

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :

"ΤΙΜΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΘΩΡΙΣΜΟΣ"

ΓΚΕΚΑ ΕΥΣΤΑΘΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΑΠΕΡΓΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ : ΑΠΕΡΓΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΔΙΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΧΡΙΣΤΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

2009

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	1
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Η Σπουδαιότητα της Αγοράς Ακινήτων.....	2
1.2 Αγορά Ακινήτων και Μακροοικονομία.....	3
1.3 Προσδιοριστικοί Παράγοντες της Αγοράς Ακινήτων.....	4
2. Σκοπός.....	7
3. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	7
4. Μεθοδολογία.....	11
4.1 Δεδομένα.....	11
4.2 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test).....	11
4.3 Επαυξημένος Έλεγχος Dickey-Fuller, ADF.....	12
4.4 Ανάλυση Ολοκλήρωσης (Integration Analysis).....	13
4.5 Ανάλυση Συνολοκλήρωσης (Cointegration Analysis).....	14
4.6 Έλεγχος Ύπαρξης Συνολοκλήρωσης.....	15
4.7 Διανύσματα Αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregressions): ΥπόδειγμαVAR.....	16
4.8 Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (Vector Error Correction – VEC).....	18
4.9 Συναρτήσεις αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions)....	19
4.10 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition).....	19
4.11 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality).....	19
5. Εμπειρικός Έλεγχος.....	22
5.1 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test).....	22
5.1.1 Καναδάς.....	23
5.1.2 Ηνωμένο Βασίλειο.....	24
5.1.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	26
5.1.4 Ιαπωνία.....	28
5.2 Έλεγχος Ύπαρξης Συνολοκλήρωσης.....	29
5.2.1 Ηνωμένο Βασίλειο.....	30
5.2.2 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	31
5.2.3 Ιαπωνία.....	32
5.3 Συναρτήσεις αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions).....	33

5.3.1 Καναδάς.....	34
5.3.2 Ηνωμένο Βασίλειο.....	35
5.3.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	36
5.3.4 Ιαπωνία.....	37
5.4 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition).....	38
5.4.1 Καναδάς.....	38
5.4.2 Ηνωμένο Βασίλειο.....	39
5.4.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	39
5.4.4 Ιαπωνία.....	40
5.5 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality).....	41
5.5.1 Καναδάς.....	41
5.6 Μακροπρόθεσμη Αιτιότητα (Long Run Causality).....	42
5.6.1 Ηνωμένο Βασίλειο.....	42
5.6.2 Ηνωμένο Πολιτείες Αμερικής.....	43
5.6.3 Ιαπωνία.....	43
6. Μακροοικονομικές Μεταβλητές και Τιμές Ακινήτων.....	45
7. Εμπειρική Μελέτη Εξαμεταβλητού Υποδείγματος.....	46
7.1 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test).....	46
7.1.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	46
7.1.2 Καναδάς.....	49
7.1.3 Ιαπωνία.....	51
7.1.4 Ηνωμένο Βασίλειο.....	52
7.2 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality).....	54
7.2.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	54
7.2.2 Καναδάς.....	56
7.2.3 Ιαπωνία.....	57
7.2.4 Ηνωμένο Βασίλειο.....	58
7.3 Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions).....	59
7.3.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	59
7.3.2 Καναδάς.....	61
7.3.3 Ιαπωνία.....	63
7.3.4 Ηνωμένο Βασίλειο.....	65
7.4 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition).....	67
7.4.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	67

7.4.2 Καναδάς.....	69
7.4.3 Ιαπωνία.....	70
7.4.4 Ηνωμένο Βασίλειο.....	71
8. Συμπεράσματα.....	71
9. Βιβλιογραφία.....	73
10. Παράρτημα.....	76
10.1 Διμεταβλητό Υπόδειγμα.....	76
10.1.1 Καναδάς.....	76
10.1.2 Ηνωμένο Βασίλειο.....	86
10.1.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	106
10.1.4 Ιαπωνία.....	125
10.2 Εξαμεταβλητό Υπόδειγμα.....	145
10.2.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	145
10.2.2 Καναδάς.....	150
10.2.3 Ιαπωνία.....	154
10.2.4 Ηνωμένο Βασίλειο.....	158

Τιμές Ακινήτων και Πληθωρισμός

Περίληψη

Αυτή η μελέτη αναλύει τη δυναμική επίδραση μιας μακροοικονομικής μεταβλητής όπως ο πληθωρισμός πάνω στις τιμές των ακινήτων στον Καναδά, στο Ηνωμένο Βασίλειο, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στην Ιαπωνία. Ένα υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregression Model – VAR) για τον Καναδά και ένα διανυσματικό υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (Vector Error Correction – VEC) για τις υπόλοιπες χώρες χρησιμοποιούνται στη μοντελοποίηση της επίδρασης του πληθωρισμού στις τιμές των σπιτιών. Τα αποτελέσματα λαμβάνονται με τη βοήθεια της συνάρτησης αιφνίδιων αντιδράσεων (Impulse Response Function) που μας δείχνει ότι οι τιμές των σπιτιών αντιδρούν στις διαταραχές του πληθωρισμού υπό προϋποθέσεις. Η ανάλυση διακύμανσης (Variance Decomposition) από την άλλη, μας δείχνει ότι ο πληθωρισμός είναι μια μεταβλητή με αρκετά μεγάλη επεξηγηματική δύναμη πάνω στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων.

1. Εισαγωγή

Ο τομέας των σπιτιών είναι ένας από τους σημαντικότερους τομείς στην παγκόσμια οικονομία. Η πορεία των τιμών των ακινήτων είναι ένα θέμα που απασχολεί άμεσα τη συντριπτική πλειοψηφία των νοικοκυριών σε όλο τον ανεπτυγμένο κόσμο. Η κατοικία χρησιμοποιείται τόσο για την ικανοποίηση των στεγαστικών αναγκών όσο και ως κύρια επενδυτική επιλογή. Για πολλές δεκαετίες, η αγορά ακινήτων αποτελούσε για τα περισσότερα νοικοκυριά το μοναδικό μέσο μακροπρόθεσμης αποταμίευσης, που να μπορούσε να τα προστατέψει από τον πληθωρισμό. Τα τελευταία χρόνια η αγορά ακινήτων υποβάλλεται σε δραστικές μεταρρυθμίσεις εξαιτίας της απελευθέρωσης των χρηματοοικονομικών αγορών, την δραστική μείωση των επιτοκίων, την έλλειψη αποθεμάτων των σπιτιών και την αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών των ανθρώπων στην αγορά κατοικίας. Επιπρόσθετα, ο τομέας των σπιτιών έχει γίνει στόχος της δημοσιονομικής και νομισματικής πολιτικής των κυβερνήσεων στοχεύοντας στον χαμηλό πληθωρισμό και την ανεργία και σε μια ισορροπημένη ανάπτυξη.

1.1 Η Σπουδαιότητα της Αγοράς Ακινήτων

Η κατοικία βρίσκεται στην καρδιά της οικονομικής δραστηριότητας των νοικοκυριών. Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η οικοδομή αποτελεί το 5% της ετήσιας οικονομικής δραστηριότητας ή του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Παρόμοια ποσοστά ισχύουν και σε άλλες αναπτυγμένες χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο. Βεβαίως, δεν είναι μόνον η κατασκευή της κατοικίας που επηρεάζει την οικονομική δραστηριότητα. Είναι και οι δαπάνες συντήρησης της κατοικίας, καθώς και άλλες συμπληρωματικές δαπάνες του νοικοκυριού σε διαρκή καταναλωτικά αγαθά που σχετίζονται με το μέγεθος και την ποιότητα της κατοικίας, όπως η επίπλωση ή οικοσκευή. Η κατοικία επηρεάζει επίσης το εισόδημα πολλών επαγγελματιών, όπως αρχιτέκτονες, μηχανικοί, τραπεζικοί ή συμβολαιογράφοι, οι οποίοι χρησιμοποιούν το εισόδημα αυτό για αγορές αγαθών και υπηρεσιών. Συνεπώς, η πορεία της αγοράς κατοικίας έχει πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα για την πορεία της οικονομίας. Τα ακίνητα αποτελούν επίσης το σημαντικότερο περιουσιακό στοιχείο των νοικοκυριών, αφού συνήθως αντιπροσωπεύουν τη μεγαλύτερη χρηματοοικονομική επένδυση για όσα νοικοκυριά αποφασίζουν να αγοράσουν δικό τους σπίτι ή οικόπεδο.

Η σπουδαιότητα της αγοράς ακινήτων για τα νοικοκυριά και την οικονομία καθιστά τις τιμές των ακινήτων μια μεταβλητή, η οποία βρίσκεται διαρκώς στην επικαιρότητα. Ο τύπος και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (ΜΜΕ) είναι γεμάτα με αναλύσεις της αγοράς κατοικίας, που δεν περιορίζονται απλώς σε περιγραφές για το ύψος του μηνιαίου στεγαστικού τοκοχρεολυσίου, αλλά επεκτείνονται σε όλες τις δραστηριότητες γύρω από την κατοικία και την επαγγελματική στέγη. Η ραγδαία διεθνής αύξηση των τιμών των ακινήτων από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 έχει επιταχύνει τη συζήτηση αυτή, η οποία πλέον επικεντρώνεται στο κατά πόσον οι τιμές των κατοικιών είναι υπερτιμημένες ή όχι, αν δηλαδή δικαιολογούνται από τους προσδιοριστικούς παράγοντες της ζήτησης και προσφοράς κατοικιών. Τέτοιοι παράγοντες είναι η απελευθέρωση της στεγαστικής πίστης, η διεθνής πτώση των επιτοκίων, οι ανάγκες για στέγαση, καθώς και η στροφή των επενδυτών σε πιο ασφαλείς επενδύσεις μετά τη διεθνή πτώση των χρηματιστηριακών αγορών το 2000.

Η αύξηση των ονομαστικών τιμών των κατοικιών υπήρξε ραγδαία σε πολλές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ισπανία, η Νορβηγία και οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Πίνακας 1). Σε ορισμένες χώρες, η ονομαστική σωρευτική αύξηση των τιμών κατοικιών σε διάστημα 10 ετών ξεπέρασε το 80%, γεγονός που

ισοδυναμεί με μέση ετήσια ονομαστική απόδοση 8%. Η σωρευτική αύξηση των τιμών παραμένει υψηλή ακόμα και μετά την αφαίρεση της επίδρασης του πληθωρισμού. Εξαιρέσεις φαίνεται να αποτελούν η Γερμανία και η Ιαπωνία.

Πίνακας 1 : Ονομαστική και Πραγματική αύξηση τιμών κατοικιών

	Ονομαστική σωρευτική αύξηση (%)*		Πραγματική σωρευτική αύξηση μετά την αφαίρεση του πληθωρισμού (%)	
	1996-2005	2000-2005	1996-2005	2000-2005
Ηνωμένο Βασίλειο	97,4	67,7	84,0	60,0
Ισπανία	93,8	71,6	66,9	53,8
Νορβηγία	83,7	35,1	63,9	25,5
Σουηδία	72,8	41,5	64,1	33,9
N. Ζηλανδία	62,7	54,5	45,1	41,3
Η.Π.Α.	62,5	44,7	40,2	32,0
Καναδάς	32,6	26,4	13,7	14,4
Γερμανία	6,9	4,8	-5,9	-3,4
Ιαπωνία	2,4	-0,2	2,9	2,1
Ελλάδα	83,8	46,8	49,8	29,5

Πηγή: Τράπεζα Ελλάδος, ECOWIN.

* Οι αποδόσεις υπολογίζονται με συνεχή ανατοκισμό

1.2 Αγορά Ακινήτων και Μακροοικονομία

Σύμφωνα με μελέτες των Iacoviello (2008), και Dabradakis (2007), η αγορά ακινήτων επιδρά στη μακροοικονομία μέσω δύο μηχανισμών. Πρώτον, η αύξηση των τιμών των κατοικιών ωθεί τον πληθυσμό σε περισσότερες επενδύσεις σε κατοικίες, καθώς τα προσδοκώμενα κέρδη από την κατασκευή κατοικιών αυξάνονται. Η ενίσχυση των επενδύσεων αυτών ωθεί ανοδικά την οικονομική δραστηριότητα, που με τη σειρά της ενισχύει ακόμα περισσότερο τη ζήτηση κατοικιών. Δεύτερον, η αύξηση των τιμών των κατοικιών ενισχύει την αξία της συνολικής περιουσίας των νοικοκυριών, σημαντικό μερίδιο της οποίας αποτελεί η ακίνητη ιδιοκτησία. Η εμπειρία δεκαετιών σε πολλές χώρες του κόσμου δείχνει ότι αύξηση της περιουσίας

έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της κατανάλωσης και ακολούθως της οικονομικής δραστηριότητας, αφού νοικοκυριά με το ίδιο εισόδημα εργασίας αισθάνονται πλέον πιο πλούσια και επιθυμούν να ξοδεύουν παραπάνω. Μια σωρευτική υποχώρηση των τιμών των κατοικιών κατά 15 ποσοστιαίες μονάδες προκαλεί σωρευτική υποχώρηση της οικονομικής ανάπτυξης κατά 2,1 ποσοστιαίες μονάδες σε διάστημα ενός έτους. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει μετά την ανάλυση της εμπειρίας χωρών που στο παρελθόν υπέστησαν πτώση τιμών μετά από μια προηγούμενη μακρά περίοδο ανοδικής αγοράς. Συνεπώς, μια απότομη πτώση των τιμών των κατοικιών διεθνώς τα επόμενα χρόνια μπορεί να οδηγήσει σε αναπτυξιακή ύφεση. Τη ραγδαία πτώση των τιμών των κατοικιών ενισχύει ο σημαντικός περιορισμός της νομισματικής πολιτικής, κάτι που χαρακτηρίζει τη σημερινή οικονομική συγκυρία στην Ευρώπη, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στην Ιαπωνία.

1.3 Προσδιοριστικοί Παράγοντες της Αγοράς Ακινήτων

Υπάρχουν διάφοροι προσδιοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις διεθνείς τιμές των ακινήτων. Ένας από αυτούς είναι η οικονομική δραστηριότητα της κάθε χώρας. Συγκεκριμένα, η οικονομική δραστηριότητα επηρεάζει την αγορά κατοικίας μέσω δύο αποτελεσμάτων: το αποτέλεσμα εισοδήματος και το αποτέλεσμα πληθωρισμού. Σύμφωνα με το αποτέλεσμα εισοδήματος, η οικονομική ανάπτυξη βελτιώνει το εισόδημα των νοικοκυριών, με αποτέλεσμα νοικοκυριά που ενοικιάζουν αποφασίζουν να αγοράσουν κατοικία προκειμένου να ικανοποιήσουν τη στεγαστική τους ανάγκη. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η οικονομική δραστηριότητα ενισχύει την αγορά κατοικίας μόνο στην περίπτωση που η επιπλέον ανάπτυξη δεν προκαλεί πληθωριστικές πιέσεις. Αν η ανάπτυξη προκαλέσει αύξηση του πληθωρισμού, το κόστος δανεισμού θα αυξηθεί, με αποτέλεσμα η χρηματοδότηση της αγοράς κατοικίας μέσω δανεισμού να μειώνεται προκαλώντας υποχώρηση των τιμών κατοικίας. Αυτό είναι το αποτέλεσμα πληθωρισμού. Κατά συνέπεια, κατά πόσο η βελτίωση της οικονομικής δραστηριότητας ενθαρρύνει το αγοραστικό ενδιαφέρον στην αγορά κατοικίας ή όχι εξαρτάται από το πιο από τα δύο αποτελέσματα υπερισχύει. Αν υπερισχύει το αποτέλεσμα εισοδήματος, η ζήτηση για κατοικία αυξάνεται από μια βελτίωση της οικονομικής δραστηριότητας. Όμως, όταν υπερισχύει το αποτέλεσμα πληθωρισμού, η ζήτηση για κατοικία θα μειωθεί, με αποτέλεσμα να υποχωρήσουν οι τιμές κατοικιών.

Η σχέση μεταξύ τιμών κατοικιών και οικονομικής δραστηριότητας είναι θετική και αμφίδρομη. Οι τιμές των ακινήτων επιδρούν άμεσα και θετικά στην οικονομική δραστηριότητα μιας χώρας κυρίως μέσω της επίδρασης του πλούτου των νοικοκυριών και την κατανάλωσή τους, αλλά και μέσω της επενδυτικής δραστηριότητας των επιχειρήσεων, καθώς οι τελευταίες χρησιμοποιούν τα ακίνητα ως ενέχυρο για τραπεζικό δανεισμό, που χρηματοδοτεί τα επενδυτικά τους σχέδια. Τα τελευταία χρόνια, οι τράπεζες δανείζουν τα νοικοκυριά με βάση την υπεραξία της κατοικίας τους (mortgage equity withdrawal). Ο δανεισμός αυτός επιτείνει τη θετική σχέση μεταξύ τιμής κατοικίας και οικονομικής δραστηριότητας, αφού επιτρέπει στα νοικοκυριά επιπλέον κατανάλωση όταν οι τιμές των σπιτιών τους ανεβαίνουν. Η νέα αυτή μορφή δανεισμού έχει αυξήσει θεαματικά την ιδιωτική κατανάλωση στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Ηνωμένο Βασίλειο και σε άλλες αναπτυσσόμενες χώρες, σε σημείο που τα νοικοκυριά να καταναλίσκουν σχεδόν ολόκληρο το καθαρό μηνιαίο εισόδημά τους και να μην αποταμιεύουν, δημιουργώντας ερωτηματικά για το τι μπορεί να συμβεί στην οικονομία αν σταθεροποιηθούν οι τιμές των ακινήτων ή και πέσουν.

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι διεθνώς, περισσότερα νοικοκυριά κατέχουν σπίτι από ότι μετοχές, με αποτέλεσμα οι συνέπειες στον πλούτο του νοικοκυριού και άρα στην κατανάλωση από μια πτώση στις τιμές κατοικιών να είναι πολύ μεγαλύτερες από μια αντίστοιχη πτώση των τιμών των μετοχών. Επίσης τα νοικοκυριά είναι πολύ πιο πιθανόν να έχουν δανειστεί προκειμένου να αγοράσουν σπίτι από ότι για να αγοράσουν μετοχές με αποτέλεσμα μια πτώση στις τιμές των ακινήτων να οδηγεί σε φαινόμενα χρεοκοπίας νοικοκυριών με υψηλό δανεισμό σε σχέση με την αξία των περιουσιακών τους στοιχείων. Μελέτη του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου υπογραμμίζει ότι μια μείωση της αξίας των ακινήτων κατά 100€ προκαλεί μείωση της οικονομικής δραστηριότητας κατά 8€, ενώ αντίστοιχη μείωση της αξίας των μετοχών μειώνει την οικονομική δραστηριότητα μόνο κατά 4€.

Από την άλλη, η οικονομική δραστηριότητα επηρεάζει θετικά τις τιμές των ακινήτων αφού η καλή πορεία της οικονομίας συνεπάγεται υψηλότερο διαθέσιμο εισόδημα στα νοικοκυριά και μεγαλύτερη δυνατότητα αγοράς κατοικίας. Η καλή πορεία της οικονομίας δίνει επίσης τη δυνατότητα επέκτασης των δραστηριοτήτων των επιχειρήσεων, οι οποίες στην προσπάθειά τους για επέκταση ανεβάζουν τις τιμές στα επαγγελματικά ακίνητα.

Η οικονομική δραστηριότητα δεν είναι ο μόνος προσδιοριστικός παράγοντας της ζήτησης και κατά επέκταση των τιμών κατοικιών. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και ο πληθωρισμός. Σύμφωνα με έρευνα του International Institutions της Bank for International Settlements (BIS) το 53% της διακύμανσης των τιμών των κατοικιών σε ένα σύνολο 17 χωρών, οφείλεται μακροπρόθεσμα στον πληθωρισμό. Επίσης, οι συγγραφείς Tsatsaronis και Haibin Zhu (2006), μετά από έρευνα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των κατοικιών (53%) οφείλεται στη διακύμανση του πληθωρισμού, κυρίως λόγω του υψηλότερου κόστους δανεισμού που συνεπάγεται ο υψηλός πληθωρισμός, καθώς και της χρήσης της κατοικίας για αντιστάθμιση του οικονομικού κινδύνου από άνοδο του πληθωρισμού. Το συμπέρασμα αυτό είναι ιδιαίτερα έκδηλο σε χώρες με στεγαστικά δάνεια σταθερού επιτοκίου, με απουσία τραπεζικών προϊόντων ρευστοποίησης της υπεραξίας της κατοικίας και με χαμηλούς δείκτες δανείου προς αξία κατοικίας.

Ο πληθωρισμός μπορεί να επιδράσει είτε αρνητικά είτε θετικά στις τιμές των ακινήτων. Ο υψηλός πληθωρισμός αυξάνει τα επιτόκια και επιδρά αποτρεπτικά στον δανεισμό για αγορά κατοικίας. Η άποψη αυτή έρχεται σε πλήρη συνέπεια με μελέτες πολλών ερευνητών και καταξιωμένων ακαδημαϊκών όπως των Kearl (1979), Hendershott (1980), Feldstein (1992), και Poterba (1992) οι οποίοι υποστήριξαν πως μια αύξηση του πληθωρισμού μειώνει το κίνητρο των ανθρώπων για επενδύσεις στον τομέα των ακινήτων, γεγονός που μειώνει τη ζήτηση για ακίνητα και κατά επέκταση μειώνει τις τιμές των κατοικιών. Συγχρόνως όμως, είναι πιθανόν πολλά νοικοκυριά να αγοράζουν σπίτι προκειμένου να προστατεύσουν την αξία των αποταμιεύσεών τους από ενδεχόμενη περαιτέρω άνοδο του πληθωρισμού.

Το μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού είναι ένας άλλος προσδιοριστικός παράγοντας της ζήτησης κατοικιών, ο οποίος επηρεάζει σημαντικά την απόφαση του κόσμου για το αν θα αγοράσει ή όχι ακίνητο. Όταν το επιτόκιο δανεισμού αυξηθεί, ο κόσμος δεν είναι διατεθειμένος να αγοράσει κάποιο ακίνητο και συνεπώς η ζήτηση ακινήτων μειώνεται. Σύμφωνα με τους Iacoviello (2000), Apergis, Rezitis (2003), το μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού είναι η μεταβλητή με την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών.

2. Σκοπός

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εξετάσουμε εμπειρικά τη βραχυχρόνια και μακροχρόνια επίδραση του πληθωρισμού πάνω στις τιμές των ακινήτων για τον Καναδά, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και την Ιαπωνία. Στην προσπάθειά μας να μοντελοποιήσουμε την επίδραση του πληθωρισμού πάνω στις τιμές των ακινήτων χρησιμοποιούμε ένα υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregression Model – VAR) για τον Καναδά και ένα διανυσματικό υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (Vector Error Correction – VEC) για τις υπόλοιπες χώρες για να απεικονίσουμε την πλήρη επίδραση του πληθωρισμού πάνω στον τομέα των ακινήτων. Η υπόλοιπη μελέτη οργανώνεται ως εξής : το 3^ο κομμάτι περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, το 4^ο κομμάτι περιλαμβάνει τη μεθοδολογία, το 5^ο κομμάτι περιλαμβάνει την εμπειρική μελέτη του διμεταβλητού υποδείγματος, το 6^ο και 7^ο κομμάτι περιλαμβάνει συνοπτικά την εμπειρική μελέτη ενός εξαμεταβλητού υποδείγματος, το 8^ο κομμάτι περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της όλης μελέτης καθώς και το 9^ο και 10^ο κομμάτι περιλαμβάνει τη βιβλιογραφία και το παράρτημα αντίστοιχα.

3. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Αν και ο πληθωρισμός είναι μια μακροοικονομική μεταβλητή που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση του επιπέδου των τιμών των ακινήτων, δεν υπάρχει ανεπτυγμένη βιβλιογραφία που να εξετάζει αποκλειστικά την σχέση που υπάρχει μεταξύ τους. Για αυτό το λόγο τα άρθρα που παρατίθενται παρακάτω περιλαμβάνουν και άλλες μακροοικονομικές μεταβλητές πέραν του πληθωρισμού.

Οι Apergis και Rezitis (2003) αναλύουν τη δυναμική επίδραση της νομισματικής πολιτικής και τριών μακροοικονομικών μεταβλητών (επιτόκια, πληθωρισμός και απασχόληση) στις τιμές των νέων ακινήτων στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα τα δεδομένα τους είναι τριμηνιαία και αφορούν την περίοδο 1981-1999. Χρησιμοποιώντας ένα διανυσματικό υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (ECVAR) της μορφής:

$$\Delta Y_t = C + \sum_{i=1}^k B_i \Delta Y_{t-i} + \Phi u_{t-1}$$

καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι τιμές των σπιτιών αντιδρούν σε συγκεκριμένες οικονομικές μεταβλητές. Τα αποτελέσματα από τις Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων δείχνουν ότι οι τιμές των ακινήτων αντιδρούν σε όλες τις μακροοικονομικές μεταβλητές υπό προϋποθέσεις. Μια διαταραχή στο μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού οδηγεί σε μείωση του επιπέδου των τιμών των κατοικιών, καθώς αυξάνεται το κόστος χρηματοδότησης των κατοικιών με αποτέλεσμα να μειώνεται η ζήτηση. Αναφορικά με τον πληθωρισμό μια διαταραχή αυξάνει τις τιμές των κατοικιών το πρώτο τρίμηνο, φτάνοντας τελικά στο επίπεδο ισορροπίας μετά από οκτώ τρίμηνα. Περαιτέρω, μια διαταραχή στην απασχόληση τείνει να αυξάνει τις τιμές των κατοικιών, οι οποίες συγκλίνουν στο επίπεδο ισορροπίας μετά από δώδεκα τρίμηνα. Τέλος, μια διαταραχή στην προσφορά χρήματος αυξάνει τις τιμές των ακινήτων, οι οποίες φθάνουν στο υψηλότερο επίπεδο μετά από τέσσερα τρίμηνα και καταλήγουν στο επίπεδο ισορροπίας μετά από έξι τρίμηνα.

Εκφράζοντας τα αποτελέσματα της έρευνας με την βοήθεια της ανάλυσης διακύμανσης, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα μακροπρόθεσμα επιτόκια δανεισμού είναι η μεταβλητή με την μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη της διακύμανσης των τιμών των ακινήτων. Ακολουθούν ο πληθωρισμός και η απασχόληση. Η προσφορά χρήματος δεν φαίνεται να εξηγεί κάποιο σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των ακινήτων.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας αναφορικά με τον πληθωρισμό βρίσκονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνας του Kearl (1979), σύμφωνα με τον οποίο ο πληθωρισμός προκαλεί αυξήσεις στις ονομαστικές τιμές των ακινήτων, οδηγώντας πιθανώς σε μείωση της ζήτησης.

Ο Iacoviello (2000) χρησιμοποίησε ένα Structural VAR μοντέλο για να προσδιορίσει τους βασικούς μακροοικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων σε τρεις Ευρωπαϊκές χώρες (Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ισπανία, Σουηδία και Ηνωμένο Βασίλειο) για τα τελευταία είκοσι-πέντε χρόνια, χρησιμοποιώντας τριμηνιαία δεδομένα για το ΑΕΠ, τις τιμές των ακινήτων, την κυκλοφορία του χρήματος, τον πληθωρισμό και τις διαταραχές στην ζήτηση. Τα αποτελέσματά του δείχνουν ότι μια αρνητική νομισματική διαταραχή έχει γενικά μια σημαντικά αρνητική επίδραση στις πραγματικές τιμές των ακινήτων. Επίσης σημειώνει ότι το μέγεθος της επίδρασης εξαρτάται από τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των χωρών στην αγορά κατοικιών και στα χρηματοοικονομικά ιδρύματα.

Τέλος συμπεραίνει ότι οι νομισματικές διαταραχές και οι διαταραχές στην ζήτηση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διακύμανση των τιμών των κατοικιών βραχυχρόνια (Gali (1992), Gerlach και Smets (1995)). Γενικά η προσέγγιση αυτής της έρευνας είναι ότι οι τιμές των ακινήτων μπορούν να κατανοηθούν μέσω ενός σχετικά απλού μακροοικονομικού μοντέλου, και ότι κατανοώντας τις δυναμικές τους μπορεί να δοθεί ερμηνεία σε πολλά μακροοικονομικά επεισόδια που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη.

Μια άλλη σημαντική έρευνα είναι αυτή του Poterba (1980) στην οποία ανέπτυξε ένα απλό μοντέλο για την αγορά ακινήτων και το χρησιμοποίησε για να διερευνήσει την επίδραση του υψηλού πληθωρισμού στις πραγματικές τιμές των ακινήτων και του μεγέθους του κεφαλαίου που χρησιμοποιείται για επενδύσεις στα ακίνητα. Η ισχύουσα φορολογική διαχείριση των μακροπρόθεσμων επιτοκιακών πληρωμών και τα κεφαλαιακά κέρδη που προκύπτουν από τα ακίνητα, μειώνουν το κόστος των υπηρεσιών των σπιτιών όταν το επίπεδο του πληθωρισμού αυξάνεται. Δεδομένης λοιπόν της αλλαγής των πληθωριστικών προσδοκιών κατά την διάρκεια του 1970, το 30% της αύξησης των πραγματικών τιμών των σπιτιών οφείλεται σε αυτή την επίδραση.

Οι Tsatsaronis και Haibin Zhu (2006), εξετάσανε τη σημασία μιας σειράς μακροοικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τις τιμές των κατοικιών. Το κύριο συμπέρασμα της μελέτης συνδέεται από τη μια πλευρά με την ισχυρή και μακρόχρονη σχέση μεταξύ του πληθωρισμού και των ονομαστικών επιτοκίων και των τιμών κατοικίας από την άλλη. Η σχέση αυτή δείχνει ότι μακρές περίοδοι υψηλού πληθωρισμού που ακολουθούνται από απότομη αποκλιμάκωση της αύξησης των τιμών μπορεί, βραχυχρόνια, να συμβάλλουν στον αποσυντονισμό της σχέσης μεταξύ των τιμών κατοικίας και των πιο μακροχρόνιων προσδιοριστικών παραγόντων της αξίας των κατοικιών. Το δεύτερο συμπέρασμα σχετίζεται με τις συνέπειες της αύξησης των τιμών κατοικίας στη χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Η επίδραση από τις κινήσεις των τιμών των ακινήτων στην πιστωτική επέκταση είναι μεγαλύτερη στις χώρες όπου οι πρακτικές αποτίμησης των ακινήτων βασίζονται περισσότερο στην αγορά.

Οι παραπάνω ερευνητές κατέληξαν επίσης στο συμπέρασμα ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των ακινήτων (53% για την ακρίβεια) οφείλεται στη διακύμανση του πληθωρισμού, κυρίως λόγω του υψηλότερου κόστους δανεισμού που συνεπάγεται ο υψηλός πληθωρισμός, καθώς και

της χρήσης της κατοικίας για αντιστάθμιση του οικονομικού κινδύνου από άνοδο του πληθωρισμού. Το συμπέρασμα αυτό έρχεται σε συνέπεια με την έρευνα του International Institutions της Bank for International Settlements (BIS) όπου το 53% της διακύμανσης των τιμών των κατοικιών σε ένα σύνολο 17 χωρών, οφείλεται μακροπρόθεσμα στον πληθωρισμό. Οι υπόλοιποι παράγοντες που εξηγούν τη διακύμανση των τιμών των κατοικιών είναι οι ακόλουθοι: (α) Η μεταβολή του κόστους του χρήματος, η οποία εξηγεί ένα επιπλέον 20% της διακύμανσης των τιμών των κατοικιών, ιδιαίτερα σε χώρες όπου τα στεγαστικά δάνεια είναι κυμαινόμενου επιτοκίου, όπου υπάρχουν τραπεζικά προϊόντα ρευστοποίησης της υπεραξίας της κατοικίας και όπου οι δείκτες ποσού δανείου προς αξία κατοικίας είναι υψηλοί. (β) Η μεταβολή της πιστωτικής επέκτασης, που εξηγεί το 11% της διακύμανσης των τιμών κατοικιών κυρίως για χώρες με στεγαστικά δάνεια σταθερού επιτοκίου. (γ) Η οικονομική δραστηριότητα έχει χαμηλή ερευνητική ικανότητα ως προς τη διακύμανση των τιμών κατοικιών (μόλις 7,6%).

Στην έρευνα του Dabradakis (2007), αναλύονται οι εναλλακτικοί μηχανισμοί, με τους οποίους η αγορά κατοικίας επηρεάζει την οικονομική δραστηριότητα. Στην ανάλυσή του υπογραμμίζεται ότι η σχέση αυτή είναι αμφίδρομη, καθώς η οικονομική δραστηριότητα επηρεάζει την αγορά κατοικίας που στη συνέχεια επιδρά θετικά στην οικονομική δραστηριότητα. Η βελτίωση της οικονομικής δραστηριότητας επηρεάζει θετικά την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών, επηρεάζοντας θετικά τη ζήτηση για κατοικίες. Το θετικό αυτό αποτέλεσμα δεν ισχύει όταν παράλληλα με τη βελτίωση της οικονομικής δραστηριότητας αυξάνεται και ο πληθωρισμός, καθώς στην περίπτωση αυτή αυξάνεται το κόστος λήψης στεγαστικού δανεισμού. Η αύξηση του κόστους δανεισμού μειώνει τη ζήτηση για κατοικίες.

Τέλος μια διαφορετική εκδοχή στην σχέση μεταξύ πληθωρισμού και ακινήτων έδωσε ο Feldstein (1992), ο οποίος υποδεικνύει ότι μια αύξηση στο επίπεδο του πληθωρισμού μειώνει το κίνητρο των ανθρώπων για επενδύσεις στα ακίνητα, έχοντας ως αποτέλεσμα τη μειωμένη ζήτηση των ακινήτων.

4. Μεθοδολογία

4.1 Δεδομένα

Η εμπειρική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τριμηνιαία δεδομένα από το 1980 έως το 2008 για τις χώρες Ηνωμένο Βασίλειο, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Ιαπωνία, και από το 1981 έως το 2008 για τον Καναδά. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην εμπειρική ανάλυση είναι ο δείκτης τιμών των σπιτιών (housing price index-HPI), ο πληθωρισμός μετρούμενος με το δείκτη τιμών καταναλωτή (consumer price index-CPI), το επιτόκιο δανεισμού χρησιμοποιώντας mortgage interest rates (INTR), το ΑΕΠ (GDP), το πραγματικό εισόδημα μετρούμενο από το πραγματικό ΑΕΠ (RGDP) και την προσφορά χρήματος μετρούμενη από το M1/CPI (MS). Ο δείκτης τιμών των σπιτιών είναι αποπληθωρισμένος διαιρούμενος με το CPI (RHPI). Οι δείκτες CPI, HPI, GDP και RGDP προέρχονται από τη βάση δεδομένων DataStream, το M1 από τη βάση δεδομένων του Oecd και το INTR από τη βάση δεδομένων του IMF (International Monetary Fund). Τέλος, σε όλες τις μεταβλητές έχουμε χρησιμοποιήσει τις λογαριθμικές τους τιμές.

4.2 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test)

Ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας αφορά στον έλεγχο για τη μη στασιμότητα μιας χρονολογικής σειράς. Μια χρονολογική σειρά που ακολουθεί το AR(1) υπόδειγμα θα είναι στάσιμη αν ο αυτοπαλινδρομικός συντελεστής είναι μικρότερος της μονάδας σε απόλυτες τιμές. Αν ο αυτοπαλινδρομικός συντελεστής είναι ίσος με τη μονάδα τότε η σειρά είναι μη στάσιμη ή αλλιώς έχει μοναδιαία ρίζα. Για το λόγο αυτό οι έλεγχοι μη στασιμότητας μιας χρονολογικής σειράς ονομάζονται και έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας (unit-root tests). Έτσι με τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας ελέγχουμε την αρχική υπόθεση H_0 : η X μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 : η X μεταβλητή δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Δύο είναι οι πιο συνήθεις έλεγχοι: ο έλεγχος των Dickey-Fuller και ο έλεγχος των Phillips-Perron. Ο πρώτος περιλαμβάνει τον απλό έλεγχο Dickey-Fuller, συμβολιζόμενο ως DF, και τον επαυξημένο έλεγχο DF, συμβολιζόμενο ως ADF. Στην παρούσα διατριβή θα κάνουμε χρήση του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller, ADF.

4.3 Επαυξημένος Έλεγχος Dickey-Fuller, ADF

Στην περίπτωση που μια χρονολογική σειρά ακολουθεί ένα αυτοπαλινδρομικό υπόδειγμα τάξης μεγαλύτερης από την πρώτη, τότε η χρήση των υποδειγμάτων AR(1) για έλεγχο ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας θα έχει ως συνέπεια την αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων u_t . Αυτό αντιβαίνει στην εφαρμογή των ελέγχων DF οι οποίοι θεωρούν ότι τα κατάλοιπα της ελεγχόμενης εξίσωσης είναι λευκός θόρυβος. Σε μια τέτοια περίπτωση πρέπει να θεωρήσουμε ένα AR(p) υπόδειγμα όπου η τάξη p να είναι αρκούντως μεγάλη ώστε τα κατάλοιπα να μην αυτοσυσχετίζονται.

Έστω λοιπόν το AR(p) υπόδειγμα:

$$y_t = \delta_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_{p-1} y_{t-p+1} + \alpha_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Αν στο υπόδειγμα αυτό προσθέσουμε και αφαιρέσουμε πρώτα τον όρο $\alpha_p y_{t-p+1}$, μετά τον όρο $(\alpha_{p-1} + \alpha_p) y_{t-p+2}$ κλπ., τότε λαμβάνουμε τη μορφή:

$$\Delta y_t = \delta_0 + \beta y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \delta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (2)$$

όπου $\beta = (\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_p) - 1$

Ο έλεγχος ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας μπορεί να γίνει με βάση την εξίσωση (2) θέτοντας $\beta = 0$ οπότε η εξίσωση εκφράζεται καθαρά σε πρώτες διαφορές, δηλαδή περιέχει μοναδιαία ρίζα. Άρα η μηδενική υπόθεση και η εναλλακτική της θα είναι

$$H_0: \beta = 0 \quad H_1: \beta < 0$$

Η υπόθεση μηδέν ελέγχεται με το στατιστικό $t = \beta / \text{s.e.}(\beta)$ δηλαδή χρησιμοποιώντας τις κριτικές τιμές των Dickey-Fuller. Ο έλεγχος λοιπόν αυτός είναι ίδιος με τον απλό έλεγχο DF και διαφέρει μόνο η εξίσωση παλινδρόμησης η οποία έχει επαυξηθεί με τις υστερήσεις του Δy_t . Γι' αυτό και ο παραπάνω έλεγχος ονομάζεται επαυξημένος (Augmented Dickey-Fuller).

Οι Dickey-Fuller έχουν δείξει ότι η ασυμπτωτική κατανομή του στατιστικού t για τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας του είναι ανεξάρτητος από τον αριθμό των υστερήσεων του Δy_t . Αυτό που επηρεάζει τις τιμές της κατανομής t είναι η παρουσία ή όχι των προσδιοριστικών όρων όπως είναι η σταθερά και η τάση. Οπότε στην περίπτωση παρουσίας τάσης στην (2) θα χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλες κριτικές τιμές των απλών DF ελέγχων (2).

