

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΔΠΜΣ «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»**

**ΟΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΗΣ**  
**ΑΓΟΡΑΣ, ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ FAMA-FRENCH, ΤΟΥ CASHART**  
**ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΟΒΟΥ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΤΩΝ: ΠΩΣ ΜΕΤΑΒΛΗΘΗΚΑΝ**  
**ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΚΡΙΣΕΩΝ ΤΟΥ 21<sup>ΟΥ</sup> ΑΙΩΝΑ**

**ΠΕΝΤΣΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Καθ. Μπουφούνου Παρασκευή

Ιούνιος 2016

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Η παρούσα εργασία σκοπεύει να απαντήσει στο ερώτημα της ύπαρξης και του πρόσημου των αλληλεπιδράσεων μεταξύ του «φόβου των επενδυτών», των δύο παραγόντων των Fama&French (1993), του παράγοντα του momentum (Carhart, 1997) και του riskpremium και πως επηρέασαν οι δύο τελευταίες κρίσεις, αυτή των Dot-Com και αυτή των Sub-Prime, τις αλληλεπιδράσεις αυτές. Στον βαθμό που γνωρίζουμε είναι η πρώτη εμπειρική μελέτη που λαμβάνει υπόψη τις επιπτώσεις των δύο χρηματοοικονομικών κρίσεων στις αλληλεπιδράσεις αυτές, γεγονός που αποδείχθηκε καίριας σημασίας καθώς μεταβάλλεται η εξειδίκευση των εμπειρικών υποδειγμάτων για τις διάφορες περιόδους, κι αυτό αλλάζει τα αποτελέσματα σε σύγκριση με παλαιότερες έρευνες. Τα ευρήματα συνοψίζονται ως εξής: πρώτον, ο φόβος μεταβάλλεται κατά μέσο όρο αρνητικά σε όλες τις υποπεριόδους· δεύτερον, δεν διαπιστώσαμε σταθερά κανένα από τα premium να μένει διαχρονικά θετικό· τρίτον, μετά από κάθε κρίση οι σχέσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών μας αλλάζουν σε μεγάλο βαθμό και στις περισσότερες περιπτώσεις παύουν τελείως να υπάρχουν· τέταρτον, ο φόβος των επενδυτών την πρώτη μέρα της εβδομάδος (Δευτέρα) είναι συστηματικά κατά μέσο όρο μεγαλύτερος σε όλες τις υποπεριόδους πλην κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime· πέμπτον, από την Dot-Com κρίση και ύστερα σπάνε οριστικά οι αλληλεπιδράσεις επιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών και αντίστοιχες σχέσεις δεν φαίνονται να εμφανίζονται ξανά σε τέτοιο βαθμό· έκτον, ο φόβος δεν προκαλεί μεταβολές ούτε άλλες επιδράσεις στα premium ούτε στον παράγοντα της ροπής· έβδομον, μετά την κρίση των Sub-Prime πρακτικά εκμηδενίζεται η ερμηνευτική ικανότητα των VAR υποδειγμάτων μας. Αν και ο φόβος δεν φαίνεται να προκαλεί αντιδράσεις στα premium, ούτε στο momentum, διαπιστώσαμε ότι τα διάφορα αποτελέσματα και συμπεράσματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, είναι ευαίσθητα στην εξειδίκευση των υποδειγμάτων. Τέλος, από τα αποτελέσματα των impulse responses είδαμε ότι οι διάφορες διαταραχές στις ενδογενείς μεταβλητές που έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση σε άλλες διαρκούν για τις περισσότερες από αυτές για πάνω από 4 μέρες.

**ABSTRACT**

---

This paper intends to identify the existence and the sign of the interactions between the "fear of investors", the two factors of Fama& French (1993), the momentum factor (Carhart, 1997) and the risk premium, and how the last two recessions, that of the Dot-Com and that of Sub-Prime, affected these interactions. To our knowledge, this is the first empirical study that takes into account the effects of both financial crisis in these interactions, which proved crucial as it changed the specification of the empirical models during the different periods, which, in turn, changed the results compared to previous research . The findings are summarized as follows: first, fear changes are, on average, negative in all sub-periods; secondly, we found none of the premiums remain consistently positive over time; thirdly, after each crisis the relations between our endogenous variables changeddramatically, and, in most cases completely ceased to exist; fourthly, the investors' fear the first day of the week (Monday) is systematically higher, on average, in all sub-periods; fifth, from the Dot - Com crisis and on, the interaction effects between endogenous variables and their relationships break and do not seem to appear again to such an extent; sixth, fear does not cause changes or other effects on the premium or on momentum; seventh, following the Sub-Prime crisis,the explanatory power of our VAR models practically nullified. Although fear does not seem to cause reactions in any of the premium, or at the momentum, we found that the existing results and conclusions of the existing literature, are sensitive to model specification. Finally, the results of the impulse responses show that the various shock of endogenous variables have a statistically significant effect on other ones and last, for most of them, for over 4 days.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά Δρ. Μπουφούνου Παρασκευή για την καθοδήγησή της και την ενθάρρυνση της στην συγγραφή της παρούσας εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συμφοιτητή μου Αλέξανδρο Μπότση για την βοήθειά του.

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στη σύντροφο της ζωής μου Χρύσα και στα παιδιά μου

## CONTENTS

---

Περίληψη .....	1
Abstract .....	2
Εισαγωγή.....	5
Οι δύο κρίσεις .....	8
Σκοπός και Στόχος Διπλωματικής .....	9
Ερευνητικά Ερωτήματα .....	9
Οι ενδογενείς μεταβλητές – Βιβλιογραφική ανασκόπηση .....	11
Οι παράγοντες Fama&French.....	11
Ο παράγοντας του momentum (WML) .....	13
Τorpremium της αγοράς.....	14
Ο Δείκτης VIX.....	15
Κενό στη Βιβλιογραφία .....	15
Ερευνητικές Υποθέσεις.....	17
Εμπειρικά Αποτελέσματα .....	18
Περιγραφικά Στατιστικά Μεγέθη: η συμπεριφορά των επενδυτών στις πέντε υποπεριόδους .....	19
Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών .....	26
Έλεγχοι Στασιμότητας: Επαυξημένοι Έλεγχοι Dickey-Fuller .....	28
Έλεγχοι Αιτιότητας Κατά Granger .....	31
Εκτιμήσεις VectorAutoregression (VAR) .....	38
Αποτελέσματα από ImpulseResponses.....	48
Συμπεράσματα – Συζήτηση .....	59
Βιβλιογραφικές Αναφορές – Πηγές.....	61

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Ο δείκτης μεταβλητότητας VIX, του χρηματιστηρίου δικαιωμάτων του Chicago, υπολογίζεται από το 1993 εκφράζει την προσδοκώμενη μεταβλητότητα του δείκτη S&P500 της Αμερικάνικης Χρηματαγοράς η οποία υπολογίζεται ως η υπονοούμενη διακύμανση (implied variance) που εξάγεται από τις τιμές των δικαιωμάτων πάνω στον δείκτη S&P500. Η αρνητική συσχέτιση μεταξύ του VIX και των αποδόσεων του S&P500 (Durand et al., 2011) και το γεγονός ότι ο VIX εκφράζει προσδοκία κάνει διαισθητικά δόκιμο να θεωρήσουμε τον VIX ως τον φόβο των επενδυτών.

Ξεκινώντας το 1980, ο Merton (1980) τεκμηρίωσε θεωρητικά και εμπειρικά ότι οι αποδόσεις της αγοράς, το risk premium  $E(R_m - r_f)$ , σχετίζονται θετικά με τον κίνδυνο. Έτσι, όταν αυξάνεται ο κίνδυνος, ήτοι η διακύμανση των αποδόσεων των μετοχών, αυξάνονται και οι αποδόσεις που οι επενδυτές επιθυμούν, άρα αυξάνεται το πριμ κινδύνου. Κατόπιν, οι Fama & French (1993) εισάγουν δύο ακόμα παράγοντες για να εξηγήσουν τις μεταβολές του πριμ κινδύνου, τον παράγοντα του μεγέθους (SMB) και της αξίας (HML). Τελευταίος, ο Carhart (1997) εισάγει τον παράγοντα του momentum τεκμηριώνοντας πως κι αυτός, επιπλέον της μεταβλητότητας και των παραγόντων Fama-French εξηγεί τις κινήσεις του πριμ της αγοράς.

Το πριμ κινδύνου της αγοράς σχετίζεται άμεσα με το δείκτη VIX (προσδοκώμενη μεταβλητότητα) επειδή η διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς δεν είναι διαχρονικά σταθερή αλλά μεταβάλλεται με τον χρόνο. Συμβατικά η αβεβαιότητα προσεγγίζεται από την διακύμανση των αποδόσεων ή την προσδοκώμενη διακύμανση. Έτσι, με το πριμ κινδύνου της αγοράς οι επενδυτές λαμβάνουν επιπλέον απόδοση ώστε να είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν επιπλέον κίνδυνο. Οπότε, καθώς μεγαλώνει η αβεβαιότητα αυξάνεται η προσδοκώμενη διαφορά των αποδόσεων της αγοράς μείον το ακίνδυνο επιτόκιο, αλλιώς οι επενδυτές δεν θα ήταν διατεθειμένοι να επενδύσουν λόγω της επιπλέον αβεβαιότητας.

Ο παράγοντας της αξίας, τον οποίο θα καλούμε value premium, ή για συντομία HML, δείχνει το αν οι επενδυτές στηρίζονται στο premium της αξίας προκειμένου να λάβουν αποδόσεις επιπλέον των ακίνδυνων επιτοκίων. Το value premium είναι η διαφορά των αποδόσεων ανάμεσα στις μετοχές με υψηλό δείκτη λογιστικής προς χρηματοοικονομική αξία μείον τις αποδόσεις αυτών με χαμηλό δείκτη λογιστικής προς χρηματοοικονομική αξία.

Ο παράγοντας μεγέθους, ή size premium ή για συντομία SMB, αφορά το μέγεθος κάθε εταιρίας ή την κεφαλαιοποίησή της. Το size premium είναι η διαφορά των αποδόσεων των επιχειρήσεων με μικρή κεφαλαιοποίηση από τις αποδόσεις αυτών με μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση.

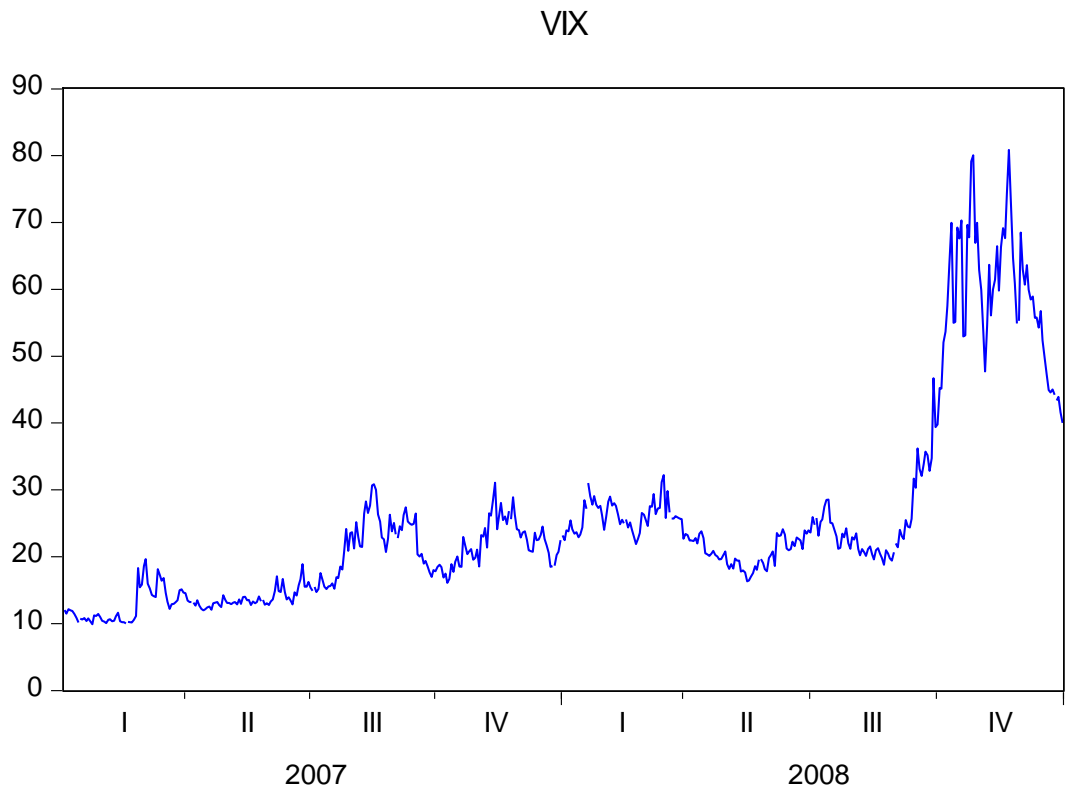
Ο τέταρτος και τελευταίος παράγοντας είναι το momentum. Momentum είναι η τάση που παρατηρείται μία άνοδος των τιμών των μετοχών να δώσει αφορμή για ακόμα

μεγαλύτερες αυξήσεις, ή μία πτώση των τιμών να δίνει ώθηση για μεγαλύτερες απώλειες. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι οι μετοχές με ισχυρές παλαιότερες επιδόσεις θα συνεχίσουν και κατά την επόμενη περίοδο και θα ξεπεράσουν τις μετοχές με τις χαμηλότερες παλαιότερες αποδόσεις. Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα μέτρο της επιμονής των αποδόσεων της αγοράς είτε είναι ευνοϊκές είτε δυσμενείς.

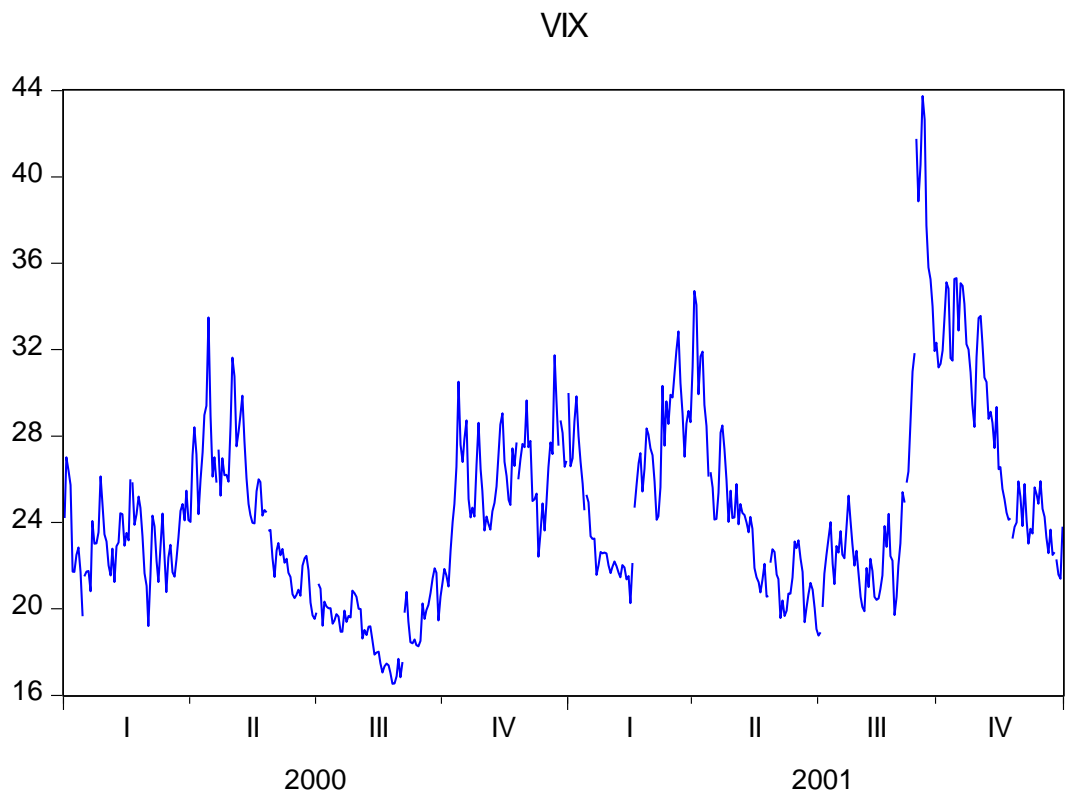
Ο VIX είναι ένας δείκτης προσδοκώμενης διακύμανσης της χρηματαγοράς μετοχών των ΗΠΑ και θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι εκφράζει τις προσδοκίες ή προβλέψεις των επενδυτών της αγοράς, για τη βραχυπρόθεσμη μεταβλητότητα του δείκτη S&P500. Πρακτικά, όταν ο VIX μεταβάλλεται θετικά υπάρχει άνοδος της προσδοκώμενης μεταβλητότητας (φόβος) ή της προσδοκώμενης διακύμανσης, ενώ, αντίστροφα, όταν ο VIX υποχωρεί τότε μπορούμε να πούμε ότι οι επενδυτές εφησυχάζονται.

Ο δείκτης VIX είναι ένας δείκτης ευαίσθητος στην ροή της πληροφορίας της αγοράς και, κατά το παρελθόν, έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα επιτυχημένος όταν "προβλέπει" τη μέση-βραχυχρόνια εξέλιξη των αγορών (Durand et al., 2011). Στο Παράρτημα Α, στο Γράφημα 1, παρατηρούμε ότι ο VIX άρχισε να αυξάνεται ήδη από τα μέσα του 2007 όταν η κρίση των Sub-Prime άρχισε να ξεδιπλώνεται, και εκτινάχθηκε το IV τρίμηνο του 2008, δηλαδή τις μέρες που πτώχευε η τράπεζα Lehman Brothers. Στο Γράφημα 2 βλέπουμε, επίσης, πως εκτινασσόταν ο VIX την διετία 2000-2001 όταν εκτυλισσόταν η κρίση της φούσκας των Dot-Com. Ο VIX είναι μία εκτίμηση για την αγοραία προσδοκώμενη μεταβλητότητα για διάστημα 30 ημερών και υπολογίζεται με τη χρήση κάποιων δικαιωμάτων στον δείκτη S&P500. Με άλλα λόγια ο VIX μετράει την αναμενόμενη διακύμανση του S&P 500 (SPX) σε ποσοστιαίες μονάδες.

**ΓΡΑΦΗΜΑ 1: Ο ΔΕΙΚΤΗΣ VIXΤΑ ΕΤΗ 2007 ΚΑΙ 2008**



**ΓΡΑΦΗΜΑ 2: Ο ΔΕΙΚΤΗΣ VIXΤΑ ΕΤΗ 2000 ΚΑΙ 2001**





## ΟΙ ΔΥΟ ΚΡΙΣΕΙΣ

---

Η πρώτη περίοδος κρίσης που περιλαμβάνουμε στην ανάλυσή μας αφορά την περίοδο της οικονομικής ύφεσης που ακολούθησε την κατάρρευση της φούσκας των Dot-Com. Η δεύτερη αφορά την περίοδο της ύφεσης που ακολούθησε την υποχώρηση της φούσκας των Sub-Prime στεγαστικών δανείων. Και οι δύο αυτές περιόδους οικονομικής καθίζησης ακολούθησαν μετά από μία περίοδο άκρατης χρηματοοικονομικής άνθησης η οποία, ύστερα, αποδείχτηκε μη πραγματική – άρα, «φούσκα» – και, τελικά κατέρρευσε οδηγώντας σε μεγάλη πτώση των τιμών των μετοχών στα χρηματιστήρια. Κατόπιν της υποχώρησης των αξιών των χρηματαγορών, ακολούθησε η επιβράδυνση και η συστολή της οικονομικής δραστηριότητας.

Λόγω αυτής της χρηματοοικονομικής ή χρηματιστηριακής προέλευσης των δύο αυτών κρίσεων, θεωρήσαμε ότι είναι πολύ πιθανό αυτές να επηρέασαν ριζικά την συμπεριφορά των αγορών. Ως εκ τούτου, η εμπειρική μας μελέτη, θα γίνει πάνω σε υποπεριόδους ώστε να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση των κρίσεων αυτών στις μεταβλητές και την εξειδίκευση των εμπειρικών μας υποδειγμάτων.

Η φούσκα των Dot-Com ξεκίνησε περίπου το 1998 με 1999 και έληξε, άδοξα, τον Μάρτιο του 2000 (DeLong&Magin, 2000). Ο δείκτης μετοχών υψηλής τεχνολογίας σχεδόν τριπλασιάστηκε μέσα σε 2 χρόνια, ενώ για το ίδιο διάστημα δεν υπήρχε διαθέσιμη πληροφορία που να καταδεικνύει ότι οι εταιρίες του κλάδου αυτού θα πραγματοποιούν κέρδη τόσο μεγάλα (DeLong&Magin, 2000). Έτσι, τον Μάρτιο του 2000, ο Nasdaq χάνει το 1/2 της αξίας του, ανακάμπτει και τελικά υποχωρεί στα μέσα του 2002 στο 1/5 της αξίας που είχε στο ανώτατο σημείο του (DeLong&Magin, 2000). Ένα χρόνο αργότερα (1<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2001) κι ενώ συνεχίζει την υποχώρησή του ο Nasdaq και ο Dow Jones ξεκινάει η ύφεση της οικονομικής δραστηριότητας στις ΗΠΑ, σύμφωνα με το NBER<sup>1</sup>, αν και τα πρώτα αποτελέσματα από την αγορά εργασίας, το εθνικό εισόδημα και την παραγωγή ήταν κάπως αντικρουόμενα<sup>2</sup>, καθώς μόνο η αγορά εργασίας παρουσίαζε σημαντική υποχώρηση.

