

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

ΤΙΤΛΟΣ

**ANALYSIS OF HEDGE FUNDS STRATEGIES
USING BREAK – POINT MODELS**

ΚΟΖΩΝΗ ΕΛΕΝΗ

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

**Αθήνα
Ιανουάριος, 2008**



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ



A standard linear barcode is positioned vertically on the left side of the card. It consists of vertical black bars of varying widths on a white background.

0 000000 793414



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
εισ. 89615
Αρ.
ραξ. ΚΟΖ

Εμφάνιση τη διατριβής της Ελένης Κοζωνή

ΤΙΤΛΟΣ

**ANALYSIS OF HEDGE FUNDS STRATEGIES
USING BREAK – POINT MODELS**

ΚΟΖΩΝΗ ΕΛΕΝΗ



Διατριβή υποβληθείσα προς μερική εκπλήρωση

των απαραίτητων προϋποθέσεων

για την απόκτηση του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Αθήνα

Ιανουάριος, 2008



Εγκρίνουμε τη διατριβή της Κοζώνη Ελένης

Βρόντος Ιωάννης
Υπεύθυνος καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

(Υπογραφή)

Τζαβαλής Ηλίας
Εξεταστής Καθηγητής
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

(Υπογραφή)



Περιεχόμενα

Σελ.

Περίληψη.....	5
---------------	---

Κεφάλαιο 1º: Hedge Funds

1.1 Τι είναι τα hedge funds.....	8
1.2 Ιστορική εξέλιξη των hedge funds.....	10
1.3 Βασικά χαρακτηριστικά των hedge funds.....	13
1.4 Πώς επενδύονται τα hedge funds στο εξωτερικό και την Ελλάδα.....	16
1.5 Επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds.....	17
1.6 Αποδόσεις των hedge funds.....	21
1.7 Οι 9 μύθοι που έχουν καλλιεργηθεί για τα hedge funds.....	24
1.8 Προβλήματα που προκύπτουν από την επένδυση σε hedge funds.....	26
1.9 Σφάλματα στα δεδομένα των hedge funds.....	28
1.10 Funds of hedge funds	31
1.11 Οι συνηθέστεροι παράγοντες μοντελοποίησης.....	32
1.12 Βάσεις δεδομένων.....	33
1.13 Δείκτες hedge funds.....	35

Κεφάλαιο 2º: Break - point models

2.1 Break – point models.....	39
2.2 Πώς συμβαίνουν τα breaks.....	40
2.3 Long Term Capital Management (1998).....	41
2.4 Η κρίση στην Ασία (1997).....	42
2.5 Technology and Internet Bubble (2000).....	44

Κεφάλαιο 3º: Τεχνικές εντοπισμού των break – points

3.1 Τεχνικές εντοπισμού των break – points.....	48
3.2 Tests σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης.....	49
3.3 Cusum test.....	50
3.4 Chow test.....	52
3.5 Εναλλακτικά tests.....	53
3.6 Προσέγγιση κατά Bayes.....	58

Κεφάλαιο 4^ο: Εντοπισμός των break – points με χρήση του Eviews

4.1 Εισαγωγικά.....	61
4.2 Ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές του μοντέλου.....	62
4.3 Long Term Capital Management break (Σεπτέμβριος 1998).....	63
A. Περιγραφή του μοντέλου.....	63
B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI_RF.....	65
Γ. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRIFOF.....	74
4.4 Technology and Internet Bubble break (Μάρτιος 2000).....	81
A. Περιγραφή του μοντέλου.....	81
B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI_RF.....	82
Γ. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRIFOF.....	87
4.5 Έλεγχος για την ύπαρξη 2 breaks στη σειρά	92
A. Περιγραφή του μοντέλου.....	92
B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI_RF.....	93
Γ. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRIFOF.....	98
4.6 Συμπεράσματα.....	102
Βιβλιογραφία.....	103



Περίληψη

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία θα εξετάσουμε μια εναλλακτική μορφή επένδυσης, τα hedge funds, που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στο εξωτερικό σε όσους θέλουν να αναλάβουν και το ανάλογο ρίσκο. Αν και υπάρχουν εδώ και πενήντα χρόνια, η χρήση τους διαδόθηκε κυρίως την τελευταία δεκαετία. Αυτό που τα χαρακτηρίζει είναι ο στόχος τους για επίτευξη κερδών, ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν στις αγορές.

Για να μελετήσουμε τα hedge funds θα χρησιμοποιήσουμε τα break – point risk factor μοντέλα, τα οποία κατασκευάστηκαν από τους Fung και Hsieh (2004). Αυτά τα μοντέλα είναι κατάλληλα γιατί αναγνωρίζουν τους παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την απόδοση αλλά και γιατί μετρούν την απόδοση και την ικανότητα του διαχειριστή λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των hedge funds, δηλαδή την δυναμικότητα των στρατηγικών, την μη γραμμικότητα καθώς και τα γεγονότα στην αγορά.

- » Στο πρώτο κεφάλαιο εξηγούμε τι είναι τα hedge funds, τα χαρακτηριστικά τους και πως γίνονται οι επενδύσεις σε αυτά. Παρουσιάζουμε κάποιες βασικές κατηγορίες των στρατηγικών τους και εξηγούμε πως επιτυγχάνουν υψηλές αποδόσεις. Επιπλέον αναφέρουμε εννιά μύθους που έχουν καλλιεργηθεί για τα hedge funds, τα προβλήματα που προκύπτουν από την επένδυση σε αυτά και τα σφάλματα στα δεδομένα των hedge funds. Τέλος, παρουσιάζουμε τα funds of hedge funds, τους συνηθέστερους παράγοντες μοντελοποίησης, κάποιες βάσεις δεδομένων και κάποιους σημαντικούς δείκτες.
- » Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα break – point μοντέλα και εξηγούμε γιατί είναι κατάλληλα για την μοντελοποίηση των hedge funds. Ακόμα, εξηγούμε πως συμβαίνουν τα breaks και παρουσιάζουμε κάποιες σημαντικές κρίσεις που συνέβησαν την τελευταία δεκαετία, όπως το Long Term Capital Management (1998), η κρίση στην Ασία (1997) και το Internet and Technology Bubble (2000).

- » Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζουμε κάποιες τεχνικές εντοπισμού των breaks. Περιγράφουμε τα tests σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης καθώς και το CUSUM test, το Chow test, κάποια εναλλακτικά tests και την προσέγγιση κατά Bayes. Τα tests αυτά μας βοηθούν να καταλάβουμε αν η χρονολογική σειρά χρηματοοικονομικών δεδομένων που μελετάμε έχει επηρεαστεί από τα γεγονότα στην αγορά.
- » Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο, με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος EViews αναλύουμε κάποιες οικονομικές χρονολογικές σειρές hedge funds. Με την χρήση των dummy variables ελέγχουμε αν έχει συμβεί break στη σειρά λόγω κάποιου σημαντικού γεγονότος στην αγορά, εντοπίζουμε τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές και εξετάζουμε πως μεταβάλλονται οι παράμετροι των υποδειγμάτων πριν και μετά το break. Επιπλέον, παρουσιάζουμε γραφικά τα βασικά χαρακτηριστικά των σειρών που μελετάμε και των καταλοίπων τους. Τέλος, καταλήγουμε σε κάποια συμπεράσματα που προέκυψαν από την μελέτη αυτής της εναλλακτικής μορφής επένδυσης χρησιμοποιώντας τα break – point μοντέλα.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ιωάννη Βρόντο για την καθοδήγηση και την βοήθεια που μου πρόσφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, καθώς και τον κ. Ηλία Τζαβαλή, εξεταστή καθηγητή.

Μία πολύτιμη μερική λεπτομέρεια, που σίγουρα διαλέγορθιστο στα εξισώνο τα διάφορα θέματα της αποδόσεως, είναι το απόλυτο ρίσκο, αποτέλεσμα τη hedge funds η «καρδιοτοξική» καρδιοτοξική. Τα hedge funds έχουν καρδιας γνωστή απόλυτη διεπίπεια. Αλλα γενικά για την αποδόση αποτελεί λόγο για το τι παραβαίνει στα hedge funds, μετατόπιση από την αρχική αποδόση στην απόλυτη τοποθεσία της αποδόσης, που δεν πάντα πάντα είναι το απόλυτο ρίσκο. Είναι ελαστική μετατόπιση της αποδόσης από την αρχική αποδόση στην απόλυτη τοποθεσία της αποδόσης, που δεν πάντα πάντα είναι το απόλυτο ρίσκο. Είναι ελαστική μετατόπιση της αποδόσης από την αρχική αποδόση στην απόλυτη τοποθεσία της αποδόσης, που δεν πάντα πάντα είναι το απόλυτο ρίσκο. Είναι ελαστική μετατόπιση της αποδόσης από την αρχική αποδόση στην απόλυτη τοποθεσία της αποδόσης, που δεν πάντα πάντα είναι το απόλυτο ρίσκο.

Κεφάλαιο Ι^ο

Hedge Funds

жизни. Но для этого потребуются не только хорошие люди, но и хорошие традиции, заложенные в народе. И это не значит, что мы должны забыть о том, что было вчера, и что мы можем сделать лучше. Это значит, что мы должны помнить о том, что было вчера, и что мы можем сделать лучше.

Κεφάλαιο 1^ο

1.1 Τι είναι τα hedge funds

Μία εναλλακτική μορφή επένδυσης, που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στο εξωτερικό σε όσους θέλουν να αναλάβουν και το ανάλογο ρίσκο, αποτελούν τα hedge funds ή «κερδοσκοπικά κεφάλαια». Τα hedge funds έγιναν ευρέως γνωστά την τελευταία δεκαετία. Δεν υπάρχει μια κοινά αποδεκτή ερμηνεία για το τι ακριβώς είναι τα hedge funds, ωστόσο αυτό που τα χαρακτηρίζει είναι ο στόχος τους για επίτευξη κερδών, ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν στις αγορές. Είναι ελκυστικά γιατί οι αποδόσεις τους από το 1990 ως σήμερα είναι γενικά υψηλότερες από αυτές των παραδοσιακών χαρτοφυλακίων μετοχών και ομολόγων. Αυτή η εναλλακτική μορφή επένδυσης χρησιμοποιείται από ιδιώτες που κατέχουν μεγάλες καθαρές αξίες ή από καθιερωμένους επενδυτές που καθοδηγούνται από επαγγελματίες διαχειριστές κεφαλαίων.

Με τον όρο hedging εννοούμε την προστασία της αξίας ενός επενδυτικού στοιχείου. Με άλλα λόγια αποτελεί μια τεχνική κάλυψης ή περιορισμού του κινδύνου της αγοράς (market risk), του επιτοκιακού κινδύνου (interest rate risk) ή του συναλλαγματικού κινδύνου (currency risk). Με το hedging ο κίνδυνος της αναληφθείσας θέσης ισούται με μηδέν. Ο κίνδυνος που καλύπτεται μπορεί προέρχεται από τη μεταβλητότητα των επιτοκίων, των τιμών συναλλάγματος, των τιμών των μετοχών, ομολόγων και των εμπορευμάτων.

Η κάλυψη πραγματοποιείται συνήθως με τη χρήση προθεσμιακών πράξεων ή χρηματοοικονομικών συμβολαίων futures και options. Εάν π.χ η κίνηση μιας τιμής θα προξενούσε ζημιά, επιβάλλεται η αγορά ενός συμβολαίου future ή option που δίνει ακριβώς το αντίθετο αποτέλεσμα. Εάν μια άνοδος των επιτοκίων επιφέρει ζημιές, το αποτέλεσμα μπορεί να αντιστραφεί και ίσως να οδηγήσει σε κέρδη με το κλείσιμο ενός interest rate option ή interest rate future. Hedging αποτελεί και η προθεσμιακή πώληση ενός νομίσματος για να μειώσουμε το συναλλαγματικό κίνδυνο που φέρει ένα ιδιοκτησιακό δικαίωμα επί ενός περιουσιακού στοιχείου που εκφράζεται στο νόμισμα αυτό όπως π.χ ένα εισαγόμενο αγαθό η τιμή του οποίου προβλέπεται να

αυξηθεί στο μέλλον. Η χρονική περίοδος της σχετικής σύμβασης μπορεί να συμπίπτει με το χρόνο της αναμενόμενης ρευστοποίησης του περιουσιακού στοιχείου ή ενδέχεται να είναι διάρκειας τριών, έξη ή δώδεκα μηνών για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο για ένα περιουσιακό στοιχείο που αναμένεται να διακρατηθεί για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα οπότε εναπόκειται στη κρίση του δικαιούχου η επιλογή του κατάλληλου χρόνου ρευστοποίησης ή η ανανέωση της σύμβασης.

Dynamic hedging είναι η στρατηγική της ανάληψης μιας θέσης option της οποίας η αξία διαφέρει ανάλογα με τις αλλαγές της τιμής του υποκείμενου μέσου (underlying instrument) ούτως ώστε ένα κέρδος ή ζημιά στην τιμή του υποκείμενου μέσου να αντισταθμίζεται πλήρως από μια ζημιά ή από ένα κέρδος της θέσης option.

Neutral hedging είναι η τεχνική που συνδυάζει ανάληψη θέσεων σε διάφορες επενδύσεις προκειμένου να εξασφαλιστεί μια απόδοση ελεύθερου κινδύνου ανεξάρτητα από την κίνηση των τιμών των υποκείμενων ομολόγων.

Η ενασχόληση της διεθνούς βιβλιογραφίας με τη βιομηχανία των hedge funds είναι μεγάλη λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος του επενδυτικού κοινού και του ρυθμού ανάπτυξης του κλάδου των hedge funds. Ωστόσο δεν έχει δοθεί σαφής ορισμός για τι ακριβώς είναι τα hedge funds. Παρακάτω παρατίθενται ορισμοί που έχουν δοθεί από διάφορους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς:

Ορισμός 1 (Hedge Fund Center): Τα hedge funds αποτελούν ένα σύνολο επενδυτικών κεφαλαίων τα οποία συγκεντρώνονται με σκοπό την επένδυσή τους σε προϊόντα και τίτλους των χρηματοοικονομικών αγορών. Κάθε hedge fund ακολουθεί κάποιο είδος στρατηγικής η οποία χαρακτηρίζεται από πλήρη ελευθερία κινήσεων, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χρησιμοποίησης χρηματοοικονομικής μόχλευσης.

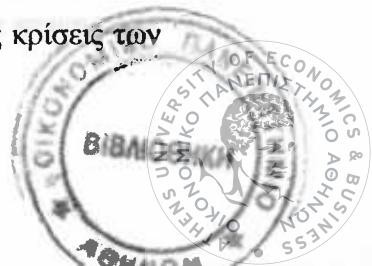
Ορισμός 2 (Van Hedge Fund Advisors): Τα hedge funds μπορούν να οριστούν ως μια μορφή εναλλακτικής επένδυσης καθώς οι αποδόσεις τους δεν σχετίζονται με τις αποδόσεις βασικών τίτλων όπως οι μετοχές και τα ομόλογα. Οι

στρατηγικές αφορούν επενδύσεις σε χρηματοοικονομικούς τίτλους καθώς και σε παράγωγα προϊόντα των τίτλων αυτών.

Ορισμός 3 (Hennessee Group): Ως hedge fund ορίζεται κάθε σύνολο ιδιωτικών κεφαλαίων των οποίων ο διαχειριστής αμείβεται με βασικό κριτήριο την απόδοση του προς διαχείριση hedge fund. Τα hedge funds έχουν ως στόχο την επίτευξη υψηλών αποδόσεων σε σχέση με τον κίνδυνο, εφαρμόζοντας ένα μεγάλο εύρος επενδυτικών στρατηγικών, στρατηγικών αντιστάθμισης κινδύνου και χρηματοοικονομικών προϊόντων.

1.2 Ιστορική εξέλιξη των hedge funds

Ο όρος hedge fund χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1966 σε ένα οικονομικό περιοδικό και περίγραφε τα χαρακτηριστικά ενός κεφαλαίου που τώρα θεωρείται το πρώτο hedge fund. Το κεφάλαιο αυτό δημιουργήθηκε από τον κοινωνιολόγο και διαχειριστή κεφαλαίων Alfred Winslow Jones. Το 1949 διαμόρφωσε μια συνδιαλλαγή στην οποία αγόραζε υποτιμημένα χρεόγραφα, δηλαδή έπαιρνε θέσεις long. Για να αγοράσει αυτά τα χρεόγραφα πουλούσε υπερτιμημένα χρεόγραφα, δηλαδή έπαιρνε θέσεις short. Με αυτή την συνδιαλλαγή πετύχαινε αύξηση των εσόδων εξισορροπώντας τις θέσεις που έπαιρνε. Ωστόσο, δεν πετύχαινε αυτό που εννοούμε με την ευρεία έννοια του όρου hedging, δηλαδή μείωση της πιθανότητας να χάσεις χρήματα με τη χρήση μιας στρατηγικής εξισορρόπησης. Αντίθετα, αυτή η συνδιαλλαγή κατάφερνε κερδοσκοπία, ενώ παράλληλα πετύχαινε την απόδοση του χαρτοφυλακίου ανεξάρτητα από τα γεγονότα στην αγορά. Ο Jones ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε δικά του κεφάλαια, μόχλευση και πράξεις ανοικτής πώλησης σε συνδυασμό. Αν και η επιτυχία του εγχειρήματος αυτού ήταν πολύ μεγάλη, παραδόξως έγινε ευρέως γνωστή στα μέσα του 1960 όπου και βρήκε αρκετούς μιμητές, ανεβάζοντας τον αριθμό των hedge funds σε μερικές εκατοντάδες. Η επιτυχία βεβαίως δεν ήταν δεδομένη και λόγω ανεπαρκής κατάρτισης και εμπειρίας των επιμέρους διαχειριστών σε συνδυασμό με τις ευρύτερες οικονομικές κρίσεις των



δεκαετιών του 1970-80, τα περισσότερα απέτυχαν παταγωδώς πιέζοντας των αριθμό τους το 1984 σε μόλις 84.

Το μεγαλύτερο ήταν το Soros fund που συστάθηκε το 1973 από τον Τζώρτζ Σόρος και τον Τζιμ Ρότζερς και στα δέκα πρώτα χρόνια της λειτουργίας του είχε απόδοση 4000%. Το 1979 μετονομάστηκε σε Quantum Fund, ενώ το 1980 αποχώρησε ο Τζιμ Ρότζερς. Στη συνέχεια ο Σόρος ισχυρίζονταν ότι απέδιδε στους πελάτες του ετήσια κέρδη 35%. Το 1994 το Quantum Fund έχασε 600 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ διότι ατύχησε στο στοίχημα της πτώσης του γιεν έναντι του δολαρίου, ενώ τελικά το γιεν ανατιμήθηκε.

Το δεύτερο μεγαλύτερο hedge fund του κόσμου ήταν το Tiger Management, το οποίο κατέρρευσε λόγω της πτώσης του δείκτη μετοχών εταιριών υψηλής τεχνολογίας Nasdaq το Μάρτιο του 2000.

Ένα άλλο hedge fund που απέτυχε ήταν το Amaranth Advisors LLC με έδρα το Κονέκτικατ των ΗΠΑ. Η κατάρρευσή του Amaranth, το οποίο είχε κερδίσει 1,26 δισεκατομμύρια δολάρια το 2005 και 2,17 δισεκατομμύρια δολάρια το 2006 μέχρι τον Αύγουστο, οφείλεται σε ζημιά το Σεπτέμβριο από τις κινήσεις ενός μόνο διαπραγματευτή, του Μπράιαν Χάντερ που είχε στοιχηματίσει στην άνοδο των τιμών του φυσικού αερίου. Όμως η τιμή του προϊόντος αυτού έπεσε και η εταιρία έχασε περίπου 5 δισεκατομμύρια δολάρια.

