

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΠΜΣ ΣΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ
ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ
Ιούλιος 2005

Master Thesis:

**“Προβλεψιμότητα στις αποδόσεις
των δεικτών των hedge funds”**

ΣΠΑΝΑΚΗ ΒΕΡΟΝΙΚΗ (ΜΧΡΗ0330)

Αυτή η διατριβή γράφτηκε κατά τη διάρκεια του τέταρτου εξαμήνου του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στην τραπεζική και χρηματοοικονομική διοικητική, στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Θα επιθυμούσα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε εκείνους που βοήθησαν και συνέβαλαν σε αυτή την ανάλυση μέσω της καθοδήγησης και της υποστήριξής τους. Η ευθύνη για οποιαδήποτε λάθη παραμένει δική μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1. Γνωρίζοντας τα hedge funds	3
1.1 Χαρακτηριστικά των δεικτών hedge funds	5
1.2 Υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης των αποδόσεων των δεικτών hedge funds ...?	6
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	7
2.1 Λίγα λόγια για την προβλεψιμότητα.....	7
2.2 Πρώτες σοβαρές ενδείξεις προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των δεικτών hedge funds	9
2.3 Σταθερότητα Επίδοσης (Performance Persistence).....	10
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	12
3.1 Είδη hedge funds	14
3.2 Παράγοντες κινδύνου.....	21
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	24
4.1 Αξιολόγηση απόδοσης των hedge funds	24
5. ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ.....	28
5.1 Υποθέσεις για τομή αποδοτικών μετοπών (intersection).....	29
5.2 Υποθέσεις για σύμπτωση αποδοτικών μετοπών (spanning).....	32
5.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ INTERSECTION ΚΑΙ SPANNING ΜΕ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ.....	33
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ INTERSECTION & SPANNING	36
6.1 World Portfolio Benchmark vs hedge funds	36
6.2 Risk factors as benchmarks vs hedge funds	37
7. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ.....	43
CUSUM Tests	43
8. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ (PERFORMANCE) ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ.....	51
8.1 Fund of Funds	51
8.2 Κατασκευή Funds of Hedge Funds με βάση το κριτήριο Sharpe	52
8.3 Αξιολόγηση Funds of Hedge Funds με βάση το κριτήριο JENSEN	58
8.4 Κριτική αξιολόγησης Funds of Hedge Funds με βάση τα κριτήρια των Sharpe και Jensen	60
8.5 Συμπεράσματα.....	61
10. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΟ SHORT SELLING	64
10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	68
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ HEGDE FUNDS ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	83
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΙ-ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ.....	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αξιολόγηση απόδοσης των **hedge funds** και η ένδειξη προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των **hedge funds**, όπως έχει εξακριβωθεί για τις αγορές μετοχών και ομολόγων είναι κάτι παραπάνω από επιθυμητή. Επιπλέον, αυξάνει τις ενδιαφέρουσες προκλήσεις για τα υπάρχοντα μοντέλα αποτίμησης των περιουσιακών στοιχείων. Ενώ αυτά τα μοντέλα εξηγούν ικανοποιητικά τις αποδόσεις σε συμβατικούς τίτλους όπως μετοχές, ομόλογα και αμοιβαία κεφάλαια, δεν είναι σίγουρο εάν μπορούν να εκφράσουν τις αποδόσεις των ιδιαίτερα περίπλοκων δυναμικών στρατηγικών εναλλακτικών εργαλείων επένδυσης όπως τα **hedge funds**.

Η ανάλυση μας περιλαμβάνει μια νέα προσέγγιση για την εξακρίβωση προβλεψιμότητας στους δείκτες των **hedge funds**. Παλινδρομούμε τις αποδόσεις των **12** δεικτών **hedge funds** με ένα αδέσμευτο και ένα δεσμευμένο, ως προς κάποιους παράγοντες κινδύνου, μοντέλο και αποδεικνύουμε αρκετά ισχυρές ενδείξεις προβλεψιμότητας. Για την μέτρηση της οικονομικής σημασίας της προβλεψιμότητας στις ιστορικές αποδόσεις, συγκρίνουμε άριστα χαρτοφυλάκια για έναν επενδυτή που χρησιμοποιεί κατανομή αποδόσεων δεσμευμένων στο διάστημα των μεταβλητών πρόβλεψης X_t και για έναν που χρησιμοποιεί αδέσμευτη κατανομή αποδόσεων. Διεξάγουμε ελέγχους για σύμπτωση και τομή αποδοτικών συνόρων (**spanning** και **intersection**) για **10** χρόνια, για να διαπιστώσουμε αν ωφελεί τον διεθνή επενδυτή η προσθήκη δεικτών **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο του. Επιπλέον ελέγχουμε το μοντέλο ως προς τον προσδιορισμό και την σταθερότητα του με **cusum tests**.

Στη συνέχεια ταξινομούμε τις **12** στρατηγικές **hedge funds** σύμφωνα με το κριτήριο του **Sharpe** και κατασκευάζουμε **12** χαρτοφυλάκια δεικτών **hedge funds (funds of hedge funds)** σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή. Ελέγχουμε τα χαρτοφυλάκια αυτά για **spanning** και **intersection** και υπολογίζουμε το **α** του **Jensen** για κάθε ένα από αυτά. Επεκτείνουμε τον έλεγχο μας και σε περιβάλλον με περιορισμούς στο **shortselling**, θέλοντας να εξακριβώσουμε αν τα οφέλη

διαφοροποίησης που προκύπτουν με **shortselling** συνεχίζουν να υφίστανται απουσίας αυτού.

1. Γνωρίζοντας τα hedge funds...

Η ωρίμανση των αγορών κεφαλαίου και οι σύγχρονες επενδυτικές ανάγκες που απαιτούν επιπλέον ενός απλού επιτοκίου κατάθεσης, μερίσματος και ομολογιακού τοκομεριδίου, είναι οι κύριοι λόγοι ανάπτυξης πιο σύνθετων εργαλείων επένδυσης. Τα **hedge funds** όπως και τα αμοιβαία κεφάλαια αποτελούν συλλογικές επενδύσεις, που εκμεταλλεύονται τις παραπάνω συνθήκες και προσφέρουν καλύτερες αποδόσεις ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο μέσω διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου.

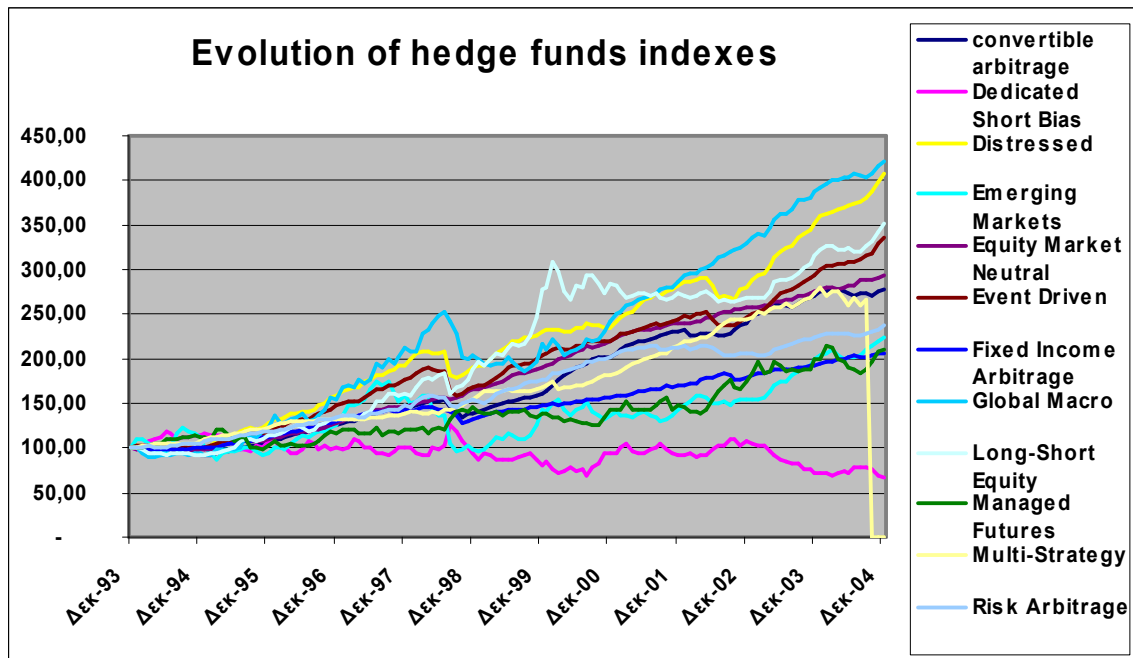
Η βιομηχανία των **hedge funds** αποτελεί ένα από τα ταχέως αναπτυσσόμενα τμήματα στον επενδυτικό κόσμο από τις αρχές του 1990. Το πρώτο **hedge fund** που συνδυάζει **short-selling**, μόχλευση και **incentive fee** ως ανταμοιβή, εμφανίζεται το 1949 για πρώτη φορά από τον **Alfred Winslow Jones**. Μετά από περιόδους κρίσης, το 1986 τα **hedge funds** επανέρχονται δυναμικά στο προσκήνιο, όταν σύμφωνα με άρθρο, τα πρώτα 6 χρόνια της λειτουργίας του, το **Tiger Fund** είχε ετήσια απόδοση 43%, όταν ο **S&P500** είχε την ίδια περίοδο μόλις 18,7%. Αυτό έδωσε νέα ώθηση στην βιομηχανία των **hedge funds**, παρουσιάζοντας αξιοσημείωτη ανάπτυξη.

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 10 ετών, ο αριθμός των **hedge funds** έχει αυξηθεί σε ένα μέσο ποσοστό 18% ετησίως, παρουσιάζοντας συνολικό ποσοστό αύξησης 400%ⁱ. Σήμερα υπάρχουν περίπου 5.000 **hedge funds** και περίπου 1.000 "funds of funds". Το συνολικό ποσό ενεργητικών στοιχείων κάτω από διαχείριση είναι περίπου 1 τρισεκατομμύριο.ⁱⁱ Τα τελευταία χρόνια, τα **hedge funds** έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών επενδυτών, μεταξύ των οποίων, ιδιώτες με υψηλά κεφάλαια (πάνω από \$200.000), ιδιωτικές και επενδυτικές τράπεζες, χρηματοδοτικοί και θεσμικοί επενδυτές, ασφαλιστικές εταιρείες. Με την ανάπτυξη των "funds of funds", τα **hedge funds** γίνονται όλο και περισσότερο προσιτά ακόμη και στους λιανικούς επενδυτές.

Υπάρχουν ορισμένα μοναδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα που διακρίνουν τα **hedge funds** από τα παραδοσιακά αμοιβαία κεφάλαια και εξηγούν την αυξανόμενη δημοτικότητα τους. Λόγω της νομικής δομής τους, τα **hedge funds** δεν υπόκεινται στους ίδιους ρυθμιστικούς περιορισμούς όπως τα αμοιβαία κεφάλαια και απολαμβάνουν έτσι μεγαλύτερη ευελιξία στην επιλογή των επενδυτικών στρατηγικών τους. Κύριος στόχος των **hedge funds** είναι διατήρηση του κεφαλαίου. Οι διαχειριστές **hedge funds** έχουν διάφορα διοικητικά εργαλεία κινδύνου στη διάθεσή τους, που θα μπορούσαν να βοηθήσουν να μειωθεί ο **downside risk**. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ελκυστικότητα των **hedge funds** προκύπτει από την υψηλή μεταβλητότητα (**volatility**) και την υψηλή αρνητική αυτοσυσχέτιση, που οδηγούν σε υψηλές αρνητικές συνδιακυμάνσεις μειώνοντας την μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου.

Αυτό που καθιστά τα **hedge funds** διαφορετικά και αποτελεί το κλειδί για την επιτυχία τους είναι η ποικιλομορφία τους. Η ποικιλία των στρατηγικών **hedge funds** υπερβαίνει ο,τιδήποτε προσφέρεται από έναν παραδοσιακό μεσίτη αμοιβαίων κεφαλαίων ή μετοχών. Οι στρατηγικές τείνουν να εξαρτώνται όλο και λιγότερο από την αγορά για αποδόσεις. Οι επενδυτές προτιμούν επίσης να επενδύσουν στα **hedge funds**, επειδή οι διαχειριστές κεφαλαίων έχουν ένα άμεσο ενδιαφέρον για τη θετική πορεία των κεφαλαίων τους. Οι διαχειριστές **hedge funds** αποζημιώνονται κατά ένα μεγάλο μέρος από το πόσο καλά αποδίδουν τα κεφάλαια και σε πολλές περιπτώσεις ο διαχειριστής κεφαλαίων είναι επίσης ένας από τους βασικούς επενδυτές στο κεφάλαιο. Αυτά είναι δύο πολύ ισχυρά κίνητρα για τους διαχειριστές κεφαλαίων και ενδεχομένως η απάντηση γιατί πολλά **hedge funds** μπορούν να επιτύχουν τους στόχους τους ενώ άλλα εργαλεία επένδυσης δεν μπορούν.

1.1 Χαρακτηριστικά των δεικτών hedge funds



Οι Amenc, El Bied, Martellini, (2003) συναίνεσαν στο γεγονός ότι τα **hedge funds** παρουσιάζουν *ετερογένεια*, δηλαδή ορισμένα **hedge funds** έχουν υψηλή διακύμανση και βελτιώνουν την απόδοση ως υποκατάστατο για ένα ποσοστό μετοχών, που κατέχει ο επενδυτής και άλλα **hedge funds** παρουσιάζουν χαμηλή διακύμανση και υποκαθιστούν το ποσοστό του σταθερού εισοδήματος που κατέχει ο επενδυτής. Συνεπώς, προσθέτοντας σωστά επιλεγμένα **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο, ένας επενδυτής μπορεί να μειώσει σημαντικά το συνολικό κίνδυνο του, καθώς θα ωφεληθεί πολύ από την προστιθέμενη διαφοροποίησηⁱⁱⁱ.

Οι αποδόσεις των **hedge funds** δεν κατανέμονται κανονικά και μπορούν να χαρακτηριστούν ως αποδόσεις με υπερβολική κατανομή (Kat και Miffre 2002). Επιπλέον, συχνά παρουσιάζουν λοξότητα και κύρτωση, ως απόρροια της προστασίας που προσπαθούν να παρέχουν στο κεφάλαιο με τις μεθόδους αντιστάθμισης του κινδύνου. Όταν οι αποδόσεις δεν κατανέμονται κανονικά όπως ισχύει για τις αποδόσεις των **hedge funds**, οι πρώτες 2 ροπές δεν επαρκούν για να

δώσουν έγκυρη πιθανότητα εμφάνισης αρνητικής απόδοσης την επόμενη περίοδο από ένα κεφάλαιο (**William Fung** και **David Hsieh 1999^{iv}**).

Η λοξότητα μετρά πόσο ασύμμετρη είναι η κατανομή των αποδόσεων και η κύρτωση την ύπαρξη ακραίων αποδόσεων. Επομένως, οι επενδυτές που αποστρέφονται τον κίνδυνο, επιθυμούν θετική λοξότητα και χαμηλή κύρτωση. Παίρνοντας ως δεδομένο ότι η προσθήκη των **hedge funds** σε ένα επενδυτικό χαρτοφυλάκιο βελτιώνει τα χαρακτηριστικά απόδοσης κινδύνου του χαρτοφυλακίου, είναι πιθανόν να προκαλέσει χαμηλότερη λοξότητα και υψηλότερη κύρτωση (**Kat, 2003**). Πολλοί δείκτες **hedge funds** εμφανίζουν αρνητική λοξότητα και υψηλή κύρτωση (βλ. Πίνακα 14. Στατιστικά στοιχεία δεικτών **hedge funds**), γεγονός που αποδεικνύει ότι υπάρχουν περισσότερες αρνητικές ακραίες παρατηρήσεις (**Brooks, Kat 2001**) Ωστόσο, ο **Kat (2003)** παρουσίασε πως αυτή η ανεπιθύμητη παρενέργεια μπορεί να εξουδετερωθεί, τοποθετώντας ένα ποσοστό του κεφαλαίου σε δικαιώματα πώλησης πάνω στον σχετικό μετοχικό δείκτη.

1.2 Υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης των αποδόσεων των δεικτών hedge funds...?

Υπάρχουν δυσκολίες στον συστηματικό προσδιορισμό και παρουσίαση των πηγών αποδόσεων επενδυτικών κεφαλαίων (**Martin, 1999**). Εξαιτίας της πληθώρας των στρατηγικών που εφαρμόζουν τα **hedge funds** και την υψηλά δυναμική φύση τους, την εκτεταμένη χρήση παραγώγων και μόχλευσης, τα μοντέλα πρόβλεψης των αποδόσεων **hedge funds** είναι αρκετά περίπλοκα.

Οι **Pillonel** και **Solaret (2004)** προτείνουν τρόπο πρόβλεψης των αποδόσεων των **hedge funds**, αγνοώντας τον **Martin**. Αναλύοντας αρχικά κάθε **hedge fund** ως προς το στυλ του (**Lhabitant 2004**) θα μπορούσε να προβλέψει τις αποδόσεις του συγκεκριμένου **hedge fund** με βάση την έκθεσή του συγκεκριμένου κεφαλαίου στο επενδυτικό στυλ και τις αναμενόμενες αποδόσεις των επενδυτικών στυλ. Συνοπτικά οι προβλέψιμες αποδόσεις των **hedge funds** είναι σταθμισμένοι μέσοι όροι των μελλοντικών αποδόσεων των επενδυτικών στυλ με σταθμά την έκθεση των **funds** στα επενδυτικά αυτά στυλ. Γίνεται η υπόθεση, ότι δεν θα προκύψει αλλαγή στυλ.

Για τους παραπάνω λόγους στην ανάλυση μας θα χρησιμοποιηθούν δείκτες των **hedge funds**, που αντιστοιχούν στις διάφορες επενδυτικές στρατηγικές που ακολουθεί κάθε κεφάλαιο(βλ. Κεφ.3.1). Η **Credit Suisse First Boston/Tremont Hedge funds Index LLC**^v, η μεγαλύτερη διαθέσιμη βάση δεδομένων για **hedge funds**, δίνει **12** στρατηγικές **hedge funds** που περιγράφουν καλύτερα την συμπεριφορά των **5000** περίπου **hedge funds** σε κυκλοφορία και θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα ανάλυση.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Λίγα λόγια για την προβλεψιμότητα...

Η έννοια των προβλέψιμων αποδόσεων παραπέμπει στο ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις μεταβάλλονται στο χρόνο και η μεταβολή συσχετίζεται με μεταβλητές που μπορούν να παρατηρηθούν. Η προβλεψιμότητα απλά αντανakλά την πληροφόρηση σε όρους αποζημίωσης του κινδύνου που αναλαμβάνει ο επενδυτής.

Ωστόσο, η χρηματοοικονομική θεωρία ορίζει ότι σε μια αποτελεσματική αγορά, οι μελλοντικές αποδόσεις των περιουσιακών τίτλων δεν μπορούν να προβλεφθούν με την ήδη υπάρχουσα πληροφόρηση (ιστορικές αποδόσεις). Εξετάζοντας την ύπαρξη προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των αξιόγραφων προκύπτουν προβλήματα εξαιτίας της έλλειψης θεωρητικού υπόβαθρου στο αντικείμενο.

Τίθεται το ερώτημα αν οι παρελθοντικές πραγματοποιήσεις των αποδόσεων μας προσφέρουν πληροφόρηση για τις μελλοντικές αναμενόμενες αποδόσεις. Η *υπόθεση της αποδοτικής αγοράς (EMH)* είναι μια σημαντική πτυχή αυτής της συζήτησης. Η εκτίμηση των αναμενόμενων τιμών απαιτεί περισσότερα στοιχεία από εκείνα που εύλογα περιμένουμε να πάρουμε. Δηλαδή, οι χρονοσειρές είναι πιθανό να μην είναι στάσιμες για αρκετό καιρό έτσι ώστε να μας παρέχουν αρκετή ακρίβεια στα αποτελέσματα.

Ο **Fama (1970)** αναφέρει ότι μια αγορά, στην οποία οι τιμές πάντα αντανακλούν πλήρως την διαθέσιμη πληροφόρηση, είναι αποδοτική. Ο **Malkiel (1992)** αναφέρει ότι μια αγορά κεφαλαίου είναι πλήρως αποδοτική όταν αντανακλά σωστά όλες τις πληροφορίες για τον καθορισμό των τιμών των αξιογράφων. Τυπικά, η αγορά λέγεται ότι είναι αποδοτική σε σχέση με κάποιο σύνολο πληροφοριών, δηλαδή αν οι τιμές των αξιογράφων δεν θα μεταβληθούν μετά την αποκάλυψη εκείνης της πληροφόρησης σε όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά. Επιπλέον, η αποδοτικότητα σε σχέση με ένα σύνολο πληροφοριών υπονοεί ότι είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν οικονομικά κέρδη με τις εμπορικές συναλλαγές βάσει της πληροφόρησης σε αυτό το σύνολο.

Η βασική αυτή υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς ότι οι αποδόσεις είναι απρόβλεπτες, όπως η ρίψη ενός νομίσματος (θεωρία τυχαίου περιπάτου για μετοχές- καμπύλη προσδοκιών για ομόλογα) καταρρίπτεται. Νέα στοιχεία στην εμπειρική χρηματοοικονομική αποκαλύπτουν την δυνατότητα πρόβλεψης των αναμενόμενων αποδόσεων ενεργητικών στοιχείων σε μακροπρόθεσμο επίπεδο. Μεταβλητές που αποτελούν ικανά συστατικά πρόβλεψης, μπορούν να προβλέψουν ικανοποιητικές ποσότητες της διακύμανσης των αποδόσεων των μετοχών σε μακροχρόνιες περιόδους και σε οικονομικούς κύκλους (**Cochrane**).

Η εμπειρική βιβλιογραφία χρησιμοποιεί κυρίως παλινδρομήσεις για την πρόβλεψη. Αν και η έννοια των προβλέψιμων αποδόσεων γίνεται ολοένα και πιο αποδεκτή, η ερμηνεία της στατιστικής σημαντικότητας των αποτελεσμάτων είναι δύσκολη εξαιτίας της δυσκολίας άντλησης των δεδομένων και της έλλειψης ισχύος στους στατιστικούς ελέγχους. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών συντελεστών παλινδρόμησης για την πρόβλεψη δεν αποκαλύπτει τίποτα για την οικονομική σημασία τους.

Οι **Fama** και **French (1988)** προτείνουν ένα μονοπαραγοντικό έλεγχο σε αυτοπαλίνδρομο μοντέλο για μηνιαίες αποδόσεις, $R_{t,t+k} = \alpha_k + \beta_k R_{t-k,t} + \varepsilon_{t+k}$ όπου εξαρτημένη μεταβλητή είναι η απόδοση στο χρονικό διάστημα από t έως $t+k$ και η ανεξάρτητη είναι η απόδοση στο $t-k$ έως t . Ο χρονικός ορίζοντας των δεδομένων τους είναι **10** χρόνια και αποδεικνύουν ενδείξεις προβλεψιμότητας. Ο εκτιμηθείς συντελεστής β_k για $k=2,3,...,7$ είναι σημαντικά αρνητικός, επιδεικνύοντας επιστροφή

στο μέσο^{vi}. Καταλήγουν στο ότι αποδόσεις υψηλότερες από τον μέσο όρο τείνουν να ακολουθούνται από χαμηλότερες μελλοντικές αποδόσεις.

Κατά την διαδικασία εύρεσης προβλεψιμότητας προκύπτουν διάφορα προβλήματα όπως η δυσκολία ανάσυρσης δεδομένων, η αστάθεια του μοντέλου λόγω δομικών μεταβολών, τα έξοδα συναλλαγών, η προβλεψιμότητα και μεταβλητότητα της αγοράς.

2.2 Πρώτες σοβαρές ενδείξεις προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των δεικτών hedge funds

Παρόλη την αυξανόμενη δημοτικότητα των **hedge funds**, αλλά και τα οφέλη που προσδίδουν σε χαρτοφυλάκια που τα συμπεριλαμβάνουν, η βιβλιογραφία πάνω στην **προβλεψιμότητα των αποδόσεων** τους είναι αρκετά περιορισμένη. Η βιβλιογραφία μέχρι στιγμής δεν μας έχει δώσει ένα μοντέλο που να παράγει επαρκή αποτελέσματα ως προς την ερμηνεία και την πρόβλεψη των αποδόσεων των δεικτών **hedge funds**.

Πρώτοι οι **Amenc, El Bied, Martellini, (2003)** δημοσιεύουν στατιστικά και οικονομικά σημαντικές ενδείξεις προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των **hedge funds** και πραγματεύονται τις εφαρμογές της σε όρους αποφάσεων για **tactical asset allocation (TAA)** (βλ. Κεφάλαιο 11).

Οι **Pillonel Philippe και Solanet Laurent (2004)** στην διπλωματική τους διατριβή επεκτείνουν τα αποτελέσματα των **Amenc, Bied and Martellini (2003)**. Εκτιμούν διάφορους τύπους προβλεπτικών μοντέλων για να αναλύσουν τις ενδείξεις προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των δεικτών των **hedge funds**. Εκτιμούν την επίδοση των άριστων χαρτοφυλακίων **out-of-sample**, χρησιμοποιώντας προγράμματα αριστοποίησης σε όρους απόδοσης-κίνδυνου και καταλήγουν σε όμοια αποτελέσματα με αυτά των **Amenc et al**(βλ. Κεφάλαιο 11).

Οι **Kat και Miffre (2002)** αναφέρουν ότι το *παραδοσιακό πολυπαραγοντικό μοντέλο* είναι δημοφιλές εργαλείο μέτρησης της απόδοσης, αλλά υπάρχουν ενδείξεις ότι *δεν είναι απόλυτα εφαρμόσιμο για την μέτρηση της απόδοσης των hedge funds*. Οι χαμηλοί συντελεστές προσδιορισμού αποδεικνύουν ότι, ακόμη και με

διαχρονικές παραμέτρους το μοντέλο αντιμετωπίζει δυσκολίες να εντοπίσει την *πολυπλοκότητα και την υψηλή ευκαιριακή φύση των στρατηγικών hedge funds*. Η υψηλή υπεραπόδοση σε συνδυασμό με την μη κανονική κατανομή των κεφαλαίων αυτών, μπορεί να οδηγήσει σε μεροληπτικά σφάλματα(βλ. Κεφάλαιο 11).

Οι **William Fung** και **David Hsieh (1999)**^{vii} έθεσαν το ερώτημα, αν η ανάλυση απόδοσης κινδύνου μπορεί να εφαρμοστεί στα **hedge funds**, δεδομένης της διαφοροποίησης, που πιθανώς να προσθέσουν στο χαρτοφυλάκιο. Κατέληξαν ότι το *κριτήριο απόδοσης κινδύνου για τα hedge funds, όπως και για τα αμοιβαία κεφαλαία, σχεδόν διατηρεί την ταξινόμηση (ranking) των προτιμήσεων στην τυπική συνάρτηση χρησιμότητας.*

Οι **Agarwal** και **Naik (2000)**^{viii} χρησιμοποιούν μια νέα βάση δεδομένων **hedge funds** για να παρέχουν μια ανάλυση κινδύνου απόδοσης, την έκθεση στον κίνδυνο, την ανάλυση των διάφορων συλ και την σταθερότητα της επίδοσης πάνω στις διάφορες στρατηγικές **hedge funds**. Τα εμπειρικά αποτελέσματα τους αποτελούν την πρώτη προσέγγιση των χαρακτηριστικών απόδοσης κινδύνου των στρατηγικών **HF** μέσω πολυπαραγοντικών μοντέλων.

2.3 Σταθερότητα Επίδοσης (Performance Persistence)

Μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας αφορά στην δυνατότητα διατήρησης σταθερής απόδοσης από τα **hedge funds**. ***Η προβλεψιμότητα στις αποδόσεις των δεικτών hedge funds είναι αποτέλεσμα της σταθερότητας στην επίδοση των δεικτών hedge funds (Pillonel και Solanet, 2004).*** Σταθερή επίδοση συνήθως σημαίνει να αναγνωρίζεις τους κερδισμένους και τους χαμένους σε ένα κλάδο, και πιο συγκεκριμένα να αναγνωρίζεις ότι οι κερδισμένοι ακολουθούν τους ήδη κερδισμένους και οι χαμένοι ακολουθούν τους ήδη χαμένους.

Η απόδειξη σταθερής επίδοσης για μακρύ χρονικό διάστημα είναι πολύ σημαντικό ζήτημα. Αν αναλογιστεί κανείς ότι κάθε εισοδος ή έξοδος σε κεφάλαια περιλαμβάνει έξοδα συναλλαγών και η πληροφόρηση για κάθε είδος επένδυσης χρειάζεται χρόνο, η επιλογή της ορθής επενδυτικής κίνησης είναι κρίσιμη απόφαση.

Πρακτικά, ερευνάτε το αν κάποια επενδυτικά είδη έχουν υψηλότερες αποδόσεις έναντι των υπολοίπων. Η σημασία της σταθερής επίδοσης έγκειται στο γεγονός ότι, οι επενδυτές θα έχουν την δυνατότητα να ξεπεράσουν τον μέσο όρο της αγοράς. Η αξιολόγηση των συμβαλλόμενων σε σχέση με ένα δείκτη αναφοράς θα αναδείξει τους κερδοσμένους ή τους χαμένους. Τα κεφάλαια με την καλύτερη απόδοση ακολουθούν στρατηγικές με την κατεύθυνση της αγοράς, ενώ τα κεφάλαια που αποδίδουν χειρότερα από όλα τα υπόλοιπα είναι αυτά που πάνε ανάποδα με την αγορά (**Capocci και Hübner, 2004**)

Η σταθερότητα της επίδοσης των **hedge funds** υποστηρίζεται περισσότερο από το γεγονός ότι οι χαμένοι συνεχίζουν να χάνουν, παρά από το ότι οι κερδοσμένοι συνεχίζουν να κερδίζουν (**Agarwal και Naik 2000^{ix}**). Τα **hedge funds** παρουσιάζουν σταθερότητα στην επίδοση, αν κάποια κεφάλαια διατηρούν διαρκώς υψηλότερες αποδόσεις έναντι των υπολοίπων (**Harri και Brorsen 2004**). Οι **Agarwal και Naik (2000)^x** διαπίστωσαν την μέγιστη σταθερή απόδοση σε ορίζοντα τριμήνου, αποδεικνύοντας ότι η σταθερότητα στις αποδόσεις των **hedge funds** είναι βραχυχρόνια. Επιπλέον συμπέραναν ότι μειώνεται όσο προχωρούν σε ετήσιες αποδόσεις, σε αντίθεση με τα **A/K** που διατηρούν σταθερές αποδόσεις μέχρι και 2 χρόνια.

Οι **Capocci και Hübner (2004)** δεν παρατηρούν σταθερή απόδοση σε κεφάλαια με τις καλύτερες και χειρότερες αποδόσεις, αλλά διαπιστώνουν ότι υπάρχει σε κεφάλαια μεσαίας απόδοσης. Δηλαδή, πολλοί επενδυτές των **hedge funds** παίρνουν υψηλό κίνδυνο, που τους οδηγεί σε υψηλές ή χαμηλές αποδόσεις για σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ υπάρχουν διαχειριστές **hedge funds**, που ακολουθούν λιγότερο επικίνδυνες στρατηγικές, που τους επιτρέπουν να ξεπερνούν την αγορά για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Όσο υψηλότερο το κίνητρο (**incentive fee**), τόσο καλύτερη η επίδοση των **hedge funds** (**Liang, 2000**).

Η σταθερή απόδοση δεν σχετίζεται με τον τύπο στρατηγικής των **hedge funds** δηλαδή ανεξάρτητα από το αν είναι **directional** ή **non-directional**, επιδεικνύουν τον ίδιο βαθμό σταθερής απόδοσης (**Agarwal και Naik 2000⁹**). Οι **Agarwal και Naik (2000)¹⁰** συμπεραίνουν ότι τα **non-directional** αποδίδουν καλύτερα από ότι τα

directional, καθώς δίνουν υψηλότερα **Sharpe Ratios**, χαμηλότερο **downside** κίνδυνο και μεγαλύτερο ποσοστό θετικών αποδόσεων σε σχέση με τις αρνητικές.

Η υπεραπόδοση εμφανίζεται να λειτουργεί αντίστροφα με την αγορά, δηλαδή **τα hedge funds γίνονται ελκυστικά όταν η οικονομία ετοιμάζεται να εισέλθει σε φάση ύφεσης**. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα **hedge funds** είναι ιδιαίτερα ελκυστικά για επενδυτές σε καθοδικές αγορές. Επιπλέον προσφέρουν ξεκάθαρες ενδείξεις σταθερότητας στην υπεραπόδοση τους αποδεικνύοντας ότι οι διαχειριστές **hedge funds** χαρακτηρίζονται από σταθερές δεξιότητες διαχρονικά.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

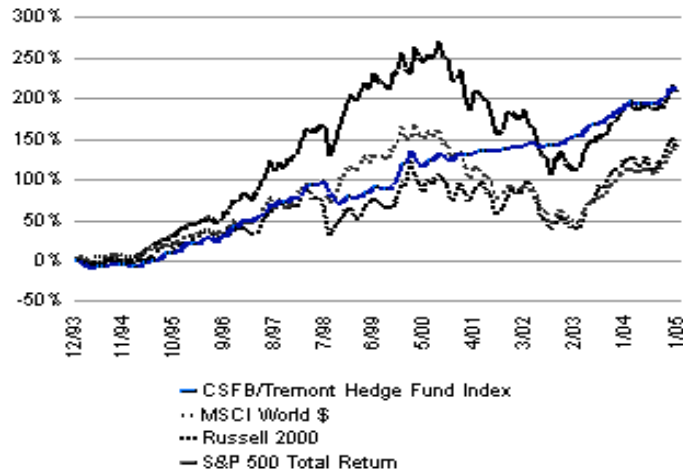
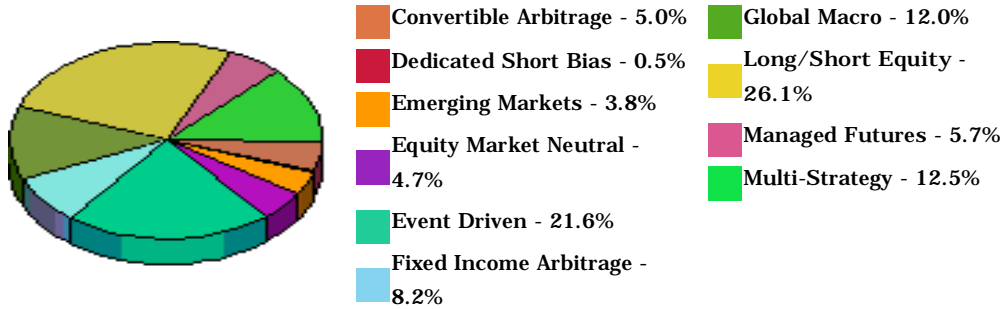
Πηγή των δεδομένων μας σε **hedge funds** είναι η **Credit Suisse First Boston/Tremont Hedge funds Index LLC**^{xi} η μεγαλύτερη διαθέσιμη βάση δεδομένων για **hedge funds**. Οι δείκτες **Hedge funds CSFB/Tremont** υπολογίζονται κάθε μήνα και αποτελούν τους μόνους δείκτες **Hedge funds** που αποτελούνται από κεφάλαια σταθμισμένα με βάση την κεφαλαιοποίηση τους. Για να μειωθεί το μεροληπτικό σφάλμα επιβίωσης (**survivorship bias**), τα κεφάλαια επαναπροσδιορίζονται κάθε τρίμηνο και δεν αποκλείονται μέχρι την πλήρη ρευστοποίηση τους ή την αποτυχία τους να ανταποκριθούν στις χρηματοοικονομικές απαιτήσεις.