Οι κρίσεις, όμως, εκτός από το αποτέλεσμα χρηματοοικονομικών φουσκών μπορεί να είναι και αποτέλεσμα σκιωδών συσχετίσεων και σκιωδών στενών δεσμών μεταξύ των οικονομικών δρώντων. Έτσι, κανείς το 2008 δεν μπορούσε να φανταστεί τον αντίκτυπο που θα είχε η κατάρρευση της Lehman Brothers, στον απόηχο της κατάρρευσης της φούσκας των Sub-Prime. (Eichengreen, 2015)

Η αγορά των Sub-Prime κατέρρευσε στα μέσα του 2007, και η ύφεση στις ΗΠΑ ξεκίνησε μόλις τον Δεκέμβριο του ίδιου έτους. Οι τράπεζες τόσο της Ευρώπης όσο και των ΗΠΑ ήταν πολύ στενά συνδεδεμένες, χωρίς οι σχεδιαστές πολιτικής να γνωρίζουν την έκταση και τον βαθμό αυτών των δεσμών. Έτσι, η κρίση άρχισε να

---

<sup>1</sup>URL: <http://www.nber.org/cycles.html>

<sup>2</sup>URL: <http://www.nber.org/cycles/november2001/>

επεκτείνεται με πολύ ταχύς ρυθμούς ξεκινώντας πρώτα από την Ευρώπη, καθώς μεγάλα χρηματοπιστωτικά οχήματα της γηραιάς ηπείρου είχαν εκτεθεί σε τεράστιο βαθμό στα ενυπόθηκα δάνεια Sub-Prime. Κατόπιν, και ενώ οι ΗΠΑ πλήττονταν από την υποχώρηση της φούσκας των ακινήτων και των ενυπόθηκων δανείων μειωμένη εξασφάλισης (Sub-Prime) η διάχυση της κρίσης εκεί έγινε ακαριαία. Στις ΗΠΑ τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είχαν μεγάλες ανοιχτές θέσεις στα υπό κατάρρευση οχήματα στην άλλη άκρη του Ατλαντικού. Χαρακτηριστικό του μεγέθους της κρίσης είναι το πάγωμα της διατραπεζικής αγοράς τον Σεπτέμβριο του 2008 μετά την ανακοίνωση της πτώχευσης της Lehman Brothers. (Eichengreen, 2015)

Φαίνεται, δηλαδή, ότι στην περίπτωση της κρίσης του 2007-2009, αυτή ξεκίνησε από την αγορά ακινήτων και την χρηματοδότησή τους, επιβράδυνε την οικονομική δραστηριότητα, αλλά, κατόπιν, επεκτάθηκε στην Ευρώπη κι από εκεί γύρισε ισχυρότερη στις ΗΠΑ με την μορφή ενός credit-crunch το οποίο παρέτεινε την οικονομική συρρίκνωση. Οι σχεδιαστές της πολιτικής πίστευαν ότι είχαν στα χέρια τους μία δεύτερη Dot-Com που θα διαρκούσε λίγο, γιατί αγνοούσαν (Eichengreen, 2015) τον βαθμό έκθεσης των συστημικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων στην φούσκα που έσκαγε.

## ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

---

Με την παρούσα εργασία σκοπεύω εξετάσω κατά πόσο μεταβλήθηκαν οι σχέσεις και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ του δείκτη προσδοκώμενης μεταβλητότητας VIX («φόβος των επενδυτών»), των δύο παραγόντων των Fama&French (1993) (βλέπετε παρακάτω για την περιληπτική παρουσίαση των δεικτών αυτών), του παράγοντα του momentum (Carhart, 1997) και του risk premium, πριν και μετά την χρηματοοικονομική κρίση του 2007-2008 και την κρίση του Dot-Com. Τα δεδομένα υπάρχουν και στο CBOE και στην ιστοσελίδα του K. R. French και είναι ημερήσια, οπότε και για το 1991-2014 θα υπάρχει επαρκές πλήθος παρατηρήσεων για να γίνουν οι απαραίτητες εκτιμήσεις στις υποπεριόδους.

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

---

Η παρούσα εργασία θα απαντήσει στο ερώτημα της ύπαρξης και του πρόσημου των αλληλεπιδράσεων μεταξύ του «φόβου των επενδυτών», των δύο παραγόντων των Fama&French (1993), του παράγοντα του momentum (Carhart, 1997) και του risk premium. Θα εξετάσει, δηλαδή, ποιες μεταβλητές επιδρούν σε ποιες, κι αν αυτή η επίδραση είναι αρνητική ή θετική, αν υπάρχει σχέση αιτίας (κατά Granger) μεταξύ ποιών μεταβλητών, και πόσο διαρκούν αυτές οι αλληλεπιδράσεις.

Επιπλέον, το κεντρικό ερώτημα της διπλωματικής θα αποτελέσει η εξέλιξη αυτών των αλληλοσυσχετισμών και των αλληλεπιδράσεων στην πορεία από το 1991 έως το

2014, δεδομένου ότι στο διάστημα αυτό η αμερικάνικη οικονομία αντιμετώπισε δύο χρηματοοικονομικές κρίσεις: την Dot-Com και αυτή που ξεκίνησε με τα Sub-prime και εκτυλίχθηκε σε παγκόσμια ύφεση. Θα δούμε πως αλληλεπιδρούσαν οι πέντε αυτές μεταβλητές πριν και κατά την διάρκεια των κρίσεων.

## ΟΙ ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

---

Οι ενδογενείς μεταβλητές που θα μελετήσουμε σε αυτή την εργασία είναι ο παράγοντας του μεγέθους, ο παράγοντας της αξίας, ο παράγοντας της ροπής, το premium κινδύνου και ο δείκτης VIX. Στην ενότητα αυτή θα δούμε τι εκφράζει η κάθε μεταβλητή μας, καθώς και μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση με επίκεντρο αυτές τις μεταβλητές.

### ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ FAMA&FRENCH

---

**Ο παράγοντας του μεγέθους («sizefactor») ή premium του μεγέθους ή SMB** δείχνει, σύμφωνα με τα ευρήματα των Fama&French (1993), ότι οι μικρότερης κεφαλαιοποίησης μετοχές προσφέρουν, κατά μέσο όρο, μεγαλύτερες αποδόσεις από τις αντίστοιχες υψηλής κεφαλαιοποίησης. Ο παράγοντας αυτός δείχνει κατά πόσο μία μετοχή μικρότερης κεφαλαιοποίησης κερδίζει μεγαλύτερες αποδόσεις από μία μεγαλύτερης κεφαλαιοποίησης.

Οι Fama&French (1993) τεκμηριώνουν εμπειρικά ότι οι δύο παράγοντες, ο ένας το premium του μεγέθους και ο δεύτερος το premium της αξίας αποτελούν, μαζί με την διακύμανση ως το μέτρο του κινδύνου, ένα ικανοποιητικό μοντέλο αποτίμησης των μετοχών στις ΗΠΑ. Το premium του μεγέθους, δηλαδή οι επιχειρήσεις με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση δημιουργούν μεγαλύτερες αποδόσεις ανά μονάδα κινδύνου, σε σχέση με αυτές μεγαλύτερης κεφαλαιοποίησης είναι ένα από τα πρώτα εμπειρικά αποτελέσματα της βιβλιογραφίας (Banz, 1981). Για τους λόγους ύπαρξης αυτού του premium, ο Roll (1981) υποστηρίζει ότι η εμπειρική του τεκμηρίωση είναι αποτέλεσμα των δυσκολιών να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο ή δυσκολιών εκτίμησης της απόδοσης. Σε προβλήματα στα δεδομένα και τους υπολογισμούς αποδίδει και ο Shumway(1997) την εμπειρική τεκμηρίωση του premium του μεγέθους.

Έχουν υπάρξει επίσης συμπεριφοριστικές εξηγήσεις για το φαινόμενο του premium του μεγέθους. Οι Kumar&Lee (2003) υποστήριξαν ότι το φαινόμενο οφείλεται σε διακυμάνσεις των συναισθημάτων των επενδυτών, ενώ οι Durandetal. (2007), για το πριμ του μεγέθους της Αυστραλίας βρήκαν ότι οι διακυμάνσεις του σχετίζονται θετικά με τις υπέρ- ή υπό- αντιδράσεις των επενδυτών και της συναισθηματικής διέγερσής τους.

Αντίθετα, οι Liew και Vassalou (2000), βρίσκουν ότι τόσο ο SMB όσο και ο HML εμπεριέχουν πληροφορίες που αφορούν το μέλλον του μακροοικονομικού περιβάλλοντος μίας οικονομίας, οπότε έτσι επηρεάζουν το Premium του κινδύνου. Η Petkova (2006) υπολογίζει ότι η διακύμανση των SMB και HML μπορεί να αναπαραχθεί από κάποιες μεταβλητές, σε εθνικό επίπεδο, οι οποίες αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες επενδυτικές ευκαιρίες, τις καταναλωτικές προτιμήσεις και τη

μελλοντική κατάσταση της οικονομίας. Τέλος, ο Sohn (2009) αναφέρει ότι οι δύο αυτοί παράγοντες υπολογίζονται από τους επενδυτές καθώς προσφέρουν πληροφορίες για την μελλοντική εξέλιξη της αβεβαιότητας και του κινδύνου.

**Ο παράγοντας της αξίας («valuefactor») ή valuepremium ή HML** δείχνει ότι μία κάπως υποτιμημένη μετοχή, «valuestock», με χαμηλό λόγο χρηματιστηριακής-προς-λογιστική αξία, έχει κατά μέσο όρο μεγαλύτερες αποδόσεις από πιο υπερτιμημένες μετοχές, δηλαδή αυτές με υψηλότερο λόγο χρηματιστηριακής προς λογιστική αξία. Ο παράγοντας αυτός μετριέται ως ο λόγος των αποδόσεων των μετοχών υψηλής χρηματιστηριακής-προς-λογιστική αξία προς τις αποδόσεις των μετοχών χαμηλής χρηματιστηριακής-προς-λογιστική αξία.

Οι Fama και French (1993) πρόσθεσαν και τον παράγοντα αξίας (για συντομία θα τον συμβολίζουμε με HML) στο υπόδειγμα του Merton (1980). Ως value μετοχές ορίζονται οι μετοχές με μεγάλη αναλογία λογιστικής αξίας ιδίων κεφαλαίων σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Ως growth μετοχές ορίζονται οι μετοχές με μικρή αναλογία λογιστικής αξίας ιδίων κεφαλαίων σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Η διαφορά των αποδόσεων ανάμεσα σε αυτά τα δύο είδη μετοχών στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως value to growth premium.

Οι Rozef&Zaman (1998) έδειξαν οι παράγοντες της αγοράς φαίνεται να εκμεταλλεύονται το premium αυτό, πουλώντας τις μετοχές με χαμηλό λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία και αγοράζοντας αυτές με υψηλό λόγο, δημιουργώντας έτσι τη διαφορά στις αποδόσεις τους. Οι LaPortaetal. (1997) υποστηρίζουν ότι το value premium υπάρχει γιατί οι επενδυτές υπεραντιδρούν στην ροή της πληροφορίας που αφορά τα κέρδη, απομακρύνοντας τις τιμές των μετοχών από τις σωστές αξίες τους. Για τα ευρήματα των LaPortaetal. (1997), οι υψηλότεροι (χαμηλότεροι) δείκτες λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία είναι απλά ένα αποτέλεσμα αυτής της υπεραντίδρασης και οι χαμηλότερες (υψηλότερες) αποδόσεις των growth (value) μετοχών αντιπροσωπεύουν τη διόρθωση των τιμών αυτής της υπερβολικής αρχικής αντίδρασης. Από την άλλη, οι Houge&Loughran (2006) εκτιμούν παρόμοιες αποδόσεις για τα growth και value αμοιβαία κεφάλαια από το 1975 έως και το 2002 και δεν βρίσκουν κανένα αποδεικτικό στοιχείο για τη τεκμηρίωση του valuetogrowthpremium.

Κάποιες άλλες μελέτες που εξέτασαν το valuepremium, βρίσκουν ευρήματα ότι η ύπαρξή του έχει μια οικονομική παρά συμπεριφορική υπόσταση. Οι Vassalou&Xing (2004) υπολόγισαν ότι στον HML αντανakλώνται οι προσδοκίες των επενδυτών προσδοκίες για πιθανότητα χρεοκοπίας. Ομοίως, οιCampelletal. (2008) βρίσκουν ότι εκτός του HML, και ο SMB, αντανakλούν τον κίνδυνο αθέτησης. Οι Petkova και Zahng (2005) και ο Sohn (2009) υποστηρίζουν και τεκμηριώνουν εμπειρικά ότι οι μακροοικονομικοί παράγοντες είναι στενά συνδεδεμένοι με τις μεταβολές του HML. Συνεπώς, το μεγαλύτερο μέρος των εμπειρικών αυτών στοιχείων δείχνει ότι ο HML αντικατοπτρίζει τις προσδοκίες των επενδυτών για οικονομική ευημερία στο μέλλον.

Οι Durandetal. (2011) μελέτησαν συνοπτικά τις αντιδράσεις μεταξύ των δύο παραγόντων HMLκαι SMB. Βρήκαν ότι η HML επηρεάζει σημαντικά το premiumτου μεγέθους, ενώ δεν βρήκαν να υπάρχει αντίστροφη επίδραση. Τέλος, για το δείγμα τους από 1996-2007, δεν συνυπολόγισαν τις πιθανές επιπτώσεις από την κρίση των Dot-Com.

### Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΟΥ MOMENTUM (WML)

---

**Ο παράγοντας της ροπής («momentumfactor»)** του Carhart (1997) αναφέρεται στο γεγονός ότι οι μετοχές που ανεβαίνουν διατηρούν την ανοδική τους πορεία και οι μετοχές που πέφτουν διατηρούν την καθοδική τους πορεία – μία ροπή προς υπεραντίδραση των χρηματαγορών. Διαισθητικά, ο παράγοντας της ροπής μετριέται ως η διαφορά μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών με τις υψηλότερες αποδόσεις μείον τις αποδόσεις αυτών με τις χαμηλότερες αποδόσεις για ένα ιστορικό διάστημα 2-12 μήνες πριν. Ουσιαστικά, το momentum μπορεί εν μέρει να εξηγηθεί όταν οι επενδυτές αναμένουν οι επιχειρήσεις που είχαν μια σειρά από θετικές αποδόσεις, να συνεχίσουν να δημιουργούν θετικές αποδόσεις και στο μέλλον.

Δεδομένου ότι παράγοντες SMB και οHML στο μοντέλο των Fama&French(1993) προσδιορίζονται εμπειρικά έχουν εξεταστεί κι έχουν προταθεί και πρόσθετοι παράγοντες για να εξηγήσουν τις διαφορές των αποδόσεων σε διαστρωματικό επίπεδο – δηλαδή, μεταξύ διαφόρων μετοχών σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι Jegadeesh&Titman (1993) χρησιμοποιούν τον παράγοντα του momentum με τη μορφή ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές με ισχυρές προηγούμενες ανόδους σε θέση αγοράς ή μετοχές με παλαιότερες ισχνές αποδόσεις σε θέση πώλησης. Τα ευρήματά τους δείχνουν ότι η εισαγωγή αυτού του χαρτοφυλακίου προσφέρουν επεξηγηματική δύναμη για τις διαστρωματικές αποδόσεις – επιπλέον επεξηγηματική δύναμη από αυτή των Fama&French (1993).Οι Agarwall&Taffler (2008) εξέτασαν και αυτοί τον παράγοντα του momentum χρησιμοποιώντας το επαυξημένο μοντέλο των Fama-French (1993) και βρήκαν ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ του momentumκαι είτε του HML είτε του SMB παράγοντα , αλλά κατέληξαν στο ότι το φαινόμενο του momentum είναι συνεπακόλουθο ενός παράγοντα χρηματοοικονομικής δυσχέρειας (financialdistressfactor).

Επιπλέον, έχει επίσης προταθεί και συμπεριφορικές εκτιμήσεις για να εξηγήσουν το momentum. Οι Barberiset al. (1998) υποστηρίζουν ότι το παρατηρούμενο momentumσυνδέεται με τον βαθμό υποαντίδρασης στις νέες πληροφορίες σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, αλλά, αντιθέτως η υπεραντίδραση στον μακροπρόθεσμο ορίζοντα είναι μεγαλύτερη. Οι Grinblatt&Han (2005) τεκμηριώνουν ότι οι επενδυτές που δεν έχουν αντιμετωπίσει απώλειες ή κέρδη στα χαρτοφυλάκιά τους είναι πιο επιφυλακτικοί στο να πωλούν τις μη κερδοφόρες από τις κερδοφόρες μετοχές.

Οι Campelloetal.(2008) ελέγχουν το υπόδειγμα των Fama&French (1993),μαζί με το momentumτου Carhart(1997), χρησιμοποιώντας τις αναμενόμενες αποδόσεις αντί για

τις ιστορικά πραγματοποιηθείσες. Βρήκαν ότι το beta της αγοράς έχει μεγαλύτερη ερμηνευτική ικανότητα χρησιμοποιώντας τις αναμενόμενες αποδόσεις από ότι με τις ιστορικές, ότι οι αποδόσεις των παραγόντων SMB και HML είναι θετικές, δηλαδή, οι όντως οι μικρής κεφαλαιοποίησης μετοχές και οι value έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις, αλλά για το momentum βρήκαν ότι δεν φέρει μεγάλη επεξηγηματική σημασία. Επίσης, διαπίστωσαν ότι σε περιόδους χαμηλής οικονομικής μεγέθυνσης το premium του μεγέθους και των value μετοχών είναι ακόμα μεγαλύτερο (αντικυκλικότητα).

Οι Durand et al. (2011) μελέτησαν συνοπτικά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο παραγόντων HML και SMB και του Momentum. Βρήκαν ότι το Momentum επηρεάζει σημαντικά το premium του μεγέθους και το value premium, ενώ δεν βρήκαν να υπάρχει αντίστροφη επίδραση από τους δύο αυτούς παράγοντες προς το momentum. Τέλος, για το δείγμα τους από 1996-2007, δεν συνυπολόγισαν τις πιθανές επιπτώσεις από την κρίση των Dot-Com.

## TOPREMIUM ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

---

**Το premium της αγοράς ή αλλιώς το premium κινδύνου** είναι η αναμενόμενη επιπλέον απόδοση που απαιτούν οι επενδυτές για να δεχθούν να αναλάβουν πιο επισφαλείς επενδύσεις:  $E(R_m - r_f)$ . Διαφορετικά είδη επενδύσεων διαφέρουν αρκετά και ως προς το βαθμό της αβεβαιότητάς τους. Έτσι, επενδύσεις σε ομόλογα του Δημοσίου, έχουν μια συγκεκριμένη βέβαιη ονομαστική απόδοση και αποπληρώνουν βέβαιους τόκους σε τακτά διαστήματα. Αντίθετα, επενδύσεις για την ανάπτυξη και την παραγωγή ενός νέου προϊόντος, ενέχουν τεράστια αβεβαιότητα, αλλά σαφώς μεγαλύτερες αποδόσεις. Ο βαθμός κινδύνου διαφέρει ανάλογα με τον κλάδο και τις μακροοικονομικές συνθήκες, αλλά και ανάλογα με άλλους εξωτερικούς παράγοντες. Όσο μεγαλύτερη είναι η αβεβαιότητα για τα τελικά αποτελέσματα με σημαντική πιθανότητα να ζημιωθεί ο επενδυτής, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η προσδοκώμενη απόδοση για να αποφασίσει αυτός να την αναλάβει.

Ο Merton (1980) ανέλυσε τη διακύμανση της αγοράς (μέτρο του κινδύνου της) και βρήκε ότι η διακύμανση αυτή μεταβάλλεται με τον χρόνο. Οι French et al. (1987) έσπασαν τη διακύμανση της αγοράς στην αναμενόμενη τιμή της και τις μη αναμενόμενες μεταβολές αυτής. Επίσης, βρήκαν το αναμενόμενο premium της αγοράς σχετίζεται θετικά με την αναμενόμενη μεταβλητότητα και αρνητικά με την απροσδόκητη μεταβλητότητα (έκπληξη κινδύνου).

Οι Bakshi & Kapadia (2003) χρησιμοποιώντας τα συμβόλαια δικαιωμάτων πάνω στον S&P 500 εξετάζουν τη μεταβλητότητα του premium της αγοράς. Εμπειρικά, τεκμηρίωσαν το συμπέρασμα ότι η μεταβλητότητα και το risk premium σχετίζονται αρνητικά γιατί ο κίνδυνος τιμολογείται από τις αγορές κεφαλαίου. Οι Angetal (2006) χρησιμοποίησαν διαστρωματικά δεδομένα της μεταβολής του δείκτη VIX ( $\Delta VIX$ ) για να εξετάσουν τη συσχέτιση της με τις αποδόσεις των μετοχών των εταιριών. Παρατήρησαν, επίσης, αρνητική σχέση μεταξύ των αποδόσεων και της μεταβολής

του δείκτη VIX. Οι Jiang και Lee (2006) αναφέρουν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της μεταβλητότητας και της υπερβάλλουσας απόδοσης (excessreturn). Βρήκαν ότι η αγορά αντιδρά αρνητικά σε διαταραχές της μεταβλητότητας της αγοράς.

Η χρηματοοικονομική θεωρία, επομένως, δείχνει ότι το πριμ κινδύνου της αγοράς συσχετίζεται και με τη διακύμανση της αγοράς, αλλά δεν υπάρχει σύγκλιση για το πρόσημο αυτής της συσχέτισης. Εντούτοις, υπάρχει συμφωνία μεταξύ των μελετητών ότι η διακύμανση της αγοράς μεταβάλλεται με τον χρόνο. Ελλείπει συμφωνίας μεταξύ των εμπειρικών μελετών για την συσχέτιση του premium της αγοράς με τον κίνδυνο αυτής, οι Durandetal. (2011) εξετάζουν αυτή τη συσχέτιση χρησιμοποιώντας υποδείγματα VARκαι την ανάλυση της αιτιότητας κατά Granger. Για το διάστημα 1996-2007, βρίσκουν ότι η απόκριση του premium της αγοράς στην αύξηση του κινδύνου είναι μεγάλη και αρνητική! Εντούτοις, δεν λαμβάνουν υπόψιν τους ότι στο διάστημα που μελετούν η χρηματοοικονομική συγκυρία χτυπήθηκε από την κρίση της φούσκας υψηλής τεχνολογίας του 2001, στιγμή που μπορεί να αποτελεί σημείο μεταβολής ή ανισοροπίας αυτής της σχέσης μεταξύ  $\mathbb{E}(R_m - r_f)$  και κινδύνου.

## Ο ΔΕΙΚΤΗΣ VIX

---

Ο VIX εισήχθη για πρώτη φορά από τον Whaley (1993). Ο δείκτης αυτός έχει αναφερθεί και ως “μέτρο του φόβου των επενδυτών” (Durandetal., 2011).Ο VIX δε σχετίζεται με το παρελθόν και δε μετρά τη μεταβλητότητα η οποία έχει ήδη πραγματοποιηθεί, αλλά αυτή που υπονοείται από τις τιμές των δικαιωμάτων πάτων στον δείκτη S&P500.

Οι Durandetal. (2011) εκτίμησαν ότι το premiumτης αγοράς και το value premium είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις μεταβολές του φόβου των επενδυτών. Έτσι, σύμφωνα με τα ευρήματά τους, μία αύξηση στον φόβο προκαλεί την αύξηση των αποδόσεων και την στροφή πως πιο σίγουρες μετοχές – ήτοι, αυτές με λογιστική αξία πιο κοντά στην χρηματιστηριακή. Σε κάθε περίπτωση, όμως, οι Durandetal. (2011) δεν έλαβαν υπόψιν τους την ύπαρξη μεγάλων χρηματοοικονομικών κρίσεων στην ιστορία των δεδομένων της ανάλυσής τους, κρίσεις οι οποίες είναι πιθανόν να έχουν αλλάξει πλήρως το μοντέλο συμπεριφοράς και αντίδρασης των επενδυτών.