Γενικά, έχουν αναπτυχθεί πολλές ξεχωριστές στρατηγικές hedge funds που έχουν κοινό στόχο την αποκόμιση θετικών αποδόσεων. Η εισαγωγή νέων επενδυτικών εργαλείων, όπως τα διάφορα χρηματοοικονομικά παράγωγα καθώς και οι ευνοϊκές οικονομικές συγκυρίες οδήγησαν σε αναθέρμανση του ενδιαφέροντος για τα hedge funds. Έτσι στη διάρκεια της δεκαετίας του 90 ο αριθμός τους αυξήθηκε δραματικά αφού επιμελώς κατάφεραν να αποφέρουν σημαντικά κέρδη τόσο στους επενδυτές όσο και στους διαχειριστές τους. Η δεκαετία του 90 θεωρείται από πολλούς ως η περίοδος ωρίμανσης του κλάδου, αφού γνώρισε επιτυχίες αλλά και σημαντικές

αποτυχίες, με αποκορύφωμα την κατάρρευση του Long Term Capital Management το 1998.

Μέχρι σήμερα πάντως, ο κλάδος είναι υγιής και αυτό διαπιστώνεται από τη ραγδαία ανάπτυξη που σημειώνει σε παγκόσμιο επίπεδο. Η αγορά έχει πλέον πολλούς επενδυτές και οι συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες εκκαθαρίζουν αποτελεσματικά τα ποιοτικά hedge funds από τα επισφαλή, ενώ ταυτόχρονα οι επιμέρους επενδυτές είναι καλύτερα πληροφορημένοι και υποψιασμένοι. Ο κλάδος των hedge funds αυξάνεται με υψηλούς ρυθμούς, καθώς τα σχετικά κεφάλαια έχουν ξεπεράσει το 1 τρις δολάρια, ενώ ο αριθμός τους φτάνει τις 10.000. Τα μεγέθη αυτά, συγκρινόμενα με τα προηγούμενα χρόνια δείχνουν ισχυρούς ρυθμούς ανάπτυξης. Το 2001 υπήρχαν περίπου 5.500 hedge funds και 600 δις δολάρια υπό διαχείριση, το 2000 περίπου 4.000 hedge funds και 450 δις δολάρια, έναντι περίπου 2.500 hedge funds και 250 δις δολάρια το 1995. Στις αρχές του 2007 λειτουργούσαν σε παγκόσμιο επίπεδο 8000 hedge funds με συνολικό κύκλο εργασιών 1,5 τρις δολάρια. Από αυτόν, 1 τρις ανήκε σε εταιρίες των ΗΠΑ. 255,5 δις στο Ηνωμένο Βασίλειο, 16,8 δις στη Γαλλία και 115 δις στις ασιατικές χώρες. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με εκτιμήσεις στελεχών των hedge funds, το επενδυμένο ενεργητικό τους ανέρχονταν σε 7 δισεκατομμύρια ευρώ. Με τους πιο μέτριους ρυθμούς, αναμένεται να διαμορφωθούν σε 15.000 hedge funds και σε πάνω από 1,5 τρις δολάρια έως το 2010.

Το σημαντικό στην ανάπτυξή του κλάδου των hedge funds είναι ότι πλέον και οι θεσμικοί επενδυτές, πέραν των μεγάλων ιδιωτών επενδυτών, τα αποδέχονται ως μια ξεχωριστή κατηγορία επένδυσης, αναφερόμενοι στη διαφοροποίηση που επιτυγχάνουν επενδύοντας σε αυτά. Δεν αποβλέπουν σε υψηλές αποδόσεις, αλλά σε ένα αποδεκτό εύρος αποδόσεων και σε ορισμένες διασφαλίσεις για μια όσο γίνεται καλύτερη διαχείριση του κινδύνου. Συνταξιοδοτικά ταμεία, ασφαλιστικές εταιρίες και συνεταιριστικοί οργανισμοί επενδύουν αυξητικά σε αυτά, σε πολλές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε όλο τον κόσμο.

1.3 Βασικά χαρακτηριστικά των hedge funds

Όπως αναφέραμε παραπάνω δεν υπάρχει ακριβής ορισμός που να προσδιορίζει πλήρως τον όρο hedge funds. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά που μας επιτρέπουν να τα διαχωρίσουμε από τις άλλες μορφές επένδυσης.

- **Επίτευξη μεγάλων αποδόσεων και χρήση επενδυτικών στρατηγικών:** Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, η επιτυχία των οποίων κρίνεται με βάση το αν κατάφεραν να ξεπεράσουν σε απόδοση τον βασικό δείκτη στις αξίες του οποίου επενδύουν, τα hedge funds δεν ενδιαφέρονται για τέτοιου είδους συγκρίσεις. Στόχος τους είναι η καταγραφή υπεραξιών και μόνο. Η καλύτερη επίδοση σε σχέση με έναν δείκτη δεν εξασφαλίζει το αρχικό κεφάλαιο της επένδυσης, καθώς μια ικανοποιητική διαχείριση για ένα αμοιβαίο κεφάλαιο θα ήταν η καταγραφή μικρότερων απωλειών σε σχέση π.χ. με τις αντίστοιχες απώλειες του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου στο οποίο επενδύει. Οι διαχειριστές των hedge funds επιλέγουν στρατηγικές επένδυσης με στόχο την επίτευξη υψηλών αποδόσεων που δε σχετίζονται με τις αποδόσεις μετοχών και ομολόγων και είναι ανεξάρτητες από τα γεγονότα που επικρατούν στις διεθνείς χρηματαγορές.
- **Περιορισμοί στους επενδυτές:** Οι περιορισμοί που αφορούν την συμμετοχή ορίζουν ότι το ελάχιστο ποσό επένδυσης είναι 100.000\$. Τα ετήσια κέρδη στις περισσότερες περιπτώσεις κρατούνται ως παρακρατειθέντα κέρδη με σκοπό την εκ νέου επένδυση τους. Αντίθετα, σε ορισμένες περιπτώσεις τα κέρδη μοιράζονται στους επενδυτές με όρους που έχουν συμφωνηθεί εκ των προτέρων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτής της εναλλακτικής μορφής επένδυσης είναι ότι οι επενδυτές μπορούν να αντλήσουν τις αποδόσεις των hedge funds κάθε τρίμηνο ή μια φορά το χρόνο και όχι όποτε εκείνοι επιθυμούν. Έτσι, είναι ελεύθεροι να έχουν στην κατοχή τους έγγραφα μη ρευστοποιήσιμα άμεσα. Αντίθετα, στις άλλες μορφές επένδυσης οι επενδυτές μπορούν να ρευστοποιήσουν τη συμμετοχή τους καθημερινά, πράγμα που τους εξυπηρετεί αφού μπορούν να εισέλθουν ή να εξέλθουν από την επένδυση όποτε θέλουν. Αυτό δεν συμβαίνει στα hedge funds, όπου για να αποφύγουν τα παραγόμενα

κόστη από την αυξημένη ρευστοποίηση άλλα και για να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα από τον έλεγχο των χρηματικών ροών έχουν μια ελάχιστη περίοδο επένδυσης και συγκεκριμένες περιόδους άντλησης των αποδόσεων.

- **Αμοιβή διαχειριστών:** Η αμοιβή των διαχειριστών των hedge funds είναι πολύ υψηλότερη από την αμοιβή διαχειριστών άλλων κεφαλαίων. Η διαφορά στην αμοιβή δεν προκύπτει από τα έξοδα διαχείρισης (management fee), που συνήθως ανέρχονται στο 1-1.5% των κεφαλαίων υπό διαχείριση, ούτε από την μεσιτική αμοιβή και τα έξοδα της συνδιαλλαγής. Αντίθετα, οι διαχειριστές των hedge funds αμείβονται με βάση τα κίνητρά τους (incentive fee). Αυτή η αμοιβή ανέρχεται στο 15-25% των κερδών από την επένδυση σε hedge funds, όταν οι αποδόσεις ξεπερνούν μια προκαθορισμένη απόδοση. Αυτή η αμοιβή έχει ως στόχο την παροχή των κατάλληλων κινήτρων στους διαχειριστές ώστε να επιτύχουν τις μέγιστες δυνατές αποδόσεις. Επιπλέον, οι διαχειριστές επενδύουν ένα σημαντικό μέρος του προσωπικού τους εισοδήματος στα κεφάλαια που διαχειρίζονται, γεγονός που αυξάνει το κίνητρο τους για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων αφού τα επενδυτικά τους ενδιαφέροντα ταυτίζονται με αυτά των επενδυτών.
- **Ευελιξία επενδυτικών στρατηγικών:** Οι διαχειριστές των hedge funds, σε γενικές γραμμές, έχουν μεγαλύτερη ευελιξία συγκριτικά με τους «παραδοσιακούς» διαχειριστές κεφαλαίων, διότι μπορούν να «σορτάρουν» μετοχές, να επενδύσουν σε παράγωγα, να διατηρούν ρευστότητα σε όποιο επίπεδο επιθυμούν, καθώς και να επενδύσουν κεφάλαια περισσότερα από αυτά που έχουν στη διάθεσή τους, να παίζουν δηλαδή «αέρα» (μόχλευση). Έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα όσον αφορά το είδος χρεογράφων στα οποία επενδύουν και τις θέσεις τις οποίες παίρνουν. Τα hedge funds μπορούν να πάρουν ακραίες θετικές ή αρνητικές θέσεις σε ομόλογα, ξένα νομίσματα και άλλες κατηγορίες κεφαλαίων. Επιπλέον δεν είναι υποχρεωτικό να αποκαλύψουν τις θέσεις που παίρνουν στα χρεόγραφα και μπορούν να τις μεταβάλλουν συχνά. Οι επενδυτές των hedge funds διακρίνονται σε θεσμικούς επενδυτές αλλά και ιδιώτες υψηλών εισοδημάτων ενώ η συλλογή των επενδυτικών κεφαλαίων πραγματοποιείται μέσω ιδιωτικών προσφορών. Οι δυο παραπάνω παράγοντες σε συνδυασμό με το γεγονός της μη ύπαρξης σαφούς επενδυτικού πλαισίου και της μη υποχρεωτικής

αναφοράς των αποδόσεων σε κάποια νομοθετική αρχή, δίνουν την δυνατότητα μεγαλύτερης ευελιξίας κινήσεων στους διαχειριστές των hedge funds.

Όλα τα παραπάνω δεν μπορούν να γίνουν από ένα αμοιβαίο κεφάλαιο. Αυτό αποτελεί το βασικό πλεονέκτημα των hedge funds, δηλαδή τα περισσότερα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους για να επιτύχουν τον στόχο τους που είναι η θετική απόδοση. Ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν στις διεθνείς αγορές, οι διαχειριστές hedge funds μπορούν με μεγαλύτερη ευκολία να καταγράψουν θετικές αποδόσεις, ακόμη και όταν η αγορά ομολόγων ή τα χρηματιστήρια ακολουθούν πτωτική πορεία.

Για παράδειγμα, το Momentum AllWeather Fund της Pioneer Alternative Investments, από το 1995 που δημιουργήθηκε ως σήμερα, έχει παρουσιάσει σταθερότητα στις θετικές αποδόσεις, ανεξάρτητα από την ως τώρα κατεύθυνση των αγορών, με μέση ετήσια μεικτή απόδοση 9,33%. Είναι ενδεικτικό ότι μόνο οκτώ μήνες ήταν αρνητικοί, ενώ το 92% του χρονικού διαστήματος ήταν θετικό για το συγκεκριμένο hedge fund.

- **Έλλειψη νομοθετικής αρχής:** Τα hedge funds έχουν την δυνατότητα οργάνωσης σε ποικίλες νομικές μορφές και καταφέρνουν να ξεπερνούν τα όποια νομικά εμπόδια παρουσιάζονται αφού δεν υπάρχει διεθνώς ένα αυστηρά καθορισμένο νομοθετικό πλαίσιο για τη δημιουργία και τη λειτουργία των hedge funds. Παράλληλα καταφέρνουν με την οργανική δομή τους να αποφεύγουν δυσμενείς φορολογικές επιβαρύνσεις, σε αντίθεση βεβαίως με τα αμοιβαία κεφάλαια που υπόκεινται σε πολύ περιοριστικούς κανόνες.

1.4 Πώς επενδύονται τα hedge funds στο εξωτερικό και την Ελλάδα

Τα κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου δεν διαθέτουν ίδια κεφάλαια. Οι άμεσοι επενδυτές (direct investors) τοποθετούν σε αυτά κεφάλαια μεταξύ 100.000 και 10.000.000 δολαρίων ΗΠΑ ή 125.000 ευρώ. Το κεφάλαιο του επενδυτή κατατίθεται σε μια τράπεζα και χρησιμεύει σαν ασφάλεια για την ανάληψη ανοικτής θέσης 10 με 100 φορές μεγαλύτερης από το κεφάλαιο. Εάν για παράδειγμα οι τιμές των ομολόγων ανέβουν οι επενδυτές συσσωρεύουν τεράστια κέρδη. Εάν πέσουν πρέπει να ευρεθούν επιπλέον κεφάλαια ή να υποστούν ζημιά με την πώληση συμβολαίων futures.

Στα κεφάλαια αντιστάθμισης του κινδύνου προσέφευγαν αρχικά μόνο άμεσοι επενδυτές, δηλαδή μεγάλα επενδυτικά σχήματα που αναλάμβαναν σημαντικό κίνδυνο με τις τοποθετήσεις τους. Σήμερα έχει διευρυνθεί ο κύκλος των πελατών τους με κυριότερη παρουσία τους θεσμικούς επενδυτές, όπως επενδυτικές τράπεζες, επενδυτικές εταιρίες, αμοιβαία κεφάλαια, διαμεσολαβητές της αγοράς (brokers), ασφαλιστικές εταιρίες και συνταξιοδοτικά ταμεία. Επίσης, επί μέρους επενδυτές μπορούν να συμμετάσχουν, αλλά λόγω του υψηλού ποσού αρχικής συμμετοχής, μόνο έμμεσα (indirect investors). Οι έμμεσοι επενδυτές συμμετέχουν μέσω τρίτων, όπως των θεσμικών επενδυτών και κύρια των ταμείων κοινωνικής ασφαλιστικής και των Funds of funds δηλαδή των αμοιβαίων κεφαλαίων που επενδύουν σε άλλα αμοιβαία κεφάλαια. Η συμμετοχή των θεσμικών επενδυτών ανέρχονταν το 2005 στο 18% των κεφαλαίων των hedge funds ενώ το 2007 εκτιμάται ότι ανέρχεται στο 30%. Στο ίδιο ποσοστό (30%) εκτιμάται ότι ανέρχεται και η συμμετοχή των έμμεσων επενδυτών.

Στο εξωτερικό οι ιδιώτες επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν άμεσα σε hedge funds με μικρά σχετικά κεφάλαια. Συγκεκριμένα οι διαχειριστές των «κερδοσκοπικών κεφαλαίων» ανακοινώνουν τη διάθεσή τους και διενεργούνται οι εγγραφές των μικροεπενδυτών σε μια προκαθορισμένη περίοδο, όπως συμβαίνει στην Ελλάδα με τα προϊόντα εγγυημένου κεφαλαίου.

Επίσης τα αμοιβαία κεφάλαια σε αρκετές χώρες μπορούν να τοποθετήσουν ένα μέρος του χαρτοφυλακίου τους σε hedge funds, παρέχοντας μία ακόμη

εναλλακτική λύση στους επενδυτές που θέλουν να τοποθετηθούν σε αυτά.

Σε αντίθεση με το εξωτερικό, στην Ελλάδα, λόγω της έλλειψης νομοθετικού πλαισίου και της ύπαρξης διαφόρων περιορισμών, οι ιδιώτες επενδυτές δεν έχουν τη δυνατότητα άμεσης επένδυσης σε hedge funds. Μπορούν, όμως, έμμεσα να επενδύσουν σε αυτά με τρεις τρόπους:

1. Μέσω των τραπεζών, οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν προϊόντα εγγυημένου κεφαλαίου, η απόδοση των οποίων να είναι συνδεδεμένη με την απόδοση ενός hedge fund. Ήδη δύο ξένες τράπεζες που δραστηριοποιούνται στην ελληνική αγορά έχουν διαθέσει κατά το παρελθόν τέτοια προϊόντα.
2. Μέσω του private banking των τραπεζών, στην προκειμένη περίπτωση, ωστόσο, απαιτείται υψηλό αρχικό κεφάλαιο.
3. Απενθείας επένδυση στο εξωτερικό μέσω ενός διαχειριστή hedge fund.

1.5 Επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds

Οι διαχειριστές των hedge funds έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ πολλών στρατηγικών. Το γεγονός αυτό τους παρέχει ελευθερία κινήσεων καθιστώντας εφικτή την επίτευξη αποδόσεων που δε σχετίζονται με τις αποδόσεις βασικών επενδυτικών τίτλων και την τάση που επικρατεί στις διεθνείς χρηματαγορές. Αν και δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς την βέλτιστη κατηγοριοποίηση των hedge funds, οι ειδικοί τα κατηγοριοποιούν με βάση την επενδυτική τους συμπεριφορά ή με βάση τις στρατηγικές τους. Κάποιες από τις βασικές επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds είναι οι παρακάτω:

- **Macro funds:** Οι διαχειριστές στοιχηματίζουν στην κατεύθυνση, ανοδική ή καθοδική, συγκεκριμένων μακροοικονομικών μεταβλητών, όπως η κατεύθυνση της τιμής μιας μετοχής, μιας συγκεκριμένης συναλλαγματικής ισοτιμίας, των επιτοκίων

και των εμπορευμάτων. Επενδύουν σε τίτλους διεθνών αγορών έχοντας ως στόχο να εκμεταλλευτούν τις εκάστοτε οικονομικές τάσεις που υπάρχουν στις αγορές αυτές. Κάνουν ευρεία χρήση χρηματοοικονομικής μόχλευσης και παραγώγων επενδύοντας σε ένα μεγάλο εύρος τίτλων ώστε να αποκομίσουν κέρδη από την ανοδική ή πτωτική πορεία χρηματαγορών που οφείλεται στις εκάστοτε οικονομικές και πολιτικές συνθήκες ή στην συνολική ζήτηση και προσφορά των φυσικών ή χρηματοοικονομικών πόρων. Γενικά οι διαχειριστές των hedge funds που ακολουθούν τη στρατηγική macro συχνά χρησιμοποιούν μια συνολική παγκόσμια προσέγγιση και κατά συνέπεια επενδύουν σε οποιαδήποτε αγορά χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε επενδυτικά εργαλεία προκειμένου να συμμετέχουν στις αναμενόμενες κινήσεις των χρηματαγορών.