Ιστορικά οι τιμές των αξιογράφων συχνά παρουσιάζουν μη στάσιμη συμπεριφορά. Με άλλα λόγια, ο μέσος των χρονοσειρών τους δεν είναι σταθερός και ίσως παρουσιάζει αυξητική τάση διαχρονικά. Ωστόσο, οι αποδόσεις, ορισμένες ως ο λογάριθμος της διαφοράς των τιμών τους, παρουσιάζουν στασιμότητα με σταθερό μέσο και διακύμανση διαχρονικά. Τα δεδομένα μας αποτελούν καθαρές μηνιαίες αξίες των επενδυτικών στρατηγικών **hedge funds** από **1/1/1994** έως το **31/12/2004**. Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιήσουμε την καθαρή αξία των **hedge funds** στον χρόνο t (NAV_t - **net asset value**) για να υπολογίσουμε τις μηνιαίες αποδόσεις ως εξής

$$R_t = \ln(NAV_t / NAV_{t-1})$$

Υπάρχουν **10** επενδυτικά είδη-στρατηγικές **hedge funds** και **2** υποστρατηγικές, που έχουν το ίδιο στόχο, να δημιουργούν αποδόσεις ανεξάρτητα από την κατεύθυνση της αγοράς. Η **Long/short equity** θεωρείται η πιο δημοφιλής επιλογή, καθώς σχεδόν το **30%** των **hedge funds** παγκοσμίως χρησιμοποιούν την στρατηγική αυτή στις επενδυτικές τους επιλογές.

CSFB/Tremont Hedge Fund Index Weights



Πηγή : www.hedgeindex.com

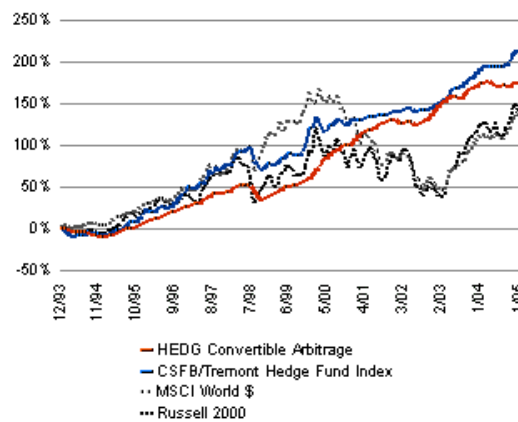
3.1 Είδη hedge funds

Οι Agarwal και Naik (2000)^{xii} ταξινομούν τα **hedge funds** ανάλογα με την συσχέτιση τους στην αγορά σε *non-directional* ή *ουδέτερες στρατηγικές με χαμηλή συσχέτιση με την αγορά* και σε *directional* στρατηγικές με *υψηλή συσχέτιση με την αγορά* δηλαδή στρατηγικές που ελπίζουν να ωφεληθούν από μεγάλες κινήσεις της αγοράς.

Τα 12 είδη **hedge funds** παρουσιάζονται παρακάτω αναλυτικά όπως μεταφέρθηκαν αυτούσια από την CFSB/Tremont Hedge Fund Indices.^{xiii}

Convertible Arbitrage

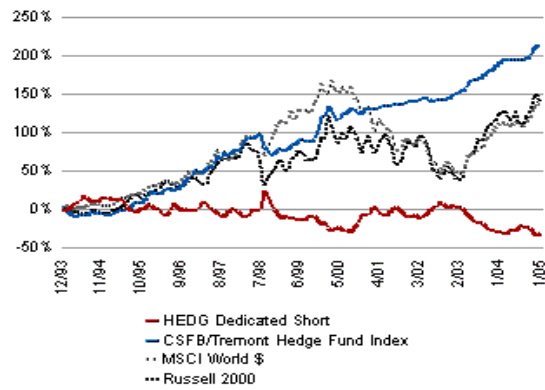
Αυτή η στρατηγική χαρακτηρίζεται από την επένδυση για αντιστάθμιση του κινδύνου σε μετατρέψιμους τίτλους μιας εταιρείας. Μια τυπική επένδυση είναι η αγορά μετατρέψιμου εταιρικού ομολόγου με ταυτόχρονη πώληση κοινών μετοχών της εταιρείας αυτής. Οι θέσεις σχεδιάζονται για να δημιουργούν κέρδη από τον τίτλο εισοδήματος ή από το **short-selling**, ενώ ταυτόχρονα προστατεύεται το κεφάλαιο από τις μεταβολές της αγοράς.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Dedicated Short Bias

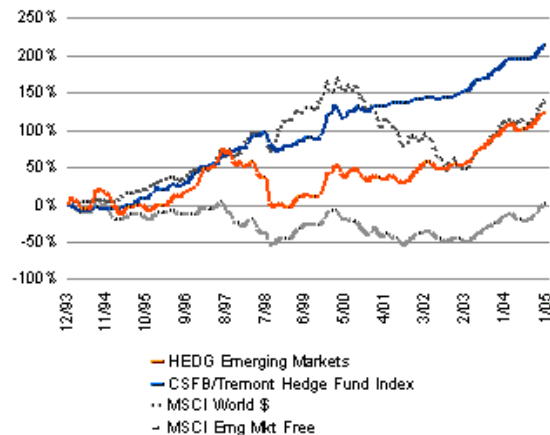
Η **Dedicated short sellers** ήταν μια ισχυρή κατηγορία **hedge funds** προτού η **long bull** αγορά προκαλέσει δυσκολίες στην εφαρμογή της. Μια νέα κατηγορία, η **short biased**, δημιουργήθηκε για να διατηρήσει την καθαρή πώληση σε αντίθεση με την **pure short exposure**. Οι **Short biased managers** λαμβάνουν θέσεις πώλησης κυρίως σε παράγωγα μετοχών. Το μεροληπτικό σφάλμα πώλησης στο καρτοφυλάκιο ενός διαχειριστή πρέπει να είναι σταθερά μεγαλύτερο του μηδενός για να το κατατάξουν σε αυτή την κατηγορία.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Emerging Markets

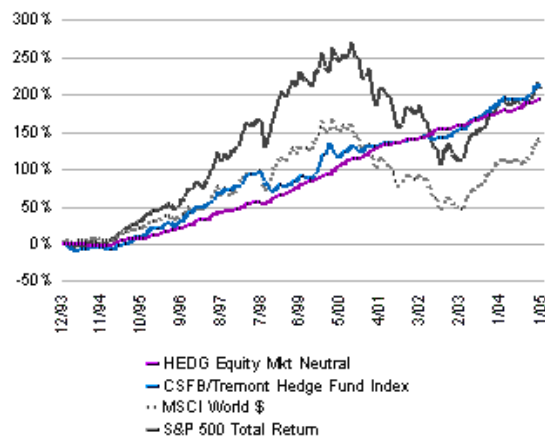
Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει επενδύσεις σε μετοχές ή προϊόντα σταθερού εισοδήματος σε αναδυόμενες αγορές. Ωστόσο σε πολλές αναδυόμενες αγορές, το **short selling** απαγορεύεται, αγορά παράγωγων προϊόντων και συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης για αντιστάθμιση του κινδύνου δεν υπάρχει, επομένως η επένδυση σε **emerging market** περιλαμβάνει στρατηγική μόνο αγοράς.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Equity Market Neutral

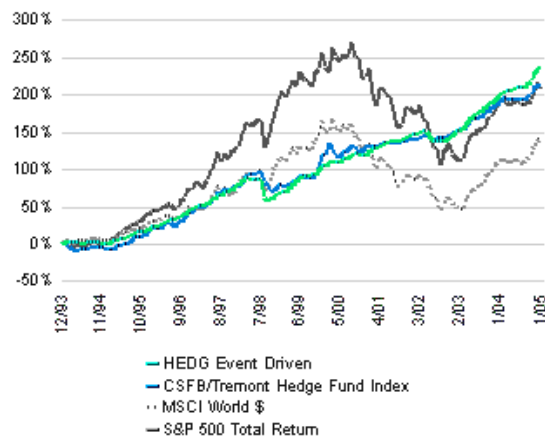
Αυτή η στρατηγική επένδυσης έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να εκμεταλλεύεται τις ανεπάρκειες της αγοράς κεφαλαίου και συνήθως περιλαμβάνει χαρτοφυλάκια που έχουν συνδυάσει θέσεις αγοράς και πώλησης ταυτόχρονα σε μια χώρα. Τα χαρτοφυλάκια μηδενικού κινδύνου είναι ουδέτερα ως προς τα νομίσιμα ή/και τον συστηματικό κίνδυνο (**beta**). Καλοσχεδιασμένα χαρτοφυλάκια συνήθως ελέγχουν τον κλάδο, την κεφαλαιοποίηση της αγοράς και εφαρμόζουν μόχλευση για να βελτιώσουν τις αποδόσεις.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Event-driven

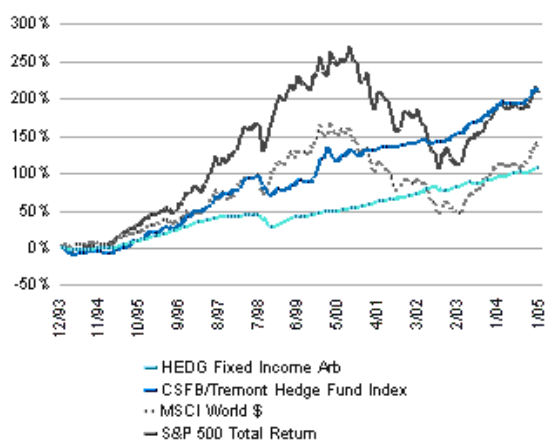
Αυτή η στρατηγική προσανατολίζεται στην επένδυση σε μετοχές, για να μπορεί να συλλάβει τις μεταβολές των τιμών που προκαλούνται από ένα αναμενόμενο εταιρικό γεγονός (**event**). Υπάρχουν 4 δημοφιλείς υποκατηγορίες σε αυτή τη στρατηγική: **risk arbitrage**, **distressed securities**, **Regulation D** and **high yield investing**.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Fixed Income Arbitrage

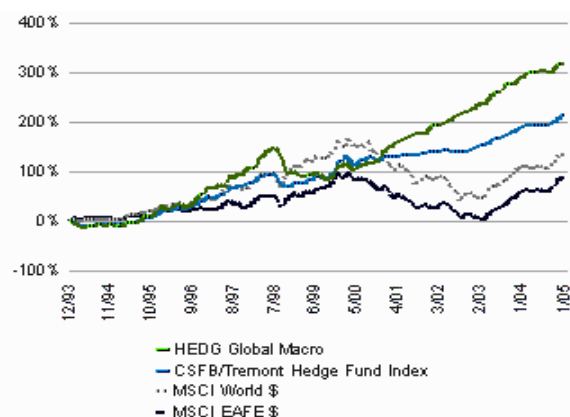
Ο **arbitrageur** σταθερού εισοδήματος στοχεύει στο κέρδος από τις ανωμαλίες στις τιμές μεταξύ των σχετικών επιτοκιακών τίτλων. Οι περισσότεροι διαχειριστές εμπορεύονται παγκοσμίως με σκοπό την δημιουργία σταθερών αποδόσεων με χαμηλή μεταβλητικότητα. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει **arbitrage** ανταλλαγής επιτοκίων, **arbitrage** κυβερνητικών ομολόγων των ΗΠΑ και παγσομίας, **arbitrage** προθεσμιακής καμπύλης αποδόσεων, **arbitrage** τιλοποίησης στοιχείων ενεργητικού. Η αγορά τιλοποίησης έχει προς το παρόν βάση τις ΗΠΑ, είναι **over-the-counter** και αρκετά περίπλοκη.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Global Macro

Οι διαχειριστές της **Global macro** κρατούν θέσεις πώλησης και αγοράς σε οποιαδήποτε πρωτεύουσα ανά τον κόσμο ή σε αγορές παραγώγων. Αυτές οι θέσεις αντανakλούν τις απόψεις τους πάνω στην γενική κατεύθυνση της αγοράς όπως αυτή επηρεάζεται από κύριες οικονομικές τάσεις ή γεγονότα. Τα χαρτοφυλάκια αυτών των κεφαλαίων περιλαμβάνουν είτε μετοχές είτε ομόλογα είτε νομίσματα, **commodities** με την μορφή μετρητών είτε παράγωγα προϊόντα. Τα περισσότερα κεφάλαια επενδύουν παγκόσμια σε ανεπτυγμένες και υπό ανάπτυξη αγορές.

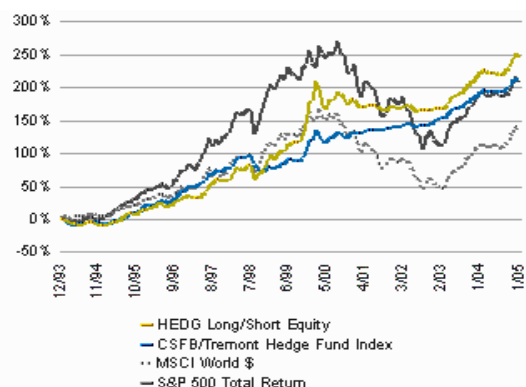


Πηγή : www.hedgeindex.com

Long/Short Equity

Αυτή η **directional** στρατηγική περιλαμβάνει επένδυση σε μετοχές παίρνοντας θέσεις αγοράς και πώλησης. Ο στόχος δεν είναι ο μηδενικός κίνδυνος αλλά η δυνατότητα να μετατρέπουν από την αξία στον από μικρή σε μεσαία ή και σε μεγάλη κεφαλαιοποίηση των μετοχών και από καθαρή θέση αγοράς σε καθαρή θέση πώλησης. Οι διαχειριστές χρησιμοποιούν δικαιώματα και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης για να αντισταθμίσουν. Εστιάζουν ανάλογα με την

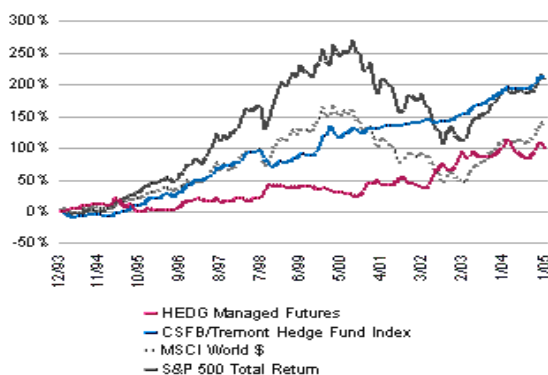
περιοχή δηλαδή κάνουν **long/short** μετοχές των ΗΠΑ ή Ευρωπαϊκές, ή ανάλογα με τον κλάδο, όπως **long/short** μετοχές τεχνολογίας ή κατασκευών.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Managed Futures

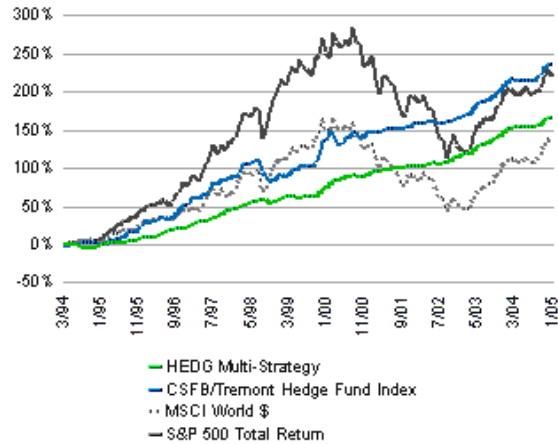
Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει επενδύσεις σε αγορές συναλλάγματος και σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης πάνω σε **listed** χρηματοοικονομικά **commodity** ανά τον κόσμο. Οι διαχειριστές συνήθως αναφέρονται ως **Commodity Trading Advisors, CTAs**. Οι αρχές των συναλλαγών είναι γενικά συστηματικές και διαχωριστικές. Οι συστηματικοί **traders** χρησιμοποιούν την τιμή και την πληροφόρηση από την αγορά για να λάβουν μια απόφαση ενώ οι διαχωριστικοί **managers** χρησιμοποιούν μια πιο επιχειρηματολογική προσέγγιση.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Multi-strategy

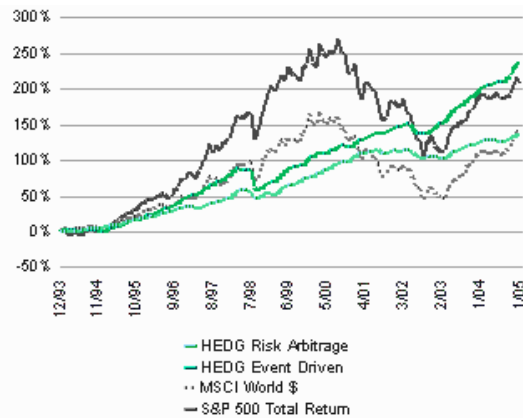
Τα **Multi-Strategy funds** χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να τοποθετούν δυναμικά το κεφάλαιο ανάμεσα σε άλλες στρατηγικές που χρησιμοποιούν παραδοσιακές αρχές διαχείρισης. Η χρήση πολλών στρατηγικών και η ικανότητα της επανατοποθέτησης του κεφαλαίου, σύμφωνα με τις ευκαιρίες της αγοράς, σημαίνει ότι αυτού του είδους τα κεφάλαια δεν τοποθετούνται εύκολα σε παραδοσιακές στρατηγικές. Η κατηγορία **Multi-Strategy** περιλαμβάνει επίσης κεφάλαια που επιδεικνύουν μοναδικές και πρωτόγνωρες στρατηγικές.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Risk Arbitrage

Οι ειδικοί επενδύουν ταυτόχρονα σε θέσεις αγοράς και πώλησης σε δύο εταιρείες που εμπλέκονται σε εξαγορά ή συγχώνευση. Οι **Risk arbitrageurs** αγοράζουν τυπικά την μετοχή της εταιρείας που εξαγοράζεται και πωλούν την μετοχή της εταιρείας που εξαγοράζει. Ο κίνδυνος κεφαλαίου είναι κίνδυνος συμφωνίας, αν η συμφωνία τελικά δεν κλείσει.

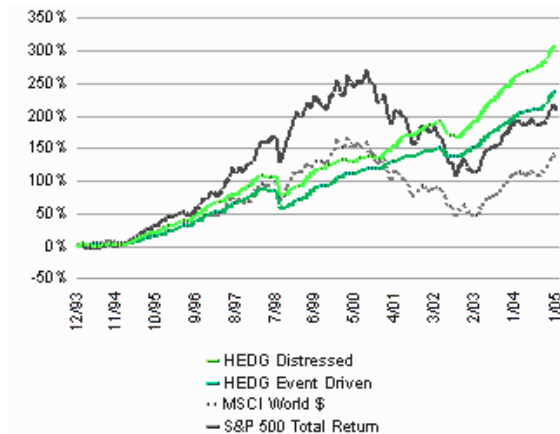


Πηγή : www.hedgeindex.com

Distressed Securities

Οι διαχειριστές κεφαλαίου επενδύουν σε ομόλογα, μετοχές ή εμπορεύσιμες απαιτήσεις εταιρειών που έχουν ανάγκη την αναδιάρθρωση για να επαναφέρουν την χρηματοοικονομική τους σταθερότητα, τα εμπορεύονται με προεξόφληση της τιμής στο άρτιο και ελκύουν επενδύσεις όταν οι διαχειριστές **Fund managers invest in debt, equity or trade claims of companies in need of legal action or restructuring to revive financial stability typically trade at substantial discounts**

to par value and thereby attract investments when managers perceive a turn-around will materialize.



Πηγή : www.hedgeindex.com

Πίνακας 1

	Correlations with MSCI World \$	Monthly Std Deviation, Ann'd	Beta (vs.S&P500)	Sharpe	Net Performance 5yr Average
MSCI World \$	1.00	14.23%	0.86	0.29	-1.34%
CSFB/Tremont Hedge Fund Index	0.47	8.12%	0.26	0.86	7.33%
Convertible Arbitrage	0.11	4.67%	0.04	1.22	10.77%
Dedicated Short Bias	-0.76	17.73%	-0.88	-0.39	-3.30%
Emerging Markets	0.53	16.97%	0.53	0.22	9.81%
Equity Market Neutral	0.35	3.01%	0.07	2.12	8.78%
Event Driven	0.59	5.82%	0.21	1.33	10.41%
Fixed Income Arbitrage	0.51	6.17%	0.20	1.08	9.91%
Global Macro	0.18	11.55%	0.19	0.87	14.90%
Long/Short Equity	0.61	10.57%	0.42	0.76	4.55%
Managed Futures	-0.12	12.29%	-0.14	0.21	7.54%
Multi-Strategy	0.12	4.37%	0.02	1.28	8.64%

Πηγή : www.hedgeindex.com

3.2 Παράγοντες κινδύνου

Διάφορες μελέτες έχουν προτείνει ως πηγές προβλεψιμότητας των μελλοντικών αποδόσεων είτε τις μεταβολές των οικονομικών μεταβλητών, είτε την μη ορθολογική συμπεριφορά των επενδυτών, είτε τον κίνδυνο εκτίμησης (**estimation risk**). Οι προβλέψιμες αποδόσεις ουσιαστικά αποτελούν αποδόσεις που μεταβάλλονται στο χρόνο και οι μεταβολές τους σχετίζονται με μεταβλητές (παράγοντες κινδύνου) που παρατηρούνται.

Η επιλογή των παραγόντων κινδύνου έγινε με βάση προηγούμενες ενδείξεις για την ικανότητα τους να προβλέπουν τις αποδόσεις των **hedge funds** και την φυσική επιρροή τους σε αυτά.

<p>➤ MSCI WORLD US - PRICE INDEX (Datastream)</p>	<p>Αποδόσεις της αξίας του κυμαινόμενα αναπροσαρμοζόμενου δείκτη κεφαλαιοποίησης της αγοράς που μετρά την επίδοση της αγοράς κεφαλαίου παγκοσμίως σε ανεπτυγμένες και υπό ανάπτυξη χώρες</p>
<p>Ο δείκτης της Morgan Stanley Capital International, σταθμισμένος ως προς την κεφαλαιοποίηση της αγοράς, αποτελείται από εταιρείες, αντιπροσωπευτικές της δομής της αγοράς 22 ανεπτυγμένων χωρών στην Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, και Ασία/περιοχή Ειρηνικού. Ο δείκτης υπολογίζεται χωρίς μερίσματα, με τα καθαρά ή ακαθάριστα μερίσματα να επανεπενδύονται, εξίσου σε δολάρια ΗΠΑ και τοπικά νομίσματα. Οι χώρες που περιλαμβάνονται είναι: Βέλγιο, Ιταλία, Ισπανία, Καναδάς, Ιαπωνία, Σουηδία, Δανία, Μαλαισία, Ελβετία, Φινλανδία, Κάτω Χώρες της Αυστραλίας Χογκ Κονγκ, Σιγκαπούρη, Αυστρία, Ιρλανδία, Νότια Αφρική, Ηνωμένο Βασίλειο, Γαλλία, Νέα Ζηλανδία, Ηνωμένες Πολιτείες, Γερμανία, Νορβηγία.</p>	
<p><u>Διαφορά επιτοκίων</u></p> <p>➤ US TREASURY BILL RATE 3 MONTH (EP) vs. US GOVERNMENT BOND YIELD : 10-YEAR (Datastream)</p>	<p>Το spread των αποδόσεων των τριμηνιαίων και δεκαετών επιτοκίων</p>
<p>Αυτός ο δείκτης είναι προάγγελος των υφέσεων. Μια <i>αρνητική</i> τιμή του δείκτη υπονοεί υψηλότερη πιθανότητα ύφεσης μέσα στο επόμενο έτος. Κανονικά, το interest-rate term spread είναι ελαφρώς θετικό, υπονοώντας ότι τα μακροπρόθεσμα επιτόκια υπερβαίνουν τα βραχυπρόθεσμα.</p>	

<p><u>Τριμηνιαίο επιτόκιο</u></p> <p>➤US TREASURY BILL RATE 3 MONTH (EP) (Datastream)</p>	<p>Αποδόσεις των τριμηνιαίων επιτοκίων</p>
<p>Οι Fama (1981) Fama & Schwert (1977) απέδειξαν ότι η μεταβλητή αυτή είναι αρνητικά συσχετισμένη με τις μελλοντικές αποδόσεις της αγοράς μετοχών. Αποτελεί προσέγγιση των προσδοκιών για την μελλοντική οικονομική δραστηριότητα.</p>	
<p><u>Διαφορά χρέους</u></p> <p>➤AAA Corporate Rate - Moody's vs. BAA Corporate Rate - Moody's (Econstats)</p>	<p>Αποδόσεις της διαφοράς των αποδόσεων μακροχρόνιων εταιρικών ομολόγων αξιολόγησης BAA και AAA (Moody's rating)</p>
<p>Ο παράγοντας αυτός ερμηνεύει την επιρροή των ασφαλιστρών χρέους που ακολουθούν τις συνθήκες των βραχυπρόθεσμων οικονομικών κύκλων (υψηλότερα μέσα σε ύφεση, χαμηλότερα σε ανάπτυξη (Fama & French 1998)).</p>	
<p><u>Commodities</u></p> <p>➤Goldman Sachs Commodity Index GSCI (Datastream)</p>	<p>Αποδόσεις του δείκτη εμπορευμάτων του τραπεζικού ομίλου Goldman Sachs</p>
<p>Δείχνει καλύτερα την έκθεση των hedge funds στα commodities, από ότι ένας δείκτης χρυσού, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα hedge funds ενδεχομένως να μην επενδύουν μόνο σε χρυσό ανάμεσα στα commodities.</p>	
<p><u>Νόμισμα</u></p> <p>➤Fed trade-weighted US \$ INDEX (Datastream)</p>	<p>Αποδόσεις του δείκτη της αξίας του αμερικανικού δολαρίου (trade-weighted) έναντι των κυριότερων νομισμάτων</p>
<p>Οι Fung και Hsieh (2001) μελέτησαν 5 είδη ενεργητικών στοιχείων (μετοχές, κυβερνητικά ομόλογα, νομίσματα, 3μηναία επιτόκια και commodities) ελέγχοντας για σύμπτωση αποδοτικών μετώπων (spanning) με 26 διαφορετικές αγορές και κατέληξαν ότι κατά τη διάρκεια ακραίων κινήσεων της αγοράς, η τάση που επικρατεί μπορεί να ερμηνευθεί με συνδυασμό νομισμάτων, commodities, 3μηναίων επιτοκίων και Αμερικανικών ομολόγων.</p>	
<p><u>Πετρέλαιο</u></p> <p>➤Refiner Acquisition Cost of Crude Oil, Composite (Energy Information Administration)</p>	<p>Αποδόσεις των τιμών του αργού πετρελαίου (commodity) – σχετίζεται με τους βραχυχρόνιους οικονομικούς κύκλους</p>
<p>Θεωρούμε ότι οι τιμές του πετρελαίου έχουν στενή σχέση με τους</p>	

βραχυπρόθεσμους οικονομικούς κύκλους.

Αγορά κεφαλαίου ΗΠΑ

➤ **S&P 500 COMPOSITE - PRICE INDEX**
(Datastream)

Αποδόσεις της αξίας του δείκτη **500** μετοχών που έχουν επιλεγθεί λόγω του όγκου αγοράς τους, της ρευστότητας, και της αντιπροσώπευσης στον κλάδο τους

Αντανακλά τις μεταβολές στην κεφαλαιοποίηση ως αποτέλεσμα των εξαγορών & συγχωνεύσεων, των δικαιωμάτων των μετοχών κλπ.

Μερισματική Απόδοση

➤ **S&P 500 COMPOSITE - DIVIDEND YIELD**
(Datastream)

Μερισματική απόδοση **500** μετοχών που έχουν επιλεγθεί λόγω του όγκου αγοράς τους, της ρευστότητας, και της αντιπροσώπευσης στον κλάδο τους

Στον παράγοντα αυτόν αποδίδουν την αργή επιστροφή στον μέσο των αποδόσεων των μετοχών στους οικονομικούς κύκλους. Αποτελεί προσέγγιση για το **time variation** στο μη παρατηρήσιμο ασφάλιστρο κινδύνου διότι μια υψηλή μερισματική απόδοση υπονοεί ότι τα μερίσματα έχουν προεξοφληθεί σε υψηλότερα επιτόκια.

Τεκμαρτή Μεταβλητότητα

➤ **CBOE SPX VOLATILITY VIX (NEW) - PRICE INDEX**
(Datastream)

Αποδόσεις της αξίας του δείκτη τεκμαρτής μεταβλητότητας δηλαδή μεταβλητικότητας παράγωγων προϊόντων

Είναι τα αρχικά για τον δείκτη «**CBOE Market Volatility Index (VIX)**». Αποτελεί ένα ευρέως διαδεδομένο όργανο μέτρησης των προσδοκιών για την μεταβλητότητα. Βασίζεται στην τεκμαρτή μεταβλητότητα **8** δικαιωμάτων **OEX(S&P 100)**, που είναι **near the money** και έχουν ακριβώς ένα μήνα για την λήξη τους. Ο **VIX** είναι αντίστροφος από τις ακραίες κατευθύνσεις, αποτελεί ένα καλό εργαλείο προσδιορισμού της μελλοντικής κατεύθυνσης της αγοράς.

Όγκος αγοράς κεφαλαίου

➤ **NYSE VOLUME '000 OF SHARES - TURNOVER BY VOLUME**
(Datastream)

Αποδόσεις της αξίας του δείκτη όγκου της αγοράς **NYSE** που μετρά την μεταβολή στην συνολική αγοραία αξία για όλες τις κοινές εισηγμένες μετοχές στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης και **4** υποδείκτες – βιομηχανία, τηλεπικοινωνίες, ενέργεια και χρηματοοικονομικά.

Η **New York Stock Exchange (NYSE)**, η μεγαλύτερη αγορά μετοχών στον κόσμο, περιλαμβάνει περίπου **3.000** επιχειρήσεις αξίας πάνω από **\$17**

τρισεκατομμυρίων στη παγκόσμια αγορά κεφαλαιοποίησης. Ο δείκτης του όγκου της αγοράς NYSE συνδυάζει τον όγκο για όλους τους τίτλους με βάση σύγκρισης ανά λεπτό και εφαρμόζει τεχνικές ανάλυσης του όγκου διαγραμματικά. Έτσι προκύπτει ο δείκτης όγκου NYSE, ένας ιδανικός δείκτης για την πρόβλεψη των μελλοντικών τάσεων των δεικτών.

Βιομηχανική παραγωγή των ΗΠΑ

➤US Industrial Production Index
(federal reserve bank of St.Luis)

Αποδόσεις της αξίας της βιομηχανικής παραγωγής των ΗΠΑ-Seasonally Adjusted

Ο δείκτης είναι από τους σημαντικότερους βραχυπρόθεσμους επιχειρησιακούς δείκτες και στοχεύει να μετρήσει σε μια μηνιαία συχνότητα τις διακυμάνσεις της βιομηχανικής παραγωγής κατά τη διάρκεια της μακριάς χρονικής περιόδου. Μετρά τις αλλαγές στην παραγωγή μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών περιόδων. Δεν προσπαθεί να μετρήσει το πραγματικό επίπεδο παραγωγής, στοχεύει να μετρήσει τη μέση αλλαγή στην αξία της παραγωγής μεταξύ δύο χρονικών σημείων. Ο δείκτης απεικονίζει: (α) Παραλλαγές στον τύπο και την ποιότητα των **commodities** και των υλικών εισαγωγής (β) Αλλαγές στα αποθέματα των τελικών αγαθών και της εργασίας υπό εξέλιξη (γ) Σχετικές υπηρεσίες, όπως η συγκέντρωση των μονάδων παραγωγής, μοντάρισμα, εγκατάσταση, επισκευές, προγραμματισμός, εφαρμοσμένη μηχανική. Ο ακριβέστερος δείκτης βιομηχανικής παραγωγής μπορεί να είναι από τις πληροφορίες για την παραγωγή - στην αξία ή σε είδος.

Οι πηγές των δεδομένων για τις παραπάνω μεταβλητές παραθέτονται στις παρενθέσεις. Έχουν αντληθεί μηνιαία στοιχεία από 1/1/1994 έως το 31/12/2004 και έχουν υπολογισθεί οι αποδόσεις ως εξής : $R_t = \ln(\mathbf{X}_t/\mathbf{X}_{t-1})$

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Αξιολόγηση απόδοσης των hedge funds

Κατά πόσο κάτω από συνθήκες προβλεψιμότητας αξίζει για έναν επενδυτή να επενδύσει σε **hedge funds**; Αν ο διεθνής επενδυτής αγόραζε και διατηρούσε (**buy and hold**) για 10 χρόνια, τα συγκεκριμένα **hedge funds**, θα είχε όφελος κατά μέσο όρο; Στην περίπτωση που οι αποδόσεις προκύπτουν σύμφωνα με την πληροφόρηση που υπάρχει κάθε χρονική στιγμή, αντλώντας την πληροφόρηση αυτή από οικονομικές μεταβλητές (**state variables**) και προβλέποντας τις αποδόσεις, θα συνέφερε τον επενδυτή να επενδύσει σε **hedge funds**;

Οι **Huberman** και **Kandel (1987)** εισάγουν πρώτη φορά έναν πολυμεταβλητό έλεγχο της υπόθεσης, το αποδοτικό μέτωπο σε όρους απόδοσης κινδύνου K στοιχείων ενός δείκτη αναφοράς να είναι ίσο με το αποδοτικό μέτωπο K στοιχείων του δείκτη αναφοράς αυξημένων κατά N επιπλέον στοιχεία. Οι **Agarwal, Vikas, Naik** και **Narayan (2000)**^{xiv} αποδεικνύουν ότι η προσθήκη **hedge funds** σε ένα καρτοφυλάκιο που περιέχει όλα τα είδη επενδυτικών εργαλείων, ομόλογα, μετοχές, νομίσματα και **commodities**, βελτιώνει το αποδοτικό μέτωπο καθώς παρέχει καλύτερες ευκαιρίες διαφοροποίησης. Ο συνδυασμός των **hedge funds** με το καρτοφυλάκιο της αγοράς ενσωματώνει όλες σχεδόν τις στατιστικές ιδιότητες τους.

Ορίσαμε ένα σύνολο K ενεργητικών στοιχείων που αποτελούνται από έναν **world equity index (benchmark assets)** και ένα σύνολο $K+N$ στοιχείων όπου τα N ενεργητικά στοιχεία αποτελούνται από διάφορες κατηγορίες **hedge funds (test assets)**.

Διεξάγαμε **2** είδη εμπειρικών Ελέγχων :

- **Αδέσμευτους ελέγχους** με την υπόθεση ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι σταθερές και ανεξάρτητες από την πληροφόρηση σε κάθε χρονικό σημείο t (**beta** σταθερά)

Για τον αδέσμευτο έλεγχο έγινε χρήση των δειγματικών **2** πρώτων ροπών (μ, Σ). Η προσέγγιση των αναμενόμενων αποδόσεων των **hedge funds** έγινε με το αδέσμευτο **CAPM** $r_{t+1} = \alpha + \beta R_{t+1} + \epsilon_{t+1}$

όπου r =αποδόσεις **hedge funds** R =αποδόσεις **benchmark**

- **Δεσμευμένους ελέγχους** υποθέτοντας ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις προκύπτουν σύμφωνα με την πληροφόρηση που υπάρχει κάθε χρονική στιγμή (**beta** δεσμευμένα σε πληροφόρηση)

Για τον δεσμευμένο έλεγχο γίνεται προσέγγιση των αναμενόμενων αποδόσεων των **hedge funds** με το δεσμευμένο **CAPM** $r_{i,t+1} = \alpha_{i0} + \mathbf{X}_t' \alpha_{i1} + \beta_{i0} R_{t+1} + (\mathbf{X}_t' \beta_{i1}) R_{t+1} + \epsilon_{t+1}$

Όπου $\alpha_i = \alpha_{i0} + \alpha_{i1} \mathbf{X}_t$ και $\beta_{it} = \beta_{i0} + \beta_{i1} \mathbf{X}_t$

r =αποδόσεις **hedge funds** R =αποδόσεις **benchmark** X_t = **Information set**

Στη συνέχεια...