Ο αριθμός των υστερήσεων Δy_{t-j} θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μην έχουμε αυτοσυσχετιζόμενα κατάλοιπα. Για τον προσδιορισμό του κατάλληλου αριθμού υστερήσεων πολλοί ερευνητές στην πράξη χρησιμοποιούν κάποιο κριτήριο της διαδικασίας επιλογής μοντέλου όπως το κριτήριο του Akaike.

4.4 Ανάλυση Ολοκλήρωσης (Integration Analysis)

Έστω ότι έχουμε ένα διμεταβλητό υπόδειγμα $Y_t = \alpha + \beta X_t$. Οι μεταβλητές X_t και Y_t ελέγχονται για να δούμε αν η σειρά είναι στάσιμη ή όχι. Κάνοντας έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή X_t με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε κάποια αποτελέσματα. Εξετάζοντας τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, ο έλεγχος θα μας δώσει κάποιο p-value. Αν το p-value είναι μεγαλύτερο από 0,05 τότε διώχνουμε την τάση και δεν απορρίπτουμε την H_0 , ενώ αν το p-value είναι μικρότερο από 0,05 τότε δεν διώχνουμε την τάση, απορρίπτουμε την H_0 και επομένως η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Σε περίπτωση που η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική εξετάζουμε τον έλεγχο H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, ο έλεγχος και πάλι θα μας δώσει κάποιο p-value. Αν το p-value είναι μεγαλύτερο από 0,05 τότε διώχνουμε τη σταθερά και δεν απορρίπτουμε την H_0 ενώ αν το p-value είναι μικρότερο από 0,05 τότε δεν διώχνουμε τη σταθερά και απορρίπτουμε την H_0 . Αν και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική τότε συνεχίζουμε με τον έλεγχο H_0 : η X μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η X μεταβλητή δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αν το p-value είναι μεγαλύτερο από 0,05 τότε δεν απορρίπτουμε την H_0 και η μεταβλητή έχει μοναδιαία ρίζα ενώ αν το p-value είναι μικρότερο από 0,05 τότε απορρίπτουμε την H_0 και η μεταβλητή δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας εξετάζεται αρχικά στο επίπεδο (level). Αν υπάρχει μοναδιαία ρίζα τότε η σειρά δεν είναι στάσιμη και ο έλεγχος συνεχίζεται στις πρώτες διαφορές (1st differences). Αν δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα στο επίπεδο τότε η σειρά είναι στάσιμη (ολοκληρωμένη) στο επίπεδο, δηλαδή $I(0)$. Αν δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές τότε η σειρά είναι στάσιμη (ολοκληρωμένη) στις πρώτες διαφορές, δηλαδή $I(1)$. Τέλος, αν υπάρχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές η σειρά δεν είναι στάσιμη και ο έλεγχος συνεχίζεται στις δεύτερες διαφορές (2nd differences) όπου δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η σειρά είναι στάσιμη στις δεύτερες διαφορές, δηλαδή $I(2)$. Η ανωτέρω διαδικασία ακολουθείται και για τη μεταβλητή Y_t .

4.5 Ανάλυση Συνολοκλήρωσης (Cointegration Analysis)

Πολύ συχνά διαπιστώνεται μια φαινομενική συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών χωρίς να υπάρχει άμεση αιτιολογική σχέση που να τις συνδέει. Παραδείγματος χάριν είναι πιθανόν να βρούμε φαινομενική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της κατανάλωσης με τα επίπεδα της βροχόπτωσης καθότι οι σειρές δεν είναι στάσιμες, αλλά ο ρυθμός με τον οποίο μεγεθύνονται σίγουρα θα διαφέρει καταλήγοντας σε απόκλιση μακροχρόνια. Όταν όμως υπάρχει αιτιολογική σχέση, όπως προσδοκάται να υπάρχει μεταξύ κατανάλωσης και εισοδήματος, οι δύο μεταβλητές δεν θα αποκλίνουν μακροχρόνια παρόλο που και οι δύο μεγεθύνονται, έχουν δηλαδή τάση και άρα είναι στάσιμες. Αυτό σημαίνει ότι στο παράδειγμα της απλής συνάρτησης κατανάλωσης

$$C_t = \alpha + \beta Y_t + u_t \quad (3)$$

παρόλο που η κατανάλωση C_t και το εισόδημα Y_t αυξάνονται διαχρονικά, το u_t που αποτελεί ένα γραμμικό συνδυασμό τους,

$$u_t = C_t - \alpha - \beta Y_t \quad (4)$$

θα είναι σταθερό γύρω από το μηδέν. Αν αυτό συμβαίνει τότε λέμε ότι οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες, με την έννοια ότι υπάρχει μία μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ τους. Έτσι, το u_t μπορεί να θεωρηθεί ως η απόκλιση από τη μακροχρόνια ισορροπία τους. Θεωρητικά οι μεταβλητές θα βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας αν $u_t = 0$. Συνήθως όμως υπάρχουν αποκλίσεις οι οποίες όταν είναι στάσιμες, τότε πληρούνται οι συνθήκες για τη διατήρηση της κατάστασης ισορροπίας μεταξύ τους. Διαφορετικά, όταν οι μεταβλητές δεν είναι συνολοκληρωμένες, οι αποκλίσεις θα γίνονται όλο και μεγαλύτερες και συνεπώς μακροπρόθεσμα οι μεταβλητές θα απομακρύνονται.

Την έννοια της συνολοκλήρωσης εισήγαγε ο Granger (1981). Έτσι αν έχουμε δύο μη στάσιμες $I(1)$ μεταβλητές και υπάρχει γραμμικός συνδυασμός των μεταβλητών, όπως ο (4), που να είναι στάσιμος $I(0)$, τότε λέμε ότι οι δύο αυτές μεταβλητές συνολοκληρώνονται. Γενικά, αν δύο χρονολογικές σειρές είναι ολοκληρωμένες d τάξεως, είναι δηλαδή $I(d)$, και υπάρχει γραμμικός συνδυασμός μεταξύ τους που να μας δίνει μια ολοκληρωμένη σειρά χαμηλότερης της αρχικής τάξης, έστω $I(d-b)$ για $b > 0$, τότε σύμφωνα με τους Engle και Granger (1987) οι σειρές είναι συνολοκληρωμένες (cointegrated) τάξης $(d-b)$ και συμβολίζονται ως $CI(d-b)$. Η έννοια αυτή της συνολοκλήρωσης συνδέεται άμεσα με την έννοια της μακροχρόνιας ισορροπίας μεταξύ μη στάσιμων σειρών. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί

ότι η σχέση ισορροπίας που υπονοούν οι Engle και Granger στον ορισμό τους δεν ταυτίζεται με την οικονομική έννοια του όρου ισορροπία δηλαδή αυτήν που διασφαλίζουν οι δυνάμεις της αγοράς. Ταυτίζεται κυρίως με την οικονομετρική έννοια και μπορεί να αποτελεί είτε μια σχέση αιτίας κάποιων μεταβλητών είτε απλώς μία σχέση μεταξύ μεταβλητών που έχουν κοινή τάση.

Όπως ελέγχθη παραπάνω, αν δύο μεταβλητές X_t και Y_t είναι $I(1)$ τότε είναι λογικό να ισχύει ότι ένας γραμμικός συνδυασμός των μεταβλητών θα είναι επίσης $I(1)$. Αυτό μπορεί να δειχτεί με την αφαίρεση μιας μεταβλητής από την άλλη οπότε προκύπτει μια νέα μεταβλητή η οποία πιθανά να είναι $I(1)$. Γενικά, η πρόσθεση ή αφαίρεση δυο σειρών ολοκληρωμένων σε διαφορετικές τάξεις θα καταλήξει σε μια τρίτη σειρά, η οποία είναι ολοκληρωμένη από τις δύο αρχικές σειρές. Αυτό συμβαίνει γιατί η διακύμανση της σειράς με υψηλότερη τάξη θα υπερισχύει αυτής της χαμηλότερης τάξης. Εφαρμόζοντας αυτό στην εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης που περιέχει μόνο $I(1)$ μεταβλητές, με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (LS) τα κατάλοιπα θα είναι γενικά $I(1)$ και συνεπώς δεν θα έχουν σταθερό μέσο και σταθερή διακύμανση. Αυτό παραβιάζει τις βασικές υποθέσεις της εκτίμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Εντούτοις, σε ορισμένες περιπτώσεις ο γραμμικός συνδυασμός δύο μεταβλητών $I(1)$ καταλήγει σε μια μεταβλητή η οποία είναι $I(0)$ οπότε σύμφωνα με τα παραπάνω, οι σειρές είναι συνολοκληρωμένες τάξης $CI(1,1)$. Διαφορετικά, όταν οι μεταβλητές δεν είναι συνολοκληρωμένες, οι αποκλίσεις θα γίνονται όλο και μεγαλύτερες και συνεπώς μακροπρόθεσμα οι μεταβλητές θα απομακρύνονται.

4.6 Έλεγχος Ύπαρξης Συνολοκλήρωσης

Όπως εξηγήσαμε νωρίτερα, συνολοκλήρωση σημαίνει την ύπαρξη στάσιμης μακροχρόνιας σχέσης ανάμεσα σε μη στάσιμες $I(1)$ μεταβλητές. Θα πρέπει δηλαδή να προηγηθεί έλεγχος μη στασιμότητας κάθε σειράς χωριστά με το κατάλληλο ADF(Augmented Dickey-Fuller) ή Phillips-Perron κριτήριο και εφόσον προκύψει ότι είναι $I(1)$ προχωρούμε σε εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης. Αν οι μεταβλητές είναι στάσιμες, τότε δεν χρειάζεται ο έλεγχος συνολοκλήρωσης αφού ισχύουν όλες οι τυπικές διαδικασίες χρονολογικών σειρών για τις μεταβλητές αυτές. Αντίθετα αν είναι ολοκληρωμένες με διαφορετικό βαθμό η κάθε μία, όπως $I(1)$ η μια και $I(2)$ η άλλη, τότε θα θεωρήσουμε ότι δεν συνολοκληρώνονται και πάλι η διαδικασία τερματίζεται αφού ο έλεγχος προϋποθέτει μόνο $I(1)$ μεταβλητές.

4.7 Διανύσματα Αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregressions): Υπόδειγμα VAR

Το VAR υπόδειγμα είναι ένα σύστημα εξισώσεων όπου όλες οι μεταβλητές είναι ενδογενείς και κάθε μια από αυτές προσδιορίζεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών όλων των υπολοίπων μεταβλητών του συστήματος. Ο αριθμός των προηγούμενων τιμών ή αλλιώς των υστερήσεων προσδιορίζεται από το ίδιο το σύστημα. Για την καλύτερη κατανόηση ας θεωρήσουμε το παράδειγμα ενός διμεταβλητού VAR υποδείγματος με μεταβλητές τις τιμές των ακινήτων X_t και τον πληθωρισμό Y_t . Η συμπεριφορά των δύο αυτών μεταβλητών θα διέπεται από το σύστημα:

$$X_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}X_{t-1} + \alpha_{12}X_{t-2} + \beta_{11}Y_{t-1} + \beta_{12}Y_{t-2} + u_{t1} \quad (5)$$

$$Y_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}X_{t-1} + \alpha_{22}X_{t-2} + \beta_{21}Y_{t-1} + \beta_{22}Y_{t-2} + u_{t2} \quad (6)$$

όπου έχουμε θεωρήσει δύο υστερήσεις για κάθε ενδογενή μεταβλητή. Αν γράψουμε το σύστημα σε διανυσματική μορφή τότε θα έχουμε:

$$\mathbf{Z}_t = \boldsymbol{\delta} + \mathbf{A}_1\mathbf{Z}_{t-1} + \mathbf{A}_2\mathbf{Z}_{t-2} + \mathbf{u}_t \quad (7)$$

όπου \mathbf{Z}_t είναι το διάνυσμα των ενδογενών μεταβλητών, το $\boldsymbol{\delta}$ είναι το διάνυσμα των σταθερών όρων, \mathbf{A}_i ($i = 1,2$) είναι οι μήτρες των συντελεστών των ενδογενών μεταβλητών χρονικής υστέρησης και \mathbf{u}_t το διάνυσμα των καταλοίπων. Η εξίσωση (7) είναι ένα AR(2) υπόδειγμα στο διμεταβλητό διάνυσμα \mathbf{Z}_t γι' αυτό και ονομάζεται αυτοπαλινδρομικό διάνυσμα (Vector Autoregression, VAR). Το υπόδειγμα αυτό μπορεί εύκολα να γενικευθεί έτσι ώστε να περιλαμβάνει περισσότερες από δύο υστερήσεις. Στη γενική περίπτωση ενός αριθμού ρυστερήσεων το VAR(p) υπόδειγμα θα έχει τη μορφή:

$$\mathbf{Z}_t = \boldsymbol{\delta} + \mathbf{A}_1\mathbf{Z}_{t-1} + \mathbf{A}_2\mathbf{Z}_{t-2} + \dots + \mathbf{A}_p\mathbf{Z}_{t-p} + \mathbf{u}_t \quad (8)$$

ή πιο σύντομα ως

$$\mathbf{Z}_t = \boldsymbol{\delta} + \sum_{s=1}^p \mathbf{A}_s\mathbf{Z}_{t-s} + \mathbf{u}_t$$

όπου το διάνυσμα \mathbf{Z}_t των ενδογενών μεταβλητών είναι τάξεως $px1$ και οι μήτρες των παραμέτρων \mathbf{A}_s τάξεως pxp . Το $\boldsymbol{\delta}$ είναι ένα διάνυσμα $px1$ που περιέχει τις σταθερές των εξισώσεων και τέλος \mathbf{u}_t το διάνυσμα των καταλοίπων.

Για την ορθή εκτίμηση ενός VAR υποδείγματος, θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες βασικές υποθέσεις τόσο για τις ενδογενείς μεταβλητές όσο και για τα κατάλοιπα. Έτσι υποθέτουμε ότι το διάνυσμα των καταλοίπων \mathbf{u}_t ενός VAR συστήματος έχει μέσο το μηδέν και ότι το κατάλοιπο κάθε εξίσωσης χωριστά έχει

σταθερή διακύμανση που οι τιμές του δεν αυτοσυσχετίζονται, αλλά το κατάλοιπο αυτό μπορεί να συσχετίζεται με το κατάλοιπο άλλης εξίσωσης. Έτσι για το διμεταβλητό υπόδειγμα (7) θα έχουμε:

$$\begin{aligned}
 E(\mathbf{u}_t) &= 0 \\
 E(\mathbf{u}_t \mathbf{u}_s') &= \begin{cases} \Sigma_e & \text{για } t=s \\ 0 & \text{για } t \neq s \end{cases} \quad (9)
 \end{aligned}$$

όπου

$$\Sigma_e = E(\mathbf{u}_t \mathbf{u}_t')$$

Έτσι τα κατάλοιπα κάθε εξίσωσης u_{it} ($i=1, \dots, p$), είναι λευκός θόρυβος, ενώ ταυτόχρονα τα κατάλοιπα των εξισώσεων μπορεί να συσχετίζονται μεταξύ τους κατά την τρέχουσα περίοδο.

Επιπλέον θα πρέπει να υποθέσουμε ότι το VAR είναι στάσιμο. Αυτό σημαίνει ότι το διάνυσμα των ενδογενών μεταβλητών \mathbf{Z}_t ικανοποιεί τις υποθέσεις που αναπτύχθηκαν παραπάνω για την μονομεταβλητή περίπτωση. Δηλαδή, το διάνυσμα \mathbf{Z}_t και \mathbf{Z}_{t-k} να εξαρτώνται μόνο από την απόσταση k μεταξύ των τιμών και όχι από το χρόνο t .

Στην πράξη, οι υποθέσεις περί στασιμότητας υποδηλώνουν ότι οι μεταβλητές του VAR συστήματος δεν θα πρέπει να έχουν τάση, ούτε εποχικότητα, ούτε διακυμάνσεις που μεταβάλλονται διαχρονικά. Για να επιτευχθούν αυτά, συχνά απαιτούνται μετασχηματισμοί των στατιστικών δεδομένων όπως για παράδειγμα πρώτες ή δεύτερες διαφορές ή λογαριθμικοί μετασχηματισμοί.

Αν πληρούνται οι υποθέσεις που προαναφέρθηκαν, τότε η εκτίμηση Ελαχίστων Τετραγώνων (LS) των εξισώσεων του VAR συστήματος δίνει συνεπείς και αποτελεσματικούς εκτιμητές των παραμέτρων του συστήματος. Εντούτοις είναι δύσκολο να ερμηνευτούν, από οικονομικής πλευράς, οι εκτιμημένοι συντελεστές ενός VAR συστήματος. Γι' αυτό το λόγο, τα VAR συστήματα μετατρέπονται συνήθως σε μορφή κινητών μέσων έτσι ώστε να μπορεί κανείς να υπολογίσει τις επιδράσεις τις οποίες μπορεί να επιφέρει μια τυχαία διαταραχή στα λάθη στις τιμές των ενδογενών μεταβλητών.

4.8 Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (Vector Error Correction – VEC)

Σύμφωνα με το θεώρημα των Engle-Granger όταν δύο μεταβλητές X_t και Y_t συνολοκληρώνονται, τότε υπάρχει ένα υπόδειγμα διόρθωσης λαθών με την ακόλουθη μορφή:

$$\Delta Y_t = -\rho_1 u_{t-1} + \text{υστερήσεις}(\Delta Y, \Delta X) + \varepsilon_{1t} \quad (10.1)$$

$$\Delta X_t = -\rho_2 u_{t-1} + \text{υστερήσεις}(\Delta Y, \Delta X) + \varepsilon_{2t} \quad (10.2)$$

το οποίο συσχετίζει τις βραχυχρόνιες μεταβολές ($\Delta Y_t, \Delta X_t$) με τις αποκλίσεις από τη μακροχρόνια ισορροπία της προηγούμενης περιόδου u_{t-1} . Το υπόδειγμα αυτό είναι δυναμικό και όχι στατικό. Έτσι οι Engle και Granger προτείνουν σε ένα δεύτερο στάδιο την εκτίμηση του υποδείγματος αυτού στην περίπτωση που οι μεταβλητές μας συνολοκληρώνονται. Επειδή η υστέρηση των λαθών, u_{t-1} , δεν είναι γνωστή, το υπόδειγμα (10.1) ή (10.2) δεν μπορεί να εκτιμηθεί άμεσα. Γι' αυτό προτείνεται η αντικατάσταση του u_{t-1} με την εκτίμηση του χρησιμοποιώντας τις εκτιμήσεις ελαχίστων τετραγώνων (LS) του στατικού υποδείγματος

$$Y_t = \lambda_0 + \lambda X_t + u_t \quad (11)$$

δηλαδή της εξίσωσης συνολοκλήρωσης που εκφράζει και τη μακροχρόνια σχέση των μεταβλητών.

Στην ουσία το VEC μοντέλο δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα VAR μοντέλο, που επιπλέον ενσωματώνει τις υπάρχουσες σχέσεις συνολοκλήρωσης ανάμεσα στις μεταβλητές. Η εξειδίκευση αυτή αποτελεί μια ξεχωριστή κατηγορία VAR που αφορά μη στάσιμες μεταβλητές οι οποίες όμως συνολοκληρώνονται και ονομάζονται διανυσματικά υποδείγματα διόρθωσης σφαλμάτων. Το VEC έχει το πλεονέκτημα ότι μελετά τις βραχυχρόνιες μεταβολές των μεταβλητών, περιορίζοντας ταυτόχρονα τις μη στάσιμες αυτές σειρές να συγκλίνουν στη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας που συνεπάγεται η σχέση συνολοκλήρωσής τους. Θεωρούμε δηλαδή ότι τα λάθη ή οι αποκλίσεις από τη μακροχρόνια ισορροπία που εξειδικεύονται στις εξισώσεις του VAR διορθώνονται σταδιακά μέσω των βραχυχρόνιων προσαρμογών των επιμέρους προσαρμογών του συστήματος.

4.9 Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions)

Στο σύστημα (5,6) μια μεταβολή στο u_{t1} θα προκαλέσει μία μεταβολή στο X_t της ίδιας περιόδου. Λόγω όμως της δυναμικής φύσης του συστήματος θα αλλάξουν και όλες οι μελλοντικές τιμές τόσο της X_t όσο και της Y_t . Για να υπολογίσουμε αυτές τις μεταβολές χρησιμοποιούμε τις Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions). Μια τέτοια συνάρτηση προσδιορίζει τις αντιδράσεις των ενδογενών μεταβλητών σε διαταραχές προερχόμενες από συγκεκριμένες μεταβλητές. Έτσι μπορούμε να καταγράψουμε την επίδραση από μια απότομη διαταραχή (shock) μιας (ή περισσότερων) τυπικών αποκλίσεων πάνω στις πρόσφατες και μελλοντικές τιμές των ενδογενών μεταβλητών.

4.10 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)

Αυτό το κομμάτι προσδιορίζει ποσοτικά το επίπεδο σημαντικότητας των μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν τις τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών πέρα από την περίοδο του δείγματος. Είναι δυνατόν για παράδειγμα, να αναλύσουμε τη συνολική διακύμανση των τιμών των σπιτιών σε κάθε μελλοντική περίοδο και να προσδιορίσουμε τι ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές σε διάφορες μακροοικονομικές μεταβλητές όπως ο πληθωρισμός, τα επιτόκια δανεισμού και το ΑΕΠ.

4.11 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality)

Ένα από τα βασικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθεί κατά την εξειδίκευση ενός υποδείγματος είναι και ο προσδιορισμός του κατά πόσο μια μεταβλητή αιτιάζει μια άλλη ή αιτιάζεται από αυτήν ή ακόμα αν είναι ανεξάρτητη από τις άλλες. Σε κλάδους της επιστήμης όπου είναι δυνατή η διενέργεια ελεγχόμενου πειράματος η σχέση αίτιου και αιτιατού μπορεί να προσδιοριστεί. Στην οικονομική επιστήμη όμως μια τέτοια σχέση είναι σχεδόν αδύνατο να καθοριστεί λόγω της έλλειψης πειραματικών δεδομένων. Γι' αυτό στα οικονομικά συχνά θεωρούμε εκ των προτέρων δεδομένη μια συγκεκριμένη σχέση αίτιου και αποτελέσματος προκειμένου να εφαρμόσουμε τις κλασικές οικονομετρικές μεθόδους εκτίμησης ενός υποδείγματος.

Έστω για παράδειγμα ότι έχουμε δύο μεταβλητές X και Y και σύμφωνα με την οικονομική θεωρία η μεταβλητή X προσδιορίζει τη συμπεριφορά της Y . Το ερώτημα που τίθεται είναι αν πράγματι μια τέτοια σχέση υπάρχει. Η πιο γνωστή

διαδικασία για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό είναι να παλινδρομήσουμε τη μεταβλητή Y πάνω στη X χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα στατιστικά δεδομένα και να ελέγξουμε τη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή της X . Εντούτοις η ύπαρξη υψηλής συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών με βάση μη πειραματικά δεδομένα δεν αποτελεί σε καμία περίπτωση και απόδειξη ότι υπάρχει μία σχέση αιτιότητας μεταξύ των υπό μελέτη μεταβλητών. Τα προβλήματα με τις φαινομενικές συσχετίσεις παρουσιάζονται πολύ συχνά ακόμα και σε περιπτώσεις δυναμικών υποδειγμάτων.

Οι δυσκολίες αυτές ως προς τον καθορισμό μιας αληθινής σχέσης αιτιότητας μεταξύ οικονομικών μεταβλητών οδήγησαν τον Granger (1969) στην ανάπτυξη της οικονομικής έννοιας της αιτιότητας γνωστής ως Αιτιότητα κατά Granger (Granger Causality). Γενικά, λέμε ότι μια μεταβλητή X_t αιτιάται κατά Granger μian άλλη Y_t , αν όλη η πρόσφατη και προηγούμενη πληροφόρηση γύρω από τις τιμές της μεταβλητής αυτής βοηθούν στην καλύτερη πρόβλεψη των τιμών Y_t . Για να χρησιμοποιηθεί όμως αυτός ο ορισμός της αιτιότητας είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν τόσο ο τρόπος διεξαγωγής των προβλέψεων όσο και ο τρόπος μέτρησης της ακρίβειας των προβλέψεων που αφορούν τις τιμές της ενδιαφερόμενης μεταβλητής. Στον ορισμό του ο Granger περιορίζεται στις αμερόληπτες προβλέψεις ελαχίστων τετραγώνων και χρησιμοποιεί για την μέτρηση της ακρίβειας των προβλέψεων αυτών τη διακύμανση των λαθών πρόβλεψης μιας περιόδου στο μέλλον.

Έτσι σύμφωνα με τον ορισμό του Granger, η μεταβλητή X_t αιτιάται την Y_t αν η πρόβλεψη της Y_t για μια περίοδο στο μέλλον, έστω \hat{Y}_t , που προέκυψε με βάση όλη την προηγούμενη πληροφόρηση έχει μικρότερο μέσο σφάλμα τετραγώνου (Mean Square Error, MSE) από την πρόβλεψη του Y_t που γίνεται με βάση όλη την προηγούμενη πληροφόρηση πλην εκείνης που αφορά την μεταβλητή X_t . Μαθηματικά αυτό εκφράζεται ως

$$MSE(Y/U) < MSE(Y/U-X) \quad (12)$$

όπου U παριστάνει όλη την προηγούμενη πληροφόρηση για την πρόβλεψη Y της Y_t και X την προηγούμενη πληροφόρηση που αφορά τη μεταβλητή X_t .

Στον ορισμό του Granger, το U περιλαμβάνει όλη την υπάρχουσα πληροφόρηση πράγμα που καθιστά τον ορισμό αυτό στην πράξη ανεφάρμοστο. Γι' αυτό, ο Granger προτείνει την αντικατάσταση του U με το σύνολο όλης της σχετικής πληροφόρησης. Για λόγους απλούστευσης λοιπόν υποθέτουμε ότι όλη η σχετική πληροφόρηση περιλαμβάνει τις πληροφορίες των δύο μεταβλητών X και Y .

Στην πράξη, οι έλεγχοι για την ύπαρξη αιτιότητας γίνονται με τη χρήση των VAR υποδειγμάτων. Έτσι, στο παράδειγμα του VAR υποδείγματος μεταξύ τιμών ακινήτων X_t και πληθωρισμού Y_t (σχέσεις (5,6)) θα λέμε ότι η μεταβλητή του πληθωρισμού Y_t αιτιάζει τις τιμές των ακινήτων, αν και μόνον αν, ταυτόχρονα οι συντελεστές β_{11} και β_{12} είναι από κοινού στατιστικά σημαντικοί. Δηλαδή, για να αιτιάζει μια μεταβλητή X_t μια άλλη Y_t , θα πρέπει οι συντελεστές όλων των υστερήσεων της X_t στην εξίσωση της Y_t να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από το μηδέν, ενώ οι συντελεστές των χρονικών υστερήσεων της Y_t στην εξίσωση της X_t να μην διαφέρουν σημαντικά από το μηδέν. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει με το γνωστό στατιστικό κριτήριο της κατανομής F για την από κοινού σημαντικότητα των παραμέτρων των χρονικών υστερήσεων των αντίστοιχων μεταβλητών.

Έτσι, για παράδειγμα στην εξίσωση (1), για να ελέγξουμε κατά πόσο ο πληθωρισμός Y_t αιτιάζει τις τιμές των ακινήτων X_t προβαίνουμε καταρχάς στον έλεγχο της από κοινού μηδενικής υπόθεσης $H_0: \beta_{11} = \beta_{12} = 0$ ως προς την εναλλακτική ότι $H_1: \beta_{11} \neq 0$ και $\beta_{12} = 0$. Ο έλεγχος αυτός γίνεται υπολογίζοντας τον παρακάτω τύπο του στατιστικού κριτηρίου F:

$$F = \frac{(SSE^R - SSE^U)/k}{SSE^U/f} \quad (13)$$

όπου:

SSE^U = Άθροισμα τετραγώνων καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης (1), (μη περιορισμένη εξίσωση)

SSE^R = Άθροισμα τετραγώνων καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης (1) υπό τον περιορισμό της H_0 ότι $\beta_{11} = 0$ και $\beta_{12} = 0$, δηλαδή παλινδρομώντας την X_t μόνο πάνω στις υστερήσεις της X_{t-1} και X_{t-2} (περιορισμένη εξίσωση).

Η παράμετρος k δηλώνει τον αριθμό των περιορισμών, άρα $k=2$ στο συγκεκριμένο παράδειγμα και γενικά το k στον τύπο (13) θα ισούται με τον αριθμό των υστερήσεων που περιλαμβάνουμε στο υπόδειγμα. Τέλος η παράμετρος f ισούται με τους βαθμούς ελευθερίας στην μη περιορισμένη εξίσωση, δηλαδή στην (5). Άρα εδώ $f=T-4$, όπου T είναι το πλήθος των παρατηρήσεων και το 4 αντιστοιχεί στη σταθερά. Αν η τιμή του F που υπολογίσαμε με βάση την (13) είναι μεγαλύτερη από την τιμή των πινάκων $F_{k,f}$ σε επίπεδο σημαντικότητας 5% τότε η υπόθεση H_0 απορρίπτεται και συμπεραίνουμε ότι οι υστερήσεις της μεταβλητής Y_t επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά της X_t . Στη συνέχεια για να συμπεράνουμε ότι η Y_t

αιτιάσει την X_t μονόδρομα θα πρέπει να ελέγξουμε την αντίστοιχη υπόθεση για τις υστερήσεις της X_t στην εξίσωση (6) πάνω στην Y_t . Δηλαδή κάνουμε τον έλεγχο $H_0: \alpha_{21} = \alpha_{22} = 0$ ως προς την εναλλακτική ότι $H_1: \alpha_{21} \neq 0$ και $\alpha_{22} \neq 0$. Αν από τον έλεγχο αυτό προκύψει ότι οι συντελεστές των υστερήσεων της X_t δεν είναι στατιστικά σημαντικοί (H_0 γίνεται αποδεκτή), τότε μπορούμε να πούμε ότι στο συγκεκριμένο υπόδειγμα η Y_t αιτιάσει μονόδρομα την X_t .

Χρειάζεται όμως προσοχή ως προς τα συμπεράσματά μας γιατί τα αποτελέσματα επηρεάζονται από τον αριθμό των υστερήσεων που επιλέγουμε καθώς και από τη συχνότητα των στοιχείων που χρησιμοποιούμε.

5. Εμπειρικός Έλεγχος

5.1 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test)

Αρχικά θα ασχοληθούμε με ένα διμεταβλητό υπόδειγμα:

$$RHPI = \alpha + \beta CPI + u_t$$

όπου: CPI είναι ο δείκτης τιμών καταναλωτή ο οποίος αντικατοπτρίζει τον πληθωρισμό και RHPI είναι ο δείκτης τιμών των ακινήτων αποπληθωρισμένος, δηλαδή διαιρούμενος με το CPI. Η αρχική μας πρόθεση ήταν να αναλύσουμε την επίδραση του πληθωρισμού πάνω στις τιμές των ακινήτων στις επτά ισχυρότερες οικονομίες του πλανήτη, τις εμπομαζόμενες G7. Οι δυσκολίες όμως που αντιμετωπίσαμε στην εύρεση τριμηνιαίων δεδομένων από το 1980 έως το 2008 του δείκτη τιμών των ακινήτων για Γαλλία, Γερμανία και Ιταλία, μας οδήγησαν στο να περιορίσουμε την ανάλυσή μας στις υπόλοιπες τέσσερις χώρες. Οι χώρες αυτές είναι ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και η Ιαπωνία. Τονίζουμε και πάλι ότι σε όλες τις μεταβλητές έχουμε χρησιμοποιήσει τις λογαριθμικές τους τιμές και ότι τα δεδομένα μας είναι τριμηνιαία από το 1980 Q1 έως το 2008 Q4 για όλες τις χώρες πλην του Καναδά όπου τα δεδομένα είναι τριμηνιαία από το 1981 Q1 έως το 2008 Q4 και όχι από το 1980 λόγω έλλειψης δεδομένων.

5.1.1 Καναδάς

Οι μεταβλητές RHPI και CPI που αφορούν τον Καναδά, ελέγχονται για να δούμε αν η σειρά είναι στάσιμη ή όχι. Κάνοντας έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή CPI με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 2. Εξετάζοντας στο επίπεδο τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0005 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια εξετάζουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0006 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση. Επομένως η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα και είναι στάσιμη(ολοκληρωμένη) στο επίπεδο $I(0)$.

Συνεχίζουμε με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή RHPI. Εξετάζοντας στο επίπεδο τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.1521 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0204 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0567 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα και υπάρχει ένδειξη ότι η μεταβλητή RHPI είναι ολοκληρωμένη ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο στις πρώτες διαφορές με την υπόθεση H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0277 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Τέλος με τον έλεγχο H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0011 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση. Επομένως, η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα και είναι στάσιμη (ολοκληρωμένη) στις πρώτες διαφορές, δηλαδή $I(1)$.

Πίνακας 2 : Καναδάς

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς				
	Level		1st Differences	
	P-values			
	Τάση	Σταθερά	Τάση	Σταθερά
CPI	0,0005	-	-	-
RHPI	0.1521	0.0204	0.0277	-
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας				
Augmented Dickey-Fuller test				
	Level		1st Differences	
	t-Statistic	P-values	t-Statistic	P-values
CPI	-4,900277*	0,0006*	-	-
RHPI	-2.836159	0.0567	-4.725110*	0.0011*

5.1.2 Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο τα πράγματα δεν διαφέρουν και πολύ σε σχέση με τον Καναδά. Οι μεταβλητές RHPI και CPI ελέγχονται για να δούμε αν η σειρά είναι στάσιμη ή όχι. Ξεκινώντας με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή CPI με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 3. Εξετάζοντας, αρχικά στο επίπεδο, τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.2138 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Σειρά έχει ο έλεγχος H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0371 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια εξετάζουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.2971 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και υπάρχει ένδειξη ότι η μεταβλητή CPI είναι ολοκληρωμένη ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές.

Κάνοντας τώρα έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές συμπεραίνουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% με $\text{prob} = 0.5930 > 0.05$, η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 5% με $\text{prob} = 0.0462 < 0.05$, η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Τέλος, από τον έλεγχο H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0189 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, ο δείκτης CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές και είναι στάσιμη(ολοκληρωμένη) I(1).

Ακολουθώντας την ίδια ακριβώς διαδικασία για τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας της μεταβλητής RHPI παίρνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα. Στον έλεγχο αν η τάση είναι στατιστικά σημαντική ή όχι, στο επίπεδο και σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, το $\text{prob} = 0.1101 > 0.05$ που σημαίνει ότι η τάση δεν είναι σημαντική. Με $\text{prob} = 0.0803 > 0.05$ και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική, οπότε ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Το αποτέλεσμα του ελέγχου μας πληροφορεί ότι η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα στο επίπεδο. Εφόσον ο δείκτης τιμών των ακινήτων δεν είναι στάσιμος στο επίπεδο θα συνεχίσουμε την ανάλυσή μας στις πρώτες διαφορές. Από τον έλεγχο με τάση και στη συνέχεια με σταθερά προκύπτει ότι η τάση και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντικές με $\text{prob} = 0.5539$ και $\text{prob} = 0.5151$ αντίστοιχα. Η διαδικασία της ανάλυσης ολοκληρώνεται με τον έλεγχο της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές και το αποτέλεσμα του ελέγχου είναι ότι η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα ($\text{prob} = 0.0172$) και η σειρά είναι στάσιμη I(1).

Πίνακας 3 : Ηνωμένο Βασίλειο

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς

	Level		1st Differences	
	Τάση	Σταθερά	Τάση	Σταθερά
<i>CPI</i>	0.2138	0.0371	0.5930	0.0462
<i>RHPI</i>	0.1101	0.0803	0.5539	0.5151

Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

Augmented Dickey-Fuller test

	Level		1st Differences	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
<i>CPI</i>	-1.975865	0.2971	-3.265146*	0.0189*
<i>RHPI</i>	-0.846464	0.3471	-2.384369*	0.0172*

5.1.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Όσον αφορά τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τις μεταβλητές CPI και RHPI της Αμερικής, η διαδικασία είναι όμοια με την παραπάνω και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Αρχικά, κάνοντας στο επίπεδο τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, το p-value ισούται με $0.1825 > 0.05$ που σημαίνει ότι η τάση δεν είναι σημαντική. Εν συνεχεία, με p-value = 0,0059 από τον έλεγχο της σημαντικότητας της σταθεράς, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Στον έλεγχο H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.1535 > 0.05$ άρα στο επίπεδο η CPI έχει μοναδιαία ρίζα. Συνεχίζοντας τον έλεγχο για τη σημαντικότητα ή όχι της τάσης στις πρώτες διαφορές συμπεραίνουμε ότι με p-value = 0,0320 η τάση είναι σημαντική. Η διαδικασία τερματίζει με τον έλεγχο H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0001 < 0.05$ που σημαίνει ότι η σειρά CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές και είναι στάσιμη, $I(1)$.

Συνεχίζοντας τους ελέγχους για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας της σειράς RHPI παίρνουμε τα κάτωθι αποτελέσματα. Στο επίπεδο η τάση και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντικές αφού το p -value του ελέγχου ισούται με $0.0850 > 0.05$ $0.3257 > 0,05$ αντίστοιχα. Το p -value του ελέγχου, H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, $prob = 0.9358 > 0.05$ μας πληροφορεί ότι η σειρά δεν είναι ολοκληρωμένη στο επίπεδο. Ας συνεχίσουμε τον έλεγχο στις πρώτες διαφορές. Με p -value = 0.7416 και p -value = 0.1915 ούτε η τάση αλλά ούτε και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές. Στον έλεγχο της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές χωρίς τάση και σταθερά το p -value = 0.0022 $< 0,05$ πράγμα που σημαίνει πως δεν υπάρχει unit-root και η σειρά RHPI είναι στάσιμη στις πρώτες διαφορές, δηλαδή $I(1)$.

Πίνακας 4 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής				
Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς				
	Level		1st Differences	
	Τάση	Σταθερά	Τάση	Σταθερά
CPI	0,1825	0,0059	0,0320	-
RHPI	0,0850	0,3257	0,7416	0,1915
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας				
Augmented Dickey-Fuller test				
	Level		1st Differences	
	t-Statistic	P-values	t-Statistic	P-values
CPI	-2,367108	0,1535	-5,477732*	0,0001*
RHPI	1,158432	0,9358	-3,098937*	0,0022*

5.1.4 Ιαπωνία

Η Ιαπωνία είναι η τελευταία χώρα ανάλυσης για την παρούσα διατριβή. Και εδώ ο έλεγχός μας θα επικεντρωθεί στις μεταβλητές CPI και RHPI. Ξεκινώντας τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στο επίπεδο για τη μεταβλητή CPI παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 5. Στον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $prob=0.8209$ αποτέλεσμα που μας προδίδει πως η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σταθερά όπου με p-value = 0.0772 η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια χωρίς τάση και σταθερά ο έλεγχος μας δίνει p-value = 0.9531 και οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η CPI έχει μοναδιαία ρίζα στο επίπεδο και άρα υπάρχει ένδειξη στάσιμης σειράς ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές, αρχικά με τάση και στη συνέχεια με σταθερά, τα p-values τα οποία παίρνουμε είναι 0.2333 και 0.1778. Από τα p-values αυτά συμπεραίνουμε ότι ούτε η τάση ούτε η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές. Τα ανωτέρω αποτελέσματα μας οδηγούν στον έλεγχο H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το p-value ισούται με $prob = 0.0011 < 0.05$ και επομένως απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα και είναι ολοκληρωμένη στις πρώτες διαφορές, $I(1)$.