➤ **Distressed securities:** Τα hedge funds που χρησιμοποιούν τη στρατηγική αυτή επενδύουν σε αξιόγραφα εταιριών των οποίων η τιμή έχει ήδη ή αναμένεται να επηρεαστεί από μια πιεστική κατάσταση. Τέτοιες καταστάσεις περιλαμβάνουν χρεοκοπίες, πιεστικές πωλήσεις και γενικές εταιρικές αναδιοργανώσεις. Οι διαχειριστές επενδύουν σε τίτλους επιχειρήσεων που αντιμετωπίζουν σοβαρά οικονομικά προβλήματα και στοιχηματίζουν σε συγκεκριμένα γεγονότα χρεοκοπίας. Προσπαθούν να εκμεταλλευτούν το γεγονός αυτό αγοράζοντας τίτλους των «προβληματικών» επιχειρήσεων σε τιμή μικρότερη της πραγματικής τους αξίας, ευελπιστώντας σε άνοδο της τιμής τους μετά την αναδιοργάνωση των επιχειρήσεων.

➤ **Equity Market neutral:** Οι διαχειριστές πραγματοποιούν ταυτόχρονα άνοιγμα long και short θέσεων σε τίτλους ιδιοκτησίας ώστε να εκμεταλλευτούν αναποτελεσματικότητες της εκάστοτε αγοράς στην τιμολόγηση των μετοχών. Στόχος τους είναι η κερδοσκοπία ανεξάρτητα από τι συμβαίνει γενικά στις μακροοικονομικές μεταβλητές, όπως οι τιμές των μετοχών στην αγορά ή οι τιμές των επιτοκίων. Η επένδυση στις long και short θέσεις αφορά ισόποσα κεφάλαια με αποτέλεσμα την εξάλειψη του συστηματικού κινδύνου των τίτλων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της στρατηγικής αποτελεί η κατασκευή χαρτοφυλακίων από θέσεις αγοράς σε μετοχές των πιο ισχυρών εταιρειών σε διάφορους κλάδους και λαμβάνοντας αντίστοιχες θέσεις πώλησης σε αυτές που δείχνουν σημάδια αδυναμίας.

- **Equity hedge:** Επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους ιδιοκτησίας, με τους διαχειριστές των hedge funds να προβαίνουν σε άνοιγμα long θέσεων σε μετοχές με ταυτόχρονο άνοιγμα short selling σε μετοχές ή δείκτες της αγοράς μετοχών ώστε να αντισταθμιστεί μέρος του κινδύνου. Οι διαχειριστές συντηρούν ένα σημαντικό σύνολο περιουσιακών στοιχείων σε μια καλυμμένη δομή από τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο σε περιπτώσεις πράξεων ανοικτής αγοράς μετοχών ή παραγώγων και συχνά χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση.
- **Convertible arbitrage:** Η στρατηγική αυτή συνεπάγεται την απόκτηση ενός χαρτοφυλακίου που συνίσταται από μετατρέψιμα αξιόγραφα και γενικά μετατρέψιμα ομόλογα, καθώς και την κάλυψη ενός τμήματος του κεφαλαιακού ρίσκου με πράξεις ανοικτής αγοράς των υποκείμενων μετοχών. Σκοπός των διαχειριστών είναι αν εκμεταλλευτούν την ύπαρξη αναποτελεσματικοτήτων στην τιμολόγηση των μετατρέψιμων τίτλων, η οποία πραγματοποιείται βάσει της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Οι διαχειριστές συνήθως χρησιμοποιούν κάποιο βαθμό χρηματοοικονομικής μόχλευσης.
- **Event-Driven:** Η στρατηγική είναι παράλληλα γνωστή και ως «corporate life cycle investing» με την έννοια της επένδυσης σε διάφορα στάδια του κύκλου ζωής των επιχειρήσεων. Γενικά, αφορά την επένδυση σε ευκαιρίες που δημιουργούνται από γεγονότα που προϋποθέτουν σημαντικές μεταβιβαστικές χρηματοροές, όπως συγχωνεύσεις και εξαγορές, αναδιοργανώσεις από χρεοκοπίες, αυξήσεις και μεταβολές του μετοχικού κεφαλαίου και συνεταιρισμούς. Συνήθη επενδυτικά εργαλεία αποτελούν οι θέσεις αγοράς και πώλησης σε κανονικές και προνομιούχες μετοχές, καθώς και σε αξιόγραφα χρέους και δικαιώματα προαίρεσης. Παράλληλα μερικοί διαχειριστές χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση ενώ στις περισσότερες των περιπτώσεων καλύπτουν τον κίνδυνο της αγοράς χρησιμοποιώντας δικαιώματα πώλησης (put) με υποκείμενο τίτλο τον δείκτη S&P 500.

- **Relative value arbitrage:** Η στρατηγική αυτή προσπαθεί να εκμεταλλευτεί τις σχετικές διαφορές στις τιμές μεταξύ επενδυτικών εργαλείων όπως επενδυτικά κεφάλαια, χρέος, δικαιώματα και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Οι



διαχειριστές των hedge funds που ακολουθούν αυτή τη στρατηγική, χρησιμοποιούν μαθηματική, θεμελιώδης ή τεχνική ανάλυση προκειμένου να προσδιορίσουν τις όποιες άστοχες τιμολογίσεις. Τα διάφορα αξιόγραφα μπορεί να έχουν λανθασμένες (μη δίκαιες) τιμές σε σχέση με τους υποκείμενους τίτλους, με σχετικούς τίτλους ή και σε σχέση με το σύνολο της αγοράς. Πολλά hedge funds χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση και αναζητούν ευκαιρίες σε αγορές όλου του κόσμου.

- **Fixed income arbitrage:** Η στρατηγική αυτή σχετίζεται με επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους σταθερού εισοδήματος με σκοπό να επωφεληθούν οι επενδυτές από την ύπαρξη αναποτελεσματικοτήτων στη τιμολόγηση τίτλων σταθερού εισοδήματος των οποίων οι αποδόσεις συσχετίζονται. Διαχωρίζεται σε διάφορες υποκατηγορίες ανάλογα με το είδος του τίτλου σταθερού εισοδήματος.
- **Emerging markets:** Επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους εκδόσεως, τόσο του ιδιωτικού όσο και του κρατικού τομέα, διεθνών αγορών οι οποίες είτε παρουσιάζουν σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης, είτε προσδοκάται να παρουσιάσουν σημαντικούς μελλοντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Οι αγορές αυτές βρίσκονται κυρίως σε χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, της Λατινικής Αμερικής και της Μέσης Ανατολής. Η διάκριση της συγκεκριμένης στρατηγικής στηρίζεται μόνο σε γεωγραφικά κριτήρια και όχι στο είδος των τίτλων στους οποίους επενδύεται το σύνολο των κεφαλαίων. Η στρατηγική αυτή πολλές φορές χωρίζεται σε υποκατηγορίες ανάλογα με την περιοχή όπου πραγματοποιούνται οι επενδύσεις.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί πώς το ποσοστό του συνόλου των hedge funds που ακολουθούν την εκάστοτε στρατηγική δεν έχει παραμείνει διαχρονικά σταθερό. Λόγω των ιδιαίτερων οικονομικών συνθηκών της κάθε εποχής, καθώς και λόγω του διαφορετικού βαθμού ωριμότητας του κλάδου, οι περισσότεροι διαχειριστές προτιμούσαν συγκεκριμένες στρατηγικές. Στις αρχές του 1990 το 71,4% των hedge funds ακολουθούσαν τη στρατηγική macro. Ωστόσο, με την πάροδο των χρόνων τα επιμέρους ποσοστά έχουν εξομαλυνθεί και πλέον τα hedge funds μοιράζονται στις διάφορες στρατηγικές δείχνοντας μεγαλύτερη προτίμηση στην Equity Hedge με ποσοστό 29%.

1.6 Αποδόσεις των hedge funds

Οι αποδόσεις των hedge funds ακολουθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών. Αυτά είναι τα παρακάτω:

i) **Παχιές ουρές (Fat tails):** Τα χρηματοοικονομικά δεδομένα συνήθως δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, αλλά κατανομή με παχιές ουρές. Το φαινόμενο αυτό αναφέρεται στην ύπαρξη 'ακραίων τιμών στις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών τίτλων. Για να εξετάσουμε το φαινόμενο αυτό παρατηρούμε αν οι αποδόσεις του τίτλου παρουσιάζουν υπερβάλλουσα κύρτωση, δηλαδή κύρτωση μεγαλύτερη του 3 που είναι η κύρτωση της κανονικής κατανομής.

ii) **Φαινόμενο μόγλευσης (Leverage Effect):** Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την ασύμμετρη σχέση των αποδόσεων σήμερα και των τιμών της διακύμανσης αύριο. Αν σήμερα έχουμε καλά νέα για την τιμή μιας μετοχής περιμένουμε ότι η μελλοντική τιμή της διακύμανσης αύριο θα είναι χαμηλή. Αντίθετα, αν έχουμε κακά νέα για την τιμή μιας μετοχής, τότε αναμένουμε ότι η τιμή της διακύμανσης την επόμενη περίοδο θα είναι μεγαλύτερη.

iii) **Volatility Clustering:** Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την ύπαρξη περιόδων με χαμηλή και υψηλή διακύμανση. Στα χρηματοοικονομικά δεδομένα παρατηρούνται περίοδοι διαφορετικής μεταβλητότητας στις τιμές των αποδόσεων. Μικρές ή μεγάλες μεταβολές στις τιμές των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών τίτλων τείνουν να ακολουθούνται από μεταβολές του ίδιου μεγέθους. Επιπλέον, περίοδοι που παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση ακολουθούνται από περιόδους που παρουσιάζουν μικρή διακύμανση και αντίστροφα.

iv) **Non trading days:** Αυτό το φαινόμενο αναφέρεται στην επίδραση των οικονομικών και πολιτικών γεγονότων που πραγματοποιούνται στο χρονικό διάστημα που δεν πραγματοποιούνται συναλλαγές. Η επίδραση αυτών των γεγονότων συσσωρεύεται και αντανακλάται στη μεταβολή των τιμών των τίτλων την ημέρα του

ανοίγματος. Έτσι την Δευτέρα και μετά από αργίες παρατηρείται μεγαλύτερη διακύμανση.

v) **Volatility Mean Reversion:** Οι τιμές των χρονολογικών σειρών των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών τίτλων χαρακτηρίζονται από περιόδους διαφορετικής μεταβλητότητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η διακύμανση των τιμών των αποδόσεων να μην παραμένει σταθερή. Όμως παρά το γεγονός αυτό, υπάρχει ένα μέσο επίπεδο όπου μακροχρόνια η διακύμανση των τιμών των αποδόσεων συγκλίνει.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές στρατηγικές των hedge funds καθώς και τα γενικά χαρακτηριστικά τους, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν τρεις πιθανές αιτίες για τις υψηλές αποδόσεις των hedge funds. Αυτές είναι οι εξής υποθέσεις:

i) Τα hedge funds εκμεταλλεύονται τις περιπτώσεις όπου οι ξένες αγορές είναι αναποτελεσματικές. Η αναποτελεσματικότητα στην αγορά μπορεί να υπάρξει όταν οι κανονισμοί περιορίζουν την ροή των κεφαλαίων σε συγκεκριμένους οικονομικούς τομείς ή σε συγκεκριμένες επενδυτικές στρατηγικές. Για παράδειγμα, οι περιορισμοί short-sale σε χαρτοφυλάκια που επιβάλλονται στους διαχειριστές δημιουργούν ευκαιρία κερδοσκοπίας για τα hedge funds. Επιπλέον, στις αναδυόμενες αγορές όπου η εισροή κεφαλαίων δεν υπόκεινται σε περιορισμούς, τα hedge funds εκμεταλλεύονται τις αναποτελεσματικότητες στις τιμές που εμφανίζονται και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την άνοδο των αποδόσεων. Άρα, όταν οι αγορές ωριμάζουν και γίνονται αποτελεσματικές αναμένουμε πτώση των αποδόσεων των hedge funds.

ii) Οι διαχειριστές των hedge funds είναι ιδιαιτέρως ικανοί. Η δομή αμοιβής που χρησιμοποιείται στη διαχείριση των hedge funds είναι με βάση τα κίνητρα των διαχειριστών τους. Σκοπός αυτής της δομής είναι να δελεάζονται άτομα με ιδιαίτερες ικανότητες στη διαχείριση των hedge funds και να εργάζονται για να ικανοποιήσουν τα συμφέροντα των επενδυτών. Οι αμοιβές με βάση το κίνητρο δίνουν στους επενδυτές άμεσα ένα μεγάλο μερίδιο των κερδών. Ωστόσο, μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα οι διαχειριστές να υιοθετούν στρατηγικές με μεγάλο κίνδυνο για το δικό

τους συμφέρον, έτσι ώστε αν επιτύχουν υψηλότερες αποδόσεις να ωφεληθούν περισσότερο. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες ποινές ώστε οι διαχειριστές να μην αναλαμβάνουν άσκοπα ριψοκίνδυνες ενέργειες. Τα hedge funds που δεν έχουν υψηλές αποδόσεις δεν δίνουν στους διαχειριστές υψηλές αμοιβές, έτσι σταματούν να λειτουργούν και παραμένουν τα hedge funds με υψηλές αποδόσεις. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν επαρκή εμπειρικά στοιχεία που να αποδεικνύουν την ικανότητα των διαχειριστών.

iii) Οι υψηλές αποδόσεις αντανακλούν τον υψηλό κίνδυνο. Αν αυτός ο κίνδυνος μπορούσε να ερμηνευτεί πλήρως, τότε πιθανόν οι αποδόσεις των hedge funds να μην ήταν τόσο υψηλές. Οι ειδικοί υπολογίζουν την απόδοση ενός hedge fund με βάση το ρίσκο χρησιμοποιώντας κάποια μέτρα. Ένα από αυτά τα μέτρα είναι το Sharpe ratio με το οποίο συγκρίνουμε τις αποδόσεις διαφορετικών μορφών επενδύσεων. Το Sharpe ratio είναι ο λόγος της υπερβάλλουσας απόδοσης μιας επένδυσης σε σχέση με τα ακίνδυνα κρατικά ομόλογα προς τη διακύμανση των αποδόσεων της επένδυσης. Όσο μεγαλύτερο είναι το Sharpe ratio τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση. Το μέτρο αυτό παίρνει μεγάλη τιμή για τα hedge funds. Από το 1889 έως το 1998, τα ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια των hedge funds είχαν Sharpe ratio 1.58, σχεδόν διπλάσιο από το Sharpe ratio του δείκτη S&P 500 που είχε τιμή 0.86. Ωστόσο, δεν υπάρχει ομοφωνία όσον αναφορά τους παράγοντες ρίσκου που επηρεάζουν την απόδοση. Ένα άλλο μέτρο που χρησιμοποιείται για να μετρήσει τις αποδόσεις είναι το Jensen alpha το οποίο δείχνει το ποσό κατά το οποίο η μέση απόδοση του κεφαλαίου υπερβαίνει αυτή που προβλέπεται από το Capital Asset Pricing Model. Όμως, όταν προστεθούν επιπλέον παράγοντες κινδύνου στο CAPM αυτή η παραπάνω απόδοση εξαφανίζεται και το μέτρο Jensen alpha δεν είναι σημαντικά μεγάλο. Άρα, εάν δεν είμαστε βέβαιοι ποιοι παράγοντες κινδύνου επηρεάζουν την απόδοση δεν μπορούμε να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα για την υπαρξη υπερβάλλουσας απόδοσης.

Οι υψηλές αποδόσεις των hedge funds που παρουσιάστηκαν τη δεκαετία του 1990 δεν αντιπροσωπεύουν τις μακροχρόνιες αποδόσεις που αναμένουμε από αυτά αλλά τις ευνοϊκές οικονομικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την περίοδο αυτή. Η

έλλειψη λεπτομερών πληροφοριών για το πώς λειτουργούν τα hedge funds και η ανεπάρκεια δεδομένων που έχουμε, μας εμποδίζει να βγάλουμε αξιόπιστα γενικά συμπεράσματα για τις αιτίες που προκαλούν τις αποδόσεις ή για την πιθανότητα να συνεχιστούν οι υψηλές αποδόσεις στο μέλλον.

1.7 Οι 9 μύθοι που έχουν καλλιεργηθεί για τα hedge funds

6. Είναι πιθανό να γράψουν μεγάλες προμήθευσις. Οι διαφορετικές των hedge funds

1. Είναι ριψοκίνδυνα επενδυτικά προϊόντα της δεκαετίας του '90 που ταυτίστηκαν με την αχαλίνωτη κερδοσκοπία. Η αλήθεια είναι ότι τα hedge funds υπάρχουν εδώ και πενήντα χρόνια, ωστόσο η μεγάλη τους διάδοση έγινε τη δεκαετία του 1990. Σήμερα καταμετρούνται από τους ειδικούς 5.735 hedge funds έναντι μόλις 610 το 1990.
2. Είναι επιθετικές επενδύσεις. Πολλοί επενδυτές «τρομάζουν» όταν ακούν τη λέξη hedge fund, θεωρώντας ότι πρόκειται για μια επιθετική επένδυση που ενέχει μεγάλο κίνδυνο, καθώς τοποθετείται μόνο σε αγορές που παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις. Οι διαχειριστές τους απαντούν ότι σκοπός τους είναι η καταγραφή υπεραξιών, και ως εκ τούτου οι τοποθετήσεις τους γίνονται με βάση αυτόν τον παράγοντα.

3. Κάνουν όλα το ίδιο πράγμα. Η αλήθεια είναι ότι υπάρχουν πολλές κατηγορίες και υποκατηγορίες hedge fund, που προσφέρουν διαφορετικές αναλογίες ρίσκου - απόδοσης. Τα περισσότερα από τα 5.500 hedge funds ακολουθούν διαφορετικές στρατηγικές και τα χαρτοφυλάκιά τους ποικίλλουν σημαντικά, δίνοντας τη δυνατότητα στον επενδυτή να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο με σταθμισμένο κίνδυνο, το οποίο να ταιριάζει με το επενδυτικό του προφίλ.

4. Χρησιμοποιούν επιθετικά τη μόχλευση και τα παράγωγα. Αυτό εξαρτάται από τη στρατηγική που ακολουθεί το κάθε hedge fund. Μπορεί κάποιο να επενδύει μεγάλο μέρος του χαρτοφυλακίου του σε παράγωγα ή κάποιο άλλο να διατηρεί μεγάλη ρευστότητα διαχρονικά. Άλλωστε δεν υπάρχουν κανόνες ως προς την κατανομή των

κεφαλαίων στις διάφορες μορφές επένδυσης σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, στα οποία η σύνθεση του χαρτοφυλακίου είναι δεδομένη.

5. Έχουν μεγάλη αστάθεια στις αποδόσεις. Το αντίθετο συμβαίνει αν χρησιμοποιηθούν σωστά από τον επενδυτή. Συγκεκριμένα δίνουν τη δυνατότητα στον επενδυτή να πετύχει υψηλότερες αποδόσεις με μικρότερο ρίσκο.

6. Είναι ακριβά και χρεώνουν υψηλές προμήθειες. Οι διαχειριστές των hedge funds όταν ακούν την παραπάνω φράση απαντούν ως εξής: «Θα προτιμούσατε να πληρώνατε προμήθεια 1%-2% για ένα αμοιβαίο κεφάλαιο για το οποίο δεν έχετε εξασφαλισμένη απόδοση ή να πληρώσετε 1,5% συν μια αμοιβή ανάλογα με την απόδοση που επιτυγχάνεται για να επενδύσετε σε ένα hedge fund που προσφέρει απόδοση ίση με το επιτόκιο Libor συν 10% ανά έτος;».