Στη σχέση για το αποδοτικό μέτωπο κατά **Markowitz** $w=1/\gamma \Sigma^{-1} (E(R) -\eta)$ για δεδομένο βαθμό αποστροφής κινδύνου (γ) και δεδομένο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου ($\eta=r_f$), εισάγουμε τα αποτελέσματα των εμπειρικών ελέγχων.

Διεξάγουμε έλεγχο κάτω από τις υποθέσεις για **mean-variance spanning** και **intersection** για 10 χρόνια, μηνιαίες αποδόσεις (1994-2004), για να διαπιστώσουμε επιπλέον αν συμφέρει τον επενδυτή να συμπεριλάβει τα **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο του.

Τα χαρτοφυλάκια συμβολίζονται από εδώ και στο εξής με το w , το οποίο όμως αντιστοιχεί στο διάνυσμα των σταθμών των αποδόσεων κάθε χαρτοφυλακίου. Έστω ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς w_{MKT} αποτελείται από 1 στοιχείο, τον **world equity index** και η απόδοση του περιγράφεται από το διάνυσμα R_{t+1} . Επιπλέον έστω ότι το διευρυμένο (**expanded**) χαρτοφυλάκιο w_{exp} αποτελείται από $K+1$ στοιχεία, τον **MSCI - world equity index** (δείκτης αναφοράς) και τα K **hedge funds** που θα επιλέξουμε και η απόδοση του περιγράφεται από την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και την απόδοση των K **hedge funds** (R_{t+1}, r_{t+1}).

Στον αδέσμευτο έλεγχο μας ορίζουμε την αναμενόμενη απόδοση $E(r)$ για τον υπολογισμό του άριστου χαρτοφυλακίου ($w^o = 1/\gamma \Sigma^{-1} (E(r) -r_f)$) ως τον δειγματικό μέσο των ιστορικών αποδόσεων των $K+1$ στοιχείων του διευρυμένου χαρτοφυλακίου μας. Στον δεσμευμένο έλεγχο, εφόσον οι αποδόσεις μεταβάλλονται με τον χρόνο, υπολογίζουμε την αναμενόμενη απόδοση $E(r)$ για τον προσδιορισμό του άριστου χαρτοφυλακίου με την χρήση μιας γραμμικής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων σε ένα σύνολο πληροφόρησης με προβλεπτική δύναμη (**information set**) X_t που περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των **hedge funds**, όπως το τριμηνιαίο επιτόκιο, τα **spread** των επιτοκίων, η βιομηχανική παραγωγή των ΗΠΑ, οι μερισματικές αποδόσεις, αποδόσεις των τιμών πετρελαίου, αποδόσεις εταιρικών ομολόγων AAA και BAA, αποδόσεις δεικτών όπως ο **MSCI** και ο όγκος συναλλαγών του **NYSE**.

Για την τομή ή σύμπτωση των χαρτοφυλακίων, θα διενεργήσουμε δύο είδη ελέγχων, έναν αδέσμευτο (**unconditional**) και έναν δεσμευμένο (**conditional**) έλεγχο πάνω στα δύο εν λόγω χαρτοφυλάκια w_{MKT} και w_{exp} . Όσο πιο κοντά είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς με το διευρυμένο χαρτοφυλάκιο K+N στοιχείων τόσο πιο αδιάφορος είναι ο διεθνής επενδυτής μας στην εισαγωγή **hedge funds** στο επενδυτικό του χαρτοφυλάκιο.

Έστω w το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο που ορίζεται ως εξής:

$$w = 1/\gamma \Sigma^{-1} (\mu - \eta).$$

όπου γ =βαθμός αποστρόφής κινδύνου

Σ = πίνακας διακυμάνσεων συνδιακυμάνσεων

μ = αναμενόμενη απόδοση

η = επιτόκιο μηδενικού κινδύνου

Θα ελέγξουμε αν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, το αποδοτικό σε όρους απόδοσης κινδύνου χαρτοφυλάκιο w_{MKT} που προκύπτει από το σύνολο των αποδόσεων R_{t+1} είναι επίσης αποδοτικό για μεγαλύτερο σύνολο K+N στοιχείων (R_{t+1}, r_{t+1}) (**Huberman – Kandel 1987**). Αν υπάρχει μόνο μία τιμή για το γ ή το η για την οποία οι επενδυτές δεν μπορούν να βελτιώσουν το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο τους συμπεριλαμβάνοντας στο επενδυτικό σύνολο τους τις r_{t+1} αποδόσεις, τα αποδοτικά μέτωπα των R_{t+1} και (R_{t+1}, r_{t+1}) έχουν ένα κοινό σημείο, δηλαδή υπάρχει τομή (**intersection**). Αν δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί να βελτιώσει το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο του συμπεριλαμβάνοντας r_{t+1} στο επενδυτικό σύνολο του, τα μέτωπα R_{t+1} και (R_{t+1}, r_{t+1}) συμπίπτουν, δηλαδή υπάρχει **spanning** (**DeRoos και Nijman (2001)**).

Αν, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς σχεδόν ακουμπάει στο αποδοτικό σύνολο το άριστο χαρτοφυλάκιο, τότε ο διεθνής επενδυτής μας είναι αδιάφορος στο να προσθέσει **hedge funds** στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο του. Αν όμως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς απέχει από το άριστο χαρτοφυλάκιο πάνω στο αποδοτικό σύνολο, τότε ο επενδυτής ενδιαφέρεται για την διαφοροποίηση που προσφέρουν τα **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο και πόσο μάλλον για τις μελλοντικές αποδόσεις και την δυνατότητα πρόβλεψής τους.

Μια μεταβολή στο αποδοτικό μέτωπο από την προσθήκη ενεργητικών στοιχείων στο σύνολο των επενδυτικών επιλογών ισοδυναμεί με μια μεταβολή στα όρια της μεταβλητότητας των παραγόντων που προσδιορίζουν την τιμή των εν λόγω ενεργητικών στοιχείων. Αυτό αποτελεί και αξιολόγηση απόδοσης (**performance evaluation**).

5. ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ

Το πλαίσιο της ανάλυσης μας περιλαμβάνει επιλογή και αριστοποίηση χαρτοφυλακίου, με την μέθοδο απόδοσης κινδύνου και αποδοτικού συνόρου, που εισάγει ο **Markowitz** για πρώτη φορά το **1952** ^{xv}. Η θεωρία που αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της σύγχρονης χρηματοοικονομικής θεωρίας, ορίζει ότι κάθε επενδυτικό, μετοχικό, ομολογιακό ή **hedge fund** χαρτοφυλάκιο περιγράφεται από την απόδοση του, την διακύμανση του ως μέτρο κινδύνου, αλλά και τις αυτοσυσχετίσεις με τα άλλα χαρτοφυλάκια.

Οι επενδυτές ακολουθούν την αρχή της *ορθολογικής επενδυτικής συμπεριφοράς*, δηλαδή προτιμούν μεγαλύτερες αποδόσεις για κάθε επίπεδο κινδύνου και μικρότερο κίνδυνο για κάθε επίπεδο απόδοσης. Έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε όλες τις αγορές. Όλα τα περιουσιακά στοιχεία είναι άμεσα εμπορεύσιμα, έτσι ώστε να είναι ελεύθεροι να αναπροσαρμόζουν το χαρτοφυλάκιο τους μέχρι να το μετατρέψουν σε άριστο. Επιπλέον υπάρχει ένα *περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου* στο οποίο οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν.

Δεν υπάρχουν περιορισμοί στο *short selling*. Ο επενδυτής έχει το δικαίωμα να πωλήσει έναν τίτλο που δεν του ανήκει, δηλαδή να πάρει αρνητική θέση σε ένα αξιόγραφο. Στην περίπτωση αυτή το αποδοτικό μέτωπο ξεκινά με το χαρτοφυλάκιο ελάχιστου κινδύνου αλλά δεν έχει πεπερασμένο άνω όριο. Τέλος, δεν υπάρχουν *έξοδα συναλλαγών* γενικά αλλά ούτε κατά το **short selling**. Οι πληροφορίες δεν έχουν επιπλέον κόστος και η αγορά και πώληση μετοχών γίνεται με μεγάλη ευκολία.

Οι **Fung και Hsieh (1999)** αναφέρουν ότι το κριτήριο απόδοσης-κινδύνου για την ταξινόμηση των **hedge funds** όπως και των Αμοιβαίων Κεφαλαίων, μπορεί να προσφέρει αρκετά σωστά αποτελέσματα. Η προσπάθεια μας θα επικεντρωθεί στην συμπεριφορά των **hedge funds** σε όρους κινδύνου-απόδοσης, εμπλουτισμένη με κριτήρια αξιολόγησης επίδοσης όπως το **Sharpe ratio**, και έλεγχους υποθέσεων όπως το **mean-variance spanning** και **intersection**.

Για την επιλογή του δείκτη αναφοράς (**benchmark**) για την μέτρηση της απόδοσης πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις : α) να υπάρχει εναλλακτική β) η εναλλακτική αυτή να είναι δυνατός αντίπαλος του υπό ανάλυση δείκτη γ) να μπορεί να αποκτηθεί με χαμηλό κόστος δ) να είναι εύκολα αναγνωρίσιμος στην αγορά. Ο **MSCI-world equity index** είναι ένας κυμαινόμενα αναπροσαρμοζόμενος δείκτης κεφαλαιοποίησης της αγοράς που μετρά την επίδοση της αγοράς κεφαλαίου παγκοσμίως σε ανεπτυγμένες και υπό ανάπτυξη χώρες και κρίνεται απόλυτα κατάλληλος για την έρευνά μας.

5.1 Υποθέσεις για τομή αποδοτικών μετοπών (intersection)

Η υπόθεση της τομής (**intersection**) σε όρους απόδοσης κινδύνου σημαίνει ότι υπάρχει ένα χαρτοφυλάκιο w_{exp} που είναι αποδοτικό για ένα μικρότερο σύνολο r_{t+1} και εξίσου αποδοτικό για ένα μεγαλύτερο σύνολο (R_{t+1}, r_{t+1}) . Η υπόθεση της τομής ορίζεται ως εξής :

$$w_{exp} = \begin{bmatrix} w_{mkt} \\ O_N \end{bmatrix} \quad (1) \text{ δηλαδή υπάρχουν βαθμωτά } \boldsymbol{\gamma} \text{ και } \boldsymbol{\eta} \text{ τέτοια ώστε,}$$

$$\boldsymbol{\mu} \cdot \boldsymbol{\eta} \mathbf{1}_{K+N} = \boldsymbol{\gamma} \sum_{RR} \begin{bmatrix} w_{mkt} \\ O_N \end{bmatrix} \quad (2)$$

Αν υπάρχει χαρτοφυλάκιο w_{exp} για το οποίο ισχύει η (1) τότε υπάρχει ένα σημείο στο μέτωπο του R_{t+1} που υπάρχει και στο μέτωπο του (R_{t+1}, r_{t+1}) . Το χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει 2 υποδιανύσματα $\boldsymbol{\mu}_F$ και $\boldsymbol{\mu}_R$, και ο πίνακας Σ περιλαμβάνει τους υποπίνακες $\boldsymbol{\Sigma}_{FR}$ $\boldsymbol{\Sigma}_{RR}$ $\boldsymbol{\Sigma}_{FF}$ και $\boldsymbol{\Sigma}_{RF}$ και \mathbf{I} το μοναδιαίο διάνυσμα K ή N γραμμών, αντίστοιχα.

Η πρώτη σειρά της (2) μεταφράζεται ως εξής :

$$\mu_R - \eta \mathbf{i}_K = \gamma \sum_{RR} \mathbf{w}_{MKT} \Leftrightarrow \mathbf{w}_{MKT} = \boldsymbol{\gamma}^{-1} \sum_{RR}^{-1} (\mu_R - \eta \mathbf{i}_K)$$

Αποδεικνύεται ότι το χαρτοφυλάκιο \mathbf{w}_{MKT} είναι όντως αποδοτικό για το μικρότερο σύνολο \mathbf{r}_{t+1} .

Το επόμενο βήμα είναι οι περιορισμοί στις κατανομές \mathbf{R}_{t+1} και \mathbf{r}_{t+1} που αντιστοιχούν στην τομή των μετώπων σε όρους απόδοσης κινδύνου.

$$\mu_r - \eta \mathbf{i}_N = \sum_{rR} \sum_{RR}^{-1} (\mu_R - \eta \mathbf{i}_K) \Leftrightarrow (\boldsymbol{\mu}_r - \boldsymbol{\beta} \boldsymbol{\mu}_R) + (\boldsymbol{\beta} \mathbf{i}_K - \mathbf{i}_N) \boldsymbol{\eta} = \mathbf{0} \quad (3)$$

$$\text{με } \boldsymbol{\beta} = \sum_{rR} \sum_{RR}^{-1}$$

Επομένως αν υπάρχει αποδοτικό χαρτοφυλάκιο για το μικρότερο σύνολο \mathbf{R}_{t+1} που είναι αποδοτικό και για το μεγαλύτερο σύνολο $(\mathbf{R}_{t+1}, \mathbf{r}_{t+1})$ τότε υπάρχει ένα $\boldsymbol{\eta}$ τέτοιο ώστε να ισχύει η (3). Συνεπώς το $\boldsymbol{\eta}$ είναι η **zero-beta** απόδοση που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο \mathbf{w}_{MKT} , και αν υπάρχει **intersection**, και στο χαρτοφυλάκιο \mathbf{w}_{exp} (DeRoos και Nijman (2001)).

Αν το \mathbf{w}_{exp} είναι αποδοτικό χαρτοφυλάκιο για το σύνολο $(\mathbf{R}_{t+1}, \mathbf{r}_{t+1})$ πρέπει να ισχύουν οι εξής περιορισμοί για την κατανομή των \mathbf{R}_{t+1} , και \mathbf{r}_{t+1} ,

$$\mu_r = \eta \mathbf{i}_N + \boldsymbol{\beta} (\mu_R - \eta) \quad \text{όπου } \boldsymbol{\beta} = \text{Cov}(\mathbf{r}_{t+1}, \mathbf{R}_{t+1}) / \text{Var}(\mathbf{R}_{t+1}) \quad \text{και } \mu_R = E(\mathbf{R}_{t+1})$$

Ο έλεγχος για την αποδοτικότητα σε όρους απόδοσης κινδύνου διενεργείται μέσω του ελέγχου τομής των μετώπων. Ουσιαστικά, η υπόθεση ότι το αποδοτικό μέτωπο του \mathbf{R}_{t+1} ($K \geq 1$) τέμνει το μέτωπο $(\mathbf{R}_{t+1}, \mathbf{r}_{t+1})$ για μια δεδομένη τιμή $\boldsymbol{\eta}$ είναι ισοδύναμη της υπόθεσης ότι ένα χαρτοφυλάκιο \mathbf{w}_{MKT} που είναι αποδοτικό για \mathbf{R}_{t+1} είναι εξίσου αποδοτικό και για $(\mathbf{R}_{t+1}, \mathbf{r}_{t+1})$. Επομένως, η υπόθεση της τομής περιέχει τους ίδιους περιορισμούς στην κατανομή των \mathbf{R}_{t+1} , και \mathbf{r}_{t+1} όπως η υπόθεση ότι το \mathbf{w}_{MKT} είναι αποδοτικό σε σχέση με το \mathbf{r}_{t+1} .

Για τον έλεγχο των υποθέσεων αυτών, τρέχουμε την παλινδρόμηση

$$\mathbf{r}_{t+1} = \boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta} \mathbf{R}_{t+1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{t+1}$$

όπου $\alpha = \mu_r - \beta \mu_R$ $\varepsilon_{t+1} = U_{Rt+1} - \beta U_{rt+1}$ $U_{rt+1} = r_{t+1} - \mu_r$ $U_{Rt+1} = R_{t+1} - \mu_R$
 και

$$\mu_r = E(r_{t+1}) \text{ και } \mu_R = E(R_{t+1}) \text{ από την σχέση } \mu_r = \eta \mathbf{i}_N + \beta(\mu_R - \eta)$$

Κάτω από την μηδενική υπόθεση των **spanning** και **intersection**
 $Cov(\varepsilon_{t+1}, R_{t+1}) = 0$

α = διάνυσμα N στοιχείων

β = πίνακας $N \times K$ συντελεστών κλίσης (**slope**)

ε_{t+1} = διάνυσμα N όρων σφάλματος

Ο περιορισμός που επιβάλλεται από την υπόθεση της τομής μπορεί να διατυπωθεί ως εξής : $\alpha - \eta(\mathbf{i}_N - \beta \mathbf{i}_K) = 0$

Με την τομή, προκύπτουν δυο τινά : α) αν θα γίνει έλεγχος για **intersection** για δεδομένη τιμή της **zero-beta** απόδοσης η , οπότε οι περιορισμοί πρέπει να ισχύουν για αυτήν την συγκεκριμένη τιμή του η που αποτελεί ένα σύνολο γραμμικών περιορισμών β) αν υπάρχει **intersection** και σε άλλο άγνωστο σημείο του μετώπου για άγνωστη τιμή του η .

Αν υπάρχει δηλαδή κάποιο η τέτοιο ώστε ο περιορισμός

$$\alpha - \eta(\mathbf{i}_N - \beta \mathbf{i}_K) = 0 \text{ να ισχύει.}$$

Αυτή η υπόθεση μπορεί να διατυπωθεί ως εξής :

$$\alpha_i / (\mathbf{i}_N - \beta_i \mathbf{i}_K) = \alpha_j / (\mathbf{i}_N - \beta_j \mathbf{i}_K) = 0 \text{ για } i, j = 1, 2, \dots, N \text{ όπου } \beta_i \text{ είναι η } i\text{-οστή σειρά του } \beta.$$

Επομένως η υπόθεση της ύπαρξης **intersection** σε κάποιο σημείο του μετώπου θέτει ένα σύνολο μη γραμμικών περιορισμών στις παραμέτρους του μοντέλου παλινδρόμησης.

Για δεδομένες εκτιμήσεις α_i και β_i μια εκτίμηση της **zero-beta** απόδοσης η , για την οποία υπάρχει **intersection** μπορεί να αντληθεί από την $\alpha_i / (\mathbf{i}_N - \beta_i \mathbf{i}_K)$. Επίσης ο έλεγχος για **intersection** σε άλλο άγνωστο σημείο του μετώπου έχει νόημα για $N \geq 2$

αφού υπάρχει πάντα **intersection** για $N=1$, καθώς υπάρχει πάντα ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο για το οποίο το σταθμό για το νέο περιουσιακό στοιχείο είναι **0**.

Ωστόσο στον έλεγχο μας, η απόδοση μηδενικού συστηματικού κινδύνου (**zero-beta**) έχει οριστεί ως το ετησιοποιημένο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, $\eta=3,88\%$, το οποίο έχει υπολογισθεί ως ο μέσος όρος μηνιαίων στοιχείων του μηνιαίου **T-bill** των ΗΠΑ για την δεκαετία **1994-2004**.

5.2 Υποθέσεις για σύμπτωση αποδοτικών μετώπων (spanning)

Αν υπάρχει σύμπτωση αποδοτικών μετώπων σε όρους απόδοσης μέσου (**spanning**) τότε όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια πρέπει να είναι της μορφής (1) και η (2) πρέπει να ισχύει για όλες τις τιμές η και τις αντίστοιχες γ . Για να ισχύουν τα παραπάνω πρέπει $\mu_r - \beta\mu_R=0$ και $\beta i_k - i_N=0$, που αποτελούν τους περιορισμούς της υπόθεσης για **spanning**. Αν ισχύουν οι περιορισμοί στις κατανομές R_{t+1} , και r_{t+1} κάθε σημείο στο μέτωπο του R_{t+1} είναι σημείο του μετώπου (R_{t+1}, r_{t+1}), δηλαδή τα 2 μέτωπα συμπίπτουν.

Η υπόθεση του **spanning** για $\alpha - \eta(i_N - \beta i_k)=0$, ισχύει για όλες τις τιμές του η . Οι περιορισμοί που θέτονται από την υπόθεση αυτή είναι $\alpha=0$ και $\beta i_k - i_N=0$. Αυτοί οι περιορισμοί σε όρους μοντέλου παλινδρόμησης στην $r_{t+1}=\alpha+\beta R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$ είναι ξεκάθαροι. Συγκεκριμένα ορίζουν ότι αν υπάρχει **spanning** τότε κάθε απόδοση των επιπλέον στοιχείων $r_{i,t+1}$ $i=1,2,..N$ μπορεί να θεωρηθεί ως κομμάτι των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου του δείκτη αναφοράς, δηλαδή $\beta_i R_{i,t+1}$ όπου $\beta_i i_k=1$, συν τον όρο σφάλματος $\varepsilon_{i,t+1}$ που έχει αναμενόμενη τιμή **0** και είναι ορθογώνιος με τις αποδόσεις R_{t+1} . Ένα τέτοιο περιουσιακό στοιχείο μπορεί μόνο να ωφελήσει την διακύμανση των χαρτοφυλακίων του και όχι στην αναμενόμενη απόδοση άρα δεν είναι ωφέλιμο για την αριστοποίηση. Επομένως, οι επενδυτές δεν θα το επιλέξουν καθώς δεν τους προσφέρει επιπλέον διαφοροποίηση.

5.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ INTERSECTION ΚΑΙ SPANNING ΜΕ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Το θέμα των αναμενόμενων αποδόσεων που μεταβάλλονται στο χρόνο είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν αξιολογούμε χαρτοφυλάκια με μεγάλη και κυμαινόμενη έκθεση στον κίνδυνο όπως τα χαρτοφυλάκια των **hedge funds**. Εξαιτίας της ιδιωτικής φύσης τους τα **hedge funds** έχουν λιγότερους περιορισμούς στον δανεισμό, το **shortselling** και την χρήση παραγώγων. από ότι τα υπόλοιπα εργαλεία επένδυσης που υπόκεινται σε ρυθμιστικούς περιορισμούς (π.χ. A/K).

Δεσμεύοντας τις αποδόσεις των **hedge funds** σε κάποια πληροφόρηση για την πρόβλεψη των μεταβολών στον κίνδυνο και την επίδοση, αυξάνεται η στατιστική σημαντικότητα της αξιολόγησης επίδοσης. Αντίθετα η υπόθεση των σταθερών αναμενόμενων αποδόσεων μπορεί να οδηγήσει σε υποεκτίμηση της μη-κανονικής απόδοσης των **hedge funds**.

Είναι σημαντικό να υποθέτουμε ότι οι συντελεστές της μη κανονικής απόδοσης (α) και του κινδύνου (β) εξαρτώνται από τον χρόνο αντί να τους περιορίζουμε λαμβάνοντάς τους ως σταθερούς. Αυτό υπονοεί ότι τα στατικά μοντέλα που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της επίδοσης είναι προσδιορισμένα λάθος, καθώς λαμβάνοντάς τα α και β ως σταθερούς όρους αντί να τα δεσμεύσουν σε παρελθοντική πληροφόρηση μπορεί να οδηγήσει σε φτωχά συμπεράσματα για την επίδοση των **hedge funds**.

Οι **DeRoos** και **Nijman (2001)** προτείνουν μια εναλλακτική μορφή ενσωμάτωσης της δεσμευμένης πληροφόρησης στο πλαίσιο της παλινδρόμησης που προτείνεται από τους **Shanken(1990)** και **Ferson-Schadt (1996)**, όπου οι παράμετροι α και β θεωρούνται γραμμικοί συντελεστές των **instruments**. Υποθέτουν ότι οι αναμενόμενες τιμές μεταβάλλονται διαχρονικά, ενώ οι διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις είναι σταθερές, για να αποφευχθεί η μεγέθυνση της διάστασης της εκτίμησης και του ελέγχου. Με αυτό τον τρόπο ενσωμάτωσης των δεσμευμένων μεταβλητών, η εκτίμηση της παλινδρόμησης εντοπίζει κάτω από ποιες οικονομικές συνθήκες δηλαδή για ποιες δεσμευμένες μεταβλητές, το **spanning** και **intersection**

μπορεί να απορριφθεί ή όχι. Αν οι αναμενόμενες αποδόσεις αλλάζουν διαχρονικά τότε και οι αποδόσεις μεταβάλλονται με τον χρόνο.

- Η i -οστή σειρά της $\mathbf{r}_{t+1} = \alpha + \beta \mathbf{R}_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$ είναι η $\mathbf{r}_{i,t+1} = \alpha_i + \beta_i \mathbf{R}_{i,t+1} + \varepsilon_{i,t+1}$
- Ο **Shanken (1990)** υποθέτει ότι

$$\alpha_i = \alpha_{i0} + \mathbf{z}_t' \alpha_{i1}$$

$$\beta_i = \beta_{i0} + \mathbf{z}_t' \beta_{i1}$$

όπου \mathbf{z}_t είναι \mathbf{L} (10) οικονομικές μεταβλητές, α_{i0} βαθμωτό, α_{i1} διάνυσμα \mathbf{L} στοιχείων, β_{i0} διάνυσμα \mathbf{K} στοιχείων και β_{i1} πίνακας στοιχείων $\mathbf{L} \times \mathbf{K}$.

- Οι **Ferson -Schadt (1996)** μετέτρεψαν τις υποθέσεις του **Shanken** για τα α_i και β_i σε επέκταση σειράς **Taylor 1^{ου}** βαθμού για γενική εξάρτηση του β στο $\mathbf{z}_t = (\mathbf{1} \mathbf{z}_t')$

$$\bullet \text{Cov}(\mathbf{R}_{t+1}, \mathbf{r}_{t+1} | \mathbf{z}_t) = \sum_{rR} \sum_{RR} \sum_{rR} \sum_{RR} (\mathbf{z}_t)$$

$\text{Var}(\mathbf{R}_{t+1} | \mathbf{z}_t) = \Sigma_{RR}(\mathbf{z}_t)$ όπου $\Sigma(\cdot)$ συνάρτηση για πίνακα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων.

Ξεκινώντας από την εξίσωση του **intersection** για ένα δεδομένο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου η_t δεσμευμένο ως προς το \mathbf{z}_t

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}_{t+1} - \eta_t) = \beta(\mathbf{z}_t) \mathbf{E}(\mathbf{R}_{t+1} - \eta_t \mathbf{i}_K) \Leftrightarrow \mathbf{r}_{t+1} - \eta_t = \beta(\mathbf{z}_t) (\mathbf{R}_{t+1} - \eta_t \mathbf{i}_K) + \mathbf{U}_{t+1}$$

$$\text{με } \beta(\mathbf{z}_t) = \Sigma_{rR}(\mathbf{z}_t) \Sigma_{RR}(\mathbf{z}_t)^{-1}$$

$$\mathbf{U}_{t+1} = (\mathbf{r}_{t+1} - \beta(\mathbf{z}_t) \mathbf{R}_{t+1}) - (\mathbf{E}(\mathbf{r}_{t+1}) - \beta(\mathbf{z}_t) \mathbf{E}(\mathbf{R}_{t+1}))$$

$$\mathbf{E}(\mathbf{U}_{t+1} | \mathbf{z}_t) = \mathbf{0}$$

Οι **Ferson -Schadt (1996)** πρότειναν μια γραμμική προσέγγιση του $\beta_i(\mathbf{z}_t)$

$$\beta_i = \beta_{i0} + \mathbf{z}_t' \beta_{i1} \text{ από την οποία προκύπτει}$$

$$\mathbf{r}_{i,t+1} = \alpha_{i0} + \mathbf{z}_t' \alpha_{i1} + \beta_{i0} \mathbf{R}_{t+1} + (\mathbf{z}_t' \beta_{i1}) \mathbf{R}_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1}$$

$$\alpha_{i0} = \eta_t (\mathbf{1} - \beta_{i0} \mathbf{i}_K) \text{ και } \alpha_{i1} = -\eta_t \beta_{i1} \mathbf{i}_K$$

με $\varepsilon_{i,t+1} = \mathbf{U}_{i,t+1} + (\beta_i(\mathbf{z}_t) - \beta_{i0} - (\mathbf{z}_t' \beta_{i1})) (\mathbf{R}_{t+1} - \eta_t \mathbf{i}_K)$ για την οποία έχει γίνει η υπόθεση $\mathbf{E}(\varepsilon_{i,t+1} | \mathbf{z}_t) = \mathbf{0}$.

Έτσι καταλήγουμε ακριβώς στην παλινδρόμηση κατά **Shanken(1990)** όπου οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι γραμμικοί συντελεστές των **instruments**. Το $\alpha_{i1} \mathbf{z}_t$ ερμηνεύει την μεταβολή στο χρόνο (**time variation**) της μέτρησης της μη κανονικής επίδοσης και μετρά την απόσταση από το μέσο επίπεδο της μη

κανονικής επίδοσης α_{i0} . Το $\beta_{i1} z_t$ ερμηνεύει την μεταβολή στο χρόνο (**time variation**) της μέτρησης του κινδύνου και μετρά την απόσταση από το μέσο επίπεδο του κινδύνου β_{i0} .

Η ύπαρξη **intersection** για δεδομένη τιμή του η και οι μεταβλητές Z_t μπορούν τώρα να ελεγχθούν κάτω από τους περιορισμούς,

$$(\alpha_{i0} + z_t' \alpha_{i1}) + [(\beta_{i0} + z_t' \beta_{i1}) i_k - 1] \eta_t = 0.$$

Στην παρούσα φάση έχουμε την πολυτέλεια να εντοπίσουμε τις συγκεκριμένες οικονομικές μεταβλητές που προκαλούν την τομή των αποδοτικών συνόρων.

→ Αν υπάρχει **intersection** για όλες τις τιμές του Z_t τότε ισχύουν,

$$\alpha_{i0} + [\beta_{i0} i_k - 1] \eta_t = 0 \quad \text{και} \quad \alpha_{i1} + \beta_{i1} i_k \eta_t = 0$$

→ Αν υπάρχει **spanning** για όλες τις τιμές του Z_t τότε ισχύουν,

$$\alpha_{i0} + z_t' \alpha_{i1} = 0 \quad \text{και} \quad (\beta_{i0} + z_t' \beta_{i1}) i_k = 1$$

Εξίσου εύκολα, για μια συγκεκριμένη τιμή των Z_t οι περιορισμοί αυτοί μπορούν να ελεγχθούν στο πλαίσιο της παλινδρόμησης όπως έχει ήδη περιγραφεί. Αν όντως υπάρχει σύμπτωση αποδοτικών συνόρων κάτω από όλες τις οικονομικές συνθήκες (Z_t) οι περιορισμοί είναι οι ακόλουθοι :

$$\alpha_{i0} = 0 \quad \alpha_{i1} = 0 \quad \beta_{i0} i_k = 1 \quad \text{και} \quad \beta_{i1} = 0$$

Ο αριθμός των περιορισμών που έχουμε να ελέγξουμε και ο αριθμός των παραμέτρων υπό εκτίμηση είναι $(1+1) \times 12 \times L$, δηλαδή 1 στοιχείο του δείκτη αναφοράς, 12 στοιχεία για τις στρατηγικές **hedge funds** και L μεταβλητές. Παρατηρούμε ότι η υπερπαραμετροποίηση ίσως δυσκολεύει την προσέγγιση μας, ωστόσο το πλεονέκτημα της έναντι άλλων μεθόδων είναι ο εντοπισμός των συγκεκριμένων οικονομικών συνθηκών κάτω από τις οποίες υπάρχει ή όχι **intersection** ή **spanning**.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ INTERSECTION & SPANNING

6.1 World Portfolio Benchmark vs hedge funds

Το αδέσμευτο μοντέλο $r_{t+1} = \alpha + \beta R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$ δεν μας προσφέρει αξιοσημείωτα R^2 επομένως δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι είναι κατάλληλο για την πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των **hedge funds**: ο μοναδικός δείκτης που μπορεί να προβλεφθεί επαρκώς είναι ο **Managed Futures** ο οποίος προσδιορίζεται από αρνητική σχέση με την πορεία της αγοράς ($\beta = -0,8534$) και έχει $R^2 = 50,51\%$ σε αντίθεση με το δεσμευμένο μοντέλο, που μας δίνει μόνο **33,6%** επεξηγηματική δύναμη για την απόδοση του δείκτη. Επίσης για τον δείκτη **Equity Market Neutral** το αδέσμευτο μας προσφέρει επεξηγηματική δύναμη **33,4%** ενώ το δεσμευμένο μόλις **31,7%**. Η διαφορά ανάμεσα στα **2** μοντέλα δεν είναι σημαντική ωστόσο το αδέσμευτο δίνει καλύτερο R^2 (βλ. Πίνακα 2. Αποτελέσματα **3** μοντέλων για προβλεψιμότητα).

Μετά τους ελέγχους που διενεργήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι για κανένα από τους δείκτες των **hedge funds**, δεν προκύπτει σύμπτωση αποδοτικών συνόρων (**spanning**) με τον δείκτη παγκόσμιας αγοράς κεφαλαίων **MSCI**. Δεν υπάρχει διεθνής επενδυτής που να μην έχει όφελος από την προσθήκη **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο του.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι για επιτόκιο μηδενικού κινδύνου $\eta = 3,88\%$ (ετησιοποιημένο), για τους δείκτες **hedge funds**, **Event Driven**, **Managed Futures** και **Multi-strategy**, προκύπτει τομή αποδοτικών συνόρων (**intersection**) με τον δείκτη παγκόσμιας αγοράς κεφαλαίων **MSCI**. Συνεπώς, ο διεθνής επενδυτής δεν έχει όφελος από την προσθήκη αυτών των δεικτών **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο του, σε αυτό το επίπεδο επιτοκίου μηδενικού κινδύνου.

Το αδέσμευτο μοντέλο $r_{t+1} = \alpha + \beta R_t + \varepsilon_{t+1}$ δίνει αμελητέα R^2 σε σύγκριση με το 5% που θεωρείται επίπεδο σημαντικότητας αλλά και σε σχέση με τα άλλα **2** μοντέλα. (βλ. Πίνακα 2. Αποτελέσματα **3** μοντέλων για προβλεψιμότητα)

Έλεγχοι διενεργήθηκαν και για την παλινδρόμηση των δεικτών με την υστέρηση της απόδοσης του δείκτη αγοράς. Για κανένα από τους δείκτες των **hedge funds**, δεν προκύπτει σύμπτωση αποδοτικών συνόρων (**spanning**). Για τους δείκτες **Event Driven, Managed Futures** και **Multi-strategy**, προκύπτει τομή αποδοτικών συνόρων (**intersection**) για επιτόκιο μηδενικού κινδύνου $\eta=3.88\%$ με τον δείκτη παγκόσμιας αγοράς κεφαλαίων **MSCI**. Ο διεθνής επενδυτής δεν έχει όφελος από την προσθήκη των συγκεκριμένων δεικτών **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο του.