Σειρά έχει τώρα ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας της μεταβλητής RHPI. Αρχικά ελέγχουμε στο επίπεδο αν η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Το αποτέλεσμα του ελέγχου p-value = 0.4793 μας δείχνει πως η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική σε αντίθεση με τον έλεγχο με σταθερά όπου με p-value = 0.0265 η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Αφού η σταθερά είναι σημαντική εξετάζουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα και με $prob = 0.1943 > 0.05$ δεν απορρίπτουμε την H_0 και συνεχίζουμε τον έλεγχο στις πρώτες διαφορές. Με p-value 0.9583 για την τάση και 0.7777 για την σταθερά (ε.σ. 5%) συμπεραίνουμε ότι η τάση και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντικές και το λόγο έχει ο έλεγχος H_0 : η RHPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η RHPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το $prob = 0.0021 < 0.05$ που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η σειρά RHPI δεν έχει unit-root και είναι στάσιμη στις πρώτες διαφορές, δηλαδή $I(1)$.

Πίνακας 5 : Ιαπωνία

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς

	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>P-values</i>			
	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>
CPI	0,8209	0,0772	0,2333	0,1778
RHPI	0,4793	0,0265	0,7777	0,0001

Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

<i>Augmented Dickey-Fuller test</i>				
	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
CPI	1,328697	0,9531	-3,302087*	0,0011*
RHPI	-3,091222	0,1136	-3,111347*	0,0021*

5.2 Έλεγχος Ύπαρξης Συνολοκλήρωσης

Για να ελέγξουμε αν οι μεταβλητές CPI και RHPI είναι συνολοκληρωμένες, θα πρέπει οπωσδήποτε αυτές να είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές, δηλαδή I(1). Αυτό συμβαίνει μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στην Ιαπωνία. Αρχικά τρέχουμε μια βοηθητική παλινδρόμηση: $RHPI = c + \beta CPI + u_t$. Στη συνέχεια αποθηκεύουμε τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης και ελέγχουμε αν τα κατάλοιπα αυτά έχουν μοναδιαία ρίζα. Αν τα κατάλοιπα είναι στάσιμα στο επίπεδο, δηλαδή I(0), τότε οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες ενώ αν τα κατάλοιπα έχουν μοναδιαία ρίζα τότε δεν υπάρχει συνολοκλήρωση. Στην πρώτη περίπτωση όπου υπάρχει συνολοκλήρωση θα τρέξουμε το Vector Error Correction (VEC) μοντέλο ενώ στη δεύτερη περίπτωση όπου δεν υπάρχει συνολοκλήρωση θα τρέξουμε το μοντέλο Vector Autoregression (VAR). Ας ξεκινήσουμε την ανάλυσή μας με το Ηνωμένο Βασίλειο.

5.2.1 Ηνωμένο Βασίλειο

Τρέχουμε μια βοηθητική παλινδρόμηση του RHPI πάνω στο CPI με μια σταθερά c . Η παλινδρόμηση είναι η ακόλουθη:

$$RHPI = -3.756000 + 0.946771CPI + u_t$$

Τα κατάλοιπα της βοηθητικής παλινδρόμησης για το Ηνωμένο Βασίλειο αποθηκεύονται ως UCOINT και ελέγχονται για να δούμε αν είναι στάσιμα ή όχι. Κάνοντας έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στα κατάλοιπα με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 6. Εξετάζοντας στο επίπεδο τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p -value ισούται με $prob = 0.6801 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Συνεχίζουμε με τον έλεγχο για το αν η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Με p -value = 0.8684 κατανοούμε πως ούτε η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Σειρά έχει τώρα ο έλεγχος H_0 : τα κατάλοιπα έχουν μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : τα κατάλοιπα δεν έχουν μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το p -value του ελέγχου ισούται με $0.0322 < 0.05$ που σημαίνει ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και τα κατάλοιπα δεν έχουν μοναδιαία ρίζα. Επομένως τα κατάλοιπα είναι στάσιμα (ολοκληρωμένα) στο επίπεδο $I(0)$ και άρα συνολοκληρώνονται. Το μοντέλο που θα τρέξουμε για το διμεταβλητό μας υπόδειγμα στο Ηνωμένο Βασίλειο θα είναι το VEC.

Πίνακας 6 : Ηνωμένο Βασίλειο

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς		
	Level	
	P-values	
	Τάση	Σταθερά
UCOINT	0,6801	0,8684
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας Καταλοίπων		
Augmented Dickey-Fuller test		
	Level	
	t-Statistic	P-values
UCOINT	-2,133578*	0,0322*

5.2.2 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής είναι η δεύτερη χώρα ανάλυσης. Και εδώ τρέχουμε μια βοηθητική παλινδρόμηση, αποθηκεύουμε τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης και ελέγχουμε αν τα κατάλοιπα αυτά έχουν μοναδιαία ρίζα ή όχι. Η παλινδρόμηση είναι η εξής:

$$RHPI = -1.078632 + 0.434608 + u_t$$

Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται στον Πίνακα 7. Εξετάζουμε στο επίπεδο, αρχικά τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, (ε.σ.5%) και στη συνέχεια, τον έλεγχο H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, (ε.σ.5%). Τα p-values είναι $0.9917 > 0.05$ και $0.9753 > 0.05$ αντίστοιχα. Από τα p-values αυτά συμπεραίνουμε πως ούτε η τάση ούτε η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές. Τέλος, κάνουμε τον έλεγχο H_0 : τα κατάλοιπα έχουν μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : τα κατάλοιπα δεν έχουν μοναδιαία ρίζα (ε.σ.5%) όπου το p-value ισούται με $0.0336 < 0.05$ που σημαίνει ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και τα κατάλοιπα είναι στάσιμα (ολοκληρωμένα) στο επίπεδο $I(0)$, δηλαδή συνολοκληρώνονται. Το μοντέλο που θα τρέξουμε για το διμεταβλητό μας υπόδειγμα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής θα είναι το VEC.

Πίνακας 7 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς		
	Level	
	P-values	
	Τάση	Σταθερά
UCOINT	0,9917	0,9753
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας Καταλοίπων		
Augmented Dickey-Fuller test		
	Level	
	t-Statistic	P-values
UCOINT	-2,115962*	0,0336*

5.2.3 Ιαπωνία

Η Ιαπωνία είναι η τρίτη χώρα ανάλυσης. Τρέχουμε μια βοηθητική παλινδρόμηση, αποθηκεύουμε τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης και ελέγχουμε αν τα κατάλοιπά της έχουν μοναδιαία ρίζα ή όχι. Η παλινδρόμηση είναι η εξής:

$$RHPI = -1.684100 + 1.194783CPI + u_t$$

Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Εξετάζουμε στο επίπεδο, αρχικά τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, (ε.σ.5%) και στη συνέχεια, τον έλεγχο H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, (ε.σ.5%). Τα p-values είναι $0.8945 > 0.05$ και $0.9812 > 0.05$ αντίστοιχα που σημαίνει ότι ούτε η τάση ούτε η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικές. Τέλος, κάνουμε τον έλεγχο H_0 : τα κατάλοιπα έχουν μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : τα κατάλοιπα δεν έχουν μοναδιαία ρίζα (ε.σ.5%) όπου το p-value ισούται με $0.0071 < 0.05$. Από το αποτέλεσμα αυτό συμπεραίνουμε ότι πρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση γιατί τα κατάλοιπα είναι στάσιμα (ολοκληρωμένα) στο επίπεδο $I(0)$, δηλαδή συνολοκληρώνονται. Το μοντέλο που θα τρέξουμε για το διμεταβλητό μας υπόδειγμα στην Ιαπωνία θα είναι το VEC.

Πίνακας 8 : Ιαπωνία

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς		
	<i>Level</i>	
	<i>P-values</i>	
	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>
UCOINT	0,8945	0,9812
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας Καταλοίπων		
	<i>Augmented Dickey-Fuller test</i>	
	<i>Level</i>	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
UCOINT	-2,707735*	0,0071*

Μοντέλα Διμεταβλητού Υποδείγματος

Συμφωνά με τα αποτελέσματα της προηγούμενης παραγράφου οι μεταβλητές RHPI και CPI είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και συνολοκληρωμένες για τις χώρες : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Ηνωμένο Βασίλειο και Ιαπωνία. Επομένως, το μοντέλο που θα τρέξουμε για το διμεταβλητό υπόδειγμα στις χώρες αυτές θα είναι το VEC. Στον Καναδά όμως, τα πράγματα είναι διαφορετικά. Οι μεταβλητές RHPI και CPI είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και στο επίπεδο αντίστοιχα. Το αποτέλεσμα αυτό δεν μας επιτρέπει να κάνουμε έλεγχο συνολοκλήρωσης αφού οι μεταβλητές δεν είναι στάσιμες στον ίδιο βαθμό. Επομένως, το μοντέλο που θα τρέξουμε για το διμεταβλητό υπόδειγμα στον Καναδά θα είναι το VAR.

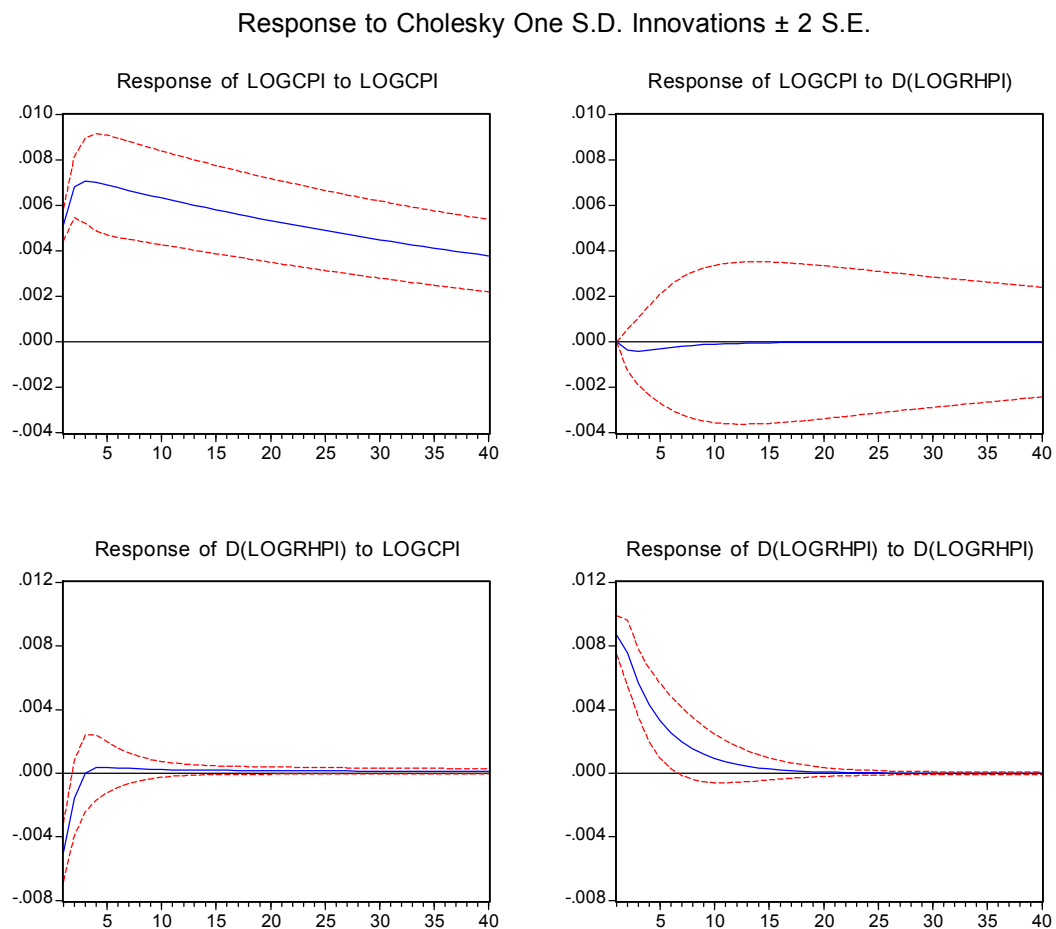
5.3 Συναρτήσεις αιφνίδιων Αντιδράσεων (Impulse Response Functions)

Οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων μας δείχνουν τη δυναμική συμπεριφορά μιας μεταβλητής εξαιτίας ενός τυχαίου σοκ σε άλλες μεταβλητές. Τα σχήματα 1 έως 4 δείχνουν τις συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων των τιμών των σπιτιών εξαιτίας μιας αντίδρασης στις αλλαγές του πληθωρισμού. Γενικότερα, μια απότομη αύξηση του πληθωρισμού (ένα σοκ), μειώνει το κίνητρο των ανθρώπων να επενδύσουν τα χρήματά τους στις κατοικίες γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη ζήτηση των σπιτιών και κατά επέκταση σε μειωμένες τιμές αυτών.

5.3.1 Καναδάς

Το τρίτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% αλλά υπάρχει άμεση επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας από το δεύτερο κιάλας τετράμηνο. Η επίδραση δηλαδή είναι αρνητική αλλά όχι μόνιμη.

Σχήμα 1

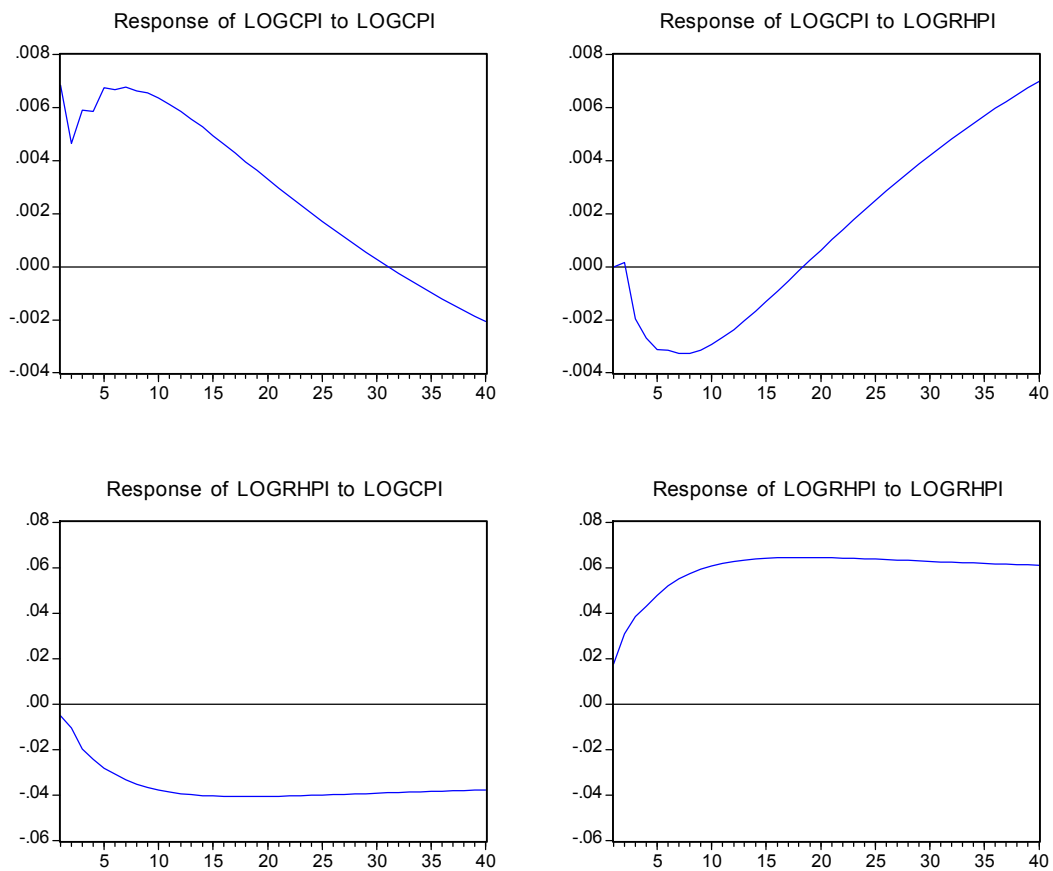


5.3.2 Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,7% αλλά δεν επιστρέφει στο αρχικό επίπεδο ισορροπίας ούτε στο 40^ο τρίμηνο. Αυτό σημαίνει πως η επίδραση του πληθωρισμού στις τιμές των ακινήτων είναι αρνητική και μόνιμη.

Σχήμα 2

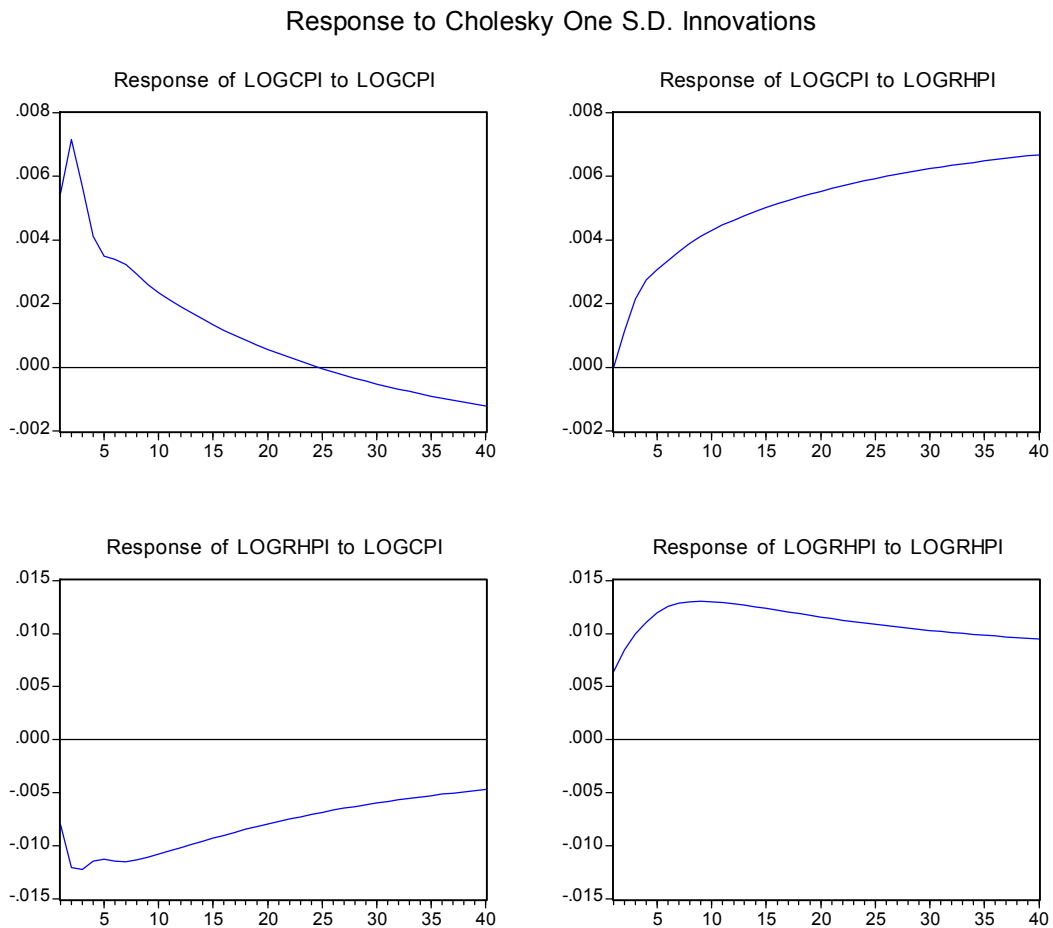
Response to Cholesky One S.D. Innovations



5.3.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,8% αλλά και πάλι δεν επιστρέφει στο επίπεδο ισορροπίας.

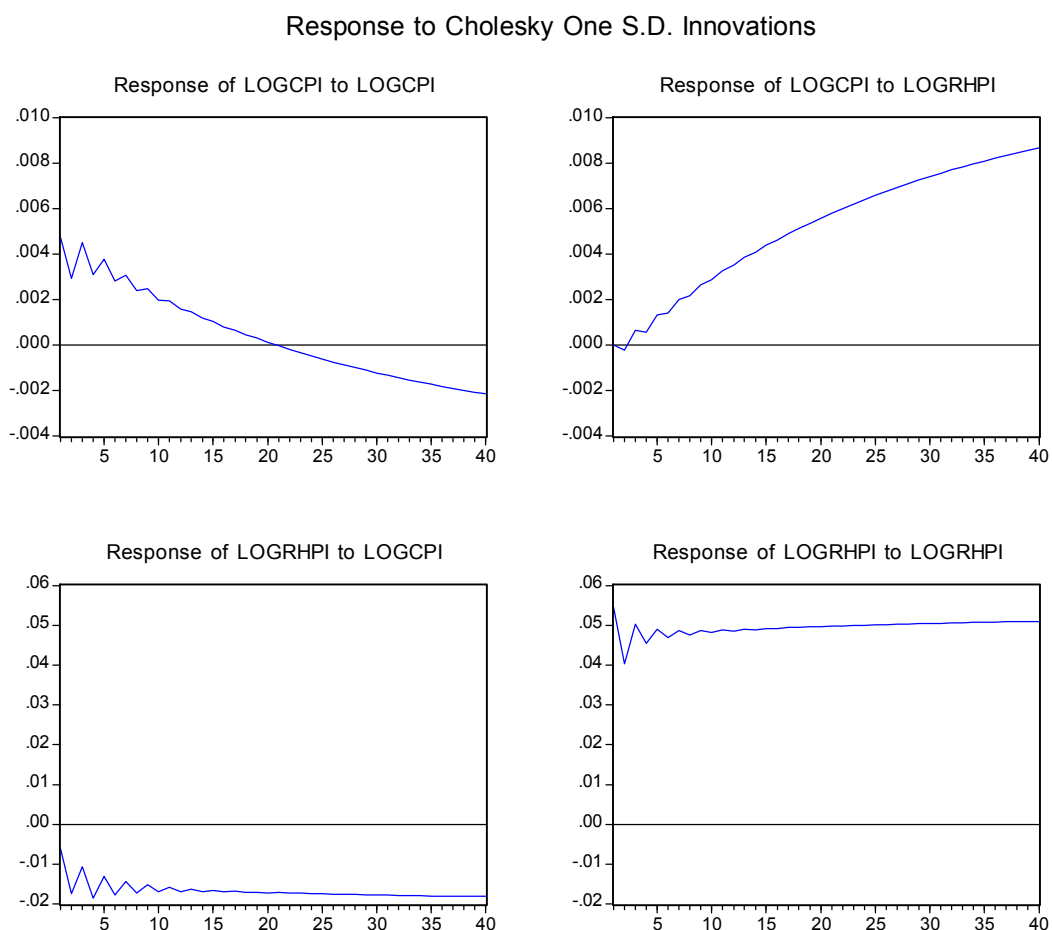
Σχήμα 3



5.3.4 Ιαπωνία

Τέλος στην Ιαπωνία, ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει το κίνητρο των ανθρώπων για επενδύσεις στα ακίνητα, μειώνει τη ζήτηση των σπιτιών και συνεπώς μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,8% χωρίς να επιστρέφει στο επίπεδο ισορροπίας.

Σχήμα 4



Τα αποτελέσματα των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων των παραπάνω χωρών φαίνεται να συμφωνούν με την έρευνα των Hendershott, (1980) και Feldstein, (1992) οι οποίοι υποστηρίζαν πως μια αύξηση στον πληθωρισμό μειώνει το κίνητρο του κόσμου για επενδύσεις στις κατοικίες και επομένως μειώνει τη ζήτηση των σπιτιών.

5.4 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)

Με την ανάλυση διακύμανσης προσδιορίζουμε ποσοτικά το επίπεδο σημαντικότητας των μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων πέρα από την περίοδο του δείγματος. Είναι δυνατόν να αναλύσουμε τη συνολική διακύμανση των τιμών των σπιτιών σε κάθε μελλοντική περίοδο και να προσδιορίσουμε τι ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό.

5.4.1 Καναδάς

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών του Καναδά παρουσιάζονται στον Πίνακα 9. Πιο συγκεκριμένα, πάνω από το πρώτο τρίμηνο το 24,49769% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, πάνω από το πρώτο έτος το 12,88217% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό και πάνω από τα τρία χρόνια το 11,66840% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό. Για μια περίοδο πέραν των πέντε ετών το 11,74265% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό ενώ για μια περίοδο πέραν των δέκα ετών το 11,87750% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό.

Πίνακας 9 : Καναδάς

<i>Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών</i>		
<i>Quarters</i>	<i>RHPI</i>	<i>CPI</i>
<i>1</i>	75.50231	24.49769
<i>4</i>	87.11783	12.88217
<i>12</i>	88.33160	11.66840
<i>20</i>	88.25735	11.74265
<i>40</i>	88.12250	11.87750

5.4.2 Ηνωμένο Βασίλειο

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών του Ηνωμένου Βασιλείου παρουσιάζονται στον Πίνακα 10. Πιο συγκεκριμένα, πάνω από το πρώτο τρίμηνο το 8,130949% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, πάνω από το πρώτο έτος το 19,69388% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό και πάνω από τα τρία χρόνια το 26,36241% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό. Για μια περίοδο πέραν των πέντε ετών το 27,45889% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό ενώ για μια περίοδο πέραν των δέκα ετών το 27,77622% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό.

Πίνακας 10 : Ηνωμένο Βασίλειο

Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών

<i>Quarters</i>	<i>RHPI</i>	<i>CPI</i>
<i>1</i>	91.86905	8.130949
<i>4</i>	80.30612	19.69388
<i>12</i>	73.63759	26.36241
<i>20</i>	72.54111	27.45889
<i>40</i>	72.22378	27.77622

5.4.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής παρουσιάζονται στον Πίνακα 11. Πάνω από το πρώτο τρίμηνο το 60,88792% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, πάνω από το πρώτο έτος το 59,34220% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό και πάνω από τα τρία χρόνια το 47,11628% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό. Για μια περίοδο πέραν των πέντε ετών το 42,67764% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό ενώ για μια περίοδο πέραν των δέκα ετών το 36,39217% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό.

Πίνακας 11 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών

<i>Quarters</i>	<i>RHPI</i>	<i>CPI</i>
<i>1</i>	39,11208	60,88792
<i>4</i>	40,65780	59,34220
<i>12</i>	52.88372	47.11628
<i>20</i>	57.32236	42.67764
<i>40</i>	63.60783	36.39217

5.4.4 Ιαπωνία

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών Ιαπωνίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 12. Πάνω από το πρώτο τρίμηνο το 1,250413% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, πάνω από το πρώτο έτος το 7,991628% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό και πάνω από τα τρία χρόνια το 9,269811% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό. Για μια περίοδο πέραν των πέντε ετών το 9,771191% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό ενώ για μια περίοδο πέραν των δέκα ετών το 10,41933% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό.

Πίνακας 12 : Ιαπωνία

Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών

<i>Quarters</i>	<i>RHPI</i>	<i>CPI</i>
<i>1</i>	98.74959	1.250413
<i>4</i>	92.00837	7.991628
<i>12</i>	90.73019	9.269811
<i>20</i>	90.22881	9.771191
<i>40</i>	89.58067	10.41933

5.5 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality)

Ο προσδιορισμός του κατά πόσο μια μεταβλητή αιτιάζει μian άλλη ή αιτιάζεται από αυτήν θα γίνει στη φάση αυτή με τη βοήθεια του Granger και πιο συγκεκριμένα με την αιτιότητα κατά Granger. Γενικά, λέμε ότι μια μεταβλητή X_t αιτιάζει κατά Granger μian άλλη Y_t , αν όλη η πρόσφατη και προηγούμενη πληροφόρηση γύρω από τις τιμές της μεταβλητής αυτής βοηθούν στην καλύτερη πρόβλεψη των τιμών Y_t . Γίνεται γνωστό ότι τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger τον τρέχουμε στο επίπεδο της κάθε μεταβλητής. Για παράδειγμα αν μια μεταβλητή X_t είναι στάσιμη στις πρώτες διαφορές τότε στον έλεγχο της αιτιότητας θα πάρουμε τη μεταβλητή αυτή με μια χρονική υστέρηση, δηλαδή $d(X_t)$.

5.5.1 Καναδάς

Σύμφωνα με τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger εξετάζουμε αρχικά την υπόθεση H_0 : η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή CPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή CPI και στη συνέχεια την υπόθεση H_0 : η μεταβλητή CPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή CPI αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Τα αποτελέσματα του ελέγχου για τον Καναδά παρουσιάζονται στον Πίνακα 13. Στον πρώτο έλεγχο με $p\text{-value} = 0.66845 > 0.05$ (ε.σ. 5%) δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή CPI ενώ στον δεύτερο έλεγχο με $p\text{-value} = 0.01340 < 0.05$ (ε.σ. 5%) απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η μεταβλητή CPI αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Με λίγα λόγια, οι τιμές των σπιτιών δεν αιτιάζουν(επηρεάζουν) τον πληθωρισμό και ο πληθωρισμός αιτιάζει(επηρεάζει) τις τιμές των σπιτιών.

Πίνακας 13 : Καναδάς

Αιτιότητα Κατά Granger		
	<i>F-Statistic</i>	<i>P-values</i>
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη CPI	0,40443	0,66845
$H_0 : H CPI$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	4,50418	0,01340

5.6 Μακροπρόθεσμη Αιτιότητα (Long Run Causality)

5.6.1 Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο όπου οι μεταβλητές CPI και RHPI είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και συνολοκληρωμένες η αιτιότητα δεν μπορεί να ελέγχει με τη βοήθεια του Granger τεστ, το οποίο εξετάζει μια βραχυπρόθεσμη αιτιότητα (short run causality). Αντιθέτως, καλούμαστε να ελέγξουμε την μακροπρόθεσμη αιτιότητα (long run causality) η οποία προκύπτει από το VEC μοντέλο.

Από τον Πίνακα 14, μπορούμε να ελέγξουμε τη σημαντικότητα του error correction term. Εξετάζοντας την υπόθεση H_0 : η διόρθωση σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 : η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% όσον αφορά τη μεταβλητή $d(\log cpi)$, το t -statistic = 6,18181 > 1,96 και σε επίπεδο σημαντικότητας 10% όσον αφορά τη μεταβλητή $d(\log rhpi)$ το t -statistic = 1,76449 > 1,64 καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική. Δηλαδή, έχουμε μια κατεύθυνση αιτιότητας από το ανεξάρτητο προς το εξαρτημένο και από το εξαρτημένο στο ανεξάρτητο που σημαίνει πως έχω μια μακροχρόνια σχέση από τις τιμές των ακινήτων προς τον πληθωρισμό και το αντίστροφο. Γενικά, βλέπουμε πως οι τιμές των ακινήτων επηρεάζονται από τον πληθωρισμό και ο πληθωρισμός επηρεάζεται από τις τιμές των ακινήτων. Η σχέση τους είναι αμφίδρομη.

Πίνακας 14 : Ηνωμένο Βασίλειο

Vector Error Correction Estimates

Error Correction	D(LOGCPI)	D(LOGRHPI)
<i>CointEq1</i>	-0.028144	-0.021597
	(0.00455)	(0.01224)
T-statistic	[-6.18181]	[-1.76449]

5.6.2 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής οι μεταβλητές CPI και RHPI είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και συνολοκληρωμένες. Στην προσπάθειά μας να ελέγξουμε την μακροπρόθεσμη αιτιότητα (long run causality) χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα του VEC μοντέλου.

Στον Πίνακα 15, ελέγχουμε τη σημαντικότητα του error correction. Εξετάζοντας την υπόθεση H_0 : η διόρθωση σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 : η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% και των δύο μεταβλητών, t -statistic = 4,43013 > 1,96 και t -statistic = 2,57902 > 1,96 καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική. Δηλαδή, έχουμε μια κατεύθυνση αιτιότητας από το ανεξάρτητο προς το εξαρτημένο και από το εξαρτημένο προς το ανεξάρτητο που σημαίνει πως μακροχρόνια οι τιμές των ακινήτων επηρεάζονται από τον πληθωρισμό και το αντίστροφο.

Πίνακας 15 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Vector Error Correction Estimates

Error Correction	D(LOGCPI)	D(LOGRHPI)
<i>CointEq1</i>	-0.016699	0.018208
	(0.00377)	(0.00706)
T-statistic	[-4.43013]	[2.57902]

5.6.3 Ιαπωνία

Τέλος, και στην Ιαπωνία οι μεταβλητές CPI και RHPI είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και συνολοκληρωμένες και επομένως, για τον έλεγχο της μακροπρόθεσμης αιτιότητας (long run causality) χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα του VEC μοντέλου.

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου σημαντικότητας του error correction. Εξετάζοντας την υπόθεση H_0 : η διόρθωση σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 : η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%

όσον αφορά τη μεταβλητή $d(\log cpi)$, $t\text{-statistic} = 4,94626 > 1,96$ καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η διόρθωση σφαλμάτων είναι στατιστικά σημαντική ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, όσον αφορά τη μεταβλητή $d(\log rhpi)$ με $t\text{-statistic} = 1,24033 < 1,96$ δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η διόρθωση σφαλμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Δηλαδή, από τον πρώτο έλεγχο προκύπτει ότι έχω μακροχρόνια σχέση από τις τιμές των ακινήτων στον πληθωρισμό (οι τιμές των ακινήτων επηρεάζονται από τον πληθωρισμό) ενώ από τον δεύτερο έλεγχο προκύπτει ότι δεν έχω μακροχρόνια σχέση από τον πληθωρισμό στις τιμές των ακινήτων.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω συμπεράσματα αιτιότητας, θα μπορούσαμε να πούμε πως τα ακίνητα δεν είναι σημαντικός παράγοντας του πληθωρισμού στην Ιαπωνία.

Πίνακας 16 : Ιαπωνία

<i>Vector Error Correction Estimates</i>		
<i>Error Correction</i>	<i>D(LOGCPI)</i>	<i>D(LOGRHPI)</i>
<i>CointEq1</i>	-0.045076	-0.131100
	(0.00911)	(0.10570)
T-statistic	[-4.94626]	[-1.24033]

6. Μακροοικονομικές Μεταβλητές και Τιμές Ακινήτων

Στο σημείο αυτό θα παρουσιάσουμε ένα εξαμεταβλητό υπόδειγμα με εξαρτημένη μεταβλητή τις τιμές των σπιτιών (RHPI) και ανεξάρτητες μεταβλητές τον πληθωρισμό (μετρούμενο με το CPI), το μακροχρόνιο επιτόκιο δανεισμού (INTR), το ΑΕΠ (GDP), το πραγματικό εισόδημα (μετρούμενο με το RGDP) και την προσφορά χρήματος (M1). Σκοπός του εξαμεταβλητού υποδείγματος είναι να παρουσιάσουμε τη δυναμική επίδραση των μακροοικονομικών μεταβλητών πάνω στις τιμές των σπιτιών και να αποφύγουμε το misspecification error διότι οι τιμές των σπιτιών επηρεάζονται λίγο ή πολύ εκτός από τον πληθωρισμό και από μεταβλητές όπως το μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού, το ΑΕΠ κ.λ.π. Τα δεδομένα μας είναι τριμηνιαία από το 1980 Q₁ έως το 2008Q₄ για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, από το 1981Q₁ έως το 2008Q₄ για τον Καναδά, από το 1984Q₁ έως το 2008Q₄ για την Ιαπωνία και από το 1986Q₄ έως το 2008Q₄ για το Ηνωμένο Βασίλειο.

Μια ξαφνική αύξηση της προσφοράς χρήματος, αυξάνει τη ρευστότητα, μειώνει τα επιτόκια δανεισμού και αν όλα τα άλλα παραμείνουν αμετάβλητα (*ceteris paribus*), το κόστος δανεισμού μειώνεται καθώς η ζήτηση των σπιτιών γίνεται υψηλότερη. Αφού αυξάνεται η ζήτηση των σπιτιών, αυξάνονται και οι πραγματικές τιμές αυτών (Baffoe-Bonnie (1998)). Από την άλλη, το επιτόκιο δανεισμού είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας επηρεασμού στην απόφαση των ανθρώπων να αγοράσουν σπίτι. Επομένως, μια ξαφνική αύξηση των επιτοκίων δανεισμού αποτρέπει τον κόσμο από την αγορά κατοικίας με αποτέλεσμα τη μειωμένη ζήτηση των σπιτιών και τις μειωμένες τιμές αυτών (Muellbauer (1992), Muellbauer και Murphy (1997), MacLennan (1998)).

Ένα υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (Vector Autoregression Model – VAR) για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, τον Καναδά, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ιαπωνία χρησιμοποιείται στη μοντελοποίηση της επίδρασης των μακροοικονομικών μεταβλητών στις τιμές των σπιτιών. Τα αποτελέσματα λαμβάνονται με τη βοήθεια της συνάρτησης αιφνίδιων αντιδράσεων (Impulse Response Function) που μας δείχνει ότι οι τιμές των σπιτιών αντιδρούν στα σοκ των μακροοικονομικών μεταβλητών υπό προϋποθέσεις. Η ανάλυση διακύμανσης (Variance Decomposition) από την άλλη, μας δείχνει ότι ο πληθωρισμός και το επιτόκιο δανεισμού είναι μεταβλητές με αρκετά μεγάλη επεξηγηματική δύναμη πάνω

στη διακύμανση των τιμών των σπιτιών ενώ η προσφορά χρήματος δεν φαίνεται να δείχνει καμία ουσιώδη επίδραση στις περισσότερες χώρες.

7. Εμπειρική μελέτη εξαμεταβλητού υποδείγματος

7.1 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit-Root Test)

Το υπόδειγμα το οποίο θα αναλύσουμε στην παράγραφο αυτή είναι το ακόλουθο:

$$RHPI = \alpha + \beta_1 CPI + \beta_2 GDP + \beta_3 RGDP + \beta_4 INTR + \beta_5 MS + u_t$$

όπου: CPI είναι ο δείκτης τιμών καταναλωτή ο οποίος αντικατοπτρίζει τον πληθωρισμό, GDP είναι το ΑΕΠ, RGDP είναι το πραγματικό εισόδημα, INTR είναι το μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού, MS είναι η προσφορά χρήματος και RHPI είναι ο δείκτης τιμών των σπιτιών αποπληθωρισμένος, δηλαδή διαιρούμενος με το CPI. Η ανάλυσή μας θα επικεντρωθεί και εδώ σε τέσσερις από τις επτά ισχυρότερες οικονομίες του κόσμου λόγω έλλειψης τριμηνιαίων δεδομένων για το δείκτη τιμών των σπιτιών στη Γαλλία, Γερμανία και Ιταλία. Οι χώρες αυτές είναι ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και η Ιαπωνία. Τονίζουμε και πάλι ότι σε όλες τις μεταβλητές έχουμε χρησιμοποιήσει τις λογαριθμικές τους τιμές και τα δεδομένα μας είναι τριμηνιαία από το 1980 Q₁ έως το 2008Q₄ για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, από το 1981Q₁ έως το 2008Q₄ για τον Καναδά, από το 1984Q₁ έως το 2008Q₄ για την Ιαπωνία και από το 1986Q₄ έως το 2008Q₄ για το Ηνωμένο Βασίλειο.