7. Προτιμούν μόνο τις πτωτικές αγορές. Τα hedge funds προσαρμόζονται στις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά. Η αλήθεια είναι ότι τα τελευταία 10 χρόνια έχουν προστατεύσει τους επενδυτές από το «σύνδρομο της ανυπομονησίας». Ο δείκτης των hedge funds τη δεκαετία 1993-2003 σημείωνε θετικές αποδόσεις όλα τα χρόνια, ακόμη και μετά το 2000, όταν τα διεθνή χρηματιστήρια ξεκίνησαν την πτωτική τους πορεία.

8. Οι επενδυτές που τοποθετούνται σε hedge funds δεν έχουν τη δυνατότητα να ρευστοποιήσουν τις θέσεις τους ανά πάσα στιγμή. Εν μέρει η παραπάνω πρόταση είναι αληθινή. Και αυτό διότι τα hedge funds δίνουν τη δυνατότητα στους επενδυτές να αποσύρουν τα κεφάλαιά τους σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, π.χ. ανά μήνα ή ανά τρίμηνο. Πάντως οι διαχειριστές τους τονίζουν ότι η επένδυση σε αυτά πρέπει να είναι τουλάχιστον μεσοπρόθεσμη.

9. Δεν διακρίνονται από διαφάνεια. Η αλήθεια είναι ότι οι περισσότεροι διαχειριστές δεν αποκαλύπτουν τις τεχνικές που χρησιμοποιούν και τις πληροφορίες που διαθέτουν για να πραγματοποιήσουν τα κέρδη τους. Αυτό συμβαίνει για ευνόητους

λόγους. Υπάρχουν πάντως και hedge funds που «πωλούν» μαζί με το βασικό προϊόν τους και τη διαφάνεια.

1.8 Προβλήματα που προκύπτουν από την επένδυση σε hedge funds

Τα χαρακτηριστικά των hedge funds που αναφέραμε παραπάνω καθώς και η έλλειψη διαφάνειας από τους διαχειριστές για τις μεθόδους που χρησιμοποιούν, που είναι ένα αρκετά συχνό φαινόμενο, δυσκολεύουν την εκτίμηση των αποδόσεων των hedge funds. Αντίθετα με τα παραδοσιακά κεφάλαια όπου ο κίνδυνος μιας πτώσης της αγοράς αποτελεί τη μεγαλύτερη ανησυχία του επενδυτή, στα hedge funds η ανησυχία του επενδυτή συνδέεται με την χαμηλή επίδοση των διαχειριστών τους. Επιπλέον, τα επενδυτικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι διαχειριστές και οι τεχνικές, όπως τα παράγωγα, ο δανεισμός και οι ανοικτές πωλήσεις αυξάνουν τον συνολικό κίνδυνο. Η πολυπλοκότητα των στρατηγικών των hedge funds εκθέτει τα χαρτοφυλάκια τους σε πληθώρα παραγόντων κινδύνου και αυξάνει την πιθανότητα λανθασμένου προσδιορισμού του μοντέλου, αφού δεν υπάρχει ένα γενικώς αποδεκτό μοντέλο για την περιγραφή των hedge funds.

Επιπλέον λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των hedge funds οι αποδόσεις τους χαρακτηρίζονται από μη γραμμικότητα και ακολουθούν κατανομές μη κανονικές, με παχιές ουρές και ασύμμετρες. Η μη γραμμικότητα των αποδόσεων συνδέεται με κάποια γεγονότα στην αγορά και οικονομικές κρίσεις που συνέβησαν τις τελευταίες δεκαετίες.

Ένα άλλο μειονέκτημα των hedge funds είναι ότι έχουμε αξιόπιστα δεδομένα από την δεκαετία του '90 και έπειτα. Αυτή η περίοδος συμπίπτει με την περίοδο που η αμερικανική αγορά ήταν ανοδική. Όμως αυτή η περίοδος είναι σχετικά σύντομη και τα δεδομένα δεν επαρκούν για να εξετάσουμε τη συμπεριφορά των hedge funds στις διαφορετικές συνθήκες της αγοράς.

Τα παραπάνω προβλήματα δυσκολεύουν τους διαχειριστές να αποφασίσουν το ποσοστό των hedge funds που πρέπει να συμπεριλάβουν στο χαρτοφυλάκιο. Είναι προφανές ότι το κατάλληλο υπόδειγμα για την μοντελοποίηση των hedge funds πρέπει να συλλαμβάνει την συμπεριφορά των αποδόσεων καθώς οι συνθήκες στην αγορά μεταβάλλονται.

Οι κίνδυνοι μετριάζονται από την έλλειψη δυνατότητας των επενδυτών να αποσυρθούν πριν από ένα χρόνο και σε ορισμένες περιπτώσεις πριν από δυο χρόνια από την αρχική κατάθεση, από την απαίτηση των prime brokers έναντι των hedge funds να καταθέτουν εγγυήσεις ή περιθώρια, από την υποχρέωση των δανειστριών τραπεζών να τηρούν αποτελεσματικά συστήματα ελέγχου των κινδύνων και από την τακτική των εποπτικών αρχών να ασκούν πιέσεις ώστε ο ανταγωνισμός μεταξύ των prime brokers για την κατάκτηση της πελατείας των hedge funds να μην οδηγεί σε χαλάρωση της πολιτικής ελέγχου των κινδύνων. Καταβάλλεται επίσης προσπάθεια από τις ρυθμιστικές αρχές όπως: α) να βελτιωθεί η διαθέσιμη πληροφόρηση για τις αγορές στις οποίες δραστηριοποιούνται τα κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου και β) να γίνουν αποδεκτές διαδικασίες που στοχεύουν στην απόκτηση πληροφόρησης και εμπειρίας για τη διαχείριση των κινδύνων που προκύπτουν από τη δράση αυτών των κεφαλαίων.

Επομένως, παρά τα θετικά χαρακτηριστικά των hedge funds, υπάρχουν και αρκετά μειονεκτήματα. Οι επενδυτές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους ότι οι επενδύσεις σε hedge funds περιλαμβάνουν κίνδυνο καθώς δεν διασφαλίζουν θετικές αποδόσεις ενώ οι επιδόσεις του παρελθόντος δεν αποτελούν ένδειξη για τα μελλοντικά αποτελέσματα. Το μέλλον είναι αβέβαιο σε μεγάλο βαθμό οπότε κάθε επενδυτής πρέπει να φροντίζει να είναι ενημερωμένος, να επικοινωνεί και να συζητά με τον χρηματοοικονομικό του σύμβουλο για τα hedge funds που διατίθενται, να εκτιμά τα δυνητικά οφέλη και τους κινδύνους και έτσι να προσδιορίζει αν έχουν θέση στο χαρτοφυλάκιο του. Επιπλέον, να εξετάζει αν η εταιρεία διαχείρισης είναι καλά οργανωμένη, με την απαιτούμενη υποδομή, αν ακολουθεί ικανοποιητική διαδικασία στις επενδύσεις και στην περίπτωση των funds of hedge funds, αν προσφέρει λογικούς όρους στο ύψος της ελάχιστης επένδυσης και στις προμήθειες. Τέλος, ο

επενδυτής πρέπει να διαβάζει τα κείμενα που του παρέχει η εταιρεία και να προσδιορίζει το κεφάλαιο που θα επενδύσει στο hedge fund που έχει το κατάλληλο «ύφος» γι' αυτόν.

1.9 Σφάλματα στα δεδομένα των hedge funds

Τα δεδομένα των hedge funds υπόκεινται σε τριών ειδών σφάλματα, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων των ερευνητών. Χρησιμοποιώντας, όμως, κεφάλαια που περιλαμβάνουν δεδομένα hedge funds (funds of hedge funds FOF) τα σφάλματα αυτά μπορούν να μειωθούν ή να εξαλειφθούν. Τα σφάλματα είναι τα εξής:

1) Σφάλμα επιλογής (selection bias): Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, τα hedge funds, δεν είναι υποχρεωτικό να αποκαλύψουν τις θέσεις που παίρνουν στα χρεόγραφα και μπορούν να τις μεταβάλλουν συχνά. Επιπλέον δεν υπάρχει μια εταιρεία όπου εκεί να συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες για τα hedge funds, όπως υπάρχει για τα αμοιβαία κεφάλαια. Το σφάλμα επιλογής προκύπτει αν το δείγμα που παίρνουμε από τη βάση δεδομένων δεν είναι αντιπροσωπευτικό όλων των hedge funds. Αυτό συμβαίνει γιατί η εισαγωγή δεδομένων στη βάση δεν είναι υποχρεωτική. Οι διαχειριστές των κεφαλαίων αποφασίζουν αν θα αναφέρουν τις επιδόσεις του συγκεκριμένου fund, σε ποιον θα τις αναφέρουν και πότε. Αυτό είναι αυτονόητο ότι δημιουργεί ποιοτικές διαφορές στις βάσεις δεδομένων και άρα καμία βάση δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτική του συνόλου των βάσεων. Από τη μια μεριά θα περίμενε κανείς ότι μόνο τα hedge funds με καλή απόδοση θέλουν να συμπεριληφθούν στις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων, προκαλώντας θετική μεροληψία (upward bias). Από την άλλη μεριά, hedge funds τα οποία έχουν αποδώσει πολύ καλά στο παρελθόν και έχουν προσεγγίσει το επιδιωκόμενο μέγεθος τους, δεν χρειάζεται να προσελκύσουν νέους επενδυτές. Δηλαδή δεν έχουν ανάγκη να εμπεριέχονται σε μια βάση δεδομένων, προκαλώντας έτσι μια αρνητική μεροληψία (downward bias). Oi Fung and Hsieh (2000) πάντως εκτιμούν ότι οι δυο αυτές αντίθετες επιδράσεις μπορεί να οδηγούν σε ασήμαντη μεροληψία.

2) Σφάλμα επιβίωσης (survivorship bias): Αυτό το σφάλμα παρουσιάζεται συχνά στα αμοιβαία κεφάλαια. Οι περισσότερες βάσεις δεδομένων παρέχουν πληροφορίες για κεφάλαια που είναι σε χρήση. Κεφάλαια τα οποία έχουν σταματήσει να χρησιμοποιούνται θεωρούνται μη χρήσιμα και διαγράφονται από τη βάση δεδομένων. Το σφάλμα επιβίωσης προκύπτει επειδή η απόδοση κεφαλαίων που τείνουν να εξαφανιστούν είναι χειρότερη από την απόδοση κεφαλαίων που επιβιώνουν.

Τα διαθέσιμα δεδομένα των hedge funds απέχουν πολύ από το να είναι ιδανικά. Η μεροληψία επιβίωσης συστηματικά επιδρά όταν οι διαχειριστές με μέτριες ή κακές επιδώσεις αποσύρουν το κεφάλαιο που διαχειρίζονται από την αγορά, ενώ διαχειριστές με καλές επιδόσεις παραμένουν. Τα ιστορικά δεδομένα μπορεί να επιδεικνύουν τέτοια επίπεδα μεροληψίας ώστε οι επενδυτές να υποεκτιμούν ή να υπερεκτιμούν τα αποτελέσματα τα οποία λαμβάνουν υπ' όψη καθώς και το υφιστάμενο επίπεδο κινδύνου που αναλαμβάνουν, στην περίπτωση των επενδύσεων τους σε hedge funds.

Ένα άλλο πρόβλημα το οποίο δύναται να προκύψει στην προσπάθεια αξιολόγησης της αποδοτικότητας των hedge funds, είναι το γεγονός ότι τα περισσότερα κεφάλαια δεν αναφέρουν τα αποτελέσματα-αποδόσεις τους στις διαθέσιμες βάσεις δεδομένων. Κατά συνέπεια, κάθε βάση δεδομένων καλύπτει ένα διαφορετικό υποσύνολο του πληθυσμού των hedge funds και αυτό σίγουρα επιφέρει διαφορετικά και ίσως αντικρουόμενα συμπεράσματα, λόγω της χρησιμοποίησης διαφορετικών βάσεων.

3) Σφάλμα άμεσης ιστορίας (instant history bias): Όταν ένα κεφάλαιο εισάγεται σε μια βάση δεδομένων επισυνάπτεται και η πρόσφατη ιστορία του στη βάση. Αυτό δημιουργεί το σφάλμα άμεσης ιστορίας. Αν η απόδοση ενός κεφαλαίου είναι καλή τότε αυτό εισάγεται στη βάση δεδομένων, αν είναι κακή δεν εισάγεται. Καθώς τα hedge funds απαγορεύεται να διαφημίζονται, οι διαχειριστές τους θεωρούν τη συμμετοχή τους κυρίως ως εργαλείο μάρκετινγκ και γενικά διαφήμισης. Σαν αποτέλεσμα η μέση απόδοση στη βάση γα κινείται ανοδικά. Όταν οι δείκτες hedge

funds κατασκευάζονται από αυτές τις βάσεις τότε υπόκεινται σε σφάλματα άμεσης ιστορίας. Ωστόσο υπάρχουν δείκτες που διορθώνουν αυτά τα σφάλματα στο βαθμό που αυτό είναι δυνατό.

Σύμφωνα με τους Brown και Goetzmann (1999), Fung και Hsieh (2000), μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια διαδικασία δυο σταδίων προκειμένου να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε το επίπεδο αυτής της μεροληψίας που υπάρχει στη βάση δεδομένων των hedge funds. Καταρχήν, κάποιος μπορεί να εκτιμήσει τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις του παρατηρούμενου χαρτοφυλακίου το οποίο επενδύει σε όλα τα funds της συγκεκριμένης βάσης και τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις του προσαρμοσμένου παρατηρούμενου χαρτοφυλακίου το οποίο κατασκευάζεται από την επένδυση σε όλα τα funds αφού όμως πρώτα διαγραφούν οι αποδόσεις των πρώτων μηνών. Έπειτα, συγκρίνουμε τις υπολογισμένες μηνιαίες αποδόσεις των δυο χαρτοφυλακίων και η διαφορά τους μας δίνει το επίπεδο της μεροληψίας.

4) Σφάλμα δειγματοληψίας πολλών περιόδων (Multi-Period sampling bias):

Ανάλογα με το είδος μελέτης, μπορεί να είναι απαραίτητη μια μεγάλη ποσότητα ιστορικών αποδόσεων αφού εάν αυτό δεν ισχύει τότε είναι πολύ πιθανό να έχουμε σφάλμα λόγω ύπαρξης δειγμάτων πολλών περιόδων. Αν και αυτό δεν αποτελεί τυπικό πρόβλημα των hedge funds εντούτοις αφού η χρονολογική σειρά των αποδόσεων τους είναι ιδιαίτερα μικρή, ίσως να πρέπει να εξεταστεί αυτό το είδος της μεροληψίας το οποίο θα πρέπει να σημειωθεί πως δεν έχει καμία σχέση με τους προμηθευτές δεδομένων, αλλά όμως συσχετίζεται με το γεγονός ότι οι επενδυτές θα θέλουν να επενδύουν σε κεφάλαια με επαρκή ιστορία. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό της μεροληψίας οι Ackermann, Mcenally και Ravenscraft (1999) επιχειρηματολογούν υπέρ μιας εκτίμησης με δείγμα τουλάχιστον 24 μηνιαίων παρατηρήσεων, ενώ οι Fung και Hsieh (2000) απαιτούν τουλάχιστον 36 ιστορικές αποδόσεις για κάθε fund στην ανάλυση τους, αν και σημειώνουν πως αυτού του είδους η μεροληψία είναι πολύ μικρή έως ασήμαντη.

1.10 Funds of Hedge Funds

Ένας τρόπος για να διορθωθούν τα σφάλματα που αναφέραμε παραπάνω είναι να χρησιμοποιήσουμε αποδόσεις από funds of hedge funds. Η συγκεκριμένη κατηγορία αφορά την τοποθέτηση επενδυτικών κεφαλαίων από την πλευρά των διαχειριστών σε άλλα hedge funds. Στην ουσία υπάρχει ένας διαχειριστής, αλλά έμμεσα λειτουργούν όλοι οι διαχειριστές των ξεχωριστών hedge funds. Τα hedge funds αυτά ακολουθούν είτε την ίδια στρατηγική είτε ένα εύρος διαφορετικών στρατηγικών. Στην περίπτωση που τα hedge funds εφαρμόζουν διαφορετικές στρατηγικές, επιτυγχάνεται διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου και συνεπώς μείωση του κινδύνου. Τα δεδομένα των funds of hedge funds είναι λιγότερο επιρρεπή και στα τρία είδη σφαλμάτων. Ενώ το fund of hedge funds, δεν προστατεύει έναντι μιας απώλειας κεφαλαίου, μπορεί να βοηθήσει στην εξομάλυνση των επιδράσεων της μεταβλητότητας κάθε ξεχωριστής στρατηγικής hedge fund.

Η χρήση των funds of hedge funds έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- i) Εάν κάποιο hedge fund δεν ανήκει σε κάποια βάση δεδομένων τότε η απόδοσή του αντανακλάται στην απόδοση του fund of hedge funds. Έτσι οι αποδόσεις των funds of hedge funds υπόκεινται σε μικρότερο σφάλμα επιλογής από ότι τα hedge funds.
- ii) Εάν κάποιο fund of hedge funds επενδύει σε ένα hedge fund που αργότερα σταματάει να λειτουργεί, η απόδοση αυτού του hedge funds συμπεριλαμβάνεται στις ιστορικές αποδόσεις του fund of hedge funds. Έτσι μειώνεται το σφάλμα επιβίωσης.
- iii) Εάν κάποιο fund of hedge funds επενδύει σε ένα hedge fund, τότε η πρόσφατη ιστορία αυτού του hedge fund δεν συμπεριλαμβάνεται στις ιστορικές αποδόσεις του fund of hedge funds. Έτσι μειώνεται το σφάλμα άμεσης ιστορίας.
- iv) Σε αντίθεση με τις αποδόσεις των δεικτών από hedge funds, οι αποδόσεις των funds of hedge funds συμπεριλαμβάνουν το κόστος από την έρευνα, την

επιμέλεια, την επιλογή των hedge funds και άλλα εμπόδια που προκύπτουν, όπως κεφάλαια που είναι «κλειστά» ή hedge funds από τα οποία δεν μπορείς να κάνεις άρση χρημάτων. Έτσι τα funds of hedge funds αντιπροσωπεύουν την πραγματική απόδοση του κεφαλαίου που επενδύεται στα hedge funds.

επιπλέον στην έννοια των hedge funds από την προηγούμενη σελίδα

Ο διαχειριστής του FoF τα επιλέγει μέσω μιας προσεκτικής αποτίμησης της διαχείρισης κάθε hedge fund και βάσει ευρείας σειράς κριτηρίων αναλαμβάνει την ευθύνη κατανομής των επενδύσεων σε διάφορες στρατηγικές και διαχειρίζεται τα χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Ελέγχει συνεχώς και παρακολουθεί την εξέλιξη της επένδυσης, τους κινδύνους και τη στρατηγική του κάθε hedge fund, μια αρκετά απαιτητική δραστηριότητα που προϋποθέτει ξεχωριστή εμπειρία από την πλευρά του, αν ληφθεί υπόψη ότι υπάρχουν χιλιάδες hedge funds προς διάθεση στις αγορές. Η αξία των καθαρών περιουσιακών στοιχείων ενός FoF κυμαίνεται με βάση την αξία των ξεχωριστών hedge funds στα οποία επενδύει. Η απόδοση που παρουσιάζουν αυτού του είδους τα επενδυτικά κεφάλαια δεν περιλαμβάνεται στην προσεχή ανάλυση μας.