6.2 Risk factors as benchmarks vs hedge funds

Με την μέθοδο ενσωμάτωσης δεσμευμένης πληροφόρησης που προτείνουν οι **DeRoos** και **Nijman (2001)**, το μοντέλο πρόβλεψης που κατασκευάσαμε,

$$r_{i,t+1} = \alpha_{i0} + X_t' \alpha_{i1} + \beta_{i0} R_{t+1} + (X_t' \beta_{i1}) R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$$

$$\alpha_i = \alpha_{i0} + X_t' \alpha_{i1} \quad \beta_i = \beta_{i0} + X_t' \beta_{i1}$$

μας προσφέρει ικανοποιητική επεξηγηματική δύναμη ($\min R^2 = 25.6\%$ και $\max R^2 = 69.7\%$) και για τους **12** δείκτες, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των **Amenc et al (2003)** αλλά και των **Pillonel** και **Solanet (2004)** που βρίσκουν αποτελέσματα για **6** από τους **9** υπό εξέταση δείκτες και μικρά R^2 (βλ. Πίνακα Αποτελέσματα για προβλεψιμότητα). το γινόμενο στο μοντέλο μας ενδεχομένως να προκαλούσε υψηλά R^2 λόγω της πολυσυγγραμικότητας. Ωστόσο διενεργήθηκε έλεγχος σε όλους τους συντελεστές R_t , X_{t-1} , $R_t * X_{t-1}$ και δεν προέκυψε ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στους συντελεστές (βλ. Πίνακα 17. Έλεγχος για πολυσυγγραμικότητα στους συντελεστές παλινδρόμησης).

→ Αν υπάρχει **intersection** για όλες τις τιμές του X_t τότε ισχύουν,

$$\alpha_{i0} + [\beta_{i0} i_k - 1] \eta_t = 0 \quad \text{και} \quad \alpha_{i1} + \beta_{i1} i_k \eta_t = 0$$

Μετά τους ελέγχους που διενεργήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι για επιτόκιο μηδενικού κινδύνου $\eta=3.88\%$, προκύπτει τομή αποδοτικών συνόρων (**intersection**) των δεικτών **Emerging Markets, Dedicated Short Bias, Long-short Equity** και **Managed Futures** και του χαρτοφυλακίου αγοράς κεφαλαίων **MSCI** και συντελεστών κινδύνου. Συνεπώς, ο διεθνής επενδυτής δεν βελτιώνει το αποδοτικό του χαρτοφυλάκιο με την προσθήκη των δεικτών **hedge funds** στο επενδυτικό του σύνολο, σε αυτό το επίπεδο επιτοκίου μηδενικού κινδύνου. Ωστόσο υπάρχουν

επενδυτές σε άλλο επίπεδο απόδοσης μηδενικού κινδύνου που βελτιώνουν το αποδοτικό τους σύνολο με την προσθήκη δεικτών **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο τους.

→ Αν υπάρχει **spanning** για όλες τις τιμές του X_t τότε ισχύουν,

$$\alpha_{i0} + X_t' \alpha_{i1} = 0 \quad \text{και} \quad (\beta_{i0} + X_t' \beta_{i1}) i_k = 1$$

$$\alpha_{i0} = 0 \quad \alpha_{i1} = 0 \quad \beta_{i0} i_k = 1 \quad \text{και} \quad \beta_{i1} = 0$$

Για τον δείκτη **hedge funds Managed Futures** προκύπτει σύμπτωση αποδοτικών συνόρων (**spanning**) με τον δείκτη παγκόσμιας αγοράς κεφαλαίων **MSCI** και το σύνολο των παραγόντων κινδύνου, δηλαδή κάθε απόδοση των επιπλέον στοιχείων του χαρτοφυλακίου των δεικτών **hedge funds**, μπορεί να θεωρηθεί ως κομμάτι των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου του δείκτη αναφοράς. Συνεπώς, κανένας διεθνής επενδυτής δεν θα έχει όφελος από την προσθήκη του δείκτη **Managed Futures** στο χαρτοφυλάκιο του. Ένα τέτοιο περιουσιακό στοιχείο μπορεί μόνο να ωφελήσει την διακύμανση των χαρτοφυλακίων που θα περιληφθεί και όχι την αναμενόμενη απόδοση άρα δεν είναι ωφέλιμο για την αριστοποίηση. Επομένως, οι επενδυτές δεν θα το επιλέξουν καθώς δεν τους προσφέρει επιπλέον διαφοροποίηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο εν λόγω δείκτης περιγράφεται καλύτερα ($R^2 = 50,51\%$) από το αδέσμευτο οντέλο δηλαδή από την αγορά και μαάλιστα εμφανίζει αρνητική σχέση με τον δείκτη της αγοράς ($\beta = -0,85341$).

Διαχρονικά η επίδοση των **hedge funds** ποικίλει συστηματικά σύμφωνα με την τάση στις διεθνείς αγορές? «Η υπεραπόδοση των **hedge funds** εμφανίζεται να λειτουργεί αντίστροφα με την αγορά, δηλαδή τα **hedge funds** γίνονται ελκυστικά όταν η οικονομία ετοιμάζεται να εισέλθει σε φάση ύφεσης (Kat, Miffre 2002)». Η επίδοση των **hedge funds** ως στοιχείο ενεργητικού θα χειροτερεύσει όταν οι παγκόσμιες αγορές ανακάμψουν από την ύφεση που διανύουν ?

Μια ματιά στο πρόσημο του α_1 και σε συνδυασμό με την πληροφόρηση από τις μεταβλητές που προσεγγίζουν τις μεταβολές στον οικονομικό κύκλο θα μας βοηθήσει να απαντήσουμε στην ερώτηση αν οι διαχειριστές κεφαλαίων τυγχάνουν καλύτερων επιδόσεων όταν η αγορά ετοιμάζεται να πέσει ή το αντίστροφο. Αξίζει να σημειωθεί ότι όταν η μερισματική απόδοση, η διαφορά χρέους (**default spread**) και η απόδοση του μηνιαίου επιτοκίου βρίσκονται άνω του μέσου όρου και η

καμπύλη αποδόσεων κάτω του μέσου όρου, οι επενδυτές επιθυμούν μεγαλύτερες μελλοντικές αποδόσεις καθώς τα στοιχεία δείχνουν χειρότερηση της οικονομικής κατάστασης.

Πίνακας 2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΥ				
	$r_{t,t+1} = \alpha_0 + X_t' \alpha_1 + \beta_0 R_{t+1} + (X_t' \beta_1) R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$	$\alpha_1 = 0$	$\beta_1 = 0$	$\alpha_0 = 0$
hf1	convertible arbitrage	82%	82%	0%
hf2	Dedicated Short Bias	36%	36%	0%
hf3	Distressed	100%	100%	0%
hf4	Emerging Markets	9%	64%	0%
hf5	Equity Market Neutral	73%	45%	0%
hf6	Event Driven	27%	55%	0%
hf7	Fixed Income Arbitrage	100%	91%	0%
hf8	Global Macro	18%	36%	0%
hf9	Long-Short Equity	55%	100%	0%
hf10	Managed Futures	9%	45%	100%
hf11	Multi-Strategy	73%	55%	0%
hf12	Risk Arbitrage	18%	27%	0%

*Ο πίνακας 2. απεικονίζει τι ποσοστό του εκάστοτε συντελεστή ($\alpha_0, \alpha_1, \beta_1$) είναι μηδέν.

Πίνακας 3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΥΝ ΤΗΝ ΜΗ-ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ		
c(3)	industrial production	25%
c(4)	dividend yield	17%
c(5)	spread	17%
c(6)	vix	17%
c(7)	s&p500	42%
c(8)	default spread	25%
c(9)	tbill3m	8%
c(10)	oil	17%
c(11)	curr	8%
c(12)	goldmansachs	8%
c(13)	nyse volume	0%
c(14)	nyse volume*msci(+1)	0%
c(15)	industrial production*msci(+1)	25%
c(16)	dividend yield*msci(+1)	33%
c(17)	spread*msci(+1)	17%
c(18)	vix*msci(+1)	0%
c(19)	s&p500*msci(+1)	17%
c(20)	default spread*msci(+1)	25%
c(21)	tbill3m*msci(+1)	17%
c(22)	oil*msci(+1)	25%
c(23)	curr*msci(+1)	25%
c(24)	goldmansachs*msci(+1)	42%

* Ο πίνακας παρουσιάζει τα ποσοστά που προκύπτουν από τους πίνακες των συντελεστών των παλινδρομήσεων του δεσμευμένου μοντέλου (βλ.Παράρτημα) και στηρίζεται στην παραδοχή ότι **στατιστικά σημαντικοί συντελεστές αποδεικνύουν προβλεψιμότητα (Fama και French (1988))**

* Αξίζει να σημειωθεί ότι ο παράγοντας που περιγράφει τον όγκο της αγοράς κεφαλαίου (**nyse volume**) και ατομικά και ως γινόμενο με τον δείκτη αναφοράς δεν έχει καθόλου προβλεπτική ικανότητα για τις αποδόσεις των **hedge funds**, ενώ αποτελεί προβλεπτικός παράγοντας για τις αποδόσεις των παραδοσιακών εργαλείων επένδυσης.

Πίνακας 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 3 ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΙΜΟΤΗΤΑ

ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ	hf1	hf2	hf3	hf4	hf5	hf6	hf7	hf8	hf9	hf10	hf11	hf12
$\Gamma_{t,t+1} = \alpha_{10} + X_t' \alpha_{11} + \beta_{10} R_{t+1} + (X_t' \beta_{11}) R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
R-squared	38,4%	62,5%	67,2%	45,7%	31,7%	69,7%	41,8%	30,2%	56,7%	33,6%	25,6%	45,9%
Adjusted R-squared	24,9%	54,2%	60,0%	33,8%	16,8%	63,0%	29,1%	14,9%	47,3%	19,1%	9,1%	34,0%
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (1)												
$\Gamma_{t+1} = \alpha + \beta R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
α	0,007609	0,007982	0,005481	0,010321	0,007336	0,006136	0,007361	0,005856	0,007336	0,001495	0,006136	0,007796
p-value	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0010	0,0485	0,0000	0,0000	0,0010	0,6324	0,0485	0,0000
β	0,021231	0,227522	0,000807	0,116879	0,420012	-0,10814	0,035435	0,126505	0,420012	-0,85341	-0,10814	0,070681
p-value	0,4574	0,0000	0,9729	0,0945	0,0000	0,1437	0,1827	0,0000	0,0000	0,0000	0,1437	0,0001
R-squared	0,43%	30,33%	0,00%	2,15%	33,42%	1,65%	1,38%	17,64%	33,42%	50,51%	1,65%	11,64%
Adjusted R-squared	-0,34%	29,79%	-0,77%	1,39%	32,90%	0,89%	0,61%	17,00%	32,90%	50,12%	0,89%	10,96%
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (2)												
$r_{t+1} = \alpha + \beta R_t + \varepsilon_{t+1}$	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
α	0,007268	-0,00215	0,009781	0,004276	0,00818	0,008313	0,005166	0,010843	0,008946	0,006222	0,007497	0,006121
p-value	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0011	0,0485	0,0000	0,0000	0,0011	0,6296	0,0461	0,0000
β	0,105981	-0,0984	0,124219	0,228944	0,014487	0,128278	0,058005	0,027124	0,096014	-0,13115	-0,02388	0,080537
p-value	0,0002	0,0003	0,0143	0,7023	0,1364	0,1437	0,3717	0,0022	0,1364	0,3569	0,0786	0,4277
R-squared	10,56%	9,71%	4,59%	0,11%	1,72%	2,40%	0,63%	7,06%	1,72%	0,66%	2,40%	0,49%
Adjusted R-squared	9,86%	9,00%	3,85%	-0,67%	0,96%	1,63%	-0,15%	6,34%	0,96%	-0,11%	1,63%	-0,29%

Πίνακας 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ INTERSECTION ΣΕ $R_F = 3,88\%$

	hf1	hf2	hf3	hf4	hf5	hf6	hf7	hf8	hf9	hf10	hf11	hf12
<u>ΜΟΝΤΕΛΑ</u>	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ		✓ (0.53)		✓ (0.3)					✓ (0.23)	✓ (0.97)		
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (1)						✓ (0.4)				✓ (0.14)	✓ (0.4)	
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (2)						✓ (0.4)				✓ (0.19)	✓ (0.4)	

Πίνακας 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ SPANNING

	hf1	hf2	hf3	hf4	hf5	hf6	hf7	hf8	hf9	hf10	hf11	hf12
<u>ΜΟΝΤΕΛΑ</u>	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ										✓ (0.815)		
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (1)												
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (2)												

*Τα ποσά στις παρενθέσεις αντιστοιχούν στα **p-values** ελέγχων κατά **Wald** για **intersection** και **spanning**

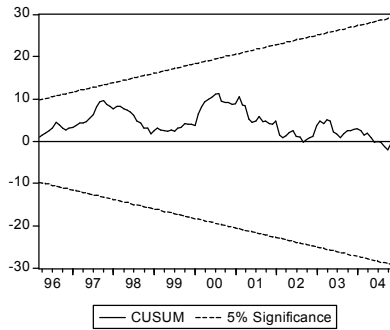
7. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ

CUSUM Tests

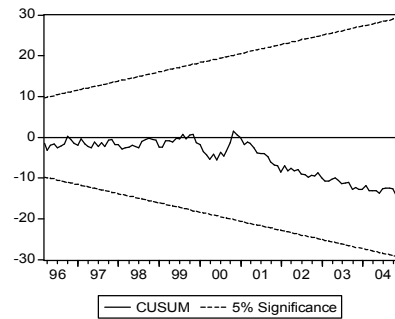
Ο έλεγχος CUSUM (Brown, Durbin, and Evans, 1975) βασίζεται στο σωρευτικό άθροισμα των επαναλαμβανόμενων (recursive) καταλοίπων και εξετάζει την αστάθεια των παραμέτρων. Το γράφημα του ελέγχου αυτού παρουσιάζει το σωρευτικό άθροισμα μαζί με 2 κριτικές γραμμές για 5% επίπεδο σημαντικότητας. Με άλλα λόγια, αν το διάλυμα του τυπικού σφάλματος της παλινδρόμησης παραμένει σταθερό από την μία περίοδο στην άλλη τότε η αναμενόμενη τιμή του στατιστικού του σωρευτικού αθροίσματος θα ισούται με μηδέν. Αν όμως αλλάζει το στατιστικό θα τείνει να αποκλίνει από την γραμμή του μηδενικού μέσου. Κάθε απόκλιση από τη γραμμή του μηδενός αξιολογείται με βάση 2 γραμμές (κριτικές) για 5% επίπεδο σημαντικότητας, η απόσταση των οποίων αυξάνεται παράλληλα με το χρόνο (t). Αν το σωρευτικό άθροισμα διέρχεται διαγραμματικά την περιοχή εκτός των κριτικών γραμμών, τότε ο έλεγχος διαπιστώνει αστάθεια στους συντελεστές του μοντέλου παλινδρόμησης.

Ο έλεγχος CUSUM που διενεργήθηκε για το δεσμευμένο μοντέλο πρόβλεψης των αποδόσεων για κάθε δείκτη hedge funds ($r_{i,t+1} = \alpha_{i0} + X_t' \alpha_{i1} + \beta_{i0} R_{t+1} + (X_t' \beta_{i1}) R_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1}$), απέδειξε ότι για όλους τους δείκτες hedge funds υπάρχει σταθερότητα των συντελεστών παλινδρόμησης. Υπάρχουν αποκλίσεις από το μηδέν σχεδόν για όλους τους δείκτες χωρίς όμως κανένας να ξεπερνάει τις κριτικές γραμμές του 5% επιπέδου σημαντικότητας, όπως παρουσιάζονται στα ακόλουθα διαγράμματα. Συνεπώς, τα αποτελέσματα αυτά αποδεικνύουν ότι το μοντέλο αποτελεί μια σωστή πηγή άντλησης προβλεψιμότητας των αποδόσεων των δεικτών των hedge funds.

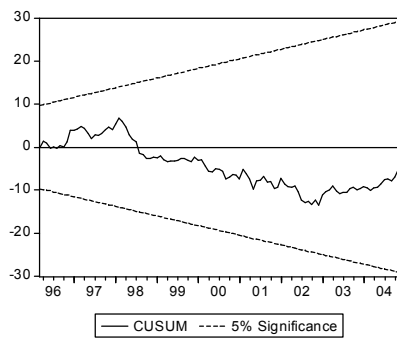
Convertible arbitrage vs. all risk factors



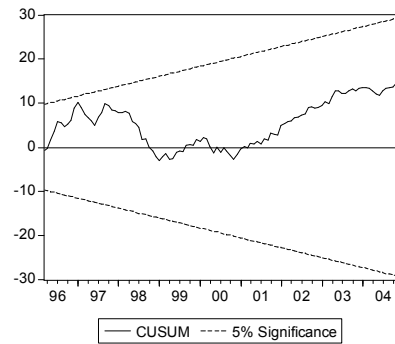
Dedicated Short Bias vs. all risk factors



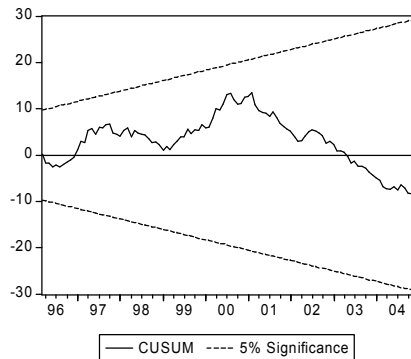
Distressed vs. all risk factors



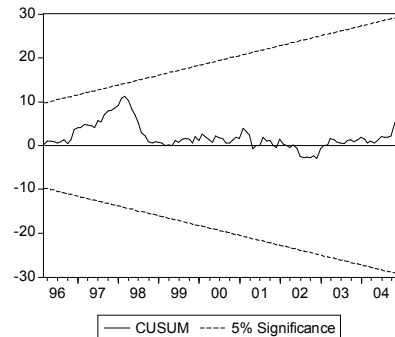
Emerging Markets vs. all risk factors



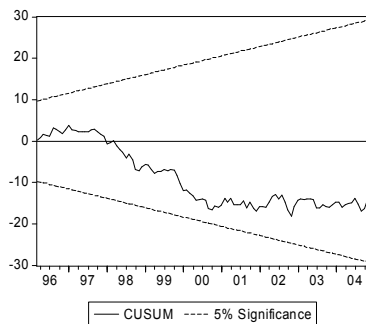
Equity Market Neutral vs. all risk factors



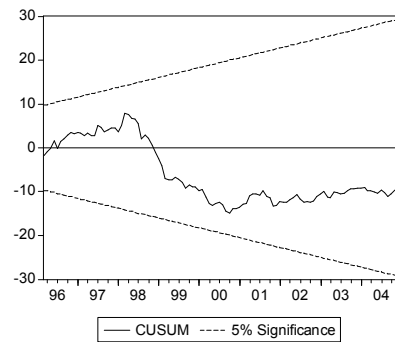
Event Driven vs. all risk factors



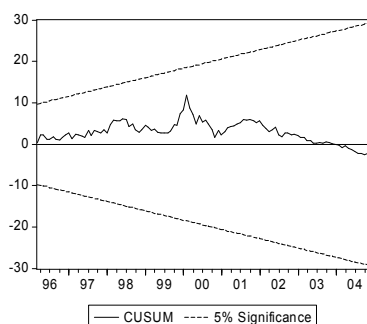
Fixed Income Arbitrage vs. all risk factors



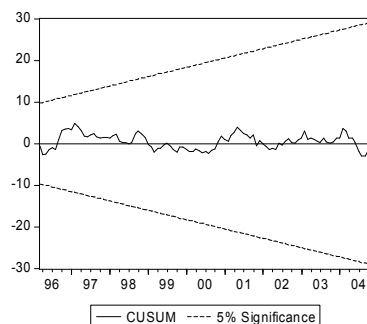
Global Macro vs. all risk factors



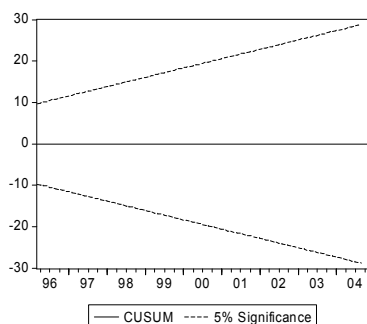
Long-Short Equity vs. all risk factors



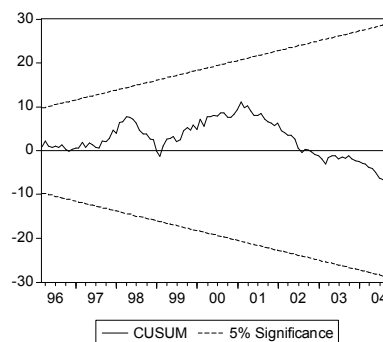
Managed Futures vs. all risk factors



Multi-Strategy vs. all risk factors

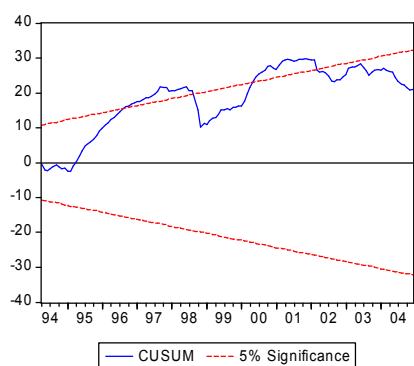


Risk Arbitrage vs. all risk factors

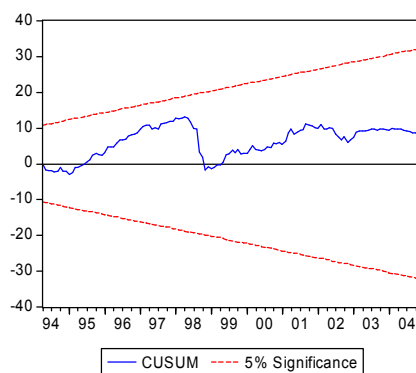


Ο έλεγχος **CUSUM** που διενεργήθηκε για το 1^ο αδέσμευτο μοντέλο πρόβλεψης των αποδόσεων κάθε δείκτη **hedge funds** ($r_{t+1} = \alpha + \beta R_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$), απέδειξε ότι δεν υπάρχει σταθερότητα των συντελεστών παλινδρόμησης για όλους τους δείκτες **hedge funds**. Συγκεκριμένα, υπάρχουν αποκλίσεις από το μηδέν τέτοιες ώστε για 6 από τους 12 δείκτες, η γραμμή του σωρευτικού αθροίσματος του δείκτη να ξεπερνάει τις κριτικές γραμμές του 5% επιπέδου σημαντικότητας. Οι δείκτες **Convertible arbitrage, Distressed, Emerging Markets, Equity Market Neutral, Long-Short Equity** και **Risk Arbitrage** παρουσιάζουν αστάθεια συντελεστών παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται να ενισχύσουν το ότι το δεσμευμένο μοντέλο αποτελεί μια έγκυρη πηγή άντλησης προβλεψιμότητας των αποδόσεων των δεικτών των **hedge funds**.

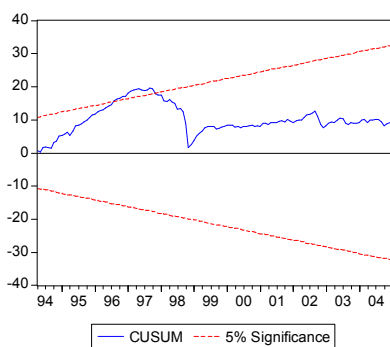
Convertible arbitrage vs. market (msci)



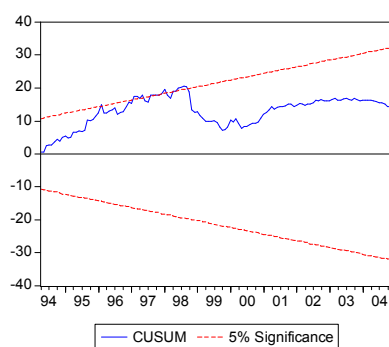
Dedicated Short Bias vs. market (msci)



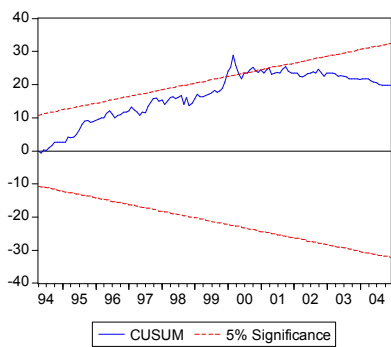
Distressed vs. market (msci)



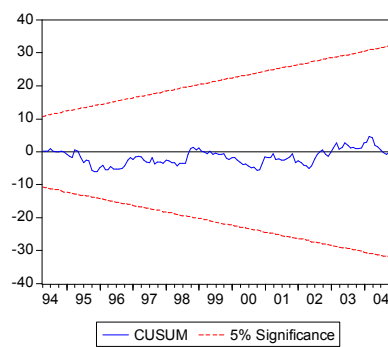
Emerging Markets vs. market (msci)



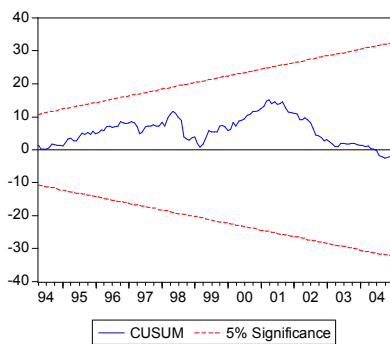
Equity Market Neutral vs. market (msci)



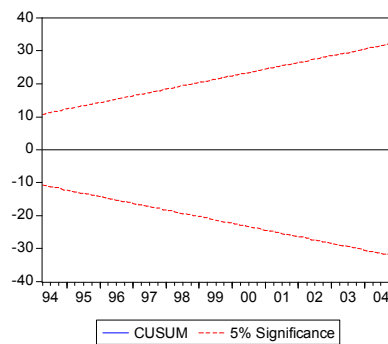
Event Driven vs. market (msci)



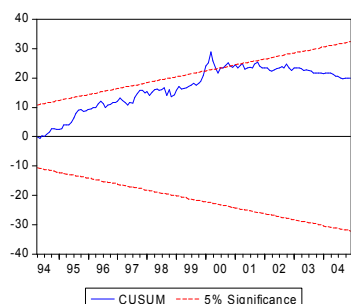
Fixed Income Arbitrage vs. market (msci)



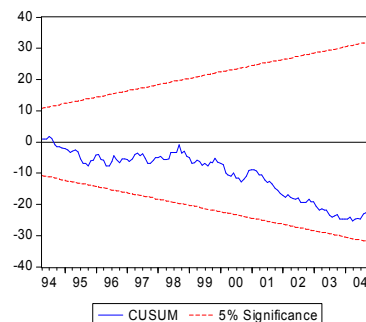
Global Macro vs. market (msci)



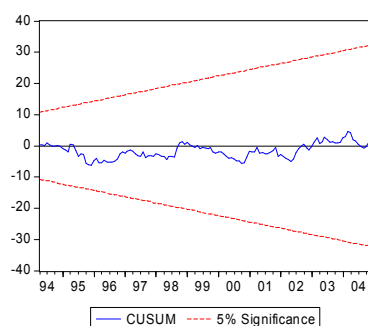
Long-Short Equity vs. market (msci)



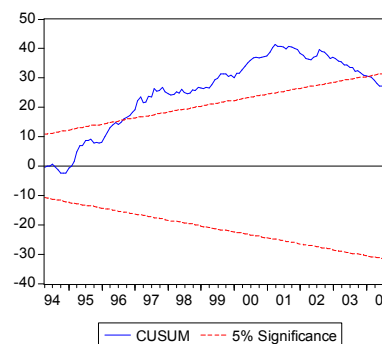
Managed Futures vs. market (msci)



Multi-Strategy vs. market (msci)

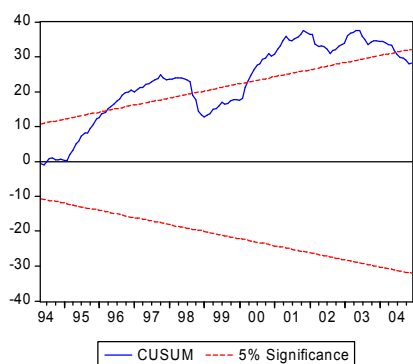


Risk Arbitrage vs. market (msci)

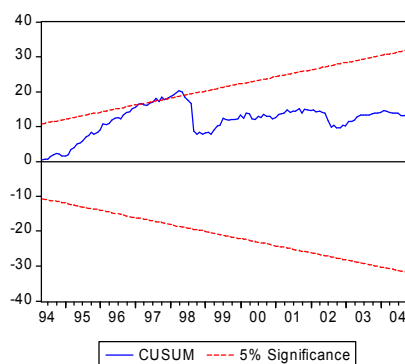


Τα αποτελέσματα του ελέγχου **CUSUM** που διενεργήθηκε για το 2^ο αδέσμευτο μοντέλο πρόβλεψης των αποδόσεων κάθε δείκτη **hedge funds** ($r_{t+1} = \alpha + \beta R_t + \epsilon_{t+1}$), παρουσιάζουν μια εικόνα αστάθειας χειρότερη από αυτήν που χαρακτηρίζει το 1^ο αδέσμευτο μοντέλο. Συγκεκριμένα, υπάρχουν αποκλίσεις από το μηδέν τέτοιες ώστε για **8** από τους **12** δείκτες (**2** δείκτες παραπάνω από το 1^ο αδέσμευτο μοντέλο), η γραμμή του σωρευτικού αθροίσματος του δείκτη να ξεπερνάει τις κριτικές γραμμές του 5% επιπέδου σημαντικότητας. Οι δείκτες **Convertible arbitrage, Dedicated Short Bias, Distressed, Emerging Markets, Equity Market Neutral, Long-Short Equity, Global Macro** και **Risk Arbitrage** παρουσιάζουν αστάθεια συντελεστών παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν ακόμη περισσότερο το γεγονός ότι το δεσμευμένο μοντέλο αποτελεί μια έγκυρη πηγή άντλησης προβλεψιμότητας των αποδόσεων των δεικτών των **hedge funds**.

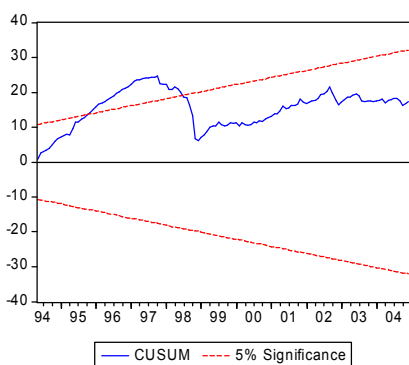
Convertible arbitrage vs. market (msci(-1))



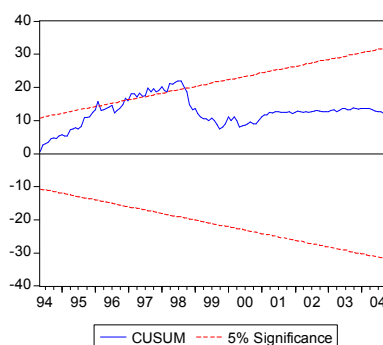
Dedicated Short Bias vs. market (msci(-1))



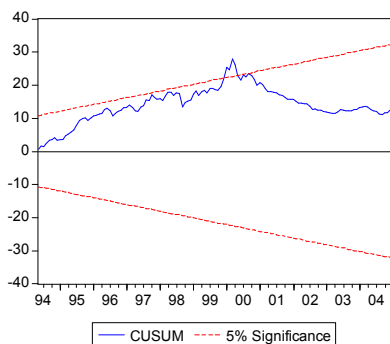
Distressed vs. market (msci(-1))



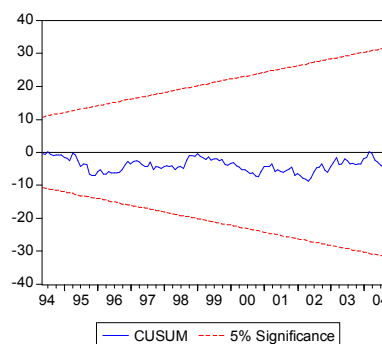
Emerging Markets vs. market (msci(-1))



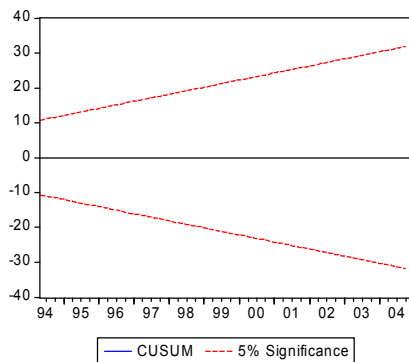
Equity Market Neutral vs. market (msci(-1))



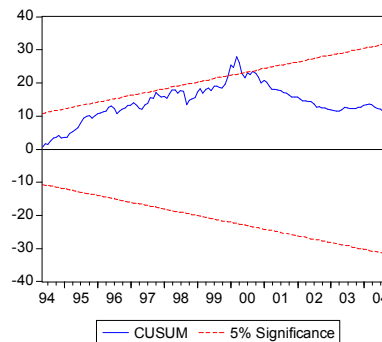
Event Driven vs. market (msci(-1))



Fixed Income Arbitrage vs. market (msci(-1))

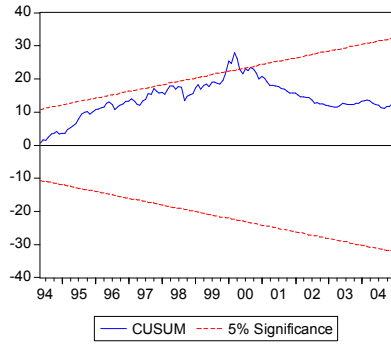


Global Macro vs. market (msci(-1))

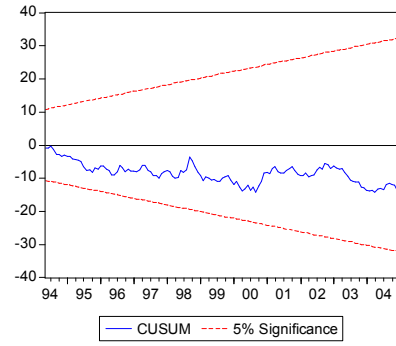
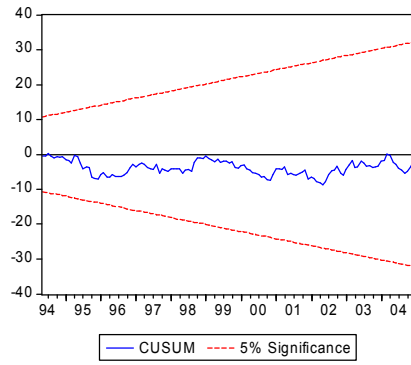


Long-Short Equity vs. market (msci(-1))

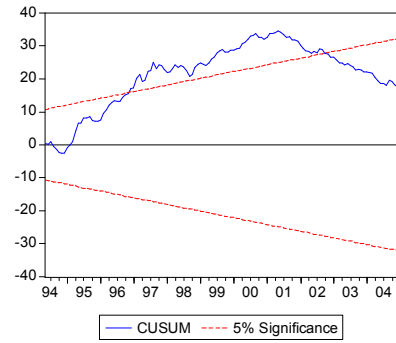
Managed Futures vs. market (msci(-1))



Multi-Strategy vs. market (msci(-1))



Risk Arbitrage vs. market (msci(-1))



Πίνακας 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

	hf1	hf2	hf3	hf4	hf5	hf6	hf7	hf8	hf9	hf10	hf11	hf12
<u>ΜΟΝΤΕΛΑ</u>	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (1)		✓				✓	✓	✓		✓	✓	
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ (2)						✓	✓			✓	✓	

8. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ (PERFORMANCE) ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

8.1 Fund of Funds

Ένα **Fund of Funds** είναι ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο με γενικά ασυσχέτιστα **Hedge Funds**, που επιδιώκει πιο συνεπείς αποδόσεις από χαρτοφυλάκια μετοχών, αμοιβαία κεφάλαια ή μεμονωμένα **Hedge Funds**. Παρέχει πιο προβλέψιμες αποδόσεις από τα παραδοσιακά επενδυτικά κεφάλαια και πιο αποτελεσματική διαφοροποίηση για τα χαρτοφυλάκια επένδυσης. Τέλος, δίνει πρόσβαση σε μια ευρεία γκάμα επενδυτικών μορφών και στρατηγικών.