7.1.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Οι μεταβλητές RHPI, CPI, GDP, RGDP, MS και INTR που αφορούν τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ελέγχονται για να δούμε αν η σειρά είναι στάσιμη. Ξεκινώντας με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή CPI με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 17. Εξετάζοντας, αρχικά στο επίπεδο, τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $prob = 0.1825 > 0.05$ άρα δεν

απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Σειρά έχει ο έλεγχος H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0059 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια εξετάζουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.1535 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και υπάρχει ένδειξη ότι η μεταβλητή CPI είναι ολοκληρωμένη ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές συμπεραίνουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% με $\text{prob} = 0.0320 < 0.05$ και η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Τέλος, από τον έλεγχο H_0 : η CPI έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0001 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, ο δείκτης CPI δεν έχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές και είναι στάσιμη(ολοκληρωμένη) $I(1)$. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Παρατηρούμε ότι όλες οι μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές ($I(1)$) πλην του επιτοκίου δανεισμού που είναι στάσιμη στο επίπεδο ($I(0)$).

Πίνακας 17 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς

	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>P-values</i>			
	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>
CPI	0.1825	0.0059	0.0320	-
GDP	0.0078	-	0.0073	-
INTR	0.0008	-	-	-
MS	0.1024	0.0650	0.9463	0.1576
RGDP	0.1272	0.0836	0.1475	0.0001
RHPI	0.0850	0.3257	0.7416	0.1915

Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

	<i>Augmented Dickey-Fuller test</i>			
	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
CPI	-2.367108	0.1535	-5.4777732*	0.0001*
GDP	-2.980970	0.1422	-5.449267*	0.0001*
INTR	-3.660245*	0.0292*	-	-
MS	1.317141	0.9521	-3.476765*	0.0006*
RGDP	4.047279	1.0000	-5.288065*	0.0000*
RHPI	1.158432	0.9358	-3.098937*	0.0022*

7.1.2 Καναδάς

Κάνοντας έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις έξι μεταβλητές με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 18. Εξετάζοντας τη μεταβλητή GDP στο επίπεδο τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0502 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.1586 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η GDP έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η GDP δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 1.0000 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η GDP έχει μοναδιαία ρίζα και υπάρχει ένδειξη ότι είναι ολοκληρωμένη ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο στις πρώτες διαφορές με την υπόθεση H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.3530 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Ακολουθεί ο έλεγχος H_0 : η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0000 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντική. Τέλος με τον έλεγχο H_0 : η GDP έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η GDP δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0000 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση. Επομένως, η GDP δεν έχει μοναδιαία ρίζα και είναι στάσιμη στις πρώτες διαφορές, δηλαδή $I(1)$. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία για τις υπόλοιπες μεταβλητές διαπιστώνουμε ότι οι μεταβλητές CPI και INTR είναι στάσιμες στο επίπεδο και οι υπόλοιπες μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές.

Πίνακας 18 : Καναδάς

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς

	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>P-values</i>			
	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>
CPI	0,0061	-	-	-
GDP	0,0502	0,1586	0,3530	0,0000
INTR	0,0001	-	-	-
MS	0,0077	-	0,9372	0,0002
RGDP	0,0084	-	0,8157	0,0005
RHPI	0,1088	0,0243	0,0473	-

Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

	<i>Augmented Dickey-Fuller test</i>			
	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
CPI	-3,820250*	0,0191*	-	-
GDP	4,891343	1,0000	-6,124387*	0,0000*
INTR	-4,136948*	0,0076*	-	-
MS	-2,896569	0,1678	-6,703030*	0,0000*
RGDP	-2,676194	0,2486	-5,501232*	0,0000*
RHPI	-2,797710	0,0619	-4,797466*	0,0009*

7.1.3 Ιαπωνία

Οι μεταβλητές RHPI, CPI, GDP, RGDP, MS και INTR της Ιαπωνίας ελέγχονται για να δούμε αν η σειρά της κάθε μεταβλητής είναι στάσιμη. Ξεκινώντας με τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας για τη μεταβλητή INTR με τη βοήθεια του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 19. Εξετάζοντας, αρχικά στο επίπεδο, τον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0110 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και η τάση είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια εξετάζουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου H_0 : η INTR έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η INTR δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.1100 > 0.05$ άρα δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και υπάρχει ένδειξη ότι η μεταβλητή INTR είναι ολοκληρωμένη ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές συμπεραίνουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% με $\text{prob} = 0.6890 > 0.05$ και $\text{prob} = 0.3144 > 0.05$ η τάση και η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Τέλος, από τον έλεγχο H_0 : η INTR έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η INTR δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0000 < 0.05$ άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η μεταβλητή INTR δεν έχει μοναδιαία ρίζα στις πρώτες διαφορές και είναι στάσιμη(ολοκληρωμένη) $I(1)$. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Παρατηρούμε ότι όλες οι μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές ($I(1)$) πλην των RGDP και RHPI που είναι στάσιμες στο επίπεδο ($I(0)$).

Πίνακας 19 : Ιαπωνία

Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς

	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>P-values</i>			
	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>	<i>Τάση</i>	<i>Σταθερά</i>
CPI	0,5237	0,0873	0,4016	0,2943
GDP	0,0403	-	0,0000	-
INTR	0,0110	-	0,6890	0,3144
MS	0,1190	0,4416	0,8410	0,0185
RGDP	0,3998	0,0000	-	-
RHPI	0,3722	0,0022	-	-

Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

	<i>Augmented Dickey-Fuller test</i>			
	<i>Level</i>		<i>1st Differences</i>	
	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>P-values</i>
CPI	1,033620	0,9201	-2,293232*	0,0218*
GDP	-2,221361	0,4723	-9,087301*	0,0000*
INTR	-3,109152	0,1100	-12,65176*	0,0000*
MS	2,334413	0,9952	-3,329962*	0,0162*
RGDP	-4,652489*	0,0002*	-	-
RHPI	-3,136979*	0,0272*	-	-

7.1.4 Ηνωμένο Βασίλειο

Το Ηνωμένο Βασίλειο είναι η τελευταία χώρα ανάλυσης για την παρούσα διατριβή. Ξεκινώντας τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στο επίπεδο για τη μεταβλητή MS παίρνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 20. Στον έλεγχο H_0 : η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική έναντι της H_1 : η τάση είναι στατιστικά σημαντική, σε επίπεδο σημαντικότητας 5% το p-value ισούται με prob=0.0955 αποτέλεσμα που μας προδίδει πως η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική. Το ίδιο συμβαίνει και με τη σταθερά όπου με p-value = 0.3267 η σταθερά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Στη συνέχεια χωρίς τάση και σταθερά ο έλεγχος μας δίνει p-value = 1.0000 και οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η MS έχει μοναδιαία ρίζα στο επίπεδο και άρα υπάρχει ένδειξη

στάσιμης σειράς ή στις πρώτες ή στις δεύτερες διαφορές. Κάνοντας τώρα έλεγχο μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές, αρχικά με τάση και στη συνέχεια με σταθερά, τα p-values τα οποία παίρνουμε είναι 0.7722 και 0.0000. Από τα p-values αυτά συμπεραίνουμε ότι η τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική ενώ η σταθερά είναι. Τα ανωτέρω αποτελέσματα μας οδηγούν στον έλεγχο H_0 : η MS έχει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής H_1 : η MS δεν έχει μοναδιαία ρίζα, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το p-value ισούται με $\text{prob} = 0.0000 < 0.05$ και επομένως απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, η MS δεν έχει μοναδιαία ρίζα και είναι ολοκληρωμένη στις πρώτες διαφορές, $I(1)$. Από τον πίνακα βλέπουμε πως η CPI είναι στάσιμη στις δεύτερες διαφορές, το GDP είναι στάσιμο στο επίπεδο και οι υπόλοιπες μεταβλητές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές.

Πίνακας 20 : Ηνωμένο Βασίλειο						
Έλεγχος Σημαντικότητας Τάσης και Σταθεράς						
	Level		1st Differences		2nd Differences	
	P-values					
	Τάση	Σταθερά	Τάση	Σταθερά	Τάση	Σταθερά
CPI	0,0032	-	0,8047	0,2449	0,5037	0,9677
GDP	0,0028	-	-	-	-	-
INTR	0,0026	-	0,7008	0,1536	-	-
MS	0,0955	0,3267	0,7722	0,0000	-	-
RGDP	0,1225	0,8788	0,8337	0,0001	-	-
RHPI	0,1747	0,1949	0,9213	0,5611	-	-
Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας						
Augmented Dickey-Fuller test						
	Level		1st Differences		2nd Differences	
	t-Statistic	P-values	t-Statistic	P-values	t-Statistic	P-values
CPI	-3,391814	0,0594	-0,824561	0,3559	-16,8524*	0,0000*
GDP	-3,50487*	0,0450*	-	-	-	-
INTR	-3,193269	0,0926	-7,00710*	0,0000*	-	-
MS	7,179501	1,0000	-9,52518*	0,0000*	-	-
RGDP	5,010218	1,0000	-8,63596*	0,0000*	-	-
RHPI	-0,201735	0,6108	-3,15477*	0,0019*	-	-

7.2 Αιτιότητα Κατά Granger (Granger Causality)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για να δούμε κατά πόσο μια μεταβλητή επηρεάζει μιαν άλλη ή επηρεάζεται από αυτήν θα χρησιμοποιήσουμε τη βοήθεια του Granger και πιο συγκεκριμένα με την αιτιότητα κατά Granger.

7.2.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Σύμφωνα με τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger εξετάζουμε αρχικά την υπόθεση H_0 : η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή CPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή CPI και στη συνέχεια την υπόθεση H_0 : η μεταβλητή CPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή CPI αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Τα αποτελέσματα του ελέγχου για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής παρουσιάζονται στον Πίνακα 21. Στον πρώτο έλεγχο με $p\text{-value} = 0,02503 < 0.05$ (ε.σ. 5%) απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή CPI ενώ στον δεύτερο έλεγχο με $p\text{-value} = 0,22328 > 0.05$ (ε.σ. 5%) δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η μεταβλητή CPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Με λίγα λόγια, οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν τον πληθωρισμό και ο πληθωρισμός δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών.

Στη συνέχεια εξετάζουμε τον έλεγχο H_0 : η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή GDP έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή GDP και τον έλεγχο H_0 : η μεταβλητή GDP δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή GDP αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Με $p\text{-value} = 0,00153$ απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν το ΑΕΠ ενώ με $p\text{-value} = 0,90091$ δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και το ΑΕΠ δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών. Όσον αφορά τα επιτόκια δανεισμού ο έλεγχος της αιτιότητας κατά Granger μας δείχνει ότι ούτε οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν τα επιτόκια ούτε τα επιτόκια επηρεάζουν τις τιμές των σπιτιών.

Σειρά έχει τώρα ο έλεγχος H_0 : η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RGDP έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή RGDP και ο έλεγχος H_0 : η μεταβλητή RGDP δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RGDP αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI. Με $p\text{-value} = 0,00196 < 0,05$ απορρίπτουμε την H_0 και οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν το πραγματικό εισόδημα ενώ με $p\text{-value} = 0,90430 > 0,05$ δεν απορρίπτουμε την H_0 και

το πραγματικό εισόδημα δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών. Τέλος από τον έλεγχο H_0 : η μεταβλητή RHPI δεν αιτιάζει τη μεταβλητή MS έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή RHPI αιτιάζει τη μεταβλητή MS και τον έλεγχο H_0 : η μεταβλητή MS δεν αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI έναντι της εναλλακτικής H_1 : η μεταβλητή MS αιτιάζει τη μεταβλητή RHPI προκύπτει ότι οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν την προσφορά χρήματος και η προσφορά χρήματος δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών.

<i>Πίνακας 21 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής</i>		
<i>Αιτιότητα Κατά Granger</i>		
	<i>F-Statistic</i>	<i>P-values</i>
<i>H_0 : Η $d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(CPI)$</i>	3,24204	0,02503
<i>H_0 : Η $d(CPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$</i>	1,48359	0,22328
<i>H_0 : Η $d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(GDP)$</i>	5,48686	0,00153
<i>H_0 : Η $d(GDP)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$</i>	0,19307	0,90091
<i>H_0 : Η $d(RHPI)$ δεν αιτιάζει την $INTR$</i>	1,03354	0,38093
<i>H_0 : Η $INTR$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$</i>	0,18853	0,90400
<i>H_0 : Η $d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(MS)$</i>	9,84755	0,0000089
<i>H_0 : Η $d(MS)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$</i>	0,66032	0,57828
<i>H_0 : Η $d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(RGDP)$</i>	5,28415	0,00196
<i>H_0 : Η $d(RGDP)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$</i>	0,18809	0,90430

7.2.2 Καναδάς

Τα αποτελέσματα του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger για τον Καναδά παρουσιάζονται στον Πίνακα 22. Από τον πίνακα αυτό προκύπτει ότι : οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν τον πληθωρισμό, ενώ ο πληθωρισμός επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών, ούτε οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν το ΑΕΠ, ούτε το ΑΕΠ επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών, οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν τα επιτόκια αλλά τα επιτόκια επηρεάζουν τις τιμές των σπιτιών, οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν την προσφορά χρήματος και η προσφορά χρήματος δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών και τέλος οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν το πραγματικό εισόδημα και το πραγματικό εισόδημα δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών.

Πίνακας 22 : Καναδάς

Αιτιότητα Κατά Granger		
	F-Statistic	P-values
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη <i>CPI</i>	1,02386	0,36280
$H_0 : H CPI$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	4,38145	0,01490
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(GDP)$	2,17595	0,11864
$H_0 : H d(GDP)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	0,26080	0,77094
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει την <i>INTR</i>	1,32565	0,27008
$H_0 : H INTR$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	4,02241	0,02077
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(MS)$	4,59912	0,01219
$H_0 : H d(MS)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	1,33245	0,26830
$H_0 : H d(RHPI)$ δεν αιτιάζει τη $d(RGDP)$	2,45650	0,09070
$H_0 : H d(RGDP)$ δεν αιτιάζει τη $d(RHPI)$	0,15837	0,85374

7.2.3 Ιαπωνία

Τα αποτελέσματα του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger για την Ιαπωνία παρουσιάζονται στον Πίνακα 23. Συμπεραίνουμε ότι : οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν τον πληθωρισμό και ο πληθωρισμός επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών. Υπάρχει δηλαδή μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ των τιμών των σπιτιών και του πληθωρισμού στην Ιαπωνία. Οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν το ΑΕΠ ενώ το ΑΕΠ επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών. Στη συνέχεια ούτε οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν τα επιτόκια δανεισμού και την προσφορά χρήματος ούτε τα επιτόκια και η προσφορά χρήματος επηρεάζουν τις τιμές των σπιτιών. Τέλος, οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν το πραγματικό εισόδημά και το αντίστροφο.

Πίνακας 23 : Ιαπωνία

Αιτιότητα Κατά Granger		
	F-Statistic	P-values
$H_0 : H$ RHPI δεν αιτιάζει τη $d(CPI)$	3,44219	0,03617
$H_0 : H$ $d(CPI)$ δεν αιτιάζει τη RHPI	3,75540	0,02730
$H_0 : H$ RHPI δεν αιτιάζει τη $d(GDP)$	0,24201	0,78555
$H_0 : H$ $d(GDP)$ δεν αιτιάζει τη RHPI	4,57156	0,01280
$H_0 : H$ RHPI δεν αιτιάζει την $d(INTR)$	0,69868	0,49986
$H_0 : H$ $d(INTR)$ δεν αιτιάζει τη RHPI	0,42124	0,65749
$H_0 : H$ RHPI δεν αιτιάζει τη $d(MS)$	2,17624	0,11927
$H_0 : H$ $d(MS)$ δεν αιτιάζει τη RHPI	0,62183	0,53920
$H_0 : H$ RHPI δεν αιτιάζει τη RGDP	3,18357	0,04599
$H_0 : H$ RGDP δεν αιτιάζει τη RHPI	6,09195	0,00326

7.2.4 Ηνωμένο Βασίλειο

Τα αποτελέσματα του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger για το Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζονται στον Πίνακα 24. Από τον πίνακα προκύπτει ότι : οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν τον πληθωρισμό ενώ ο πληθωρισμός επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών, οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν το ΑΕΠ ενώ το ΑΕΠ δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών, οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν τα επιτόκια δανεισμού και τα επιτόκια δεν επηρεάζουν τις τιμές των σπιτιών, οι τιμές των σπιτιών επηρεάζουν την προσφορά χρήματος αλλά η προσφορά χρήματος δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών και τέλος οι τιμές των σπιτιών δεν επηρεάζουν το πραγματικό εισόδημα και το πραγματικό εισόδημα δεν επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών.

Πίνακας 24 : Ηνωμένο Βασίλειο

Αιτιότητα Κατά Granger		
	F-Statistic	P-values
$H_0 : H \ d(RHPI) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(d(CPI))$	1,74442	0,16493
$H_0 : H \ d(d(CPI)) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(RHPI)$	5,92590	0,00108
$H_0 : H \ d(RHPI) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη GDP	5,51941	0,00173
$H_0 : H \ GDP \ \deltaεν \ αιτιάζει$ τη $d(RHPI)$	0,37359	0,77228
$H_0 : H \ d(RHPI) \ \deltaεν$ αιτιάζει την $d(INTR)$	1,93328	0,13108
$H_0 : H \ d(INTR) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(RHPI)$	0,21264	0,88736
$H_0 : H \ d(RHPI) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(MS)$	6,44495	0,00059
$H_0 : H \ d(MS) \ \deltaεν \ αιτιάζει$ τη $d(RHPI)$	0,94984	0,42079
$H_0 : H \ d(RHPI) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(RGDP)$	2,22594	0,09174
$H_0 : H \ d(RGDP) \ \deltaεν$ αιτιάζει τη $d(RHPI)$	2,15811	0,09967

7.3 Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων (*Impulse Response Functions*)

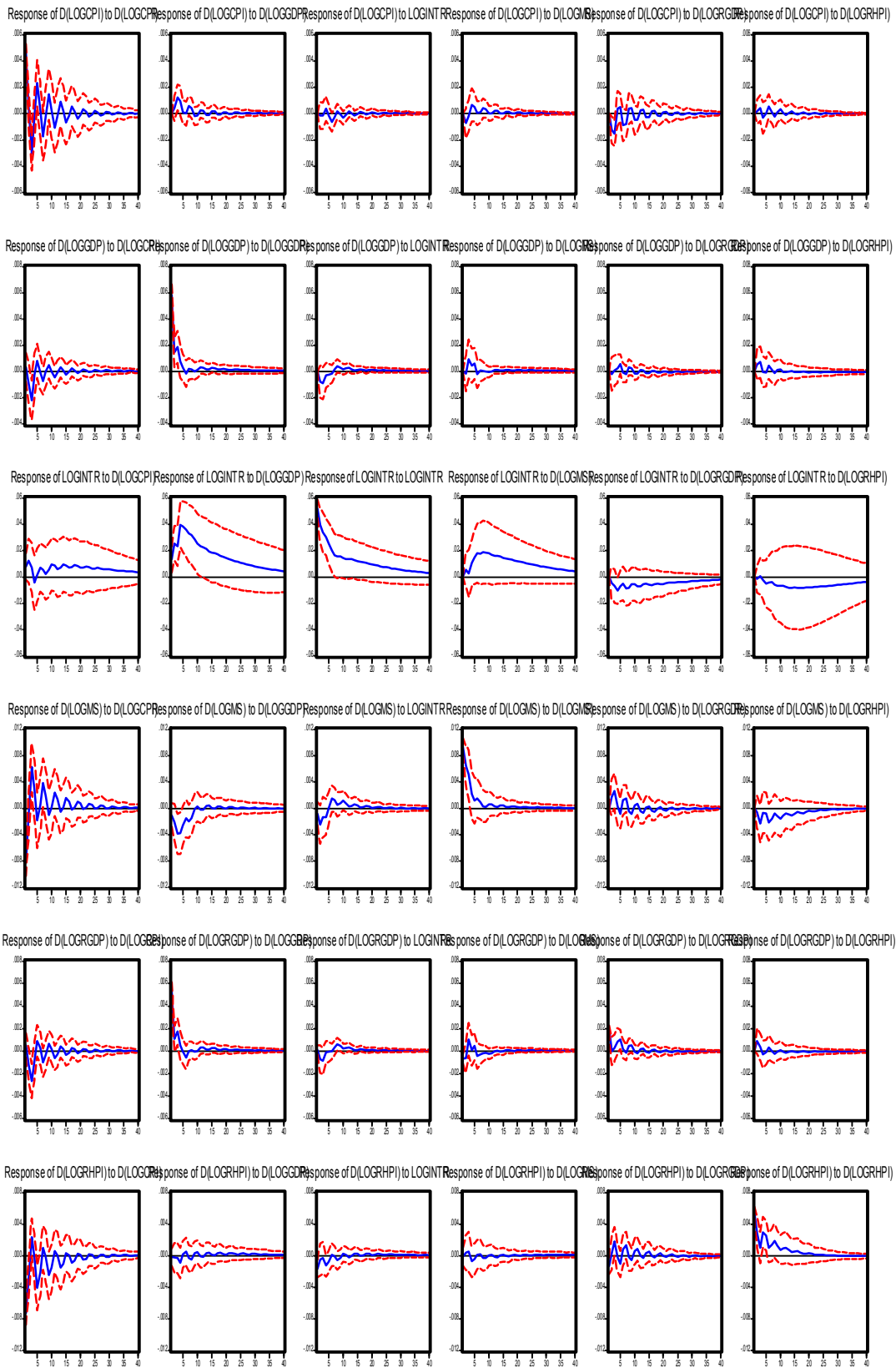
Οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων όπως αναφέρουμε και παραπάνω μας δείχνουν τη δυναμική συμπεριφορά μιας μεταβλητής εξαιτίας ενός τυχαίου σοκ σε άλλες μεταβλητές. Τα σχήματα 5 έως 8 δείχνουν τις συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων των τιμών των σπιτιών εξαιτίας μιας αντίδρασης στις αλλαγές του πληθωρισμού, του ΑΕΠ, του επιτοκίου δανεισμού, του πραγματικού εισοδήματος και της προσφοράς χρήματος.

7.3.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Η ανάλυση αιφνίδιων αντιδράσεων των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής παρουσιάζεται στο Σχήμα 5. Η έκτη σειρά των γραφημάτων και συγκεκριμένα το πρώτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,7% το πρώτο τετράμηνο αλλά υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 25 τετράμηνα. Η επίδραση δηλαδή είναι αρνητική αλλά όχι μόνιμη. Αυτό φαίνεται να συμφωνεί με τη μελέτη του Feldstain (1992) ο οποίος ισχυρίστηκε ότι μια αύξηση του πληθωρισμού μειώνει το κίνητρο του κόσμου για αγορά κατοικίας και αυτό έχει ως συνέπεια τη μειωμένη ζήτηση κατοικίας και την πτώση των τιμών αυτών. Το δεύτερο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο ΑΕΠ, το πρώτο τετράμηνο δεν φαίνεται να επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών ενώ το πέμπτο τετράμηνο μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,1% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 20 τετράμηνα. Το τρίτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο επιτόκιο δανεισμού, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,2% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 15 τετράμηνα. Το τέταρτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στην προσφορά χρήματος, το πρώτο τετράμηνο δεν φαίνεται να επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών ενώ το πέμπτο τετράμηνο αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,1% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα. Τέλος το πέμπτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο πραγματικό εισόδημα, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,2% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 20 τετράμηνα.

Σχήμα 5

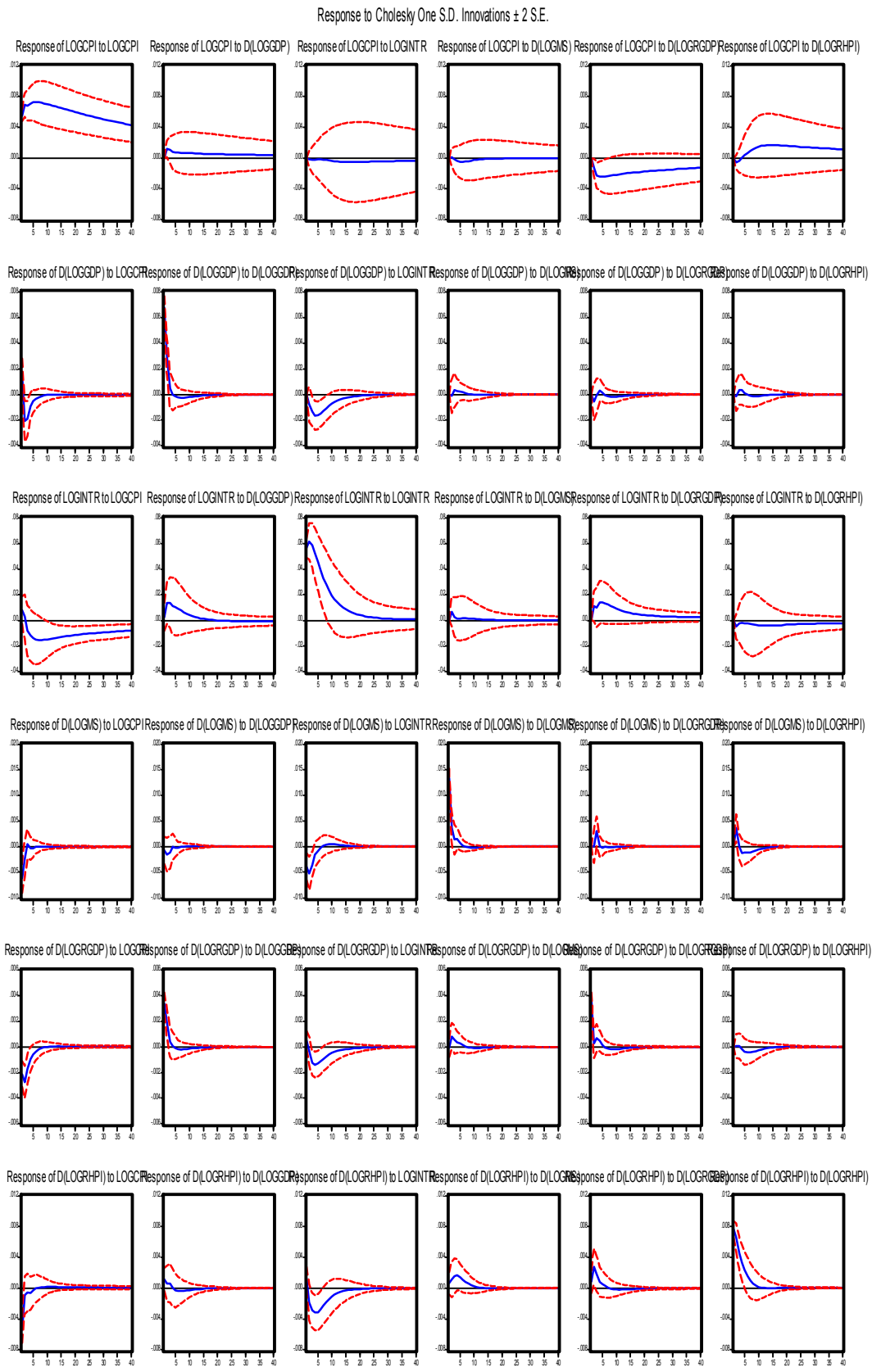
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



7.3.2 Καναδάς

Η ανάλυση αιφνίδιων αντιδράσεων του Καναδά φαίνεται στο Σχήμα 6. Το πρώτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% αλλά υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα. Και εδώ υπάρχει συνέπεια με τη θεωρία του Feldstein (1992). Το δεύτερο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο ΑΕΠ, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,1% και υπάρχει άμεση επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 6 τετράμηνα. Το τρίτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο επιτόκιο δανεισμού, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,2% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 20 τετράμηνα. Το τέταρτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στην προσφορά χρήματος, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,1% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα. Τέλος το πέμπτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο πραγματικό εισόδημα, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,1% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα.

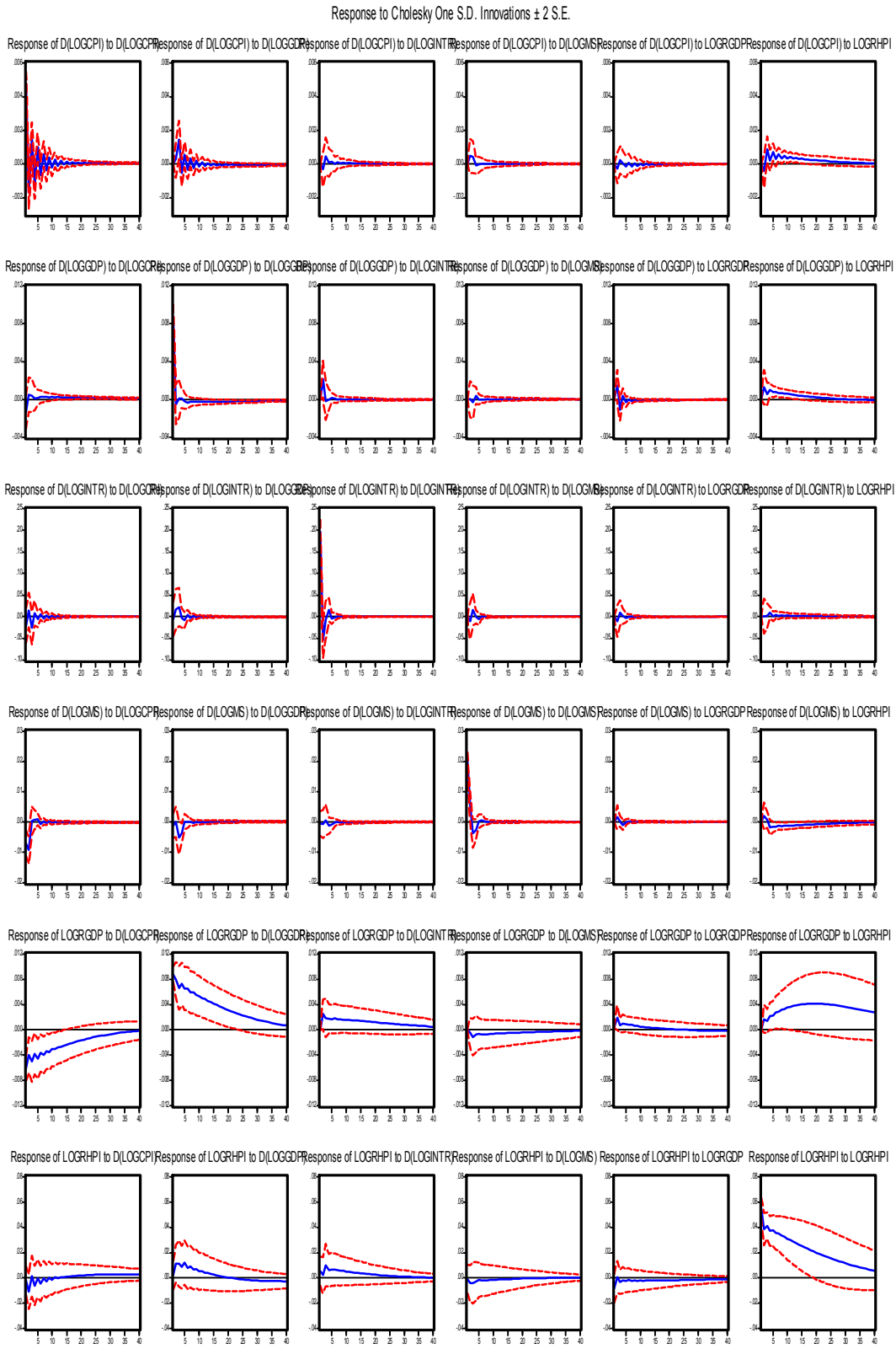
Σχήμα 6



7.3.3 Ιαπωνία

Η ανάλυση αιφνίδιων αντιδράσεων της Ιαπωνίας φαίνεται στο Σχήμα 7. Το πρώτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% αλλά υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα. Και εδώ υπάρχει συνέπεια με τη θεωρία του Feldstein (1992). Το δεύτερο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο ΑΕΠ, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,2% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 20 τετράμηνα. Το τρίτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο επιτόκιο δανεισμού, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 25 τετράμηνα. Το τέταρτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στην προσφορά χρήματος, το πρώτο τετράμηνο δεν φαίνεται να επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών ενώ το τρίτο τετράμηνο μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 10 τετράμηνα. Τέλος το πέμπτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο πραγματικό εισόδημα, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 1% και υπάρχει άμεση επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 2 μόλις τετράμηνα.

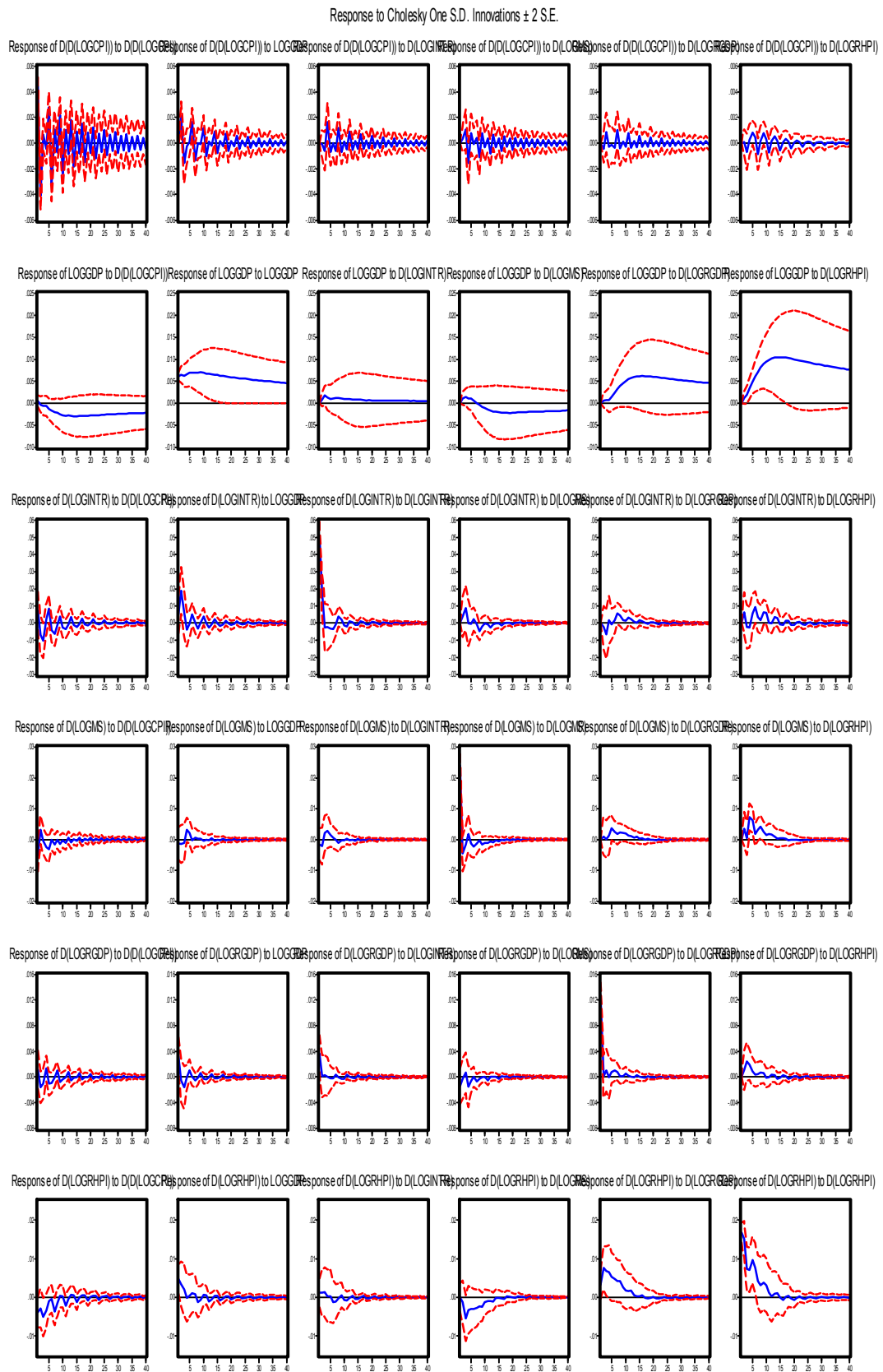
Σχήμα 7



7.3.4 Ηνωμένο Βασίλειο

Η ανάλυση αιφνίδιων αντιδράσεων του Ηνωμένου Βασιλείου παρουσιάζεται στο Σχήμα 8. Η έκτη σειρά των γραφημάτων και συγκεκριμένα το πρώτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% το πρώτο τετράμηνο αλλά υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 20 τετράμηνα. Αυτό φαίνεται να συμφωνεί με τη μελέτη του Feldstain (1992). Το δεύτερο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο ΑΕΠ, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 15 τετράμηνα. Το τρίτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο επιτόκιο δανεισμού, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,2% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 15 τετράμηνα. Το τέταρτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στην προσφορά χρήματος, το πρώτο τετράμηνο δεν φαίνεται να επηρεάζει τις τιμές των σπιτιών ενώ το δεύτερο τετράμηνο μειώνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,5% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 15 τετράμηνα. Τέλος το πέμπτο γράφημα μας πληροφορεί πως ένα σοκ στο πραγματικό εισόδημα, αυξάνει τις τιμές των σπιτιών κατά 0,4% και υπάρχει επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας σε 15 τετράμηνα.

Σχήμα 8



7.4 Ανάλυση Διακύμανσης (Variance Decomposition)

Με την ανάλυση διακύμανσης προσδιορίζουμε ποσοτικά το επίπεδο σημαντικότητας των μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων πέρα από την περίοδο του δείγματος. Είναι δυνατόν να αναλύσουμε τη συνολική διακύμανση των τιμών των σπιτιών σε κάθε μελλοντική περίοδο και να προσδιορίσουμε τι ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, στο ΑΕΠ, στο επιτόκιο δανεισμού, στην προσφορά χρήματος και στο πραγματικό εισόδημα .

7.4.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής παρουσιάζονται στον Πίνακα 25. Πέραν από το πρώτο τρίμηνο, το 60,59356% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, το 0,035588% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο ΑΕΠ, το 2,970765% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο επιτόκιο δανεισμού, το 0,028325% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στην προσφορά χρήματος και το 1,893879% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο πραγματικό εισόδημα.

Πέραν από το πρώτο έτος, το 52.76254% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, το 0.783361% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο ΑΕΠ, το 3.525163% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο επιτόκιο δανεισμού, το 0.756094% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στην προσφορά χρήματος και το 4.041612% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο πραγματικό εισόδημα.

Για μια περίοδο πέραν των τριών ετών, το 53.62604% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, το 1.080938% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο ΑΕΠ, το 3.083242% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο επιτόκιο δανεισμού, το 0.772958% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στην προσφορά χρήματος και το 5.472107% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο πραγματικό εισόδημα. Για μια περίοδο πέραν των πέντε ετών, το 53.80817% της διακύμανσης των τιμών των

σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, το 1.367957% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο ΑΕΠ, το 3.079681% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο επιτόκιο δανεισμού, το 0.785967% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στην προσφορά χρήματος και το 5.589028% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο πραγματικό εισόδημα.