1.11 Οι συνηθέστεροι παράγοντες μοντελοποίησης

Για να μοντελοποιήσουμε τις αποδόσεις των hedge funds χρησιμοποιούμε συνήθως τους asset-based style παράγοντες των Fung και Hsieh (2004). Αυτοί οι παράγοντες είναι οι εξής:

1) Δυο παράγοντες μετοχών (equity factors):

- i) οι υπερβάλλουσες αποδόσεις από τον δείκτη S&P 500 (S&P).
- ii) η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ μετοχών μικρής και μεγάλης κεφαλαιοποίησης (SCMLC), που κατασκευάζεται από τη διαφορά των αποδόσεων του δείκτη Wilshire Small Cap 750 και του δείκτη Wilshire Large Cap 750.

Αυτοί οι δυο παράγοντες κινδύνου είναι οι πιο σημαντικοί για ένα μεγάλο πλήθος hedge funds.

2) Δυο παράγοντες σταθερού εισοδήματος (fixed income factors):

i) η μεταβολή στο 10-year Treasury yields (10Y).

ii) η διαφορά μεταξύ της μεταβολής των αποδόσεων των Moody's Baa bonds και της μεταβολής των αποδόσεων των 10-year T-bonds. (CredSpr). Άλλιώς μπορεί να θεωρηθεί σαν την υπερβάλλουσα απόδοση του Baa bond έναντι του 10-year bond.

3) Τρία χαρτοφυλάκια από lookback straddles (three primitive trend-following factors):

i) σε ομόλογα (PTFSBD)

ii) σε ξένα νομίσματα (PTFSFX)

iii) σε εμπορεύσιμα αγαθά (PTFSCOM).

Αυτοί οι παράγοντες επεξηγούν τις αποδόσεις των trend-following funds και είναι πολύ σημαντικοί για ποσοστό 5-10% των hedge funds.

1.12 Βάσεις δεδομένων

Η έλλειψη ύπαρξης σαφούς νομοθετικού πλαισίου που να αναφέρεται στις επενδύσεις των hedge funds έχει ως αποτέλεσμα τη μη υποχρεωτική αναφορά των αποδόσεων σε κάποια νομοθετική αρχή, όπως συμβαίνει με τα αμοιβαία κεφάλαια. Πολλές φορές όμως οι διαχειριστές των hedge funds στην προσπάθεια τους να προσελκύσουν νέους πελάτες παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις τους. Οι πληροφορίες αυτές συλλέγονται από διάφορους οργανισμούς οι οποίοι κατασκευάζουν δείκτες που αφορούν τόσο τη συνολική απόδοση όσο και τις αποδόσεις κάθε μιας από τις στρατηγικές.

Οι συνηθέστερες βάσεις hedge funds από τις οποίες αντλούμε τα δεδομένα μας είναι:

i) TASS Research

ii) Hedge Fund Research (HFR)

iii) Zurich Capital Markets / Managed Accounts Reports (ZCM/MAR).

Οι Agarwal, Daniel και Naik (2004) εξέτασαν την σύνθεση των βάσεων αυτών και παρατήρησαν ότι: συνολικά υπάρχουν 1776 hedge funds σε λειτουργία. Στην βάση TASS υπάρχουν 983 hedge funds σε λειτουργία, στην HFR 1063 και στην ZCM/MAR 828. Ωστόσο, μόνο 309 hedge funds ανήκουν και στις τρεις βάσεις. Έτσι, παρατηρούνται διαφορές στα δείγματα και άρα στις αποδόσεις των δεικτών που προέρχονται από τις διαφορετικές βάσεις.

Η Hedge Funds Research είναι μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες βάσεις δεδομένων. Είναι μια εταιρεία έρευνας που ειδικεύεται στη συνάθροιση, διάθεση και ανάλυση πληροφοριών που αφορούν τις εναλλακτικές μορφές επένδυσης των hedge funds. Επιπλέον, παράγει μια σειρά από προϊόντα που αναφέρονται στην έρευνα εναλλακτικών επενδύσεων, όπως είναι η τετραμηνιαία αναφορά για την πορεία του κλάδου γενικά καθώς και η κατασκευή και η διάθεση των δεικτών HFRI μηνιαίας απόδοσης οι οποίοι αποτελούν το σύνηθες σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της απόδοσης του κλάδου.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό των hedge funds που υπήρχαν από το 1989 μέχρι το 1996. Τα δεδομένα προέρχονται από τη βάση Managed Accounts Reports (MAR). Το μέσο μέγεθος των hedge funds που περιλαμβάνει είναι \$92 εκατομμύρια, ενώ τα hedge funds που είναι κάτω από \$30 εκατομμύρια δεν περιλαμβάνονται στη βάση. Το 40% των hedge funds περίπου είναι αμερικανικής προέλευσης και τα υπόλοιπα άλλων χωρών. Την περίοδο 1989-96 σχηματίστηκαν 1308 hedge funds και το 36.7% όλων των κεφαλαίων που υπήρχαν για κάποιο χρονικό διάστημα μέσα σε αυτή την περίοδο σταμάτησαν να είναι σε λειτουργία στο τέλος του 1996. Επιπλέον παρατηρούμε ότι ο ρυθμός φθοράς των hedge funds για τις ξένες χώρες είναι μεγαλύτερος από 50%. Το δείγμα αποκαλύπτει ότι ο μέσος χρόνος ζωής είναι 40 μήνες. Λιγότερα από 15% των κεφαλαίων ζουν πάνω από έξι χρόνια, ενώ το 60% σταματά να ζει μέσα σε τρία χρόνια. Ο κυριότερος λόγος που σταματούν να υπάρχουν είναι ότι η απόδοση τους δεν είναι ικανοποιητική. Τα hedge funds που σταματούν να ζουν παρουσιάζουν απόδοση περίπου 1% κάθε μήνα χαμηλότερη από τη μέση απόδοση κατά τη διάρκεια ενός χρόνου. Κατά την περίοδο 1989-96 η μέση ετήσια απόδοση των κεφαλαίων που επιβίωσαν ήταν 18% έναντι 10.5% που ήταν η



απόδοση αυτών που δεν επιβίωσαν. Η αιτία που ο ρυθμός φθοράς είναι μεγάλος είναι ότι οι αποδόσεις των hedge funds που παίρνουμε από τις βάσεις δεδομένων μπορεί να είναι υπερτιμημένες λόγω του σφάλματος επιβίωσης. Συνήθως οι βάσεις δεδομένων δεν περιλαμβάνουν ιστορικά στοιχεία για τις αποδόσεις των κεφαλαίων που σταμάτησαν να υπάρχουν τα οποία έχουν χαμηλές αποδόσεις, αλλά περιλαμβάνουν στοιχεία μόνο για τα hedge funds που επιβιώνουν. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ετήσιες αποδόσεις των hedge funds να είναι υπερτιμημένες κατά 1.9%.

Πίνακας 1: Πλήθος hedge funds κατά την περίοδο 1989-96

	Funds Existing at 1/1/89	New Funds Formed during 1986-96	Total Funds in Existence during 1989-96	Funds Existing at 12/31/96	Funds Disappearing during 1989-96	Attrition Rates col.5/col.3
US HF	46	511	557	420	137	24.6%
Non-US HF	81	539	620	281	339	54.7%
US FoF	11	118	129	105	24	18.6%
Non-US FoF	5	140	145	112	33	22.8%
All Funds	143	1308	1451	918	533	36.7%

1.13 Δείκτες hedge funds

Όπως αναφέραμε οι δείκτες αποτελούν σημαντικό σημείο αναφοράς για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν την απόδοση των hedge funds και αποτελούν ένα χρήσιμο και αντιτροσωπευτικό στατιστικό μέτρο της αγοράς κατά τη διάρκεια του χρόνου. Ο στόχος ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου είναι να ξεπερνά την απόδοση των βασικών σύνθετων δεικτών. Οι σύνθετοι δείκτες (composite indices) σχηματίζονται από μεγάλο πλήθος παραγόντων που σταθμίζονται. Οι δείκτες των hedge funds διαφέρουν όχι μόνο επειδή κατασκευάζονται με διαφορετικές μεθόδους αλλά και επειδή προέρχονται από διαφορετικά υποσύνολα δεδομένων. Για παράδειγμα οι HFR Composite Index (HFRI) και Tremont Composite Index

(CTI/CSFB) δεν θεωρούνται στενά υποκατάστata και επηρεάζονται διαφορετικά από τον κίνδυνο.

HFR Composite Index: Ένας πολύ σημαντικός δείκτης ο οποίος χρησιμοποιείται από πολλούς διαχειριστές hedge funds για τη σύγκριση της απόδοσής του με τις αποδόσεις των hedge funds που έχουν στην κατοχή τους είναι ο HFRI. Οι δείκτες HFRI είναι ισοβαρείς, δηλαδή τα επιμέρους hedge funds που τους αποτελούν έχουν τα ίδια βάρη και είναι διαχωρισμένοι σε 37 κατηγορίες ανάλογα με τις αντίστοιχες στρατηγικές. Επιπλέον, δεν υπάρχει ελάχιστο μέγεθος κεφαλαίου και ούτε ελάχιστο ή μέγιστο χρονικό περιθώριο που ένα hedge fund θα πρέπει να είναι ενεργό, με την έννοια του trading, προκειμένου να συμπεριληφθεί ένα hedge fund στον δείκτη HFRI. Οι δείκτες ανανεώνονται τρεις φορές το μήνα και περιλαμβάνουν ημεδαπά και αλλοδαπά hedge funds. Βασική προϋπόθεση για να συμπεριληφθεί ένα hedge fund σε ένα δείκτη είναι η μηνιαία αναφορά αποδόσεων οι οποίες δεν περιλαμβάνουν οποιασδήποτε μορφής χρεώσεις (διαχειριστικές ή άλλες) καθώς και τα αναφερόμενα κεφάλαια να είναι σε δολάρια ΗΠΑ.

Tremont Composite Index: Ένας άλλος πολύ σημαντικός δείκτης είναι ο Tremont Composite Index/ CSFB, όπου τον Αύγουστο του 2004 περιλάμβανε 387 funds. Είναι αντιπροσωπευτικός των hedge funds και είναι διαχωρισμένος σε 10 κατηγορίες. Τα κεφάλαια που περιλαμβάνει προέρχονται από την βάση TASS η οποία έχει 3000 funds. Ο δείκτης αυτός εκπροσωπεί τουλάχιστον το 85% του συνόλου των κεφαλαίων υπό διαχείριση. Η κατασκευή του είναι πλήρως αμερόληπτη, αφού ένας καλός δείκτης πρέπει να παρέχει μια αξιόπιστη εικόνα της απόδοσης των hedge funds. Για να πετύχει αυτό πρέπει να λαμβάνει υπόψη του την απόδοση και το σχετικό μέγεθος ενός hedge fund σε σχέση με ένα άλλο και σε σχέση με όλο το σύνολο των hedge funds. Ακόμα, ένας δείκτης πρέπει να είναι συνεπής στα κριτήρια επιλογής των hedge funds. Το σύνολο των hedge funds που συνθέτουν τον δείκτη πρέπει να ορίζεται σαφώς από κανόνες που είναι δημοσίως διαθέσιμοι και δεν υπόκεινται σε αυθαίρετη ερμηνεία. Επιπλέον, ένας δείκτης πρέπει να χαρακτηρίζεται από διαφάνεια. Τα hedge funds από τα οποία αποτελείται πρέπει να είναι δημοσιευμένα και οποιεσδήποτε αλλαγές σε αυτά ή στα κριτήρια επιλογής ή στον

τρόπο υπολογισμού του δείκτη πρέπει να ανακοινώνεται εκ των προτέρων. Για την επίβλεψη του δείκτη και την διατήρηση της αντικειμενικότητας του υπάρχει μια διοικητική επιτροπή που εγκρίνει όλες τις αλλαγές. Βασική προϋπόθεση για να συμπεριληφθεί ένα hedge fund στο δείκτη είναι η μηνιαία και ακριβής αναφορά αποδόσεων και το ελάχιστο μέγεθος των κεφαλαίων υπό διαχείριση να είναι 10 εκατομμύρια δολάρια.

MSCI Hedge Funds Index: Ο δείκτης αυτός είναι αντανακλά τη δομή και τη σύνθεση του συνόλου των hedge funds. Χωρίζεται σε οκτώ κατηγορίες με βάση οκτώ στρατηγικές επένδυσης. Κάθε δείκτης περιέχει funds εβδομαδιαίως ρευστοποιήσιμα, πράγμα που κάνει τον δείκτη πιο λειτουργικό. Μέχρι τον Ιούλιο του 2007 ο MSCI περιείχε 151 funds. Ο δείκτης χαρακτηρίζεται από διαφάνεια, αμεροληψία και αντικειμενικότητα. Οι πληροφορίες διατίθενται μόνο σε εξειδικευμένους διαχειριστές. Τα κεφάλαια που περιλαμβάνει προέρχονται από την βάση Lyxor και πρέπει να είναι σε δολάρια ΗΠΑ.

Standard and Poor's 500 Index (S&P 500): Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει 500 μετοχές οι οποίες επιλέγονται με διάφορα κριτήρια, όπως το μέγεθος της αγοράς και ο βαθμός ρευστότητας της μετοχής. Κατασκευάστηκε για να είναι ο βασικός δείκτης μετοχών των ΗΠΑ και να αντανακλά τις αποδόσεις και τον κίνδυνο μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης. Ενώ ο δείκτης Dow Jones Industrial Average ήταν ο πιο δημοφιλής στην Αμερική, επειδή περιείχε μόνο 30 εταιρείες κρίθηκε σκόπιμο ότι ο S&P 500 είναι πιο αντιπροσωπευτικός της αμερικάνικης αγοράς. Οι μετοχές επιλέγονται από ειδικούς που ανήκουν στον οργανισμό Standard & Poor's. Το βάρος κάθε μετοχής στον δείκτη είναι ανάλογο με την αξία της στην αγορά, δηλαδή το ποσοστό συμμετοχής στον δείκτη είναι ανάλογο του βαθμού κεφαλαιοποίησης της μετοχής. Ο S&P 500 περιλαμβάνει μετοχές ανάπτυξης που διακυμαίνονται έντονα και κυρίως κατά τη διάρκεια του Technology bubble και μετοχές αξίας που διακυμαίνονται λιγότερο.

Όπως παραθέτουμε, τα hedge funds αποτελούν έναν δυναμικό τρόπο πελάτευσης. Υπάρχουν πολλές επιστρήψεις, hedge funds με διαφορετικές στρατηγικές, διαφορετικές χαρακτηριστικοί ρυθμοί αποδόσεων και καθόγου των διαφορετικών βεβαίωσης στον πληθυσμό; Καθόλου της απόρρητης. Η λεζέση στην επένδυση γενικά περιλαμβάνει τον όρο της απόδοσης, οι συνθήκες παροχής περιβάλλοντος στον πελάτη, το χρονοπλάνο παραγωγής, την αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας, την απόδοση των διάφορων hedge funds που έχουν επινοείται με την αναφεύγοντας ποσοτική πολιτική.

Κεφάλαιο 2^ο

Break point models

Κεφάλαιο 2^ο

2.1 Break-point models

Όπως αναφέραμε παραπάνω, τα hedge funds αποτελούν έναν δυναμικό τρόπο επένδυσης. Υπάρχουν πολλές στρατηγικές hedge funds με διαφορετικές στατιστικές ιδιότητες, διαφορετικά χαρακτηριστικά αποδόσεων και κινδύνου και διαφορετική έκθεση στους παράγοντες κινδύνου της αγοράς. Η έκθεση στον κίνδυνο μεταβάλλεται στον χρόνο καθώς οι συνθήκες στην αγορά μεταβάλλονται. Αυτά τα χαρακτηριστικά μαζί με την έλλειψη μεγάλου πλήθους δεδομένων περιορίζουν την αξιοπιστία των δεικτών hedge funds που έχουν κατασκευαστεί με τις συνηθισμένες μεθόδους μοντελοποίησης.

Σκοπός είναι να κατασκευάσουμε μοντέλα που να αναγνωρίζουν τους παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την απόδοση, να μετρούν την απόδοση και την ικανότητα του διαχειριστή λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των hedge funds, δηλαδή την δυναμικότητα των στρατηγικών, την μη γραμμικότητα και τα γεγονότα στην αγορά. Η κατηγορία των μοντέλων που συλλαμβάνει αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά είναι τα break-point risk factor models, τα οποία κατασκευάστηκαν από τους Fung και Hsieh (2004). Πρότειναν ένα μοντέλο γραμμικό ως προς asset-based style παράγοντες με δυναμικούς συντελεστές, δηλαδή συντελεστές που μεταβάλλονται στον χρόνο.

Τα break point models είναι κατάλληλα για την μοντελοποίηση των hedge funds γιατί συλλαμβάνουν τη μη γραμμικότητα, τις μεταβολές της διακύμανσης κατά τη διάρκεια του χρόνου καθώς και τις μεταβολές της έκθεσης στον κίνδυνο που οφείλονται σε γεγονότα της αγοράς.

Θα εξετάσουμε πως μπορούμε εντοπίσουμε την ύπαρξη break-points σε σειρές hedge funds και έπειτα τον αριθμό και την θέση τους. Επιπλέον είναι ενδιαφέρον να μελετήσουμε αν διαφορετικές στρατηγικές hedge funds υπόκεινται σε ίδια ή διαφορετικά breaks, δηλαδή αν υπάρχει σχέση μεταξύ του αριθμού και του

χρόνου που συμβαίνουν τα breaks με τις διαφορετικές στρατηγικές των hedge funds. Ακόμα θα εξετάσουμε πως μεταβάλλονται οι παράμετροι του μοντέλου, δηλαδή το α (η ικανότητα του διαχειριστή) και τα β (οι εκθέσεις στους παράγοντες κινδύνου) και η διακύμανση στα δυο διαφορετικά τμήματα της σειράς πριν και μετά το break. Τέλος, σκοπεύουμε να εντοπίσουμε τους παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν τους δείκτες ή τις στρατηγικές των hedge funds.

2.2 Πώς συμβαίνουν τα breaks

Τα breaks συμβαίνουν λόγω κάποιων σημαντικών γεγονότων στην αγορά ή κάποιων οικονομικών κρίσεων που επηρεάζουν τις σειρές των hedge funds. Την προηγούμενη δεκαετία συνέβησαν μερικές σημαντικές κρίσεις που επηρέασαν αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. Κάποιες από αυτές επηρέαζαν μόνο μια χώρα, όπως συνέβει στην Τουρκία το 2001, ενώ άλλες κρίσεις επεκτάθηκαν και σε άλλες χώρες εκτός από τη χώρα στην οποία ξέσπασαν. Για παράδειγμα η Ευρωπαϊκή νομισματική κρίση το 1992, η κρίση στο Μεξικό το 1994, η κρίση στην Ασία το 1997 και η κρίση στη Ρωσία το 1998 επηρέασαν και άλλες χώρες. Άλλα δυο σημαντικά γεγονότα που προκάλεσαν breaks είναι η Long Term Capital Management crisis που συνέβει τον Σεπτέμβριο του 1998 και το Technology and Internet bubble που συνέβει τον Μάρτιο του 2000.

Τα αποτελέσματα αυτών των κρίσεων ήταν οικονομικές δυσκολίες και πολιτική αστάθεια. Οι κρίσεις γίνονταν ακόμα πιο επικίνδυνες καθώς επεκτείνονταν από τη μια χώρα στην άλλη με ανεξήγητο τρόπο. Για την αντιμετώπιση των δυσκολιών που προέρχονταν από αυτές τις κρίσεις απαιτούνταν άμεσα και δραστικά μέτρα, όπως αυστηρός έλεγχος των κεφαλαίων και περιορισμοί στην εισροή ξένων επενδύσεων.