Ένα **Fund of Funds** απλοποιεί τη διαδικασία επιλογής **Hedge Funds**, συνδυάζοντας κεφάλαια έτσι ώστε να προσεγγίσει ένα συγκεκριμένο επίπεδο απόδοσης ενώ ταυτόχρονα μειώνει τον κίνδυνο διαφοροποιώντας το χαρτοφυλάκιο με μια ποικιλία κεφαλαίων. Αυτός ο συνδυασμός διαφορετικών στρατηγικών και κατηγοριών ενεργητικών στοιχείων στοχεύει σε μια πιο ικανοποιητική απόδοση από κάθε **Hedge Fund** μεμονωμένα.

Οι **Fung** και **Hsieh (1997)**, **Schneeweis** και **Spurgin (1997)**, **Liang (1999)** **Amin** και **Kat (2001)** αναφέρουν ότι υπάρχει αδύνατη μορφή συσχέτισης ανάμεσα στα **Hedge Funds** και τα παραδοσιακά εργαλεία επένδυσης. Επομένως η προσθήκη τους σε ένα χαρτοφυλάκιο θα βελτιώσει τα συστατικά απόδοσης κινδύνου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφοροποίηση των **Hedge Funds** δεν είναι πάντοτε επιθυμητή. Η πτώση της τυπικής απόκλισης του χαρτοφυλακίου με την προσθήκη τους συμβαίνει πάντα με την αύξηση των κεφαλαίων στο εκάστοτε χαρτοφυλάκιο. Ωστόσο την ίδια στιγμή η λοξότητα γίνεται αρνητική, η κύρτωση μεγάλη και η συσχέτιση με την αγορά αυξάνεται. Με άλλα λόγια η προσθήκη κεφαλαίων αυξάνει την πιθανότητα αύξησης των απωλειών ενώ μειώνει την πιθανότητα ωφέλειας από την διαφοροποίηση.

Πλεονεκτήματα:

- A. Οι αποδόσεις, ο κίνδυνος και η μεταβλητότητα μπορούν να ελεγχθούν εξαιτίας του συνδυασμού **Hedge Funds**.
- B. Η διατήρηση του κεφαλαίου παραμένει ο βασικός σκοπός.

Γ. Η μεταβλητότητα εξαρτάται από τον συνδυασμό και την αναλογία των στρατηγικών που υιοθετούνται.

Σε οποιαδήποτε στρατηγική επένδυσης, η προβλεψιμότητα των μελλοντικών αποτελεσμάτων συσχετίζεται έντονα με την μεταβλητότητα των παρελθοντικών αποδόσεων κάθε στρατηγικής. Η μελλοντική επίδοση των στρατηγικών με την υψηλή μεταβλητότητα είναι λιγότερο προβλέψιμη από τη μελλοντική επίδοση των στρατηγικών με χαμηλή ή μέτρια μεταβλητότητα. Κατανοώντας τα χαρακτηριστικά και τα προφίλ κινδύνου των διαφορετικών στρατηγικών **Hedge Funds**, ο **manager** του **Fund of Funds** μπορεί να συνδυάσει τα κεφάλαια εκείνα που είναι σε θέση συχνά να παραγάγουν αρκετά προβλέψιμες αποδόσεις. Συνεπώς, η προβλεψιμότητα των μελλοντικών αποδόσεων είναι μεγαλύτερη με ένα **Fund of Funds!**

Στη βιομηχανία αμοιβαίων κεφαλαίων, όπου η μεταβλητότητα των παρελθοντικών αποτελεσμάτων είναι υψηλή, είναι σχεδόν αδύνατο να προβλεφθεί η μελλοντική απόδοση. Εντούτοις, μέσα στη βιομηχανία **Hedge Funds**, πολλές από τις στρατηγικές αντιστάθμισης είναι σε θέση να παράγουν συνεπείς αποδόσεις που είναι ιδιαίτερα προβλέψιμες. Κατά συνέπεια, τα **Fund of Funds**, που χρησιμοποιούν μερικές από αυτές τις στρατηγικές χαμηλής μεταβλητότητας, είναι συχνά ικανά να παράγουν προβλέψιμες αποδόσεις, που δεν συσχετίζονται στην κατεύθυνση αγοράς.

Στο επόμενο επίπεδο της ανάλυσης μας θα προχωρήσουμε στην κατασκευή χαρτοφυλακίων δεικτών **Hedge Funds (Funds of Hedge Funds)**. Με βάση το κριτήριο **Sharpe** του κάθε δείκτη **Hedge Funds**, πραγματοποιείται ποιοτική ταξινόμηση των 12 δεικτών **Hedge Funds**.

8.2 Κατασκευή Funds of Hedge Funds με βάση το κριτήριο Sharpe

Ο **Sharpe (1966)** εισάγει ένα νέο τρόπο υπολογισμού της επίδοσης ενός χαρτοφυλακίου. Σχεδίασε ένα δείκτη που μετράει την επιπλέον του χωρίς κίνδυνο επιτοκίου απόδοση ενός χαρτοφυλακίου ανά μονάδα συνολικού κινδύνου. Το κριτήριο **Sharpe (Sharpe Ratio)** ενός χαρτοφυλακίου με απόδοση R_{t+1} προσδιορίζεται ως εξής:

$$Sh(R_{t+1}, \eta) = \{E(R_{t+1}) - \eta\} / \sigma(R_{t+1}) .$$

Εξορισμού για δεδομένη αναμενόμενη απόδοση ή για δεδομένο κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου, το μεγαλύτερο κριτήριο **Sharpe** που μπορεί να επιτευχθεί είναι αυτό που αντιστοιχεί στο αποδοτικό χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης (**min-variance efficient portfolio**). Για ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο w^* με K περιουσιακά στοιχεία, απόδοση R_{t+1} και στοιχείο μηδενικού κινδύνου η , το κριτήριο **Sharpe** αποτελεί ουσιαστικά την κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς, η οποία σχηματίζεται από περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ξεκινώντας από το σημείο $(0, \eta)$. Όσο μεγαλύτερη η κλίση της γραμμής της κεφαλαιαγοράς δηλαδή όσο μεγαλύτερο το κριτήριο **Sharpe** τόσο πιο μεγάλη η επίδοση του χαρτοφυλακίου. Το κριτήριο **Sharpe** ουσιαστικά απαντάει στην ερώτηση εάν ένα χαρτοφυλάκιο πρέπει να προτιμηθεί έναντι κάποιου άλλου.

Οι **Ackermann, McEnally, και Ravenscraft (1999)**^{xvi} κατέληξαν ότι ο μέσος όρος του **Sharpe Ratio** των **hedge funds** είναι **21%** υψηλότερος από τον αντίστοιχο των **A/K**, παρόλο που ο μέσος όρος του συνολικού τους κινδύνου είναι **27%** υψηλότερος των **A/K**. Το πλεονέκτημα αυτό στην απόδοση αυξάνεται καθώς κατηγοριοποιούμε τα κεφάλαια σε παγκόσμια ή διεθνή κεφάλαια ή κεφάλαια των **ΗΠΑ**. Εντοπίζουν ένα μέρος της επιπλέον απόδοσης στο κίνητρο για προμήθειες χωρίς όμως να αποδίδουν σε αυτό και το αυξημένο συνολικό κίνδυνο. Τέλος επισημαίνουν ότι *τα hedge funds μπορούν να φέρουν μεγαλύτερες αποδόσεις από την αγορά σε μια βάση ακαθάριστων αποδόσεων, καθώς μπορούν να εκμεταλλευτούν τις ανεπάρκειες της αγοράς.*

Ταξινομήσαμε τους **12** δείκτες **hedge funds** σύμφωνα με το κριτήριο **Sharpe**, χρησιμοποιώντας ετησιοποιημένα δεδομένα για την αναμενόμενη απόδοση, την τυπική απόκλιση και το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου. Ορίσαμε τη μέση μηνιαία απόδοση των δεικτών για **132** μήνες (από **1/1/1994** έως **31/12/2004**), ως τον μέσο όρο των αποδόσεων για τους μήνες αυτούς. Επίσης υπολογίσαμε τη τυπική απόκλιση των μηνιαίων αποδόσεων κατά τη διάρκεια της ίδιας περιόδου. Στη συνέχεια ετησιοποιήσαμε τα αποτελέσματα πολλαπλασιάζοντας την μηνιαία απόδοση με **12** και την τυπική απόκλιση με την τετραγωνική ρίζα του **12**. Ως επιτόκιο μηδενικού κινδύνου πήραμε το ετησιοποιημένο μηνιαίο **T-Bill** των **ΗΠΑ**. Τέλος, υπολογίσαμε τη "επιπλέον απόδοση" που είναι η παραπάνω ετησιοποιημένη απόδοση που πραγματοποιείται από την επένδυσή

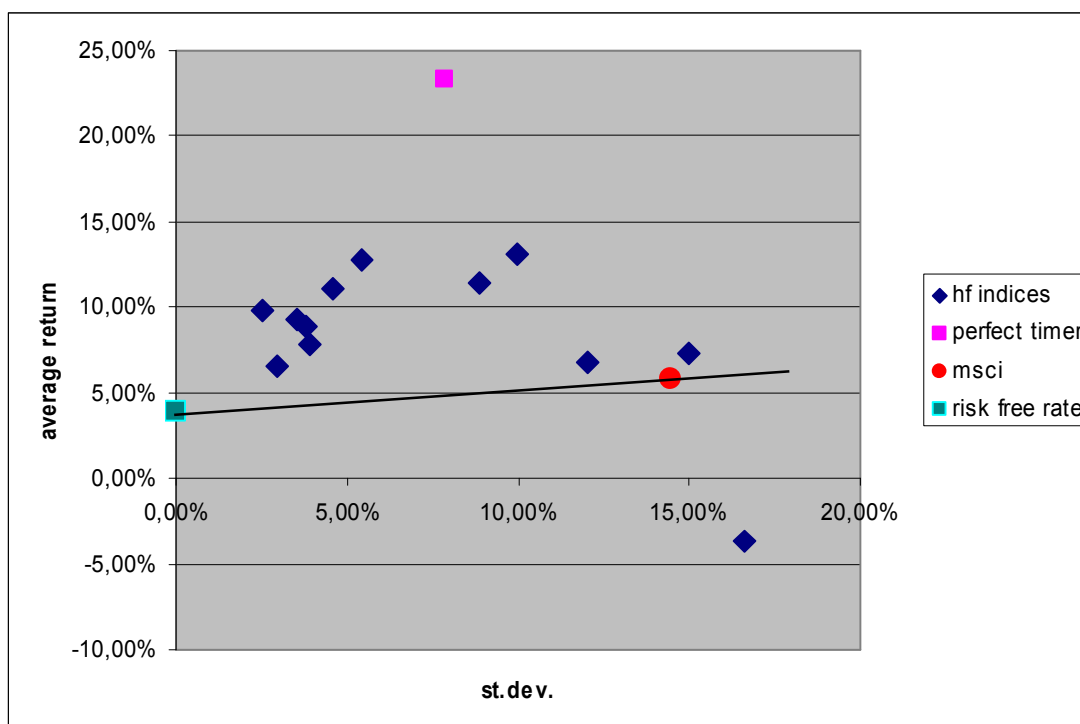
έναντι του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου ανά μονάδα κινδύνου. Αποτελεί την επιπλέον απόδοση που λαμβάνουμε με δεδομένο επίπεδο κινδύνου.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν όπως η ετήσια απόδοση των **12** δεικτών **hedge funds** από το **1994** έως το **2004**, η μεταβλητότητά τους και το **sharpe ratio** τους (για ετησιοποιημένο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου **3,88%**) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Συγκρίνουμε τα δεδομένα των ετήσιων αποδόσεων κάθε δείκτη με αυτά ενός **style timer** με άριστη δυνατότητα πρόβλεψης που επενδύει το **100%** του χαρτοφυλακίου του στην αρχή κάθε έτους στον δείκτη **hedge fund** με την καλύτερη απόδοση για τον χρόνο. Ο άριστος **style timer** έχει μια μέση απόδοση **23,36%** σε μεταβλητότητα **7,84%** και ένα **Sharpe ratio 2,49** που αποδεικνύει ότι δεν υπήρχαν απώλειες την περίοδο αυτήν.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα σχεδόν οι **11** από τους **12** δείκτες **hedge funds** παρουσιάζουν θετική επίδοση καθώς τα **Sharpe ratios** τους είναι θετικά. Ο δείκτης **Dedicated Short Bias** παρουσιάζει αρνητικό **Sharpe ratio** και αποτελεί τον μόνο δείκτη με **Sharpe ratio** μικρότερο του δείκτη της αγοράς (**MSCI**). Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι οι δείκτες **hedge funds** παρουσιάζουν υψηλότερη και συνεπώς καλύτερη επίδοση από τον δείκτη αγοράς. Η επίδοση του εν λόγω άριστου **style timer** συγκρίνεται και με την επίδοση του παγκόσμιου δείκτη **MSCI** και πάλι εξακριβώνεται η υπεροχή του άριστου **style timer** έναντι του δείκτη της αγοράς και φυσικά έναντι όλων των στρατηγικών **hedge funds** ξεχωριστά.

Πίνακας 8

	hf1	hf2	hf3	hf4	hf5	hf6	hf7	hf8	hf9	hf10	hf11	hf12	perfect timer	MSCI
1994	-8,41%	13,90%	0,67%	11,79%	-2,02%	0,75%	0,31%	-5,89%	-8,45%	11,29%	1,51%	5,12%	13,90%	1,807%
1995	15,33%	-7,64%	23,21%	-18,52%	10,47%	16,84%	11,78%	26,75%	20,72%	-7,37%	7,34%	11,25%	26,75%	16,501%
1996	16,44%	-5,63%	22,75%	29,64%	15,35%	20,75%	14,78%	22,78%	15,81%	11,31%	16,94%	12,94%	29,64%	14,675%
1997	13,52%	0,42%	18,84%	23,58%	13,82%	18,20%	8,93%	31,56%	19,44%	3,07%	15,81%	9,39%	31,56%	12,401%
1998	-4,51%	-6,18%	-1,69%	-47,25%	12,49%	-5,00%	-8,51%	-3,71%	15,85%	18,77%	7,11%	5,43%	18,77%	14,781%
1999	14,88%	-15,34%	20,03%	37,03%	14,26%	20,10%	11,43%	5,65%	38,68%	-4,81%	11,81%	12,43%	38,68%	19,347%
2000	22,82%	14,63%	1,93%	-5,68%	13,96%	7,01%	6,10%	11,04%	2,05%	4,16%	6,62%	13,71%	22,82%	-8,987%
2001	13,61%	-3,65%	18,24%	5,68%	8,90%	10,88%	7,73%	16,88%	-3,72%	1,88%	3,79%	5,53%	18,24%	-
2002	3,97%	16,67%	-0,70%	7,10%	7,16%	0,16%	5,59%	13,68%	-1,61%	16,83%	8,05%	-3,52%	16,83%	20,386%
2003	12,13%	-39,45%	22,41%	25,27%	6,83%	18,25%	7,67%	16,54%	15,93%	13,22%	14,08%	8,60%	25,27%	17,140%
2004	1,96%	-8,03%	14,51%	11,77%	6,28%	13,51%	6,63%	8,15%	10,94%	5,80%	4,88%	5,31%	14,51%	17,241%
AVERAGE RETURN	9,25%	-3,66%	12,75%	7,31%	9,77%	11,04%	6,59%	13,04%	11,42%	6,74%	8,90%	7,83%	23,36%	5,86%
STANDARD DEVIATION	3,51%	16,62%	5,46%	14,98%	2,53%	4,61%	2,95%	9,96%	8,89%	12,04%	3,80%	3,90%	7,84%	14,47%
SHARPE RATIO	1,53	-0,45	1,63	0,23	2,33	1,55	0,92	0,92	0,85	0,24	1,32	1,01	2,49	0,137



Γράφημα 1. Επίδοση των hedge funds και του perfect timer από Ιανουάριο 1994 μέχρι Δεκέμβριο 2005. Τα στατιστικά στοιχεία παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα 6.

Πίνακας 9. Ταξινόμηση hedge funds κατά SHARPE RATIO		
HF5	Equity Market Neutral	2,33
HF3	Distressed	1,63
HF6	Event Driven	1,55
HF1	Convertible Arbitrage	1,53
HF11	Multi-Strategy	1,32
HF12	Risk Arbitrage	1,01
HF8	Global Macro	0,92
HF7	Fixed Income Arbitrage	0,92
HF9	Long/Short Equity	0,85
HF10	Managed Futures	0,24
HF4	Emerging Markets	0,23
HF2	Dedicated Short Bias	-0,45

Τα αποτελέσματα του Sharpe Ratio καθώς και των παλινδρομήσεων από τους ελέγχους για **intersection** και **spanning**, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των άριστων επενδυτικών επιλογών όταν προσθέτουμε επιπλέον στοιχεία με απόδοση r_{t+1} . Με δεδομένα τα αρχικά αποδοτικά σύνορα του χαρτοφυλακίου του δείκτη αναφοράς και τους εκτιμητές ελαχίστων τετραγώνων των παραμέτρων της παλινδρόμησης, θα προσδιορίσουμε τα νέα σταθμά για το άριστο χαρτοφυλάκιο. Το άριστο χαρτοφυλάκιο για το εκτεταμένο σύνολο των αποδόσεων (R_{t+1}, r_{t+1}) ορίζεται ως εξής: $w^* = \gamma^{-1} \Sigma^{-1} (E(r) - \eta)$.

Δημιουργήσαμε 12 επενδυτικά χαρτοφυλάκια με τους δείκτες των **Hedge Funds** σύμφωνα με το κριτήριο **Sharpe** του κάθε δείκτη όπως παρουσιάζεται εκτενέστερα στον πίνακα **10.funds of hedge funds** που ακολουθεί. Το 1^ο χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει τον δείκτη της αγοράς και τον δείκτη **Equity Market Neutral** ($R_{hf5}=a+bR_m+\epsilon$) που είναι ο δείκτης με το μεγαλύτερο κριτήριο **Sharpe**. Προέκυψαν αρνητικά αποτελέσματα (για **intersection** και **spanning**) γεγονός που αποκαλύπτει το όφελος του επενδυτή από την προσθήκη του συγκεκριμένου δείκτη **Hedge Funds** στο χαρτοφυλάκιο του. Το 2^ο χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει τον δείκτη της αγοράς τους δείκτες **Equity Market Neutral** και **Distressed** ($R_{hf3}=a+b_1R_m+ b_2R_{hf5}+\epsilon$) που είναι οι δείκτες με το 1^ο και 2^ο μεγαλύτερο κριτήριο **Sharpe** στην ταξινόμηση. Ελέγξαμε για **intersection** και **spanning** αλλά δεν προέκυψε όφελος για τον επενδυτή από την προσθήκη και του δείκτη **Hedge Funds, Distressed**, στο χαρτοφυλάκιο του. Τοιουτοτρόπως, συνεχίσαμε την προσθήκη δεικτών ανάλογα με την θέση τους στην ταξινόμηση κατά **Sharpe** και τον έλεγχο για **intersection** και **spanning**. Πρόβλημα **intersection** για επιτόκιο μηδενικού κινδύνου $r_f=3,88\%$, παρουσίασαν όλα τα χαρτοφυλάκια εκτός του 1^{ου} και 4^{ου} όπως παρουσιάζονται στον πίνακα **10.funds of hedge funds**.

Το αξιοσημείωτο είναι ότι με την προσθήκη όλων των δεικτών **Hedge Funds** στο χαρτοφυλάκιο προέκυψε **intersection** αλλά όχι **spanning**. το γεγονός αυτό αποδυναμώνει την άποψη ότι τα **Funds of Hedge Funds** προσδίδουν επιπλέον όφελος στον διεθνή επενδυτή που θα αποφασίσει να τα συμπεριλάβει στις επενδυτικές του επιλογές, για δεδομένο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου. Ωστ'σο σε άλλο επίπεδο επιτοκίου μηδενικού κινδύνου υπάρχουν επενδυτές που θα οφεληθούν από την προσθήκη **hedge funds** στο χαρτοφυλάκιο τους.

Στην συνέχεια αφαιρέσαμε διαισθητικά τον 2^ο κατά **Sharpe Ratio**, δείκτη **Hedge Funds (Distressed)** στο χαρτοφυλάκιο, που εμφάνισε 9% **p-value** για **intersection** στο $r_f=3,88\%$. Διενεργήσαμε στα νέα 9 χαρτοφυλάκια τους 5 ελέγχους για τομή και σύμπτωση αποδοτικών συνόρων και προέκυψαν προβλήματα **intersection** στο $r_f=3,88\%$ για όλα τα χαρτοφυλάκια εκτός των 2^α 3^α και 5^α. Τα αποτελέσματα του ελέγχου για **intersection** και **spanning** παρουσιάζονται στον πίνακα **11. FUNDS OF HEDGE FUNDS** (χωρίς **Distressed**).

Στο πλαίσιο αριστοποίησης χαρτοφυλακίου ο επενδυτής θα τοποθετήσει το κεφάλαιο του σε ένα χαρτοφυλάκιο που θα περιέχει τον δείκτη της αγοράς και το πρώτο κατά *sharpe ratio hedge fund, Equity Market Neutral*.

8.3 Αξιολόγηση Funds of Hedge Funds με βάση το κριτήριο JENSEN

Πολλές έρευνες και μέθοδοι έχουν κατά καιρούς αναπτυχθεί για την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των επενδύσεων. Αυτό που καλούνται να απαντήσουν είναι αν και κατά πόσο τα χαρτοφυλάκια μπορούν να «νικήσουν την αγορά», δηλαδή να καταγράψουν υψηλότερες αποδόσεις από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Ωστόσο τα αποτελέσματα των περισσότερων ερευνών συγκλίνουν στο ότι η πλειοψηφία των χαρτοφυλακίων δεν καταγράφει υπερβολικές αποδόσεις.

Σε ένα απλοποιημένο πλαίσιο, η αξιολόγηση της επίδοσης περιλαμβάνει τον διαχωρισμό της απόδοσης μιας επένδυσης στο κομμάτι που μπορεί να ερμηνευθεί από τυπικά χαρτοφυλάκια αξιογράφων ή από δείκτες της αγοράς και στο υπόλοιπο που αποδίδεται στην ικανότητα του διαχειριστή των επενδύσεων. Ο σκοπός αυτού του διαχωρισμού βασίζεται στην υπόθεση ότι οι επενδυτές επιθυμούν να αποζημιώσουν ένα διαχειριστή που επιτυγχάνει ανώτερη επίδοση και είναι δύσκολο να αναπαραχθεί. Ο **Jensen (1968)** εφαρμόζει αυτό το σκεπτικό στα A/K, χρησιμοποιώντας ένα απλό μονοπαραγοντικό μοντέλο που παλινδρομεί αποδόσεις απλών A/K στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Βασίστηκε στο **CAPM** ενώ εισήγαγε στο υπόδειγμα της αγοράς το συστατικό **a** του οποίου ο σκοπός είναι να μετρήσει τη μη φυσιολογική απόδοση του χαρτοφυλακίου. Ο βασικός στόχος της προσέγγισης αυτής είναι ο υπολογισμός της απόδοσης που θα έπρεπε να έχει το χαρτοφυλάκιο με βάση τον συστηματικό κίνδυνο τον οποίο εμπεριέχει. Η απόδοση αυτή καλείται φυσιολογική. Στην συνέχεια υπολογίζεται η διαφορά της φυσιολογικής από την πραγματοποιηθείσα απόδοση, η οποία είναι η μη φυσιολογική απόδοση. Μαθηματικά τα παραπάνω ορίζονται:

$$N(R_p) = R_f + \beta_p \cdot (R_m - R_f)$$

$$a = R_p - N(R_p)$$

άρα, **Jensen's Alpha:** $a = R_p - [R_f + \beta_p (R_m - R_f)]$

όπου: $N(R_p)$ η φυσιολογική απόδοση του p και a ο συντελεστής του **Jensen**.

Το πλεονέκτημα αυτού του κριτηρίου έναντι των υπολοίπων στην βιβλιογραφία (**Sharpe, Treynor**) είναι ότι εκτιμάται ταυτόχρονα το βήτα και το άλφα του καρτοφυλακίου. Η εξαρτημένη μεταβλητή της παλινδρόμησης είναι $R_p - R_f$ και αποτελεί το πριμ κινδύνου του καρτοφυλακίου, δείχνοντας την επιπλέον απόδοση του καρτοφυλακίου από το χωρίς κίνδυνο περιουσιακό στοιχείο. Από την άλλη, η ανεξάρτητη μεταβλητή $R_m - R_f$ αποτελεί το «πριμ κινδύνου» του καρτοφυλακίου της αγοράς και δείχνει αντίστοιχα την επιπλέον απόδοση του R_m από το χωρίς κίνδυνο περιουσιακό στοιχείο.

Έτσι τα καρτοφυλάκια μπορούν να αξιολογούνται και να κατατάσσονται μεταξύ τους βάση της απόδοσης του a που έχουν. Το κριτήριο του **Jensen** αξιολογεί το εκάστοτε καρτοφυλάκιο σύμφωνα με το αν δίνει ικανοποιητική απόδοση για το επίπεδο κινδύνου που του αναλογεί. Θετικό άλφα και στατιστικά σημαντικό προδίδει ανώτερη απόδοση από αυτή που αντιστοιχεί στον συστηματικό κίνδυνο δηλαδή, το καρτοφυλάκιο έχει προστιθέμενη αξία με την στρατηγική που ακολουθεί. Αντίθετα αρνητικό άλφα και στατιστικά σημαντικό σημαίνει ότι η αναμενόμενη απόδοση του καρτοφυλακίου θα είναι μικρότερη από εκείνη που αντιστοιχεί στον συστηματικό κίνδυνο. Το καρτοφυλάκιο με το μεγαλύτερο a είναι και το πιο αποδοτικό, σύμφωνα με τον **Jensen**.

Το a του **Jensen** μπορεί να ερμηνευθεί πρακτικά ως εξής: αν ο μέσος όρος των αποδόσεων της επένδυσης είναι σημαντικά υψηλότερος από αυτόν που θα περιμένε κανείς δεδομένου του βήτα της επένδυσης και του μέσου όρου των αποδόσεων της αγοράς, τότε επιτυγχάνεται ανώτερη επίδοση. Όπως προαναφέρθηκε, μια καλή ένδειξη είναι ένα θετικό **Jensen** άλφα, το οποίο σημαίνει ότι το καρτοφυλάκιο αποδίδει καλύτερα από το καρτοφυλάκιο αγοράς.

Τα αποτελέσματα του πίνακα 10 μας δείχνουν ότι 8 από τα 12 καρτοφυλάκια έχουν θετικό άλφα και μόλις 4 αρνητικό. Συνεπώς 8 καρτοφυλάκια αποδίδουν καλύτερα από το καρτοφυλάκιο αγοράς και μόλις 4 χειρότερα. Επιπλέον, τα αποτελέσματα του πίνακα 11 μας δείχνουν ότι 5 από τα 9 καρτοφυλάκια έχουν θετικό άλφα και μόλις 6 αρνητικό. Συνεπώς μόλις 5 καρτοφυλάκια αποδίδουν

καλύτερα από το χαρτοφυλάκιο αγοράς ενώ **6** χειρότερα μετά την αφαίρεση του δείκτη **Distressed**.

Ωστόσο, τα διάφορα χαρτοφυλάκια στην πλειοψηφία τους δεν μπορούν να «νικήσουν» την αγορά, δηλαδή να καταγράψουν υπερβάλλουσες αποδόσεις. Θέτοντας ως στατιστικά σημαντικό κάθε άλφα με τιμή ελεγκοσυνάρτησης μεγαλύτερης του **1,96 (t-statistic >1,96)**, παρατηρούμε στον πίνακα **10** ότι θετικά και στατιστικά σημαντικά είναι **3** από τα **12** χαρτοφυλάκια μας το **1ο** το **2ο** και το **5ο**. Ο πίνακας **11** μετά την αφαίρεση του **Distressed** μας πληροφορεί ότι θετικά και στατιστικά σημαντικά είναι **3** στα **11** χαρτοφυλάκια τα **2^α** **3^α** και **5^α**.

8.4 Κριτική αξιολόγησης Funds of Hedge Funds με βάση τα κριτήρια των Sharpe και Jensen

Το κριτήριο του **Sharpe** λαμβάνει υπόψην του μόνο τις **2** πρώτες ροπές της κατανομής των αποδόσεων (μέσο, τυπική απόκλιση), με αποτέλεσμα να αγνοεί την αρνητική λοξότητα και την υπερβολική κύρτωση των **hedge funds** (βλ.πίνακα **14.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΚΤΩΝ HEDGE FUNDS**). Συνεπώς, ευκολά μπορεί να δημιουργηθεί η λανθασμένη εντύπωση υπεραπόδοσης των **hedge funds** στους επενδυτές που θα επικεντρωθούν σε αυτό το κριτήριο για την επενδυτική τους επιλογή, καθώς το **Sharpe ratio** συστηματικά θα υπερεκτιμά την πραγματική επίδοση των **hedge funds**. Αξίζει να σημειωθεί ότι η κατανομή των αποδόσεων των **hedge funds** είναι κάθε άλλο από κανονική.

Το **a** του **Jensen** χρησιμοποιεί τον συστηματικό κίνδυνο και δεν χρεώνει στο χαρτοφυλάκιο οποιονδήποτε άλλο μη διαφοροποιήσιμο κίνδυνο που μπορεί να περιέχει. Επιπλέον δεν προσφέρει πληροφόρηση για το ποιοι παράγοντες επηρεάζουν αυτήν την επίδοση. Επιπρόσθετα, είναι γνωστό ότι τα κεφάλαια που χρησιμοποιούν συχνά **short-selling** χαρακτηρίζονται από υψηλή αρνητική συσχέτιση με την αγορά και σε συνδυασμό με υψηλή μεταβλητότητα, γίνονται ελκυστικά καθώς δημιουργούν υψηλές αρνητικές συνδιακυμάνσεις και μειώνουν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου που θα τα συμπεριλάβει. Τα **hedge funds** αποτελούν τέτοιου είδους κεφάλαια. Συνεπώς τα κοινά αυτά κριτήρια

που λαμβάνουν υπόψη μόνο την μεταβλητότητα και αγνοούν την συσχέτιση προσφέρουν παραπλανητικά αποτελέσματα για την επίδοση των **shortsellers**.

Όλοι οι υπολογισμοί για τα κριτήρια των **Shape** και **Jensen** έχουν γίνει κάτω από τις υπόθεσεις της κανονικότητας και της γραμμικής σχέσης με την αγορά, που δεν ισχύουν στην περίπτωση που εξετάζουμε. Οι αποδόσεις των **hedge funds** παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό μη-κανονικότητας και μη γραμμικής σχέσης με την αγορά. Η εμφάνιση των περίπλοκων στρατηγικών επένδυσης και η χρήση παράγωγων προϊόντων κάνουν τις κατανομές των αποδόσεων κάθε άλλο από κανονικές. Επομένως τα κριτήρια του **Shape** και του **Jensen** μπορεί να οδηγήσουν σε παραπλανητικά αποτελέσματα για τον επενδυτή που θα τα χρησιμοποιήσει.

8.5 Συμπεράσματα

Κάθε δείκτης hedge fund ξεχωριστά μπορεί να προσφέρει όφελος στον διεθνή επενδυτή αλλά ο συνδυασμός τους δεν μας δίνει τα ίδια αποτελέσματα. Τα κριτήρια των Shape και Jensen δίνουν θετικά αποτελέσματα για την επίδοση των καρτοφυλακίων σε σχέση με την αγορά. Ωστόσο δεδομένων των μειονεκτημάτων που προαναφέρθηκαν τα αποτελέσματα αυτά δεν μπορούν να ληφθούν απόλυτα υπόψη. Το μόνο σίγουρο είναι ότι ατομικά ή σε συνδυασμό τα καρτοφυλάκια των δεικτών hedge fund δεν συμπίπτουν με αυτό της αγοράς (αποδοτικό). Επομένως για άλλο επίπεδο επιτοκίου μηδενικού κινδύνου υπάρχουν διεθνείς επενδυτές που έχουν όφελος από την προσθήκη hedge fund στο καρτοφυλάκιο τους.

Πίνακας 10. FUNDS OF HEDGE FUNDS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HF5	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral
HF3		Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed
HF6			Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven
HF1				convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage
HF11					Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy
HF12						Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage
HF8							Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro
HF7								Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage
HF9									Long-Short Equity	Long-Short Equity	Long-Short Equity	Long-Short Equity
HF10										Managed Futures	Managed Futures	Managed Futures
HF4											Emerging Markets	Emerging Markets
HF2												Dedicated Short Bias
	hf5	hf5 + hf3	hf5 + hf3 + hf6	hf5 + hf3 + hf6 + hf1	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8 + hf7	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8 + hf7 + hf9	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8 + hf7 + hf9 + hf10	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8 + hf7 + hf9 + hf10 + hf4	hf5 + hf3 + hf6 + hf1 + hf11 + hf12 + hf8 + hf7 + hf9 + hf10 + hf4 + hf2
Intersection (3,88%)	0	9%	41%	0	12%	65%	48%	53%	85%	56%	16%	73%
Spanning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jensen's a	0,004794	0,005054	-0,0003	8,24E-05	0,0033970	0,00044	0,002344	0,000582	-0,00041	-0,002	-0,005354	0,001055
	(6,712744)	(3,002115)	(-0,485859)	(0,078299)	(2,5481150)	(0,449835)	(0,707323)	(0,615706)	(-0,18409)	(-0,58212)	(-1,413408)	(0,344833)

Πίνακας 11. FUNDS OF HEDGE FUNDS (χωρίς distressed)

	2α	3α	4α	5α	6α	7α	8α	9α	10α	11α	12α
HF5	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral	Equity Market Neutral
HF3	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed	Distressed
HF6		Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven	Event Driven
HF1			convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage	convertible arbitrage
HF11				Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy	Multi-Strategy
HF12				Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage	Risk Arbitrage
HF8						Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro	Global Macro
HF7							Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage	Fixed Income Arbitrage
HF9								Long-Short Equity	Long-Short Equity	Long-Short Equity	Long-Short Equity
HF10									Managed Futures	Managed Futures	Managed Futures
HF4										Emerging Markets	Emerging Markets
HF2											Dedicated Short Bias
	hf5	hf5+ hf6	hf5 + hf6 + hf1	hf5 + hf6 + hf1 + hf11	hf5 + hf6 + hf1+ hf11 + hf12	hf5 + hf6 + hf1+ hf11+hf12+ hf8	hf5 + hf6 + hf1+ hf11+hf12+ hf8 + hf7	hf5 + hf6+ hf1 + hf11+hf12 +hf8+hf7+hf9	hf5 + hf6+ hf1+ hf11+hf12+ hf8+hf7+ hf9+hf10	hf5 + hf6+ hf1+hf11+hf12 +hf8+hf7+hf9+ hf10+hf4	hf5+ hf6+ hf1+hf11+hf12 +hf8 +hf7+hf9 +hf10+hf4+hf2
Intersection (3,88%)	0	0	89%	0	12%	17%	24%	82%	24%	59%	20%
Spanning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jensen's a	0,004794	0,003658	-0,000143	0,003326	-0,0000103	0,001363	0,000328	-0,000799	-0,001026	-0,006528	-5,65E-05
	(6,712744)	(2,5397)	(-0,137016)	(2,527245)	(-0,010246)	(0,410833)	(0,347885)	(-0,360259)	(-0,299653)	(-1,729844)	(-0,018227)

9. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΟ SHORT SELLING

Από τους δεσμευμένους ελέγχους μας, προκύπτουν οφέλη διαφοροποίησης κατά την προσθήκη δεικτών **hedge funds** σε ένα χαρτοφυλάκιο με δείκτη αναφοράς τον **MSCI**. Ωστόσο τι θα προκύψει κάτω από την υπόθεση θετικών σταθμών στο χαρτοφυλάκιο, δηλαδή απουσίας **short selling**?