Τέλος για μια περίοδο πέραν των δέκα ετών, το 53.49995% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στον πληθωρισμό, το 1.799649% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο ΑΕΠ, το 3.222117% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο επιτόκιο δανεισμού, το 0.899284% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στην προσφορά χρήματος και το 5.583760% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών εξηγείται από διαταραχές στο πραγματικό εισόδημα.

Γενικά παρατηρούμε στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ότι πέραν του έτους, της πενταετίας και της δεκαετίας μια ταυτόχρονη και απότομη μεταβολή (ένα σοκ) στον πληθωρισμό, το επιτόκιο δανεισμού και το πραγματικό εισόδημα προκαλεί μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές των σπιτιών σε σχέση με τη διακύμανση που προκαλείται από απότομη μεταβολή στο ΑΕΠ και στην προσφορά χρήματος. Σημειώνουμε επίσης ότι η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των σπιτιών είναι ο πληθωρισμός με 53.62604% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των τριών ετών και με 53.80817% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των πέντε ετών. Το αποτέλεσμα αυτό συμπίπτει με την έρευνα του International Institutions της Bank for International Settlements (BIS) και των Tsatsaronis και Haibin Zhu (2006), οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης των τιμών των κατοικιών (53%) οφείλεται στη διακύμανση του πληθωρισμού, κυρίως λόγω του υψηλότερου κόστους δανεισμού που συνεπάγεται ο υψηλός πληθωρισμός. Οι μεταβλητές που ακολουθούν είναι το πραγματικό εισόδημα, το επιτόκιο δανεισμού, το ΑΕΠ και τελευταία και με πολύ μικρό ποσοστό η προσφορά χρήματος.

Πίνακας 25 : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής**Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών**

<i>Quarters</i>	<i>CPI</i>	<i>GDP</i>	<i>INTR</i>	<i>MS</i>	<i>RGDP</i>	<i>RHPI</i>
<i>1</i>	60.59356	0.035588	2.970765	0.028325	1.893879	34.47788
<i>4</i>	52.76254	0.783361	3.525163	0.756094	4.041612	38.13123
<i>12</i>	53.62604	1.080938	3.083242	0.772958	5.472107	35.96472
<i>20</i>	53.80817	1.367957	3.079681	0.785967	5.589028	35.36920
<i>40</i>	53.49995	1.799649	3.222117	0.899284	5.583760	34.99524

7.4.2 Καναδάς

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών του Καναδά παρουσιάζονται στον Πίνακα 26. Η ανάλυση είναι όμοια με αυτή των ΗΠΑ. Συνοπτικά, μπορούμε να πούμε πως πέραν του έτους, μια ταυτόχρονη και απότομη μεταβολή στον πληθωρισμό και το επιτόκιο δανεισμού προκαλεί μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές των σπιτιών σε σχέση με τη διακύμανση που προκαλείται από απότομη μεταβολή στο πραγματικό εισόδημα, στο ΑΕΠ και στην προσφορά χρήματος. Σημειώνουμε και εδώ ότι η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των σπιτιών είναι το επιτόκιο δανεισμού με 21.06728% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των πέντε ετών και ο πληθωρισμός με 14.61180% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν του έτους. Το αποτέλεσμα αυτό συμπίπτει με τα αποτελέσματα της έρευνας των Iacoviello (2000), Apergis , Rezitis (2003). Οι μεταβλητές που ακολουθούν είναι το πραγματικό εισόδημα, η προσφορά χρήματος και το ΑΕΠ.

Πίνακας 26 :Καναδάς**Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών**

<i>Quarters</i>	<i>CPI</i>	<i>GDP</i>	<i>INTR</i>	<i>MS</i>	<i>RGDP</i>	<i>RHPI</i>
<i>1</i>	31.68732	1.381857	1.836298	0.456726	0.769101	63.86870
<i>4</i>	14.61180	0.949126	11.16283	3.273167	5.975357	64.02772
<i>12</i>	12.10534	1.086941	20.91672	4.386521	5.101694	56.40278
<i>20</i>	12.12754	1.099614	21.06728	4.372290	5.121459	56.21181
<i>40</i>	12.18114	1.098888	21.05962	4.368367	5.125502	56.16648

7.4.3 Ιαπωνία

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών της Ιαπωνίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 27. Με λίγα λόγια, μπορούμε να πούμε πως πέραν των τριών ετών, μια ταυτόχρονη μεταβολή στο επιτόκιο δανεισμού και στο ΑΕΠ προκαλεί μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές των σπιτιών σε σχέση με τη διακύμανση που προκαλείται από απότομη μεταβολή στον πληθωρισμό, στο πραγματικό εισόδημα και στην προσφορά χρήματος. Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των σπιτιών είναι το ΑΕΠ με 4,295475% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των τριών ετών και το επιτόκιο δανεισμού με 2,294979% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των τριών ετών. Οι μεταβλητές που ακολουθούν είναι ο πληθωρισμός, το πραγματικό εισόδημα και η προσφορά χρήματος. Στην Ιαπωνία παρατηρούμε πως τα ποσοστά της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών που εξηγούνται από διαταραχές στις παραπάνω μακροοικονομικές μεταβλητές είναι πολύ μικρά σε σχέση με τα ποσοστά στις άλλες χώρες. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι η αγορά κατοικίας στην Ιαπωνία είναι ένα πολύ μεγάλο κομμάτι επένδυσης το οποίο είναι τόσο ισχυρό που επηρεάζεται ελάχιστα από τυχόν μεταβολές των μακροοικονομικών μεταβλητών.

Πίνακας 27 :Ιαπωνία

Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών

<i>Quarters</i>	<i>CPI</i>	<i>GDP</i>	<i>INTR</i>	<i>MS</i>	<i>RGDP</i>	<i>RHPI</i>
<i>1</i>	0.164564	0.141210	0.841846	0.026665	2.384082	96.44163
<i>4</i>	2.023983	3.856477	1.980812	0.550010	1.069876	90.51884
<i>12</i>	1.134257	4.295475	2.294979	0.392998	0.717494	91.16480
<i>20</i>	0.956828	3.553453	2.198137	0.345616	0.724968	92.22100
<i>40</i>	1.303880	3.450027	2.024429	0.308019	0.810962	92.10268

7.4.4 Ηνωμένο Βασίλειο

Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης των τιμών των σπιτιών του Ηνωμένου Βασιλείου παρουσιάζονται στον Πίνακα 28. Πέραν των τριών ετών, μια ταυτόχρονη μεταβολή στον πληθωρισμό και στο πραγματικό εισόδημα προκαλεί μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές των σπιτιών σε σχέση με τη διακύμανση που προκαλείται από απότομη μεταβολή στην προσφορά χρήματος, στο ΑΕΠ και στο επιτόκιο δανεισμού. Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των σπιτιών είναι το πραγματικό εισόδημα με 19,97344% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των τριών ετών και ο πληθωρισμός με 6,699131% της διακύμανσης των τιμών των σπιτιών πέραν των δέκα ετών. Οι μεταβλητές που ακολουθούν είναι η προσφορά χρήματος, το ΑΕΠ και το επιτόκιο δανεισμού.

Πίνακας 28 : Ηνωμένο Βασίλειο

Ανάλυση Διακύμανσης των τιμών των σπιτιών

Quarters	CPI	GDP	INTR	MS	RGDP	RHPI
1	4.394625	6.979310	0.415849	0.000137	3.179129	85.03095
4	6.557761	4.257884	0.499760	4.469072	17.19296	67.02257
12	6.375555	3.458317	0.662569	6.304418	19.97344	63.22571
20	6.600743	3.566882	0.726019	6.366024	19.85324	62.88709
40	6.699131	3.600160	0.749551	6.366110	19.81935	62.76570

8. Συμπεράσματα

Ο κύριος σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να αναλύσουμε εμπειρικά τη βραχυχρόνια και μακροχρόνια επίδραση του πληθωρισμού πάνω στις τιμές των ακινήτων για τον Καναδά, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και την Ιαπωνία. Τα αποτελέσματα μας δείχνουν πως οι τιμές των ακινήτων αντιδρούν σε μια απότομη μεταβολή του πληθωρισμού. Πιο συγκεκριμένα, στον Καναδά, η Συνάρτηση Αιφνίδιων Αντιδράσεων δείχνει ότι ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών και υπάρχει άμεση επιστροφή στο επίπεδο ισορροπίας από το δεύτερο κιάλας τετράμηνο. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, στις Ηνωμένες Πολιτείες

Αμερικής και στην Ιαπωνία, οι Συναρτήσεις Αιφνίδιων Αντιδράσεων δείχνουν ότι ένα σοκ στον πληθωρισμό, μειώνει τις τιμές των σπιτιών αλλά δεν επιστρέφει στο αρχικό επίπεδο ισορροπίας ούτε στο 40^ο τρίμηνο.

Επιπλέον, η ανάλυση διακύμανσης δείχνει ότι ο πληθωρισμός είναι η μεταβλητή με την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στον Καναδά (53.80817% και 31.68732% αντίστοιχα) , ενώ στο Ηνωμένο Βασίλειο και στην Ιαπωνία η μεταβλητή με την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων, αλλά με πολύ μικρότερα ποσοστά, είναι το πραγματικό εισόδημα (19.97344%) και η οικονομική δραστηριότητα (ΑΕΠ) (4.295475%) αντίστοιχα. Η προσφορά χρήματος φαίνεται να μην έχει σχεδόν καμία επεξηγηματική δυνατότητα στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στην Ιαπωνία, αφού τα ποσοστά είναι μικρότερα του 1%. Αυτό όμως δεν συμβαίνει στον Καναδά και στο Ηνωμένο Βασίλειο όπου τα ποσοστά της επεξηγηματικής δύναμης της προσφοράς χρήματος στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων είναι χαμηλά μεν, αλλά μεταξύ $3,3\% < MS < 6,4\%$.

Τα συμπεράσματα των Συναρτήσεων Αιφνίδιων αντιδράσεων έχουν άμεση συνέπεια με τη θεωρία αφού μια αύξηση του πληθωρισμού, αυξάνει τα επιτόκια και επιδρά αποτρεπτικά στον δανεισμό για αγορά κατοικίας. Η θέση αυτή δεν είναι μόνο συνεπής με τη θεωρία αλλά έρχεται σε πλήρη συνέπεια και με μελέτες πολλών ερευνητών όπως των Kearl (1979), Hendershott (1980), Feldstein (1992), και Poterba (1992) οι οποίοι υποστήριζαν πως μια αύξηση του πληθωρισμού μειώνει το κίνητρο των ανθρώπων για επενδύσεις στον τομέα των ακινήτων, γεγονός που μειώνει τη ζήτηση για ακίνητα και κατά επέκταση μειώνει τις τιμές των κατοικιών.

Τέλος, τα συμπεράσματα της ανάλυσης διακύμανσης, φαίνεται να έχουν συνέπεια με τα αποτελέσματα των μελετών των Tsatsaronis, Haibin Zhu (2006) και την έρευνα του International Institutions της Bank for International Settlements (BIS) όπου ο πληθωρισμός είναι η μεταβλητή με την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων για κάποιες χώρες (π.χ. Η.Π.Α). Ακολουθεί το μακροπρόθεσμο επιτόκιο δανεισμού, το οποίο έχει αρκετά υψηλή επεξηγηματική δύναμη στη διακύμανση των τιμών των ακινήτων για κάποιες άλλες χώρες (π.χ. Καναδάς). Το αποτέλεσμα αυτό έχει συνέπεια με τις μελέτες των Iacoviello (2000), και Apergis, Rezitis (2003).

9. Βιβλιογραφία

Baffoe - Bonnie J. (1998), The dynamic impact of macroeconomic aggregates on housing prices and stock of houses: A national and regional analysis, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, p 179-197

Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981) Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with unit root, *Econometrica*, p 1057-1072

Feldstein, M. S. (1992), Comment on James M. Poterba's paper, Tax Reform and the Housing Market in the late 1980s, *Real Estate and Credit Crunch*, Federal Reserve Bank of Boston Conference Series, p 252-257

Nicholaos Apergis (2003), Housing Prices and Macroeconomic Factors: Prospects within the European Monetary Union, *International Real Estate Review*, Vol. 6, p 63-74

Nicholaos Apergis – Antony Resitis(2003), Housing Prices and Macroeconomic Factors in Greece: prospects within the EMU, Department of Economics, University of Ioannina, p 1-12

Matteo Iacoviello (April 2000), House Prices and the Macroeconomy in Europe: Results from a Structural Var Analysis, European Central Bank, p 1-64

Balazs Egert – Dubravko Mihajek (September 2007), Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe, BIS Working Paper No. 236, p 1-26

Ann Dougherty – Robert Van Order (March 1982), Inflation, Housing Costs and the Consumer Price Index, *American Economic Association*, Vol.72, pp 154-164

Angela Black – Patricia Fraser – Martin Hoesli (January 2005), House Prices, Fundamentals and Inflation, International Center for Financial Asset Management, p 1-31

J. R. Kearl (1979), Inflation, Mortgages and Housing, *Journal of Political Economy*, vol. 87, p 1115-1138

Joyce Manchester (1985), Inflation and Housing Demand: A New Perspective, Department of Economics, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire 03755, p 105-125

Donald Lessard – Franco Modigliani (1975), Inflation and the Housing Market: Problems and Potential Solutions, p 19-35

James M. Poterba (1980), Inflation, Income Taxes and Owner-Occupied Housing, National Bureau of Economic Research, Working Paper No.553, p 1-28

Ben Bernanke – Mark Gertler (2002), Monetary Policy and Asset Price Volatility, p 1-15

H.F. Nel – T. Mbeleki (2005), Asset Prices and monetary Policy – The Impact of a Housing Market Bubble, Financial Stability Department, South African Reserve Bank, p 2-25

Man Cho (1996), House Price Dynamics: A Survey of Theoretical and Empirical Issues, *Journal of Housing Research*, Volume 7, p 145-172

H. Leroy Gill – Donald R. Haurin (1991), User Cost and the Demand for Housing Attributes, *Areuea Journal*, Vol 19, No 3, p 383-395

John Muellbauer – Antony Murphy (1997), Booms and Busts in the UK Housing Market, *The Economic Journal*, Royal Economic Society, p 1701-1723

Kosuke Aoki – James Proudman – Gertjan Vlieghe (2003), House Prices, Consumption and Monetary Policy: A Financial Accelerator Approach, *Journal of Financial Intermediation*, p 414-435

Karl E. Case – Robert J. Shiller (1990), Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 3368, p 1-9

John H. Cochrane (1994), Shocks, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 41, p 295-364

Charles Leung (2003), Macroeconomics and Housing: A Review of the Literature, Journal of Housing Economics, p 249-267

W. D. Lastrapes (1998), International Evidence on Equity Prices, Interest Rates and Money, Journal of International Money and Finance, p 377-406

Barton A. Smith – William P. Tesarec (1991), House Prices and Regional Real Estate Cycles: Market Adjustments in Houston, Areuea Journal, Vol 19, No 3, p 396-416

Mark Stephens (1995), Monetary Policy and House Price Volatility in Western Europe, Housing Studies, Vol 10, No. 4, p 551-564

Tsatsaronis K. - Haibin Zhu (2006), Οι τιμές κατοικιών διεθνώς και η χρηματοδότηση στεγαστικών δανείων, Αγορά Κατοικίας: Τάσεις και Επενδυτικές Ευκαιρίες, p 37-61

Dabradakis M. (2007), Housing Market and Macroeconomy, Αγορά Κατοικίας: Τάσεις και Επενδυτικές Ευκαιρίες, p 19-33

10. Παράρτημα

10.1 Διμεταβλητό Υπόδειγμα

10.1.1 Καναδάς

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.900277	0.0006
Test critical values: 1% level	-4.043609	
5% level	-3.451184	
10% level	-3.150986	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 20:23

Sample (adjusted): 1981Q3 2008Q4

Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.044883	0.009159	-4.900277	0.0000
D(LOGCPI(-1))	0.291142	0.087310	3.334592	0.0012
C	0.192344	0.037700	5.101929	0.0000
@TREND(1981Q1)	0.000224	6.21E-05	3.600754	0.0005
R-squared	0.613859	Mean dependent var		0.008605
Adjusted R-squared	0.602930	S.D. dependent var		0.007875
S.E. of regression	0.004962	Akaike info criterion		-7.738160
Sum squared resid	0.002610	Schwarz criterion		-7.639960
Log likelihood	429.5988	F-statistic		56.17035
Durbin-Watson stat	1.939156	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.242127	0.4613
Test critical values:		
1% level	-4.046925	
5% level	-3.452764	
10% level	-3.151911	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 20:26
 Sample (adjusted): 1982Q3 2008Q4
 Included observations: 106 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.025560	0.011400	-2.242127	0.0271
D(LOGRHPI(-1))	0.704747	0.068266	10.32361	0.0000
C	0.000842	0.003532	0.238355	0.8121
@TREND(1981Q1)	5.50E-05	3.81E-05	1.442801	0.1521
R-squared	0.590281	Mean dependent var		-0.000363
Adjusted R-squared	0.578231	S.D. dependent var		0.016355
S.E. of regression	0.010621	Akaike info criterion		-6.214889
Sum squared resid	0.011507	Schwarz criterion		-6.114382
Log likelihood	333.3891	F-statistic		48.98376
Durbin-Watson stat	1.836676	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.836159	0.0567
Test critical values:		
1% level	-3.493129	
5% level	-2.888932	
10% level	-2.581453	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 20:27

Sample (adjusted): 1982Q3 2008Q4

Included observations: 106 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.030805	0.010861	-2.836159	0.0055
D(LOGRHPI(-1))	0.743620	0.063052	11.79368	0.0000
C	0.004950	0.002101	2.355987	0.0204
R-squared	0.581920	Mean dependent var		-0.000363
Adjusted R-squared	0.573801	S.D. dependent var		0.016355
S.E. of regression	0.010677	Akaike info criterion		-6.213554
Sum squared resid	0.011742	Schwarz criterion		-6.138173
Log likelihood	332.3183	F-statistic		71.68202
Durbin-Watson stat	1.869290	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.725110	0.0011
Test critical values:		
1% level	-4.046925	
5% level	-3.452764	
10% level	-3.151911	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 20:31

Sample (adjusted): 1982Q3 2008Q4

Included observations: 106 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.323257	0.068413	-4.725110	0.0000
C	-0.005057	0.002403	-2.104788	0.0377
@TREND(1981Q1)	8.23E-05	3.69E-05	2.233338	0.0277
R-squared	0.180243	Mean dependent var		-0.000185
Adjusted R-squared	0.164325	S.D. dependent var		0.011844
S.E. of regression	0.010827	Akaike info criterion		-6.185647
Sum squared resid	0.012074	Schwarz criterion		-6.110267
Log likelihood	330.8393	F-statistic		11.32349
Durbin-Watson stat	1.743137	Prob(F-statistic)		0.000036

Vector Autoregression Estimates
Date: 05/28/09 Time: 20:33
Sample (adjusted): 1982Q4 2008Q4
Included observations: 105 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

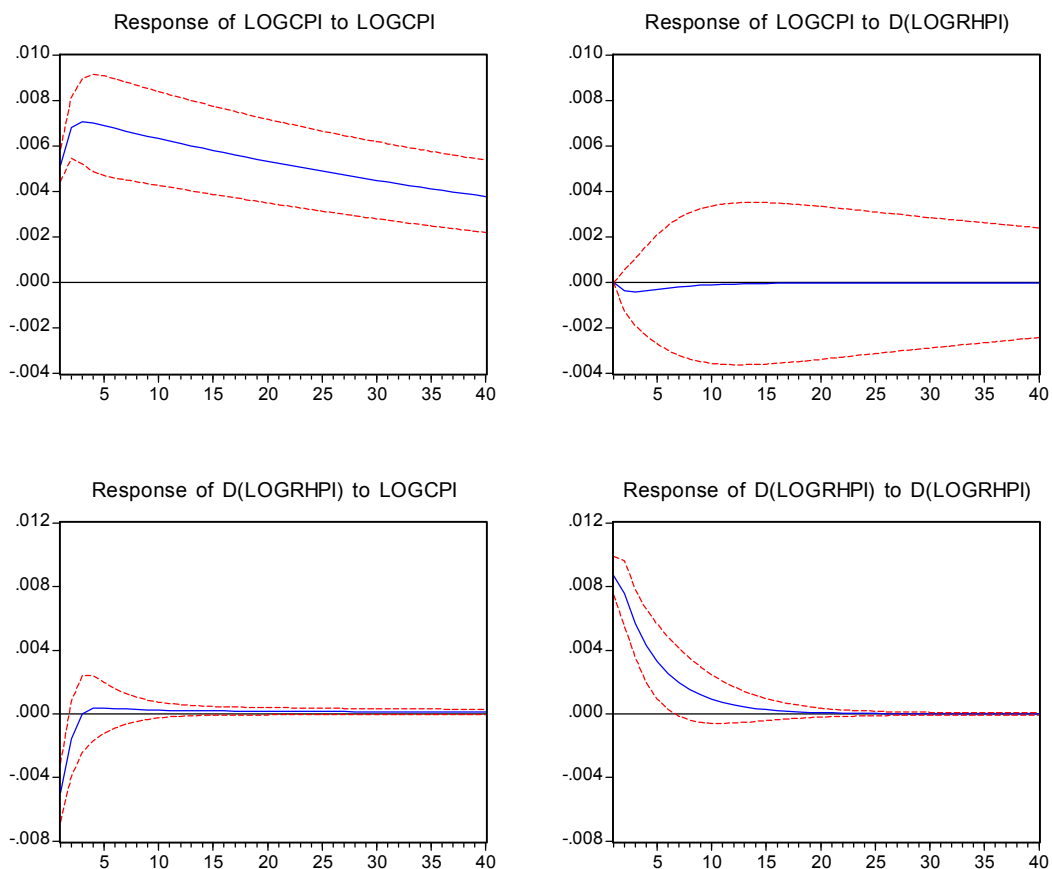
	LOGCPI	D(LOGRHPI)
LOGCPI(-1)	1.281177 (0.10212) [12.5464]	0.530079 (0.19795) [2.67779]
LOGCPI(-2)	-0.293104 (0.10060) [-2.91353]	-0.515321 (0.19502) [-2.64241]
D(LOGRHPI(-1))	-0.042062 (0.05264) [-0.79904]	0.869717 (0.10205) [8.52282]
D(LOGRHPI(-2))	0.041055 (0.04739) [0.86624]	-0.080785 (0.09188) [-0.87928]
C	0.058479 (0.01376) [4.24936]	-0.069687 (0.02668) [-2.61215]
R-squared	0.999401	0.638707
Adj. R-squared	0.999377	0.624255
Sum sq. resids	0.002658	0.009988
S.E. equation	0.005155	0.009994
F-statistic	41689.17	44.19589
Log likelihood	406.6813	337.1781
Akaike AIC	-7.651073	-6.327202
Schwarz SC	-7.524694	-6.200823
Mean dependent	4.466880	-0.000164
S.D. dependent	0.206501	0.016304
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.00E-09
Determinant resid covariance		1.82E-09
Log likelihood		758.6123
Akaike information criterion		-14.25928
Schwarz criterion		-14.00652

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: LOGCPI D(LOGRHPI)
 Exogenous variables: C
 Date: 05/28/09 Time: 20:38
 Sample: 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 104

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	307.7548	NA	9.58e-06	-5.879900	-5.829046	-5.859298
1	736.2792	832.3263	2.73e-09	-14.04383	-13.89127	-13.98202
2	751.7430	29.44078*	2.19e-09*	-14.26429*	-14.01002*	-14.16128*
3	755.6554	7.298081	2.19e-09	-14.26260	-13.90663	-14.11839

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Variance Decomposition of LOGCPI:

Period	S.E.	LOGCPI	D(LOGRHPI)
1	0.005155	100.0000	0.000000
2	0.008552	99.81756	0.182438
3	0.011111	99.74276	0.257241
4	0.013143	99.73635	0.263649
5	0.014843	99.75319	0.246814
6	0.016317	99.77510	0.224904
7	0.017624	99.79614	0.203858
8	0.018801	99.81471	0.185287
9	0.019872	99.83063	0.169372
10	0.020856	99.84414	0.155855
11	0.021764	99.85562	0.144377
12	0.022607	99.86541	0.134592
13	0.023393	99.87380	0.126202
14	0.024128	99.88104	0.118958
15	0.024818	99.88734	0.112662
16	0.025467	99.89285	0.107152
17	0.026079	99.89770	0.102298
18	0.026657	99.90200	0.097997
19	0.027203	99.90584	0.094163
20	0.027721	99.90927	0.090729
21	0.028213	99.91236	0.087638
22	0.028680	99.91516	0.084842
23	0.029124	99.91770	0.082304
24	0.029546	99.92001	0.079992
25	0.029949	99.92212	0.077877
26	0.030333	99.92406	0.075937
27	0.030700	99.92585	0.074153
28	0.031050	99.92749	0.072506
29	0.031385	99.92902	0.070984
30	0.031705	99.93043	0.069572
31	0.032011	99.93174	0.068261
32	0.032304	99.93296	0.067040
33	0.032585	99.93410	0.065902
34	0.032854	99.93516	0.064838
35	0.033112	99.93616	0.063843
36	0.033359	99.93709	0.062910
37	0.033596	99.93797	0.062034
38	0.033824	99.93879	0.061211
39	0.034042	99.93956	0.060436
40	0.034252	99.94029	0.059706

Variance Decomposition of D(LOGRHPI):

Period	S.E.	LOGCPI	D(LOGRHPI)
1	0.009994	24.49769	75.50231
2	0.012625	16.89687	83.10313
3	0.013841	14.05788	85.94212
4	0.014494	12.88217	87.11783
5	0.014868	12.30766	87.69234
6	0.015089	12.00099	87.99901
7	0.015222	11.83313	88.16687
8	0.015302	11.74234	88.25766
9	0.015351	11.69552	88.30448
10	0.015381	11.67401	88.32599
11	0.015399	11.66706	88.33294
12	0.015411	11.66840	88.33160
13	0.015419	11.67436	88.32564
14	0.015424	11.68280	88.31720
15	0.015427	11.69248	88.30752
16	0.015429	11.70266	88.29734
17	0.015431	11.71294	88.28706
18	0.015433	11.72311	88.27689
19	0.015434	11.73303	88.26697
20	0.015435	11.74265	88.25735
21	0.015436	11.75194	88.24806
22	0.015437	11.76091	88.23909
23	0.015437	11.76955	88.23045
24	0.015438	11.77788	88.22212
25	0.015439	11.78590	88.21410
26	0.015440	11.79364	88.20636
27	0.015440	11.80110	88.19890
28	0.015441	11.80830	88.19170
29	0.015442	11.81524	88.18476
30	0.015442	11.82194	88.17806
31	0.015443	11.82841	88.17159
32	0.015443	11.83465	88.16535
33	0.015444	11.84068	88.15932
34	0.015444	11.84651	88.15349
35	0.015445	11.85213	88.14787
36	0.015445	11.85756	88.14244
37	0.015446	11.86281	88.13719
38	0.015446	11.86788	88.13212
39	0.015447	11.87277	88.12723
40	0.015447	11.87750	88.12250

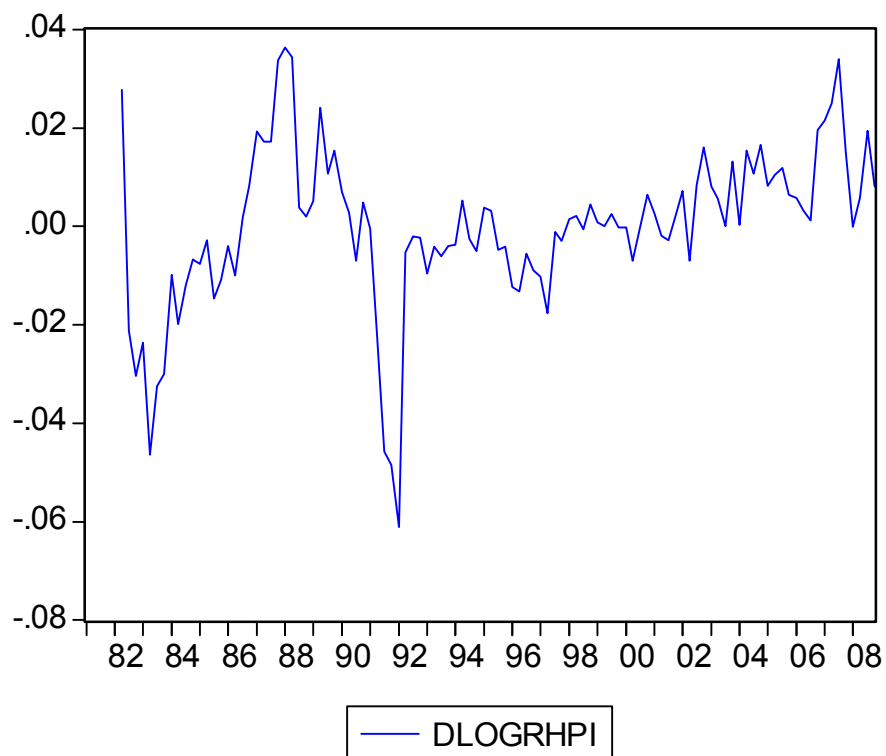
Pairwise Granger Causality Tests

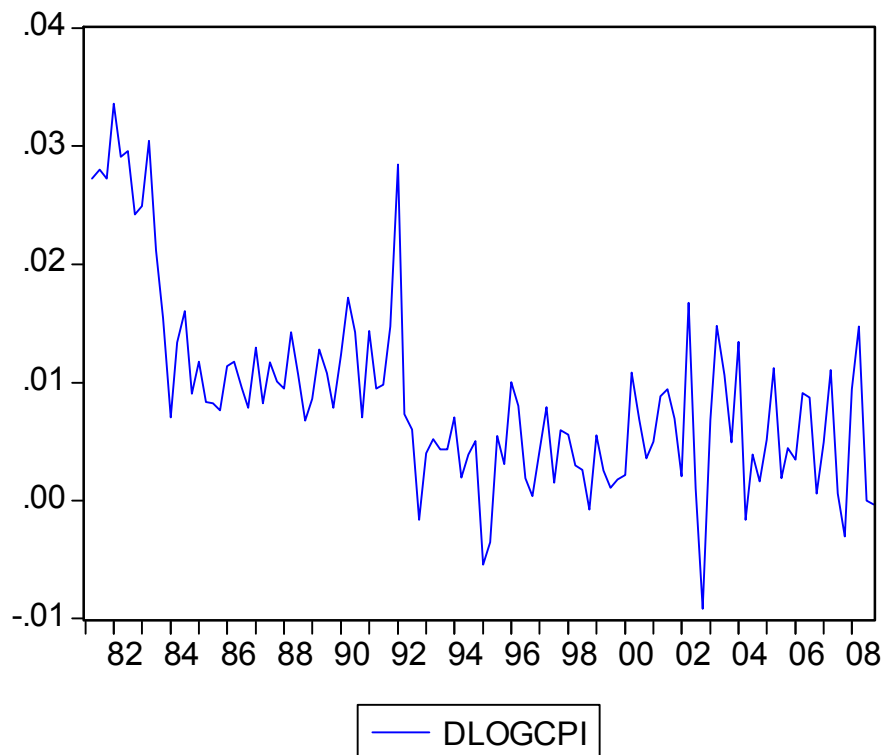
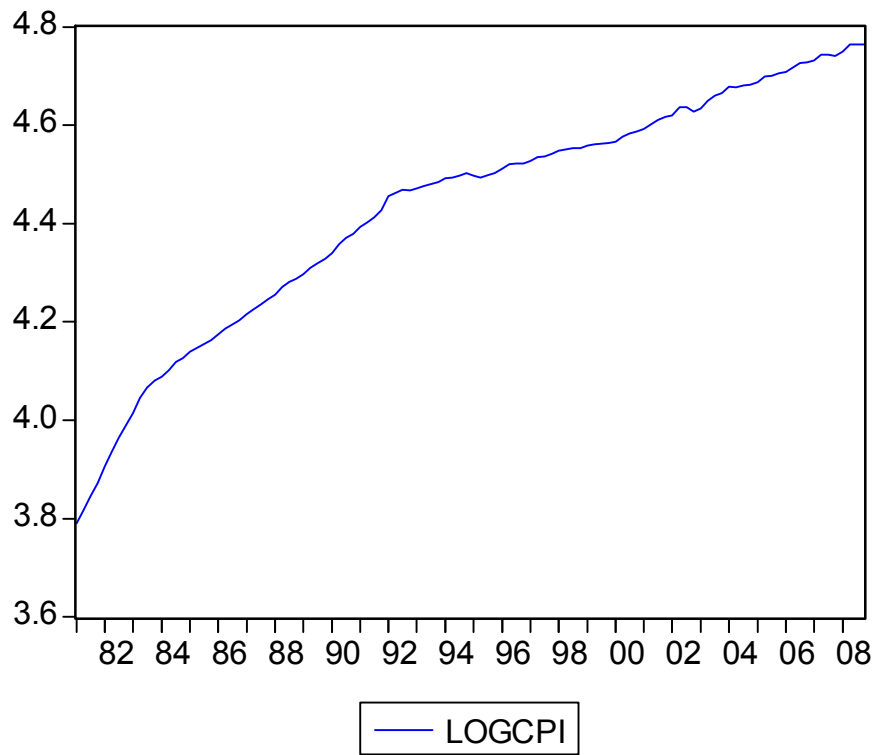
Date: 05/28/09 Time: 20:36

Sample: 1981Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGRHPI) does not Granger Cause LOGCPI	105	0.40443	0.66845
LOGCPI does not Granger Cause D(LOGRHPI)		4.50418	0.01340





10.1.2 Ηνωμένο Βασίλειο

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.588516	0.7915
Test critical values: 1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:15

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.013086		0.008238	-1.588516	0.1152
D(LOGCPI(-1))	-0.004417		0.069717	-0.063361	0.9496
D(LOGCPI(-2))	0.081370		0.069469	1.171306	0.2442
D(LOGCPI(-3))	-0.098085		0.071542	-1.371021	0.1733
D(LOGCPI(-4))	0.625576		0.065513	9.548953	0.0000
C	0.056191		0.033552	1.674714	0.0970
@TREND(1980Q1)	7.62E-05		6.09E-05	1.250786	0.2138
R-squared	0.649573	Mean dependent var			0.008533
Adjusted R-squared	0.629356	S.D. dependent var			0.009062
S.E. of regression	0.005517	Akaike info criterion			-7.501026
Sum squared resid	0.003165	Schwarz criterion			-7.330154
Log likelihood	423.3069	F-statistic			32.13014
Durbin-Watson stat	1.599551	Prob(F-statistic)			0.000000

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 5 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.975865	0.2971
Test critical values:		
1% level	-3.490772	
5% level	-2.887909	
10% level	-2.580908	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:16
 Sample (adjusted): 1981Q3 2008Q4
 Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.006325	0.003201	-1.975865	0.0508
D(LOGCPI(-1))	0.189697	0.094241	2.012895	0.0467
D(LOGCPI(-2))	0.078913	0.067452	1.169910	0.2447
D(LOGCPI(-3))	-0.088025	0.068822	-1.279032	0.2038
D(LOGCPI(-4))	0.593222	0.069247	8.566774	0.0000
D(LOGCPI(-5))	-0.262679	0.087010	-3.018941	0.0032
C	0.031805	0.015057	2.112218	0.0371
R-squared	0.614981	Mean dependent var		0.008178
Adjusted R-squared	0.592553	S.D. dependent var		0.008291
S.E. of regression	0.005292	Akaike info criterion		-7.583569
Sum squared resid	0.002885	Schwarz criterion		-7.411720
Log likelihood	424.0963	F-statistic		27.41990
Durbin-Watson stat	1.986425	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.637870	0.2647
Test critical values:		
1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:17
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGCPI(-1))	-0.320895	0.121649	-2.637870	0.0096
D(LOGCPI(-1),2)	-0.663864	0.111546	-5.951510	0.0000
D(LOGCPI(-2),2)	-0.566128	0.097931	-5.780889	0.0000
D(LOGCPI(-3),2)	-0.649814	0.064171	-10.12623	0.0000
C	0.003027	0.002402	1.260025	0.2105
@TREND(1980Q1)	-1.29E-05	2.40E-05	-0.536109	0.5930
R-squared	0.797127	Mean dependent var		-0.000200
Adjusted R-squared	0.787466	S.D. dependent var		0.012053
S.E. of regression	0.005557	Akaike info criterion		-7.495070
Sum squared resid	0.003242	Schwarz criterion		-7.348609
Log likelihood	421.9764	F-statistic		82.51279
Durbin-Watson stat	1.612553	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.265146	0.0189
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:17

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
D(LOGCPI(-1))	-0.273792	0.083853	-3.265146	0.0015
D(LOGCPI(-1),2)	-0.701221	0.086809	-8.077704	0.0000
D(LOGCPI(-2),2)	-0.592520	0.084373	-7.022625	0.0000
D(LOGCPI(-3),2)	-0.662398	0.059523	-11.12838	0.0000
C	0.001836	0.000910	2.017230	0.0462
R-squared	0.796571	Mean dependent var		-0.000200
Adjusted R-squared	0.788895	S.D. dependent var		0.012053
S.E. of regression	0.005538	Akaike info criterion		-7.510355
Sum squared resid	0.003251	Schwarz criterion		-7.388304
Log likelihood	421.8247	F-statistic		103.7667
Durbin-Watson stat	1.620043	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.385435	0.3851
Test critical values:		
1% level	-4.042042	
5% level	-3.450436	
10% level	-3.150549	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:18

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.021048	0.008824	-2.385435	0.0188
D(LOGRHPI(-1))	0.727843	0.092147	7.898740	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.151113	0.115520	-1.308112	0.1937
D(LOGRHPI(-3))	0.278090	0.096934	2.868844	0.0050
C	-8.97E-06	0.003968	-0.002261	0.9982
@TREND(1980Q1)	0.000161	9.98E-05	1.611129	0.1101
R-squared	0.584405	Mean dependent var		0.008279
Adjusted R-squared	0.564802	S.D. dependent var		0.028453
S.E. of regression	0.018770	Akaike info criterion		-5.061028
Sum squared resid	0.037345	Schwarz criterion		-4.915394
Log likelihood	289.4175	F-statistic		29.81122
Durbin-Watson stat	2.023445	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.847071	0.3562
Test critical values:		
1% level	-3.489659	
5% level	-2.887425	
10% level	-2.580651	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:19

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
LOGRHPI(-1)	-0.009381	0.005079	-1.847071	0.0675
D(LOGRHPI(-1))	0.739058	0.092566	7.984117	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.155757	0.116342	-1.338785	0.1835
D(LOGRHPI(-3))	0.272358	0.097589	2.790873	0.0062
C	0.004733	0.002681	1.765538	0.0803
R-squared	0.574228	Mean dependent var		0.008279
Adjusted R-squared	0.558311	S.D. dependent var		0.028453
S.E. of regression	0.018909	Akaike info criterion		-5.054692
Sum squared resid	0.038260	Schwarz criterion		-4.933330
Log likelihood	288.0627	F-statistic		36.07705
Durbin-Watson stat	2.019623	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.846464	0.3471
Test critical values: 1% level	-2.585773	
5% level	-1.943714	
10% level	-1.614834	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:19
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.003096	0.003658	-0.846464	0.3992
D(LOGRHPI(-1))	0.755235	0.093010	8.119936	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.156568	0.117476	-1.332765	0.1854
D(LOGRHPI(-3))	0.261516	0.098345	2.659157	0.0090
R-squared	0.561824	Mean dependent var		0.008279
Adjusted R-squared	0.549653	S.D. dependent var		0.028453
S.E. of regression	0.019094	Akaike info criterion		-5.043833
Sum squared resid	0.039374	Schwarz criterion		-4.946744
Log likelihood	286.4547	Durbin-Watson stat		2.005952