Η βασική αιτία της εξάπλωσης μιας κρίσης είναι η απότομη χειροτέρευση οικονομικών και μακροοικονομικών μεταβλητών (financial contagion), όπως η πτώση ενός δείκτη, η υποτίμηση κάποιου νομίσματος, μειωμένος ή αρνητικός ρυθμός

αύξησης του εγχώριου προϊόντος και η κατάρρευση τιμών ιδιοκτησίας. Μια άλλη αιτία εξάπλωσης μιας κρίσης είναι η υπερβολική αύξηση των χρεών μιας χώρας και η αθέτηση των υποχρεώσεών της (default contagion). Επιπλέον, η εξάπλωση μπορεί να οφείλεται σε σημαντική πτώση των μετοχών σε μια αναδυόμενη αγορά όπου μπορεί να επηρεάσει αγορές σε άλλες χώρες (stock market contagion) ή σε πολιτικές αναταραχές που προκαλούν αναστάτωση σε γειτονικές χώρες (political contagion).

2.3 Long Term Capital Management (1994)

To Long Term Capital Management σχηματίστηκε το Φεβρουάριο του 1994 με αρχικό μετοχικό κεφάλαιο \$1.3 δισεκατομμύρια από τα οποία τα \$100 εκατομμύρια ήταν η συνεισφορά των βασικών συνεταίρων. Ιδρύθηκε από τον Τζον Μεριγουέντερ που ήταν treasurer στη Salomon Brothers και αριστοτέχνης στις πράξεις hedging. To LTCM είχε αποδεχθεί ένα μεγάλο στοίχημα ότι το spread μεταξύ των ομολόγων του θησαυροφυλακίου των ΗΠΑ και των εταιρικών ομολόγων των ΗΠΑ μίκραινε. Ο Τζον Μεριγουέντερ διέθεσε 120 δισεκατομμύρια δολάρια για την αγορά εταιρικών ομολόγων με χρηματοδότηση από τη βραχυχρόνια πώληση ενός ισοδύναμου ποσού από ομόλογα του θησαυροφυλακίου των ΗΠΑ μέσω της αγοράς repos. To LTCM απαιτούσε ελάχιστη επένδυση \$10 εκατομμύρια χωρίς δικαίωμα ανάληψης για τρία χρόνια. Τα βασικά χρεόγραφα που διαχειρίζονταν ήταν θέσεις long σε ομόλογα που θεωρούνταν υποτιμημένα και θέσεις short σε υπερτιμημένα ομόλογα. Επιπλέον, υπήρχε ετήσια χρέωση 2% των κεφαλαίων και 25% των νέων κερδών. Το 1994 το κεφάλαιο απέδιδε 19.9% χωρίς τις παραπάνω χρεώσεις, το 1995 απέδιδε 42.8%, το 1996 απέδιδε 40.8 και το 1997 απέδιδε 17.1%. Στο τέλος του 1997, το μετοχικό κεφάλαιο του LTCM ήταν \$7 δισεκατομμύρια ενώ το 1998 έπεσε σε \$4.8 δισεκατομμύρια.

Στο τέλος του 1997 και στις αρχές του 1998 υπήρχε ευρεία διαφορά στις αποδόσεις με υψηλό και χαμηλό ρίσκο. Μια μικρή μείωση αυτής της διαφοράς σήμαινε μεγάλα κέρδη για το LTCM, λόγω του leveraged effect. Αντίθετα, μια μικρή αύξηση μπορούσε να επιφέρει μεγάλη μείωση του μετοχικού κεφαλαίου. Ένας λόγος

για να αυξηθεί αυτή η διαφορά ήταν ότι κάποια χαρτοφυλάκια περιείχαν μη ρευστοποιήσιμα συμβόλαια. Ωστόσο, οποιαδήποτε προσπάθεια ρευστοποίησης των θέσεων θα πίεζε τις τιμές ακόμα περισσότερο και θα επέφερε μεγαλύτερες ζημιές στο LTCM. Παρ' όλα αυτά υπήρξε βεβαιότητα ότι η διαφορά στις αποδόσεις δεν θα αυξάνονταν πολύ.

Όμως, την άνοιξη του 1998 άρχισε να συμβαίνει το αντίθετο. Η αρχή έγινε με την Ασιατική κρίση το 1997 καθώς και με άλλες κρίσεις που ακολούθησαν σε αναδυόμενες αγορές. Η κρίση στη Ρωσία οδήγησε σε άνοδο των τιμών των κρατικών ομολόγων και σε ελεύθερη πτώση των ιδιωτικών εταιρικών ομολόγων. Η τάση που επικρατούσε ήταν η στροφή προς την «ποιότητα», δηλαδή η αντικατάσταση μη ρευστοποιήσιμων, υψηλού ρίσκου χρεογράφων με ρευστοποιήσιμα χαμηλού ρίσκου χρεόγραφα. Αυτή η τάση προς την ρευστότητα και την ποιότητα προκάλεσε αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων. Το αποτέλεσμα ήταν η μείωση του μετοχικού κεφαλαίου, όπου στα μέσα Σεπτεμβρίου του 1998 έπεσε σε \$600 εκατομμύρια και οι ζημιές ήταν \$4 δισεκατομμύρια. Τελικά διασώθηκε μετά από πρωτοβουλία και παρέμβαση των 14 πιστωτριών τραπεζών. Τη διοίκηση του ανέλαβε εποπτική αρχή από 6 πιστώτριες τράπεζες μεταξύ των οποίων η Merrill Lynch, η Goldman Sachs και η J.P. Morgan. Σύμφωνα με το Ιαπωνικό Κέντρο Διεθνούς Χρηματοοικονομικής τα hedge funds είχαν συνολικά απώλειες στη διάρκεια του 1998 32,4 δισεκατομμύρια δολάρια.

2.4 Η κρίση στην Ασία (1997)

Στα μέσα του καλοκαιριού του 1997 έγινε εμφανής η παρακμή της οικονομικής προόδου του προηγούμενου μισού αιώνα. Μέχρι τότε η οικονομική κατάσταση στην Ασία ήταν ανοδική, ο πληθωρισμός ήταν χαμηλός, ο ρυθμός επενδύσεων, αποταμιεύσεων και εξαγωγών ήταν υψηλός και η κατανομή πόρων του προϋπολογισμού ήταν ισορροπημένη. Όμως, αυτή η ανοδική πορεία κατέρρευσε.

Η κρίση στην ανατολική Ασία ξεκίνησε από την Ταϊλάνδη. Το νόμισμα της Ταϊλάνδης δέχτηκε κερδοσκοπικές επιθέσεις το 1996 και υποτιμήθηκε στις αρχές του 1997. Η μεσολάβηση των αρχών ήταν άμεση με σκοπό να μειώσουν τις κερδοσκοπικές ενέργειες. Ωστόσο, τα μέτρα δεν ήταν επαρκή για να μειώσουν τις πιέσεις στο νόμισμα, το κεφάλαιο συνέχισε να βγαίνει από τη χώρα και η προσαρμογή του νομίσματος στα κυρίαρχα νομίσματα εγκαταλείφθηκε. Η κρίση επεκτάθηκε γρήγορα και σε άλλες χώρες της ανατολικής Ασίας, όπως η Μαλαισία, οι Φιλιππίνες, η Ινδονησία και η Κορέα, που το νόμισμά τους υποτιμήθηκε κατά 35-80%. Οι συνέπειες της κρίσης ήταν υποτίμηση της τιμής του συναλλάγματος, αύξηση του πληθωρισμού, ύφεση εμπορικών συναλλαγών και επιβράδυνση οικονομικών δραστηριοτήτων. Οι αρνητικές συνέπειες ήταν μεγάλες για αυτούς που το εισόδημά τους βασίζονταν στην αφθονία κεφαλαίου και στις ξένες εισαγωγές. Καθώς η κρίση εξαπλώνονταν το τραπεζικό σύστημα υπέφερε λόγω της έλλειψης των απαραίτητων κανονισμών και ρυθμίσεων. Γενικά, υπήρχε έλλειψη διαφάνειας και αναποτελεσματική διαχείριση του χρηματοοικονομικού συστήματος.

Η κρίση στην Ασία μπορεί να αποδοθεί σε πολλούς παράγοντες. Κάποιοι από τους μακροοικονομικούς παράγοντες στους οποίους όφειλονταν η αρχή της κρίσης ήταν ο εύκολος δανεισμός μεγάλων ποσών με αποπληρωμή σε βραχυχρόνιο διάστημα, η σταθερή τιμή συναλλάγματος με σκοπό την κάλυψη μεγάλων ελλειμμάτων και τα μεγάλα ποσά ξένων κεφαλαίων που διατέθηκαν σε προβληματικές και μη επικερδείς επενδύσεις. Αν και ο ρυθμός ανάπτυξης και επενδύσεων ήταν πολύ υψηλός πριν την κρίση, αυτό ήταν πολύ δύσκολο να διατηρηθεί στο μέλλον. Η εξάπλωση της κρίσης και σε άλλες χώρες εκτός της Ταϊλάνδης οφείλονταν σε αδυναμία διοίκησης και πολιτική αναταραχή. Επιπλέον, οι χώρες που επηρεάστηκαν από την κρίση είχαν μεγάλη διαφορά μεταξύ των βραχυχρόνιων υποχρεώσεων τους και των ρευστών κεφαλαίων που είχαν στη διάθεση τους.

Τα νομίσματα στις χώρες της ανατολικής Ασίας ήταν προσαρμοσμένα στο δολάριο της Αμερικής και προσπαθούσαν να κρατήσουν την ισοτιμία τους σταθερή. Όλα αυτά τα προσαρμοσμένα νομίσματα ήταν υπερτιμημένα και κινδύνευαν σε

περίπτωση που ο πληθωρισμός ξεπερνούσε αυτόν της Αμερικής. Η σταθερή τιμή του συναλλάγματος οδήγησε σε υπερβολικό δανεισμό, έτσι οι βραχυχρόνιες υποχρεώσεις αυξήθηκαν πάρα πολύ.

Βασική αιτία για την εξάπλωση της κρίσης αποτελούσαν χρηματοοικονομικοί παράγοντες. Η υποτίμηση του νομίσματος της Ταϊλάνδης άσκησε πίεση στα νομίσματα των γειτονικών χωρών, οι οποίες εγκατέλειψαν τα προσαρμοσμένα νομίσματά τους. Η αύξηση των επιτοκίων και η υποτίμηση του νομίσματος είχαν δραματικά αποτελέσματα στον χρηματοοικονομικό τομέα. Επιπλέον, από την κρίση επηρεάστηκε το Χονγκ Κονγκ, η Σιγκαπούρη και η Ταιβάν, λόγω του ότι τα χρηματιστήριά τους ήταν στενά συνδεδεμένα. Τέλος, η Ιαπωνία που ήταν βασικός δανειστής εκτέθηκε σε κίνδυνο και απέσυρε τα δάνεια της εξ' αρχής, γεγονός που επηρέασε πολύ τις χρηματαγορές.

Ωστόσο, το εμπόριο δεν έπαιξε μεγάλο ρόλο στην μετάδοση της κρίσης. Η Ταϊλάνδη, η Ινδονησία, η Μαλαισία και η Νότια Κορέα εξήγαγαν μικρή ποσότητα των συνολικών τους εξαγωγών η μία στην άλλη. Ακόμα, η κρίση στην ανατολική Ασία δεν επηρέασε την Ρωσία και τη Βραζιλία, χώρες με τις οποίες υπήρχαν εμπορικές συναλλαγές.

2.5 Technology Bubble and Internet Bubble (2000)

Οι διεθνείς χρηματοοικονομικές αγορές, και συγκεκριμένα αγορές που ασχολούνται με την τεχνολογία, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τις τηλεπικοινωνίες παρουσίασαν πρωτοφανή ανάπτυξη και απότομη κατάρρευση κατά την αλλαγή του αιώνα. Πολλές μετοχές πέτυχαν αποδόσεις πολύ υψηλότερες από τις συνηθισμένες. Ωστόσο, ο δείκτης Nasdaq ο οποίος περιέχει το σύνολο των μετοχών που γίνονται αντικείμενο συναλλαγής στο χρηματιστήριο Nasdaq (National Association of Securities Dealers Automated Equations) στο οποίο διαπραγματεύονται μετοχές επιχειρήσεων που ανήκουν στον κλάδο των ηλεκτρονικών ειδών, κατέρρευσε όταν το Technology bubble ήταν στην κορύφωσή του. Ο δείκτης έκλεισε στις 3321 μονάδες

στις 14 Απριλίου 2000, ενώ στις 10 Μαρτίου 2000 είχε φτάσει στις 5048 μονάδες, όπου είχε μείνει αρκετό χρόνο σε αυτή την υψηλή απόδοση. Από τις 10 Μαρτίου 2000 έως το τέλος του έτους ο δείκτης έπεσε κατά 48.9%. Η χρονική στιγμή της αλλαγής ονομάστηκε Tipping Point (Gladwell 2000), δηλαδή το σημείο ανατροπής που χαρακτηρίζεται από μεγάλη «ευθραυστότητα». Μικρές αλλαγές στο σημείο ευθραυστότητας μπορεί να έχουν τεράστιες συνέπειες.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει την πορεία του δείκτη Nasdaq από τον Ιανουάριο του '98 έως τον Οκτώβριο του '02. Παρατηρούμε ότι στο τέλος του 1999 η πορεία του δείκτη αυξάνεται κατακόρυφα και αυτό συνεχίζεται μέχρι το Μάρτιο του 2000, όπου αρχίζει η κατακόρυφη πτώση που διατηρήθηκε μέχρι τα μέσα Απριλίου.

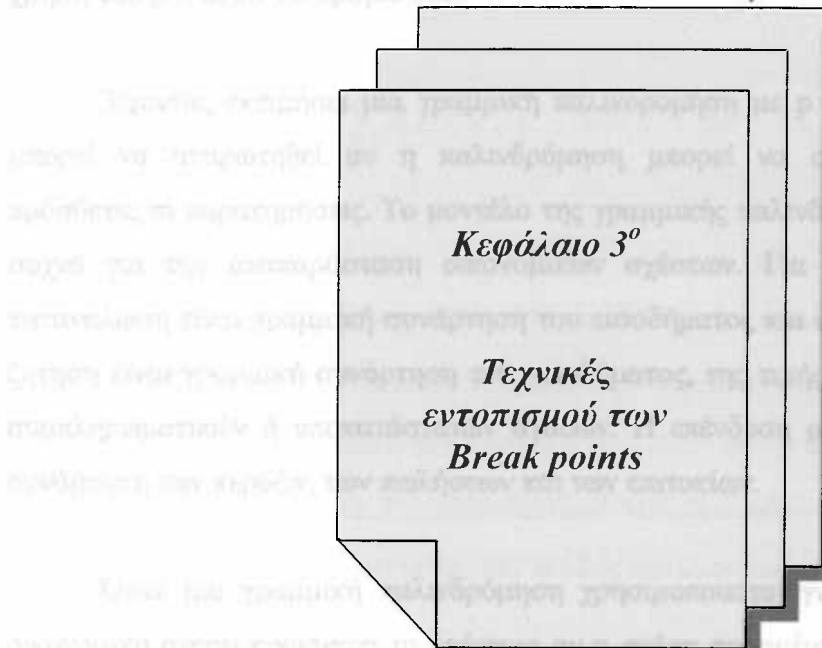


Αναλύοντας τα γεγονότα που συνέβησαν γύρω από την μέγιστη απόδοση του δείκτη Nasdaq συμπαιρένουμε ότι δύο ήταν τα σημαντικότερα που επηρέασαν την αγορά το Μάρτιο του 2000. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι αν και αυτά τα γεγονότα δεν είχαν κερδοσκοπικό χαρακτήρα επηρέασαν τις συνθήκες στην αγορά. Αυτό δείχνει πόσο εύθραυστη ήταν η αγορά εκείνο τον καιρό, έτσι ώστε δυο όχι και τόσο σημαντικά γεγονότα να προκαλέσουν κρίση στις οικονομικές συνθήκες. Το πρώτο γεγονός αφορούσε την ελεύθερη πρόσβαση σε αποτελέσματα ερευνών του ανθρώπινου γονιδιόματος. Το αποτέλεσμα αυτού τού γεγονότος ήταν η κατακόρυφη

πτώση του κλάδου της βιοτεχνολογίας. Αυτό προκάλεσε την έκρηξη της κερδοσκοπικής φούσκας λόγω μετοχών που προέρχονταν από εταιρείες βιοτεχνολογίας. Το δεύτερο γεγονός ήταν μια ιστορία στο περιοδικό Barron που αφορούσε το Internet η οποία επηρέασε αρνητικά την αποτίμηση των μετοχών του και οδήγησε στην έκρηξη της φούσκας του Internet. Αυτό το τελευταίο γεγονός είχε μακροχρόνιες επιπτώσεις στα μέσα μαζικής ενημέρωσης, στους οικονομικούς αναλυτές και στους επενδυτές, πράγμα ασυνήθιστο για μια απλή ιστορία ενός περιοδικού. Τα πιο σημαντικά στοιχεία για να εξηγηθεί η επίδραση αυτού του γεγονότος είναι η πηγή της πληροφόρησης αφού αυτό το περιοδικό ήταν πολύ δημοφιλές, η ευκολία στη μετάδοση αυτής της πληροφόρησης και το περιεχόμενο του άρθρου αφού οι επενδυτές είχαν ήδη αμφιβολίες για την αποτίμηση των μετοχών του Internet. Παρόλ' αυτά, αν και τα δυο γεγονότα προκάλεσαν αλλαγή στις συνθήκες της αγοράς, δεν αποτελούν εξήγηση για την πτωτική αγορά που ακολούθησε την άνοιξη του 2000.

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η πτώση του δείκτη Nasdaq μεταδόθηκε και σε άλλες χώρες, αλλά η κρίση επηρέασε μόνο τον κλάδο της τεχνολογίας και δεν μεταδόθηκε σε άλλους κλάδους. Μια πιθανή εξήγηση για αυτό είναι ότι υπάρχει σύνδεση μεταξύ των κλάδων της τεχνολογίας, των μέσων μαζικής ενημέρωσης και της τηλεπικοινωνίας διεθνώς, ενώ άλλοι κλάδοι είναι πιο απομονωμένοι.

Ένα από τα αποτελέσματα της κρίσης αυτής ήταν ότι το Μάρτιο του 2000 κατέρρευσε το δεύτερο μεγαλύτερο hedge fund του κόσμου, το Tiger Management και ένας από τους βασικότερους λόγους ήταν η μεγάλη πτώση του δείκτη μετοχών εταιριών υψηλής τεχνολογίας Nasdaq. Τα περιουσιακά στοιχεία των έξι hedge funds του Tiger ρευστοποιήθηκαν και το 75% αυτών – περίπου 6 δισεκατομμύρια δολάρια – διατέθηκαν για την αποζημίωση των επενδυτών. Οι αποδόσεις του Tiger ανέρχονταν το χρονικό διάστημα 1980-1999 σε 26% και ήταν από τα πιο κερδοφόρα του κόσμου.