Οι **Fung** και **Hsieh (1999)** αναφέρουν ότι τα **hedge funds** χρησιμοποιούν συχνά **short-selling**, μόχλευση και παράγωγα, δυναμικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται σπάνια από τα συνηθισμένα αμοιβαία κεφάλαια, για να ενισχύσουν τις αποδόσεις και να μειώσουν τον κίνδυνο. Αναλυτικότερα, τα **hedge funds** προσφέρουν υψηλότερες αποδόσεις προσαρμοσμένες στον κίνδυνο, από ότι οι παραδοσιακές επενδύσεις. Αν, για παράδειγμα, υπάρξει μια πτώση στις αποδόσεις της αγοράς κατά **10%**, τα **hedge funds** δεν είναι απαραίτητο να χάσουν εξίσου **10%**, ενδεχομένως να μην χάσουν καθόλου.

Έστω ότι ένας επενδυτής ξέρει ότι η απόδοση ενός συγκεκριμένου **hedge fund** θα ξεπεράσει την απόδοση κάποιας άλλης επένδυσης με τον ίδιο βαθμό κινδύνου. Ο επενδυτής θα έχει «υπερβάλλουσα» απόδοση χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιήσει δικά του κεφάλαια, πουλώντας (**short**) αξιόγραφα με τον ίδιο κίνδυνο με αυτό του **hedge fund** και με τα κεφάλαια από την πώληση θα αγοράσει μερίδια του **hedge fund**. Έπειτα, θα πουλήσει τα μερίδια αυτά, για να καλύψει την μακρά θέση που έχει πάρει. Αν η προσωπική πληροφόρηση που είχε για το **hedge fund** επαληθευθεί, ο επενδυτής θα έχει καταγράψει «μη φυσιολογική» (**abnormal**) απόδοση. Αντίστροφα, αν ο συγκεκριμένος επενδυτής ήξερε ότι το **hedge fund** θα κατέγραφε χειρότερη επίδοση θα είχε ακολουθήσει αντίστροφη στρατηγική, δηλαδή θα έπαιρνε μακρά θέση σε μερίδια του **hedge fund** και βραχεία (**long**) σε άλλα αξιόγραφα παρόμοιου κινδύνου.

Γιατί οι **abnormal** αποδόσεις δεν απορροφούνται από στρατηγικές **arbitrage**? Για να υφίσταται το **mispricing**, θα πρέπει να υπάρχουν όρια στο **arbitrage** (**Shleifer** και **Vishny 1997**). Μήπως οι περιορισμοί στο **short selling** παίζουν ρόλο? Η προβλεψιμότητα στις αποδόσεις, εφόσον προκύψει θα είναι πιο ουσιαστική, όταν υπάρχουν περιορισμοί στο **short selling**.

Οι DeRoos, Nijman και Werker (2001) μας παρέχουν ελέγχους για **intersection** και **spanning** κάτω από περιορισμούς στο **short selling**. Οι περιορισμοί αυτοί, ουσιαστικά μετατρέπουν την ισότητα της υπόθεσης για **intersection** και **spanning**, $E[\mathbf{m}_R(\mathbf{u})_{t+1}\mathbf{r}_{t+1}]=\mathbf{i}_N$, σε ανισότητα. Συνεπώς για την παλινδρόμηση

$$\mathbf{r}_{t+1} = \mathbf{a}^{(u)} + \mathbf{B}^{(u)} \mathbf{R}^{(u)} \mathbf{t}_{t+1} + \boldsymbol{\varepsilon}^{(u)} \mathbf{t}_{t+1}$$

ισχύει

$$\mathbf{a}^{(u)} \mathbf{u} + (\mathbf{B}^{(u)} \mathbf{i}_L - \mathbf{i}_N) \leq \mathbf{0} \quad (1)$$

Διαισθητικά, στην περίπτωση των περιορισμών στο **short selling**, το αποδοτικό μέτωπο του χαρτοφυλακίου του \mathbf{R}_{t+1} (MSCI) για μια δεδομένη τιμή του \mathbf{u} περιλαμβάνει σημεία μόνο σε εκείνα τα στοιχεία για τα οποία οι περιορισμοί δεν είναι δεσμευμένοι (φραγμένοι). Συνεπώς για να υφίσταται **intersection**, απαιτείται να υπάρχει **intersection** και στο **unrestricted** μέτωπο του \mathbf{R}_{t+1} .

Οι Kodde και Palm (1986) προτείνουν ένα έλεγχο Wald, για να ελεγχθούν οι περιορισμοί της ανισότητας στην (1). Ορίζουν το στοιχείο $\mathbf{a}_j(\mathbf{u})$ ως το διάνυσμα N στοιχείων των \mathbf{a} του Jensen των στοιχείων \mathbf{r}_{t+1} σε σχέση με το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο του $\mathbf{R}^{(u)}_{t+1}$ με απόδοση μηδενικού κινδύνου $1/\mathbf{u}$. Το $\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})$ είναι το δειγματικό ισοδύναμο του $\mathbf{a}_j(\mathbf{u})$ και $\text{Var}[\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})]$ ο πίνακας συνδιακυμάνσεων των $\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})$. Τα παραπάνω προκύπτουν απ'τον πίνακα συνδιακυμάνσεων των εκτιμήσεων της εξίσωσης $\mathbf{r}_{t+1} = \mathbf{a}^{(u)} + \mathbf{B}^{(u)} \mathbf{R}_{t+1} + \boldsymbol{\varepsilon}^{(u)} \mathbf{t}_{t+1}$ όπου οι περιορισμοί δίνονται από την σχέση $\mathbf{u}\mathbf{a}^{(u)} + (\mathbf{B}^{(u)} \mathbf{i}_L - \mathbf{i}_N) = \mathbf{0}$. Η ελεγκοσυνάρτηση

$$\boldsymbol{\xi}(\mathbf{u}) = \min(\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u}) - \mathbf{a}_j(\mathbf{u}))' \text{Var}[\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})]^{-1} (\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u}) - \mathbf{a}_j(\mathbf{u}))$$

κατανέμεται ασυμπτωτικά ως συνδυασμός των κατανομών χ^2 . Η πιθανότητα του $\boldsymbol{\xi}(\mathbf{u})$ να υπερέρχει μιας δεδομένης τιμής c είναι κάτω από την μηδενική υπόθεση

$$\Pr(\{\boldsymbol{\xi}(\mathbf{u}) \geq c\}) = \Pr \boldsymbol{\Sigma} \{\chi_i^2 \geq c\} \text{ w } (N, \mathbf{i}, \text{Var}[\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})])$$

όπου $\text{w } (N, \mathbf{i}, \text{Var}[\hat{\mathbf{a}}_j])$ τα σταθμά των πιθανοτήτων.

Δεδομένου του εκτιμηθέντος πίνακα συνδιακυμάνσεων $\text{Var}[\hat{\mathbf{a}}_j(\mathbf{u})]$, οι πιθανότητες υπολογίζονται με **Monte carlo simulations** ή εναλλακτικά χωρίς τον υπολογισμό των σταθμών (Kodde και Palm (1986)) με το ανώτατο και

κατώτατο όριο για τα **p-values** της $\xi(u)$. Η μόνη δυσκολία κατά τον έλεγχο περιορισμών ανισότητας έγκειται στον υπολογισμό των σταθμών στην κατανομή της ελεγκοσυνάρτησης. Οι **Kodde** και **Palm (1986)** πήραν ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο στις κριτικές τιμές με αντιστοιχία σε ένα επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας α , επιλύοντας τις εξισώσεις

$$\alpha = \inf \Pr \{ \xi(u) \geq c \} = \frac{1}{2} \Pr [X_{i^2}(q) \geq c] + \frac{1}{2} \Pr [X_{i^2}(q+1) \geq c] \text{ και}$$

$$\alpha = \sup \Pr \{ \xi(u) \geq c \} = \frac{1}{2} \Pr [X_{i^2}(p-1) \geq c] + \frac{1}{2} \Pr [X_{i^2}(p) \geq c]$$

Θέτοντας ως επίπεδο σημαντικότητας το 5%, ορίζουμε το ανώτατο όριο με **df** ίση με τον αριθμό των ισοτικών και ανισοτικών περιορισμών **p**. Το κατώτατο όριο ορίζεται θέτοντας την **df** ίση με τον αριθμό των ισοτικών περιορισμών **q+1**. Σύμπτωση ανώτατου με κατώτατο όριο υπάρχει όταν ισχύει **p=q+1**. Στην περίπτωση μας οι ανισοτικοί περιορισμοί είναι **12** και οι ισοτικοί **0**. Επομένως, σύμφωνα με τον πίνακα των **Kodde** και **Palm (1986)** για τα ανώτατα και κατώτατα όρια για τις κριτικές τιμές του ελέγχου περιορισμών ισότητας – ανισότητας, το ανώτατο όριο για την ελεγκοσυνάρτηση μας ($\xi(u)$) είναι **20,410** και το κατώτατο όριο **2,706**.

Απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση όταν η $\xi(u)$ ξεπερνάει το ανώτατο όριο και αποδεχόμαστε την μηδενική όταν η $\xi(u)$ είναι μικρότερη του κατώτατου ορίου. Στην περίπτωση που η $\xi(u)$ βρίσκεται ενδιάμεσα των ορίων τα σταθμά της κατανομής υπολογίζονται αριθμητικά και η $\xi(u)$ συγκρίνεται με την κριτική τιμή που αντιστοιχεί στο επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας (βλ. Πίνακα 11).

Η τιμή της ελεγκοσυνάρτησης που προκύπτει για τον έλεγχο **intersection** στο $r_f=0.0388\%$ στο αδέσμευτο μοντέλο είναι $\xi(u)= 127,69$ δηλαδή απορρίπτουμε την υπόθεση για τομή αποδοτικών συνόρων των δεικτών **hedge funds** με τον δείκτη αναφοράς μας **MSCI** με περιορισμούς στο **shortselling**. Η τιμή της ελεγκοσυνάρτησης που προκύπτει για τον έλεγχο **intersection** στο $r_f=0.0388\%$ στο δεσμευμένο μοντέλο είναι $\xi(u)= 163,24$. Η υπόθεση για τομή αποδοτικών συνόρων των δεικτών **hedge funds** με τον δείκτη αναφοράς μας **MSCI** και τους παράγοντες κινδύνου, με περιορισμούς στο **shortselling**, απορρίπτεται. Συμπεραίνουμε ότι τα οφέλη διαφοροποίησης που είχαν προκύψει με **shortselling** συνεχίζουν να υφίστανται και με περιορισμούς σε αυτό.

Υπό την ύπαρξη περιορισμών στο **shortselling**, το αποδοτικό μέτωπο του \mathbf{R}_{t+1} αποτελείται από μέρη των **unrestricted** αποδοτικών μετώπων των υποσυνόλων των αποδόσεων $\mathbf{R}^{(j)}_{t+1}$, $j=1,2,\dots,M$ και οι αποδόσεις \mathbf{r}_{t+1} συμπίπτουν (**spanning**) με τις \mathbf{R}_{t+1} μόνο όταν συμπίπτουν και με τα M υποσύνολα των \mathbf{R}_{t+1} . Οι περιορισμοί της εξίσωσης $\mathbf{r}_{t+1} = \mathbf{a} + \mathbf{B}\mathbf{R}_{t+1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{t+1}$ υπονοούν ότι υπάρχει **spanning** αν και μόνο αν για τις M παλινδρομήσεις

$$\mathbf{r}_{t+1} = \mathbf{a}^{(j)} + \mathbf{B}^{(j)}\mathbf{R}^{(j)}_{t+1} + \boldsymbol{\varepsilon}^{(j)}_{t+1}$$

ισχύει $\mathbf{a}^{(j)} \mathbf{u} + \mathbf{B}^{(j)} \mathbf{i}^{(j)} \leq \mathbf{i}_N$, **για όλα τα $\mathbf{u} \in V^{(j)}$** (2)

Η υπόθεση για **spanning** μπορεί εύκολα να ελεγχθεί με τη χρήση μιας πολυμεταβλητής παλινδρόμησης των \mathbf{r}_{t+1} πάνω σε όλα τα $\mathbf{R}^{(j)}_{t+1}$ και ενός ελέγχου **Wald** για τους περιορισμούς σε κάθε παλινδρόμηση (**DeRoos, Nijman και Werker (2001)**). Οι περιορισμοί στη (2) ικανοποιούνται, δεδομένων $\mathbf{u}_{\min}^{(j)} = \min_{\mathbf{u} \in V^{(j)}} \mathbf{u}$ και $\mathbf{u}_{\max}^{(j)} = \max_{\mathbf{u} \in V^{(j)}} \mathbf{u}$, αν υπάρχει **intersection** για $\mathbf{u}_{\min}^{(j)}$ και $\mathbf{u}_{\max}^{(j)}$ διότι σε αυτή την περίπτωση υπάρχει **intersection** για όλες τις ενδιαμέσες τιμές. Επομένως, ο έλεγχος για **spanning** προκύπτει από τον απο κοινού έλεγχο των ακόλουθων περιορισμών :

$$\mathbf{a}^{(j)} \mathbf{u}_{\min}^{(j)} + \mathbf{B}^{(j)} \mathbf{i}^{(j)} \leq \mathbf{i}_N, \tag{3}$$

$$\mathbf{a}^{(j)} \mathbf{u}_{\max}^{(j)} + \mathbf{B}^{(j)} \mathbf{i}^{(j)} \leq \mathbf{i}_N \quad \text{για } j=1, \dots, M$$

Ομοίως μια ελεγκοσυνάρτηση κατά **Wald** για τους περιορισμούς ανισότητας στις (3) κατανέμεται ασυμπτωτικά ως συνδυασμός κατανομών χ^2 .

Η τιμή της ελεγκοσυνάρτησης που προκύπτει για τον έλεγχο **intersection** στο $\mathbf{r}_t^{\max} = 0.00515$ για $\mathbf{u}_{\max}^{(j)}$ και $\mathbf{r}_t^{\min} = 0.000741667$ για $\mathbf{u}_{\min}^{(j)}$ είναι για το αδέσμευτο μοντέλο $\boldsymbol{\xi}(\mathbf{u}) = 339,5877805$ και για το δεσμευμένο μοντέλο $\boldsymbol{\xi}(\mathbf{u}) = 5500,73$ δηλαδή απορρίπτουμε την υπόθεση για σύμπτωση αποδοτικών συνόρων των δεικτών **hedge funds** με τον δείκτη αναφοράς μας **MSCI** (αδέσμευτο) και με τον δείκτη αναφοράς **MSCI** και τους παράγοντες κινδύνου (δεσμευμένο), με περιορισμούς στο **shortselling**. Συμπεραίνουμε ότι τα οφέλη διαφοροποίησης που είχαν προκύψει με **shortselling** συνεχίζουν να υφίστανται και με περιορισμούς σε αυτό.

Πίνακας 12. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ			
$\xi(u)$		127,7	339,6
critical values*	upper bound	20,41	20,41
	lower bound	2,706	2,706
		Απόρριψη υπόθεσης για Intersection στο $r_f=3.88\%$	Απόρριψη υπόθεσης για spanning

Πίνακας 13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ			
$\xi(u)$		163,24	5500,73
critical values*	upper bound	20,41	20,41
	lower bound	2,706	2,706
		Απόρριψη υπόθεσης για Intersection στο $r_f=3.88\%$	Απόρριψη υπόθεσης για spanning

*Οι κριτικές τιμές υπολογίστηκαν με επίπεδο σημαντικότητας το 5%, ανώτατο όριο με $df =$ αριθμό ισοτικών και ανισοτικών περιορισμών p , κατώτατο όριο με $df =$ αριθμό ισοτικών περιορισμών $q+1$ από τον πίνακα «Wald Criteria for Jointly testing equality and inequality restrictions» (βλ.Παράρτημα)

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Οι Amenc, El Bied, Martellini, (2003) ήταν οι πρώτοι που κατέγραψαν την ύπαρξη προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των δεικτών hedge funds. Ωστόσο, το πολυπαραγοντικό τους μοντέλο δεν έφερε αποτελέσματα για το σύνολο των δεικτών.

Χρησιμοποιώντας πολυμεταβλητά μοντέλα για τις αποδόσεις δεικτών από την CSFB/Tremont, που καλύπτουν 9 στρατηγικές hedge funds, με μεταβλητές που επιλέχθηκαν για να μετρήσουν τις διάφορες διαστάσεις του χρηματοοικονομικού κινδύνου, κατέληξαν σε ισχυρές ενδείξεις προβλεψιμότητας στις αποδόσεις των hedge funds.

Αναλυτικότερα, εξέτασαν την επεξηγηματική δύναμη των μεταβλητών σε όρους R^2 , παλινδρομώντας τους 9 δείκτες hedge funds, πάνω όχι μόνο απλά στις μεταβλητές που όρισαν αλλά και στις μηνιαίες, διμηνιαίες και τριμηνιαίες υστερήσεις τους, τις μεταβολές τους και τους κινητούς μέσους τους. Κατέληξαν σε ένα μικρό υποσύνολο μεταβλητών για κάθε δείκτη, το οποίο ερμηνεύει και προβλέπει την απόδοση του δείκτη ικανοποιητικά.

Στη συνέχεια παλινδρόμησαν τον κάθε δείκτη ως προς την χρονική υστέρηση του. Με το κριτήριο **Hurst exponent** προσπάθησαν να αποδείξουν γραμμική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των δεικτών, γεγονός που θα συνέτεινε στην απόδειξη δυνατότητας πρόβλεψης των τρεχουσών αποδόσεων των δεικτών. Για 8 από τους 9 δείκτες προέκυψε, σύμφωνα με το κριτήριο **Hurst**, ότι οι προηγούμενες αποδόσεις των *hedge funds* έχουν επεξηγηματική δύναμη στην πρόβλεψη μελλοντικών αποδόσεων. Για 3 δείκτες (**short bias, long-short equity, managed futures**) δεν κατάφεραν να προσδιορίσουν ένα σύνολο μεταβλητών που να προσφέρουν επαρκή επεξηγηματική δύναμη ($R^2 > 5\%$). Για τους υπόλοιπους 6 δείκτες, οι περισσότεροι συντελεστές παλινδρόμησης ήταν στατιστικά σημαντικοί.

	in sample R	out of sample Hit ratio
CONV. ARBITRAGE	0,518	0,875
DEAD SHORT BIAS	-	-
EMERG. MARKETS EQUITY	0,251	0,50
MKT.NTRL.	0,148	0,958
EVENT DRIVEN	0,157	0,792
FIXED INC. ARB	0,534	0,625
GLOBAL MACRO	0,22	0,542
LONG/ SHORT	-	-
MANAGED FTRS	-	-

Διενέργησαν ελέγχους σταθερότητας του μοντέλου τους με **Chow Tests**, χωρίζοντας το δείγμα σε 2 σύνολα α) αρχή 1994 έως μέσα 1997 και β) μέσα 1997 έως τέλος 2000. Το μοντέλο παρουσιάζει σταθερότητα για τους όλους τους δείκτες εκτός των **Fixed Income** και **Global Macro**. Στη συνέχεια έλεγξαν το μοντέλο και εκτός δείγματος με τη χρήση ενός **rolling window 60** μηνών επανεκτιμώντας τους συντελεστές κάθε μήνα με την πληροφόρηση των προηγούμενων 60 μηνών.

Τέλος, απέδειξαν μεγάλα οφέλη από το **Tactical Asset Allocation (TAA)**, μια μορφή **conditional asset allocation**, που περιλαμβάνει αναπροσαρμογή του χαρτοφυλακίου σύμφωνα με την δεσμευμένη πληροφόρηση με μακροχρόνια σταθμά, τα οποία όμως είναι ισόποσα κατανομημένα. Διενέργησαν TAA σε χαρτοφυλάκια με δύο μορφές, από τη μία ένα μικτό χαρτοφυλάκιο με

μετοχικούς δείκτες και δείκτες **hedge funds** και από την άλλη ένα μικτό χαρτοφυλάκιο με δείκτες σταθερού εισοδήματος και **hedge funds**.

Οι **Kat και Miffre (2002)** χρησιμοποιούν παρόμοιο δεσμευμένο μοντέλο με αυτό της ανάλυσης μας, $P_t = \alpha_0 + \alpha_1 z_{t-1} + \beta_0 f_t + \beta_1 f_t z_{t-1} + \varepsilon_t$, με τη διαφορά ότι αυτοί ερευνούν για την σταθερότητα της επίδοσης και όχι για την προβλεψιμότητα. Αναλυτικότερα, το α_0 είναι το δεσμευμένο συστατικό του μέτρου **Jensen (1968)** για την μη-κανονική επίδοση, P_t είναι η επιπλέον απόδοση των **hedge funds**, f_t είναι ένα διάνυσμα K επιπλέον αποδόσεων σε χαρτοφυλάκια παραγόντων που μιμούνται την αγορά, z_{t-1} είναι ένα διάνυσμα L αποδόσεων μεταβλητών πληροφόρησης. Το μοντέλο είναι μια παλινδρόμηση του χαρτοφυλακίου επιπλέον αποδόσεων σε μια σταθερά, σε L χρονικές υστερήσεις των παραγόντων κινδύνου, K επιπλέον αποδόσεων χαρτοφυλακίων παραγόντων που μιμούνται την αγορά και στο γινόμενο των επιπλέον αποδόσεων χαρτοφυλακίων παραγόντων με τις χρονικές υστερήσεις των παραγόντων κινδύνου.

Εξετάζουν 3 διαφορετικούς προσδιορισμούς του μοντέλου.

	P	Average t -ratio	Average R^2	α
<i>Panel A: Conditional models</i>				
- Market model	81.82%	3.65	0.243	0.1016
- Three-factor model	76.62%	3.23	0.349	0.0882
- Six-factor model	84.42%	4.02	0.351	0.1004
<i>Panel B: Static models</i>				
- Market model	74.03%	3.13	0.132	0.0920
- Three-factor model	62.34%	2.56	0.200	0.0726
- Six-factor model	71.43%	3.03	0.188	0.0859
<i>Panel C: Conditional versus static models</i>				
- Market model	7.79%	0.52	0.110	0.0095
- Three-factor model	14.29%	0.67	0.149	0.0136
- Six-factor model	12.99%	0.98	0.163	0.0144
- Average	11.69%	0.72	0.141	0.0125

Εκτιμούν ότι αφού τα στατικά μοντέλα δεν προσδιορίζουν σωστά την απόδοση, δεσμεύοντας τον κίνδυνο και τα μέτρα της απόδοσης των **hedge funds** σε παρελθοντική πληροφόρηση, η υπεραπόδοση αυξάνει σε στατιστικούς και οικονομικούς όρους. Χρησιμοποιώντας διάφορα μοντέλα, η δεσμευμένη μέτρηση της υπεραπόδοσης υπερέχει αυτής των στατικών μοντέλων κατά μια μέση απόδοση 1,25%. Ο αριθμός των κεφαλαίων που παρουσιάζουν ιδιαίτερα

χαρακτηριστικά αυξάνεται κατά **11,7%** όταν συμπεριλάβουμε δεσμευμένη εκτίμηση στα μοντέλα

Οι **Pillonel και Solanet (2004)** για κάθε δείκτη **hedge funds** αναλύουν διάφορα μοντέλα, βασισμένα στους παράγοντες κινδύνου, επεκτείνουν τα αποτελέσματα των **Amenc, Bied and Martellini (2003)** με δείγμα **1994-2003**, αλλά τα αποτελέσματα παραμένουν τα ίδια. Κατασκευάζουν γραμμικούς προσδιορισμούς για την πρόβλεψη των αποδόσεων των δεικτών **hedge funds**. Με τις προβλέψεις που πραγματοποιούνται μελετούν την ικανότητα διάφορων μοντέλων αποτίμησης αξιογράφων να ερμηνεύσουν την προβλέψιμη διακύμανση των αποδόσεων. *Το πιο αποτελεσματικό μοντέλο κατά την πρόβλεψη τους είναι βασισμένο απλά σε τριμηνιαίους κινητούς μέσους των υστερήσεων των αποδόσεων των αντίστοιχων δεικτών hedge funds.*

Τα μοντέλα που χρησιμοποίησαν στην προσπάθειά τους να προβλέψουν τις αποδόσεις των δεικτών είναι τα ακόλουθα :

1) Μονοπαραγοντικό Μοντέλο ($Y = a + bX + \epsilon$)

Τα αποτελέσματα που δίνει κάθε δείκτης και η μεταβλητή με το μέγιστο **R²** αποδεικνύουν ότι το μονοπαραγοντικό μοντέλο δεν έχει μεγάλη επεξηγηματική δύναμη.

2) Μονοπαραγοντικό Μοντέλο με χρονική υστέρηση του εκάστοτε δείκτη

	convertible arbitrage	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures
R²	8% (oil)	9,18%	8,8%	7,5%	6,22%	5,36%	-	5,21%
	7,9% (MSCI)	(MSCI	(term	(S&P500)	(VIX)	(GSCI)		(Frank
	7,7% (GSCI)	emerg.mkts)	Spread)					Russel 2000)

$$(Y_{\tau} = a + bY_{\tau-1} + \epsilon)$$

Αν υπάρχουν ενδείξεις θετικής ή αρνητικής γραμμικής συσχέτισης στην χρονοσειρά των αποδόσεων των δεικτών, η τιμή της υστέρησης του δείκτη μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη των αναμενόμενων τιμών του. Λόγω της σημαντικής γραμμικής συσχέτισης ανάμεσα στους δείκτες **hedge funds**, παλινδρόμησαν το παραπάνω μοντέλο, αλλά προέκυψαν αποτελέσματα για τους **5** από τους **9** δείκτες με όχι και τόσο σημαντικά **R²** και απέδειξαν ότι μερικές στρατηγικές είναι θετικά γραμμικά συσχετισμένες.

$Y_{t-1} \backslash Y_t$	CONV. ARBITRAGE	DEAD SHORT BIAS	EMERG. MARKETS	EQUITY MKT. NTRL	EVENT DRIVEN	FIXED INC. ARB	GLOBAL MACRO	LONG SHORT	MANAGED FUTURES
α	0.0038 (0.0027)		0.0042 (0.3520)	0.0061 (0.0000)	0.0058 (0.0008)	0.0033 (0.0029)			
β	0.5525 (0.0000)		0.3004 (0.0007)	0.2937 (0.0010)	0.3460 (0.0001)	0.4044 (0.0000)			
R^2	0.2996		0.0852	0.0803	0.1147	0.1570			

3) Μοναπαραγοντικό Μοντέλο με κινητό μέσο των χρονικών υστερήσεων του εκάστοτε δείκτη ($Y_t = a + b1/v(Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-v}) + \epsilon$)

Παλινδρόμησαν για 3μηνιαίους, 12μηνιαίους κινητούς μέσους και ιστορικούς μέσους, στην προσπάθεια εύρεσης του καλύτερου δυνατού μοντέλου πρόβλεψης.

Συνέχισαν με πολυπαραγοντικά μοντέλα βασιζόμενοι στην μεθοδολογία των Amenc, El Bied, Martellini (2003). Επεκτείνουν το δείγμα μέχρι Δεκέμβριο 2003. Χρησιμοποιούν μεγαλύτερο αριθμό προβλεπτικών παραγόντων που αντανακλούν το επίπεδο του οικονομικού κύκλου, το περιβάλλον των επιτοκίων και της δυναμικές στρατηγικές που εφαρμόζονται στα hedge funds. Επιλέγουν μια υποομάδα επεξηγηματικών μεταβλητών για την περίοδο 1994-2003 είτε με στατιστικό μοντέλο όπου επικρατεί ο συνδυασμός των μεταβλητών με καλό R^2 και με σταθερότητα, είτε με οικονομικό μοντέλο όπου χρησιμοποιούν μακροοικονομικούς παράγοντες και δυναμικές στρατηγικές που επηρεάζουν ή έχουν επεξηγηματική δύναμη στους 9 δείκτες.

Από το μοντέλο των Amenc, El Bied, Martellini (2003),

$$Y_{i,t} = a_i + \delta_{i,0}\beta_{i,0}Y_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}MA(S\&P)_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}Oil_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}\Delta 3mt_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}\Delta VIX_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}Vol_{t-1} + \delta_{i,1}\beta_{i,2}MA(MSCI)_{t-1} + \epsilon_t$$

παίρνουν αποτελέσματα για 6 από τους 9 δείκτες όπως και οι Amenc et al (2003) με adjusted R^2 από 6% έως 34% (βλ. ακόλουθο πίνακα). Για τους άλλους 3 δείκτες χρησιμοποιούν ως πρόβλεψη, τον αδέσμευτο μέσο.

	in sample R	out of sample Hit ratio
CONV. ARBITRAGE	0,34	0,85
DEAD SHORT BIAS		0,47
EMERG. MARKETS	0,10	0,58
EQUITY MKT.NTRL.	0,08	0,92
EVENT DRIVEN	0,14	0,82
FIXED INC. ARB	0,22	0,78
GLOBAL MACRO	0,06	0,56
LONG/ SHORT		0,61
MANAGED FTRS		0,54

	Const	Rt-1	MA(S&P)t-1	Oilt-1	Δ3mt-1	ΔVIXt-1	Volt-1	MA(MSCI)t-1
CONV. ARBITRAGE	-0.0086 (0.0617)	0.4008 (0.0000)	0.1055 (0.0313)	0.0008 (0.0055)	-0.0065 (0.1835)		-0.1672 (0.3054)	
DEAD SHORT BIAS								
EMERG. MARKETS	-0.018 (0.2950)	0.3314 (0.0008)		0.0011 (0.1908)		0.0016 (0.2533)		
EQUITY MKT.NTRL.	0.006 (0.0000)	0.3114 (0.0006)				0.0003 (0.2173)		
EVENT DRIVEN	-0.0039 (0.5348)	0.2524 (0.0200)	0.2551 (0.0145)	0.0004 (0.1501)	-0.0072 (0.2882)			-0.1726 (0.0000)
FIXED INC. ARB	-0.0045 (0.2485)	0.3036 (0.0006)	0.1120 (0.0098)	0.0004 (0.0518)		-0.0003 (0.3031)		
GLOBAL MACRO	-0.0206 (0.1152)		0.2079 (0.1146)	0.0022 (0.0041)			-0.7588 (0.1105)	
LONG/ SHORT								
MANAGED FTRS								

Επισημαίνουν ότι τα στατιστικά μοντέλα μπορεί να έχουν επεξηγηματική δύναμη ωστόσο δεν προσφέρουν επαρκή οικονομική εξήγηση για το πως συγκεκριμένες μεταβλητές προβλέπουν καλύτερα κάποιους δείκτες σε σχέση με άλλες. Για αυτό τον λόγο προχωρούν στην μελέτη οικονομικών μοντέλων, επιλέγοντας εκείνους τους παράγοντες που έχουν οικονομική σημασία και όχι υψηλά R^2 και τα συγκρίνουν με τα στατιστικά ($Y_t = a + \beta_0 Y_{t-1} + \beta_1 X_{1,t-1} + \beta_2 X_{2,t-1} + \dots + \beta_v X_{v,t-v} + \epsilon_t$).

	S&P	Oil	Vol	VIX	MSCI World	Russel 2000	T-Bill 3-month	Term Spread	AAA	Default Spread	MSCI Emerging	GSCI Comm	Gold	Cur
CONV. ARBITRAGE	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓				
DEAD SHORT BIAS	✓				✓	✓					✓			
EMERG. MARKETS											✓			
EQUITY MKT.NTRL.	✓			✓	✓	✓								
EVENT DRIVEN	✓		✓	✓	✓					✓				
FIXED INC. ARB							✓	✓	✓	✓				
GLOBAL MACRO	✓				✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓
LONG/ SHORT	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
MANAGED FTRS	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Στη συνέχεια, αναλύουν 2 μη γραμμικά πολυπαραγοντικά μοντέλα πρόβλεψης, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στην συνέχεια και δεν

αποδεικνύουν σημαντική δυνατότητα πρόβλεψης των αποδόσεων των δεικτών **hedge funds**.

1) Ποσοτικό πολυπαραγοντικό μοντέλο με σκοπό την εύρεση κυρτότητας στις αποδόσεις των δεικτών **hedge funds (convexity effect)**

$$Y_t = \alpha + \beta_1 \times (X_{t-1}) + \beta_2 \times (X_{t-1})^2 + \varepsilon_t$$

X_{t-1}	Y_t	CONV. ARBITRAGE	DEAD SHORT BIAS	EMERG. MARKETS	EQUITY MKT. NTRL	EVENT DRIVEN	FIXED INC. ARB	GLOBAL MACRO	LONG SHORT	MANAGED FUTURES
S&P 500	α					0.0082	0.0079			
	β_1					0.1085	0.0277			
	β_2						-1.0154			
	R^2 adj.									
Oil		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
VIX	α		-0.0038	0.0084		0.0100	0.0064		0.0117	0.0035
	β_1		0.1774	-0.1622		-0.0737	-0.0367		-0.0880	0.0491
	β_2									0.1150
	R^2 adj.									
Volume		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
MSCI ex. US	α		0.0018	0.0038					0.0088	0.0007
	β_1		-0.8191	0.6465					0.4204	-0.0461
	β_2		-4.6338							2.8366
	R^2 adj.									
FR2K	α			0.0022				0.0198		0.0018
	β_1			0.4847				0.0352		-0.1206
	β_2							-1.1127		1.6431
	R^2 adj.									
T-Bill (3 months)		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
Term spread	α									0.0071
	β_1									-0.1246
	β_2									
	R^2 adj.									
AAA	α							0.0125		0.0054
	β_1							-0.2800		-0.3197
	β_2									
	R^2 adj.									
Credit spread		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
MSCI Emerging Market	α		-0.0041	0.0064	0.0086	0.0087	0.0090	0.0185	0.0119	
	β_1		-0.4845	0.2203	0.0381	0.1605	0.0227	-0.0232	0.2458	
	β_2		0.7938			-1.2283	-0.6533	-1.1435	-0.4118	
	R^2 adj.									
GSCI	α	0.0083								0.0055
	β_1	0.1255								0.1549
	β_2									
	R^2 adj.									
Gold		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
Currency	α									0.0018
	β_1									-0.5001
	β_2									17.0059
	R^2 adj.									