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.218459	0.4745
Test critical values:		
1% level	-4.042042	
5% level	-3.450436	
10% level	-3.150549	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:20
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.176274	0.079458	-2.218459	0.0286
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.075638	0.103068	-0.733866	0.4646
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.240427	0.097714	-2.460530	0.0155
C	0.003211	0.003812	0.842396	0.4014
@TREND(1980Q1)	-3.46E-05	5.83E-05	-0.593745	0.5539
R-squared	0.167523	Mean dependent var		-0.000270
Adjusted R-squared	0.136402	S.D. dependent var		0.020636
S.E. of regression	0.019177	Akaike info criterion		-5.026594
Sum squared resid	0.039350	Schwarz criterion		-4.905232
Log likelihood	286.4893	F-statistic		5.383007
Durbin-Watson stat	1.998496	Prob(F-statistic)		0.000547

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.455021	0.1294
Test critical values:		
1% level	-3.489659	
5% level	-2.887425	
10% level	-2.580651	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:20
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.188185	0.076653	-2.455021	0.0157
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.063723	0.100792	-0.632222	0.5286
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.230447	0.095968	-2.401291	0.0180
C	0.001263	0.001933	0.653053	0.5151
R-squared	0.164780	Mean dependent var		-0.000270
Adjusted R-squared	0.141579	S.D. dependent var		0.020636
S.E. of regression	0.019119	Akaike info criterion		-5.041162
Sum squared resid	0.039480	Schwarz criterion		-4.944073
Log likelihood	286.3051	F-statistic		7.102411
Durbin-Watson stat	1.992019	Prob(F-statistic)		0.000212

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.384369	0.0172
Test critical values:		
1% level	-2.585773	
5% level	-1.943714	
10% level	-1.614834	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:21

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.170413	0.071471	-2.384369	0.0188
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.076187	0.098708	-0.771840	0.4419
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.239484	0.094715	-2.528466	0.0129
R-squared	0.161482	Mean dependent var		-0.000270
Adjusted R-squared	0.146096	S.D. dependent var		0.020636
S.E. of regression	0.019069	Akaike info criterion		-5.055078
Sum squared resid	0.039636	Schwarz criterion		-4.982261
Log likelihood	286.0844	Durbin-Watson stat		1.994692

Dependent Variable: LOGRHPI
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:22
 Sample: 1980Q1 2008Q4
 Included observations: 116

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.756000	0.397920	-9.439073	0.0000
LOGCPI	0.946771	0.090253	10.49022	0.0000
R-squared	0.491173	Mean dependent var		0.409959
Adjusted R-squared	0.486709	S.D. dependent var		0.377329
S.E. of regression	0.270335	Akaike info criterion		0.238781
Sum squared resid	8.331235	Schwarz criterion		0.286257
Log likelihood	-11.84932	F-statistic		110.0447
Durbin-Watson stat	0.015002	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.157330	0.5082
Test critical values:		
1% level	-4.041280	
5% level	-3.450073	
10% level	-3.150336	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:26

Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4

Included observations: 113 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
UCOINT(-1)	-0.017668	0.008190	-2.157330	0.0332
D(UCOINT(-1))	0.483646	0.089864	5.381971	0.0000
D(UCOINT(-2))	0.312520	0.092304	3.385756	0.0010
C	-0.002082	0.004692	-0.443751	0.6581
@TREND(1980Q1)	2.93E-05	7.08E-05	0.413440	0.6801
R-squared	0.541316	Mean dependent var		-0.000282
Adjusted R-squared	0.524328	S.D. dependent var		0.032419
S.E. of regression	0.022359	Akaike info criterion		-4.719901
Sum squared resid	0.053994	Schwarz criterion		-4.599220
Log likelihood	271.6744	F-statistic		31.86405
Durbin-Watson stat	2.018952	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.127953	0.2343
Test critical values:		
1% level	-3.489117	
5% level	-2.887190	
10% level	-2.580525	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:27

Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4

Included observations: 113 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.016862	0.007924	-2.127953	0.0356
D(UCOINT(-1))	0.486008	0.089341	5.439939	0.0000
D(UCOINT(-2))	0.320258	0.090042	3.556761	0.0006
C	-0.000348	0.002096	-0.166126	0.8684
R-squared	0.540590	Mean dependent var		-0.000282
Adjusted R-squared	0.527946	S.D. dependent var		0.032419
S.E. of regression	0.022274	Akaike info criterion		-4.736018
Sum squared resid	0.054079	Schwarz criterion		-4.639473
Log likelihood	271.5850	F-statistic		42.75361
Durbin-Watson stat	2.022517	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.133578	0.0322
Test critical values:		
1% level	-2.585587	
5% level	-1.943688	
10% level	-1.614850	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:27

Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4

Included observations: 113 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.016825	0.007886	-2.133578	0.0351
D(UCOINT(-1))	0.486043	0.088945	5.464552	0.0000
D(UCOINT(-2))	0.320218	0.089643	3.572147	0.0005
R-squared	0.540474	Mean dependent var		-0.000282
Adjusted R-squared	0.532119	S.D. dependent var		0.032419
S.E. of regression	0.022176	Akaike info criterion		-4.753464
Sum squared resid	0.054093	Schwarz criterion		-4.681056
Log likelihood	271.5707	Durbin-Watson stat		2.022147

Vector Error Correction Estimates
 Date: 05/28/09 Time: 23:28
 Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4
 Included observations: 113 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

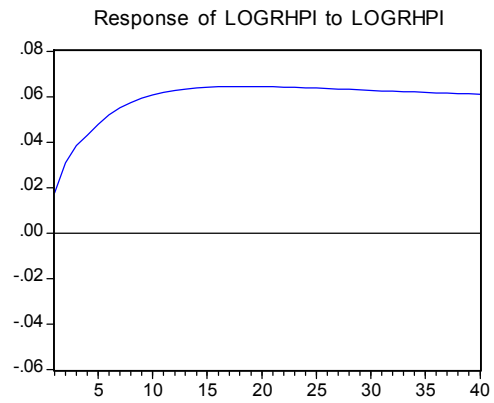
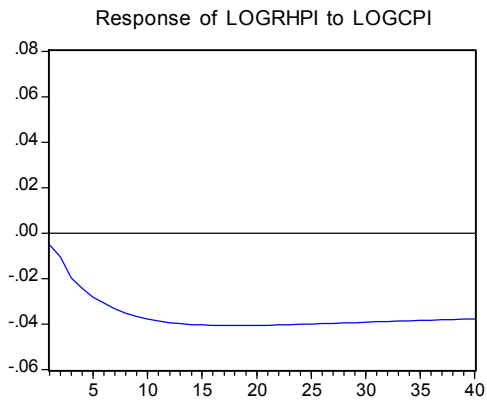
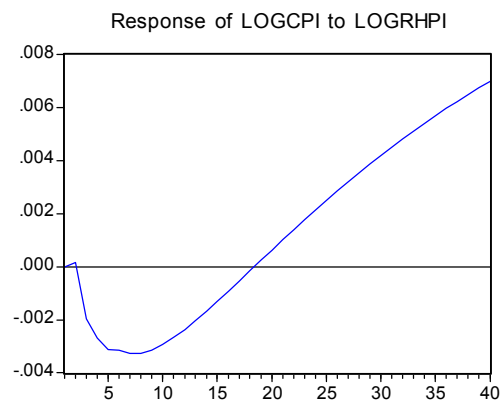
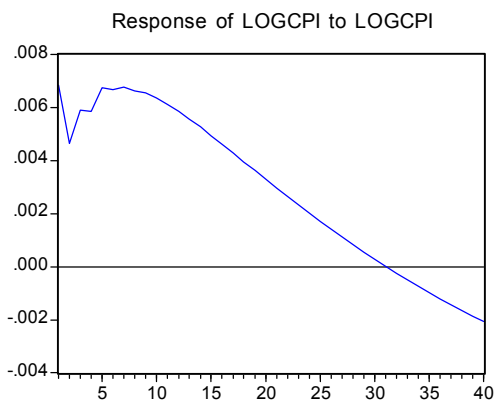
Cointegrating Eq:	CointEq1
LOGCPI(-1)	1.000000
LOGRHPI(-1)	-0.278550 (0.05700) [-4.88721]
C	-4.294362

Error Correction:	D(LOGCPI)	D(LOGRHPI)
CointEq1	-0.028144 (0.00455) [-6.18181]	-0.021597 (0.01224) [-1.76449]
D(LOGCPI(-1))	-0.285870 (0.09130) [-3.13100]	-0.168450 (0.24547) [-0.68625]
D(LOGCPI(-2))	0.021527 (0.08549) [0.25180]	-0.922908 (0.22985) [-4.01529]
D(LOGRHPI(-1))	0.000960 (0.03484) [0.02756]	0.736004 (0.09365) [7.85869]
D(LOGRHPI(-2))	-0.131149 (0.03614) [-3.62857]	-0.120367 (0.09717) [-1.23871]
C	0.012244 (0.00157) [7.80007]	0.012994 (0.00422) [3.07912]

R-squared	0.464046	0.601232
Adj. R-squared	0.439002	0.582598
Sum sq. resid	0.005010	0.036212
S.E. equation	0.006843	0.018396
F-statistic	18.52881	32.26528
Log likelihood	405.9989	294.2449
Akaike AIC	-7.079626	-5.101679
Schwarz SC	-6.934809	-4.956862

Mean dependent	0.008753	0.008005
S.D. dependent	0.009136	0.028475
<hr/>		
Determinant resid covariance (dof adj.)	1.46E-08	
Determinant resid covariance	1.31E-08	
Log likelihood	705.0352	
Akaike information criterion	-12.23071	
Schwarz criterion	-11.89281	
<hr/>		

Response to Cholesky One S.D. Innovations



Variance Decomposition of LOGCPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.006843	100.0000	0.000000
2	0.008273	99.96483	0.035173
3	0.010344	96.41351	3.586486
4	0.012182	92.50347	7.496532
5	0.014268	89.75589	10.24411
6	0.016066	88.08609	11.91391
7	0.017741	86.81264	13.18736
8	0.019217	85.89424	14.10576
9	0.020545	85.31958	14.68042
10	0.021701	85.02778	14.97222
11	0.022707	84.94464	15.05536
12	0.023568	85.01636	14.98364
13	0.024303	85.20485	14.79515
14	0.024923	85.47548	14.52452
15	0.025442	85.79643	14.20357
16	0.025874	86.13757	13.86243
17	0.026233	86.47068	13.52932
18	0.026529	86.76815	13.23185
19	0.026776	87.00298	12.99702
20	0.026985	87.14861	12.85139
21	0.027166	87.17934	12.82066
22	0.027329	87.07077	12.92923
23	0.027485	86.80044	13.19956
24	0.027642	86.34871	13.65129
25	0.027807	85.69963	14.30037
26	0.027989	84.84182	15.15818
27	0.028194	83.76926	16.23074
28	0.028428	82.48187	17.51813
29	0.028696	80.98577	19.01423
30	0.029002	79.29324	20.70676
31	0.029350	77.42223	22.57777
32	0.029744	75.39557	24.60443
33	0.030184	73.23986	26.76014
34	0.030672	70.98422	29.01578
35	0.031209	68.65886	31.34114
36	0.031796	66.29382	33.70618
37	0.032431	63.91780	36.08220
38	0.033113	61.55715	38.44285
39	0.033843	59.23524	40.76476
40	0.034617	56.97201	43.02799

Variance Decomposition of LOGRHPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.018396	8.130949	91.86905
2	0.037295	9.812479	90.18752
3	0.057039	16.16941	83.83059
4	0.075439	19.69388	80.30612
5	0.093596	21.80953	78.19047
6	0.111316	23.02319	76.97681
7	0.128583	23.96557	76.03443
8	0.145149	24.69637	75.30363
9	0.161023	25.27220	74.72780
10	0.176201	25.71708	74.28292
11	0.190718	26.07329	73.92671
12	0.204591	26.36241	73.63759
13	0.217853	26.60031	73.39969
14	0.230538	26.79662	73.20338
15	0.242682	26.95988	73.04012
16	0.254321	27.09640	72.90360
17	0.265488	27.21115	72.78885
18	0.276215	27.30790	72.69210
19	0.286533	27.38967	72.61033
20	0.296469	27.45889	72.54111
21	0.306051	27.51753	72.48247
22	0.315302	27.56720	72.43280
23	0.324245	27.60923	72.39077
24	0.332900	27.64471	72.35529
25	0.341287	27.67455	72.32545
26	0.349422	27.69953	72.30047
27	0.357321	27.72028	72.27972
28	0.365000	27.73737	72.26263
29	0.372472	27.75125	72.24875
30	0.379749	27.76233	72.23767
31	0.386842	27.77096	72.22904
32	0.393762	27.77742	72.22258
33	0.400519	27.78198	72.21802
34	0.407121	27.78486	72.21514
35	0.413578	27.78625	72.21375
36	0.419896	27.78633	72.21367
37	0.426083	27.78525	72.21475
38	0.432144	27.78312	72.21688
39	0.438088	27.78008	72.21992
40	0.443918	27.77622	72.22378

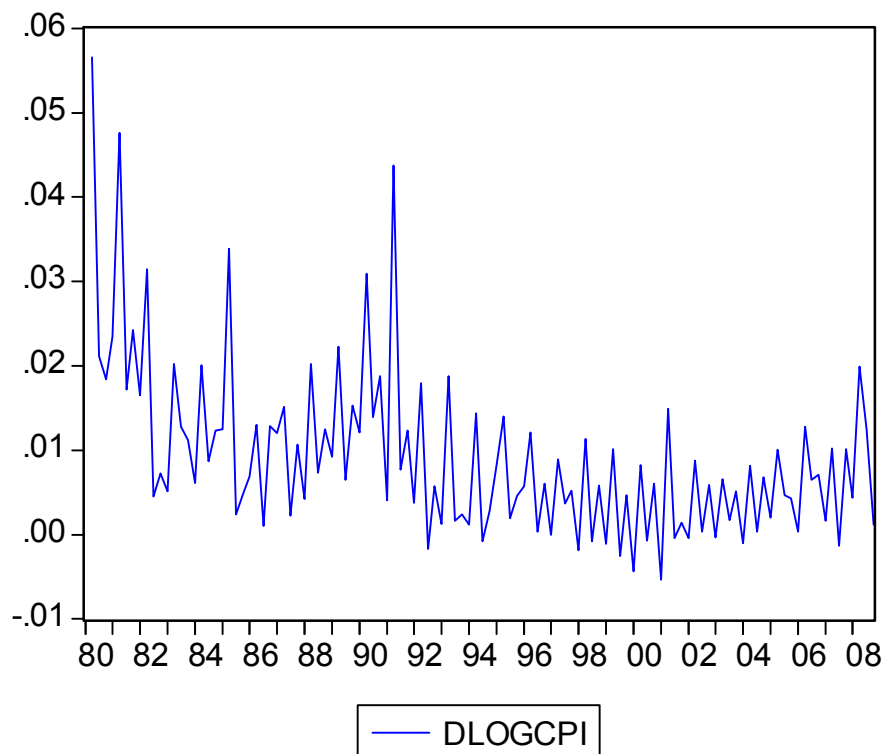
Pairwise Granger Causality Tests

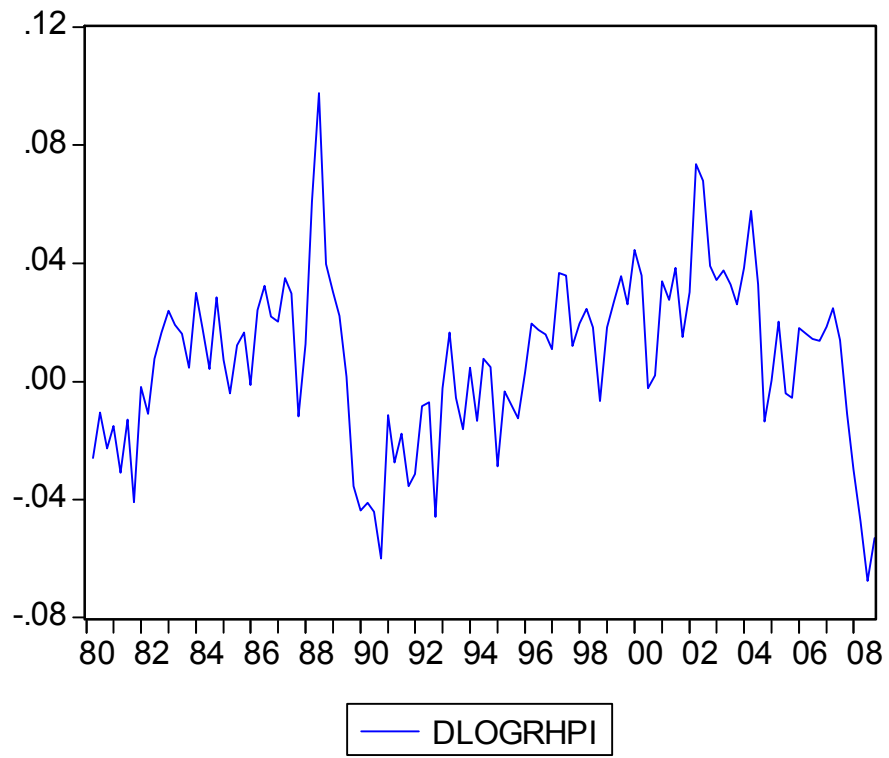
Date: 05/28/09 Time: 23:31

Sample: 1980Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGCPI)	113	3.65280	0.02917
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		6.66639	0.00186





PAWELCZAK

10.1.3 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 6 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.626031	0.7764
Test critical values: 1% level	-4.044415	
5% level	-3.451568	
10% level	-3.151211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:45
 Sample (adjusted): 1981Q4 2008Q4
 Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.029976	0.018435	-1.626031	0.1071
D(LOGCPI(-1))	0.362145	0.111164	3.257757	0.0015
D(LOGCPI(-2))	-0.569759	0.117005	-4.869517	0.0000
D(LOGCPI(-3))	0.542674	0.129760	4.182148	0.0001
D(LOGCPI(-4))	-0.102089	0.121886	-0.837573	0.4043
D(LOGCPI(-5))	0.298183	0.117306	2.541921	0.0126
D(LOGCPI(-6))	-0.383829	0.104334	-3.678862	0.0004
C	0.128312	0.073675	1.741606	0.0847
@TREND(1980Q1)	0.000186	0.000139	1.342274	0.1825
R-squared	0.390027	Mean dependent var		0.007669
Adjusted R-squared	0.341229	S.D. dependent var		0.005865
S.E. of regression	0.004760	Akaike info criterion		-7.777983
Sum squared resid	0.002266	Schwarz criterion		-7.555761
Log likelihood	432.9001	F-statistic		7.992694
Durbin-Watson stat	1.703187	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 6 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.367108	0.1535
Test critical values: 1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:46

Sample (adjusted): 1981Q4 2008Q4

Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.005421	0.002290	-2.367108	0.0198
D(LOGCPI(-1))	0.364566	0.111590	3.267024	0.0015
D(LOGCPI(-2))	-0.572749	0.117447	-4.876639	0.0000
D(LOGCPI(-3))	0.549318	0.130179	4.219723	0.0001
D(LOGCPI(-4))	-0.093905	0.122216	-0.768353	0.4441
D(LOGCPI(-5))	0.297397	0.117769	2.525251	0.0131
D(LOGCPI(-6))	-0.374380	0.104508	-3.582305	0.0005
C	0.030490	0.010848	2.810732	0.0059
R-squared	0.379037	Mean dependent var		0.007669
Adjusted R-squared	0.336000	S.D. dependent var		0.005865
S.E. of regression	0.004779	Akaike info criterion		-7.778475
Sum squared resid	0.002307	Schwarz criterion		-7.580945
Log likelihood	431.9269	F-statistic		8.807213
Durbin-Watson stat	1.710011	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 5 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.477732	0.0001
Test critical values:		
1% level	-4.044415	
5% level	-3.451568	
10% level	-3.151211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:47

Sample (adjusted): 1981Q4 2008Q4

Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGCPI(-1))	-0.810680		0.147996	-5.477732	0.0000
D(LOGCPI(-1),2)	0.175987		0.150876	1.166432	0.2462
D(LOGCPI(-2),2)	-0.397072		0.147092	-2.699487	0.0081
D(LOGCPI(-3),2)	0.156190		0.149590	1.044116	0.2989
D(LOGCPI(-4),2)	0.067723		0.122966	0.550741	0.5830
D(LOGCPI(-5),2)	0.368484		0.104748	3.517806	0.0007
C	0.008560		0.002031	4.214572	0.0001
@TREND(1980Q1)	-3.77E-05		1.73E-05	-2.174497	0.0320
R-squared	0.561239	Mean dependent var			-0.000518
Adjusted R-squared	0.530830	S.D. dependent var			0.007006
S.E. of regression	0.004799	Akaike info criterion			-7.770235
Sum squared resid	0.002326	Schwarz criterion			-7.572705
Log likelihood	431.4778	F-statistic			18.45624
Durbin-Watson stat	1.705271	Prob(F-statistic)			0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.875361	0.6607
Test critical values: 1% level	-4.042042	
5% level	-3.450436	
10% level	-3.150549	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:49
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.021295		0.011355	-1.875361	0.0635
D(LOGRHPI(-1))	0.492603		0.093322	5.278546	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.265310		0.104937	-2.528279	0.0129
D(LOGRHPI(-3))	0.437872		0.098299	4.454504	0.0000
C	0.013707		0.007191	1.906100	0.0593
@TREND(1980Q1)	9.04E-05		5.20E-05	1.738372	0.0850
R-squared	0.398655	Mean dependent var			0.003097
Adjusted R-squared	0.370290	S.D. dependent var			0.011628
S.E. of regression	0.009227	Akaike info criterion			-6.481263
Sum squared resid	0.009025	Schwarz criterion			-6.335630
Log likelihood	368.9507	F-statistic			14.05432
Durbin-Watson stat	1.820903	Prob(F-statistic)			0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.771791	0.8228
Test critical values:		
1% level	-3.489659	
5% level	-2.887425	
10% level	-2.580651	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:50
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.004979		0.006451	-0.771791	0.4419
D(LOGRHPI(-1))	0.509918		0.093661	5.444288	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.270785		0.105876	-2.557567	0.0119
D(LOGRHPI(-3))	0.454348		0.098761	4.600489	0.0000
C	0.005309		0.005377	0.987396	0.3257
R-squared	0.381512	Mean dependent var			0.003097
Adjusted R-squared	0.358391	S.D. dependent var			0.011628
S.E. of regression	0.009314	Akaike info criterion			-6.471011
Sum squared resid	0.009282	Schwarz criterion			-6.349649
Log likelihood	367.3766	F-statistic			16.50062
Durbin-Watson stat	1.826715	Prob(F-statistic)			0.000000

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.158432	0.9358
Test critical values:		
1% level	-2.585773	
5% level	-1.943714	
10% level	-1.614834	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:51

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	0.001295	0.001118	1.158432	0.2492
D(LOGRHPI(-1))	0.512688	0.093608	5.476958	0.0000
D(LOGRHPI(-2))	-0.279859	0.105464	-2.653587	0.0092
D(LOGRHPI(-3))	0.430128	0.095655	4.496656	0.0000
R-squared	0.375876	Mean dependent var		0.003097
Adjusted R-squared	0.358539	S.D. dependent var		0.011628
S.E. of regression	0.009313	Akaike info criterion		-6.479797
Sum squared resid	0.009367	Schwarz criterion		-6.382708
Log likelihood	366.8686	Durbin-Watson stat		1.814002

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.236305	0.0828
Test critical values: 1% level	-4.042042	
5% level	-3.450436	
10% level	-3.150549	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:52
 Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4
 Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.348350		0.107638	-3.236305	0.0016
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.141550		0.119658	-1.182954	0.2394
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.423500		0.099145	-4.271502	0.0000
C	0.000681		0.001884	0.361508	0.7184
@TREND(1980Q1)	9.79E-06		2.96E-05	0.330612	0.7416
R-squared	0.379420	Mean dependent var			0.000456
Adjusted R-squared	0.356221	S.D. dependent var			0.011634
S.E. of regression	0.009335	Akaike info criterion			-6.466480
Sum squared resid	0.009324	Schwarz criterion			-6.345118
Log likelihood	367.1229	F-statistic			16.35486
Durbin-Watson stat	1.813937	Prob(F-statistic)			0.000000

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.367383	0.0142
Test critical values: 1% level	-3.489659	
5% level	-2.887425	
10% level	-2.580651	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:53

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.335130	0.099522	-3.367383	0.0011
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.153433	0.113660	-1.349935	0.1799
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.432897	0.094592	-4.576484	0.0000
C	0.001222	0.000930	1.314310	0.1915
R-squared	0.378786	Mean dependent var		0.000456
Adjusted R-squared	0.361530	S.D. dependent var		0.011634
S.E. of regression	0.009296	Akaike info criterion		-6.483316
Sum squared resid	0.009334	Schwarz criterion		-6.386227
Log likelihood	367.0657	F-statistic		21.95108
Durbin-Watson stat	1.817578	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.098937	0.0022
Test critical values:		
1% level	-2.585773	
5% level	-1.943714	
10% level	-1.614834	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:54

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.292745	0.094466	-3.098937	0.0025
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.189248	0.110712	-1.709368	0.0902
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.454438	0.093471	-4.861790	0.0000
R-squared	0.368850	Mean dependent var		0.000456
Adjusted R-squared	0.357270	S.D. dependent var		0.011634
S.E. of regression	0.009327	Akaike info criterion		-6.485305
Sum squared resid	0.009483	Schwarz criterion		-6.412488
Log likelihood	366.1771	Durbin-Watson stat		1.807293

Dependent Variable: LOGRHPI
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 23:55
 Sample: 1980Q1 2008Q4
 Included observations: 116

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.078632	0.143444	-7.519558	0.0000
LOGCPI	0.434608	0.032439	13.39763	0.0000
R-squared	0.611580	Mean dependent var		0.839721
Adjusted R-squared	0.608172	S.D. dependent var		0.147837
S.E. of regression	0.092541	Akaike info criterion		-1.905249
Sum squared resid	0.976268	Schwarz criterion		-1.857773
Log likelihood	112.5044	F-statistic		179.4964
Durbin-Watson stat	0.024160	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.079992	0.5507
Test critical values:		
1% level	-4.046072	
5% level	-3.452358	
10% level	-3.151673	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:56

Sample (adjusted): 1982Q2 2008Q4

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.027408	0.013177	-2.079992	0.0402
D(UCOINT(-1))	0.493422	0.111859	4.411120	0.0000
D(UCOINT(-2))	-0.436203	0.129000	-3.381413	0.0010
D(UCOINT(-3))	0.538162	0.136614	3.939301	0.0002
D(UCOINT(-4))	0.031409	0.148468	0.211557	0.8329
D(UCOINT(-5))	0.159368	0.148498	1.073196	0.2859
D(UCOINT(-6))	-0.136012	0.132996	-1.022682	0.3090
D(UCOINT(-7))	-0.120494	0.124059	-0.971267	0.3339
D(UCOINT(-8))	0.273387	0.112181	2.437032	0.0167
C	-3.53E-06	0.002884	-0.001224	0.9990
@TREND(1980Q1)	-4.58E-07	4.37E-05	-0.010474	0.9917
R-squared	0.428206	Mean dependent var		0.000340
Adjusted R-squared	0.368644	S.D. dependent var		0.013245
S.E. of regression	0.010524	Akaike info criterion		-6.173200
Sum squared resid	0.010632	Schwarz criterion		-5.898424
Log likelihood	341.2662	F-statistic		7.189263
Durbin-Watson stat	1.866550	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.091140	0.2487
Test critical values:		
1% level	-3.492523	
5% level	-2.888669	
10% level	-2.581313	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:57

Sample (adjusted): 1982Q2 2008Q4

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.027405	0.013105	-2.091140	0.0391
D(UCOINT(-1))	0.493520	0.110895	4.450341	0.0000
D(UCOINT(-2))	-0.436175	0.128305	-3.399515	0.0010
D(UCOINT(-3))	0.538143	0.135895	3.959983	0.0001
D(UCOINT(-4))	0.031299	0.147331	0.212444	0.8322
D(UCOINT(-5))	0.159238	0.147214	1.081675	0.2821
D(UCOINT(-6))	-0.136279	0.129857	-1.049457	0.2966
D(UCOINT(-7))	-0.120744	0.121126	-0.996847	0.3213
D(UCOINT(-8))	0.273043	0.106694	2.559125	0.0120
C	-3.18E-05	0.001023	-0.031031	0.9753
R-squared	0.428205	Mean dependent var		0.000340
Adjusted R-squared	0.375152	S.D. dependent var		0.013245
S.E. of regression	0.010470	Akaike info criterion		-6.191891
Sum squared resid	0.010632	Schwarz criterion		-5.942094
Log likelihood	341.2662	F-statistic		8.071258
Durbin-Watson stat	1.866535	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.115962	0.0336
Test critical values:		
1% level	-2.586753	
5% level	-1.943853	
10% level	-1.614749	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 23:58

Sample (adjusted): 1982Q2 2008Q4

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.027351	0.012926	-2.115962	0.0369
D(UCOINT(-1))	0.493662	0.110233	4.478345	0.0000
D(UCOINT(-2))	-0.436238	0.127633	-3.417900	0.0009
D(UCOINT(-3))	0.538069	0.135180	3.980389	0.0001
D(UCOINT(-4))	0.031195	0.146540	0.212879	0.8319
D(UCOINT(-5))	0.159056	0.146345	1.086851	0.2798
D(UCOINT(-6))	-0.136207	0.129173	-1.054459	0.2943
D(UCOINT(-7))	-0.120919	0.120376	-1.004506	0.3176
D(UCOINT(-8))	0.273101	0.106132	2.573210	0.0116
R-squared	0.428200	Mean dependent var		0.000340
Adjusted R-squared	0.381522	S.D. dependent var		0.013245
S.E. of regression	0.010416	Akaike info criterion		-6.210573
Sum squared resid	0.010632	Schwarz criterion		-5.985755
Log likelihood	341.2656	Durbin-Watson stat		1.866760

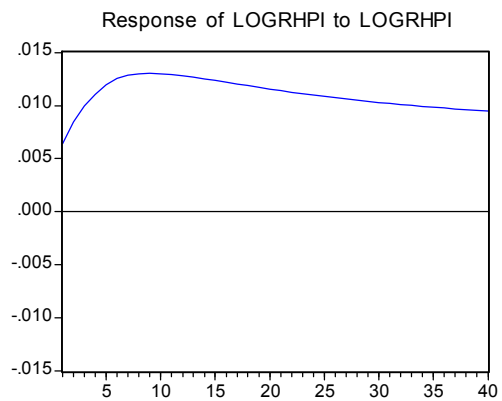
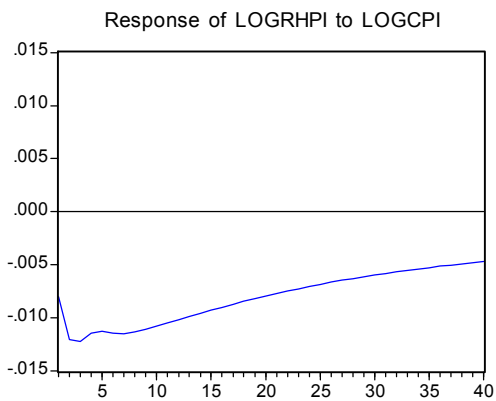
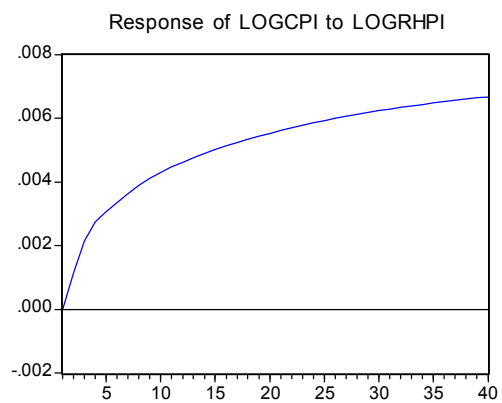
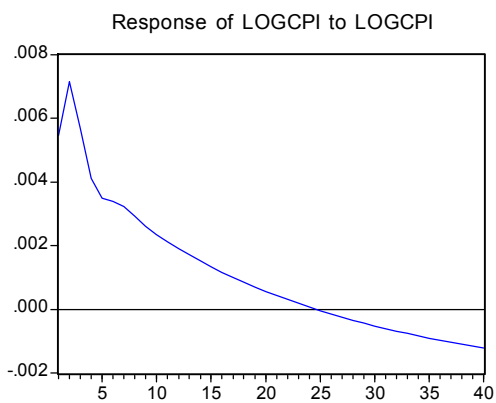
Vector Error Correction Estimates
Date: 05/29/09 Time: 00:00
Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4
Included observations: 113 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	
LOGCPI(-1)	1.000000	
LOGRHPI(-1)	-0.915826 (0.20844) [-4.39380]	
C	-3.652347	
Error Correction:	D(LOGCPI)	D(LOGRHPI)
CointEq1	-0.016699 (0.00377) [-4.43013]	0.018208 (0.00706) [2.57902]
D(LOGCPI(-1))	0.583214 (0.15819) [3.68684]	-0.284808 (0.29628) [-0.96127]
D(LOGCPI(-2))	-0.290770 (0.15122) [-1.92287]	0.528259 (0.28323) [1.86516]
D(LOGRHPI(-1))	0.163172 (0.07753) [2.10474]	0.338975 (0.14520) [2.33446]
D(LOGRHPI(-2))	-0.015771 (0.08396) [-0.18784]	0.193090 (0.15726) [1.22784]
C	0.005417 (0.00161) [3.36717]	-0.000859 (0.00301) [-0.28517]
R-squared	0.357711	0.284253
Adj. R-squared	0.327697	0.250807
Sum sq. resids	0.003203	0.011235
S.E. equation	0.005471	0.010247
F-statistic	11.91832	8.498836
Log likelihood	431.2787	360.3681
Akaike AIC	-7.527057	-6.272001
Schwarz SC	-7.382240	-6.127184

Mean dependent	0.008308	0.002863
S.D. dependent	0.006672	0.011839

Determinant resid covariance (dof adj.)	1.23E-09
Determinant resid covariance	1.10E-09
Log likelihood	844.6855
Akaike information criterion	-14.70240
Schwarz criterion	-14.36449

Response to Cholesky One S.D. Innovations



Variance Decomposition of LOGCPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.005471	100.0000	0.000000
2	0.009070	98.41003	1.589967
3	0.010924	95.00401	4.995985
4	0.011991	90.62110	9.378902
5	0.012862	86.16041	13.83959
6	0.013716	81.87350	18.12650
7	0.014552	77.66534	22.33466
8	0.015349	73.47714	26.52286
9	0.016105	69.37164	30.62836
10	0.016835	65.42863	34.57137
11	0.017548	61.68425	38.31575
12	0.018248	58.14267	41.85733
13	0.018939	54.80035	45.19965
14	0.019622	51.65492	48.34508
15	0.020299	48.70353	51.29647
16	0.020972	45.94100	54.05900
17	0.021641	43.36009	56.63991
18	0.022309	40.95259	59.04741
19	0.022974	38.70994	61.29006
20	0.023638	36.62342	63.37658
21	0.024301	34.68423	65.31577
22	0.024963	32.88359	67.11641
23	0.025625	31.21290	68.78710
24	0.026286	29.66378	70.33622
25	0.026946	28.22815	71.77185
26	0.027606	26.89827	73.10173
27	0.028264	25.66675	74.33325
28	0.028922	24.52660	75.47340
29	0.029578	23.47120	76.52880
30	0.030233	22.49433	77.50567
31	0.030887	21.59017	78.40983
32	0.031539	20.75326	79.24674
33	0.032189	19.97852	80.02148
34	0.032837	19.26122	80.73878
35	0.033483	18.59697	81.40303
36	0.034126	17.98171	82.01829
37	0.034767	17.41165	82.58835
38	0.035406	16.88332	83.11668
39	0.036042	16.39350	83.60650
40	0.036674	15.93921	84.06079

Variance Decomposition of LOGRHPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.010247	60.88792	39.11208
2	0.017932	64.89806	35.10194
3	0.023868	62.75447	37.24553
4	0.028682	59.34220	40.65780
5	0.033048	56.29745	43.70255
6	0.037156	54.04015	45.95985
7	0.040971	52.35957	47.64043
8	0.044456	50.99610	49.00390
9	0.047629	49.82460	50.17540
10	0.050532	48.80333	51.19667
11	0.053202	47.90880	52.09120
12	0.055663	47.11628	52.88372
13	0.057939	46.40304	53.59696
14	0.060047	45.75231	54.24769
15	0.062007	45.15255	54.84745
16	0.063833	44.59538	55.40462
17	0.065541	44.07417	55.92583
18	0.067142	43.58353	56.41647
19	0.068646	43.11917	56.88083
20	0.070064	42.67764	57.32236
21	0.071403	42.25619	57.74381
22	0.072671	41.85256	58.14744
23	0.073874	41.46487	58.53513
24	0.075017	41.09156	58.90844
25	0.076107	40.73132	59.26868
26	0.077147	40.38303	59.61697
27	0.078142	40.04573	59.95427
28	0.079094	39.71860	60.28140
29	0.080009	39.40093	60.59907
30	0.080887	39.09208	60.90792
31	0.081733	38.79151	61.20849
32	0.082549	38.49873	61.50127
33	0.083336	38.21329	61.78671
34	0.084097	37.93481	62.06519
35	0.084833	37.66294	62.33706
36	0.085547	37.39734	62.60266
37	0.086239	37.13772	62.86228
38	0.086912	36.88381	63.11619
39	0.087566	36.63537	63.36463
40	0.088203	36.39217	63.60783