Κεφάλαιο 3^o

3.1 Τεχνικές εντοπισμού των break-points

Η ανάλυση παλινδρόμησης χρονολογικών σειρών βασίζεται στην υπόθεση ότι η σχέση παλινδρόμησης είναι σταθερή κατά τη διάρκεια του χρόνου. Στις οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες η εγκυρότητα αυτής της υπόθεσης αμφισβητείται. Η υπόθεση υποβάλλεται σε ελέγχους όταν πρόκειται κυρίως για χρήση του μοντέλου σε προβλέψεις.

Έχοντας εκτιμήσει μια γραμμική παλινδρόμηση με ρ συντελεστές, κάποιος μπορεί να αναρωτηθεί αν η παλινδρόμηση μπορεί να συμπεριλάβει κάποιες πρόσθετες τη παρατηρήσεις. Το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης εφαρμόζεται συχνά για την αναπαράσταση οικονομικών σχέσεων. Για παράδειγμα, η μέση κατανάλωση είναι γραμμική συνάρτηση του εισοδήματος και άλλων μεταβλητών. Η ζήτηση είναι γραμμική συνάρτηση του εισοδήματος, της τιμής και της ζήτησης των συμπληρωματικών ή υποκατάστατων αγαθών. Η επένδυση μιας επιχείρησης είναι συνάρτηση των κερδών, των πωλήσεων και των επιτοκίων.

Όταν μια γραμμική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια οικονομική σχέση προκύπτει το ερώτημα αν η σχέση παραμένει αμετάβλητη σε δυο χρονικές περιόδους. Για παράδειγμα, αν το υπόδειγμα που αναπαριστά την κατανάλωση στην Αμερική είναι ίδιο πριν και μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο.

Στατιστικά αυτή η ερώτηση μπορεί να απαντηθεί ελέγχοντας δύο σύνολα παρατηρήσεων αν ανήκουν στην ίδιο μοντέλο παλινδρόμησης. Αυτό που ψάχνουμε είναι αν οι συντελεστές των παλινδρομήσεων είναι ίδιοι στα δύο υποσύνολα.

Συνήθως, δεν είναι λογικό να υποθέτουμε ότι δύο σχέσεις είναι ακριβώς ίδιες. Είναι πιο αντικειμενικό να υποθέτουμε ότι κάποια τμήματα των σχέσεων είναι ίδια σε δύο περιόδους. Πιθανόν η ελαστικότητα ζήτησης για κάποιο προϊόν δεν έχει μεταβληθεί κατά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, αλλά έχει μεταβληθεί η εισοδηματική ελαστικότητα.

3.2 Tests σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης

Ta tests που θα παρουσιάσουμε παρακάτω βοηθούν στον εντοπισμό των breaks σε γραμμικά μοντέλα με παράγοντες asset-based style και είναι κλασσικά tests που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των hedge funds. Έστω ότι έχουμε Τ προσομοιώσεις αποδόσεων hedge funds, όπου οι αποδόσεις συμβολίζονται με $r = (r_1, \dots, r_T)'$ και χρησιμοποιούμε k παράγοντες κινδύνου ως επεξηγηματικές μεταβλητές $f_i = (f_{i1}, \dots, f_{iT})'$, $i = 1, \dots, k$. Έτσι προκύπτει το παρακάτω γραμμικό μοντέλο:

$$r_t = a + \sum_{i=1}^k \beta_i f_{it} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \text{ για } t = 1, \dots, T,$$

όπου a είναι η σταθερά που μετράει την απόδοση του hedge fund που είναι προσαρμοσμένη ως προς τους παράγοντες κινδύνου, το β , είναι ο συντελεστής του παράγοντα κινδύνου i και ε , είναι ανεξάρτητα, αυτόνομα σφάλματα που ακολουθούν κανονική κατανομή με μέσο 0 και διασπορά σ^2 . Η μηδενική υπόθεση που ελέγχουμε είναι ότι οι συντελεστές της παλινδρόμησης $\theta = (\alpha, \beta_1, \dots, \beta_k)'$ είναι σταθεροί κατά τη διάρκεια του χρόνου. Ωστόσο υπάρχουν πολλές εναλλακτικές για αυτή την υπόθεση.

Για τον εντοπισμό των break-points σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης υπάρχουν 3 τρόποι που βασίζονται στις παρακάτω γενικές κατηγορίες ελέγχων:

- i) fluctuation tests (ή test διακύμανσης)
- ii) F-tests
- iii) tests που βασίζονται στη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων.

To CUSUM test ανήκει στην κατηγορία των fluctuation tests και το Chow test ανήκει στην κατηγορία των F-tests. Τα F-tests ελέγχουν την μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι η δομή της σειράς δεν αλλάζει έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ένα break σε γνωστό ή άγνωστο χρόνο. Τα tests που βασίζονται στη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων είναι χρήσιμα για τον υπολογισμό των θέσεων των breaks, δηλαδή του χρόνου που συνέβησαν.

Αυτές οι τεχνικές εντοπίζουν τα break-points σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης με γραφικό τρόπο και βασίζονται σε σειρές που προέρχονται από σωρευτικά ή κινούμενα αθροίσματα (cumulative or moving sums) καταλοίπων, τα οποία είναι περιοδικά επαναλαμβανόμενα ή κανονικά ελάχιστα τετράγωνα, ή εκτιμητές των παραμέτρων της παλινδρόμησης.

Η βασική ιδέα είναι ότι όταν η σειρά βγαίνει έξω από κάποια όρια τότε έχουμε αλλαγή στην δομή της σειράς, δηλαδή break-point. Έπειτα εξετάζουμε εάν έχει συμβεί κάποιο σημαντικό γεγονός στην αγορά κοντά στο σημείο που έχει συμβεί το break για να εντοπίσουμε την ακριβή αιτία και το χρόνο του break.

3.3 CUSUM tests

Η πρώτη προσπάθεια εντοπισμού breaks σε γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας fluctuation tests βασίστηκε σε σωρευτικά αθροίσματα καταλοίπων που είναι ασυνχέτιστα με μέσο 0 και σταθερή διασπορά. Αυτό το test δημιουργήθηκε από τους Brown, Durbin και Evans το 1975.

Θέτουμε $r_{t,s}$ και $f_{i,t,s}$, $i = 1, \dots, k$ τις αποδόσεις του hedge fund και τον i παράγοντα κινδύνου αντίστοιχα, από τον χρόνο t μέχρι τον χρόνο s . Ακόμα θέτουμε $F_{t,s}$ τον πίνακα της γραμμικής παλινδρόμησης για παρατηρήσεις από τον χρόνο t μέχρι τον χρόνο s , όπου η πρώτη στήλη είναι ένα διάνυσμα από $(s-t+1)$ μονάδες και οι υπόλοιπες στήλες έχουν τις αποδόσεις των k παραγόντων $f_{i,t,s}$, $i = 1, \dots, k$. Θέτουμε $\hat{\theta}_s = (F_{1,s}^T F_{1,s})^{-1} F_{1,s}^T r_{1,s}$ τον OLS εκτιμητή του θ για τις πρώτες s παρατηρήσεις.

To Standard-CUSUM test βασίζεται στο άθροισμα των περιοδικά επαναλαμβανόμενων καταλοίπων. Το s - οστό κατάλοιπο ορίζεται ως:

$$w_s = \frac{r_s - f_s^T \hat{\theta}_{s-1}}{\sqrt{1 + f_s^T (F_{1,s-1}^T F_{1,s-1})^{-1} f_s}}, \text{ για } s = k+2, \dots, T, \text{ όπου } f_s = (1, f_{1s}, \dots, f_{ks})^T.$$

Έτσι ορίζουμε την επαναληπτική διαδικασία CUSUM ως εξής:

$$W_s = \frac{1}{\hat{\sigma} \sqrt{T-k-1}} \sum_{j=k+2}^s w_j \quad \text{για } s = k+2, \dots, T \quad \text{όπου } \hat{\sigma}^2 = (T-k-2)^{-1} \sum_{j=k+2}^T (w_j - \bar{w})^2 \text{ είναι}$$

η εκτιμώμενη διακύμανση. Για αυτή την διαδικασία, W_{k+2}, \dots, W_T , υπάρχουν γραμμικά και μη γραμμικά όρια τα οποία είναι πιο ευαίσθητα σε breaks που συμβαίνουν αρκετά νωρίς και αρκετά αργά κατά την περίοδο που εξετάζουμε. Όταν η διαδικασία υπερβαίνει αυτά τα όρια τότε οι παράμετροι του μοντέλου δεν είναι σταθερές.

Ενώ το προηγούμενο test βασίστηκε σε περιοδικά επαναλαμβανόμενα κατάλοιπα που είναι ανεξάρτητα κατανεμημένα υπό την μηδενική υπόθεση, οι Ploberger και Kramer το 1992 πρότειναν ένα test που βασίζεται σε ελάχιστα τετράγωνα καταλοίπων. Το OLS-CUSUM test που βασίζεται στα παραπάνω OLS κατάλοιπα ορίζεται ως:

$$U_s = \frac{1}{\hat{\sigma} \sqrt{T}} \sum_{j=1}^s u_j, \quad \text{για } s = 1, \dots, T, \quad \text{όπου } u_s = r_s - f_s \hat{\theta}_T \quad \text{και } \hat{\sigma}^2 = (T-k-1)^{-1} \sum_{j=k+2}^T u_j^2.$$

Για το OLS-CUSUM test υπάρχουν γραμμικά και μη γραμμικά όρια.

Το Standard-CUSUM test και το OLS-CUSUM test είναι εξίσου κατάλληλα για τον έλεγχο της σταθερότητας των συντελεστών της γραμμικής παλινδρόμησης πριν και μετά το break. Για τα tests υπολογίστηκαν p-τιμές που είναι καταλληλότερες από τις κοινές κρίσιμες τιμές οι οποίες ισχύουν για συγκεκριμένα επίπεδα σημαντικότητας. Επιπλέον προτάθηκαν εναλλακτικά όρια με βάση την κίνηση Brown και για τα δυο tests με σκοπό να διορθωθεί η αδυναμία του εντοπισμού των breaks που συμβαίνουν πολύ νωρίς και πολύ αργά στην περίοδο που εξετάζουμε. Τα εναλλακτικά όρια κατάφεραν να διορθώσουν την αδυναμία στην περίπτωση του OLS-CUSUM test αλλά όχι στην περίπτωση του Standard-CUSUM test λόγω των ιδιοτήτων των περιοδικά επαναλαμβανόμενων καταλοίπων. Εάν το CUSUM test εφαρμοστεί σε δεδομένα όπου το break point δεν είναι γνωστό τότε η εφαρμογή του OLS-CUSUM test με τα εναλλακτικά όρια είναι καταλληλότερη.

3.4 Chow test

Η δεύτερη κατηγορία tests που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των breaks είναι η κατηγορία των F-tests. Με το F-test εξετάζουμε αν μια παλινδρόμηση είναι πιο αποτελεσματική από δυο ξεχωριστές παλινδρομήσεις που εφαρμόζονται σε δυο διαφορετικά υποσύνολα δεδομένων. Δηλαδή, ελέγχουμε την μηδενική υπόθεση ότι οι παράμετροι του μοντέλου είναι σταθερές έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ένα break που συμβαίνει το χρόνο τ , με $0 < \tau < T$. Ο Chow (1960) πρότεινε ένα test για την περίπτωση όπου το τ είναι γνωστό. Η βασική ιδέα είναι να γίνουν δυο διαφορετικές παλινδρομήσεις στα δυο τμήματα, δηλαδή πριν και μετά το break που συμβαίνει το χρόνο τ .

Υπό την μηδενική υπόθεση έχουμε μια παλινδρόμηση που εφαρμόζεται στο σύνολο των δεδομένων. Αυτή είναι: $y_t = a_0 + a_1 x_t + u_t$.

Υπό την εναλλακτική υπόθεση, όπου υπάρχει ένα break έχουμε τις εξής δυο παλινδρομήσεις πριν και μετά το break αντίστοιχα: $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t^{(1)}$ για $1 \leq t \leq \tau$ και $y_t = \delta_1 + \delta_2 x_t + u_t^{(2)}$ για $\tau + 1 \leq t \leq T$. Τα σφάλματα $u_t^{(1)}$ και $u_t^{(2)}$ είναι ανεξάρτητα και κανονικά κατανεμημένα με μέσο 0 και διακύμανση σ_1^2 και σ_2^2 αντίστοιχα. Αν οι παράμετροι σε αυτά τα δυο μοντέλα είναι ίδιες, δηλαδή $\beta_1 = \delta_1$ και $\beta_2 = \delta_2$ τότε τα δυο μοντέλα συμπίπτουν με το μοντέλο υπό την μηδενική υπόθεση.

Υπολογίζουμε την τιμή του στατιστικού: $F_T = \frac{u' u - e'e}{e'e / (T - 2(k+1))}$, όπου $u = (u_1, \dots, u_T)'$ είναι το διάνυσμα των OLS καταλοίπων, $e = (u^{(1)'}, u^{(2)'})'$ και $u^{(1)} = (u_1^{(1)}, \dots, u_\tau^{(1)})'$, $u^{(2)} = (u_{\tau+1}^{(2)}, \dots, u_T^{(2)})'$ είναι τα διανύσματα των OLS καταλοίπων από τις παλινδρομήσεις στα δυο τμήματα πριν και μετά το break. Το στατιστικό test $F_T / (k+1)$ ακολουθεί $F_{k+1, T-2(k+1)}$ κατανομή υπό την μηδενική υπόθεση.

Εναλλακτικά το στατιστικό test μπορεί να εκφραστεί ως:

$$F = \frac{RSS_c - (RSS_1 + RSS_2) / k}{RSS_1 + RSS_2 / n - 2k},$$

όπου το RSS_c είναι το άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα, RSS_1 είναι το άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα πριν συμβεί το break και RSS_2 είναι το άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα μετά το break. Οι κρίσιμες τιμές υπολογίζονται από τους πίνακες της F κατανομής με k , $n-2k$ βαθμούς ελευθερίας.

Τα δύο παραπάνω tests, το COSUM και το Chow test, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά για να πάρουμε μια πρώτη εκτίμηση για την ύπαρξη breaks στη σειρά και για να εξετάσουμε αν οι παράμετροι του μοντέλου είναι σταθερές.

3.5 Εναλλακτικά Tests

Παρακάτω θα περιγράψουμε κάποια άλλα tests που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξουν την μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι δεν υπάρχει break σειρά έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ένα break.

Ορίζουμε τον λόγο πιθανοφάνειας ως εξής: $\lambda = \frac{\hat{\sigma}_1' \hat{\sigma}_2^{T-i}}{\hat{\sigma}^T}$, όπου $\hat{\sigma}_1$ και $\hat{\sigma}_2$ είναι

τα τυπικά σφάλματα αντίστοιχα των παλινδρομήσεων: $y_i = a_1 + b_1 x_i + u_i$, $i = 1, \dots, t$ και $y_i = a_2 + b_2 x_i + u_i$, $i = t+1, \dots, T$. Ενώ $\hat{\sigma}$ είναι το τυπικό σφάλμα όλων των δεδομένων. Το λ επιλέγεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιεί το λ . Η κατανομή του $-2 \log \lambda$ δεν είναι χ^2 , αλλά κάποια κατανομή που αποδεικνύεται εμπειρικά και εξαρτάται από το πλήθος των παρατηρήσεων.

Test 1: Υποθέτουμε ότι έχουμε βρει τον εκτιμητή μέγιστης πιθανοφάνειας t^* του t . Το t^* χωρίζει τις παρατηρήσεις στο αριστερό και το δεξί το υποσύνολο. Με χρήση των εκτιμητών οι παλινδρομήσεις γράφονται: $\hat{y}_i = \hat{a}_1 + \hat{b}_1 x_i$ για $i = 1, \dots, t^*$ και $\hat{y}_i = \hat{a}_2 + \hat{b}_2 x_i$ για $i = t^* + 1, \dots, T$.

Υπολογίζουμε τις εκτιμήσεις \hat{y}_i της πρώτης παλινδρόμησης, δηλαδή πριν το break, χρησιμοποιώντας τα x_i που ανήκουν στο δεύτερο σύνολο, δηλαδή μετά το break, και αντίστροφα. Σχηματίζουμε τα κατάλοιπα της μορφής: $r_{1i} = \hat{a}_2 + \hat{b}_2 x_i - y_i$ για $i = 1, \dots, t^*$ και $r_{2i} = \hat{a}_1 + \hat{b}_1 x_i - y_i$ για $i = t^* + 1, \dots, T$ και οι μέσοι τους υπολογίζονται από τις σχέσεις: $\bar{r}_1 = \frac{1}{t^*} \sum_{i=1}^{t^*} (\hat{a}_2 + \hat{b}_2 x_i - y_i)$ και $\bar{r}_2 = \frac{1}{T-t^*} \sum_{i=t^*+1}^T (\hat{a}_1 + \hat{b}_1 x_i - y_i)$. Υπό την μηδενική υπόθεση, τα \bar{r}_1 και \bar{r}_2 είναι ανεξάρτητα και κανονικά κατανεμημένα.

Τα s_1^2 και s_2^2 δίνονται από τους τύπους:

$$s_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{t^*} (\hat{a}_2 + \hat{b}_2 x_i - y_i - \bar{r}_1)^2}{T-t^*-1} \quad \text{και} \quad s_2^2 = \frac{\sum_{i=t^*+1}^T (\hat{a}_1 + \hat{b}_1 x_i - y_i - \bar{r}_2)^2}{T-t^*-1}.$$

Οι ποσότητες $\sqrt{t^*}(\bar{r}_1 - E(\bar{r}_1))/s_1$ και $\sqrt{T-t^*}(\bar{r}_2 - E(\bar{r}_2))/s_2$ ακολουθούν Student-t κατανομή. Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αν τα $E(\bar{r}_1)$ και $E(\bar{r}_2)$ είναι διάφορα του μηδενός.

Οι δυσκολίες σε αυτή την προσέγγιση είναι οι εξής:

i) οι αναμενόμενες τιμές των \bar{r}_1 και \bar{r}_2 :

$$E(\bar{r}_1) = (a_2 - a_1) + (b_2 - b_1) \frac{\sum_{i=1}^{t^*} x_i}{t^*} \quad \text{και} \quad E(\bar{r}_2) = (a_1 - a_2) + (b_1 - b_2) \frac{\sum_{i=t^*+1}^T x_i}{T-t^*}$$

μπορεί να είναι μηδέν όχι μόνο υπό την μηδενική υπόθεση όπου $a_1 = a_2$ και $b_1 = b_2$

$$\text{αλλά και όταν } b_1 \neq b_2, \text{ υπό την συνθήκη ότι } (a_2 - a_1)/(b_2 - b_1) = -\frac{\sum_{i=1}^{t^*} x_i}{t^*} = -\frac{\sum_{i=t^*+1}^T x_i}{T-t^*}.$$

Δηλαδή, το στατιστικό test μπορεί να πάρει την τιμή μηδέν υπό την εναλλακτική υπόθεση. Αυτό, κάνει το test να μην είναι τόσο αξιόπιστο. Το πρόβλημα, όμως, μπορεί να ξεπεραστεί. Αν η προηγούμενη συνθήκη ισχύει, το δείγμα πρέπει να έχει διάσταση T-2 αφού υπάρχουν δυο γραμμικοί περιορισμοί για τα x .

ii) Ένα πιο σημαντικό πρόβλημα είναι ότι η κατανομή του test μπορεί να επηρεαστεί από το t^* που υπολογίζεται από τα δεδομένα. Έτσι είναι πιθανόν, η χρήση της Student- t κατανομής με t^*-1 ή $T-t^*-1$ βαθμούς ελευθερίας να μην είναι σωστή.