## ΚΕΝΟ ΣΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

Όπως αντιλαμβανόμαστε από τα παραπάνω, εκτός από τους Durandetal. (2011) δεν έχει υπάρξει άλλη μελέτη που να εξετάζει συνολικά τις επιδράσεις (και την ροή της αιτιότητας) μεταξύ του risk premium, των παραγόντων Fama-French, του momentum και του φόβου των επενδυτών. Έτσι, γνωρίζουμε ελάχιστα για τις αλληλεπιδράσεις αυτών των μεταβλητών.



Επιπλέον, ακόμα και οι Durandetal. (2011) δεν στάθηκαν εκτενώς σε αυτές τις επιδράσεις και δεν συνυπολόγισαν τις επιπτώσεις δύο χρηματοοικονομικών κρίσεων στις αλληλεπιδράσεις αυτές. Στόχος αυτής της διπλωματικής είναι να καλύψει στον μέγιστο δυνατό βαθμό αυτό το ερευνητικό κενό.

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

---

Βασική υπόθεση που θα ελέγξουμε είναι η εξής:

*Y1: Οι όποιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών δεν παρέμειναν διαχρονικά σταθερές και ήταν διαφορετικές πριν και μετά από κάθε κρίση.*

Λόγω της σημασίας των δύο κρίσεων, της Dot-Com και αυτής των Sub-Prime, περιμένουμε ότι οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών μας θα έχουν αλλάξει σε μεγάλο βαθμό. Αυτό γιατί κάθε κρίση αλλάζει την συμπεριφορά των επενδυτών ως αποτέλεσμα των αλλαγών στο κανονιστικό πλαίσιο (κανόνες και εποπτεία).

Ταυτόχρονα με την εξέταση της Y1, θα βλέπουμε και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων, δηλαδή ποιοι επηρεάζουν ποιους και οι μεταβολές σε ποιους παράγοντες προκαλούν αντίστοιχες μεταβολές σε άλλους παράγοντες. Περιμένουμε, ότι θα υπάρχουν αλληλεπιδράσεις λόγω των αποτελεσμάτων των Durandetal. (2011).

*Y2: Υπάρχουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών σε όλες τις υποπεριόδους.*

## ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο Παράρτημα Α παρουσιάζονται οι Πίνακες και τα Γραφήματα από την εμπειρική διερεύνηση των μεταβλητών που εξετάζουμε καθώς και από τις εκτιμήσεις για τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Όπως έχουμε αναφέρει με βάση το NBER έχουμε χωρίσει το συνολικό μας διάστημα από 04/1991 ως και τον 12/2015 σε πέντε υποπεριόδους, ανάλογα με το ημερολόγιο του NBER<sup>3</sup> για τις υφέσεις που έπληξαν την παγκόσμια οικονομία. Αρχικά οι δύο περίοδοι κρίσεων περιλαμβάνουν αυτήν του DOT-COM και αυτήν των Sub-Primes τις περιόδους από Μάρτιο 2001 έως και Οκτώβριο 2001 και από Ιούλιο 2007 έως και Μάιο 2009, αντίστοιχα (πάντα σύμφωνα με το ημερολόγιο του NBER). Αντίστοιχα, ορίσαμε τις περιόδους εκατέρωθεν των περιόδων των υφέσεων ως εξής: I. πριν την Dot-Com, από Απρίλιο 1994 έως και Φεβρουάριο 2001· II. πριν την κρίση των Sub-Prime από Νοέμβριο 2001 έως και Ιούνιο 2007· III. μετά την κρίση των Sub-Prime από Ιούνιο 2009 έως και Δεκέμβριο 2015. Χάριν ευκολίας, συνοψίζουμε τις περιόδους αυτές και τις ημερομηνίες στο Πλαίσιο 1.

### Πλαίσιο 1: Υποπεριόδοι Δείγματος\*

Περίοδοι	Ημερομηνίες
I. Πριν την Dot-Com	Απρίλιος 1994 – Φεβρουάριος 2001
II. Κατά την κρίση Dot-Com	Μάρτιος 2001 – Οκτώβριος 2001
III. Πριν την κρίση των Sub-Primes	Νοέμβριος 2001 – Ιούνιος 2007
IV. Κατά την κρίση των Sub-Primes	Ιούλιος 2007 – Μάιος 2009
V. Μετά την κρίση των Sub-Primes	Ιούνιος 2009 – Δεκέμβριος 2015

\*Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL: <http://www.nber.org/cycles.html>

<sup>3</sup> Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL: <http://www.nber.org/cycles.html>

Στο Πλαίσιο 2 έχουμε παραθέσει τις μεταβλητές που εξετάζουμε όπως αυτές παρουσιάζονται στο EViews, αντιστοιχίζοντάς τες με αυτές που εξετάζουμε εμείς και περιγράψαμε στην προηγούμενη ενότητα, καθώς και με τις πηγές από τις οποίες κατεβάσαμε τις αντίστοιχες χρονοσειρές.

<b>Πλαίσιο 2: Ενδογενείς Μεταβλητές</b>		
<u>Κωδικοποίηση</u>	<u>Ονομασία</u>	<u>Πηγή</u>
<b>MKT_RF</b>	Premium αποδόσεων αγοράς, $R_m - R_f$	K.R. French Data Library <sup>4</sup>
<b>SMB</b>	Ο παράγοντας του μεγέθους («sizefactor»)	K.R. French Data Library
<b>HML</b>	Ο παράγοντας της αξίας («valuefactor»)	K.R. French Data Library
<b>WML</b>	Ο παράγοντας της ροπής («momentumfactor»)	K.R. French Data Library
<b>DVIX</b>	Ποσοστιαία ημερήσια μεταβολή του δείκτη προσδοκώμενης μεταβλητότητας, VolatilityIndex (VIX), («φόβος των επενδυτών»)	Chicago Board Options Exchange (CBOE) <sup>5</sup>

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ: Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΤΩΝ ΣΤΙΣ ΠΕΝΤΕ ΥΠΟΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

Στους Πίνακες 1Α, 1Β και 1Γ, έχουμε συμπεριλάβει, για κάθε υποπερίοδο, τα περιγραφικά στατιστικά μεγέθη των πέντε ενδογενών μεταβλητών μας. Στην παρούσα υπό-ενότητα θα δούμε τα αποτελέσματα αυτής της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης.

Αρχικά, και για τις πέντε μεταβλητές σε όλες τις υποπεριόδους η στατιστική Jarque-Bera είναι πολύ μεγάλη. Η στατιστική αυτή υπολογίζεται για τον έλεγχο της μηδενικής  $H_0: \{H \text{ μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή}\}$ , για κάθε μεταβλητή. Για επίπεδο σημαντικότητας 5% ( $p - value \equiv \text{Probability} \approx 0 < 0.05$ ) απορρίπτουμε την  $H_0$  της κανονικής κατανομής. Άρα, καμία από τις ενδογενείς μεταβλητές μας, και σε καμία υποπερίοδο δεν φαίνεται να είναι κανονικά κατανομημένη. Κρίνουμε πως διόρθωση Bonferroni για το ε.σ. για όλους τους ελέγχους Jarque-Bera δεν χρειάζεται καθώς όλες οι  $p - value$  είναι σχεδόν 0.

Για το premium της αγοράς, παρατηρούμε ότι η μέση τιμή του («Mean») γίνεται αρνητική τις περιόδους των δύο κρίσεων. Αυτό το γεγονός είναι λογικό γιατί τις

<sup>4</sup>URL:

[http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html)

<sup>5</sup>URL: <http://www.cboe.com/micro/vix/historical.aspx>

περιόδους των κρίσεων οι αποδόσεις της αγοράς είναι χαμηλότερες – αρνητικές στο μεγαλύτερο μέρος τους – από το ακίνδυνο επιτόκιο. Για την μεταβλητότητα του premium («Std. Dev.») παρατηρούμε ότι τις περιόδους των κρίσεων αυξάνεται σε σχέση με τις περιόδους πριν ή μετά τις δύο κρίσεις. Τα αποτελέσματα αυτά είναι αναμενόμενα, καθώς σε περιόδους κρίσης οι αποδόσεις των κινδυνοφόρων χρεογράφων είναι κυρίως αρνητικές ενώ και η διακύμανσή τους ανεβαίνει λόγω αύξησης του κινδύνου.

Μάλιστα, κατά την περίοδο της κρίσης των Sub-Prime η μεταβλητότητα του premium αυξήθηκε πολύ περισσότερο σε σχέση με την κρίση του Dot-Com, κάτι που είναι ενδεικτικό του ιδιάζοντος της κρίσης των Sub-Prime. Για την συμμετρία («Skewness») του premium παρατηρούμε ότι αυτή είναι αρκετά κοντά στο 0, άρα η κατανομή του premium είναι κάπως συμμετρική. Η κύρτωση («Kurtosis») του premium παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Πριν την Dot-Com η κύρτωση του premium ήταν σχεδόν διπλάσια από την περίοδο της κρίσης Dot-Com ενώ παρέμεινε χαμηλή από την Dot-Com και ύστερα. Με λίγα λόγια, το premium παρουσίαζε παχιές ουρές (ήτοι, μεγαλύτερη πιθανότητα ακραίων τιμών) σε μεγάλο βαθμό ενώ αυτές εξασθένησαν από την Dot-Com και ύστερα. Βέβαια, σε όλες τις υποπεριόδους μετά την Dot-Com η κύρτωση είναι πάνω από 5, οπότε υπάρχουν παχιές ουρές, αλλά όχι στον βαθμό που υπήρχαν πριν την κρίση του 2001. Αυτή η υπεραντίδραση των αγορών είναι γνωστή στην εμπειρική βιβλιογραφία (LaPortaetal., 1997).

**Πίνακας 1Α: Περιγραφικά Στατιστικά Μεγέθη των Μεταβλητών**

<b>Πριν την DOT-COM Κρίση*</b>						<b>Κατά την Διάρκεια της DOT-COM Κρίσης*</b>					
Sample: 3/04/1991 2/28/2001						Sample: 3/01/2001 10/31/2001					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX		MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
Mean	0.04118	-0.0019	0.01831	0.052652	-0.00142	Mean	-0.0921	0.04455	0.03647	0.09892	-0.00064
Median	0.05	0.01	-0.01	0.06	-0.00075	Median	-0.09	0.1	0.09	0.32	-0.00437
Maximum	5.39	3.59	4.01	5.12	0.340888	Maximum	4.68	2.23	2.7	3.83	0.237548
Minimum	-6.72	-5.07	-5.12	-7.26	-0.3166	Minimum	-5.03	-3.3	-3.59	-5.64	-0.13794
Std. Dev.	0.93639	0.5983	0.63243	0.669245	0.0551	Std. Dev.	1.46342	0.63652	0.93451	1.52283	0.05714
Skewness	-0.3075	-0.4855	0.0891	1.301856	0.111953	Skewness	-0.0101	-0.8155	-0.3182	-0.685	0.35476
Kurtosis	8.62769	8.76932	9.20538	19.02888	5.302829	Kurtosis	4.04447	7.59511	4.42804	4.47196	4.026699
Jarque-Bera	3369.16	3598.22	4051.36	27721.91	562.7502	Jarque-Bera	7.59377	165.437	17.0086	28.1369	10.83781
Probability	0	0	0	0	0	Probability	0.02244	0	0.0002	1E-06	0.004432
Sum	103.9	-4.83	46.19	132.84	-3.57926	Sum	-15.38	7.44	6.09	16.52	-0.10758
SumSq. Dev.	2211.36	902.769	1008.71	1129.576	7.656801	SumSq. Dev.	355.507	67.2551	144.969	384.955	0.541993
Observations	2523	2523	2523	2523	2523	Observations	167	167	167	167	167

\*Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL:<http://www.nber.org/cycles.html>

**Πίνακας 1B: Περιγραφικά Στατιστικά Μεγέθη των Μεταβλητών**

<b>Πριν την κρίση των Sub-Prime*</b>						<b>Κατά την Διάρκεια τη κρίσης των Sub-Prime*</b>					
Sample: 11/01/2001 7/30/2007						Sample: 7/31/2007 5/29/2009					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX		MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
Mean	0.02887	0.02037	0.02796	0.012548	-0.00183	Mean	-0.0703	0.0058	-0.0198	-0.0402	-0.00223
Median	0.07	0.04	0.04	0.05	-0.00408	Median	-0.02	0.03	-0.03	0.22	-0.00578
Maximum	5.43	1.52	1.66	3.13	0.391043	Maximum	11.35	4.35	3.99	7.05	0.256421
Minimum	-3.95	-2.5	-2.22	-4.53	-0.34969	Minimum	-8.95	-3.76	-3.59	-8.22	-0.32773
Std. Dev.	0.98252	0.52296	0.38498	0.683377	0.054433	Std. Dev.	2.24469	0.85214	1.07948	1.98736	0.076529
Skewness	0.21778	-0.2434	-0.4494	0.337154	0.2038	Skewness	0.10237	-0.0496	0.33303	-0.5553	-0.13938
Kurtosis	5.72735	3.5059	5.90693	6.50782	7.089421	Kurtosis	6.61449	6.59418	5.46743	4.98339	5.028654
Jarque-Bera	458.961	29.6623	557.02	767.6962	1016.185	Jarque-Bera	252.299	248.863	125.738	99.4674	80.71806
Probability	0	0	0	0	0	Probability	0	0	0	0	0
Sum	41.69	29.41	40.38	18.12	-2.64774	Sum	-32.5	2.68	-9.13	-18.58	-1.02847
SumSq. Dev.	1392.99	394.635	213.864	673.8862	4.275463	SumSq. Dev.	2322.8	334.75	537.193	1820.76	2.699901
Observations	1444	1444	1444	1444	1444	Observations	462	462	462	462	462

\*Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL:<http://www.nber.org/cycles.html>

**Πίνακας 1Γ: Περιγραφικά Στατιστικά Μεγέθη των Μεταβλητών****Μετά την Κρίση των Sub-Prime Κρίση\***

Sample: 6/01/2009 12/31/2015

	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
Mean	0.06168	0.00619	-0.0043	0.020813	-0.00291
Median	0.09	0.02	-0.01	0.06	-0.00597
Maximum	4.97	3.65	2.06	3.77	0.333333
Minimum	-6.97	-2.01	-1.77	-3.11	-0.4199
Std. Dev.	1.03864	0.53383	0.46656	0.689836	0.071788
Skewness	-0.3675	0.16062	0.1695	-0.154554	0.235569
Kurtosis	6.68472	4.73815	4.3391	4.851024	5.751232
Jarque-Bera Probability	976.457 0	216.101 0	131.978 0	243.5937 0	538.8948 0
Sum	102.39	10.27	-7.16	34.55	-4.83336
SumSq. Dev.	1789.67	472.779	361.126	789.4748	8.549683
Observations	1660	1660	1660	1660	1660
*Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL: <a href="http://www.nber.org/cycles.html">http://www.nber.org/cycles.html</a>					

Το premium του μεγέθους (SMB) δείχνει κατά πόσο οι εταιρίες με μικρότερη κεφαλαιοποίηση έχουν μεγαλύτερη απόδοση από αυτές με μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση. Τα περιγραφικά στατιστικά μεγέθη αυτή της μεταβλητής είναι, επίσης, στους πίνακες 1Α, 1Β και 1Γ. Για τη μέση τιμή («Mean») του premium του μεγέθους παρατηρούμε ότι είναι θετική σχεδόν σε όλες τις περιόδους, πλην αυτής πριν την κρίση Dot-Com, ενώ έχει πολύ μικρή τιμή κοντά στο μηδέν. Αυτό σημαίνει ότι, κατά μέσο όρο, το premium του μεγέθους δεν υπήρχε στο μεγαλύτερο μέρος της δεκαετίας του 1990 αν και οι Campello et al. (2008) δεν διαπίστωσαν κάτι αντίστοιχο. Βέβαια, στην ανάλυσή τους, δεν είχαν καταταμήσει τον χρονικό ορίζοντα σε υποπεριόδους.

Η μεταβλητότητα της SMB («Std. Dev.») είναι μικρή,  $< 0.9$ , σε όλες τις υποπεριόδους και δεν φαίνεται να επηρεάζεται από καμία από τις δύο κρίσεις, όπως συνέβαινε με το premium της αγοράς. Η συμμετρία («Skewness») της SMB παραμένει διαχρονικά αρνητική, γεγονός που υποδεικνύει ότι το μεγαλύτερο πλήθος των παρατηρήσεων βρίσκεται πάνω από την μέση τιμή που είδαμε ότι είναι χαμηλή. Από το τελευταίο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι υπάρχει όντως θετικό premium μεγέθους, αλλά αυτό είναι πιο εμφανές από το 2000 και ύστερα! Η αρνητική συμμετρία βέβαια υποχωρεί (κατά απόλυτη τιμή) πιο κοντά στο μηδέν κατά την περίοδο της κρίσης των Sub-Primes.



Τέλος, η κύρτωση («Kurtosis») είναι μεγάλη μέχρι και την Dot-Com κρίση και κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime, ενδεικτικό ότι υπάρχουν παχιές ουρές σε εκείνες τις περιόδους, ενώ πριν και μετά την κρίση των Sub-Prime είναι πολύ χαμηλή. Οι παχιές ουρές στην κύρτωση σημαίνουν ότι υπάρχουν σε μεγάλο βαθμό ακραίες τιμές στην διαφορά των αποδόσεων μεταξύ εισηγμένων χαμηλής και υψηλής κεφαλαιοποίησης· αυτό συνέβαινε μέχρι και την περίοδο της κρίσης των Dot-Com ενώ ξανασυνέβη στην περίοδο της ύφεσης που ακολούθησε την κρίση των Sub-Prime.

Η επόμενη μεταβλητή μας είναι το «value to growth premium», HML, δηλαδή η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ εισηγμένων με υψηλό λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία (value), μείον τις αποδόσεις εκείνων με χαμηλό λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία (growth). Από τους πίνακες 1Α-Γ, παρατηρούμε ότι ο μέσος («Mean») είναι θετικός τις περισσότερες περιόδους εκτός κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime οπότε έγινε αρνητικός. Αυτό σημαίνει ότι κατά την διάρκεια της κρίσης αυτής οι growth μετοχές ξεπέρασαν, κατά μέσο όρο, τις αποδόσεις των value μετοχών. Αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές στράφηκαν στις growth μετοχές, κάτι που δεν πρέπει να μας εκπλήσσει καθώς η επεκτατική νομισματική πολιτική των ΗΠΑ τροφοδότησε την άνοδο των τιμών των μετοχών δείχνοντας στους επενδυτές ότι οι growth μετοχές απέκλιναν σταθερά από την λογιστική τους αξία χωρίς αυτός ο λόγος να «διορθώνεται».

Η μεταβλητότητα («Std. Dev.») τους value to growth premium παραμένει, επίσης, διαχρονικά χαμηλή, αλλά αυξάνεται αρκετά τις περιόδους των κρίσεων. Ειδικά στην κρίση των Sub-Prime σχεδόν τριπλασιάστηκε σε σχέση με την περίοδο πριν την κρίση (και μετά την Dot-Com), αν και η περίοδος πριν την Sub-Prime είχε την χαμηλότερη μεταβλητότητα για την HML. Ησυμμετρία («Skewness») παρουσιάζει κάπως περίεργη συμπεριφορά: είναι αρνητική μόνο την περίοδο της Dot-Com και πριν την Sub-Prime, ενώ τις υπόλοιπες περιόδους είναι θετική. Για την κύρτωση («Kurtosis»), η HML παρουσιάζει παχιές ουρές σε μεγάλο βαθμό (τριπλάσια κύρτωση από την κανονική κατανομή) μέχρι την κρίση των Dot-Com οπότε και μειώνεται στο μισό και παραμένει χαμηλή. Χαμηλή μεν, αλλά πάντα μεγαλύτερη από την κύρτωση της κανονικής κατανομής, οπότε υπάρχουν παχιές ουρές και μετά την Dot-Com στο premium των value μείον των growth μετοχών, αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό.

Τόσο για την SMB όσο και για την HML, παρατηρούμε ότι υπάρχει μια αντικυκλικότητα μόνο κατά την περίοδο της Dot-Com κρίσης, ενώ για την επόμενη περίοδο κρίσης, αυτή των Sub-Prime, δεν υπάρχει κάποια αντικυκλικότητα στα δύο αυτά premium. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Campello et al. (2008), περιμένουμε να υπάρχει αντικυκλική συμπεριφορά του SMB και του HML (αυξάνονται σε περιόδους κρίσης), το οποίο και συμβαίνει στην κρίση Dot-Com, αλλά φαίνεται ότι αυτή η αντικυκλικότητα παύει να υπάρχει στην κρίση των Sub-Prime. Επίσης, τα ευρήματα των Campello et al. (2008).

Στη συνέχεια, ο παράγοντας του momentum (WML, Πίνακες 1Α-Γ) εκφράζει το κατά πόσο οι μετοχές με υψηλές αποδόσεις συνεχίζουν να έχουν υψηλές αποδόσεις ή οι μετοχές που έχουν χαμηλές συνεχίζουν να έχουν χαμηλές· υπάρχει δηλαδή μια διατήρηση της ορμής των αποδόσεων των μετοχών μιας αγοράς. Η μέση τιμή («Mean») του momentum είναι θετική σε όλες τις υποπεριόδους πλην κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime οπότε και έγινε αρνητική. Αυτό σημαίνει ότι οι μετοχές που είχαν προηγουμένως (2 με 12 μήνες πριν) αρνητικές αποδόσεις πραγματοποίησαν μεγαλύτερες ή/και θετικές αποδόσεις. Αυτό είναι λογικό για μία περίοδο κρίσης, ιδιαίτερα κατά την Sub-Prime, καθώς τα ιδιάζοντα μέτρα νομισματικής χαλάρωσης υποστήριξαν την θετική εξέλιξη στις αποδόσεις των περισσότερων μετοχών. Έτσι, οι μετοχές που λόγω της κρίσης υποχώρησαν, μετά ανέκαμψαν και λόγω της παρόδου της κύριας φάσης της κρίσης και λόγω της νομισματικής χαλάρωσης. Στην Dot-Com δεν φάνηκε κάτι τέτοιο ίσως γιατί η διάρκεια της κρίσης ήταν σαφώς μικρότερη.