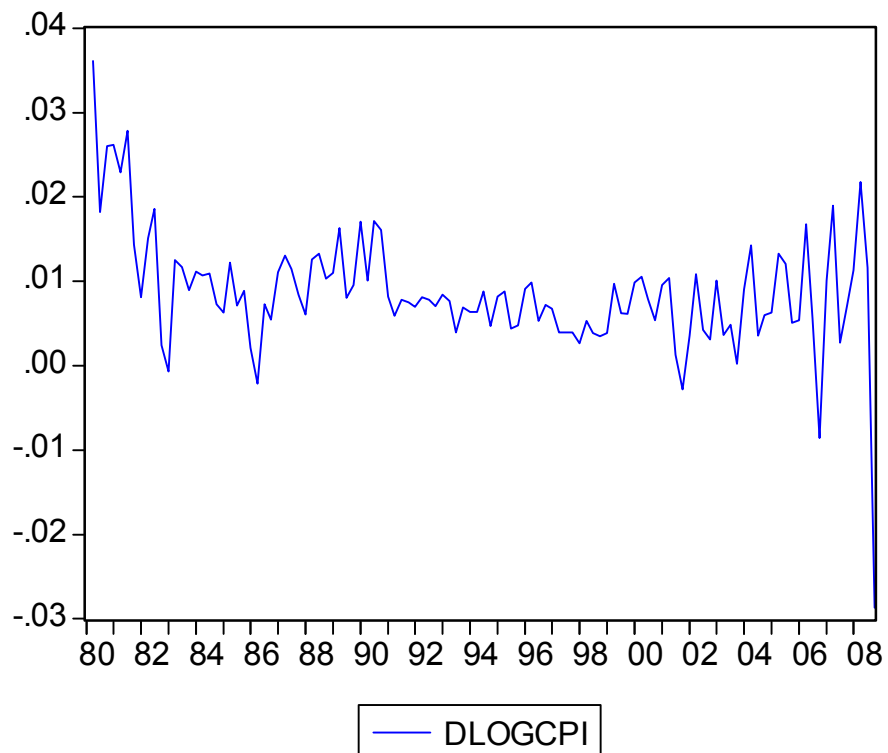
Pairwise Granger Causality Tests

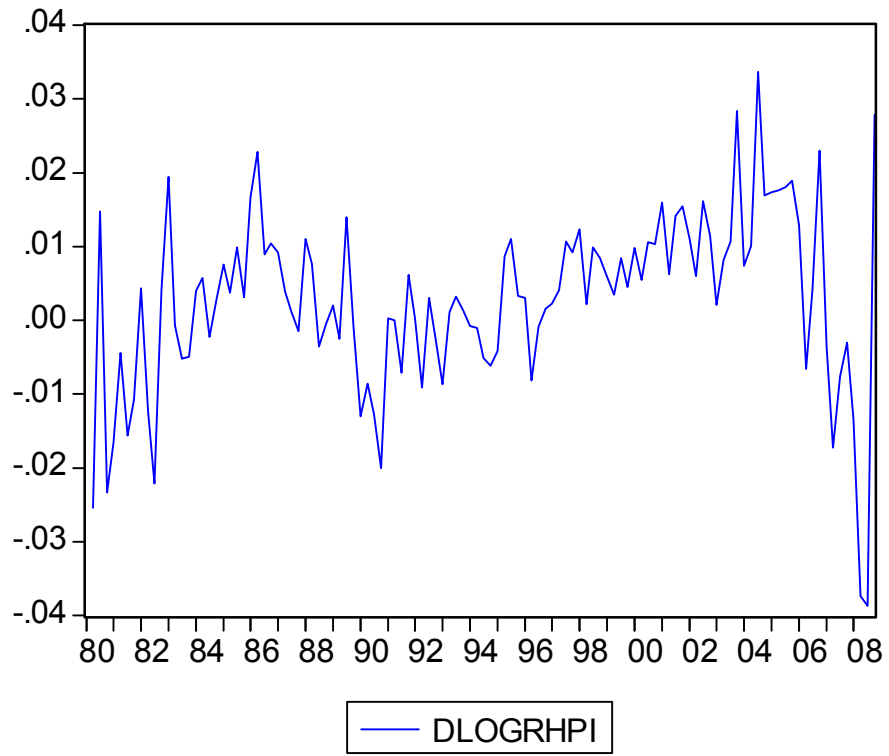
Date: 05/29/09 Time: 00:02

Sample: 1980Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGCPI)	113	6.10956	0.00306
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		1.56093	0.21464





PAWELCZAK

10.1.4 Ιαπωνία

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.298762	0.8831
Test critical values: 1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:34

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	-0.015073	0.011606	-1.298762	0.1969
D(LOGCPI(-1))	-0.179268	0.088004	-2.037040	0.0442
D(LOGCPI(-2))	0.182266	0.091472	1.992594	0.0489
D(LOGCPI(-3))	-0.001836	0.091741	-0.020009	0.9841
D(LOGCPI(-4))	0.418096	0.083975	4.978844	0.0000
C	0.069141	0.051444	1.344020	0.1819
@TREND(1980Q1)	6.44E-06	2.84E-05	0.226922	0.8209
R-squared	0.479964	Mean dependent var		0.002256
Adjusted R-squared	0.449962	S.D. dependent var		0.006229
S.E. of regression	0.004620	Akaike info criterion		-7.856007
Sum squared resid	0.002219	Schwarz criterion		-7.685136
Log likelihood	443.0084	F-statistic		15.99772
Durbin-Watson stat	1.900496	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.763555	0.3968
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:34

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
LOGCPI(-1)	-0.013051	0.007400	-1.763555	0.0807
D(LOGCPI(-1))	-0.181078	0.087245	-2.075502	0.0404
D(LOGCPI(-2))	0.179264	0.090100	1.989605	0.0492
D(LOGCPI(-3))	-0.006439	0.089066	-0.072291	0.9425
D(LOGCPI(-4))	0.415581	0.082863	5.015273	0.0000
C	0.060377	0.033828	1.784833	0.0772
R-squared	0.479707	Mean dependent var		0.002256
Adjusted R-squared	0.454931	S.D. dependent var		0.006229
S.E. of regression	0.004599	Akaike info criterion		-7.873530
Sum squared resid	0.002221	Schwarz criterion		-7.727069
Log likelihood	442.9809	F-statistic		19.36187
Durbin-Watson stat	1.900097	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: LOGCPI has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.328697	0.9531
Test critical values:		
1% level	-2.585962	
5% level	-1.943741	
10% level	-1.614818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:35

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGCPI(-1)	0.000156	0.000117	1.328697	0.1868
D(LOGCPI(-1))	-0.151164	0.086498	-1.747591	0.0834
D(LOGCPI(-2))	0.219480	0.088132	2.490350	0.0143
D(LOGCPI(-3))	0.043139	0.085491	0.504597	0.6149
D(LOGCPI(-4))	0.461916	0.079499	5.810358	0.0000
R-squared	0.463922	Mean dependent var		0.002256
Adjusted R-squared	0.443692	S.D. dependent var		0.006229
S.E. of regression	0.004646	Akaike info criterion		-7.861660
Sum squared resid	0.002288	Schwarz criterion		-7.739609
Log likelihood	441.3221	Durbin-Watson stat		1.921491

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.444724	0.0508
Test critical values:		
1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGCPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 22:36
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGCPI(-1))	-0.556327	0.161501	-3.444724	0.0008
D(LOGCPI(-1),2)	-0.617117	0.148524	-4.155008	0.0001
D(LOGCPI(-2),2)	-0.429475	0.132655	-3.237547	0.0016
D(LOGCPI(-3),2)	-0.428559	0.083860	-5.110408	0.0000
C	0.002355	0.001459	1.613744	0.1096
@TREND(1980Q1)	-2.19E-05	1.82E-05	-1.198891	0.2333
R-squared	0.780237	Mean dependent var		-0.000145
Adjusted R-squared	0.769772	S.D. dependent var		0.009659
S.E. of regression	0.004635	Akaike info criterion		-7.857936
Sum squared resid	0.002255	Schwarz criterion		-7.711475
Log likelihood	442.1155	F-statistic		74.55743
Durbin-Watson stat	1.908010	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.499934	0.0097
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:36

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
D(LOGCPI(-1))	-0.430499	0.123002	-3.499934	0.0007
D(LOGCPI(-1),2)	-0.721502	0.120574	-5.983901	0.0000
D(LOGCPI(-2),2)	-0.503050	0.117848	-4.268645	0.0000
D(LOGCPI(-3),2)	-0.460989	0.079541	-5.795588	0.0000
C	0.000727	0.000536	1.356724	0.1778
R-squared	0.777229	Mean dependent var		-0.000145
Adjusted R-squared	0.768822	S.D. dependent var		0.009659
S.E. of regression	0.004644	Akaike info criterion		-7.862358
Sum squared resid	0.002286	Schwarz criterion		-7.740307
Log likelihood	441.3609	F-statistic		92.45600
Durbin-Watson stat	1.920983	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGCPI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.302087	0.0011
Test critical values:		
1% level	-2.585962	
5% level	-1.943741	
10% level	-1.614818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGCPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:38

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGCPI(-1))	-0.335882	0.101718	-3.302087	0.0013
D(LOGCPI(-1),2)	-0.792123	0.109186	-7.254815	0.0000
D(LOGCPI(-2),2)	-0.546252	0.113909	-4.795500	0.0000
D(LOGCPI(-3),2)	-0.479811	0.078629	-6.102187	0.0000
R-squared	0.773360	Mean dependent var		-0.000145
Adjusted R-squared	0.767006	S.D. dependent var		0.009659
S.E. of regression	0.004662	Akaike info criterion		-7.863160
Sum squared resid	0.002326	Schwarz criterion		-7.765520
Log likelihood	440.4054	Durbin-Watson stat		1.932788

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.342210	0.4077
Test critical values: 1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 22:39
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.060183	0.025695	-2.342210	0.0211
D(LOGRHPI(-1))	-0.318569	0.089908	-3.543286	0.0006
D(LOGRHPI(-2))	0.141063	0.092061	1.532276	0.1285
D(LOGRHPI(-3))	0.298257	0.092968	3.208168	0.0018
D(LOGRHPI(-4))	0.391573	0.090014	4.350125	0.0000
C	0.219151	0.093336	2.347977	0.0208
@TREND(1980Q1)	0.000115	0.000161	0.709981	0.4793
R-squared	0.286975	Mean dependent var		0.002752
Adjusted R-squared	0.245839	S.D. dependent var		0.059246
S.E. of regression	0.051450	Akaike info criterion		-3.035414
Sum squared resid	0.275302	Schwarz criterion		-2.864543
Log likelihood	175.4655	F-statistic		6.976244
Durbin-Watson stat	2.015356	Prob(F-statistic)		0.000003

Null Hypothesis: LOGRHPI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.237944	0.1943
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:39

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGRHPI(-1)	-0.054259	0.024245	-2.237944	0.0273
D(LOGRHPI(-1))	-0.322343	0.089538	-3.600065	0.0005
D(LOGRHPI(-2))	0.137728	0.091724	1.501550	0.1362
D(LOGRHPI(-3))	0.292313	0.092371	3.164546	0.0020
D(LOGRHPI(-4))	0.385820	0.089437	4.313887	0.0000
C	0.203947	0.090631	2.250289	0.0265
R-squared	0.283519	Mean dependent var		0.002752
Adjusted R-squared	0.249401	S.D. dependent var		0.059246
S.E. of regression	0.051329	Akaike info criterion		-3.048597
Sum squared resid	0.276636	Schwarz criterion		-2.902136
Log likelihood	175.1971	F-statistic		8.309927
Durbin-Watson stat	2.009346	Prob(F-statistic)		0.000001

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.091222	0.1136
Test critical values:		
1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:41

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.601902	0.194713	-3.091222	0.0026
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.743363	0.175516	-4.235299	0.0000
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.625261	0.147969	-4.225629	0.0001
D(LOGRHPI(-3),2)	-0.361531	0.090979	-3.973788	0.0001
C	0.001910	0.010659	0.179156	0.8582
@TREND(1980Q1)	-8.17E-06	0.000156	-0.052386	0.9583
R-squared	0.713864	Mean dependent var		-0.000755
Adjusted R-squared	0.700239	S.D. dependent var		0.095959
S.E. of regression	0.052538	Akaike info criterion		-3.002027
Sum squared resid	0.289824	Schwarz criterion		-2.855566
Log likelihood	172.6125	F-statistic		52.39179
Durbin-Watson stat	1.977367	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.108184	0.0288
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 22:42
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.601300	0.193457	-3.108184	0.0024
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.743874	0.174418	-4.264882	0.0000
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.625687	0.147049	-4.254950	0.0000
D(LOGRHPI(-3),2)	-0.361754	0.090451	-3.999442	0.0001
C	0.001417	0.005007	0.283062	0.7777
R-squared	0.713857	Mean dependent var		-0.000755
Adjusted R-squared	0.703059	S.D. dependent var		0.095959
S.E. of regression	0.052290	Akaike info criterion		-3.020019
Sum squared resid	0.289831	Schwarz criterion		-2.897968
Log likelihood	172.6110	F-statistic		66.11103
Durbin-Watson stat	1.977495	Prob(F-statistic)		0.000000

Null Hypothesis: D(LOGRHPI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.111347	0.0021
Test critical values:		
1% level	-2.585962	
5% level	-1.943741	
10% level	-1.614818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOGRHPI,2)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 22:43

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGRHPI(-1))	-0.594065	0.190935	-3.111347	0.0024
D(LOGRHPI(-1),2)	-0.749588	0.172500	-4.345451	0.0000
D(LOGRHPI(-2),2)	-0.629256	0.145876	-4.313623	0.0000
D(LOGRHPI(-3),2)	-0.363246	0.089908	-4.040175	0.0001
R-squared	0.713641	Mean dependent var		-0.000755
Adjusted R-squared	0.705612	S.D. dependent var		0.095959
S.E. of regression	0.052065	Akaike info criterion		-3.037281
Sum squared resid	0.290051	Schwarz criterion		-2.939640
Log likelihood	172.5691	Durbin-Watson stat		1.979009

Dependent Variable: LOGRHPI

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 19:58

Sample: 1980Q1 2008Q4

Included observations: 116

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.684100	0.921202	-1.828155	0.0701
LOGCPI	1.194783	0.203216	5.879364	0.0000

R-squared	0.232669	Mean dependent var	3.731061
Adjusted R-squared	0.225938	S.D. dependent var	0.208042
S.E. of regression	0.183037	Akaike info criterion	-0.541165
Sum squared resid	3.819294	Schwarz criterion	-0.493689
Log likelihood	33.38756	F-statistic	34.56692
Durbin-Watson stat	0.101346	Prob(F-statistic)	0.000000

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.682853	0.2458
Test critical values: 1% level	-4.042819	
5% level	-3.450807	
10% level	-3.150766	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(UCOINT)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 20:00
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.074244	0.027673	-2.682853	0.0085
D(UCOINT(-1))	-0.290582	0.089382	-3.251016	0.0016
D(UCOINT(-2))	0.138295	0.090491	1.528272	0.1295
D(UCOINT(-3))	0.332147	0.091393	3.634266	0.0004
D(UCOINT(-4))	0.400961	0.089943	4.457951	0.0000
C	0.001106	0.010393	0.106414	0.9155
@TREND(1980Q1)	-2.04E-05	0.000153	-0.132972	0.8945
R-squared	0.281222	Mean dependent var		5.66E-05
Adjusted R-squared	0.239754	S.D. dependent var		0.058926
S.E. of regression	0.051379	Akaike info criterion		-3.038200
Sum squared resid	0.274536	Schwarz criterion		-2.867329
Log likelihood	175.6201	F-statistic		6.781678
Durbin-Watson stat	2.059251	Prob(F-statistic)		0.000004

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.695041	0.0781
Test critical values:		
1% level	-3.490210	
5% level	-2.887665	
10% level	-2.580778	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(UCOINT)

Method: Least Squares

Date: 05/28/09 Time: 20:01

Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4

Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.073893	0.027418	-2.695041	0.0082
D(UCOINT(-1))	-0.290923	0.088926	-3.271503	0.0014
D(UCOINT(-2))	0.137643	0.089934	1.530480	0.1289
D(UCOINT(-3))	0.331560	0.090858	3.649193	0.0004
D(UCOINT(-4))	0.400599	0.089480	4.476959	0.0000
C	-0.000114	0.004855	-0.023559	0.9812
R-squared	0.281100	Mean dependent var		5.66E-05
Adjusted R-squared	0.246867	S.D. dependent var		0.058926
S.E. of regression	0.051138	Akaike info criterion		-3.056048
Sum squared resid	0.274583	Schwarz criterion		-2.909587
Log likelihood	175.6107	F-statistic		8.211297
Durbin-Watson stat	2.058845	Prob(F-statistic)		0.000001

Null Hypothesis: UCOINT has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.707735	0.0071
Test critical values:		
1% level	-2.585962	
5% level	-1.943741	
10% level	-1.614818	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(UCOINT)
 Method: Least Squares
 Date: 05/28/09 Time: 20:02
 Sample (adjusted): 1981Q2 2008Q4
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UCOINT(-1)	-0.073886	0.027287	-2.707735	0.0079
D(UCOINT(-1))	-0.290951	0.088498	-3.287646	0.0014
D(UCOINT(-2))	0.137612	0.089500	1.537566	0.1271
D(UCOINT(-3))	0.331541	0.090426	3.666454	0.0004
D(UCOINT(-4))	0.400590	0.089057	4.498156	0.0000
R-squared	0.281096	Mean dependent var		5.66E-05
Adjusted R-squared	0.253968	S.D. dependent var		0.058926
S.E. of regression	0.050896	Akaike info criterion		-3.074061
Sum squared resid	0.274584	Schwarz criterion		-2.952010
Log likelihood	175.6104	Durbin-Watson stat		2.058789

Vector Error Correction Estimates

Date: 05/28/09 Time: 20:03

Sample (adjusted): 1980Q4 2008Q4

Included observations: 113 after adjustments

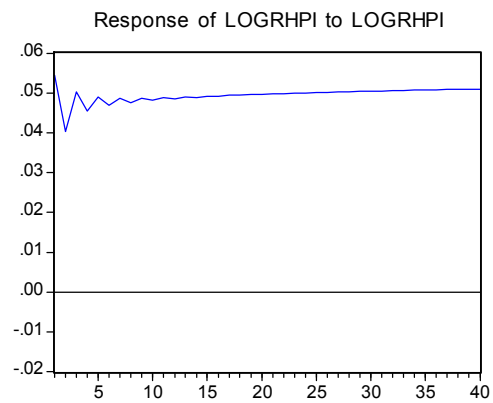
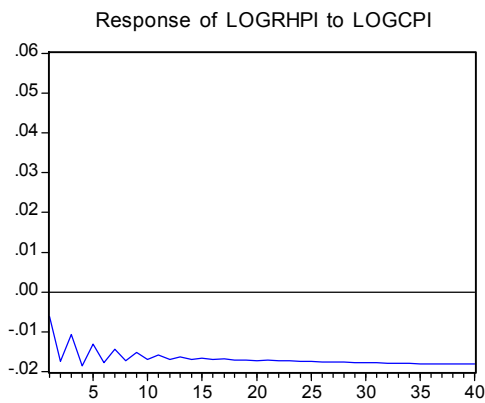
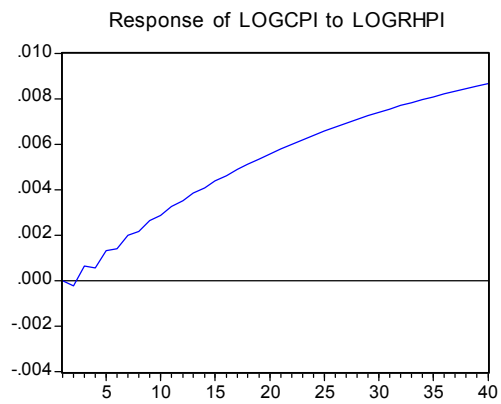
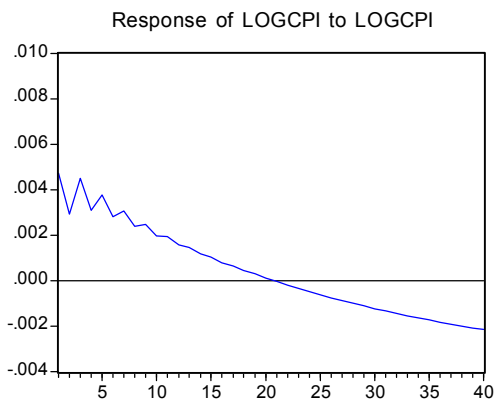
Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	
LOGCPI(-1)	1.000000	
LOGRHPI(-1)	-0.218112 (0.04550) [-4.79392]	
C	-3.721234	
Error Correction:	D(LOGCPI)	D(LOGRHPI)
CointEq1	-0.045076 (0.00911) [-4.94626]	-0.131100 (0.10570) [-1.24033]
D(LOGCPI(-1))	-0.337420 (0.08676) [-3.88897]	-2.591955 (1.00631) [-2.57569]
D(LOGCPI(-2))	0.238433 (0.08407) [2.83601]	0.034566 (0.97512) [0.03545]
D(LOGRHPI(-1))	-0.013975 (0.00884) [-1.58107]	-0.288457 (0.10252) [-2.81370]
D(LOGRHPI(-2))	0.003528 (0.00846) [0.41701]	0.075211 (0.09811) [0.76658]
C	0.002650 (0.00060) [4.44173]	0.010188 (0.00692) [1.47242]
R-squared	0.459158	0.176972
Adj. R-squared	0.433885	0.138513
Sum sq. resids	0.002391	0.321601
S.E. equation	0.004727	0.054823
F-statistic	18.16794	4.601554
Log likelihood	447.8012	170.8535
Akaike AIC	-7.819491	-2.917761

Schwarz SC	-7.674674	-2.772944
Mean dependent	0.002408	0.002958
S.D. dependent	0.006282	0.059067

Determinant resid covariance (dof adj.)	6.63E-08
Determinant resid covariance	5.95E-08
Log likelihood	619.3657
Akaike information criterion	-10.71444
Schwarz criterion	-10.37653

Response to Cholesky One S.D. Innovations



Variance Decomposition of LOGCPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.004727	100.0000	0.000000
2	0.005573	99.83594	0.164060
3	0.007195	99.09290	0.907099
4	0.007860	98.70509	1.294909
5	0.008816	96.69192	3.308085
6	0.009360	94.78639	5.213611
7	0.010054	91.50234	8.497662
8	0.010566	88.04904	11.95096
9	0.011171	83.66286	16.33714
10	0.011707	79.08629	20.91371
11	0.012309	74.02574	25.97426
12	0.012897	68.92952	31.07048
13	0.013540	63.72586	36.27414
14	0.014195	58.67794	41.32206
15	0.014895	53.78234	46.21766
16	0.015619	49.17976	50.82024
17	0.016382	44.86828	55.13172
18	0.017171	40.90936	59.09064
19	0.017993	37.28652	62.71348
20	0.018839	34.01461	65.98539
21	0.019713	31.06642	68.93358
22	0.020609	28.43303	71.56697
23	0.021526	26.08371	73.91629
24	0.022462	23.99987	76.00013
25	0.023416	22.15235	77.84765
26	0.024384	20.52053	79.47947
27	0.025366	19.07919	80.92081
28	0.026359	17.80923	82.19077
29	0.027363	16.69001	83.30999
30	0.028375	15.70525	84.29475
31	0.029395	14.83855	85.16145
32	0.030421	14.07664	85.92336
33	0.031452	13.40673	86.59327
34	0.032487	12.81827	87.18173
35	0.033525	12.30137	87.69863
36	0.034565	11.84777	88.15223
37	0.035607	11.44986	88.55014
38	0.036650	11.10119	88.89881
39	0.037692	10.79592	89.20408
40	0.038735	10.52903	89.47097

Variance Decomposition of LOGRHPI:

Period	S.E.	LOGCPI	LOGRHPI
1	0.054823	1.250413	98.74959
2	0.070247	6.903293	93.09671
3	0.087044	6.011814	93.98819
4	0.099909	7.991628	92.00837
5	0.112041	7.705518	92.29448
6	0.122747	8.521136	91.47886
7	0.132846	8.447555	91.55245
8	0.142177	8.847753	91.15225
9	0.151068	8.857243	91.14276
10	0.159464	9.083808	90.91619
11	0.167527	9.125296	90.87470
12	0.175238	9.269811	90.73019
13	0.182687	9.321899	90.67810
14	0.189868	9.423707	90.57629
15	0.196836	9.477383	90.52262
16	0.203592	9.555047	90.44495
17	0.210170	9.606669	90.39333
18	0.216574	9.669610	90.33039
19	0.222825	9.717893	90.28211
20	0.228931	9.771191	90.22881
21	0.234905	9.815866	90.18413
22	0.240753	9.862420	90.13758
23	0.246486	9.903636	90.09636
24	0.252109	9.945188	90.05481
25	0.257630	9.983240	90.01676
26	0.263053	10.02090	89.97910
27	0.268385	10.05611	89.94389
28	0.273630	10.09061	89.90939
29	0.278792	10.12330	89.87670
30	0.283876	10.15515	89.84485
31	0.288884	10.18558	89.81442
32	0.293821	10.21517	89.78483
33	0.298689	10.24360	89.75640
34	0.303491	10.27120	89.72880
35	0.308230	10.29782	89.70218
36	0.312908	10.32367	89.67633
37	0.317528	10.34867	89.65133
38	0.322092	10.37295	89.62705
39	0.326601	10.39647	89.60353
40	0.331058	10.41933	89.58067

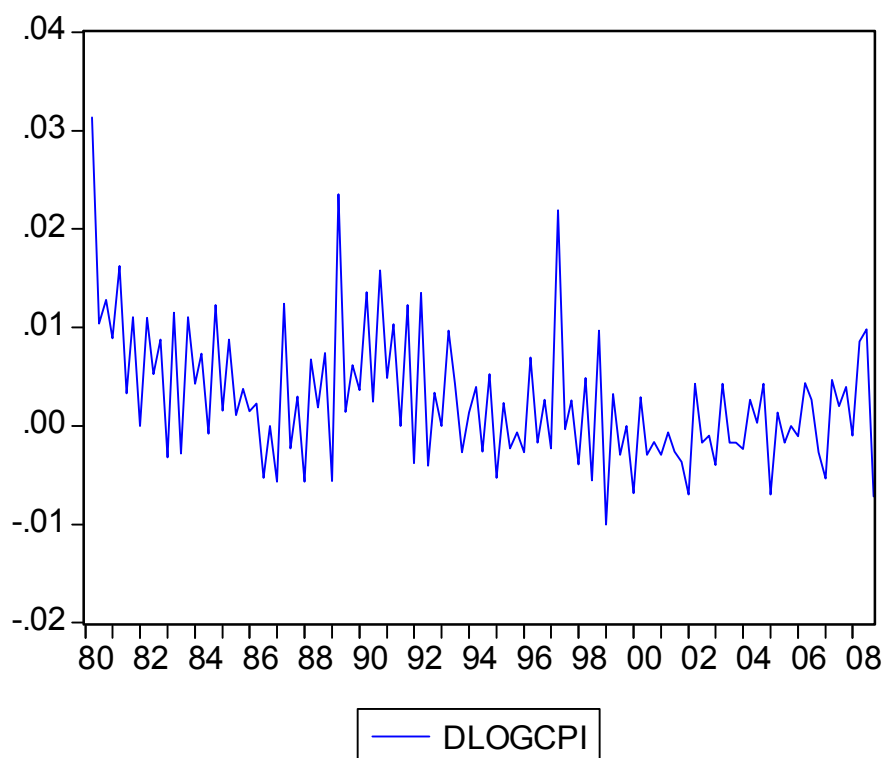
Pairwise Granger Causality Tests

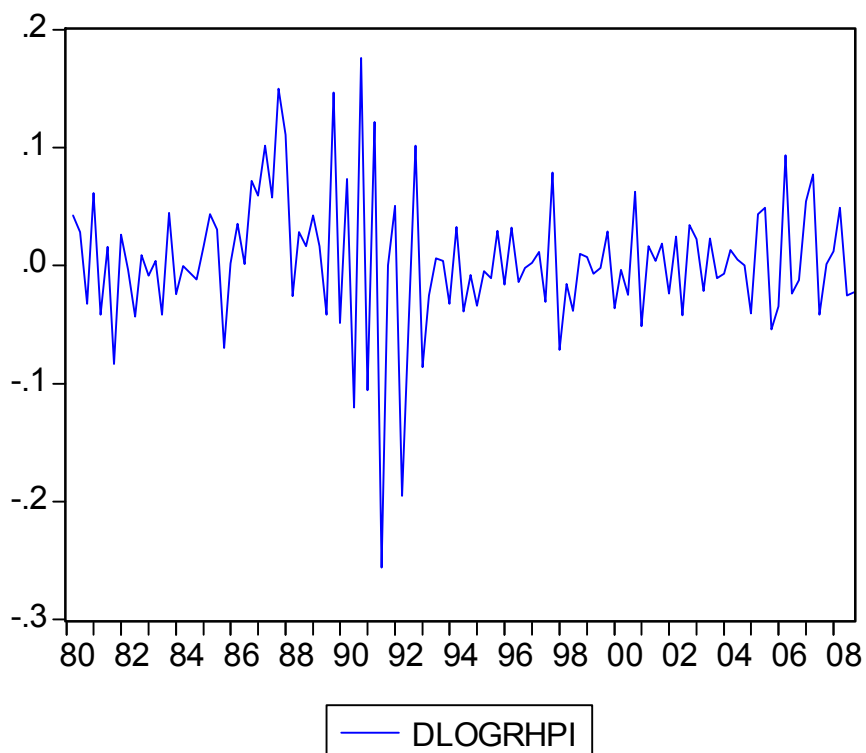
Date: 05/28/09 Time: 20:08

Sample: 1980Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGCPI)	113	1.85085	0.16205
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		3.17826	0.04558





10.2 Εξαμεταβλητό Υπόδειγμα

10.2.1 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(LOGCPI) D(LOGGDP) LOGINTR D(LOGMS)
D(LOGRGDP) D(LOGRHPI)

Exogenous variables: C

Date: 06/11/09 Time: 20:18

Sample: 1980Q1 2008Q4

Included observations: 112

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1987.508	NA	1.73e-23	-35.38408	-35.23844	-35.32499
1	2328.473	639.3084	7.47e-26	-40.82987	-39.81043*	-40.41625*
2	2378.385	88.23771	5.86e-26	-41.07830	-39.18506	-40.31016
3	2416.647	63.54257*	5.70e-26*	-41.11870*	-38.35166	-39.99602

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/11/09 Time: 20:20

Sample (adjusted): 1981Q1 2008Q4

Included observations: 112 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	D(LOGCPI)	D(LOGGDP)	LOGINTR	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
D(LOGCPI(-1))	-0.032860 (0.19723) [-0.16661]	-0.070056 (0.24514) [-0.28577]	1.485534 (2.26805) [0.65498]	0.940807 (0.52988) [1.77551]	-0.100905 (0.24160) [-0.41765]	0.317807 (0.39311) [0.80844]
D(LOGCPI(-2))	-0.545884 (0.18241) [-2.99259]	-0.066486 (0.22673) [-0.29324]	-0.707507 (2.09768) [-0.33728]	1.217279 (0.49008) [2.48386]	-0.228992 (0.22345) [-1.02479]	0.743552 (0.36358) [2.04507]
D(LOGCPI(-3))	0.007207 (0.18459) [0.03904]	-0.162207 (0.22943) [-0.70699]	-1.662811 (2.12268) [-0.78335]	0.344301 (0.49592) [0.69427]	-0.406581 (0.22612) [-1.79811]	0.360089 (0.36792) [0.97872]
D(LOGGDP(-1))	0.605525 (0.24458) [2.47580]	0.310498 (0.30400) [1.02138]	5.043413 (2.81256) [1.79318]	-0.840308 (0.65709) [-1.27883]	0.109749 (0.29960) [0.36632]	-0.499654 (0.48749) [-1.02495]
D(LOGGDP(-2))	0.676679 (0.23908) [2.83037]	0.308802 (0.29716) [1.03917]	-0.282501 (2.74931) [-0.10275]	-1.060497 (0.64232) [-1.65105]	0.289762 (0.29287) [0.98940]	-0.746499 (0.47653) [-1.56653]
D(LOGGDP(-3))	0.099451 (0.24011) [0.41418]	0.241351 (0.29845) [0.80868]	4.239628 (2.76122) [1.53542]	-0.814140 (0.64510) [-1.26204]	0.092643 (0.29413) [0.31497]	-0.268110 (0.47859) [-0.56020]
LOGINTR(-1)	-0.003313 (0.01013) [-0.32709]	-0.012289 (0.01259) [-0.97624]	0.765248 (0.11647) [6.57061]	-0.041591 (0.02721) [-1.52856]	-0.009810 (0.01241) [-0.79070]	0.008017 (0.02019) [0.39714]
LOGINTR(-2)	-0.002139 (0.01269) [-0.16852]	-0.000432 (0.01577) [-0.02736]	0.136375 (0.14594) [0.93445]	0.032513 (0.03410) [0.95358]	-0.007262 (0.01555) [-0.46714]	-0.006284 (0.02530) [-0.24844]
LOGINTR(-3)	0.005067 (0.00973) [0.52078]	0.013950 (0.01209) [1.15340]	-0.007065 (0.11190) [-0.06314]	0.012596 (0.02614) [0.48181]	0.019116 (0.01192) [1.60377]	0.000370 (0.01939) [0.01907]
D(LOGMS(-1))	-0.121743 (0.05481) [-2.22115]	-0.017019 (0.06813) [-0.24981]	0.384734 (0.63031) [0.61039]	0.737583 (0.14726) [5.00882]	-0.054994 (0.06714) [-0.81906]	0.088565 (0.10925) [0.81067]
D(LOGMS(-2))	-0.009363 (0.05961) [-0.15708]	0.114965 (0.07409) [1.55160]	-0.393393 (0.68551) [-0.57387]	0.232938 (0.16015) [1.45446]	0.149449 (0.07302) [2.04661]	0.078155 (0.11882) [0.65777]

D(LOGMS(-3))	0.070339 (0.05380) [1.30732]	-0.072885 (0.06688) [-1.08985]	0.441627 (0.61873) [0.71376]	-0.115652 (0.14455) [-0.80007]	-0.109667 (0.06591) [-1.66390]	-0.080509 (0.10724) [-0.75072]
D(LOGRGDP(-1))	-0.604774 (0.25452) [-2.37617]	-0.035797 (0.31635) [-0.11315]	-2.593598 (2.92685) [-0.88614]	0.771824 (0.68379) [1.12874]	0.103778 (0.31178) [0.33286]	0.518758 (0.50730) [1.02258]
D(LOGRGDP(-2))	-0.574092 (0.23263) [-2.46778]	0.023029 (0.28915) [0.07964]	-0.171282 (2.67522) [-0.06403]	0.870203 (0.62501) [1.39231]	-0.045356 (0.28497) [0.15916]	0.816639 (0.46369) [1.76119]
D(LOGRGDP(-3))	-0.032665 (0.22421) [-0.14569]	-0.244644 (0.27869) [-0.87784]	-2.131916 (2.57839) [-0.82684]	0.617785 (0.60238) [1.02557]	-0.097297 (0.27466) [-0.35425]	0.150638 (0.44690) [0.33707]
D(LOGRHPI(-1))	0.026004 (0.08475) [0.30681]	0.093885 (0.10535) [0.89121]	-0.289487 (0.97465) [-0.29702]	-0.113791 (0.22770) [-0.49973]	0.164220 (0.10382) [1.58173]	0.533500 (0.16893) [3.15807]
D(LOGRHPI(-2))	0.091544 (0.09663) [0.94738]	0.051335 (0.12011) [0.42742]	0.421795 (1.11120) [0.37958]	-0.370813 (0.25961) [-1.42836]	-0.053511 (0.11837) [-0.45207]	-0.135146 (0.19260) [-0.70169]
D(LOGRHPI(-3))	-0.157323 (0.08578) [-1.83403]	-0.107903 (0.10662) [-1.01204]	-1.018679 (0.98644) [-1.03269]	0.364515 (0.23046) [1.58169]	-0.104573 (0.10508) [-0.99518]	0.484956 (0.17098) [2.83639]
C	0.002852 (0.00431) [0.66191]	0.003006 (0.00535) [0.56138]	0.132828 (0.04954) [2.68104]	-0.004706 (0.01157) [-0.40655]	0.001339 (0.00528) [0.25376]	-0.005255 (0.00859) [-0.61195]
R-squared	0.560641	0.408766	0.973786	0.584657	0.415283	0.457003
Adj. R-squared	0.475604	0.294333	0.968713	0.504269	0.302112	0.351907
Sum sq. resids	0.002051	0.003169	0.271255	0.014806	0.003078	0.008149
S.E. equation	0.004696	0.005837	0.054007	0.012617	0.005753	0.009361
F-statistic	6.592896	3.572116	191.9307	7.272863	3.669518	4.348432
Log likelihood	451.9174	427.5586	178.3779	341.2288	429.1896	374.6664
Akaike AIC	-7.730668	-7.295689	-2.846034	-5.754086	-7.324814	-6.351186
Schwarz SC	-7.269494	-6.834515	-2.384860	-5.292913	-6.863640	-5.890012
Mean dependent	0.008149	0.014202	2.151768	0.003629	0.007100	0.003097
S.D. dependent	0.006485	0.006949	0.305325	0.017920	0.006887	0.011628
Determinant resid covariance (dof adj.)	2.23E-26					
Determinant resid covariance	7.30E-27					
Log likelihood	2416.647					
Akaike information criterion	-41.11870					
Schwarz criterion	-38.35166					

Variance Decomposition of D(LOGRHPI):

Period	S.E.	D(LOGCPI)	D(LOGGDP)	LOGINTR	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
1	0.009361	60.59356	0.035588	2.970765	0.028325	1.893879	34.47788
2	0.010273	58.59748	0.082724	2.680306	0.171915	1.695898	36.77168
3	0.010770	58.16351	0.152771	2.515309	0.411358	4.417260	34.33980
4	0.011314	52.76254	0.783361	3.525163	0.756094	4.041612	38.13123
5	0.012382	55.00740	0.678241	3.325042	0.747544	4.090732	36.15104
6	0.012648	55.56170	0.840073	3.202262	0.733343	4.324737	35.33789
7	0.012840	54.53895	0.872842	3.111268	0.729448	5.276358	35.47113
8	0.013005	53.17099	0.972395	3.241413	0.762386	5.154813	36.69800
9	0.013320	54.14522	0.986997	3.132114	0.779648	5.075267	35.88075
10	0.013449	54.37792	1.087648	3.106735	0.766376	5.162489	35.49884
11	0.013521	53.97696	1.078969	3.082904	0.765635	5.507185	35.58835
12	0.013566	53.62604	1.080938	3.083242	0.772958	5.472107	35.96472
13	0.013681	53.96879	1.123329	3.032415	0.778691	5.434508	35.66226
14	0.013739	54.04713	1.214068	3.047836	0.773797	5.446149	35.47102
15	0.013766	53.90170	1.215761	3.059399	0.778854	5.575049	35.46924
16	0.013780	53.79928	1.214798	3.053443	0.778194	5.564147	35.59014
17	0.013823	53.89954	1.263793	3.036396	0.775810	5.555855	35.46861
18	0.013849	53.90582	1.342368	3.059770	0.777008	5.549694	35.36534
19	0.013861	53.84256	1.359377	3.079456	0.785804	5.593140	35.33967
20	0.013866	53.80817	1.367957	3.079681	0.785967	5.589028	35.36920
21	0.013883	53.82190	1.411566	3.077840	0.784230	5.590861	35.31360
22	0.013895	53.80067	1.471894	3.098266	0.789401	5.583424	35.25635
23	0.013902	53.76551	1.494273	3.116193	0.800007	5.594578	35.22944
24	0.013905	53.74921	1.507872	3.120170	0.803358	5.592428	35.22696
25	0.013912	53.73590	1.542001	3.123740	0.804758	5.596129	35.19747
26	0.013918	53.70865	1.584996	3.138959	0.811878	5.590937	35.16458
27	0.013923	53.68464	1.605986	3.152636	0.822517	5.591562	35.14266
28	0.013925	53.67278	1.619896	3.157568	0.828040	5.590121	35.13160
29	0.013929	53.65428	1.644678	3.162200	0.831769	5.593194	35.11388
30	0.013933	53.62975	1.673918	3.172727	0.839162	5.590189	35.09425
31	0.013936	53.61177	1.690801	3.182326	0.848596	5.588289	35.07822
32	0.013938	53.60157	1.702619	3.186773	0.854691	5.587258	35.06709
33	0.013941	53.58511	1.719772	3.190861	0.859293	5.589312	35.05565
34	0.013943	53.56586	1.739038	3.197849	0.865902	5.587745	35.04361
35	0.013946	53.55226	1.751484	3.204274	0.873565	5.585836	35.03258
36	0.013948	53.54363	1.760548	3.207765	0.879127	5.585116	35.02381
37	0.013949	53.53092	1.772040	3.210898	0.883540	5.586356	35.01625
38	0.013951	53.51689	1.784455	3.215415	0.888908	5.585597	35.00873
39	0.013953	53.50685	1.793133	3.219586	0.894746	5.584238	35.00145
40	0.013954	53.49995	1.799649	3.222117	0.899284	5.583760	34.99524

