12/11/1997 12/24/1998

Included observations: 55

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1572.450	753.5087	2.086838	0.0420
REC(-1)	-1502.414	751.0450	-2.000432	0.0509
FITTED^2	542.1771	283.0634	1.915391	0.0612
FITTED^3	-86.53488	47.31424	-1.828939	0.0734
FITTED^4	5.158674	2.960175	1.742692	0.0875
R-squared	0.923790	Mean dependent var		4.187418
Adjusted R-squared	0.917693	S.D. dependent var		0.178016
S.E. of regression	0.051071	Akaike info criterion		-3.024677
Sum squared resid	0.130414	Schwarz criterion		-2.842192
Log likelihood	88.17861	F-statistic		151.5203
Durbin-Watson stat	2.080847	Prob(F-statistic)		0.000000

Από την πιθανότητα ελέγχου (0.000000) συμπεραίνουμε ότι δεν έχουμε γραμμικότητα στη συναρτησιακή σχέση