Όσον αφορά την μεταβλητότητα («Std. Dev.») του παράγοντα του momentum αυτή αυξήθηκε – σχεδόν διπλασιάστηκε – τις δύο περιόδους των κρίσεων σε σχέση με τις περιόδους «ομαλότητας», οπότε παρατηρούμε μια αύξηση της μεταβλητότητας του momentum όταν υποχωρεί ο οικονομικός κύκλος. Για την συμμετρία («Skewness») και την κύρτωση («Kurtosis»), η συμπεριφορά τους άλλαξε σε μεγάλο βαθμό από την κρίση των Dot-Com και ύστερα: την περίοδο πριν την Dot-Com, η συμμετρία ήταν πολύ χαμηλότερη (πιο αρνητική) από ότι ύστερα και η κύρτωση ήταν 19.03 που είναι υπερτριπλάσιο από την κύρτωση τις υπόλοιπες περιόδους. Ουσιαστικά, οι πιο πιθανές τιμές του momentum ήταν αρκετά μεγαλύτερες από την μέση τιμή του, αλλά η ύπαρξη τόσο ακραία παχιών ουρών ίσως δείχνει ότι τελικά ήταν αρκετά πλατιά η κατανομή του momentum πριν την Dot-Com. Η πλατιά κατανομή του momentum υποδεικνύει ότι, ίσως, τελικά, οι μετοχές άρχισαν να εμφανίζουν επιμονή στις αποδόσεις τους από την αρχή του 21<sup>ου</sup> αιώνα και ύστερα.

Τέλος, οι ημερήσιες μεταβολές του δείκτη VIX που μετράει τον φόβο των επενδυτών παρουσιάζει περισσότερη ομαλότητα από τους υπόλοιπους τρεις παράγοντες και το premium της αγοράς (Πίνακες 1Α-Γ). Η μέση τιμή («Mean») των ποσοστιαίων μεταβολών του VIX παραμένει διαχρονικά (σε όλες τις περιόδους) αρνητική και αρκετά χαμηλή, η μεταβλητότητα του φόβου παραμένει («Std. Dev.») σε μεγάλο βαθμό, επίσης, σταθερή σε όλες τις περιόδους αν και αυξάνεται ελαφρώς από την κρίση των Sub-Prime και ύστερα. Με λίγα λόγια, κατά μέσο όρο οι επενδυτές εφησυχάζονται πιο εύκολα (ή πιο συχνά) από ότι τρομάζουν, ενώ οι εναλλαγές στον φόβο τους δεν παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις ακόμα και κατά τις περιόδους των δύο κρίσεων. Η συμμετρία («Skewness») της μεταβολής του φόβου (VIX) είναι θετική σε όλες τις περιόδους, πλην της περιόδου της κρίσης των Sub-Prime οπότε και γίνεται αρνητική, όπερ σημαίνει ότι κατά την κρίση των Sub-Prime οι επενδυτές είχαν κυρίως θετικές μεταβολές στον φόβο και μεγαλύτερες από την μέση τιμή του. Όπως είναι φυσικό, κατά την περίοδο μίας κρίσης όπως αυτή των Sub-Prime, κυρίως και λόγω της μεγάλης διάρκειάς της, οι επενδυτές φάνηκαν να αναπτύσσουν

μεγαλύτερο αίσθημα φόβου πιο συχνά. Όμως, η χαμηλή κύρτωση («Kurtosis»), ακόμα και στην περίοδο της κρίσης των Sub-Prime, υποδεικνύει ότι οι μεταβολές στον φόβο των επενδυτών δεν ποτέ ιδιαίτερα ακραίες.

## ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

---

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τις συσχετίσεις μεταξύ των πέντε ενδογενών μεταβλητών μας, για κάθε μία από τις πέντε υποπεριόδους.

Αρχικά, αυτό που σίγουρα θα αναμέναμε είναι ο φόβος των επενδυτών να σχετίζεται αρνητικά και σε μεγάλο βαθμό με τις αποδόσεις της αγοράς: είναι λογικό όταν οι επενδυτές αρχίζουν να φοβούνται, η αγορά να υποχωρεί και το αντίστροφο. Παρατηρούμε, λοιπόν, στον Πίνακα 2 ότι αυτό ισχύει – αρνητική συσχέτιση μεταξύ DVIΧ και premium αγοράς – σε όλες τις περιόδους. Σε επόμενη υποενότητα θα εξετάσουμε την αιτιότητα κατά Grangerώστε να διαπιστώσουμε ποια είναι η κατεύθυνση της αιτίας: ο φόβος οδηγεί την αγορά σε πτώση ή όταν η αγορά αρχίσει να υποχωρεί αυξάνεται ο φόβος;

Επιπλέον, από τον Πίνακα 2 παρατηρούμε ότι το «value to growth premium» συσχετίζεται αρκετά, αλλά αρνητικά, με το premium της αγοράς, ενώ η συσχέτιση αυτή υποχωρεί και, τελικά, από την Sub-Prime και μετά γίνεται θετική. Δεδομένου του πώς υπολογίζεται το value to growth premium μπορούμε να πούμε ότι μέχρι την κρίση των Sub-Prime οι growth μετοχές (οι αποδόσεις των οποίων είναι στον παρονομαστή του HML) ευνοούνται περισσότερο από τις αποδόσεις της αγοράς από ότι οι value μετοχές. Από την κρίση των Sub-Prime και ύστερα, όμως, οι value μετοχές κινούνται πιο κοντά τις αποδόσεις της αγοράς, γεγονός που υποδεικνύει ότι υπήρξε μια στροφή των επενδυτών προς πιο ισχυρά και ποιοτικά χρεόγραφα.

Ο παράγοντας του momentum και το premium της αγοράς έχουν αρνητική συσχέτιση από την Dot-Com και ύστερα, θετική νωρίτερα και σχεδόν μηδενική, αλλά θετική, μετά την κρίση των Sub-Prime. Ο WML και ο HML συσχετίζονται (κατά απόλυτη τιμή) σε πολύ μεγάλο βαθμό κατά τις περιόδους των δύο κρίσεων, αλλά με διαφορετικό πρόσημο! Στην Dot-Com έχουν θετική συσχέτιση και στην Sub-Prime αρνητική. Αυτό ίσως σημαίνει ότι στην Dot-Com το momentum επηρέαζε περισσότερο τις value μετοχές από τις growth, ενώ στην Sub-Prime επηρέαζε περισσότερο τις growth.

**Πίνακας 2: Συσχετίσεις Μεταξύ Μεταβλητών στις υποπεριόδους**

<b>Πριν την DOT-COM Κρίση*</b>						<b>Κατά την Διάρκεια της DOT-COM Κρίσης*</b>					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX		MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF	1	-0.1497	-0.6993	0.33332	-0.66673	MKT_RF	1	-0.0266	-0.7061	-0.7587	-0.83389
SMB	-0.1497	1	-0.285	0.162649	0.145586	SMB	-0.0266	1	-0.2197	-0.1562	0.046264
HML	-0.6993	-0.285	1	-0.360092	0.412296	HML	-0.7061	-0.2197	1	0.86989	0.539688
WML	0.33332	0.16265	-0.3601	1	-0.22035	WML	-0.7587	-0.1562	0.86989	1	0.582318
DVIX	-0.6667	0.14559	0.4123	-0.220353	1	DVIX	-0.8339	0.04626	0.53969	0.58232	1
<b>Πριν την κρίση των Sub-Prime*</b>						<b>Κατά την Διάρκεια τη κρίσης των Sub-Prime*</b>					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX		MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF	1	0.07212	-0.3888	-0.289475	-0.7246	MKT_RF	1	-0.0606	0.53132	-0.6612	-0.79888
SMB	0.07212	1	-0.113	0.265334	-0.15717	SMB	-0.0606	1	-0.0238	-0.069	0.097034
HML	-0.3888	-0.113	1	0.402664	0.204185	HML	0.53132	-0.0238	1	-0.7588	-0.33036
WML	-0.2895	0.26533	0.40266	1	0.00709	WML	-0.6612	-0.069	-0.7588	1	0.444731
DVIX	-0.7246	-0.1572	0.20419	0.00709	1	DVIX	-0.7989	0.09703	-0.3304	0.44473	1
<b>Μετά την Κρίση των Sub-Prime Κρίση*</b>											
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX						
MKT_RF	1	0.41171	0.25416	0.000355	-0.8088						
SMB	0.41171	1	-0.0216	0.038635	-0.25479						
HML	0.25416	-0.0216	1	-0.327013	-0.15588						
WML	0.00036	0.03864	-0.327	1	-0.09961						
DVIX	-0.8088	-0.2548	-0.1559	-0.099609	1						

\*Οι περίοδοι των κρίσεων ορίστηκαν με βάση το NBER, URL:<http://www.nber.org/cycles.html>

## ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ: ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ DICKEY-FULLER

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επαυξημένων έλεγχων στασιμότητας των Dickey-Fuller. Αρχικά υποθέτουμε ότι η διαδικασία δημιουργίας των μεταβλητών (data generating process) παραμένει διαχρονικά αμετάβλητη, οπότε για καμία από τις μεταβλητές δεν έχουμε αλλαγή της λανθάνουσας διαδικασίας που τις δημιουργεί στα επιμέρους διαστήματα. Ως εκ τούτου, για τους επαυξημένους ελέγχους Dickey-Fuller(ADF) δεν είναι απαραίτητο να σπάσουμε το δείγμα στις επιμέρους περιόδους.

Ο έλεγχος ADF μίας μεταβλητής  $y_t$  έχει την εξής γενικευμένη μορφή:

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^{l_{max}} \beta_i \Delta y_{t-i} , \quad (ADF1)$$

όπου  $t$  είναι ο χρόνος (τάση), και  $\Delta(\cdot)$  οι πρώτες διαφορές της κάθε μεταβλητής. Με τον ADF ελέγχουμε την υπόθεση:

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_1: \gamma < 0$$

με βάση τις κρίσιμες τιμές των στατιστικών  $\tau_{ADF}$  τις οποίες μας τις δίνει και το EViews στο πεδίο «Testcritical values» του Πίνακα 3. Αν ισχύει η  $H_0$  τότε λέμε ότι η μεταβλητή  $y_t$  έχει μοναδιαία ρίζα και δεν είναι στάσιμη.

Στην δική μας περίπτωση, από τα γραφήματα που κάναμε στο EViews είδαμε ότι η οι μεταβλητές είναι πολύ κοντά στο 0 η μέση τιμή τους, και το ίδιο βλέπουμε στους Πίνακες 1A και 1B. Συνεπώς, μπορούμε να υποθέσουμε  $a_0 = 0$ . Από τα γραφήματα παρατηρήσαμε, επίσης, ότι δεν υπάρχει τάση οπότε υποθέτουμε ότι  $a_2 = 0$ . Σύμφωνα με τον Enders (2015) διαδικασία ARIMA( $p,1,q$ ) μπορεί να προσεγγιστεί από μία διαδικασία ARIMA( $n,1,0$ ) για αρκούντως μεγάλο  $n$ , οπότε ο (ADF1) είναι κατάλληλος ακόμα κι αν η διαδικασία  $y_t$  είναι ARMA( $p,q$ ) για  $p,q \geq 1$ . Τέλος, επιλέξαμε το  $l_{max}$  με βάση το κριτήριο Schwartz (Enders, 2015), δηλαδή επιλέξαμε  $l_{max}$  τέτοιο ώστε να έχουμε την μικρότερη τιμή “SIC”.

Από όλα τα παραπάνω, ο έλεγχος ADF που τελικά πραγματοποιήσαμε είναι:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{l_{max}} \beta_i \Delta y_{t-i} , \quad (ADF2)$$

όπου  $y_t$  είναι κάθε φορά η κάθε μία από τις ενδογενείς μεταβλητές μας. Η μηδενική  $H_0: \gamma = 0$  και η εναλλακτική της παραμένουν όπως παραπάνω.

Στον Πίνακα 3 παρατηρούμε ότι και οι πέντε ενδογενείς μεταβλητές (MKT\_RF, SMB, HML, WML, DVIX) είναι στάσιμες και μάλιστα με  $p - value \approx 0$ . Οπότε, για κάθε μία από τις μεταβλητές απορρίπτουμε την  $H_0: \gamma = 0$ , για επίπεδο σημαντικότητας  $< 1\%$ , και μπορούμε να συμπεράνουμε με σχετική ασφάλεια ότι οι χρονοσειρές MKT\_RF, SMB, HML, WML, DVIX είναι στάσιμες. Η τεκμηρίωση της στασιμότητας είναι απαραίτητη για την ορθή εκτίμηση των VAR υποδειγμάτων στην επόμενη υποενότητα.

**Πίνακας 3: Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας για την Στασιμότητα των Μεταβλητών**

Null Hypothesis: DVIX has a unit root Exogenous: None Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)			Null Hypothesis: HML has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)		
	t-Statistic	Prob.*		t-Stat.	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-35.2419	0	<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-74.058	0
<b>Testcriticalvalues:</b>	1% level 5% level 10% level	-2.5653 -1.9409 -1.6167	<b>Testcriticalvalues:</b>	1% lev. 5% lev. 10% lev.	-2.5653 -1.9409 -1.6167
Null Hypothesis: MKT_RF has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)			Null Hypothesis: SMB has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)		
	t-Statistic	Prob.*		t-Stat.	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-60.52189	0.0001	<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-77.655	0.0001
<b>Testcriticalvalues:</b>	1% level 5% level 10% level	-2.565315 -1.940873 -1.616667	<b>Testcriticalvalues:</b>	1% lev. 5% lev. 10% lev.	-2.5653 -1.9409 -1.6167
Null Hypothesis: WML has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)					
	t-Statistic	Prob.*			
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-67.43303	0.0001			
<b>Testcriticalvalues:</b>	1% level 5% level 10% level	-2.565315 -1.940873 -1.616667			
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.					

## ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ GRANGER

Στους Πίνακες 4Α έως 4Γ είναι τα αποτελέσματα των ελέγχων της αιτιότητας κατά Granger όπως στην ανάλυση των Durandetal. (2011). Ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger στην ανάλυσή μας θα γίνεται για τις μεταβλητές ανά δύο.

Στο πρώτο τμήμα της αιτιότητα κατά Granger για δύο μεταβλητές  $X_t$  και  $Y_t$  εκτιμάται το εξής  $VAR(p)$  υπόδειγμα:

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_0^1 \\ c_0^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_{1,1}^1 & c_{2,1}^1 \\ c_{1,1}^2 & c_{2,1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} c_{1,p}^1 & c_{2,p}^1 \\ c_{1,p}^2 & c_{2,p}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-p} \\ X_{t-p} \end{bmatrix}, (GRA)$$

και κατόπιν ελέγχουμε τα εξής:

$H_0$ : {H  $X_t$  δεν αιτιάζει κατά Granger την  $Y_t$ },  $GRA1 \Leftrightarrow H_0: c_{2,1}^1 = c_{2,2}^1 = \dots = c_{2,p}^1 = 0$  έναντι της εναλλακτικής  $H_1$ : {τουλ. μία από τις  $c_{2,1}^1, c_{2,2}^1, \dots, c_{2,p}^1$  είναι  $\neq 0$ }

Αντίστροφα,  $H_0$ : {H  $Y_t$  δεν αιτιάζει κατά Granger την  $X_t$ },  $GRA2 \Leftrightarrow H_0: c_{1,1}^2 = c_{1,2}^2 = \dots = c_{1,p}^2 = 0$  έναντι της εναλλακτικής  $H_1$ : {τουλ. μία από τις  $c_{1,1}^2, c_{1,2}^2, \dots, c_{1,p}^2$  είναι  $\neq 0$ }

οπότε απορρίπτοντας την  $H_0$  από κάποια από τις  $GRA1$  ή  $GRA2$  λέμε ότι υπάρχει αιτιότητα κατά Granger από την  $X_t$  στην  $Y_t$  ή, αντίστοιχα, από την  $Y_t$  στην  $X_t$ . Στην παρούσα εργασία κάναμε έλεγχο για αιτιότητα Granger στις ενδογενείς μεταβλητές μας, ανά δύο, για κάθε μία από τις πέντε υποπεριόδους και ο αριθμός των υστερήσεων  $p$  επιλέχθηκε πάλι με βάση το AIC. Η διαδικασία αυτή είναι δόκιμη σύμφωνα με τους Lütkepohl (2005) και Enders(2015).

Στον Πίνακα 4Α έχουμε τους ελέγχους για αιτιότητα κατά Granger για την περίοδο πριν την κρίση DOT-COM και κατά την διάρκεια της κρίσης DOT-COM. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμπληρωθούν από τις εκτιμήσεις των VAR υποδειγμάτων της επόμενης υποενότητας. Για επίπεδο σημαντικότητας 5%, στην περίοδο πριν την κρίση DOT-COM, υπάρχει αιτίαση κατά Granger (απορρίψαμε την αντίστοιχη  $H_0$ ) από (I) το premium της αγοράς προς τον παράγοντα του μεγέθους και προς το premium των value μετοχών έναντι των growth (II) από το momentum προς το premium της αγοράς, προς τον παράγοντα του μεγέθους (III) από τον παράγοντα του μεγέθους προς το momentum και προς τον φόβο των επενδυτών (IV) από τον φόβο των επενδυτών προς τον παράγοντα του μεγέθους. Κατά την διάρκεια της κρίσης DOT-COM δεν υπάρχει καμία αιτιότητα. Συνεπώς, κατά την περίοδο της κρίσης σπάνε οι δεσμοί μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται κάπως σε αντίθεση με τα ευρήματα των Durandetal. (2011), οι οποίοι βρήκαν ότι υπάρχει αιτιότητα κατά Granger από τον φόβο των επενδυτών προς όλες τα premium! Είναι, λοιπόν, προφανές ότι αν σπάσουμε το δείγμα σε επιμέρους περιόδους, τότε η αιτίαση αυτή εξαφανίζεται ενώ ο φόβος



φαίνεται να επηρεάζει, πριν την Dot-Com μόνο τον παράγοντα του μεγέθους. Όμως, ο φόβος των επενδυτών φαίνεται ότι υποκινείται από τον παράγοντα του μεγέθους και του momentum, επίσης, μέχρι την dot-com. Από την άλλη, οι Durandetal. (2011) είχαν βρει ότι όλοι οι παράγοντες πλην του momentum επηρέαζαν τον φόβο. Επίσης, η αγορά επηρεάζεται από το momentum, γεγονός που είναι αναμενόμενο, τουλάχιστον σε περιόδους ομαλότητας, καθώς όσο αυξάνεται η ορμή των μετοχών (η διατήρηση των αποδόσεών τους) τόσο η αγορά τις ακολουθεί. Τέλος, το πριμ κινδύνου επηρεάζει και τον παράγοντα του μεγέθους και της αξίας, όπως βρήκαν κι οι Durandetal. (2011), αλλά μέχρι το ξέσπασμα της Dot-Com, ενώ συνεχίζεται και μετά την κρίση των Dot-Com όπως θα δούμε στον Πίνακα 4B.

Πίνακας 4Α: Έλεγχοι Αιτιότητας Κατά Granger

Πριν την κρίση DOT-COM*				Κατά την διάρκεια της κρίσης DOT-COM*			
PairwiseGrangerCausalityTests				PairwiseGrangerCausalityTests			
Lags: 1				Lags: 1			
NullHypothesis:	Obs	F-Stat.	Prob.	NullHypothesis:	Obs	F-Stat.	Prob.
SMB does not Granger Cause MKT_RF	2523	2.03704	0.1536	SMB does not Granger Cause MKT_RF	167	0.168	0.6824
<b>MKT_RF does not Granger Cause SMB</b>		<b>202.179</b>	<b>3.00E-44</b>	MKT_RF does not Granger Cause SMB		1.3473	0.2474
HML does not Granger Cause MKT_RF	2523	0.40723	0.5234	HML does not Granger Cause MKT_RF	167	0.49672	0.4819
<b>MKT_RF does not Granger Cause HML</b>		<b>14.6422</b>	<b>0.0001</b>	MKT_RF does not Granger Cause HML		0.00864	0.9261
<b>WML does not Granger Cause MKT_RF</b>	<b>2523</b>	<b>3.91524</b>	<b>0.048</b>	WML does not Granger Cause MKT_RF	167	0.70384	0.4027
MKT_RF does not Granger Cause WML		2.05442	0.1519	MKT_RF does not Granger Cause WML		0.20318	0.6528
DVIX does not Granger Cause MKT_RF	2523	3.25383	0.0714	DVIX does not Granger Cause MKT_RF	167	1.06453	0.3037
MKT_RF does not Granger Cause DVIX		0.00672	0.9347	MKT_RF does not Granger Cause DVIX		0.94374	0.3327
<b>HML does not Granger Cause SMB</b>	<b>2523</b>	<b>154.408</b>	<b>2.00E-34</b>	HML does not Granger Cause SMB	167	1.2244	0.2701
SMB does not Granger Cause HML		0.47727	0.4897	SMB does not Granger Cause HML		0.8519	0.3574
<b>WML does not Granger Cause SMB</b>	<b>2523</b>	<b>47.7717</b>	<b>6.00E-12</b>	WML does not Granger Cause SMB	167	3.02568	0.0838
<b>SMB does not Granger Cause WML</b>		<b>8.67764</b>	<b>0.0033</b>	SMB does not Granger Cause WML		0.13298	0.7158
<b>DVIX does not Granger Cause SMB</b>	<b>2523</b>	<b>60.1522</b>	<b>1.00E-14</b>	DVIX does not Granger Cause SMB	167	0.00027	0.987
<b>SMB does not Granger Cause DVIX</b>		<b>6.33582</b>	<b>0.0119</b>	SMB does not Granger Cause DVIX		0.01135	0.9153
WML does not Granger Cause HML	2523	1.28149	0.2577	WML does not Granger Cause HML	167	3.56933	0.0606
HML does not Granger Cause WML		0.45577	0.4997	HML does not Granger Cause WML		1.9941	0.1598
DVIX does not Granger Cause HML	2523	1.21922	0.2696	DVIX does not Granger Cause HML	167	0.13064	0.7182
HML does not Granger Cause DVIX		0.00016	0.99	HML does not Granger Cause DVIX		0.05702	0.8116
DVIX does not Granger Cause WML	2523	0.43501	0.5096	DVIX does not Granger Cause WML	167	0.02901	0.865
WML does not Granger Cause DVIX		1.04228	0.3074	WML does not Granger Cause DVIX		1.13511	0.2883

Στον Πίνακα 4B έχουμε τους ελέγχους για αιτιότητα κατά Granger για την περίοδο πριν την κρίση των Sub-Prime και κατά την κρίση των Sub-Prime. Την περίοδο πριν την κρίση των Sub-Prime, υπάρχει αιτίαση κατά Granger (απορρίψαμε την αντίστοιχη  $H_0$ ) (I) από το premium της αγοράς προς τον παράγοντα του μεγέθους, προς το premium των value μετοχών έναντι των growth, και προς το momentum (II) από το premium των value μετοχών προς τον παράγοντα του μεγέθους (III) από το Momentum προς τον παράγοντα του μεγέθους και (IV) από τον φόβο των επενδυτών προς τον παράγοντα του μεγέθους, προς το premium των value μετοχών έναντι των growth. Κατά την περίοδο όμως της κρίσης των Sub-Prime, παραμένει η αιτιότητα κατά Granger από το momentum και από τον φόβο των επενδυτών προς τον παράγοντα του μεγέθους, όπως και πριν την κρίση αυτή και δημιουργείται μια αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ του premium της αγοράς και του παράγοντα του μεγέθους.

Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν σε κάποιον βαθμό με αυτά των Durandetal. (2011) για το σύνολο της περιόδου πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την Dot-Com (πριν την Sub-Prime). Έτσι, βλέπουμε ότι το πριμ κινδύνου επηρεάζει και τον παράγοντα του μεγέθους και της αξίας, και ο φόβος των επενδυτών τον παράγοντα του μεγέθους, μόνο πριν και μετά την Dot-Com. Είναι, συνεπώς, σημαντικό να διαχωρίζουμε την ανάλυση σε υποπεριόδους ανάλογα με τον αν υπάρχουν χρηματοοικονομικές διαταραχές ή όχι. Επίσης, βλέπουμε ότι ο φόβος των επενδυτών ξεκινάει να επηρεάζει και τον παράγοντα της αξίας μετά, όμως, το τέλος της κρίσης των Dot-Com.

Στη συνέχεια όπως παρατηρούμε μόνο ο παράγοντας της αξίας επηρεάζει το πριμ του κινδύνου, όπως αναμέναμε κι από τα αποτελέσματα των Durandetal. (2011). Με λίγα λόγια, αυτό σημαίνει ότι η ερμηνευτική ικανότητα των ενδογενών μεταβλητών μας να προβλέπουν ή να προκαλούν τις κινήσεις της αγοράς (ως πλεονάζουμε αποδόσεις πλέον των ακίνδυνων) είναι μικρή. Αυτό, λίγο-πολύ, είναι αναμενόμενο, γιατί αν μπορούσαμε να προβλέψουμε την αγορά σίγουρα τα πράγματα θα ήταν πολύ διαφορετικά...

Τέλος, παρατηρούμε ότι η κρίση της Dot-Com με την κρίση των Sub-Prime διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό. Στην πρώτη, δεν υπήρξε καμία αιτίαση μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών, ενώ στη δεύτερη διαπιστώσαμε αρκετές. Αυτός, ίσως, οφείλεται στη διάρκεια των δύο κρίσεων. Η Dot-Com και η ύφεση της οικονομίας των ΗΠΑ που ακολούθησε διήρκεσαν λιγότερο του ενός έτους, ενώ η ύφεση μετά την Sub-Prime σχεδόν δύο χρόνια. Βέβαια, οι χρηματιστηριακή διαταραχή διήρκεσε λιγότερο, αλλά σε κάθε περίπτωση οι επενδυτές μέσα σε 2 χρόνια προσάρμοσαν την συμπεριφορά τους, κι αυτό μπορούμε να το δούμε στην ύπαρξη των αιτιάσεων κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime.

**Πίνακας 4B: Έλεγχοι Αιτιότητας Κατά Granger**

<b>Πριν την κρίση των Sub-Prime*</b>				<b>Κατά την κρίση των Sub-Prime*</b>			
PairwiseGrangerCausalityTests				PairwiseGrangerCausalityTests			
Lags: 2				Lags: 2			
NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.	NullHypothesis:	Obs	F-Stat.	Prob.
SMB does not Granger Cause MKT_RF	1444	2.32889	0.0978	<b>SMB does not Granger Cause MKT_RF</b>	<b>462</b>	<b>4.96125</b>	<b>0.0074</b>
<b>MKT_RF does not Granger Cause SMB</b>		<b>2.17377</b>	<b>1.14E-01</b>	<b>MKT_RF does not Granger Cause SMB</b>		<b>7.61124</b>	<b>0.0006</b>
<b>HML does not Granger Cause MKT_RF</b>	<b>1444</b>	<b>3.33797</b>	<b>0.0358</b>	HML does not Granger Cause MKT_RF	462	0.56125	0.5709
<b>MKT_RF does not Granger Cause HML</b>		<b>17.7738</b>	<b>2.00E-08</b>	MKT_RF does not Granger Cause HML		0.37887	0.6848
WML does not Granger Cause MKT_RF	1444	0.71409	0.4898	WML does not Granger Cause MKT_RF	462	1.5611	0.211
<b>MKT_RF does not Granger Cause WML</b>		<b>3.85625</b>	<b>0.0214</b>	MKT_RF does not Granger Cause WML		0.39047	0.677
DVIX does not Granger Cause MKT_RF	1444	1.319	0.2677	DVIX does not Granger Cause MKT_RF	462	1.68176	0.1872
MKT_RF does not Granger Cause DVIX		0.59003	0.5544	MKT_RF does not Granger Cause DVIX		0.13736	0.8717
<b>HML does not Granger Cause SMB</b>	<b>1444</b>	<b>7.63682</b>	<b>5.00E-04</b>	HML does not Granger Cause SMB	462	1.20804	0.2997
SMB does not Granger Cause HML		2.32525	0.0981	SMB does not Granger Cause HML		0.05139	0.9499
<b>WML does not Granger Cause SMB</b>	<b>1444</b>	<b>16.0027</b>	<b>1.00E-07</b>	<b>WML does not Granger Cause SMB</b>	<b>462</b>	<b>3.42855</b>	<b>0.0333</b>
SMB does not Granger Cause WML		0.01582	0.9843	SMB does not Granger Cause WML		0.19993	0.8189
<b>DVIX does not Granger Cause SMB</b>	<b>1444</b>	<b>0.29371</b>	<b>7.46E-01</b>	<b>DVIX does not Granger Cause SMB</b>	<b>462</b>	<b>3.75023</b>	<b>0.0242</b>
SMB does not Granger Cause DVIX		1.8337	0.1602	SMB does not Granger Cause DVIX		1.98848	0.1381
WML does not Granger Cause HML	1444	0.47494	0.622	WML does not Granger Cause HML	462	0.06721	0.935
HML does not Granger Cause WML		1.5008	0.2233	HML does not Granger Cause WML		0.36307	0.6957
<b>DVIX does not Granger Cause HML</b>	<b>1444</b>	<b>7.65397</b>	<b>0.0005</b>	DVIX does not Granger Cause HML	462	0.01375	0.9863
HML does not Granger Cause DVIX		1.83058	0.1607	HML does not Granger Cause DVIX		0.0888	0.915
DVIX does not Granger Cause WML	1444	1.40364	0.246	DVIX does not Granger Cause WML	462	0.39559	0.6735
WML does not Granger Cause DVIX		0.89678	0.4081	WML does not Granger Cause DVIX		0.46421	0.6289

---



---

**Πίνακας 4Γ: Έλεγχοι Αιτιότητας Κατά Granger**
**Μετά την κρίση των Sub-Prime\***

PairwiseGrangerCausalityTests

Lags: 1

NullHypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
SMB does not Granger Cause MKT_RF	1660	0.03686	0.8478
MKT_RF does not Granger Cause SMB		0.00013	0.9909
HML does not Granger Cause MKT_RF	1660	1.57056	0.2103
MKT_RF does not Granger Cause HML		3.45884	0.0631
WML does not Granger Cause MKT_RF	1660	0.28721	0.5921
MKT_RF does not Granger Cause WML		1.94082	0.1638
DVIX does not Granger Cause MKT_RF	1660	0.52303	0.4697
MKT_RF does not Granger Cause DVIX		1.01732	0.3133
HML does not Granger Cause SMB	1660	1.81863	0.1777
SMB does not Granger Cause HML		0.0099	0.9208
WML does not Granger Cause SMB	1660	1.9924	0.1583
SMB does not Granger Cause WML		0.00314	0.9553
DVIX does not Granger Cause SMB	1660	0.01105	0.9163
SMB does not Granger Cause DVIX		0.84942	0.3569
WML does not Granger Cause HML	1660	0.03425	0.8532
HML does not Granger Cause WML		1.21137	0.2712
<b>DVIX does not Granger Cause HML</b>	<b>1660</b>	<b>5.50326</b>	<b>0.0191</b>
HML does not Granger Cause DVIX		0.83003	0.3624
DVIX does not Granger Cause WML	1660	2.22384	0.1361
WML does not Granger Cause DVIX		0.00014	0.9904

Τέλος, στον Πίνακα 4Γ παρατηρούμε ότι μετά την κρίση των Sub-Prime δεν έχουμε καμία σχεδόν σχέση αιτιότητας μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών με εξαίρεση την επίδραση του φόβου προς το premium των value μετοχών. Αυτό σημαίνει ότι μετά την ομαλοποίηση της αμερικάνικης οικονομίας, αν και η ανάκαμψη παρέμεινε αναιμική, οι ενδογενείς μεταβλητές μας δεν παρουσίασαν κάποιους δεσμούς αιτιότητας. Αυτό, ίσως, οφείλεται στην συνεχιζόμενη νομισματική χαλάρωση της κεντρικής τράπεζας των ΗΠΑ η οποία τροφοδότησε την αύξηση της αξίας όλων των χρεογράφων, και, από όσο φαίνεται κι από τους πίνακες 1Α έως 1Γ, έκλεισε τα premium του μεγέθους, της αξίας και του momentum αυξάνοντας την αμοιβή του κινδύνου. Το τελευταίο το παρατηρούμε γιατί η μέσης τιμές όλων υποχώρησαν ενώ αυξήθηκε μόνο του πριμ κινδύνου.

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε πάλι ότι μετά από κάθε κρίση οι σχέσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών μας αλλάζουν σε μεγάλο βαθμό. Ιδιαίτερα, δε, κατά την διάρκεια των κρίσεων όποιοι δεσμοί υπάρχουν σπάνε, και δίνουν την θέση τους σε άλλους μετά το πέρας της κρίσης. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίοδος μετά την κρίση των sub-prime οπότε και δεν παρατηρείται πλέον κάποια σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών ούτε άλλες αλληλεπιδράσεις όπως θα δούμε στην εκτίμηση των VAR στην επόμενη υποενότητα. Αυτό οφείλεται είτε το γεγονός ότι η κρίση του 2007-2008 άλλαξε ριζικά, είτε γιατί οι ιδιαζόντως επεκτατική νομισματική πολιτική που ακολούθησαν οι μεγαλύτερες κεντρικές τράπεζες οδηγούσαν τις αποδόσεις και τις κινήσεις των αγορών.

Στην επόμενη υποενότητα, θα εξετάσουμε αναλυτικότερα τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών σε κάθε υποπερίοδο με την εκτίμηση υποδειγμάτων VAR στα οποία θα συμπεριλάβουμε και κάποιες εξωγενείς ερμηνευτικές μεταβλητές. Με αυτή την ανάλυση, θα τεκμηριώσουμε καλύτερα αυτές τις αλληλεπιδράσεις.

## ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ VECTORAUTOREGRESSION (VAR)

Αφού είδαμε ότι οι ενδογενείς μεταβλητές είναι στάσιμες, και εξετάσαμε την αιτιότητα κατά Granger, μπορούμε να περάσουμε στην ανάλυση VAR. Τα υποδείγματα VAR που χρησιμοποιήσαμε στην γενική τους μορφή είναι ως εξής:

$$\begin{aligned}
 \underbrace{\begin{bmatrix} MKT_{RF} \\ SMB \\ HML \\ WML \\ DVIX \end{bmatrix}_t}_{Y_t} &= \underbrace{\begin{bmatrix} c_0^1 \\ c_0^2 \\ c_0^3 \\ c_0^4 \\ c_0^5 \end{bmatrix}}_{C_0} + \underbrace{\begin{bmatrix} c_{1,1}^1 & c_{2,1}^1 & c_{3,1}^1 & c_{4,1}^1 & c_{5,1}^1 \\ c_{1,1}^2 & c_{2,1}^2 & c_{3,1}^2 & c_{4,1}^2 & c_{5,1}^2 \\ c_{1,1}^3 & c_{2,1}^3 & c_{3,1}^3 & c_{4,1}^3 & c_{5,1}^3 \\ c_{1,1}^4 & c_{2,1}^4 & c_{3,1}^4 & c_{4,1}^4 & c_{5,1}^4 \\ c_{1,1}^5 & c_{2,1}^5 & c_{3,1}^5 & c_{4,1}^5 & c_{5,1}^5 \end{bmatrix}}_{C_1} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} MKT_{RF} \\ SMB \\ HML \\ WML \\ DVIX \end{bmatrix}_{t-1}}_{Y_{t-1}} + \\
 &+ \underbrace{\begin{bmatrix} c_{1,2}^1 & c_{2,2}^1 & c_{3,2}^1 & c_{4,2}^1 & c_{5,2}^1 \\ c_{1,2}^2 & c_{2,2}^2 & c_{3,2}^2 & c_{4,2}^2 & c_{5,2}^2 \\ c_{1,2}^3 & c_{2,2}^3 & c_{3,2}^3 & c_{4,2}^3 & c_{5,2}^3 \\ c_{1,2}^4 & c_{2,2}^4 & c_{3,2}^4 & c_{4,2}^4 & c_{5,2}^4 \\ c_{1,2}^5 & c_{2,2}^5 & c_{3,2}^5 & c_{4,2}^5 & c_{5,2}^5 \end{bmatrix}}_{C_2} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} MKT_{RF} \\ SMB \\ HML \\ WML \\ DVIX \end{bmatrix}_{t-2}}_{Y_{t-2}} + \\
 &+ \underbrace{\begin{bmatrix} \gamma_1^1 & \gamma_2^1 & \gamma_3^1 & \gamma_4^1 & \gamma_5^1 \\ \gamma_1^2 & \gamma_2^2 & \gamma_3^2 & \gamma_4^2 & \gamma_5^2 \\ \gamma_1^3 & \gamma_2^3 & \gamma_3^3 & \gamma_4^3 & \gamma_5^3 \\ \gamma_1^4 & \gamma_2^4 & \gamma_3^4 & \gamma_4^4 & \gamma_5^4 \\ \gamma_1^5 & \gamma_2^5 & \gamma_3^5 & \gamma_4^5 & \gamma_5^5 \end{bmatrix}}_F \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} JAN \\ MON \\ TUE \\ WED \\ THU \\ Z \end{bmatrix}}_Z + \begin{bmatrix} u_t^1 \\ u_t^2 \\ u_t^3 \\ u_t^4 \\ u_t^5 \end{bmatrix}, \quad (VAR1)
 \end{aligned}$$

οπότε η (VAR1) μπορεί να έχει την πιο συμπαγή της μορφή:

$$Y_t = C_0 + C_1 Y_{t-1} + C_2 Y_{t-2} + FZ, \quad (VAR1)$$

αν και σε κάποιες εκτιμήσεις δεν χρειάστηκε υστέρηση δεύτερης τάξης, ήτοι  $C_2 = \mathbf{0}$ . Το διάνυσμα  $Z$  είναι αυτό των ενδογενών μεταβλητών που χρησιμοποιήσαν και οι Durandetal. (2011): περιέχει πέντε ψευδομεταβλητές, JAN, MON, TUE, WED, THU, που η κάθε μία παίρνει την τιμή 1 αν έχουμε, κατ' αντιστοιχία, Ιανουάριο, Δευτέρα, Τρίτη, Τετάρτη, Πέμπτη. Οι ημέρες της εβδομάδος επελέγησαν γιατί παρατηρούνται διαφορές στις αποδόσεις των μετοχών και των εξεταζόμενων premium ανάλογα και με τις ημέρες της εβδομάδος, ενώ ο Γενάρης επιλέχθηκε γιατί το SMB έχει παρατηρηθεί ότι είναι μεγαλύτερο στη διάρκεια αυτού του μήνα (Durandetal., 2011). Για παράδειγμα, αν έχουμε Τρίτη κι ο μήνας είναι ο Γενάρης τότε  $Z = [1, 0, 1, 0, 0]^T$  ή αν έχουμε Δευτέρα κι ο μήνας είναι ο Φεβάρης τότε  $Z = [0, 1, 0, 0, 0]^T$ . Το (VAR1) εκτιμήθηκε για κάθε μία από τις 5 υποπεριόδους ξεχωριστά. Το πλήθος των υστερήσεων επιλέχθηκε αυτόματα στο περιβάλλον του EViews, με βάση το συνολικό κριτήριο Akaike (AIC) (Lütkepohl, 2005). Δηλαδή, με

δυνατότητα να έχει το (VAR1) μέχρι 10υστερήσεις, επιλέχθηκαν τελικά, για κάθε υποπερίοδο, τόσες όσες ελαχιστοποιούσαν το AICόπως προτείνει κι οι Lütkepohl (2005) και Enders(2015).

Στον Πίνακα 5Α έχουμε τις εκτιμήσεις της (VAR1), με μία υστέρηση με βάση το AIC, για την περίοδο πριν την DOT-COM κρίση. Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι το premium της αγοράς (MKT\_RF) δεν επηρεάζεται από καμία από τις άλλες μεταβλητές ούτε από κάποια αυτοπαλίνδρομη διαδικασία. Όμως, όπως φαίνεται, το premium της αγοράς έχει στατιστικά σημαντική (5%) και θετική επίδραση στο premium του μεγέθους, στο value to growth premium και αρνητική αλλά στατιστικά σημαντική (ε.σ. 5%) στον παράγοντα του momentum. Δηλαδή, μια θετική εξέλιξη στην αγορά έχει θετική σημαντική επίδραση στη διαφορά των αποδόσεων των εταιριών με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση έναντι των αποδόσεων αυτών με μικρότερη, και όσων έχουν μεγάλη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία. Αντίθετα, υπονομεύει τις μετοχές τις μετοχές οι οποίες είχαν σταθερά μεγάλες και θετικές αποδόσεις το προηγούμενο διάστημα. Συνεπώς, πριν την κρίση του DOT-COM, μια θετική εξέλιξη στην αγορά ευνοούσε περισσότερο τις μετοχές με χαμηλή κεφαλαιοποίηση, τις μετοχές με υψηλό λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία και τις μετοχές που το προηγούμενο διάστημα δεν ήταν τόσο κερδοφόρες. Ταυτόχρονα, η επίδραση αυτή φαίνεται ότι εξαφανίστηκε από την αγορά από την κρίση του DOT-COMκαι ύστερα με μόνη εξαίρεση την περίοδο πριν την κρίση των sub-primeοπότε και μια άνοδος στην αγορά ευνοούσε τις αποδόσεις των μετοχών με υψηλό λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία (HML).

Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν περισσότερο με αυτά των Durandetal. (2011), οι οποίοι εξέτασαν μόνο την αιτιότητα κατά Granger και βρήκαν ότι το πριμ κινδύνου προκαλεί (κατά Granger) τον παράγοντα του μεγέθους και της αξίας και τον φόβο. Επιπλέον, εντύπωση μας προκαλεί και η μη επίδραση του φόβου στο πριν κινδύνου. Διαισθητικά θα περιμέναμε η αύξηση στον φόβο των επενδυτών να οδηγήσει σε ρευστοποιήσεις και στροφή προς ακίνδυνα χρεόγραφα, μειώνοντας το πριμ της αγοράς.

Παραμένοντας στην περίοδο πριν την DOT-COM κρίση, Πίνακας 5Α, παρατηρούμε ότι σημαντική ήταν και η επίδραση του premium του μεγέθους. Αυτό επηρεάζει θετικά και στατιστικά σημαντικά (5%) το premium των αποδόσεων των value μετοχών και τον φόβο των επενδυτών, ενώ επιδρά αρνητικά στο Momentum ευνοώντας τις μετοχές που το τελευταίο διάστημα είχαν τις χαμηλότερες αποδόσεις. Οπότε, μία αύξηση του premium των αποδόσεων των επιχειρήσεων με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση ευνοούσε τις αποδόσεις των value μετοχών και αύξανε τον φόβο των επενδυτών, ενώ ευνοούσε περισσότερο και όσες μετοχές σημείωναν χαμηλότερες αποδόσεις το τελευταίο διάστημα. Η επίδραση του SMB με το momentum, όμως, είναι αμφίδρομη καθώς και το τελευταίο επιδρά θετικά στο premium των αποδόσεων των εταιριών με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση. Τέλος, η επιρροή αυτή του SMB στις μεταβλητές αυτές παύει να ισχύει από την κρίση των DOT-COMκαι ύστερα.



Κλείνοντας την ανάλυση των VAR εκτιμήσεων για την περίοδο πριν την DOT-COM κρίση (Πίνακας 5Α), παρατηρούμε ότι ο φόβος των επενδυτών δεν φαίνεται να επηρεάζει ούτε να επηρεάζεται (πλην του SMB) από κανέναν από τους τρεις παράγοντες των Fama, French και Carhart. Αντίθετα, ο φόβος φαίνεται να δέχεται επιδράσεις ανάλογα με τις ημέρες της εβδομάδος! Όσον αφορά τις μέρες της εβδομάδος, φαίνεται ότι τις Δευτέρες οι επενδυτές στρέφονταν προς τις μετοχές εταιριών με μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση (flight to quality) αυξάνοντας τις αποδόσεις τους και μειώνοντας το SMB. Επιπλέον, το momentum επηρεάζεται αρνητικά από σχεδόν όλες τις μεταβλητές πλην του DVIX ο οποίος δεν το επηρεάζει καθόλου. Τέλος, αυτό που πρέπει να έχουμε στο νου μας είναι ότι όλες οι παλινδρομήσεις για αυτή την περίοδο (αλλά και για τις επόμενες όπως θα δούμε) έχουμε πολύ χαμηλό προσαρμοσμένο  $R^2$  που σημαίνει ότι παρά τις στατιστικά σημαντικές επιδράσεις που είδαμε, αυτές φαίνεται ότι εξηγούν ένα ελάχιστο κομμάτι της μεταβλητότητας των ενδογενών μεταβλητών.