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 06/11/09 Time: 20:28

Sample: 1980Q1 2008Q4

Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGCPI)	112	4.60628	0.00454
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGGDP)		3.89149	0.01108
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGCPI)	112	1.02967	0.38264
D(LOGCPI) does not Granger Cause LOGINTR		3.65130	0.01498
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGCPI)	112	1.72471	0.16642
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGMS)		6.16474	0.00067
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGCPI)	112	0.94239	0.42301
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		5.58775	0.00135
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGCPI)	112	3.24204	0.02503
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		1.48359	0.22328
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGGDP)	112	4.51908	0.00506
D(LOGGDP) does not Granger Cause LOGINTR		8.91343	2.6E-05
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGGDP)	112	5.24174	0.00207
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)		1.55345	0.20514
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGGDP)	112	0.40049	0.75293
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.63740	0.59257
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGGDP)	112	5.48686	0.00153
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.19307	0.90091
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGINTR	112	0.67053	0.57199
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGMS)		0.40417	0.75030
D(LOGRGDP) does not Granger Cause LOGINTR	112	2.87439	0.03973
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGRGDP)		5.83185	0.00100
D(LOGRHPI) does not Granger Cause LOGINTR	112	1.03354	0.38093
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.18853	0.90400
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)	112	1.34410	0.26412
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		5.03977	0.00266
D(LOGRHPI) does not Granger Cause	112	9.84755	8.9E-06

D(LOGMS)

D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRHPI)	0.66032	0.57828	
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGRGDP)	112	5.28415	0.00196
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGRHPI)	0.18809	0.90430	

10.2.2 Καναδάς

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LOGCPI D(LOGGDP) LOGINTR D(LOGMS) D(LOGRGDP)

D(LOGRHPI)

Exogenous variables: C

Date: 06/11/09 Time: 20:56

Sample: 1981Q1 2008Q4

Included observations: 108

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1481.140	NA	5.51e-20	-27.31741	-27.16840	-27.25699
1	2092.316	1143.124	1.31e-24*	-37.96881	-36.92576*	-37.54589*
2	2127.895	62.59319	1.32e-24	-37.96102*	-36.02392	-37.17560
3	2163.326	58.39596*	1.36e-24	-37.95049	-35.11935	-36.80256

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/11/09 Time: 20:55

Sample (adjusted): 1981Q4 2008Q4

Included observations: 109 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	LOGCPI	D(LOGGDP)	LOGINTR	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
LOGCPI(-1)	0.968857 (0.16177) [5.98909]	-0.583499 (0.20294) [-2.87528]	0.048273 (1.67191) [0.02887]	0.443289 (0.44735) [0.99092]	-0.459757 (0.16158) [-2.84545]	1.099968 (0.28138) [3.90918]
LOGCPI(-2)	0.017475 (0.15881) [0.11004]	0.542442 (0.19923) [2.72275]	-0.176253 (1.64134) [-0.10738]	-0.460864 (0.43917) [-1.04940]	0.436402 (0.15862) [2.75121]	-1.098831 (0.27624) [-3.97788]
D(LOGGDP(-1))	0.345367	0.512816	0.150650	-0.194703	0.243911	-0.304421

	(0.11168)	(0.14010)	(1.15424)	(0.30884)	(0.11155)	(0.19426)
	[3.09242]	[3.66031]	[0.13052]	[-0.63044]	[2.18660]	[-1.56710]
D(LOGGDP(-2))	0.003951	0.057423	-0.809566	-0.359626	0.006554	-0.235566
	(0.10220)	(0.12821)	(1.05629)	(0.28263)	(0.10208)	(0.17777)
	[0.03866]	[0.44787]	[-0.76642]	[-1.27243]	[0.06420]	[-1.32509]
LOGINTR(-1)	0.001514	-0.012255	1.115859	-0.085753	-0.001889	-0.054510
	(0.01026)	(0.01287)	(0.10606)	(0.02838)	(0.01025)	(0.01785)
	[0.14752]	[-0.95190]	[10.5208]	[-3.02172]	[-0.18427]	[-3.05374]
LOGINTR(-2)	-0.001522	-0.003747	-0.192812	0.075524	-0.009359	0.044958
	(0.01091)	(0.01368)	(0.11273)	(0.03016)	(0.01089)	(0.01897)
	[-0.13952]	[-0.27381]	[-1.71043]	[2.50393]	[-0.85906]	[2.36972]
D(LOGMS(-1))	0.007041	-0.008271	0.530885	0.245713	0.059372	0.043350
	(0.03960)	(0.04967)	(0.40922)	(0.10949)	(0.03955)	(0.06887)
	[0.17783]	[-0.16652]	[1.29731]	[2.24407]	[1.50126]	[0.62944]
D(LOGMS(-2))	-0.000230	0.048619	-0.650636	0.071650	0.029188	0.026625
	(0.03801)	(0.04768)	(0.39282)	(0.10511)	(0.03796)	(0.06611)
	[-0.00605]	[1.01970]	[-1.65633]	[0.68170]	[0.76886]	[0.40273]
D(LOGRGDP(-1))	-0.311590	-0.149136	3.108044	-0.102875	0.069751	0.547745
	(0.15047)	(0.18876)	(1.55509)	(0.41609)	(0.15029)	(0.26172)
	[-2.07082]	[-0.79010]	[1.99863]	[-0.24724]	[0.46412]	[2.09287]
D(LOGRGDP(-2))	-0.185026	-0.076609	-0.470305	0.961168	0.080925	0.324145
	(0.12632)	(0.15847)	(1.30555)	(0.34932)	(0.12617)	(0.21972)
	[-1.46471]	[-0.48344]	[-0.36024]	[2.75152]	[0.64139]	[1.47524]
D(LOGRHPI(-1))	-0.074576	-0.017042	-0.644550	0.472689	0.006838	0.860937
	(0.06138)	(0.07700)	(0.63439)	(0.16974)	(0.06131)	(0.10677)
	[-1.21494]	[-0.22131]	[-1.01601]	[2.78474]	[0.11153]	[8.06368]
D(LOGRHPI(-2))	0.094966	0.022084	0.692373	-0.550640	-0.057072	-0.125678
	(0.05339)	(0.06697)	(0.55176)	(0.14763)	(0.05332)	(0.09286)
	[1.77883]	[0.32975]	[1.25485]	[-3.72979]	[-1.07030]	[-1.35341]
C	0.067113	0.226412	0.704582	0.105158	0.131346	0.005650
	(0.05275)	(0.06617)	(0.54519)	(0.14587)	(0.05269)	(0.09175)
	[1.27226]	[3.42141]	[1.29237]	[0.72088]	[2.49291]	[0.06157]
R-squared	0.999394	0.439784	0.981160	0.347952	0.486619	0.686487
Adj. R-squared	0.999318	0.369757	0.978804	0.266446	0.422446	0.647297
Sum sq. resids	0.002925	0.004603	0.312421	0.022367	0.002918	0.008849
S.E. equation	0.005520	0.006924	0.057047	0.015264	0.005513	0.009601
F-statistic	13185.06	6.280213	416.6183	4.269042	7.582954	17.51725
Log likelihood	418.9941	394.2820	164.4197	308.1234	419.1249	358.6592
Akaike AIC	-7.449432	-6.995999	-2.778343	-5.415108	-7.451833	-6.342370
Schwarz SC	-7.128446	-6.675013	-2.457356	-5.094122	-7.130846	-6.021384
Mean dependent	4.478528	0.013687	1.967225	0.012561	0.006591	-0.000342

S.D. dependent	0.211335	0.008722	0.391843	0.017822	0.007254	0.016166
----------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Determinant resid covariance (dof adj.)	6.56E-25
Determinant resid covariance	3.06E-25
Log likelihood	2148.288
Akaike information criterion	-37.98693
Schwarz criterion	-36.06101

Variance Decomposition of D(LOGRHPI):

Period	S.E.	LOGCPI	D(LOGGDP)	LOGINTR	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
1	0.009601	31.68732	1.381857	1.836298	0.456726	0.769101	63.86870
2	0.012219	20.10724	1.087693	3.390409	1.097631	5.653531	68.66350
3	0.013609	16.37485	1.076947	7.217966	2.176338	6.434847	66.71905
4	0.014504	14.61180	0.949126	11.16283	3.273167	5.975357	64.02772
5	0.015107	13.51077	0.920943	14.52696	3.879856	5.629555	61.53192
6	0.015481	12.86714	0.942582	16.96912	4.185393	5.397385	59.63838
7	0.015704	12.50564	0.976701	18.59156	4.334460	5.246747	58.34490
8	0.015836	12.30479	1.012458	19.61568	4.391916	5.162044	57.51311
9	0.015912	12.19719	1.042232	20.23482	4.404794	5.120247	57.00071
10	0.015957	12.14231	1.063624	20.59584	4.401085	5.103453	56.69369
11	0.015983	12.11615	1.077885	20.80130	4.393418	5.099705	56.51154
12	0.015998	12.10534	1.086941	20.91672	4.386521	5.101694	56.40278
13	0.016007	12.10254	1.092461	20.98139	4.381555	5.105580	56.33648
14	0.016013	12.10376	1.095717	21.01791	4.378307	5.109593	56.29471
15	0.016017	12.10690	1.097584	21.03887	4.376247	5.113049	56.26734
16	0.016020	12.11087	1.098625	21.05116	4.374910	5.115788	56.24864
17	0.016022	12.11513	1.099183	21.05852	4.373987	5.117872	56.23531
18	0.016023	12.11939	1.099462	21.06298	4.373300	5.119429	56.22544
19	0.016024	12.12355	1.099582	21.06569	4.372750	5.120589	56.21785
20	0.016025	12.12754	1.099614	21.06728	4.372290	5.121459	56.21181
21	0.016026	12.13137	1.099596	21.06816	4.371893	5.122122	56.20686
22	0.016027	12.13503	1.099553	21.06854	4.371544	5.122638	56.20269
23	0.016027	12.13853	1.099498	21.06859	4.371235	5.123048	56.19909
24	0.016028	12.14189	1.099438	21.06842	4.370957	5.123382	56.19592
25	0.016028	12.14511	1.099378	21.06808	4.370706	5.123659	56.19307
26	0.016029	12.14819	1.099321	21.06763	4.370476	5.123895	56.19048
27	0.016029	12.15116	1.099268	21.06711	4.370264	5.124099	56.18810
28	0.016029	12.15402	1.099219	21.06654	4.370067	5.124278	56.18588
29	0.016030	12.15676	1.099174	21.06594	4.369883	5.124437	56.18381

30	0.016030	12.15940	1.099134	21.06533	4.369710	5.124579	56.18185
31	0.016030	12.16195	1.099097	21.06471	4.369547	5.124708	56.17999
32	0.016031	12.16440	1.099064	21.06410	4.369391	5.124825	56.17822
33	0.016031	12.16676	1.099034	21.06349	4.369244	5.124933	56.17654
34	0.016031	12.16904	1.099007	21.06289	4.369102	5.125032	56.17492
35	0.016031	12.17124	1.098983	21.06231	4.368967	5.125124	56.17338
36	0.016032	12.17336	1.098960	21.06174	4.368838	5.125209	56.17189
37	0.016032	12.17541	1.098940	21.06119	4.368713	5.125289	56.17046
38	0.016032	12.17739	1.098921	21.06065	4.368593	5.125364	56.16909
39	0.016032	12.17929	1.098904	21.06013	4.368478	5.125435	56.16776
40	0.016033	12.18114	1.098888	21.05962	4.368367	5.125502	56.16648

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 06/11/09 Time: 21:04

Sample: 1981Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGGDP) does not Granger Cause LOGCPI	109	2.32144	0.10320
LOGCPI does not Granger Cause D(LOGGDP)		8.81515	0.00029
LOGINTR does not Granger Cause LOGCPI	110	0.22656	0.79766
LOGCPI does not Granger Cause LOGINTR		4.36798	0.01506
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGCPI	109	0.07638	0.92652
LOGCPI does not Granger Cause D(LOGMS)		0.08753	0.91626
D(LOGRGDP) does not Granger Cause LOGCPI	109	0.64659	0.52592
LOGCPI does not Granger Cause D(LOGRGDP)		4.06273	0.02000
D(LOGRHPI) does not Granger Cause LOGCPI	109	1.02386	0.36280
LOGCPI does not Granger Cause D(LOGRHPI)		4.38145	0.01490
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGGDP)	109	0.67990	0.50890
D(LOGGDP) does not Granger Cause LOGINTR		3.47976	0.03445
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGGDP)	109	4.17200	0.01808
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)		0.34213	0.71105
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGGDP)	109	1.67152	0.19297
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.42585	0.65435
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGGDP)	109	2.17595	0.11864
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.26080	0.77094
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGINTR	109	1.76753	0.17584

LOGINTR does not Granger Cause D(LOGMS)		2.89208	0.05993
D(LOGRGDP) does not Granger Cause LOGINTR	109	6.06882	0.00321
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.94060	0.39369
D(LOGRHPI) does not Granger Cause LOGINTR	109	1.32565	0.27008
LOGINTR does not Granger Cause D(LOGRHPI)		4.02241	0.02077
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)	109	0.55175	0.57762
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		6.66903	0.00188
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGMS)	109	4.59912	0.01219
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		1.33245	0.26830
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGRGDP)	109	2.45650	0.09070
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.15837	0.85374

10.2.3 Ιαπωνία

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(LOGCPI) D(LOGGDP) D(LOGINTR) D(LOGMS)

LOGRGDP LOGRHPI

Exogenous variables: C

Date: 06/12/09 Time: 13:06

Sample: 1984Q1 2008Q4

Included observations: 96

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1050.534	NA	1.43e-17	-21.76113	-21.60086	-21.69634
1	1728.112	1256.343	2.24e-23	-35.12734	-34.00544*	-34.67385*
2	1768.718	70.21435*	2.05e-23*	-35.22330*	-33.13976	-34.38110
3	1799.363	49.15959	2.34e-23	-35.11173	-32.06657	-33.88083

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Vector Autoregression Estimates
Date: 06/12/09 Time: 13:05
Sample (adjusted): 1984Q4 2008Q4
Included observations: 97 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	D(LOGCPI)	D(LOGGDP)	D(LOGINTR)	D(LOGMS)	LOGRGDP	LOGRHPI
D(LOGCPI(-1))	-1.377710 (1.33332) [-1.03330]	5.184323 (2.46184) [2.10588]	-28.09850 (54.7262) [-0.51344]	4.374713 (5.93619) [0.73696]	6.014060 (2.97346) [2.02258]	17.22654 (15.6462) [1.10100]
D(LOGCPI(-2))	0.291368 (0.12251) [2.37841]	0.150621 (0.22619) [0.66589]	-3.805091 (5.02826) [-0.75674]	-0.306877 (0.54542) [-0.56265]	-0.152799 (0.27320) [-0.55929]	1.394800 (1.43758) [0.97024]
D(LOGGDP(-1))	1.091834 (1.32000) [0.82715]	-5.089312 (2.43725) [-2.08814]	31.63522 (54.1797) [0.58389]	-5.878397 (5.87691) [-1.00025]	-5.646673 (2.94377) [-1.91818]	-18.10506 (15.4900) [-1.16882]
D(LOGGDP(-2))	0.192592 (0.05735) [3.35825]	0.020617 (0.10589) [0.19471]	2.972680 (2.35389) [1.26288]	-0.564753 (0.25533) [-2.21187]	-0.172269 (0.12789) [-1.34695]	0.499529 (0.67298) [0.74227]
D(LOGINTR(-1))	-0.001508 (0.00262) [-0.57582]	0.010954 (0.00483) [2.26597]	-0.276948 (0.10747) [-2.57709]	-0.003058 (0.01166) [-0.26233]	0.012403 (0.00584) [2.12422]	-0.005855 (0.03072) [-0.19055]
D(LOGINTR(-2))	0.000710 (0.00275) [0.25820]	0.002707 (0.00508) [0.53286]	-0.128195 (0.11293) [-1.13515]	0.000484 (0.01225) [0.03951]	0.002003 (0.00614) [0.32649]	0.020448 (0.03229) [0.63333]
D(LOGMS(-1))	0.021920 (0.02531) [0.86621]	0.007240 (0.04672) [0.15495]	-0.521816 (1.03865) [-0.50240]	0.269956 (0.11266) [2.39612]	-0.017544 (0.05643) [-0.31089]	-0.164220 (0.29695) [-0.55302]
D(LOGMS(-2))	0.018079 (0.02212) [0.81714]	0.001020 (0.04085) [0.02498]	0.704644 (0.90810) [0.77596]	-0.205547 (0.09850) [-2.08672]	-0.015595 (0.04934) [-0.31608]	0.081403 (0.25963) [0.31354]
LOGRGDP(-1)	-1.055342 (1.32571) [-0.79606]	5.027225 (2.44779) [2.05378]	-29.81250 (54.4139) [-0.54788]	5.899209 (5.90231) [0.99947]	6.548404 (2.95649) [2.21492]	19.17705 (15.5569) [1.23270]
LOGRGDP(-2)	1.051226 (1.32519) [0.79326]	-5.096882 (2.44683) [-2.08306]	30.03788 (54.3926) [0.55224]	-5.939780 (5.90000) [-1.00674]	-5.614396 (2.95533) [-1.89975]	-19.19655 (15.5509) [-1.23444]
LOGRHPI(-1)	-0.007778 (0.00895) [-0.86945]	0.023082 (0.01652) [1.39747]	0.021343 (0.36716) [0.05813]	0.035881 (0.03983) [0.90094]	0.030516 (0.01995) [1.52970]	0.697128 (0.10497) [6.64110]
LOGRHPI(-2)	0.016829 (0.00916) [1.83757]	-0.002371 (0.01691) [-0.14019]	0.006667 (0.37590) [0.01774]	-0.031609 (0.04077) [-0.77522]	-0.018672 (0.02042) [-0.91422]	0.231553 (0.10747) [2.15455]
C	0.000512 (0.06350) [0.00807]	0.515013 (0.11725) [4.39242]	-2.059310 (2.60646) [-0.79008]	0.346790 (0.28272) [1.22660]	0.517683 (0.14162) [3.65549]	0.434216 (0.74519) [0.58269]
R-squared	0.457701	0.456485	0.129841	0.334424	0.988792	0.916470
Adj. R-squared	0.380230	0.378840	0.005533	0.239342	0.987191	0.904537
Sum sq. resids	0.001940	0.006614	3.268232	0.038454	0.009648	0.267142
S.E. equation	0.004806	0.008873	0.197250	0.021396	0.010717	0.056394
F-statistic	5.908020	5.879123	1.044507	3.517212	617.5704	76.80233
Log likelihood	387.1236	327.6396	26.80037	242.2641	309.3241	148.2553
Akaike AIC	-7.713889	-6.487414	-0.284544	-4.727094	-6.109776	-2.788769
Schwarz SC	-7.368825	-6.142349	0.060521	-4.382030	-5.764712	-2.443705
Mean dependent	0.001726	0.005021	-0.016495	0.014773	8.455762	3.785204
S.D. dependent	0.006104	0.011258	0.197798	0.024532	0.094695	0.182522
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.46E-24				
Determinant resid covariance		3.99E-24				
Log likelihood		1787.273				

Akaike information criterion
Schwarz criterion

-35.24273
-33.17235

Variance Decomposition of LOGRHPI:

Period	S.E.	D(LOGCPI)	D(LOGGDP)	D(LOGINTR)	D(LOGMS)	LOGRGDP	LOGRHPI
1	0.056394	0.164564	0.141210	0.841846	0.026665	2.384082	96.44163
2	0.070316	2.613847	2.638543	0.632181	0.401171	1.535489	92.17877
3	0.083069	1.897197	3.694851	1.903461	0.543737	1.251931	90.70882
4	0.091861	2.023983	3.856477	1.980812	0.550010	1.069876	90.51884
5	0.100264	1.701717	4.704621	2.085160	0.492156	0.959730	90.05662
6	0.106973	1.688785	4.674064	2.190030	0.464036	0.864456	90.11863
7	0.113125	1.511302	4.794388	2.250179	0.448987	0.823731	90.17141
8	0.118253	1.438174	4.683054	2.273057	0.435658	0.779585	90.39047
9	0.122967	1.330145	4.646613	2.292143	0.422497	0.759544	90.54906
10	0.127016	1.259943	4.517797	2.298362	0.411519	0.737156	90.77522
11	0.130718	1.189939	4.422246	2.299712	0.401664	0.728016	90.95842
12	0.133954	1.134257	4.295475	2.294979	0.392998	0.717494	91.16480
13	0.136901	1.088371	4.186429	2.287803	0.385041	0.714393	91.33796
14	0.139505	1.048708	4.070863	2.277618	0.377876	0.710654	91.51428
15	0.141869	1.019891	3.967183	2.266157	0.371269	0.711161	91.66434
16	0.143972	0.994648	3.867045	2.253317	0.365258	0.711435	91.80830
17	0.145877	0.978808	3.776606	2.239927	0.359704	0.714168	91.93079
18	0.147578	0.965698	3.693569	2.226043	0.354621	0.716834	92.04324
19	0.149116	0.960070	3.619266	2.212083	0.349925	0.720913	92.13774
20	0.150491	0.956828	3.553453	2.198137	0.345616	0.724968	92.22100
21	0.151732	0.959306	3.495710	2.184421	0.341642	0.729807	92.28911
22	0.152843	0.963897	3.446303	2.171016	0.337995	0.734607	92.34618
23	0.153843	0.972747	3.404285	2.158035	0.334640	0.739802	92.39049
24	0.154739	0.983396	3.369897	2.145536	0.331567	0.744917	92.42469
25	0.155544	0.997136	3.342128	2.133576	0.328750	0.750185	92.44823
26	0.156265	1.012313	3.321054	2.122192	0.326176	0.755329	92.46294
27	0.156911	1.029657	3.305755	2.111406	0.323827	0.760472	92.46888
28	0.157489	1.048057	3.296144	2.101237	0.321690	0.765454	92.46742
29	0.158006	1.067890	3.291429	2.091688	0.319749	0.770337	92.45891
30	0.158469	1.088407	3.291406	2.082762	0.317993	0.775030	92.44440
31	0.158882	1.109774	3.295403	2.074449	0.316406	0.779565	92.42440
32	0.159250	1.131483	3.303150	2.066740	0.314979	0.783890	92.39976
33	0.159579	1.153581	3.314081	2.059619	0.313700	0.788024	92.37100
34	0.159872	1.175718	3.327897	2.053068	0.312556	0.791938	92.33882
35	0.160132	1.197883	3.344122	2.047065	0.311539	0.795645	92.30375
36	0.160365	1.219833	3.362458	2.041588	0.310639	0.799131	92.26635
37	0.160571	1.241532	3.382508	2.036612	0.309845	0.802406	92.22710
38	0.160755	1.262813	3.403992	2.032111	0.309149	0.805464	92.18647
39	0.160918	1.283634	3.426581	2.028059	0.308543	0.808316	92.14487
40	0.161063	1.303880	3.450027	2.024429	0.308019	0.810962	92.10268

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 06/12/09 Time: 13:10

Sample: 1984Q1 2008Q4

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGCPI)	97	10.2678	9.4E-05
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGGDP)		2.62996	0.07750
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGCPI)	97	0.27046	0.76364
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGINTR)		0.98374	0.37781
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGCPI)	97	1.58020	0.21147
D(LOGCPI) does not Granger Cause D(LOGMS)		9.10642	0.00025
LOGRGDP does not Granger Cause D(LOGCPI)	97	2.44709	0.09216
D(LOGCPI) does not Granger Cause LOGRGDP		3.11993	0.04887
LOGRHPI does not Granger Cause D(LOGCPI)	97	3.44219	0.03617
D(LOGCPI) does not Granger Cause LOGRHPI		3.74540	0.02730
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGGDP)	97	2.50122	0.08755
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGINTR)		1.03761	0.35841
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGGDP)	97	0.46913	0.62703
D(LOGGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)		4.01970	0.02120
LOGRGDP does not Granger Cause D(LOGGDP)	97	6.95389	0.00154
D(LOGGDP) does not Granger Cause LOGRGDP		2.82790	0.06429
LOGRHPI does not Granger Cause D(LOGGDP)	97	0.24201	0.78555
D(LOGGDP) does not Granger Cause LOGRHPI		4.57156	0.01280
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGINTR)	97	0.16337	0.84952
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGMS)		0.00717	0.99286
LOGRGDP does not Granger Cause D(LOGINTR)	97	0.01415	0.98595
D(LOGINTR) does not Granger Cause LOGRGDP		2.13266	0.12434
LOGRHPI does not Granger Cause D(LOGINTR)	97	0.69868	0.49986
D(LOGINTR) does not Granger Cause LOGRHPI		0.42124	0.65749
LOGRGDP does not Granger Cause D(LOGMS)	97	1.83070	0.16609
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGRGDP		0.72951	0.48491
LOGRHPI does not Granger Cause D(LOGMS)	97	2.17624	0.11927
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGRHPI		0.62183	0.53920

LOGRHPI does not Granger Cause LOGRGDP	98	3.18357	0.04599
LOGRGDP does not Granger Cause LOGRHPI		6.09195	0.00326

10.2.4 Ηνωμένο Βασίλειο

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(D(LOGCPI)) LOGGDP D(LOGINTR) D(LOGMS)
D(LOGRGDP) D(LOGRHPI)

Exogenous variables: C

Date: 06/11/09 Time: 22:22

Sample: 1986Q4 2008Q4

Included observations: 84

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	971.7129	NA	4.16e-18	-22.99316	-22.81953	-22.92337
1	1408.607	800.9727	2.99e-22	-32.53826	-31.32286*	-32.04968*
2	1444.348	60.41898	3.04e-22	-32.53209	-30.27491	-31.62472
3	1505.069	93.97323*	1.74e-22*	-33.12069*	-29.82173	-31.79454

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Vector Autoregression Estimates

Date: 06/11/09 Time: 22:23

Sample (adjusted): 1988Q1 2008Q4

Included observations: 84 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	D(D(LOGCPI))	LOGGDP	D(LOGINTR)	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
D(D(LOGCPI(-1)))	-0.935839 (0.08384) [-11.1617]	-0.079219 (0.11680) [-0.67826]	-1.884785 (0.98098) [-1.92132]	0.792587 (0.46592) [1.70113]	-0.309263 (0.26019) [-1.18860]	0.088101 (0.34525) [0.25518]
D(D(LOGCPI(-2)))	-0.663225 (0.10383) [-6.38752]	-0.108960 (0.14464) [-0.75332]	-3.194302 (1.21484) [-2.62940]	0.570686 (0.57699) [0.98908]	-0.343500 (0.32222) [-1.06605]	-0.985613 (0.42755) [-2.30523]
D(D(LOGCPI(-3)))	-0.664875 (0.07760) [-8.56792]	0.092534 (0.10810) [0.85600]	-1.390116 (0.90794) [-1.53107]	0.358592 (0.43122) [0.83157]	0.085116 (0.24082) [0.35345]	-0.343866 (0.31954) [-1.07612]
LOGGDP(-1)	0.355384 (0.09361) [3.79626]	0.974477 (0.13041) [7.47254]	2.665131 (1.09530) [2.43325]	-0.407462 (0.52021) [-0.78326]	-0.138167 (0.29051) [-0.47560]	-0.322657 (0.38548) [-0.83702]
LOGGDP(-2)	-0.257616 (0.13361) [-1.92819]	-0.016519 (0.18612) [-0.08876]	-1.325786 (1.56320) [-0.84813]	0.001552 (0.74244) [0.00209]	-0.137812 (0.41461) [-0.33238]	0.418453 (0.55016) [0.76061]
LOGGDP(-3)	-0.092784 (0.09481) [-0.97860]	0.030130 (0.13208) [0.22812]	-1.305821 (1.10932) [-1.17714]	0.392614 (0.52687) [0.74518]	0.272443 (0.29423) [0.92595]	-0.101234 (0.39042) [-0.25930]
D(LOGINTR(-1))	0.001105 (0.01070)	0.014266 (0.01491)	0.360374 (0.12521)	-0.053448 (0.05947)	0.000268 (0.03321)	-0.024900 (0.04407)

	[0.10326]	[0.95698]	[2.87815]	[-0.89877]	[0.00806]	[-0.56504]
D(LOGINTR(-2))	-0.019167 (0.01057) [-1.81307]	0.016512 (0.01473) [1.12124]	-0.151927 (0.12369) [-1.22828]	0.057453 (0.05875) [0.97796]	0.002488 (0.03281) [0.07585]	0.014247 (0.04353) [0.32727]
D(LOGINTR(-3))	0.017755 (0.00989) [1.79528]	-0.015952 (0.01378) [-1.15792]	-0.097522 (0.11571) [-0.84280]	0.056760 (0.05496) [1.03280]	0.005746 (0.03069) [0.18721]	-0.032083 (0.04072) [-0.78781]
D(LOGMS(-1))	0.010744 (0.02111) [0.50887]	0.046898 (0.02941) [1.59448]	0.135522 (0.24704) [0.54859]	-0.187609 (0.11733) [-1.59898]	-0.013136 (0.06552) [-0.20047]	-0.027239 (0.08694) [-0.31329]
D(LOGMS(-2))	0.044238 (0.02126) [2.08119]	0.023551 (0.02961) [0.79534]	0.216293 (0.24870) [0.86969]	-0.076976 (0.11812) [-0.65167]	0.040177 (0.06596) [0.60908]	-0.156537 (0.08753) [-1.78842]
D(LOGMS(-3))	-0.011019 (0.02194) [-0.50236]	0.007817 (0.03056) [0.25584]	0.038483 (0.25664) [0.14995]	0.073050 (0.12189) [0.59929]	-0.010267 (0.06807) [-0.15082]	0.026743 (0.09032) [0.29607]
D(LOGRGDP(-1))	-0.037392 (0.04228) [-0.88444]	0.029543 (0.05889) [0.50163]	-0.290716 (0.49465) [-0.58772]	0.029915 (0.23494) [0.12733]	-0.006348 (0.13120) [-0.04838]	0.369706 (0.17409) [2.12365]
D(LOGRGDP(-2))	0.028112 (0.04335) [0.64847]	-0.029821 (0.06039) [-0.49381]	-0.679760 (0.50722) [-1.34017]	-0.040011 (0.24090) [-0.16609]	0.015285 (0.13453) [0.11362]	0.099555 (0.17851) [0.55769]
D(LOGRGDP(-3))	0.035506 (0.04260) [0.83355]	-0.025417 (0.05934) [-0.42834]	0.434739 (0.49838) [0.87231]	-0.107385 (0.23670) [-0.45367]	-0.077462 (0.13219) [-0.58600]	0.089892 (0.17540) [0.51249]
D(LOGRHPI(-1))	0.005361 (0.02950) [0.18175]	0.071173 (0.04109) [1.73207]	0.377453 (0.34513) [1.09367]	0.201501 (0.16392) [1.22928]	0.063661 (0.09154) [0.69545]	0.902720 (0.12146) [7.43194]
D(LOGRHPI(-2))	-0.065583 (0.03664) [-1.79000]	-0.034553 (0.05104) [-0.67699]	-0.802185 (0.42868) [-1.87130]	-0.069835 (0.20360) [-0.34300]	0.099671 (0.11370) [0.87661]	-0.360654 (0.15087) [-2.39049]
D(LOGRHPI(-3))	0.016759 (0.02947) [0.56867]	0.074495 (0.04105) [1.81461]	0.276317 (0.34481) [0.80137]	0.477211 (0.16377) [2.91399]	0.001528 (0.09145) [0.01671]	0.332275 (0.12135) [2.73811]
C	-0.068167 (0.02568) [-2.65418]	0.158355 (0.03578) [4.42614]	-0.479024 (0.30049) [-1.59412]	0.192632 (0.14272) [1.34972]	0.054876 (0.07970) [0.68852]	0.068740 (0.10576) [0.64998]
R-squared	0.881193	0.999729	0.378073	0.299186	0.170711	0.729195
Adj. R-squared	0.848293	0.999653	0.205847	0.105114	-0.058938	0.654202
Sum sq. resids	0.001276	0.002475	0.174623	0.039391	0.012285	0.021630
S.E. equation	0.004430	0.006171	0.051832	0.024617	0.013748	0.018242
F-statistic	26.78375	13302.65	2.195215	1.541627	0.743358	9.723597
Log likelihood	346.8052	318.9606	140.1988	202.7406	251.6785	227.9187
Akaike AIC	-7.804885	-7.141918	-2.885685	-4.374775	-5.539964	-4.974255
Schwarz SC	-7.255057	-6.592091	-2.335858	-3.824948	-4.990137	-4.424428
Mean dependent	-0.000113	12.28270	-0.010070	0.019419	0.006805	0.008200
S.D. dependent	0.011374	0.331505	0.058162	0.026023	0.013359	0.031021

Determinant resid covariance (dof adj.) 5.13E-23
 Determinant resid covariance 1.10E-23
 Log likelihood 1505.069
 Akaike information criterion -33.12069
 Schwarz criterion -29.82173

Variance Decomposition of D(LOGRHPI):

Period	S.E.	D(D(LOGCPI))	LOGGDP	D(LOGINTR)	D(LOGMS)	D(LOGRGDP)	D(LOGRHPI)
1	0.018242	4.394625	6.979310	0.415849	0.000137	3.179129	85.03095
2	0.025388	3.511760	5.465350	0.426211	0.215503	10.70635	79.67482
3	0.028411	6.053045	4.870563	0.558561	3.756083	14.34242	70.41932
4	0.030394	6.557761	4.257884	0.499760	4.469072	17.19296	67.02257
5	0.032521	5.821893	3.731095	0.444306	4.799916	17.69661	67.50618
6	0.033935	5.361429	3.530533	0.528405	5.189132	18.27762	67.11288
7	0.034791	6.248643	3.413934	0.602259	5.554165	18.87504	65.30595
8	0.035321	6.263324	3.435821	0.587913	5.814843	19.71444	64.18366
9	0.035726	6.132467	3.390623	0.600318	6.182122	19.80056	63.89392
10	0.035943	6.063189	3.379456	0.625431	6.230859	19.80021	63.90085
11	0.036095	6.391230	3.373179	0.664051	6.248707	19.83862	63.48421
12	0.036170	6.375555	3.458317	0.662569	6.304418	19.97344	63.22571
13	0.036218	6.395360	3.472454	0.675826	6.381715	19.94629	63.12835
14	0.036244	6.409184	3.479837	0.691583	6.373040	19.92073	63.12563
15	0.036273	6.523985	3.484909	0.705579	6.364453	19.89722	63.02386
16	0.036294	6.516480	3.530971	0.704772	6.364105	19.89523	62.98844
17	0.036305	6.536197	3.537303	0.717350	6.372644	19.88486	62.95165
18	0.036315	6.556580	3.541975	0.722468	6.373974	19.87745	62.92755
19	0.036329	6.604379	3.547279	0.726461	6.369872	19.86327	62.88874
20	0.036340	6.600743	3.566882	0.726019	6.366024	19.85324	62.88709
21	0.036345	6.608733	3.568823	0.734294	6.366473	19.85191	62.86977
22	0.036351	6.623215	3.570745	0.736134	6.369475	19.84900	62.85143
23	0.036358	6.648262	3.574960	0.737301	6.367612	19.84201	62.82986
24	0.036364	6.646622	3.583747	0.737089	6.365855	19.83713	62.82956
25	0.036366	6.648879	3.584420	0.742039	6.366178	19.83680	62.82169
26	0.036370	6.657901	3.585020	0.742882	6.367730	19.83453	62.81194
27	0.036374	6.672375	3.587874	0.743268	6.366576	19.83070	62.79921
28	0.036376	6.671674	3.592253	0.743197	6.365804	19.82885	62.79822
29	0.036377	6.672031	3.592535	0.745973	6.366345	19.82851	62.79461
30	0.036379	6.677633	3.592575	0.746441	6.366950	19.82683	62.78957
31	0.036381	6.686054	3.594303	0.746561	6.366221	19.82465	62.78222
32	0.036382	6.685771	3.596642	0.746573	6.365842	19.82397	62.78120
33	0.036383	6.685683	3.596761	0.748108	6.366351	19.82371	62.77939
34	0.036384	6.689279	3.596640	0.748391	6.366591	19.82261	62.77649
35	0.036385	6.694126	3.597636	0.748412	6.366162	19.82138	62.77228
36	0.036386	6.694048	3.598933	0.748464	6.365967	19.82107	62.77152
37	0.036386	6.693941	3.598977	0.749324	6.366334	19.82091	62.77051
38	0.036387	6.696313	3.598855	0.749498	6.366451	19.82023	62.76866
39	0.036388	6.699101	3.599422	0.749489	6.366207	19.81954	62.76624
40	0.036388	6.699131	3.600160	0.749551	6.366110	19.81935	62.76570

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 06/11/09 Time: 22:27

Sample: 1986Q4 2008Q4

Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
LOGGDP does not Granger Cause D(D(LOGCPI))	84	6.57057	0.00052
D(D(LOGCPI)) does not Granger Cause LOGGDP		0.79287	0.50156
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(D(LOGCPI))	84	2.48144	0.06722
D(D(LOGCPI)) does not Granger Cause D(LOGINTR)		3.03439	0.03418
D(LOGMS) does not Granger Cause D(D(LOGCPI))	84	2.98932	0.03612
D(D(LOGCPI)) does not Granger Cause D(LOGMS)		0.55543	0.64605
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(D(LOGCPI))	84	0.44343	0.72263
D(D(LOGCPI)) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		2.35330	0.07862
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(D(LOGCPI))	84	1.74442	0.16493
D(D(LOGCPI)) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		5.92590	0.00108
D(LOGINTR) does not Granger Cause LOGGDP	85	0.36065	0.78157
LOGGDP does not Granger Cause D(LOGINTR)		2.65693	0.05413
D(LOGMS) does not Granger Cause LOGGDP	85	2.62562	0.05625
LOGGDP does not Granger Cause D(LOGMS)		0.30808	0.81947
D(LOGRGDP) does not Granger Cause LOGGDP	85	0.44605	0.72078
LOGGDP does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.32614	0.80645
D(LOGRHPI) does not Granger Cause LOGGDP	85	5.51941	0.00173
LOGGDP does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.37359	0.77228
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGINTR)	85	1.20774	0.31254
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGMS)		1.12181	0.34545
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGINTR)	85	0.35002	0.78923
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.25505	0.85752
D(LOGRHPI) does not Granger Cause D(LOGINTR)	85	1.93328	0.13108
D(LOGINTR) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.21264	0.88736
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGMS)	85	0.71777	0.54434
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRGDP)		0.75515	0.52268

D(LOGRHPI) does not Granger Cause			
D(LOGMS)	85	6.44495	0.00059
D(LOGMS) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		0.94984	0.42079

D(LOGRHPI) does not Granger Cause			
D(LOGRGDP)	85	2.22594	0.09174
D(LOGRGDP) does not Granger Cause D(LOGRHPI)		2.15811	0.09967

Τέλος