2) Μη γραμμικό πολυπαραγοντικό μοντέλο με **option-like** συντελεστές παλινδρόμησης για την εύρεση μιας σχέσης που ενσωματώνει ανταμοιβές για αγορά ή πώληση δικαιώματος εντοπίζοντας την επίδραση της μόχλευσης

$$Y_t = \alpha + \beta_3 \times X_{t-1} + \beta_4 \times \text{Max}(X_{t-1}, 0) + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \alpha + \beta_3 \times X_{t-1} + \beta_4 \times \text{Max}(-X_{t-1}, 0) + \varepsilon_t \quad (\text{leverage effect})$$

$X_{i,t}$	Y_t	CONV. ARBITRAGE	DEAD SHORT BIAS	EMERG. MARKETS	EQUITY MKT. NTRL	EVENT DRIVEN	FIXED INC. ARB	GLOBAL MACRO	LONG SHORT	MANAGED FUTURES
S&P 500	α		-0.0063 (0.4414)			0.0082 (0.0000)	0.0079 (0.0000)			-0.0009 (0.8760)
	β_1		-5.0000 (1.0000)			0.1085 (0.0016)	0.0277 (0.2053)			0.0536 (0.6969)
	β_2						-1.0154 (0.0037)			
	β_3		3.5000 (1.0000)							
	β_4		-3.5000 (1.0000)							0.4585 (0.0567)
R² adj.			0.0885			0.0750	0.0756			0.0646
Oil		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
VIX	α		-0.0038 (0.3766)	0.0084 (0.0176)		0.0100 (0.0000)	0.0094 (0.0000)		0.0168 (0.0001)	0.0035 (0.3164)
	β_1		0.1774 (0.0000)	-0.1622 (0.0000)		-0.0737 (0.0000)	0.0313 (0.0039)		-0.0170 (0.7093)	0.0491 (0.0785)
	β_2									0.1150 (0.1669)
	β_3						-0.1058 (0.0094)		-0.1082 (0.0865)	
	β_4									
R² adj.			0.2119	0.1856		0.3375	0.1084		0.1534	0.0744
Volume		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
MSCI ex. US	α		0.0026 (0.5454)	0.0038 (0.3329)		0.0100 (0.0000)	0.0100 (0.0000)		0.0088 (0.0003)	0.0007 (0.8523)
	β_1		-0.8038 (0.0001)	0.6465 (0.0000)			0.0313 (1.0000)		0.4294 (0.0000)	-0.0461 (0.5330)
	β_2									2.8386 (0.0110)
	β_3						-0.1250 (1.0000)			
	β_4						-0.2656 (1.0000)			
R² adj.			0.4829	0.3132			0.1608		0.3878	0.0503
T-Bill (3 months)		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Term spread	α									0.0071 (0.0290)
	β_1									-0.1246 (0.0041)
	β_2									
	β_3									
	β_4									
R² adj.										0.0612
AAA								0.0125 (0.0001)		0.0054 (0.0874)
β_1								-0.2800 (0.0045)		-0.3197 (0.0014)
β_2										
β_3										
R² adj.								0.0607		0.0768
Credit spread		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
MSCI Emerging Market	α		-0.0041 (0.3023)	0.0064 (0.1589)	0.0086 (0.0011)	-0.0087 (0.4144)	0.0090 (0.0000)	-0.0185 (0.0000)	0.0119 (0.0000)	
	β_1		-0.4845 (0.0000)	-0.2203 (0.0010)	0.0381 (0.0060)	0.1605 (0.0033)	0.0227 (0.0787)	-0.0232 (0.6285)	0.2458 (0.0000)	
	β_2		0.7938 (0.0535)			-0.2624 (0.0361)	-0.6533 (0.0000)	-1.1435 (0.0019)	-0.4118 (0.1444)	
	β_3									
	β_4									
R² adj.			0.4827	0.0817	0.0808	0.4028	0.3550	0.0666	0.3338	
GSCI	α	0.0083 (0.0000)								0.0055 (0.0887)
	β_1	0.1255 (0.0014)								0.1549 (0.0076)
	β_2									
	β_3									
	β_4									
R² adj.										0.0521
Gold	α					0.0088 (0.0000)			0.0039 (0.3731)	-0.0037 (0.4479)
	β_1					0.1936 (0.0028)			-0.1608 (0.3764)	-0.3212 (0.1159)
	β_2									
	β_3					-0.2355 (0.0094)			0.5362 (0.0379)	0.7540 (0.0093)
	β_4									
R² adj.						0.0596		0.0599		0.0662
Currency	α									0.0018 (0.6522)
	β_1									-0.5001 (0.0218)
	β_2									17.0059 (0.0721)
	β_3									
	β_4									
R² adj.										0.0963

Αναφέρουν ότι τα μη γραμμικά πολυπαραγοντικά μοντέλα πρόβλεψης με **option-like** συντελεστές παλινδρόμησης έχουν καλή προβλεπτική ισχύ σε όρους **information ratio**, αλλά το “αφελές” γραμμικό μονοπαραγοντικό μοντέλο στο 3μηνιαίο κινητό μέσο των αποδόσεων παραμένει ανώτερο μοντέλο πρόβλεψης για αυτούς.

Τέλος, ελέγχουν το μοντέλο και εκτός δείγματος με τη χρήση ενός **rolling window 60** μηνών επανεκτιμώντας τους συντελεστές κάθε μήνα με την πληροφόρηση των προηγούμενων **60** μηνών, κατά **Amenc, El Bied, Martellini, (2003)**. Τα αποτελέσματα των προβλέψεων χρησιμοποιούνται για **Tactical Asset Allocation**, λύνοντας **3** προβλήματα αριστοποίησης χαρτοφυλακίου, έτσι ώστε να προκύψουν τα σταθμά που αντιστοιχούν σε κάθε στυλ **hedge funds**. Τα άριστα χαρτοφυλάκια συγκρίνονται με **4** δείκτες αναφοράς, αξιολογείται η απόδοσή τους και προκύπτει η οικονομική σημαντικότητα των μοντέλων πρόβλεψης.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην προσπάθεια μας να εξακριβώσουμε αν υπάρχει όφελος για τον διεθνή επενδυτή από την προσθήκη **hedge funds** στο επενδυτικό του σύνολο, με αδέσμευτους και δεσμευμένους ελέγχους, το δεσμευμένο μοντέλο μας προσέφερε σημαντικές ενδείξεις πρόβλεψιμότητας των αποδόσεων των δεικτών των **hedge funds**. Η ανάλυση μας βασίστηκε στο αποδοτικό μέτωπο κατά **Markowitz**. Διεξήχθησαν έλεγχοι για τομή και σύμπτωση αποδοτικών συνόρων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προηγούμενα αποτελέσματα της βιβλιογραφίας (βλ.κεφ.11.1), η ανάλυση μας επεκτείνει **4** τομείς:

α) Το δείγμα των μηνιαίων αποδόσεων επεκτείνεται από **1994** έως **2004**. Οι δείκτες που αναλύονται είναι **12** πλέον σε αντίθεση με τους προηγούμενους που χρησιμοποίησαν **9**, επεκτείνοντας τα επενδυτικά στυλ και περιλαμβάνοντας περισσότερες περιπτώσεις **hedge funds**. Χρησιμοποιούνται όλοι οι παράγοντες που μετρούν τις διαστάσεις του κινδύνου στο προβλεπτικό μοντέλο των δεικτών **hedge funds**.

β) Το δεσμευμένο μοντέλο μας ($r_{i,t+1} = \alpha_{i0} + \mathbf{X}_t' \alpha_{i1} + \beta_{i0} \mathbf{R}_{t+1} + (\mathbf{X}_t' \beta_{i1}) \mathbf{R}_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$) μας παρέχει αξιοσημείωτη επεξηγηματική δύναμη (**min adjR² = 9.1%** και **maxadjR² = 63.0%**) για όλους τους δείκτες **hedge funds**, γεγονός που ενισχύει την καταλληλότητα του μοντέλου για πρόβλεψη μελλοντικών αποδόσεων. Αντίθετα οι προηγούμενες μελέτες παρέχουν πρόβλεψη για λιγότερους από

τους υπό εξέταση δείκτες (για 6 από τους 9) και με σχεδόν αμελητέα R^2 , (βλ. Ακόλουθο πίνακα «Σύγκριση αποτελεσμάτων»).

γ) Οι έλεγχοι προσδιορισμού και σταθερότητας του μοντέλου (**cusum tests**) αποδεικνύουν ότι το δεσμευμένο μοντέλο αποτελεί σωστή πηγή άντλησης προβλεψιμότητας αποδόσεων δεικτών **hedge funds**, σημειωτέου ότι οι αντίστοιχοι έλεγχοι στο 1^ο αδέσμευτο μοντέλο επιδεικνύουν αστάθεια για 6 από τους 12 δείκτες και στο 2^ο για 8 από τους 12. Οι προηγούμενες μελέτες δεν προσφέρουν μοντέλα με σταθερότητα στις παραμέτρους για όλους τους δείκτες. Οι **Amenc et al.** διενέργησαν ελέγχους **Chow** και προέκυψε σταθερότητα για το πολυπαραγοντικό τους μοντέλο μόνο σε 6 από τους 9 δείκτες.

δ) Η ανάλυση της συμπεριφοράς των **hedge funds** σε όρους κινδύνου-απόδοσης, εμπλουτισμένη με κριτήρια αξιολόγησης επίδοσης όπως το **Sharpe ratio**, και έλεγχους υποθέσεων όπως το **mean-variance spanning** και **intersection**, απέδειξε ότι τα **hedge funds** μπορούν να νικήσουν την αγορά, καθώς μπορούν να εκμεταλλευτούν τις ανεπάρκειες της. Κάθε δείκτης **hedge fund** ξεχωριστά μπορεί να προσφέρει όφελος στον διεθνή επενδυτή αλλά ο συνδυασμός τους (**fund of funds**) δεν μας δίνει τα ίδια αποτελέσματα. Το μόνο σίγουρο είναι ότι ατομικά ή σε συνδυασμό τα χαρτοφυλάκια των δεικτών **hedge fund** δεν συμπίπτουν με το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς (απορρίπτεται η υπόθεση για **spanning**). Επομένως για άλλο επίπεδο επιτοκίου μηδενικού κινδύνου, υπάρχουν διεθνείς επενδυτές που έχουν όφελος από την προσθήκη **hedge fund** στο χαρτοφυλάκιο τους.

ε) Στο πλαίσιο αριστοποίησης χαρτοφυλακίου ο επενδυτής θα τοποθετήσει το κεφάλαιο του σε ένα χαρτοφυλάκιο που θα περιέχει τον δείκτη της αγοράς και το πρώτο κατά **sharpe ratio hedge fund, Equity Market Neutral**. Ο συνδυασμός των **hedge funds** δεν προέκυψε να προσφέρει οφέλη διαφοροποίησης μετά τους ελέγχους **intersection** στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου **3,88%**. Συνεπώς η επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου σταματά στο πρώτο σε κατάταξη κατά **Sharpe ratio hedge fund**.

στ) Προκύπτουν οφέλη διαφοροποίησης με και χωρίς **shortselling**, καθώς δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα από τους ελέγχους για **intersection** σε επιτόκιο μηδενικού κινδύνου **3,88%** και **spanning** (βλ.Πίνακες 12,13).

Πίνακας 14. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

	convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ												
R-squared	38,40%	62,50%	67,20%	45,70%	31,70%	69,70%	41,80%	30,20%	56,70%	33,60%	25,60%	45,90%
Adjusted R-squared	24,90%	54,20%	60,00%	33,80%	16,80%	63,00%	29,10%	14,90%	47,30%	19,10%	9,10%	34,00%
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ												
R-squared	0,43%	30,33%	0,00%	2,15%	33,42%	1,65%	1,38%	17,64%	33,42%	50,51%	1,65%	11,64%
Adjusted R-squared	-0,34%	29,79%	-0,77%	1,39%	32,90%	0,89%	0,61%	17,00%	32,90%	50,12%	0,89%	10,96%
ΑΔΕΣΜΕΥΤΟ(lagged)												
R-squared	10,56%	9,71%	4,59%	0,11%	1,72%	2,40%	0,63%	7,06%	1,72%	0,66%	2,40%	0,49%
Adjusted R-squared	9,86%	9,00%	3,85%	-0,67%	0,96%	1,63%	-0,15%	6,34%	0,96%	-0,11%	1,63%	-0,29%
Amenc, El Bied, Martellini												
R-squared	52%	-		25%	15%	16%	53%	22%	-	-		
Pillonel, Solanet												
R-squared ($Y_t=a+bY_{t-1}+\epsilon$)	29%	-		8,52%	8,03%	11,47%	15,7%	-	-	-		
R-squared ($Y_t=a+bX_{t-1}+\epsilon$)	8% (oil) 7,9% (MSCI) 7,7% (GSCI)	-		9,18% (MSCI emerg.mkts)	8,8% (term Spread)	7,5% (S&P500)	6,22% (VIX)	5,36% (GSCI)	-	5,21% (Frank Russel 2000)		
R-squared (Amenc et all model)	34%	-		10%	8%	14%	22%	6%	-	-		

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ackermann C.; McEnally R.; Ravenscraft D.; **The Performance of Hedge Funds: Risk, Return, and Incentives; 1999, Journal of Finance, Volume 54, Number 3, pp. 833-874**
- Agarwal, Vikas ; Naik, Narayan Y. ; **On taking the alternative route : Risks, rewards style and performance persistence of Hedge Funds ; 2000, journal of alternative investments 2, 6-23**
- Agarwal, Vikas; Daniel, Naveen D.; Naik, Narayan Y. ; **Flows, Performance, and Managerial Incentives in the Hedge Fund Industry ; 2003, Social Science Research Network Electronic Library**
- Agarwal, Vikas; Naik, Narayan Y.; **Multi-Period Performance Persistence Analysis of Hedge Funds; 2000, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Volume 35, Number 3**
- Amenc, Noel; El Bied, Sina; Martellini, Lionel; **Predictability in Hedge Fund Returns; 2003, Financial Analysts Journal, Volume 59, Number 5, pp. 32-46**
- Amenc, Noel; Martellini, Lionel; **Portfolio Optimization and Hedge Fund Style Allocation Decisions; 2002, Journal of Alternative Investments, Volume 5, Number 2, pp. 7-20**
- Bing Liang; **On the performance of hedge funds; 2000, Financial Analysts Journal, Volume 55, Number 4, pp. 72**
- Brooks, C. and H. Kat ; **The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors; 2001 Working Paper, ISMA Centre, University of Reading**
- Brown, Stephen J.; Goetzmann, William N.; Park, James M.; **Hedge Funds and the Asian Currency Crisis; 2000, Journal of Portfolio Management, Volume 26, Number 4, pp. 95 – 101**
- Brown, Stephen J.; **Hedge funds : Omniscient or just plain wrong ; 2001, Pacific Basin Finance Journal, N.9, pp 301-311**
- Brunnermeier, Markus K.; Nagel, Stefan; **Hedge Funds and the Technology Bubble; 2004, Journal of Finance, Volume 59, Number 5, pp. 2013-40**
- Capocci ; Hubner ; **Analysis of hedge funds performance ; 2004 Journal of Empirical Finance; Vol.11, pp 55-89**
- Cochrane, John H ; **Asset pricing; 1997; Manuscript;University of Chicago**
- Fama, E., and K. French, , **Business conditions and expected returns on stocks and bonds, 1989, Journal of Financial Economics, 25, 23-49.**

- Fama, E., and K. French, , Value versus growth: the international evidence, 1998, *Journal of Finance*, 53, 6, 1975-2000.
- Ferson ; Sources of predictability in portfolio returns ; May/June 1991, *Financial Analyst Journal*
- Ferson, W.E.; Schadt, R.W.; Measuring funds strategy and performance in changing economic conditions;1996, *Journal of Finance* 51, 25-462
- Frans A. de Roon, Theo E. Nijman; Testing for Mean-Variance Spanning : A survey ; 2001 ;*Journal of Empirical Science*; Vol 8; pp 111-155
- Fung, William; Hsieh, David A.; A Primer on Hedge Funds; 1999, *Journal of Empirical Finance*, Volume 6, pp. 309-331
- Fung, William; Hsieh, David A.; Empirical Characteristics of Dynamic Trading Strategies, The case of hedge funds ; 1997, *The review of Financial Studies*, Volume 10, No 2, pp. 275-302
- Fung, William; Hsieh, David A.; Hedge Funds benchmarks : A risk-based Approach ; March 2004, *Financial Analyst Journal*, forthcoming
- Fung, William; Hsieh, David A.; Is Mean-Variance Analysis Applicable to Hedge Funds?; 1999, *Economic Letters*, Volume 62, pp. 53-58
- Fung, William; Hsieh, David A.; Measuring the market impact of hedge funds; 2000, *Journal of Empirical Finance*, Volume 7, pp. 1-36
- Fung, William; Hsieh, David A.; Performance characteristics of hedge funds and commodity funds: Natural vs. spurious biases, 2000, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 , 291 -307.
- Getmansky, Mila; Lo, Andrew W.; Makarov, Igor; An Econometric Model of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge Fund Returns; 2003, *Journal of Financial Economics*
- Goetzmann W.N.; Ingersoll J.E.; Ross S.A.; High-Water Marks and Hedge Fund Management Contracts; 2003, *Journal of Finance*, Volume 58, Number 4, pp. 1685-1718
- Gregoriou, Greg N.; Performance Appraisal of Funds of Hedge Funds Using Data Envelopment Analysis; 2003, *Journal of Wealth Management*, Volume 5, Number 4, pp. 88 - 95
- Harri ; Brorsen ; Performance persistence and the source of returns for hedge funds; *Applied Financial Economics* ,2004, N.14 ,pp.131 -141
- Kat, Harry M.; Miffre, Joelle; Performance Evaluation and Conditioning Information: The Case of Hedge Funds; 2002, *Cass Business School*
- Kat, Harry M.; Taking the Sting out of Hedge Funds; 2003, *Journal of Wealth Management*, Volume 6, Number 3, pp. 67 - 76

- Lamm, Jr., R. McFall; **Asymmetric Returns and Optimal Hedge Fund Portfolios**; 2003, *Journal of Alternative Investments*, Volume 6, Number 2, pp. 9-21
- Lhabitant F.-S ; **Hedge Funds - Quantitative Insights**; 2004, John Wiley & Sons
- Malkiel, B. ; **Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971 to 1991**; 1995, *Journal of Finance*, Vol. 50, pp. 549-572
- Markowitz Harry ; **Portfolio Selection** ; March 1952, *The Journal of Finance*, Volume 7 , Number 1 , pp 77-91
- Martellini, Lionel; Amenc, Noel; Malaise, Philippe; Sfeir, Daphne ; **Tactical Style Allocation - A New Form of Market Neutral Strategy**; 2003, *Journal of Alternative Investments*, Volume 6, Number 1, pp. 8-22
- Monteiro Paulo; **Forecasting hedge funds volatility: a riskmanagement approach**; March 2004
- Monteiro Paulo; **Forecasting hedge funds volatility: a riskmanagement approach**; March 2004, master thesis,
- Pillonel Philippe; Solanet Laurent; **Predictability in Hedge Fund Index Returns and its application in Fund of Hedge Funds' style allocation** ; Master's Thesis ; November 2004
- Shanken, J.; **Intertemporal asset pricing: an empirical investigation**; 1990 , *Journal of Econometrics*, 45, 99-120.
- Sharpe William ; **Asset Allocation: Management style and performance measurement** ; *Journal of Portfolio Management*, Winter 1992, pp. 7-19
- Spurgin, Richard B.; **How to Game Your Sharpe Ratio**; 2001, *Journal of Alternative Investments*, Volume 4, Number 3, pp. 38 – 4
- Zairi Leila & Sideri Nikoletta; **Hedge Fund Performance Evaluation: Macro-factor model vs. Option-based model Applied to Market Neutral and Long/Short Index Strategies** ; November 2004, master thesis University of Lausanne

ΥΠΟΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- ⁱ http://www.hedgeworld.com/tremont_tass_research/
- ⁱⁱ <http://www.hedgeco.net/hedge-fund-information.htm>
- ⁱⁱⁱ <http://www.hedgeco.net/hedge-fund-information.htm>
- ^{iv} Fung, William; Hsieh, David A.; *Is Mean-Variance Analysis Applicable to Hedge Funds?*; 1999, *Economic Letters*, Volume 62, pp. 53-58
- ^v http://www.hedgeworld.com/tremont_tass_research/.
- ^{vi} Επιστροφή στο μέσο σημαίνει ότι οι μετοχές είναι πιο ασφαλείς επενδύσεις σε μακροχρόνιο επίπεδο παρά σε βραχυχρόνιο (Poterba και Summers (1988))
- ^{vii} Fung, William; Hsieh, David A.; *Is Mean-Variance Analysis Applicable to Hedge Funds?*; 1999, *Economic Letters*, Volume 62, pp. 53-58
- ^{viii} Agarwal, Vikas ; Naik, Narayan Y. ; On taking the alternative route : Risks, rewards style and performance persistence of Hedge Funds ; 2000, *journal of alternative investments* 2, 6-23
- ^{ix} Agarwal, Vikas ; Naik, Narayan Y. ; On taking the alternative route : Risks, rewards style and performance persistence of Hedge Funds ; 2000, *journal of alternative investments* 2, 6-23
- ^x Agarwal, Vikas; Naik, Narayan Y.; Multi-Period Performance Persistence Analysis of Hedge Funds; 2000, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Volume 35, Number 3
- ^{xi} http://www.hedgeworld.com/tremont_tass_research/.
- ^{xii} Agarwal, Vikas ; Naik, Narayan Y. ; On taking the alternative route : Risks, rewards style and performance persistence of Hedge Funds ; 2000, *journal of alternative investments* 2, 6-23
- ^{xiii} http://www.blumontcapital.com/main/hedge_strategies.htm
- ^{xiv} Agarwal, Vikas ; Naik, Narayan Y. ; On taking the alternative route : Risks, rewards style and performance persistence of Hedge Funds ; 2000, *journal of alternative investments* 2, 6-23
- ^{xv} Markowitz Harry ; Portfolio Selection ; March 1952, *The Journal of Finance*, Volume 7 , Number 1 , pp 77-91
- ^{xvi} Ackermann C.; McEnally R.; Ravenscraft D.; The Performance of Hedge Funds: Risk, Return, and Incentives; 1999, *Journal of Finance*, Volume 54, Number 3, pp. 833-874

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ HEDGE FUNDS ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Πίνακας 13, CORRELATION MATRIX OF HEDGE FUNDS INDICES' RETURNS

		convertible arbitrage	Dedicated Short Bias	Distressed	Emerging Markets	Equity Market Neutral	Event Driven	Fixed Income Arbitrage	Global Macro	Long- Short Equity	Managed Futures	Multi- Strategy	Risk Arbitrage
		HF1	HF2	HF3	HF4	HF5	HF6	HF7	HF8	HF9	HF10	HF11	HF12
convertible arbitrage	HF1	1											
Dedicated Short Bias	HF2	-0,2235986	1										
Distressed	HF3	0,51133334	-0,61375	1									
Emerging Markets	HF4	0,33389473	-0,56742	0,616222	1								
Equity Market Neutral	HF5	0,31007415	-0,33779	0,335151	0,22794	1							
Event Driven	HF6	0,58403366	-0,61886	0,941513	0,697058	0,35944	1						
Fixed Income Arbitrage	HF7	0,53924378	-0,06366	0,304371	0,286495	0,07375	0,381905	1					
Global Macro	HF8	0,30249713	-0,12131	0,306974	0,404235	0,195163	0,369017	0,465867	1				
Long- Short Equity	HF9	0,26693728	-0,7283	0,594515	0,59649	0,345606	0,663136	0,201403	0,420555	1			
Managed Futures	HF10	-0,1812352	0,183315	-0,14094	-0,11286	0,136623	-0,19331	-0,07178	0,246062	-0,03701	1		
Multi- Strategy	HF11	0,02777216	-0,06213	0,020504	0,007566	0,183788	0,0338	-0,0352	0,052626	0,072823	0,075276	1	
Risk Arbitrage	HF12	0,40888684	-0,48739	0,573268	0,442939	0,304695	0,682023	0,126027	0,126397	0,511982	-0,19055	0,063245	1

Πίνακας 14, ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΚΤΩΝ HEDGE FUNDS								
		Μέσος	Median	Μέγιστο	Ελάχιστο	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση
convertible arbitrage	hf1	0,78%	1,08%	3,51%	-4,79%	1,36%	-1,518	6,883
Dedicated Short Bias	hf2	-0,26%	-0,42%	20,47%	-9,09%	5,04%	0,665	4,174
Distressed Emerging Markets	hf3	1,05%	1,19%	4,01%	-13,30%	1,99%	-3,112	22,586
Equity Market Neutral	hf4	0,59%	1,21%	15,20%	-26,17%	5,03%	-1,049	8,592
Event Driven	hf5	0,82%	0,80%	3,21%	-1,15%	0,87%	0,242	3,179
Fixed Income Arbitrage	hf6	0,91%	1,01%	3,61%	-12,53%	1,73%	-3,768	29,315
Global Macro	hf7	0,54%	0,77%	2,00%	-7,22%	1,13%	-3,322	20,355
Long-Short Equity	hf8	1,09%	1,18%	10,07%	-12,27%	3,34%	-0,216	5,388
Managed Futures	hf9	0,94%	0,79%	12,23%	-12,14%	3,05%	-0,015	6,583
Multi-Strategy	hf10	0,53%	0,21%	9,49%	-9,82%	3,51%	-0,078	3,450
Risk Arbitrage	hf11	0,75%	0,81%	3,54%	-4,87%	1,26%	-1,357	6,777
	hf12	0,65%	0,63%	3,74%	-6,35%	1,26%	-1,400	9,599

Πίνακας 15, CORELLATION MATRIX OF RISK FACTORS												
	VIX	TBILL3M	spread	S&P500	Oil Brent	NYSEVOL	MSCIWRLD	Industrial Production	Goldman Sachs Commodity Index	DIVIDEND YIELD	Default Spread	Currency
VIX	1											
TBILL3M	-0,07545	1										
SPREAD	-0,09095	0,770456	1									
SP500	-0,58406	0,135734	0,066322	1								
OIL	-0,07473	0,158609	0,095994	-6,77E-03	1							
NYSEVOL	0,151295	0,018518	0,036264	0,069962	-3,30E-03	1						
MSCI	-0,58528	0,14785	0,051611	0,942858	0,054303	1,03E-03	1					
INDPROD	1,05E-01	2,40E-01	1,41E-01	1,48E-01	1,65E-01	6,42E-02	1,32E-01	1				
GOLDMANSACHS	-0,17476	0,098168	0,130973	0,077396	0,590678	-0,12786	0,155512	6,40E-02	1			
DY	0,422481	-0,03936	1,81E-02	-0,84492	0,042191	-3,71E-03	-0,78408	-1,26E-01	0,083243	1		
DS	0,148212	-0,13433	-0,10195	-0,21707	-0,11344	-0,13759	-0,19985	-0,086	0,002085	0,147248	1	
CURR	-0,07564	2,87E-03	-0,19471	5,37E-02	-0,1122	-0,04291	-4,29E-02	1,06E-01	-0,1578	-6,69E-02	0,02618	1

Πίνακας 16, ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ							
	Μέσος	Median	Μέγιστο	Ελάχιστο	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση
VIX	0,33%	0,22%	39,63%	-46,69%	16,20%	0,0672	2,9398
TBILL3M	-0,35%	0,00%	20,41%	-35,20%	6,81%	-1,3124	9,3018
spread	-0,06%	0,70%	19,77%	-30,89%	7,04%	-0,9061	5,9612
S&P500	0,66%	1,22%	11,95%	-11,23%	4,27%	-0,4024	3,0680
Oil Brent	0,90%	1,24%	20,90%	-16,90%	7,02%	-0,3128	3,2896
NYSEVOL	1,22%	0,85%	33,70%	-39,86%	15,23%	-0,0946	2,5609
MSCIWRLD	0,40%	1,04%	13,57%	-11,18%	4,15%	-0,3429	3,5124
Industrial Production	0,27%	0,28%	1,85%	-1,00%	0,52%	0,0317	2,8684
Goldman Sachs Commodity Index	0,51%	0,38%	15,35%	-17,59%	5,46%	-0,1280	3,3403
DIVIDEND YIELD	-0,32%	-0,68%	12,99%	-12,36%	4,29%	0,2558	3,6506
Default Spread	-125,79%	-56,44%	251,99%	-347,62%	380,46%	-3,6043	6,9541
Currency	-0,09%	0,22%	3,18%	-4,78%	1,61%	-0,5601	3,0071

WALD CRITERIA FOR JOINTLY TESTING EQUALITY AND INEQUALITY RESTRICTIONS

BY DAVID A. KODDE AND FRANZ C. PALM¹

UPPER AND LOWER BOUNDS FOR THE CRITICAL VALUE FOR JOINTLY TESTING EQUALITY AND INEQUALITY RESTRICTIONS²

df	α .25	.10	.05	.025	.01	.005	.001
1	0.455	1.642	2.706	3.841	5.412	6.635	9.500
2	2.090	3.808	5.138	6.483	8.273	9.634	12.810
3	3.475	5.528	7.045	8.542	10.501	11.971	15.357
4	4.776	7.094	8.761	10.384	12.483	14.045	17.612
5	6.031	8.574	10.371	12.103	14.325	15.968	19.696
6	7.257	9.998	11.911	13.742	16.074	17.791	21.666
7	8.461	11.383	13.401	15.321	17.755	19.540	23.551
8	9.648	12.737	14.853	16.856	19.384	21.232	25.370
9	10.823	14.067	16.274	18.354	20.972	22.879	27.133
10	11.987	15.377	17.670	19.824	22.525	24.488	28.856
11	13.142	16.670	19.045	21.268	24.049	26.065	30.542
12	14.289	17.949	20.410	22.691	25.549	27.616	32.196
13	15.430	19.216	21.742	24.096	27.026	29.143	33.823
14	16.566	20.472	23.069	25.484	28.485	30.649	35.425
15	17.696	21.718	24.384	26.856	29.927	32.136	37.005
16	18.824	22.956	25.689	28.219	31.353	33.607	38.566
17	19.943	24.186	26.983	29.569	32.766	35.063	40.109
18	21.060	25.409	28.268	30.908	34.167	36.505	41.636
19	22.174	26.625	29.545	32.237	35.556	37.935	43.148
20	23.285	27.835	30.814	33.557	36.935	39.353	44.646
21	24.394	29.040	32.077	34.869	38.304	40.761	46.133
22	25.499	30.240	33.333	36.173	39.664	42.158	47.607
23	26.602	31.436	34.583	37.470	41.016	43.547	49.071
24	27.703	32.627	35.827	38.761	42.360	44.927	50.524
25	28.801	33.813	37.066	40.045	43.696	46.299	51.986
26	29.898	34.996	38.301	41.324	45.026	47.663	53.403
27	30.992	36.176	39.531	42.597	46.349	49.020	54.830
28	32.085	37.352	40.756	43.865	47.667	50.371	56.248
29	33.176	38.524	41.977	45.128	48.978	51.715	57.660
30	34.266	39.694	43.194	46.387	50.284	53.054	59.064
31	35.354	40.861	44.408	47.641	51.585	54.386	60.461
32	36.440	42.025	45.618	48.891	52.881	55.713	61.852
33	37.525	43.186	46.825	50.137	54.172	57.035	63.237
34	38.609	44.345	48.029	51.379	55.459	58.352	64.616
35	39.691	45.501	49.229	52.618	56.742	59.665	65.989
36	40.773	46.655	50.427	53.853	58.020	60.973	67.357
37	41.853	47.808	51.622	55.085	59.295	62.276	68.720
38	42.932	48.957	52.814	56.313	60.566	63.576	70.078
39	44.010	50.105	54.003	57.539	61.833	64.871	71.432
40	45.087	51.251	55.190	58.762	63.097	66.163	72.780

² The values in the table are obtained by solving the equation $\alpha = \frac{1}{2} \Pr[\chi^2(df-1) \geq c] + \frac{1}{2} \Pr[\chi^2(df) \geq c]$ for c , given α and df .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΙ-ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

ΑΔΕΣΜΕΥΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Dependent Variable: HF1				
Method: Least Squares				
HF1 = C(1) + C(2)*MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,007609	0,001194	6,373468	0,0000
C(2)	0,021231	0,028484	0,745393	0,4574
R-squared	0,004289	Mean dependent var		0,007713
Adjusted R-squared	-0,003430	S,D, dependent var		0,013547

Dependent Variable: HF1				
Method: Least Squares				
HF1 = C(1) + C(2)*MSCI (-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,007268	0,001139	6,382683	0,0000
C(2)	0,105981	0,027260	3,887786	0,0002
R-squared	0,105614	Mean dependent var		0,007745
Adjusted R-squared	0,098626	S,D, dependent var		0,013595

Dependent Variable: HF2				
Method: Least Squares				
HF2 = C(3) + C(4)*MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(3)	0,007982	0,001273	6,272488	0,0000
C(4)	0,227522	0,030360	7,494045	0,0000
R-squared	0,303308	Mean dependent var		0,009099
Adjusted R-squared	0,297907	S,D, dependent var		0,017262

Dependent Variable: HF2				
Method: Least Squares				
HF2 = C(3) + C(4)*MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(3)	0,008313	0,001444	5,755406	0,0000
C(4)	0,128278	0,034581	3,709519	0,0003
R-squared	0,097069	Mean dependent var		0,008891
Adjusted R-squared	0,090015	S,D, dependent var		0,017164

Dependent Variable: HF3				
Method: Least Squares				
HF3 = C(5) + C(6)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(5)	0,005481	0,000994	5,512960	0,0000
C(6)	0,000807	0,023718	0,034032	0,9729
R-squared	0,000009	Mean dependent var		0,005485
Adjusted R-squared	-0,007743	S,D, dependent var		0,011256

Dependent Variable: HF3				
Method: Least Squares				
HF3 = C(5) + C(6)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(5)	0,005166	0,000976	5,293876	0,0000
C(6)	0,058005	0,023363	2,482789	0,0143
R-squared	0,045945	Mean dependent var		0,005427
Adjusted R-squared	0,038492	S,D, dependent var		0,011281

Dependent Variable: HF4				
Method: Least Squares				
HF4= C(7) + C(8)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(7)	0,010321	0,002909	3,548350	0,0005
C(8)	0,116879	0,069393	1,684303	0,0945
R-squared	0,021518	Mean dependent var		0,010894
Adjusted R-squared	0,013933	S,D, dependent var		0,033293

Dependent Variable: HF4				
Method: Least Squares				
HF4= C(7) + C(8)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(7)	0,010843	0,002957	3,666356	0,0004
C(8)	0,027124	0,070803	0,383096	0,7023
R-squared	0,001145	Mean dependent var		0,010965
Adjusted R-squared	-0,006658	S,D, dependent var		0,033412

Dependent Variable: HF5				
Method: Least Squares				
HF5= C(9) + C(10)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(9)	0,007336	0,002188	3,353089	0,0010
C(10)	0,420012	0,052198	8,046496	0,0000
R-squared	0,334180	Mean dependent var		0,009398
Adjusted R-squared	0,329019	S,D, dependent var		0,030359

Dependent Variable: HF5				
Method: Least Squares				
HF5= C(9) + C(10)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(9)	0,008946	0,002676	3,343579	0,0011
C(10)	0,096014	0,064059	1,498842	0,1364
R-squared	0,017248	Mean dependent var		0,009379
Adjusted R-squared	0,009571	S,D, dependent var		0,030476

Dependent Variable: HF6				
Method: Least Squares				
HF6 = C(11) + C(12)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(11)	0,006136	0,003081	1,991630	0,0485
C(12)	-0,108141	0,073504	-1,471221	0,1437
R-squared	0,016502	Mean dependent var		0,005605
Adjusted R-squared	0,008878	S,D, dependent var		0,035176

Dependent Variable: HF6				
Method: Least Squares				
HF6 = C(11) + C(12)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(11)	0,006136	0,003081	1,991630	0,0485
C(12)	-0,108141	0,073504	-1,471221	0,1437
R-squared	0,016502	Mean dependent var		0,005605
Adjusted R-squared	0,008878	S,D, dependent var		0,035176