Πίνακας 5Α: Εκτιμήσεις Vector Autoregression, πριν την DOT-COM κρίση\*

Date: 02/19/16 Time: 21:41					
Sample: 3/04/1991 2/28/2001					
Included observations: 2523					
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF(-1)	0.01232 [ 0.31863]	<b>0.15388</b> [ <b>6.62734</b> ]	<b>0.12127</b> [ <b>4.72484</b> ]	<b>-0.083898</b> [ <b>-3.18781</b> ]	0.003814 [ 1.71540]
SMB(-1)	-0.0392 [-1.01522]	<b>0.14537</b> [ <b>6.26873</b> ]	<b>0.07753</b> [ <b>3.02426</b> ]	<b>-0.100533</b> [ <b>-3.82469</b> ]	<b>0.005517</b> [ <b>2.48434</b> ]
HML(-1)	-0.0237 [-0.47598]	-0.0559 [-1.87485]	<b>0.29779</b> [ <b>9.02949</b> ]	<b>-0.084606</b> [ <b>-2.50193</b> ]	0.004692 [ 1.64240]
WML(-1)	-0.0524 [-1.71009]	<b>0.03674</b> [ <b>1.99730</b> ]	0.00309 [ 0.15197]	<b>0.315125</b> [ <b>15.1136</b> ]	0.001152 [ 0.65378]
DVIX(-1)	-0.8046 [-1.69180]	0.45005 [ 1.57631]	0.40081 [ 1.26991]	-0.28851 [-0.89149]	-0.0336 [-1.22879]
C	0.02916 [ 0.68993]	<b>0.0865</b> [ <b>3.40949</b> ]	-0.0064 [-0.22868]	0.045764 [ 1.59129]	<b>-0.01508</b> [ <b>-6.20774</b> ]
JAN	0.02832 [ 0.41391]	0.05907 [ 1.43823]	-0.0329 [-0.72400]	-0.086597 [-1.86006]	-0.00356 [-0.90405]
MON	0.03067 [ 0.51051]	<b>-0.2601</b> [ <b>-7.21276</b> ]	0.06362 [ 1.59564]	-0.011751 [-0.28742]	<b>0.035272</b> [ <b>10.2122</b> ]
TUE	0.01842 [ 0.30710]	<b>-0.157</b> [ <b>-4.36027</b> ]	0.03855 [ 0.96809]	0.058006 [ 1.42079]	<b>0.012163</b> [ <b>3.52631</b> ]
WED	0.0144 [ 0.24423]	-0.0574 [-1.62098]	0.01486 [ 0.37985]	-0.038312 [-0.95495]	<b>0.009802</b> [ <b>2.89200</b> ]
THU	-0.0073 [-0.12345]	-0.0307 [-0.86816]	-0.0278 [-0.71108]	0.001157 [ 0.02883]	<b>0.011963</b> [ <b>3.52714</b> ]
R-squared	0.00564	0.12211	0.03985	0.098507	0.050822
Adj. R-squared	0.00168	0.11862	0.03602	0.094918	0.047043
F-statistic	1.42397	34.9405	10.4246	27.44873	13.44994
Loglikelihood		-4048.7			
Akaike information criterion		3.25302			

Εντύπωση, όμως, μας προκαλεί και η μη επίδραση του φόβου σε κανέναν από τους παράγοντες. Εμείς, θα περιμέναμε ότι η αύξηση στον φόβο θα έστρεφε τους επενδυτές πως πιο σίγουρες μετοχές (value) και προς πιο σίγουρες εταιρίες (υψηλής κεφαλαιοποίησης) αυξάνοντας τις αποδόσεις αυτών έναντι των άλλων, άρα, αυξάνοντας το premium τους. Αυτό, όμως, δεν συμβαίνει ούτε κατά την περίοδο της

ομαλότητας πριν την Dot-CoM ούτε κατά την διάρκεια της κρίσης του Dot-Com, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5B.

Για την περίοδο κατά τη διάρκεια της κρίσης, στον Πίνακα 5B, έχουμε τις εκτιμήσεις του VARμε 1 υστέρηση με βάση το κριτήριο AIC. Από αυτή την περίοδο δεν μπορούμε να έχουμε στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις παρά μόνο για τις ψευδομεταβλητές των ημερών της εβδομάδας. Η ημέρα Δευτέρα επιδρά αρνητικά στις αποδόσεις των μετοχών με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση και θετικά στον φόβο των επενδυτών – οι επενδυτές φοβούνται περισσότερο τις Δευτέρες! Τέλος, και πάλι ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού είναι πολύ μικρός  $< 11\%$ .

Παρατηρούμε, ότι και στην κρίση των Dot-Com κανένα από το premium δεν επηρεάζεται από τον φόβο, κι αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα ευρήματα των Durandetal. (2011), οι οποίοι βρήκαν αιτιότητα κατά Granger από τον φόβο προς όλες τις ενδογενείς μεταβλητές. Οι διαφορές στις εκτιμήσεις οφείλονται, ίσως, σε μεγάλο βαθμό στο σπάσιμο του δείγματος σε υποπεριόδους οικονομικής ανάκαμψης και ύφεσης, ενώ οι Durandetal. (2011) εξέτασαν όλη την χρονική περίοδο.

Πίνακας 5B: Εκτιμήσεις Vector Autoregression, κατά τη διάρκεια της DOT-COM Κρίσης\*

Date: 02/19/16 Time: 21:53 Sample: 3/01/2001 10/31/2001 Included observations: 167 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF(-1)	0.01469 [ 0.07746]	0.09232 [ 1.14721]	0.11331 [ 0.96045]	0.10724 [ 0.55315]	0.008392 [ 1.17374]
SMB(-1)	0.18138 [ 0.92449]	-0.0424 [ -0.50916]	0.10126 [ 0.82948]	0.01143 [ 0.05698]	-0.00287 [ 0.38792]
HML(-1)	0.06759 [ 0.26004]	0.11643 [ 1.05532]	-0.0937 [ -0.57944]	-0.3682 [ -1.38534]	0.011685 [ 1.19217]
WML(-1)	0.0706 [ 0.41787]	-0.1027 [ -1.43203]	<b>0.23281</b> [ <b>2.21456</b> ]	<b>0.40211</b> [ <b>2.32778</b> ]	-0.00796 [ -1.24902]
DVIX(-1)	-4.5715 [ -1.15663]	2.72574 [ 1.62479]	1.03195 [ 0.41960]	2.09498 [ 0.51841]	0.26109 [ 1.75175]
C	-0.2542 [ -0.97740]	<b>0.2611</b> [ <b>2.36489</b> ]	0.11099 [ 0.68575]	0.16147 [ 0.60714]	-0.0057 [ 0.58068]
MON	-0.1032 [ -0.28090]	<b>-0.3884</b> [ <b>2.49001</b> ]	0.11562 [ 0.50564]	0.17679 [ 0.47050]	<b>0.039911</b> [ <b>2.87996</b> ]
TUE	0.30529 [ 0.80328]	-0.2989 [ -1.85320]	0.01393 [ 0.05891]	0.08212 [ 0.21134]	-0.00927 [ 0.64683]
WED	0.02878 [ 0.07811]	-0.1819 [ -1.16328]	-0.1644 [ -0.71693]	-0.1097 [ -0.29117]	0.006845 [ 0.49260]
THU	0.47692 [ 1.31413]	-0.1216 [ -0.78932]	-0.4015 [ -1.77779]	-0.5422 [ -1.46112]	-0.00432 [ 0.31540]
R-squared	0.03758	0.08348	0.08618	0.07083	0.102295
Adj. R-squared	-0.017593	0.030937	0.033793	0.017563	0.050834
F-statistic	0.68112	1.58884	1.64509	1.32974	1.98782
Loglikelihood		-398.93			
Akaike information criterion		5.37638			

<b>Πίνακας 5Γ: Εκτιμήσεις Vector Autoregression, πριν την κρίση των Sub-Prime*</b>					
Date: 02/19/16 Time: 21:57					
Sample: 11/01/2001 7/30/2007 , Included observations: 1444					
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF(-1)	<b>-0.0996</b> [ <b>-2.24876</b> ]	0.03961 [ 1.70252 ]	<b>0.06987</b> [ <b>4.09363</b> ]	0.047042 [ 1.54866 ]	0.002658 [ 1.10598 ]
MKT_RF(-2)	0.04219 [ 0.95682 ]	0.03317 [ 1.43242 ]	<b>0.04045</b> [ <b>2.38088</b> ]	-0.055771 [ -1.84464 ]	2.01E-03 [ 0.84139 ]
SMB(-1)	0.04054 [ 0.75616 ]	0.01088 [ 0.38645 ]	0.01604 [ 0.77654 ]	-0.000198 [ -0.00540 ]	-0.00108 [ -0.37142 ]
SMB(-2)	-0.0931 [ -1.74754 ]	-0.0063 [ -0.22701 ]	<b>0.04258</b> [ <b>2.07553</b> ]	-0.015631 [ -0.42812 ]	<b>0.006529</b> [ <b>2.26047</b> ]
HML(-1)	<b>-0.1783</b> [ <b>-2.22056</b> ]	<b>0.08686</b> [ <b>2.05985</b> ]	<b>0.10004</b> [ <b>3.23365</b> ]	0.037551 [ 0.68204 ]	0.004832 [ 1.10942 ]
HML(-2)	0.01176 [ 0.14682 ]	<b>0.11676</b> [ <b>2.77691</b> ]	0.01304 [ 0.42255 ]	<b>-0.1342</b> [ <b>-2.44437</b> ]	0.002844 [ 0.65487 ]
WML(-1)	-0.0108 [ -0.23032 ]	<b>0.08951</b> [ <b>3.63333</b> ]	0.01441 [ 0.79726 ]	<b>0.165167</b> [ <b>5.13501</b> ]	0.001536 [ 0.60372 ]
WML(-2)	0.08226 [ 1.75763 ]	<b>-0.0984</b> [ <b>-4.00238</b> ]	-0.0222 [ -1.23312 ]	0.058921 [ 1.83605 ]	-0.00328 [ -1.29063 ]
DVIX(-1)	-1.0239 [ -1.34587 ]	0.3576 [ 0.89506 ]	0.21964 [ 0.74933 ]	0.161224 [ 0.30906 ]	-0.05309 [ -1.28660 ]
DVIX(-2)	0.661 [ 0.87428 ]	0.32964 [ 0.83024 ]	0.39283 [ 1.34860 ]	-0.084533 [ -0.16306 ]	-0.0691 [ -1.68494 ]
C	0.01079 [ 0.18458 ]	-0.0028 [ -0.09190 ]	<b>0.09781</b> [ <b>4.34151</b> ]	0.038517 [ 0.96071 ]	<b>-0.01055</b> [ <b>-3.32540</b> ]
JAN	-0.0314 [ -0.33699 ]	0.04637 [ 0.94874 ]	0.0392 [ 1.09328 ]	0.104229 [ 1.63346 ]	-2.93E-05 [ -0.00580 ]
MON	0.01826 [ 0.21866 ]	-0.0173 [ -0.39453 ]	<b>-0.0765</b> [ <b>-2.37772</b> ]	-0.022993 [ -0.40160 ]	<b>0.026241</b> [ <b>5.79399</b> ]
TUE	0.0055 [ 0.06684 ]	0.07036 [ 1.62884 ]	<b>-0.099</b> [ <b>-3.12403</b> ]	-0.007577 [ -0.13434 ]	0.007635 [ 1.71110 ]
WED	0.09081 [ 1.09281 ]	-0.0027 [ -0.06119 ]	<b>-0.1282</b> [ <b>-4.00479</b> ]	-0.077395 [ -1.35830 ]	0.000529 [ 0.11744 ]
THU	0.01731 [ 0.21165 ]	0.01097 [ 0.25549 ]	<b>-0.0925</b> [ <b>-2.93630</b> ]	-0.060563 [ -1.08002 ]	0.007272 [ 1.63923 ]
Adj. R-squared	0.00326	0.02973	0.03629	0.031326	0.044573
F-statistic	1.31453	3.94751	4.62298	4.111062	5.487932
Loglikelihood		-1961.2			
AIC		2.82717			

Περνώντας στον Πίνακα 5Γ, έχουμε τις εκτιμήσεις του VAR, με 2 υστερήσεις με βάση το κριτήριο AIC και για την περίοδο πριν την κρίση των Sub-Prime. Κατά την περίοδο αυτή, μία άνοδος στην αγορά φαίνεται ότι ευνοεί τις αποδόσεις των value μετοχών, ενώ αντίστροφα, η επίδραση είναι αντίθετη με την αύξηση των αποδόσεων των value μετοχών να επηρεάζουν αρνητικά το premium της αγοράς. Επιπλέον, η αύξηση των αποδόσεων των value μετοχών επηρεάζει θετικά το premium των αποδόσεων των μετοχών της χαμηλής κεφαλαιοποίησης και τις μετοχές που το προηγούμενο διάστημα πραγματοποιούσαν χαμηλότερες αποδόσεις. Ο παράγοντας του μεγέθους επηρεάζει τον HML και τον φόβο των επενδυτών, ενώ η επίδραση του Momentum στο SMB είναι αμφίσημη ανάλογα με την υστέρηση... Όσον αφορά τις εξωγενείς μεταβλητές, οι επενδυτές φαίνεται να φοβούνται περισσότερο τις Δευτέρες και η μέρα αυτή (μαζί με την Πέμπτη) ευνοεί τις αποδόσεις των growth μετοχών. Τέλος, και πάλι το υπόδειγμα VAR που εκτιμήθηκε καταφέρνει να εξηγήσει σε ελάχιστο βαθμό την μεταβλητότητα των ενδογενών μεταβλητών.

Ουσιαστικά, το μόνο στοιχείο που συνεχίζει να μας προκαλεί εντύπωση είναι η μη επίδραση του φόβου στις υπόλοιπες ενδογενείς μεταβλητές. Φαίνεται, λοιπόν, ότι ο φόβος δεν προκαλεί μεταβολές στις επιμέρους ενδογενείς μεταβλητές, σε κανένα Premium παρά τα αντίθετα ευρήματα των Durand et al. (2011) ότι ο φόβος έχει στατιστικά σημαντική επίδραση. Φαίνεται, λοιπόν, ότι η διαφορετική εξειδίκευση του υποδείγματος που έγινε και λόγω των επιμέρους περιόδων, οδήγησε σε πολύ διαφορετικά αποτελέσματα από αυτά των Durand et al. (2011).

Στον Πίνακα 5Δ έχουμε τις εκτιμήσεις της (VAR1), με 2 υστερήσεις με βάση το AIC, για την περίοδο κατά τη διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime. Κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime, βλέπουμε μια αμφίδρομη και θετική επιρροή μεταξύ του premium της αγοράς και του premium των επιχειρήσεων με χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση. Δηλαδή, θετικές εξελίξεις στην αγορά ευνοούσαν τις αποδόσεις των μετοχών με την χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση και το αντίστροφο. Γενικά, στην διάρκεια και αυτής της κρίσης φαίνεται ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών μας. Και σε αυτή την περίοδο, όμως, το υπόδειγμα VAR που εκτιμήθηκε καταφέρνει να εξηγήσει σε ελάχιστο βαθμό την μεταβλητότητα των ενδογενών μεταβλητών ( $\bar{R}^2 < 11\%$ ).

Πίνακας 5Α: Εκτιμήσεις Vector Autoregression, κατά τη διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime\*

Date: 02/19/16 Time: 22:00					
Sample: 7/31/2007 5/29/2009, Included observations: 462					
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
MKT_RF(-1)	-0.1518 [-1.58195]	-0.0134 [-0.37269]	0.04758 [ 0.99675]	-0.06 [-0.69075]	0.0012 [ 0.37199]
MKT_RF(-2)	-0.1239 [-1.31851]	<b>0.08322</b> [ <b>2.35626</b> ]	0.02917 [ 0.62426]	0.04588 [ 0.53944]	7.49E-05 [ 0.02371]
SMB(-1)	<b>0.30361</b> [ <b>2.43131</b> ]	<b>-0.1377</b> [ <b>-2.93411</b> ]	0.00194 [ 0.03125]	-0.0369 [-0.32655]	-0.00491 [-1.16873]
SMB(-2)	0.20694 [ 1.64212]	<b>-0.1936</b> [ <b>-4.08677</b> ]	0.01039 [ 0.16577]	0.04238 [ 0.37151]	-0.00755 [-1.78278]
HML(-1)	-0.029 [-0.19368]	-0.0598 [-1.06119]	-0.0359 [-0.48225]	0.09002 [ 0.66366]	0.003206 [ 0.63655]
HML(-2)	0.03609 [ 0.24338]	-0.0777 [-1.39387]	-0.0012 [-0.01572]	0.00386 [ 0.02871]	0.00236 [ 0.47361]
WML(-1)	-0.1039 [-1.08256]	-0.0227 [-0.62902]	-0.0013 [-0.02763]	0.17003 [ 1.95709]	0.004391 [ 1.36133]
WML(-2)	-0.0179 [-0.19197]	-0.0301 [-0.86119]	-0.0003 [-0.00606]	0.01827 [ 0.21691]	-0.00053 [-0.16816]
DVIX(-1)	2.23671 [ 0.95415]	-0.0774 [-0.08787]	0.95576 [ 0.81985]	-1.9983 [-0.94169]	<b>-0.24161</b> [ <b>-3.06671</b> ]
DVIX(-2)	1.89253 [ 0.81507]	0.66737 [ 0.76469]	0.62997 [ 0.54556]	-0.1445 [-0.06875]	-0.11246 [-1.44108]
C	-0.0179 [-0.07720]	0.04852 [ 0.55789]	0.11291 [ 0.98134]	-0.1298 [-0.61967]	0.000693 [ 0.08916]
JAN	-0.4321 [-1.18101]	-0.0996 [-0.72427]	-0.1726 [-0.94839]	-0.1753 [-0.52928]	0.01146 [ 0.93191]
MON	-0.3891 [-1.18280]	-0.124 [-1.00282]	-0.2945 [-1.80009]	0.57267 [ 1.92285]	0.015234 [ 1.37769]
TUE	0.30531 [ 0.94356]	-0.1039 [-0.85437]	-0.0182 [-0.11299]	-0.1342 [-0.45816]	-0.02756 [-2.53410]
WED	-0.0697 [-0.21505]	0.03484 [ 0.28612]	-0.0825 [-0.51216]	0.0626 [ 0.21346]	-0.00486 [-0.44599]
THU	-0.035 [-0.10784]	0.03652 [ 0.29922]	-0.1645 [-1.01860]	0.07336 [ 0.24957]	-0.00282 [-0.25822]
Adj. R-squared	0.04861	0.06737	-0.0174	0.00542	0.075464
F-statistic	2.57038	3.2202	0.47459	1.16733	3.508584
Loglikelihood		-2051			
AIC		9.22522			

Για την περίοδο μετά την κρίση των Sub-Prime, στον Πίνακα 5E, έχουμε τις εκτιμήσεις του VAR με 1 υστέρηση με βάση το κριτήριο AIC. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, παρατηρούμε ότι η αύξηση των αποδόσεων των valueμετοχών είχαν θετική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών με την χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση, ενώ δεν εκτιμάμε κάποια άλλη επίδραση μεταξύ των ενδογενών. Επιπλέον, και σε αυτή την περίοδο, ο φόβος των επενδυτών αυξάνεται τις Δευτέρες κατά μέσο όρο. Τέλος, το υπόδειγμα VAR που εκτιμήθηκε καταφέρει να εξηγήσει σε ελάχιστο βαθμό την μεταβλητότητα των ενδογενών μεταβλητών ( $\bar{R}^2 < 3\%$ ).

Συνοψίζοντας, από τις εκτιμήσεις του VAR για τις 5 υποπεριόδους μπορούμε να αναφέρουμε τα εξής: (α) ο φόβος των επενδυτών την πρώτη μέρα της εβδομάδος (Δευτέρα) είναι συστηματικά κατά μέσο όρο μεγαλύτερος σε όλες τις υποπεριόδους πλην κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime· (β) από την Dot-Com κρίση και ύστερα σπάνε οριστικά οι αλληλεπιδράσεις επιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών και αντίστοιχες σχέσεις δεν φαίνονται να εμφανίζονται ξανά σε τέτοιο βαθμό (γ) ο φόβος δεν προκαλεί μεταβολές ούτε άλλες επιδράσεις στα premium ούτε στον παράγοντα της ροπής, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με την διαίσθησή μας· (δ) μετά την κρίση των Sub-Prime πρακτικά εκμηδενίζεται η ερμηνευτική ικανότητα του VAR υποδείγματός μας με βάση τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού ( $\bar{R}^2$ ).

Με λίγα λόγια, ο φόβος δεν φαίνεται να κινεί κάπως τα premium, ούτε το momentum, αλλά και τα διάφορα αποτελέσματα και συμπεράσματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, είναι ευαίσθητα στην εξειδίκευση των υποδειγμάτων. Έτσι, ενώ οι Durandetal. (2011) βρίσκουν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις του φόβου, ο διαχωρισμός του χρονικού ορίζοντα σε υποπεριόδους ύφεσης και άνθησης, αλλάζει την εξειδίκευση του υποδείγματος και, άρα, αλλάζει τα αποτελέσματα. Επιπλέον, η χαλαρή νομισματική πολιτική ίσως είναι αυτή που πλέον τροφοδοτεί τις μεταβολές στις αξίες των χρεογράφων, κι αυτό αποτυπώνεται στον εκμηδενισμό της ερμηνευτικής ικανότητας των VAR εκτιμήσεων.

Στην επόμενη υποενότητα, θα δούμε, με την βοήθεια των impulse responses, πως διαμορφώνονται αυτές οι στατιστικά σημαντικές επιδράσεις, των παραπάνω VAR υποδειγμάτων, που διαπιστώσαμε μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών.



**Πίνακας 5Ε: Εκτιμήσεις Vector Autoregression, μετά την κρίση των Sub-Prime\***

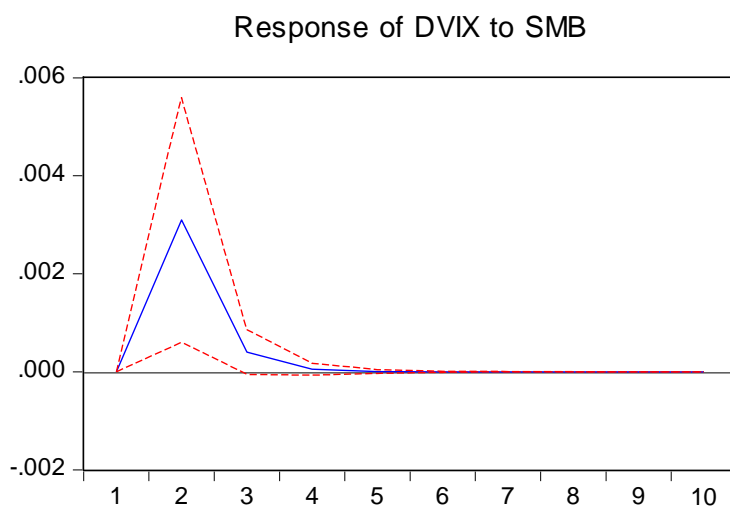
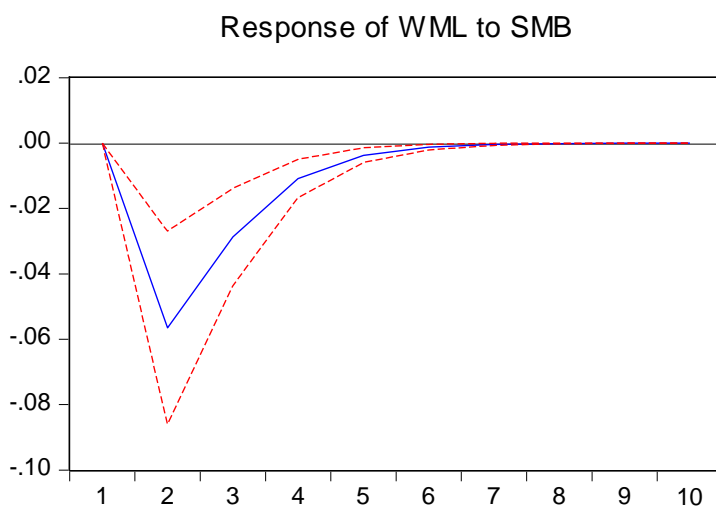
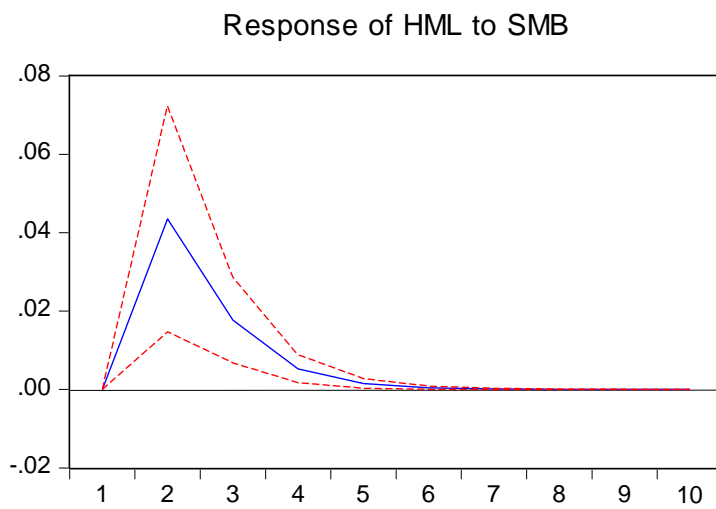
	MKT_RF	SMB	HML	WML	DVIX
Date: 02/19/16 Time: 22:03					
Sample: 6/01/2009 12/31/2015					
Included observations: 1660					
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
MKT_RF(-1)	-0.0426 [-0.90864]	-0.0115 [-0.47983]	-0.0031 [-0.14814]	-0.003096 [-0.10036]	0.002377 [ 0.73805]
SMB(-1)	-0.0119 [-0.22055]	-0.0125 [-0.45165]	0.01452 [ 0.60194]	0.00753 [ 0.21259]	2.20E-03 [ 0.59488]
HML(-1)	-0.0723 [-1.18793]	<b>0.06166</b> <b>[ 1.97324]</b>	0.01329 [ 0.48706]	-0.026673 [-0.66589]	0.004394 [ 1.05050]
WML(-1)	-0.0033 [-0.08228]	0.03966 [ 1.93226]	0.00756 [ 0.42190]	<b>0.107274</b> <b>[ 4.07777]</b>	0.001087 [ 0.39566]
DVIX(-1)	-0.4272 [-0.67940]	-0.0525 [-0.16261]	0.38152 [ 1.35375]	0.313784 [ 0.75844]	-0.02977 [-0.68899]
C	0.02629 [ 0.45433]	0.02532 [ 0.85241]	-0.0504 [-1.94411]	0.022308 [ 0.58583]	<b>-0.01088</b> <b>[-2.73609]</b>
JAN	-0.0454 [-0.46153]	0.00735 [ 0.14559]	-0.0323 [-0.73242]	-0.116587 [-1.80115]	0.003376 [ 0.49944]
MON	0.00091 [ 0.01104]	-0.0306 [-0.72433]	0.05544 [ 1.50376]	0.086206 [ 1.59279]	<b>0.020474</b> <b>[ 3.62272]</b>
TUE	0.07017 [ 0.86740]	0.00876 [ 0.21104]	0.04896 [ 1.35049]	-0.007859 [-0.14765]	0.008083 [ 1.45444]
WED	0.04893 [ 0.60856]	-0.054 [-1.30746]	0.05619 [ 1.55910]	0.027188 [ 0.51387]	0.005774 [ 1.04519]
THU	0.07595 [ 0.93951]	-0.0224 [-0.53901]	0.08711 [ 2.40423]	-0.072387 [-1.36085]	0.003706 [ 0.66722]
Adj. R-squared	-0.0029	-0.0002	0.00162	0.015782	0.009073
F-statistic	0.52766	0.96344	1.26888	3.660196	2.518911
Loglikelihood		-3213.5			
AIC		3.93795			

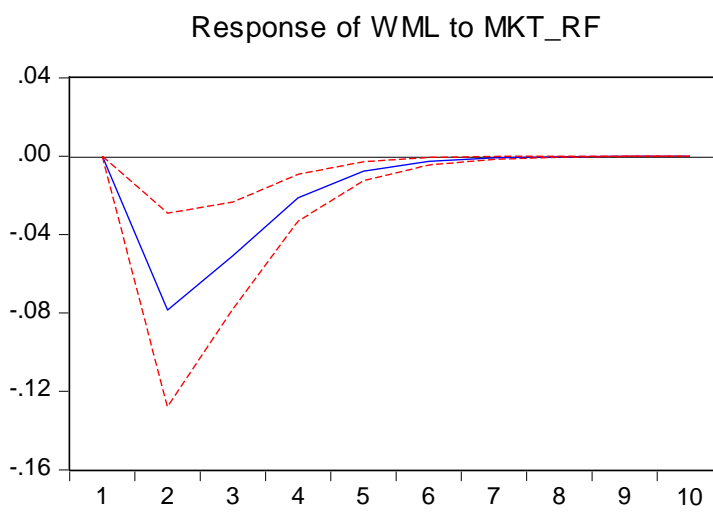
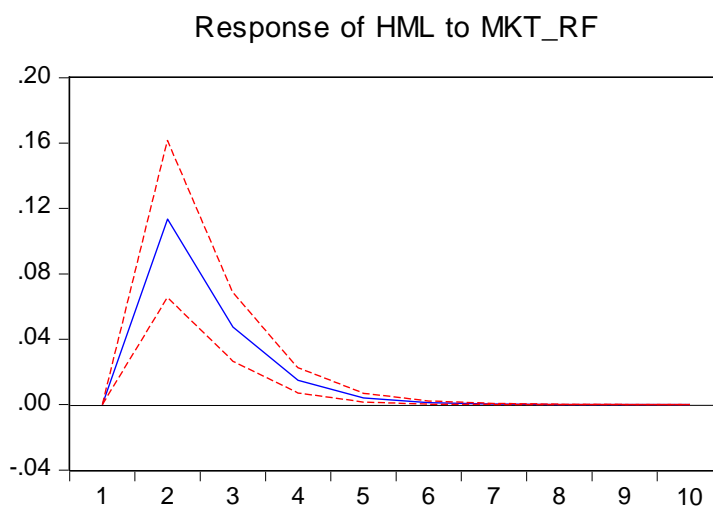
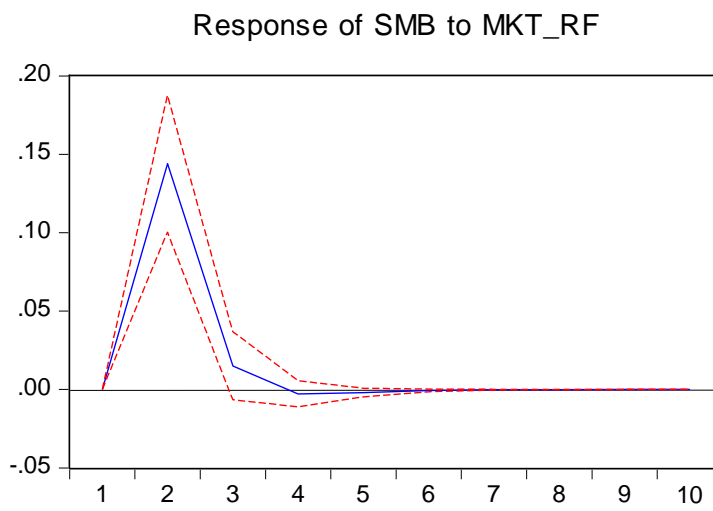
### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ IMPULSE RESPONSES

Η ανάλυση των Durand et al. (2011) επικεντρώνεται την επίδραση του φόβου (VIX) στις υπόλοιπες ενδογενείς μεταβλητές, επίδραση την οποία εμείς δεν μπορέσαμε να τεκμηριώσουμε ούτε με τα VAR υποδείγματα αλλά ούτε και με την ανάλυση αιτιότητας κατά Granger. Για τις ενδογενείς, όμως, μεταβλητές που είδαμε από τα VAR ότι έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση πάνω σε άλλες ενδογενείς μεταβλητές, κρίνουμε σκόπιμο να δούμε την κάθε επίδραση με impulse response.

Υποθέτοντας ότι το υπόδειγμα (VAR1) αποτελεί ένα σύστημα των ενδογενών μεταβλητών, η impulse response ανάλυση δείχνει την μεταβολή μιας ενδογενούς μεταβλητής από ένα σοκ μίας τυπικής απόκλισης σε μία από τις άλλες ενδογενείς μεταβλητές (Lütkepohl, 2005). Ως σοκ νοείται το σφάλμα  $u_t^i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 5$  από την εκτίμηση του (VAR1). Έτσι, αν θέλουμε να δούμε την επίδραση της MKT\_RF στην SMB με impulse response, τότε βλέπουμε πως αντιδρά η  $SMB_t$  αν διαταράξουμε το (VAR1) με σφάλμα  $u_t^1 > 0$ , μεγέθους 1 τυπικής απόκλισης. Στις Εικόνες 1 έως 10, στο Παράρτημα Α, βλέπουμε, στον κάθετο άξονα, πως μεταβάλλεται κάθε ενδογενής μεταβλητή ανάλογα με το σοκ που εισάγαμε στο σύστημα κάθε φορά, ενώ στον οριζόντιο οι χρονικές στιγμές που πραγματοποιούνται αυτές οι μεταβολές. Επειδή έχουμε ημερήσια δεδομένα, τότε στον οριζόντιο άξονα βλέπουμε ημέρες. Τόσο τα σοκ όσο και το πώς αυτά επιδρούν σε ενδογενείς μεταβλητές επιλέχθηκαν με βάση τις στατιστικά σημαντικές επιδράσεις που βρήκαμε στην προηγούμενη υποενότητα με τις εκτιμήσεις των VAR.

Στην Εικόνα 1, για την περίοδο πριν την Dot-Com κρίση, βλέπουμε την αντίδραση των HML, WML και DVIX μετά από μία διαταραχή της SMB. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι μία θετική διαταραχή στο premium των μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης έναντι αυτών χαμηλής, επιδρά θετικά για περίπου 5-6 μέρες στο premium των value μετοχών, αρνητικά για 6-7 ημέρες στο momentum, ενώ η επίδραση στον φόβο είναι θετική αλλά βραχυχρόνια διαρκώντας, περίπου, 2-3 συνεδριάσεις. Στην Εικόνα 2, επίσης, για την περίοδο πριν την Dot-Com, παρατηρούμε ότι μία θετική διαταραχή στο premium της αγοράς επιδρά θετικά και βραχυχρόνια (3 συνεδριάσεις) στο premium του μεγέθους, αλλά με μεγαλύτερη διάρκεια (6-7 ημέρες), στο premium των value μετοχών.

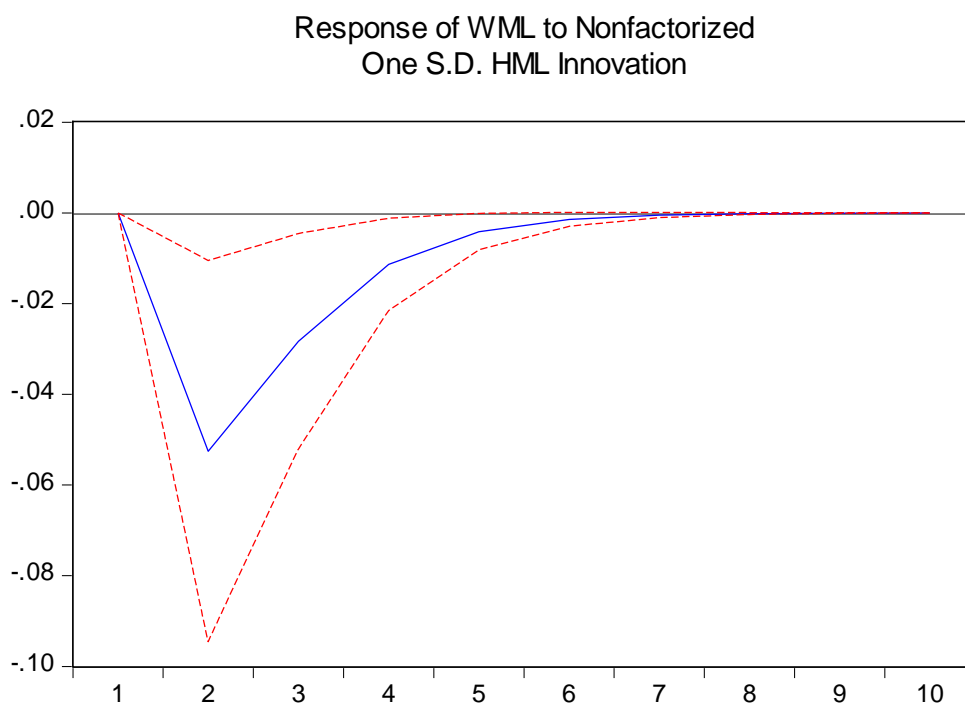
**EIKONA1: SMB IMPULSE RESPONSES, ΠΙΝΤΗNDOT-COM**Response to Nonfactorized One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

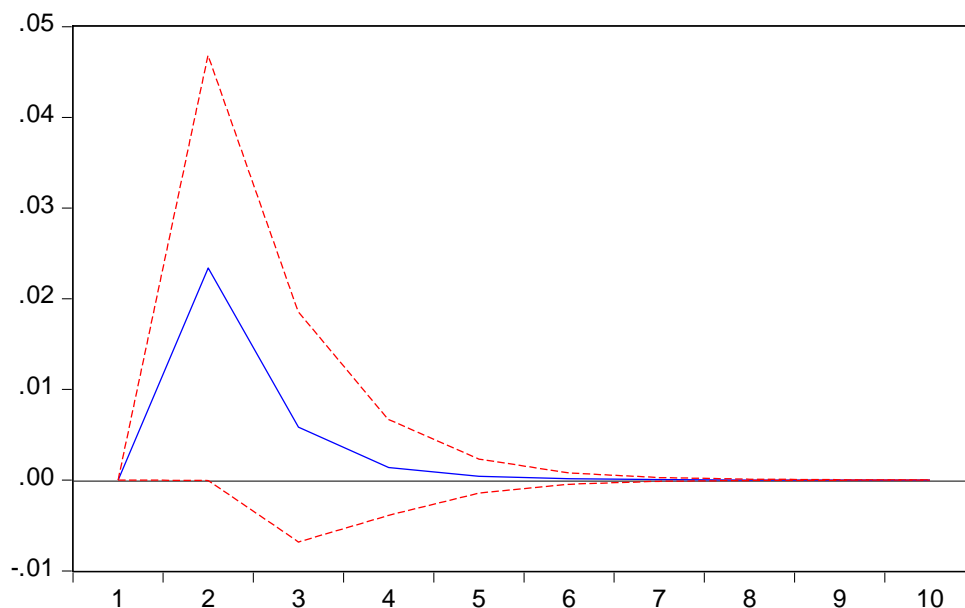
**EIKONA2:MKT\_RF IMPULSE RESPONSES, ΠΙΠΙΝTHNDOT-COM**Response to Nonfactorized One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

Επιπλέον, μία θετική διαταραχή στο premium της αγοράς επιδρά αρνητικά και για 6-7 ημέρες στον παράγοντα του momentum. Με σχετικά μεγάλη διάρκεια επιδρά και μία διαταραχή της HML τον παράγοντα του momentum. Ο παράγοντας του μεγέθους αντιδρά για ελάχιστο διάστημα σε σοκ του momentum. Γενικά, στις Εικόνες 1-4 παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις που δέχεται το momentum, κατά αυτήν την περίοδο, από τις υπόλοιπες ενδογενείς (πλην του DVIX) είναι αρνητικές και επιμένουν για αρκετές ημέρες μετά την διαταραχή.

Κατά την περίοδο της κρίσης των Sub-Prime δεν βρήκαμε να υπήρχε κάποια στατιστικά σημαντική επίδραση μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών και, ως εκ τούτου, δεν έχουμε ανάλυση impulse response για αυτή την περίοδο.

### ΕΙΚΟΝΑ3: HML IMPULSE RESPONSES, ΠΙΠΙΝΤΗΝDOT-COM

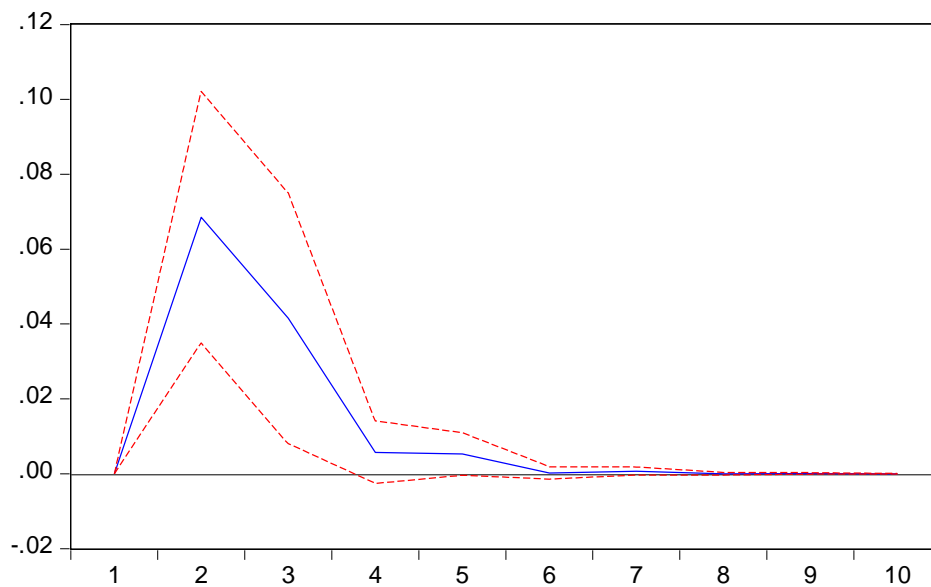


**ΕΙΚΟΝΑ4: WML IMPULSE RESPONSES, ΠΡΙΝΤΗΝDOT-COM**Response of SMB to Nonfactorized  
One S.D. WML Innovation

Από την Εικόνα 5 περνάμε στην περίοδο πριν την κρίση των Sub-primes. Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε τον αντίκτυπο που έχει μία θετική εξέλιξη στην αγορά στο premium των value μετοχών: η επίδραση αυτή είναι θετική και σχετικά βραχύβια μέχρι 4 ημέρες. Στην ίδια περίοδο, οι επιδράσεις μία διαταραχής στο premium των value μετοχών είναι αρκετά βραχυχρόνιες και προς το premium της αγοράς και προς τον παράγοντα του μεγέθους, ενώ στον παράγοντα του momentum η επίδραση του σοκ γίνεται στατιστικά σημαντική 3 ημέρες μετά (Εικόνα 7). Τέλος, το momentum επιδρά αρχικά θετικά στο premium των μετοχών χαμηλότερης κεφαλαιοποίησης και, κατόπιν, αρνητικά και σχεδόν ισόποσα (Εικόνα 6).