Dependent Variable: HF7				
Method: Least Squares				
HF7 = C(13) + C(14)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(13)	0,007361	0,001113	6,615934	0,0000
C(14)	0,035435	0,026452	1,339610	0,1827
R-squared	0,013826	Mean dependent var		0,007533
Adjusted R-squared	0,006122	S,D, dependent var		0,012640

Dependent Variable: HF7				
Method: Least Squares				
HF7 = C(13) + C(14)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(13)	0,007497	0,001115	6,722873	0,0000
C(14)	-0,023881	0,026640	-0,896435	0,3717
R-squared	0,006288	Mean dependent var		0,007394
Adjusted R-squared	-0,001537	S,D, dependent var		0,012589

Dependent Variable: HF8				
Method: Least Squares				
HF8 = C(15) + C(16)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(15)	0,005856	0,001009	5,805539	0,0000
C(16)	0,126505	0,024068	5,256238	0,0000
R-squared	0,176393	Mean dependent var		0,006478
Adjusted R-squared	0,170008	S,D, dependent var		0,012586

Dependent Variable: HF8				
Method: Least Squares				
HF8 = C(15) + C(16)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(15)	0,006121	0,001079	5,674173	0,0000
C(16)	0,080537	0,025826	3,118483	0,0022
R-squared	0,070611	Mean dependent var		0,006484
Adjusted R-squared	0,063350	S,D, dependent var		0,012635

Dependent Variable: HF9				
Method: Least Squares				
HF9 = C(17) + C(18)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(17)	0,007336	0,002188	3,353089	0,0010
C(18)	0,420012	0,052198	8,046496	0,0000
R-squared	0,334180	Mean dependent var		0,009398
Adjusted R-squared	0,329019	S,D, dependent var		0,030359

Dependent Variable: HF9				
Method: Least Squares				
HF9 = C(17) + C(18)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(17)	0,008946	0,002676	3,343579	0,0011
C(18)	0,096014	0,064059	1,498842	0,1364
R-squared	0,017248	Mean dependent var		0,009379
Adjusted R-squared	0,009571	S,D, dependent var		0,030476

Dependent Variable: HF10				
Method: Least Squares				
HF10 = C(19) + C(20)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(19)	0,001495	0,003118	0,479557	0,6324
C(20)	-0,853414	0,074381	-11,47358	0,0000
R-squared	0,505070	Mean dependent var		-0,002695
Adjusted R-squared	0,501233	S,D, dependent var		0,050177

Dependent Variable: HF10				
Method: Least Squares				
HF10 = C(19) + C(20)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(19)	-0,002149	0,004445	-0,483444	0,6296
C(20)	-0,098399	0,106417	-0,924650	0,3569
R-squared	0,006635	Mean dependent var		-0,002592
Adjusted R-squared	-0,001125	S,D, dependent var		0,050357

Dependent Variable: HF11				
Method: Least Squares				
HF11 = C(21) + C(22)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(21)	0,006136	0,003081	1,991630	0,0485
C(22)	-0,108141	0,073504	-1,471221	0,1437
R-squared	0,016502	Mean dependent var		0,005605
Adjusted R-squared	0,008878	S,D, dependent var		0,035176

Dependent Variable: HF11				
Method: Least Squares				
HF11 = C(21) + C(22)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(21)	0,006222	0,003090	2,013866	0,0461
C(22)	-0,131152	0,073966	-1,773149	0,0786
R-squared	0,023974	Mean dependent var		0,005631
Adjusted R-squared	0,016349	S,D, dependent var		0,035310

Dependent Variable: HF12				
Method: Least Squares				
HF12 = C(23) + C(24)* MSCI				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(23)	0,007796	0,000719	10,84946	0,0000
C(24)	0,070681	0,017143	4,122957	0,0001
R-squared	0,116431	Mean dependent var		0,008143
Adjusted R-squared	0,109582	S,D, dependent var		0,008655

Dependent Variable: HF12				
Method: Least Squares				
HF12 = C(23) + C(24)* MSCI(-1)				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(23)	0,008180	0,000761	10,75632	0,0000
C(24)	0,014487	0,018207	0,795664	0,4277
R-squared	0,004922	Mean dependent var		0,008246
Adjusted R-squared	-0,002852	S,D, dependent var		0,008608

INTESECTION AT Rf=3,88% ΣΤΟ Χ/Φ ΤΩΝ HEDGE FUNDS

Wald Test:			
System: hf=c+c*msci			
Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	129,8162	12	0,0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std, Err,	
C(1) - 0,003229999999999994*(1 - C(2))	0,004448	0,001187	
C(3) - 0,003229999999999994*(1 - C(4))	0,005487	0,001265	
C(5) - 0,003229999999999994*(1 - C(6))	0,002253	0,000988	
C(7) - 0,003229999999999994*(1 - C(8))	0,007468	0,002891	
C(9) - 0,003229999999999994*(1 - C(10))	0,005463	0,002175	
C(11) - 0,003229999999999994*(1 - C(12))	0,002557	0,003062	
C(13) - 0,003229999999999994*(1 - C(14))	0,004245	0,001106	
C(15) - 0,003229999999999994*(1 - C(16))	0,003035	0,001003	
C(17) - 0,003229999999999994*(1 - C(18))	0,005463	0,002175	
C(19) - 0,003229999999999994*(1 - C(20))	-0,004491	0,003099	
C(21) - 0,003229999999999994*(1 - C(22))	0,002557	0,003062	
C(23) - 0,003229999999999994*(1 - C(24))	0,004794	0,000714	
Restrictions are linear in coefficients,			

Wald Test: System: hf=c+c*msci(-1)			
Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	121,0780	12	0,0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std, Err,	
C(1) - 0,003229999999999994*(1 - C(2))	0,004380	0,001133	
C(3) - 0,003229999999999994*(1 - C(4))	0,005498	0,001437	
C(5) - 0,003229999999999994*(1 - C(6))	0,002123	0,000971	
C(7) - 0,003229999999999994*(1 - C(8))	0,007701	0,002942	
C(9) - 0,003229999999999994*(1 - C(10))	0,006027	0,002661	
C(11) - 0,003229999999999994*(1 - C(12))	0,002568	0,003073	
C(13) - 0,003229999999999994*(1 - C(14))	0,004190	0,001110	
C(15) - 0,003229999999999994*(1 - C(16))	0,003151	0,001073	
C(17) - 0,003229999999999994*(1 - C(18))	0,006027	0,002661	
C(19) - 0,003229999999999994*(1 - C(20))	-0,005697	0,004421	
C(21) - 0,003229999999999994*(1 - C(22))	0,002568	0,003073	
C(23) - 0,003229999999999994*(1 - C(24))	0,004997	0,000756	
Restrictions are linear in coefficients,			

SPANNING ΣΤΟ X/Φ ΤΩΝ HEDGE FUNDS

Wald Test:			
System: hf=c+c*msci			
Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	10737,49	24	0,0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std, Err,	
C(1)	0,007609	0,001194	
-1 + C(2)	-0,978769	0,028484	
C(3)	0,007982	0,001273	
-1 + C(4)	-0,772478	0,030360	
C(5)	0,005481	0,000994	
-1 + C(6)	-0,999193	0,023718	
C(7)	0,010321	0,002909	
-1 + C(8)	-0,883121	0,069393	
C(9)	0,007336	0,002188	
-1 + C(10)	-0,579988	0,052198	
C(11)	0,006136	0,003081	
-1 + C(12)	-1,108141	0,073504	
C(13)	0,007361	0,001113	
-1 + C(14)	-0,964565	0,026452	
C(15)	0,005856	0,001009	
-1 + C(16)	-0,873495	0,024068	
C(17)	0,007336	0,002188	
-1 + C(18)	-0,579988	0,052198	
C(19)	0,001495	0,003118	
-1 + C(20)	-1,853414	0,074381	
C(21)	0,006136	0,003081	
-1 + C(22)	-1,108141	0,073504	
C(23)	0,007796	0,000719	
-1 + C(24)	-0,929319	0,017143	
Restrictions are linear in coefficients,			

Wald Test:			
System: hf=c+c*msci(-1)			
Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	10241,03	24	0,0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std, Err,	
C(1)	0,007268	0,001139	
-1 + C(2)	-0,894019	0,027260	
C(3)	0,008313	0,001444	
-1 + C(4)	-0,871722	0,034581	
C(5)	0,005166	0,000976	
-1 + C(6)	-0,941995	0,023363	
C(7)	0,010843	0,002957	
-1 + C(8)	-0,972876	0,070803	
C(9)	0,008946	0,002676	
-1 + C(10)	-0,903986	0,064059	
C(11)	0,006222	0,003090	
-1 + C(12)	-1,131152	0,073966	
C(13)	0,007497	0,001115	
-1 + C(14)	-1,023881	0,026640	
C(15)	0,006121	0,001079	
-1 + C(16)	-0,919463	0,025826	
C(17)	0,008946	0,002676	
-1 + C(18)	-0,903986	0,064059	
C(19)	-0,002149	0,004445	
-1 + C(20)	-1,098399	0,106417	
C(21)	0,006222	0,003090	
-1 + C(22)	-1,131152	0,073966	
C(23)	0,008180	0,000761	
-1 + C(24)	-0,985513	0,018207	
Restrictions are linear in coefficients,			

ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

$$\begin{aligned}
 HF(+1) = & C(1) + C(2) * MSCI(+1) + C(3) * INDPROD + C(4) * DY + C(5) * SPREAD + C(6) * VIX + \\
 & C(7) * SP500 + C(8) * DS + C(9) * TBILL3M + C(10) * OIL + C(11) * CURR + C(12) * GOLDMANSACHS + \\
 & C(13) * NYSEVOL + C(14) * NYSEVOL * MSCI(+1) + C(15) * INDPROD * MSCI(+1) + \\
 & C(16) * DY * MSCI(+1) + C(17) * SPREAD * MSCI(+1) + C(18) * VIX * MSCI(+1) + \\
 & C(19) * SP500 * MSCI(+1) + C(20) * DS * MSCI(+1) + C(21) * TBILL3M * MSCI(+1) + \\
 & C(22) * OIL * MSCI(+1) + C(23) * CURR * MSCI(+1) + C(24) * GOLDMANSACHS * MSCI(+1)
 \end{aligned}$$

c(1)	c
c(2)	msci(+1)
c(3)	industrial production
c(4)	dividend yield
c(5)	spread
c(6)	vix
c(7)	s&p500
c(8)	default spread
c(9)	tbill3m
c(10)	oil
c(11)	curr
c(12)	goldmansachs
c(13)	nyse volume
c(14)	nyse volume*msci(+1)
c(15)	industrial production*msci(+1)
c(16)	dividend yield*msci(+1)
c(17)	spread*msci(+1)
c(18)	vix*msci(+1)
c(19)	s&p500*msci(+1)
c(20)	default spread*msci(+1)
c(21)	tbill3m*msci(+1)
c(22)	oil*msci(+1)
c(23)	curr*msci(+1)
c(24)	goldmansachs*msci(+1)

	Dependent Variable		Dependent Variable		Dependent Variable		Dependent Variable		Dependent Variable		Dependent Variable	
	HF1		HF2		HF3		HF4		HF5		HF6	
	Method: Least Squares	Prob,	Method: Least Squares	Prob,	Method: Least Squares	Prob,	Method: Least Squares	Prob,	Method: Least Squares	Prob,	Method: Least Squares	Prob,
c(1)	0,00846	0,00000	0,00378	0,33510	0,01023	0,00000	0,00797	0,08780	0,0071	0,00000	0,00888	0,00000
c(2)	0,01834	0,61060	-0,92210	0,00000	0,20831	0,00000	0,45086	0,00040	0,09074	0,00010	0,16664	0,00000
c(3)	-0,48070	0,04800	0,54129	0,43770	-0,74564	0,00410	-1,56050	0,06100	-0,16834	0,29590	-0,53874	0,01280
c(4)	0,05710	0,33510	0,24050	0,16140	-0,00304	0,96120	-0,11924	0,55680	0,07544	0,05890	-0,00843	0,87210
c(5)	0,01621	0,53770	0,00882	0,90760	-0,02575	0,35480	-0,06097	0,49910	0,04513	0,00960	-0,02901	0,21390
c(6)	0,00358	0,70520	0,01116	0,68330	-0,00182	0,85550	-0,01721	0,59590	0,01395	0,02860	-0,00137	0,86980
c(7)	0,17835	0,00940	0,08311	0,67080	0,17534	0,01560	0,03165	0,89140	0,12879	0,00500	0,13861	0,02220
c(8)	0,00003	0,41040	-0,00006	0,50730	0,00011	0,00210	-0,00009	0,42310	0,00002	0,47230	0,00006	0,03600
c(9)	-0,03934	0,15610	0,03959	0,62010	-0,00613	0,83380	0,10350	0,27550	-0,04992	0,00720	0,02210	0,36670
c(10)	-0,02066	0,37650	-0,06322	0,34960	0,04075	0,10060	-0,07894	0,32480	0,03195	0,04220	0,01138	0,58180
c(11)	-0,04070	0,63130	0,15966	0,51530	-0,07901	0,37900	0,25040	0,39000	0,04714	0,40300	-0,01698	0,82110
c(12)	0,01416	0,60980	-0,09447	0,24020	-0,01234	0,67400	0,17792	0,06350	-0,01745	0,34700	0,01932	0,43190
c(13)	-0,00091	0,90480	-0,02519	0,25110	-0,00200	0,80300	-0,00371	0,88640	-0,00244	0,62870	-0,00124	0,85320
c(14)	0,19589	0,29200	0,21605	0,68710	0,04093	0,83460	0,38486	0,54540	-0,17303	0,15050	0,04751	0,77230
c(15)	6,83960	0,26010	-1,82341	0,29890	1,49366	0,02120	4,85598	0,02100	6,10278	0,13120	1,61399	0,00320
c(16)	-2,69293	0,01830	-4,66546	0,15390	0,27697	0,81600	-1,19487	0,75700	0,04729	0,94980	-0,07729	0,93820
c(17)	1,29545	0,08540	0,03816	0,98590	2,23490	0,00550	0,56122	0,82680	-0,30912	0,26680	1,68477	0,01220
c(18)	-0,32266	0,28970	0,65437	0,45710	0,45789	0,15620	-0,02286	0,98250	-0,08099	0,68890	0,38657	0,15280
c(19)	-4,60289	0,00310	-4,70848	0,28710	0,13440	0,93360	2,20012	0,67420	0,46147	0,64920	0,04528	0,97330
c(20)	-0,00068	0,31690	0,00331	0,09310	-0,00176	0,01520	-0,00120	0,60710	-0,00021	0,65080	-0,00117	0,05420
c(21)	-1,15534	0,11360	-0,89835	0,66880	-1,90969	0,01420	-2,03801	0,41380	0,21387	0,39270	-1,65388	0,01130
c(22)	1,20691	0,05510	1,19142	0,50930	0,20567	0,75520	2,88709	0,17890	-0,21345	0,60420	0,63717	0,24990
c(23)	1,97668	0,34290	-6,92677	0,25090	5,83563	0,00900	7,40423	0,30050	0,89755	0,50670	4,10023	0,02770
c(24)	-1,20165	0,05740	3,04200	0,09560	-1,44142	0,03150	-1,19289	0,57930	0,03461	0,93410	-1,62989	0,00400
	R-squared	0,384052	R-squared	0,624646	R-squared	0,672226	R-squared	0,456749	R-squared	0,317186	R-squared	0,696816
	Adjusted	<u>0,24913</u>	Adjusted	<u>0,542426</u>	Adjusted	<u>0,600428</u>	Adjusted	<u>0,337752</u>	Adjusted	<u>0,167617</u>	Adjusted	<u>0,630405</u>

	Dependent Variable HF7		Dependent Variable HF8		Dependent Variable HF9		Dependent Variable HF10		Dependent Variable HF11		Dependent Variable HF12	
	Method: Least Squares Coefficient	Prob,	Method: Least Squares Coefficient	Prob,	Method: Least Squares Coefficient	Prob,	Method: Least Squares Coefficient	Prob,	Method: Least Squares Coefficient	Prob,	Method: Least Squares Coefficient	Prob,
c(1)	0,0066	0,0000	0,0130	0,0003	0,0059	0,0221	0,0038	0,2982	0,0059	0,0000	0,0066	0,0000
c(2)	0,0103	0,7169	0,1988	0,0338	0,4661	0,0000	-0,0198	0,8344	0,0355	0,3121	0,0822	0,0098
c(3)	-0,0394	0,8361	-0,4211	0,4975	-0,1278	0,7767	0,0279	0,9658	0,2416	0,3050	-0,2600	0,2162
c(4)	0,0715	0,1281	0,0489	0,7481	-0,2051	0,0659	0,1946	0,2211	0,0669	0,2461	-0,0611	0,2358
c(5)	-0,0143	0,4919	0,0570	0,4000	0,0665	0,1780	0,1521	0,0354	0,0115	0,6526	-0,0184	0,4206
c(6)	-0,0041	0,5816	0,0115	0,6367	-0,0046	0,7958	0,0316	0,2178	0,0340	0,0004	-0,0021	0,8031
c(7)	0,1060	0,0494	0,0630	0,7175	-0,0836	0,5091	0,1261	0,4894	0,1047	0,1135	0,0397	0,4998
c(8)	0,0000	0,4989	-0,0001	0,4094	-0,0001	0,3815	0,0000	0,9221	0,0000	0,1712	0,0001	0,0360
c(9)	0,0188	0,3900	-0,0789	0,2681	-0,0504	0,3303	-0,1243	0,0951	-0,0206	0,4438	0,0367	0,1281
c(10)	-0,0278	0,1336	-0,0670	0,2661	0,0615	0,1608	0,1424	0,0270	0,0163	0,4730	-0,0103	0,6107
c(11)	-0,0560	0,4045	0,4674	0,0341	0,0413	0,7944	-0,4310	0,0635	0,0181	0,8274	-0,0129	0,8612
c(12)	0,0039	0,8602	0,0797	0,2653	0,0590	0,2565	-0,2032	0,0078	0,0128	0,6371	0,0317	0,1901
c(13)	0,0066	0,2717	-0,0162	0,4074	-0,0078	0,5833	-0,0378	0,0673	-0,0093	0,2073	-0,0051	0,4361
c(14)	-0,0741	0,6137	-0,3149	0,5098	-0,3351	0,3350	-0,1408	0,7882	0,1852	0,3056	-0,1310	0,4171
c(15)	-3,1338	0,5132	-3,5747	0,8186	1,7415	0,1263	1,0264	0,9494	4,6003	0,4353	9,7804	0,0654
c(16)	-2,7998	0,0021	-8,8309	0,0029	-1,1094	0,5986	-4,6069	0,1314	-1,8879	0,0868	2,5724	0,0097
c(17)	0,8774	0,1399	0,3157	0,8697	-0,3654	0,7940	-0,3454	0,8625	0,8368	0,2513	0,7583	0,2450
c(18)	0,0332	0,8901	0,7466	0,3410	0,1328	0,8154	-0,1483	0,8561	-0,3241	0,2746	-0,0446	0,8660
c(19)	-2,5268	0,0382	-3,8855	0,3236	0,6454	0,8211	-0,9577	0,8158	-1,8274	0,2200	1,7825	0,1809
c(20)	-0,0001	0,9178	-0,0004	0,8056	-0,0022	0,0883	0,0008	0,6596	0,0001	0,8726	-0,0007	0,2115
c(21)	-0,6569	0,2540	-0,1657	0,9293	1,0162	0,4549	1,3229	0,4872	-1,0940	0,1234	-1,0097	0,1119
c(22)	1,9054	0,0002	1,1313	0,4815	-0,6518	0,5767	-1,9947	0,2440	-1,2727	0,0378	0,6089	0,2629
c(23)	2,9491	0,0751	3,1738	0,5536	4,2230	0,2791	-1,5719	0,7793	1,5579	0,4421	1,0857	0,5486
c(24)	-1,5909	0,0017	-0,8266	0,6087	-1,4411	0,2208	1,8630	0,2651	1,1454	0,0624	-1,2482	0,0237
	R-squared	0,418023	R-squared	0,302142	R-squared	0,567497	R-squared	0,336015	R-squared	0,255904	R-squared	0,458534
	Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted		Adjusted	
	R-squared	0,290543	R-squared	0,149277	R-squared	0,472759	R-squared	0,190571	R-squared	0,091344	R-squared	0,339927

Πίνακας 17. Έλεγχος για πολυσυγγραμικότητα στους συντελεστές παλινδρόμησης ($c > 0,8 \rightarrow$ πολυσυγγραμικότητα)

	NYSEVOL *MSCI	INDPROD	OIL	OIL *MSCI	SP500	SP500* MSCI	SPREAD* MSCI	SPREAD	VIX	VIX *MSCI	TBILL3M	NYSEVOL	TBILL3M *MSCI	DY *MSCI	DY	DS *MSCI	DS	GOLD MANSACHS *MSCI	GOLDMAN SACHS	INDPROD *MSCI
NYSEVOL* MSCI	1,00	0,09	0,05	0,17	0,15	-0,17	0,06	-0,07	0,00	0,27	-0,03	0,01	-0,05	0,15	0,13	-0,34	0,16	-0,10	0,00	0,05
INDPROD	0,09	1,00	0,17	-0,02	0,15	-0,22	-0,05	0,14	0,11	0,14	0,24	0,06	-0,16	0,20	0,13	0,07	0,09	-0,02	0,06	0,04
OIL	-0,05	0,17	1,00	0,08	-0,01	-0,11	-0,09	0,10	0,07	0,06	0,16	0,00	-0,14	0,22	0,04	0,07	0,11	0,24	0,59	-0,02
OIL*MSCI	0,17	-0,02	0,08	1,00	-0,04	-0,07	0,19	-0,09	0,00	0,10	-0,15	-0,05	0,11	-0,17	0,14	-0,20	0,08	0,59	0,22	0,23
SP500	0,15	0,15	0,01	-0,04	1,00	-0,11	-0,29	0,07	0,58	0,14	0,14	0,07	-0,43	0,21	0,84	0,14	0,22	-0,03	0,08	0,15
SP500*MSCI	-0,17	-0,22	0,11	-0,07	-0,11	1,00	0,06	-0,23	0,05	-0,81	-0,35	0,05	0,38	-0,80	0,14	-0,25	0,15	0,16	-0,06	0,13
SPREAD* MSCI	0,06	-0,05	0,09	0,19	-0,29	0,06	1,00	-0,04	0,14	0,00	-0,09	-0,07	0,80	-0,15	0,33	-0,19	0,07	0,05	-0,13	0,30
SPREAD	-0,07	0,14	0,10	-0,09	0,07	-0,23	-0,04	1,00	0,09	0,12	0,77	0,04	-0,08	0,32	0,02	0,05	0,10	-0,15	0,13	-0,04
VIX	0,00	0,11	0,07	0,00	-0,58	0,05	0,14	-0,09	1,00	0,06	-0,08	0,15	0,22	-0,15	0,42	-0,08	0,15	0,04	-0,17	-0,13
VIX*MSCI	0,27	0,14	0,06	0,10	0,14	-0,81	0,00	0,12	0,06	1,00	0,20	0,03	-0,31	0,55	0,18	0,19	0,11	-0,19	0,08	0,11
TBILL3M	-0,03	0,24	0,16	-0,15	0,14	-0,35	-0,09	0,77	0,08	0,20	1,00	0,02	-0,16	0,43	0,04	0,10	0,13	-0,16	0,10	-0,14
NYSEVOL TBILL3M* MSCI	0,01	0,06	0,00	-0,05	0,07	0,05	-0,07	0,04	0,15	0,03	0,02	1,00	-0,03	-0,06	0,00	0,12	0,14	-0,01	-0,13	0,09
DY*MSCI	0,15	0,20	0,22	-0,17	0,21	-0,80	-0,15	0,32	0,15	0,55	0,43	-0,06	-0,33	1,00	0,22	0,27	0,24	-0,15	0,09	-0,19
DY	-0,13	-0,13	0,04	0,14	-0,84	0,14	0,33	0,02	0,42	-0,18	-0,04	0,00	0,43	-0,22	1,00	-0,17	0,15	0,04	0,08	-0,17
DS*MSCI	-0,34	0,07	0,07	-0,20	0,14	-0,25	-0,19	0,05	0,08	0,19	0,10	0,12	-0,24	0,27	0,17	1,00	0,05	-0,11	0,12	-0,15
DS GOLDMANSACHS *MSCI	0,16	-0,09	0,11	0,08	-0,22	0,15	0,07	-0,10	0,15	-0,11	-0,13	-0,14	0,14	-0,24	0,15	-0,05	1,00	0,18	0,00	0,02
GOLDMANS ACHS INDPROD* MSCI	-0,10	-0,02	0,24	0,59	-0,03	0,16	0,05	-0,15	0,04	-0,19	-0,16	-0,01	0,07	-0,15	0,04	-0,11	0,18	1,00	0,16	0,11
	0,00	0,06	0,59	0,22	0,08	-0,06	-0,13	0,13	0,17	0,08	0,10	-0,13	-0,14	0,09	0,08	0,12	0,00	0,16	1,00	0,05
	0,05	0,04	0,02	0,23	0,15	0,13	0,30	-0,04	0,13	0,11	-0,14	0,09	0,26	-0,19	0,17	-0,15	0,02	0,11	0,05	1,00

Jensen's a for funds of hedge funds

$$\text{HF5-0,00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0,00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,004794	0,000714	6,712744	0
C(2)	0,070681	0,017143	4	0,0001
R-squared	0,116431	Mean dependent var		0,004913
Adjusted R-squared	0,109582	S,D, dependent var		0,008655

$$\text{HF3-0,00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0,00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0,00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,005054	0,001683	3,002115	0,0032
C(2)	0,225891	0,037009	6	0
C(3)	0,385397	0,178665	2	0,0329
R-squared	0,310343	Mean dependent var		0,007327
Adjusted R-squared	0,299567	S,D, dependent var		0,019803

$$\text{HF6-0,00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0,00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0,00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0,00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	-0,000295	0,000607	-0,485859	0,6279
C(2)	0,02389	0,014644	2	0,1053
C(3)	0,080078	0,063339	1	0,2084
C(4)	0,782093	0,03078	3	0
R-squared	0,890793	Mean dependent var		0,005869
Adjusted R-squared	0,888213	S,D, dependent var		0,017262

$$\text{HF1-0,00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0,00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0,00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0,00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0,00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	8,24E-05	0,001053	0,078299	0,9377
C(2)	-0,128971	0,025664	-5,025291	0
C(3)	0,291349	0,11055	2,635449	0,0095
C(4)	-0,197219	0,131681	-1,497703	0,1367
C(5)	0,789076	0,153911	5,126834	0
R-squared	0,470728	Mean dependent var		0,004483
Adjusted R-squared	0,453926	S,D, dependent var		0,013547

$$\text{HF11-0.00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0.00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0.00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0.00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0.00323}) + \text{C(6)} * (\text{HF1-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,0033970	0,0013330	2,5481150	0,0121000
C(2)	0,0352730	0,0354090	0,9961690	0,3211000
C(3)	0,2543290	0,1433820	1,7737830	0,0786000
C(4)	-0,0650270	0,1674470	-0,3883420	0,6984000
C(5)	-0,0085050	0,2130580	-0,0399180	0,9682000
C(6)	0,0232960	0,1124940	0,2070840	0,8363000
R-squared	0,043997	Mean dependent var		0,004303
Adjusted R-squared	0,005448	S,D, dependent var		0,01264

$$\text{HF12-0.00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0.00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0.00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0.00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0.00323}) + \text{C(6)} * (\text{HF1-0.00323}) + \text{C(7)} * (\text{HF11-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,00044	0,000978	0,449835	0,6536
C(2)	0,018747	0,025437	0,736996	0,4625
C(3)	0,076658	0,103886	0,737901	0,462
C(4)	-0,38977	0,119884	-3,251216	0,0015
C(5)	0,880504	0,152448	5,775764	0
C(6)	-0,003684	0,080505	-0,045762	0,9636
C(7)	0,018115	0,064256	0,281918	0,7785
R-squared	0,513945	Mean dependent var		0,003227
Adjusted R-squared	0,490235	S,D, dependent var		0,012632

$$\text{HF8-0.00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0.00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0.00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0.00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0.00323}) + \text{C(6)} * (\text{HF1-0.00323}) + \text{C(7)} * (\text{HF11-0.00323}) + \text{C(8)} * (\text{HF12-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,002344	0,003314	0,7073230	0,4807
C(2)	-0,035325	0,086274	-0,4094500	0,6829
C(3)	0,317846	0,352351	0,9020700	0,3688
C(4)	-0,850262	0,42279	-2,0110770	0,0465
C(5)	1,936,878	0,581689	3,3297500	0,0012
C(6)	0,190374	0,27245	0,6987490	0,486
C(7)	0,096583	0,217526	0,4440080	0,6578
C(8)	-0,817762	0,305145	-2,6799080	0,0084
R-squared	0,211191	Mean dependent var		0,007655
Adjusted R-squared	0,165931	S,D, dependent var		0,033422

$$\text{HF7-0.00323} = C(1) + C(2) * (\text{MSCI-0.00323}) + C(3) * (\text{HF5-0.00323}) + C(4) * (\text{HF3-0.00323}) + C(5) * (\text{HF6-0.00323}) + C(6) * (\text{HF1-0.00323}) + C(7) * (\text{HF11-0.00323}) + C(8) * (\text{HF12-0.00323}) + C(9) * (\text{HF8-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,000582	0,000945	0,615706	0,5392
C(2)	-0,020177	0,024579	-0,820896	0,4133
C(3)	-0,141511	0,100649	-1	0,1623
C(4)	-0,211286	0,122347	-2	0,0867
C(5)	0,400894	0,172968	2	0,0221
C(6)	0,342163	0,077722	4	0
C(7)	-0,028986	0,06198	-0,467674	0,6409
C(8)	-0,195414	0,089396	-2	0,0307
C(9)	0,097975	0,025776	4	0,0002
R-squared	0,444119	Mean dependent var		0,00221
Adjusted R-squared	0,407366	S,D, dependent var		0,011288

$$\text{HF9-0.00323} = C(1) + C(2) * (\text{MSCI-0.00323}) + C(3) * (\text{HF5-0.00323}) + C(4) * (\text{HF3-0.00323}) + C(5) * (\text{HF6-0.00323}) + C(6) * (\text{HF1-0.00323}) + C(7) * (\text{HF11-0.00323}) + C(8) * (\text{HF12-0.00323}) + C(9) * (\text{HF8-0.00323}) + C(10) * (\text{HF7-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	-0,000414	0,002248	-0,184086	0,8543
C(2)	0,184094	0,058513	3,146,220	0,0021
C(3)	0,234341	0,240883	0,972839	0,3326
C(4)	-0,310433	0,29401	-1,055,859	0,2932
C(5)	1,074,946	0,419643	2,561,575	0,0117
C(6)	-0,274073	0,19874	-1,379,057	0,1704
C(7)	-0,008869	0,147272	-0,06022	0,9521
C(8)	0,260926	0,216375	1,205,901	0,2302
C(9)	0,227028	0,064741	3,506,691	0,0006
C(10)	-0,107648	0,215818	-0,498793	0,6188
R-squared	0,573674	Mean dependent var		0,00613
Adjusted R-squared	0,541699	S,D, dependent var		0,030474

$$\text{HF10-0.00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0.00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0.00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0.00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0.00323}) + \text{C(6)} * (\text{HF1-0.00323}) + \text{C(7)} * (\text{HF11-0.00323}) + \text{C(8)} * (\text{HF12-0.00323}) + \text{C(9)} * (\text{HF8-0.00323}) + \text{C(10)} * (\text{HF7-0.00323}) + \text{C(11)} * (\text{HF9-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	-0,002002	0,003439	-0,582118	0,5616
C(2)	-0,14225	0,093114	-1,527,685	0,1292
C(3)	0,988913	0,369885	2,673,566	0,0086
C(4)	0,800597	0,451777	1,772,105	0,0789
C(5)	-1,311,078	0,659166	-1,988,995	0,049
C(6)	-0,511482	0,306375	-1,669,462	0,0977
C(7)	0,118666	0,225259	0,526796	0,5993
C(8)	0,028625	0,332948	0,085974	0,9316
C(9)	0,418273	0,103973	4,022,894	0,0001
C(10)	-0,199764	0,330439	-0,60454	0,5466
C(11)	0,03051	0,139625	0,218511	0,8274
R-squared	0,255366	Mean dependent var		0,002056
Adjusted R-squared	0,192792	S,D, dependent var		0,035121

$$\text{HF4-0.00323} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * (\text{MSCI-0.00323}) + \text{C(3)} * (\text{HF5-0.00323}) + \text{C(4)} * (\text{HF3-0.00323}) + \text{C(5)} * (\text{HF6-0.00323}) + \text{C(6)} * (\text{HF1-0.00323}) + \text{C(7)} * (\text{HF11-0.00323}) + \text{C(8)} * (\text{HF12-0.00323}) + \text{C(9)} * (\text{HF8-0.00323}) + \text{C(10)} * (\text{HF7-0.00323}) + \text{C(11)} * (\text{HF9-0.00323}) + \text{C(12)} * (\text{HF10-0.00323})$$

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	-0,005354	0,003788	-1,413,408	0,1602
C(2)	0,169768	0,103418	1,641,567	0,1033
C(3)	-0,325294	0,418887	-0,776568	0,439
C(4)	-0,938104	0,503435	-1,863,407	0,0649
C(5)	2,755,885	0,736986	3,739,401	0,0003
C(6)	-0,213567	0,340913	-0,626458	0,5322
C(7)	-0,128256	0,248057	-0,517043	0,6061
C(8)	-0,384183	0,366229	-1,049,024	0,2963
C(9)	0,211684	0,121891	1,736,661	0,0851
C(10)	-0,048535	0,364016	-0,133332	0,8942
C(11)	0,221914	0,153608	1,444,677	0,1512
C(12)	-0,017497	0,10083	-0,173535	0,8625
R-squared	0,564418	Mean dependent var		0,002666
Adjusted R-squared	0,523813	S,D, dependent var		0,050295

$\text{HF2}-0.00323=C(1)+C(2)*(MSCI-0.00323)+C(3)*(HF5-0.00323) +C(4)*(HF3-0.00323)+C(5)*(HF6-0.00323)+C(6)*(HF1-0.00323) +C(7)*(HF11-0.00323)+C(8)*(HF12-0.00323)+C(9)*(HF8-0.00323) +C(10)*(HF7-0.00323)+C(11)*(HF9-0.00323)+C(12)*(HF10-0.00323) +C(13)*(HF4-0.00323)$				
	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	0,001055	0,003059	0,344833	0,7308
C(2)	-0,40727	0,083762	-4,862,224	0
C(3)	-0,22334	0,336318	-0,664075	0,5079
C(4)	-1,055,779	0,409061	-2,580,986	0,0111
C(5)	1,236,162	0,6242	1,980,393	0,05
C(6)	-0,268606	0,273471	-0,982208	0,328
C(7)	0,026984	0,198879	0,135681	0,8923
C(8)	-0,173326	0,294656	-0,588232	0,5575
C(9)	0,278661	0,098855	2,818,885	0,0057
C(10)	0,060438	0,291541	0,207305	0,8361
C(11)	-0,814895	0,124099	-6,566,499	0
C(12)	0,09267	0,080759	1,147,481	0,2535
C(13)	-0,163179	0,073723	-2,213,394	0,0288
R-squared	0,723641	Mean dependent var		-0,005808
Adjusted R-squared	0,695296	S,D, dependent var		0,050353