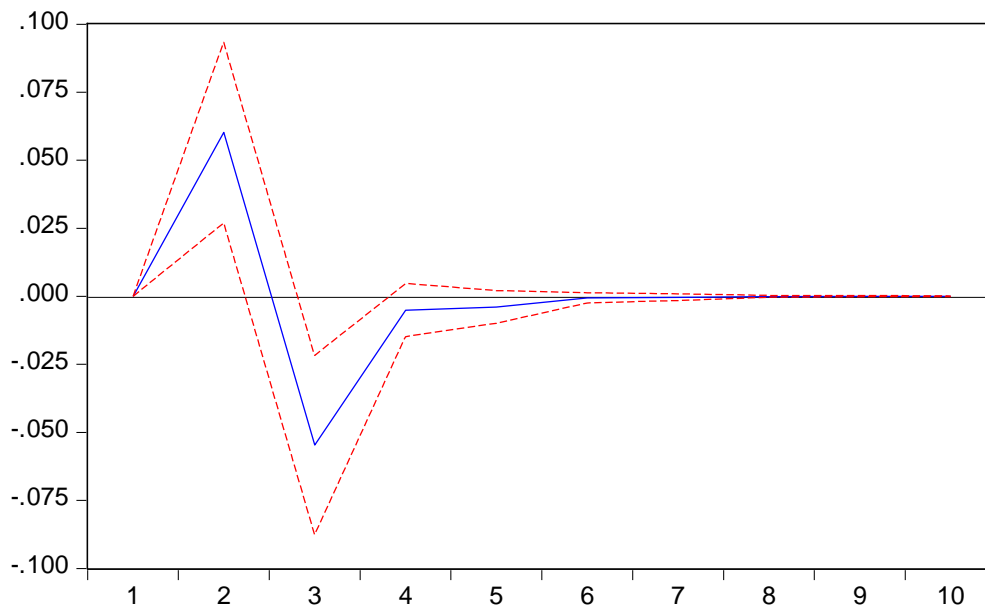
**EIKONA5: MKT\_RFIMPULSERESP., ΠΙΠΙΝΤHNSUB-PRIME**

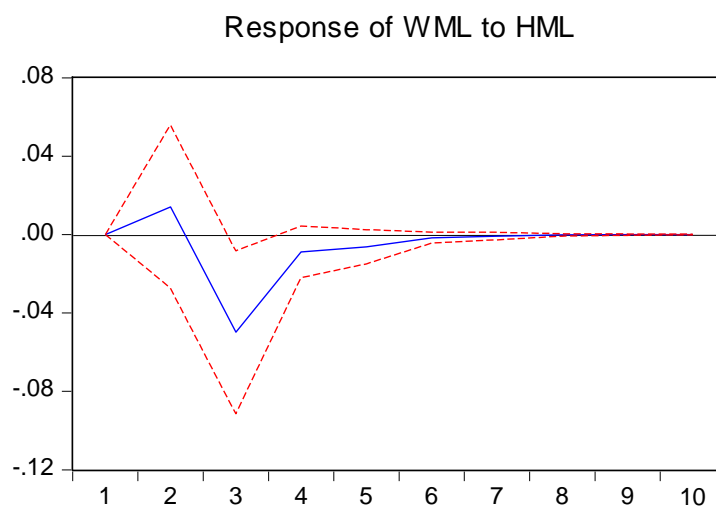
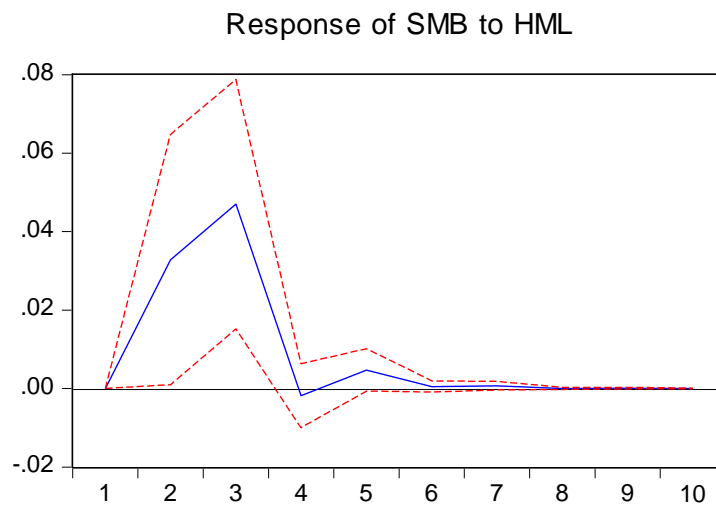
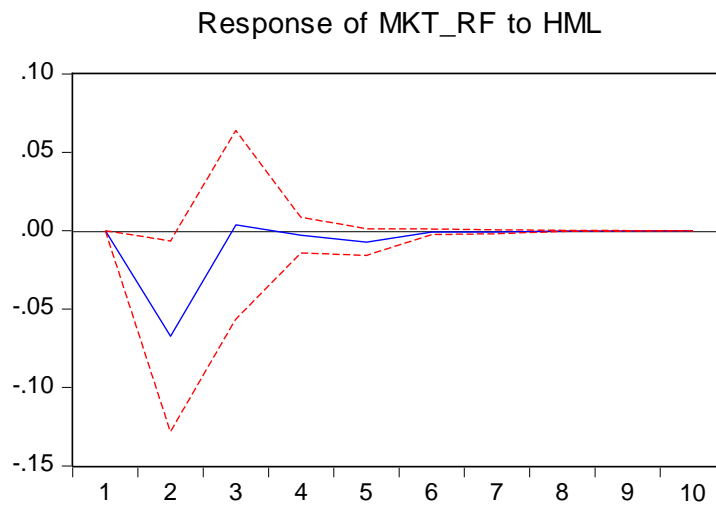
Response of HML to Nonfactorized  
One S.D. MKT\_RF Innovation



**EIKONA5: WML IMPULSERESP., ΠΙΠΙΝΤHNSUB-PRIME**

Response of SMB to Nonfactorized  
One S.D. WML Innovation

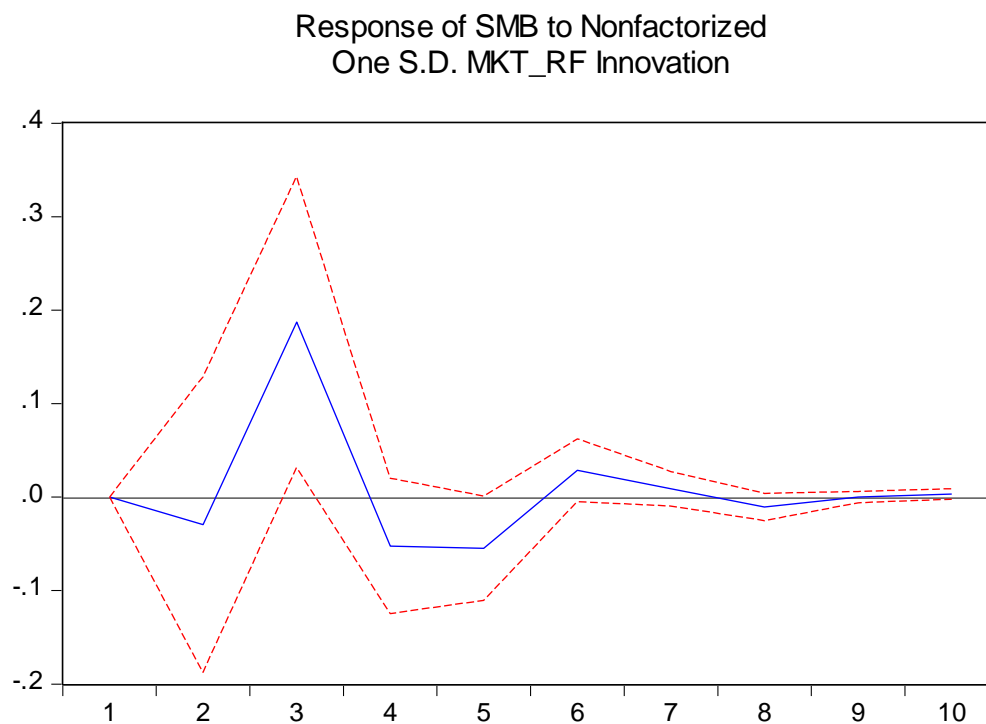


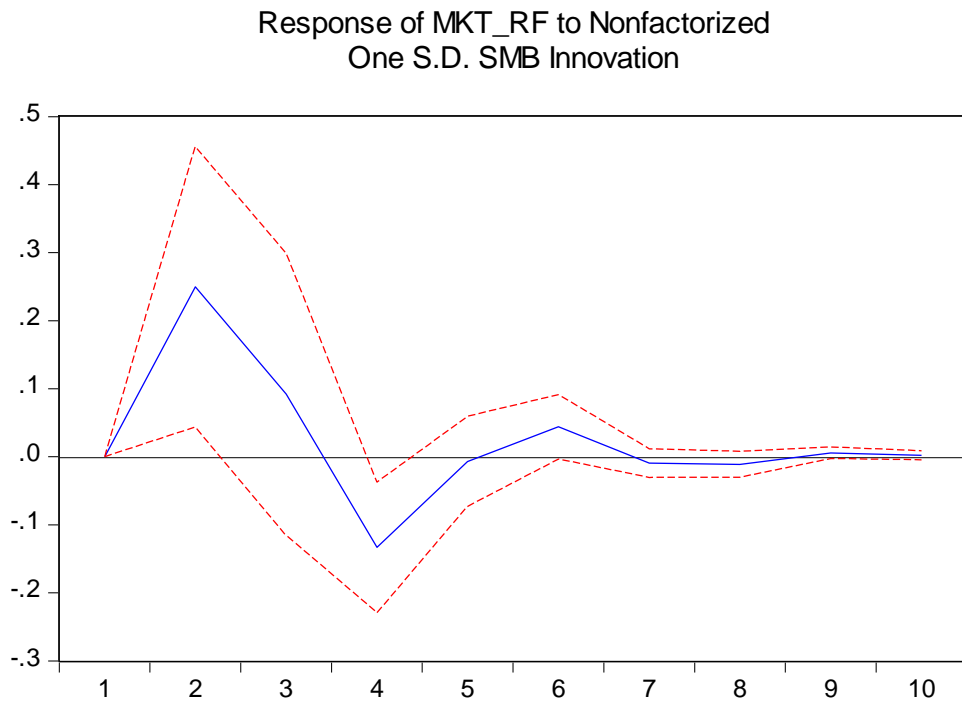
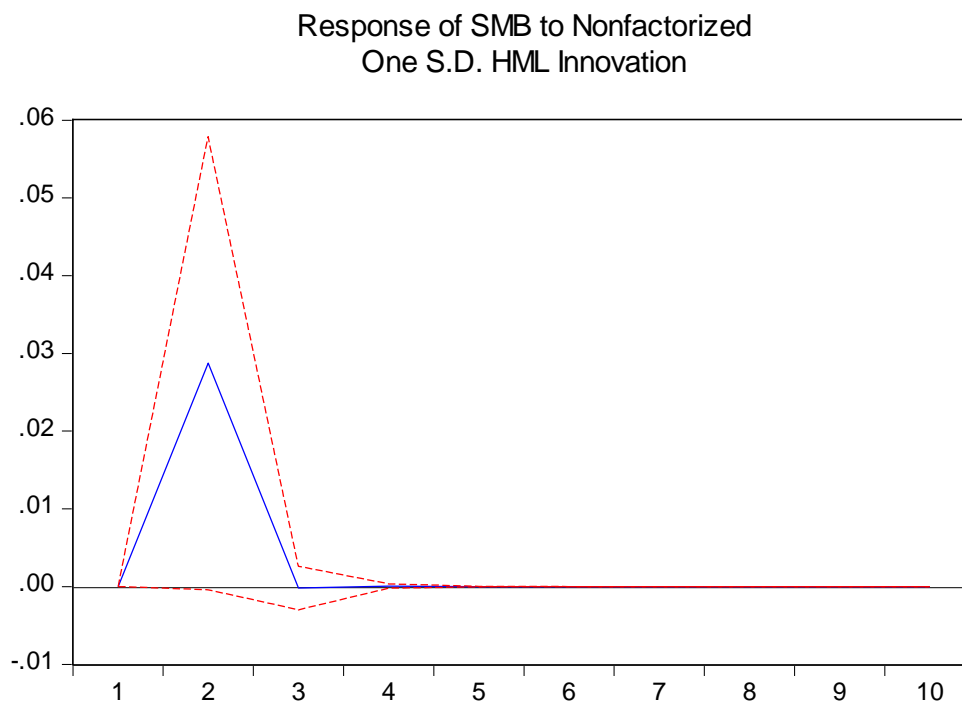
**EIKONA6: HMLIMP.RESP., ΠΙΠΙΝTHNSUB-PRIME**Response to Nonfactorized One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime, υπάρχει μόνο μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ του παράγοντα του μεγέθους και του premium της αγοράς, όπως είδαμε στον Πίνακα 5Δ. Όμως, η ανάλυση με impulse response δείχνει ότι η επίδραση αυτή δεν έχει στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στις μεταβολές των ενδογενών αυτών μεταβλητών (Εικόνες 8 και 9). Βέβαια, η επίδραση της SMB προκαλεί στις αποδόσεις μεγάλης διάρκειας μεταβολές, πότε θετικές και πότε αρνητικές. Αλλά, στατιστικά σημαντικές είναι μόνο οι μεταβολές την δεύτερη (θετική μεταβολή της απόδοσης της αγοράς) και την τέταρτη (αρνητική) μέρα (Εικόνα 9). Τέλος, ούτε μετά την Sub-Prime βλέπουμε να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές μεταβολές της SMB εξαιτίας διαταράξεων της HML (Εικόνα 10).

#### **ΕΙΚΟΝΑ8: MKT\_RFIMP. RESP., ΚΑΤΑΤΗNSUB-PRIME**



**EIKONA7: SMB IMPULSE RESP., KATATHN SUB-PRIME****EIKONA8:HMLIMP.RESP., METATHNSUB-PRIME**

Αξίζει να σημειωθεί, ότι για την περίοδο πριν και αυτήν κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime τα αποτελέσματα των impulse response διαφέρουν κάπως από τα αποτελέσματα των VAR(2) υποδειγμάτων στους Πίνακες 5Γ και 5Δ. Αυτό συμβαίνει για τις επιδράσεις τις οποίες βρήκαμε στα VAR αλλά υπήρχαν μόνο για τη μία από

τις 2 υστερήσεις των VAR(2), οπότε, τελικά, αυτή δεν ήταν αρκετή για να μας δώσει σαφή αποτελέσματα στην ανάλυση με impulse response.

Τέλος, βλέπουμε ότι τα αποτελέσματα της impulse response συγκλίνουν με τα αποτελέσματα της εξέτασης της αιτιότητας κατά Grangerστο εξής γενικό συμπέρασμα: από την κρίση των Dot-Com και ύστερα, και ιδιαίτερα από την κρίση των Sub-Primeκαι ύστερα, οι διαδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών μας έχουν εξανεμιστεί.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

---

Η παρούσα εργασία αποσκοπούσε να απαντήσει στο ερώτημα της ύπαρξης και του πρόσημου των αλληλεπιδράσεων μεταξύ του «φόβου των επενδυτών», των δύο παραγόντων των Fama&French (1993), του παράγοντα του momentum (Carhart, 1997) και του risk premium. Εξέτασε, δηλαδή, ποιες μεταβλητές επιδρούν σε ποιες, αν αυτή η επίδραση είναι αρνητική η θετική, αν υπάρχει σχέση αιτίασης (κατά Granger) μεταξύ ποιών μεταβλητών, και πόσο διαρκούν αυτές οι αλληλεπιδράσεις μετά από κάποια διαταραχή σε μία από αυτές. Τέλος, πως επηρέασαν οι δύο τελευταίες κρίσεις, αυτή των Dot-Com και αυτή των Sub-Prime, τις αλληλεπιδράσεις αυτές.

Εκτός από τους Durandetal. (2011) δεν έχει υπάρξει άλλη μελέτη που να εξετάζει συνολικά τις επιδράσεις (και την ροή της αιτιότητας) μεταξύ του risk premium, των παραγόντων Fama-French, του momentum και του φόβου των επενδυτών. Ενώ, ακόμα και οι Durandetal. (2011) δεν στάθηκαν εκτενώς σε αυτές τις επιδράσεις και δεν συνυπολόγισαν τις επιπτώσεις των δύο χρηματοοικονομικών κρίσεων στις αλληλεπιδράσεις αυτές.

Αρχικά είδαμε ότι ο φόβος μεταβάλλεται κατά μέσο όρο αρνητικά σε όλες τις υποπεριόδους, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι επενδυτές ηρεμούν ή αρχίζουν να αισθάνονται ασφάλεια συχνότερα από τις εκρήξεις φόβου. Επιπλέον, δεν διαπιστώσαμε σταθερά κανένα από τα premium να μένει διαχρονικά θετικό – δηλαδή, να υπάρχει όπως υποστηρίζει ένα μεγάλο κομμάτι τις βιβλιογραφίας.

Στη συνέχεια, είδαμε ότι μετά από κάθε κρίση οι σχέσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών μας αλλάζουν σε μεγάλο βαθμό και στις περισσότερες περιπτώσεις παύουν τελείως να υπάρχουν. Ιδιαίτερα, δε, κατά την διάρκεια των κρίσεων όποιοι δεσμοί υπάρχουν σπάνε, και δίνουν την θέση τους σε άλλους μετά το πέρας της κρίσης. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίοδος μετά την κρίση των sub-prime οπότε και δεν παρατηρείται πλέον κάποια σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών ούτε άλλες αλληλεπιδράσεις όπως είδαμε και στην εκτίμηση των VAR. Αυτό οφείλεται είτε το γεγονός ότι η κρίση του 2007-2008 άλλαξε ριζικά, είτε γιατί οι ιδιαίζόντως επεκτατική νομισματική πολιτική που ακολούθησαν οι μεγαλύτερες κεντρικές τράπεζες οδηγούσαν τις αποδόσεις και τις κινήσεις των αγορών.

Κατόπιν, από τις εκτιμήσεις του VAR για τις 5 υποπεριόδους μπορούμε να συνοψίσουμε τα εξής: (α) ο φόβος των επενδυτών την πρώτη μέρα της εβδομάδος (Δευτέρα) είναι συστηματικά κατά μέσο όρο μεγαλύτερος σε όλες τις υποπεριόδους πλην κατά την διάρκεια της κρίσης των Sub-Prime (β) από την Dot-Com κρίση και ύστερα σπάνε οριστικά οι αλληλεπιδράσεις επιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών και αντίστοιχες σχέσεις δεν φαίνονται να εμφανίζονται ξανά σε τέτοιο βαθμό (γ) ο φόβος δεν προκαλεί μεταβολές ούτε άλλες επιδράσεις στα premium ούτε στον παράγοντα της ροπής, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με την διαίσθησή μας και

με τα ευρήματα των Durandetal. (2011) (δ) μετά την κρίση των Sub-Prime πρακτικά εκμηδενίζεται η ερμηνευτική ικανότητα του VAR υποδείγματός μας με βάση τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού ( $\bar{R}^2$ ).

Ουσιαστικά, ο φόβος δεν φαίνεται να προκαλεί αντιδράσεις στα premium, ούτε στο momentum, αλλά διαπιστώσαμε τα διάφορα αποτελέσματα και συμπεράσματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, είναι ευαίσθητα στην εξειδίκευση των υποδειγμάτων. Έτσι, ενώ οι Durandetal. (2011) βρίσκουν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις του φόβου, ο διαχωρισμός του χρονικού ορίζοντα σε υποπεριόδους ύφεσης και άνθησης, αλλάζει την εξειδίκευση του υποδείγματος και, άρα, αλλάζει τα αποτελέσματα. Τέλος, όπως είπαμε, η χαλαρή νομισματική πολιτική ίσως είναι αυτή που πλέον τροφοδοτεί τις μεταβολές στις αξίες των χρεογράφων, κι αυτό αποτυπώνεται στον εκμηδενισμό της ερμηνευτικής ικανότητας των VAR εκτιμήσεων.

Τέλος, από τα αποτελέσματα των impulse responses είδαμε ότι οι διάφορες διαταραχές στις ενδογενείς μεταβλητές που έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση σε άλλες δεν έχουν καθόλου βραχύβια διάρκεια, στην πλειοψηφία τους τους, καθώς διαρκούν για πάνω από 4 μέρες. Πάλι όμως, οποιεσδήποτε σχέσεις παύουν να υπάρχουν σε περιόδους κρίσεων ενώ δεν επανεμφανίζονται με την επιστροφή στην οικονομική άνθηση.

Κλείνοντας, πρέπει να σημειώσουμε ότι οι μελλοντικές μελέτες αξίζει να εξετάσουν τον βαθμό επιρροής της νομισματικής πολιτικής στις σχέσεις των μεταβλητών αποτίμησης. Ενώ, ενδιαφέρον παρουσιάζει και το διάστημα της ύφεσης μεταξύ 2007-2009, σε ότι αφορά στο πως άλλαξε η συμπεριφορά των επενδυτών εντός αυτού του διαστήματος.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΠΗΓΕΣ**

---

- AGARWAL, V. AND R. TAFFLER (2008) Does Financial Distress Risk Drive the Momentum Anomaly? *Financial Management*. 37. Pp. 461-484.
- ANG, A., R.J.HODRICK, Y. XING, AND X. ZHANG (2006) The Cross-Section of Volatility and Expected Returns. *Journal of Finance*. 61. Pp. 259-299.
- BAKSHI, G. AND N. KAPADIA (2003) Delta-Hedged Gains and the Negative Market Volatility Risk Premium. *Review of Financial Studies*. 16. Pp. 527-566.
- BANZ, R. (1981) The Relationship between Returns and Market Values of Common Stocks. *Journal of Financial Economics*. 9. Pp. 3-18.
- BARBERIS, N., A. SHLEIFER, AND R. VISHNY (1998) A Model of Investor Sentiment. *Journal of Financial Economics*. 49. Pp. 307-343.
- CAMPBELL, J.Y., J. HILSCHER, AND J. SZILAGYI (2008) In Search of Distress Risk. *Journal of Finance*. 63. Pp. 2899-2939.
- CAMPELLO, M., L. CHEN, AND L. ZHANG (2008) Expected Returns, Yield Spreads, and Asset Pricing Tests. *Review of Financial Studies*. 21. Pp. 1297-1338.
- CARHART, M. M. (1997) On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*. 52 (1). Pp. 57 – 82.
- DELONG, J. B. AND MAGIN, C. (2006) A Short Note on the Size of the Dot-Com Bubble. NBER Working Paper No. 12011. January.
- DURAND, R.B., A. JURICEV, AND G. SMITH (2007) SMB–Arousal, Disproportionate Reactions and the Size-Premium. *Pacific-Basin Finance Journal*. 15. Pp. 315-328.
- DURAND, R. B., LIM, D., ZUMWALT, J. K. (2011) Fear and the Fama-French Factors. *Financial Management*. 40 (2). Pp. 409 – 426.
- EICHENGREEN, B. (2015) *Hall of Mirrors: the Great Depression, the great recession, and the uses—and misuses—of history*. Oxford University Press.
- ENDERS, W. (2015) *Applied econometric time series*. 4<sup>th</sup>. John Wiley & Sons.
- FAMA, E.F. AND FRENCH, K.R. (1993) Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*. 33. Pp. 3-57.

- FRENCH, K., G.W. SCHWERT, AND R. STAMBAUGH (1987) Expected Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial Economics*. 19. Pp. 3-30.
- GRINBLATT, M. AND B. HAN (2005). Prospect Theory, Mental Accounting, and Momentum. *Journal of Financial Economics*. 78. Pp. 311-339.
- HOUGE, T. AND T. LOUGHRAN (2006) Do Investors Capture the Value Premium? *Financial Management*. 35. Pp. 5-19.
- JEGADEESH, N. AND S. TITMAN (1993) Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *Journal of Finance*. 48. Pp. 65-92.
- JIANG, X. AND B-S. LEE (2006) The Dynamic Relation between Returns and Idiosyncratic Volatility. *Financial Management*. 35. Pp. 43-65.
- KUMAR, A. AND C.M.C. LEE (2003) Individual Investor Sentiment and Comovement in Small Stock Returns. *Cornell University Department of Economics Working Paper*. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=328980>.
- LA PORTA, R., J. LAKONISHOK, A. SHLEIFER, AND R. VISHNY (1997) Good News for Value Stocks: Further Evidence of Market Efficiency. *Journal of Finance*. 52. Pp. 859-874.
- LIEW, J. AND M. VASSALOU (2000) Can Book-to-Market, Size and Momentum Be Risk Factors that Predict Economic Growth? *Journal of Financial Economics*. 57. Pp. 221-245.
- LÜTKEPOHL, H. (2005) *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer-Verlag.
- MERTON, R. (1980) On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation. *Journal of Financial Economics*. 8. Pp. 323-361.
- PETKOVA, R. AND L. ZHANG (2005) Is Value Riskier than Growth? *Journal of Financial Economics*. 78. Pp. 187-202.
- ROLL, R. (1981) A Possible Explanation of the Small Firm Effect. *Journal of Finance*. 36. Pp. 879-888.
- ROZEFF, M.S. AND M.A. ZAMAN (1998) Overreaction and Insider Trading: Evidence from Growth and Value Portfolios. *Journal of Finance*. 53. Pp. 701-716.

SOHN, B. (2009) Cross-Section of Equity Returns: Stock Market Volatility and Priced Factors. (March 18). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1364834>

SHUMWAY, T. (1997) The Delisting Bias in CRSP Data. *Journal of Finance*. 52. Pp. 327-340.

VASSALOU, M. AND Y. XING (2004) Default Risk in Equity Returns. *Journal of Finance*. 59. Pp. 831-868.

WHALEY, R.E.(2009) Understanding the VIX. *Journal of Portfolio Management*. 35. Pp. 98-105.