Test 2: Για να αποφύγουμε τα προβλήματα του προηγούμενου test, χωρίζουμε τα δεδομένα σε δυο σύνολα με t και $T-t$ παρατηρήσεις, όπου το $t = T/2$ αν το T είναι ζυγός και $t = (T-1)/2$ ή $t = (T+1)/2$ αν το t είναι περιττός. Με δεδομένο ότι τα

κατάλουπα ορίζονται όπως πριν, οι ποσότητες $\frac{\sqrt{T-t-1}\bar{r}_1}{\hat{\sigma}_2}$ και $\frac{\sqrt{t-1}\bar{r}_2}{\hat{\sigma}_1}$ ακολουθούν τη

κατανομή με $T-t-1$ και $t-1$ βαθμούς ελευθερίας αντίστοιχα. Αν η μηδενική υπόθεση δεν ισχύει, η δύναμη του test είναι μεγαλύτερη όσο πιο κοντά είναι το t στο break point. Για δεδομένες τιμές των \bar{r}_1 και \bar{r}_2 οι απόλυτες τιμές των στατιστικών test είναι μεγαλύτερες για το test 2 από ότι για το test 1. Έτσι, είναι ευκολότερο να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση όταν δεν ισχύει. Ωστόσο, το να επηρεαστεί η παλινδρόμηση από τα δεδομένα του άλλου συνόλου λόγω του ότι τα δεδομένα έχουν χωριστεί σε υποσύνολα αυθαίρετα μειώνει την δύναμη του test.

Test 3: Υπό την μηδενική υπόθεση οι ποσότητες:

$$\sum_{i=1}^t (a_2 + b_2 x_i - y_i)^2 / \sigma^2 \text{ και } \sum_{i=t+1}^T (a_2 + b_2 x_i - y_i)^2 / \sigma^2$$

είναι ανεξάρτητες και ακολουθούν κατανομή χ^2 με $t-1$ και $T-t-1$ βαθμούς ελευθερίας αντίστοιχα. Ο λόγος τους ακολουθεί F-κατανομή με $t-1$ και $T-t-1$ βαθμούς ελευθερίας. Ένας παρόμοιος λόγος μπορεί να κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας την παλινδρόμηση πριν συμβεί το break. Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αν το F test είναι πολύ μεγάλο. Αυτό το test αποφεύγει τα προβλήματα του test 1, ωστόσο

αντιμετωπίζει τη δυσκολία ότι η δύναμη του test συνδέεται με την πραγματική θέση του break point.

Συμπερασματικά, είναι προτιμότερο να χωρίζουμε το σύνολο των δεδομένων σε υποσύνολα αυθαίρετα αν και η δύναμη του test μειώνεται όπως αναφέραμε και όχι με βάση τον εκτιμητή μέγιστης πιθανοφάνειας για το σημείο του break, όπου σε αυτή την περίπτωση προκύπτουν κάποια σημαντικά προβλήματα.

Test 4: Το πρόβλημα αναπαρίσταται ως εξής: Έστω για η εξαρτημένη μεταβλητή και x_1, x_2, \dots, x_p οι επεξηγηματικές μεταβλητές. Υποθέτουμε ότι έχουμε η παρατηρήσεις.

Το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης με πίνακες είναι:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Τα σφάλματα ε , είναι ανεξάρτητα και κανονικά κατανεμημένα με μέσο 0 και διασπορά σ^2 . Υποθέτοντας ότι $n > p$ εκτιμάμε τις παραμέτρους $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p, \sigma$. Το πρόβλημα που θα εξετάσουμε είναι αν την επιπλέον παρατηρήσεις ικανοποιούν την παλινδρόμηση, δηλαδή αν οι συντελεστές στις δύο παλινδρομήσεις, πριν και μετά το break, είναι ίσοι.

Το μοντέλο μπορεί να γραφεί σύντομα $y_1 = X_1\beta_1 + \varepsilon_1$, όπου τα y_1 και ε_1 είναι διανύσματα στήλες με n στοιχεία, X_1 είναι πίνακας διάστασης $n \times p$, β_1 είναι διάνυσμα στήλη με p στοιχεία. Ο εκτιμητής ελάχιστων τετραγώνων του β_1 , $\hat{\beta}_1$ είναι:

$$\hat{\beta}_1 = (X_1' X_1)^{-1} X_1' y_1 = \beta_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' \varepsilon_1.$$

Θέτουμε y_2 το διάνυσμα των την συμπληρωματικών παρατηρήσεων το οποίο δίνεται από το μοντέλο: $y_2 = X_2\beta_2 + \varepsilon_2$, όπου X_2 είναι πίνακας διάστασης $m \times p$, τα ε_2 είναι κανονικά κατανεμημένα με πίνακα συνδιασποράς $I\sigma^2$. Ορίζουμε

$d = y_2 - X_2 \hat{\beta}_1 = X_2 \beta_2 - X_2 \beta_1 + \varepsilon_2 - X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_1' \varepsilon_1$. Η αναμενόμενη τιμή του d είναι:

$E(d) = X_2 \beta_2 - X_2 \beta_1$. Επειδή τα ε_1 και ε_2 είναι ανεξάρτητα, ο πίνακας συνδιασποράς είναι:

$$\begin{aligned} Cov(d) &= Cov(\varepsilon_2) + Cov[X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_1' \varepsilon_1] = \\ I\sigma^2 + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_1' (Cov \varepsilon_1) X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_2' &= [I + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_2'] \sigma^2. \end{aligned}$$

Στην περίπτωση που $m=1$, το y_2 και το d είναι βαθμωτά και ο πίνακας X_2 είναι διάνυσμα γραμμή. Σε αυτή την περίπτωση η διασπορά του d είναι: $Var(d) = [I + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_2'] \sigma^2$. Υπό την μηδενική υπόθεση $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ το

$$E(d) = 0 \text{ και ο λόγος } \frac{d^2}{[I + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_2'] s_1^2} \text{ ακολουθεί κατανομή } F(1, n-p).$$

Όταν έχουμε τη νέες παρατηρήσεις τότε έχουμε και τη διαφορές d_1, d_2, \dots, d_m ο μέσος όρος των οποίων είναι: $\bar{d} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m d_i$. Η διασπορά του \bar{d} είναι:

$$Var(\bar{d}) = \frac{1}{m^2} Var\left(\sum_{i=1}^m d_i\right) = \frac{\sigma^2}{m^2} \left\{ [1 \dots 1] [I + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_2'] \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \right\}. \text{ Υπό την μηδενική}$$

υπόθεση ο λόγος $\frac{\bar{d}^2}{\frac{s_1^2}{m^2} \left\{ [1 \dots 1] [I + X_2 (X_1' X_1)^{-1} X_2'] \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \right\}}$ ακολουθεί κατανομή

$$F(1, n-p).$$

To test αυτό παρουσιάζει αδυναμία στον έλεγχο των εναλλακτικών υποθέσεων. Το \bar{d} είναι συνήθως μικρό, όχι όμως επειδή οι την παρατηρήσεις έχουν προέλθει από την παλινδρόμηση που προέρχονται και οι η παρατηρήσεις, αλλά επειδή το ένα d ακυρώνει το άλλο. Έτσι αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση χωρίς να είναι απαραίτητα σωστή.



Test 5: Ισοδύναμα μπορούμε να ελέγξουμε την μηδενική υπόθεση $E(\bar{d}) = 0$ αντί της $\beta_1 = \beta_2 = \beta$. Τότε έχουμε:

$$d'(Covd)^{-1}d = [\beta_2'X_2 - \beta_1'X_2][I + X_2(X_1'X_1)^{-1}X_2]^{-1}[X_2\beta_2 - X_2\beta_1]\frac{1}{\sigma^2} + \\ + [\varepsilon_1'\varepsilon_2'][\begin{matrix} -X_1(X_1'X_1)^{-1}X_2' \\ I \end{matrix}][I + X_2(X_1'X_1)^{-1}X_2]^{-1}[-X_2(X_1'X_1)^{-1}X_1' \quad I]\begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}\frac{1}{\sigma^2}$$

Υπό την μηδενική υπόθεση $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ από την προηγούμενη σχέση προκύπτει ότι: $d'(Covd)^{-1}d = d'[I + X_2(X_1'X_1)^{-1}X_2]^{-1}d\frac{1}{\sigma^2}$ και ακολουθεί κατανομή $\chi^2(m)$, ενώ υπό την εναλλακτική υπόθεση $\beta_1 \neq \beta_2$ ακολουθεί μη κεντρική χ^2 κατανομή.

Υπό την μηδενική υπόθεση σχηματίζουμε το λόγο:

$$\frac{d'(Covd)^{-1}d\frac{1}{m}}{\frac{s_1^2(n-p)}{\sigma^2}\frac{1}{(n-p)}} = \frac{d'[I + X_2(X_1'X_1)^{-1}X_2]^{-1}d}{s_1^2m} \text{ που ακολουθεί κατανομή } F(m, n-p).$$

Επιπλέον, ο λόγος $\frac{s_1^2(n-p)}{\sigma^2}$ ακολουθεί $\chi^2(n-p)$ κατανομή.

Για $m=1$ προκύπτει $\frac{d^2}{[I + X_2(X_1'X_1)^{-1}X_2]s_1^2}$, που είδαμε στο προηγούμενο test.

3.6 Προσέγγιση κατά Bayes

Ένας άλλος τρόπος για να μοντελοποιήσουμε μια σειρά hedge funds με πολλά breaks είναι χρησιμοποιώντας πιθανότητες και εφαρμόζοντας την Bayesian προσέγγιση, την οποία δεν θα περιγράψουμε σε αυτή την ενότητα. Η προσέγγιση αυτή έχει τα παρακάτω ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά:

i) Όλες οι άγνωστες ποσότητες στο μοντέλο αντιμετωπίζονται ως παράμετροι.

ii) Η από κοινού εκ των υστέρων κατανομή συγκεντρώνει όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για τον αριθμό, την θέση των breaks και τις παραμέτρους του μοντέλου. Αυτή η προσέγγιση είναι καλύτερη από την προσέγγιση π.χ του αριθμού των breaks χρησιμοποιώντας κάποιο κριτήριο βελτιστοποίησης και κυρίως σε περιπτώσεις που υπάρχει αβεβαιότητα για το μοντέλο και λίγα δεδομένα όπως στην περίπτωση των hedge funds.

iii) Μειώνεται η αβεβαιότητα που αφορά τις θέσεις των break-points.

iv) Διευκολύνει την επιλογή των μεταβλητών στο μοντέλο κάνοντας σύγκριση μοντέλων με διαφορετικούς παράγοντες κινδύνου.

Η προσέγγιση κατά Bayes βασίζεται σε επαναλήψεις. Η προς τα εμπρός επανάληψη χρησιμοποιείται στον υπολογισμό των περιθωρίων πιθανοτήτων που βιοθούν στον υπολογισμό του αριθμού των breaks. Η προς τα πίσω επανάληψη βοηθά να εντοπίσουμε τις θέσεις των breaks μέσω της περιθώριας εκ των υστέρων κατανομής. Η προσέγγιση αυτή δίνει με ακρίβεια τον αριθμό και τις θέσεις των breaks.

Σπουδές, παπού του κοριτσιού, έβην να εξετάσουμε την επιμοθύγματα ποσό με
προσεκτική αποχή γρηγορίου, ανθεκτικού, σεβαστήν από κάκια, σημαντική, κρίσιμη,
επινοητική. Το περισσότερο σημαντικό στο γρηγοριοποσθοντα ψηλούμεταντηράς
(θετική γενετικής). Αρχικά, την ντε λέγεται break στη σειρά λέξη
κάποιων σημαντικών γρηγοριοποσθοντων που παραπομπής φέρουν ντε.
Αν δεν ουδέποτε βρεθείτε σε αυτή την περιπτώση, δεν θέλετε στην από-
μερη κρίση. Βασικά, σε περιπτώση που θέλετε break, εξετάζετε ποσό
μεταφέρρισης σε αριθμό του μετανιωτικού προγράμματος από αυτό. Επισήμως,
μετρητακτικής ή ραδικαλ γρηγοριοποσθοντα σημαντικότητας στην περιπτώση μεταφέρρισης στην
Κεφάλαιο 4^ο

Κεφάλαιο 4^ο

Εντοπισμός των break points με χρήση του E-views

break points με χρήση των E-views



Κεφάλαιο 4^ο

4.1 Εισαγωγικά

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να εξετάσουμε αν επηρεάζεται και πως μια χρονολογική σειρά χρηματοοικονομικών δεδομένων από κάποιες σημαντικές κρίσεις στην αγορά. Για να το κάνουμε αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε ψευδομεταβλητές (dummy variables). Αρχικά, για να ελέγξουμε αν έχει συμβεί break στη σειρά λόγω κάποιου σημαντικού γεγονότος εντοπίζουμε τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές. Αν η ψευδομεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική, τότε η σειρά έχει επηρεαστεί από την κρίση. Έπειτα, σε περίπτωση που έχει συμβεί break, εξετάζουμε πως μεταβάλλονται οι παράμετροι των υποδειγμάτων πριν και μετά από αυτό. Επιπλέον, παρουσιάζουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των σειρών που μελετάμε και των καταλοίπων τους.

Οι κρίσεις που θα μελετήσουμε είναι η Long Term Capital Management που συνέβει τον Σεπτέμβριο του 1998 και το Internet and Technology Bubble που συνέβει τον Μάρτιο του 2000, τις οποίες περιγράψαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι κρίσεις αυτές επηρέασαν τους επενδυτές και την κατανομή των κεφαλαίων στα χαρτοφυλάκια. Τα χρηματοοικονομικά δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε προέρχονται από την εναλλακτική μορφή επένδυσης των hedge funds, είναι μηνιαία, ξεκινούν από τον Ιανουάριο του 1990 και τελειώνουν τον Οκτώβριο του 2005.

Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετήσουμε την περίπτωση που έχουμε μόνο ένα break και την περίπτωση που έχουμε δυο breaks στη χρονολογική σειρά των δεδομένων hedge funds.

Για την επεξεργασία των δεδομένων μας θα χρησιμοποιήσουμε το στατιστικό πρόγραμμα E-views 3.1, το οποίο περιλαμβάνει μια μεγάλη σειρά τεχνικών εκτίμησης οικονομικών υποδειγμάτων και χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιείται κυρίως όταν θέλουμε να αναλύσουμε οικονομικές χρονολογικές σειρές σε ένα επίπεδο ανάλυσης που

υπερβαίνει την απλή στατιστική ανάλυση και προσεγγίζει περισσότερο την σύγκριση και εκτίμηση εναλλακτικών υποδειγμάτων, την διεξαγωγή προβλέψεων με εναλλακτικά υποδείγματα, την διεξαγωγή πολύπλοκων οικονομετρικών ελέγχων (π.χ σταθερότητα του υποδείγματος, έλεγχοι για αυτοσυσχέτιση, ετεροσκεδαστικότητα και λανθασμένη εξειδίκευση, έλεγχοι περιορισμών που θέτει η οικονομική θεωρία στις παραμέτρους κτλ.)

4.2 Ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές του μοντέλου

Παρακάτω, θα εξετάσουμε πως τέσσερις παράγοντες επηρεάζουν τον δείκτη hedge funds (HFRICI_RF weighted composite index – risk free) και τον HFRI fund of funds (HFRIFOF). Οι παράγοντες αυτοί επεξηγούν σε μεγάλο βαθμό την απόδοση του HFRICI και του HFRIFOF και είναι οι εξής:

- i) **S&P 500 RF** (Standard & Poor's 500 stock return): Ο S&P 500 περιλαμβάνει μετοχές ανάπτυξης που διακυμαίνονται έντονα καθώς και μετοχές αξίας που διακυμαίνονται λιγότερο. Ο S&P 500 RF περιλαμβάνει τις υπερβάλλουσες αποδόσεις του δείκτη S&P 500.
- ii) **Size Spread**: Ο παράγοντας αυτός περιλαμβάνει τη διαφορά των αποδόσεων μεταξύ μετοχών μικρής και μεγάλης κεφαλαιοποίησης.
- iii) **Ch. Treas. Yr** (Change in the 10 year Treasury yields): Ανήκει στους παράγοντες σταθερού εισοδήματος και είναι η μεταβολή στην απόδοση των κρατικών ομολόγων.
- iv) **Credit Spread**: η διαφορά μεταξύ της μεταβολής των αποδόσεων των Moody's Baa bonds και της μεταβολής των αποδόσεων των 10-year T-bonds. (CredSpr). Άλλιως μπορεί να θεωρηθεί σαν την υπερβάλλουσα απόδοση των Baa bonds έναντι των 10-year bonds.

4.3 Long Term Capital Management Break (Σεπτέμβριος 1998)

Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε αν η κρίση που συνέβει στην αγορά το Σεπτέμβριο του 1998 λόγω του Long Term Capital Management επηρέασε τα δεδομένα χρονολογικών σειρών των δεικτών: HFRICI_RF (weighted composite index – risk free) και HFRIFOF (HFRI fund of funds).

A) Περιγραφή μοντέλου

Με τη χρήση μιας ψευδομεταβλητής, της D_1 , θα εξετάσουμε αν η κρίση που συνέβει το Σεπτέμβριο του 1998 επηρέασε τους δείκτες HFRICI_RF και HFRIFOF. Αρχικά, υποθέτουμε ότι έχουμε το γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης:

$$R_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Οπου R_t είναι η απόδοση τον μήνα t , α και β είναι οι άγνωστοι παράμετροι που θέλουμε να εξετάσουμε αν επηρεάζονται από το break και σε περίπτωση που επηρεάζονται πως μεταβάλλονται πριν και μετά το break. Επιπλέον το α δείχνει την ικανότητα του διαχειριστή των hedge funds, δηλαδή είναι η σταθερά που μετράει την απόδοση του hedge fund που είναι προσαρμοσμένη ως προς τους παράγοντες κινδύνου και το β είναι ο συντελεστής των παράγοντα κινδύνου που δείχνει την κλίση της ευθείας της παλινδρόμησης.

Το X_t ορίζεται ως:

$$X_t = [CHTREASYI \ CREDSPREAD \ SIZESPREAD \ SP500_RF]$$

Στη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων που θα εφαρμόσουμε παρακάτω τα σφάλματα ακολουθούν κάποιες υποθέσεις, για τις οποίες εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι αν παραβιάζεται μια ή περισσότερες από αυτές, τότε το μοντέλο, που προσαρμόζουμε με τη μέθοδο αυτή δεν είναι κατάλληλο για να εξηγήσει τη συμπεριφορά των παρατηρήσεων μας. Οι υποθέσεις αυτές είναι οι ακόλουθες:

- i) $E(u_t) = 0$: Τα κατάλοιπα έχουν μέσο 0.
- ii) $Var(u_t) = \sigma^2 < \infty$: Η διασπορά των καταλοίπων είναι σταθερή και πεπερασμένη, δηλαδή τα κατάλοιπα ικανοποιούν την υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας.
- iii) $Cov(u_t, u_s) = 0$: Η συνδιασπορά των καταλοίπων είναι 0, δηλαδή τα κατάλοιπα είναι ασυγχέτιστα.
- iv) $Cov(u_t, x_t) = 0$: Η συνδιασπορά του κατάλοιπου την χρονική στιγμή t με την αντίστοιχη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής το χρόνο t είναι 0, δηλαδή δεν υπάρχει σχέση μεταξύ τους.

Έπειτα, ορίζουμε την ψευδομεταβλητή D_1 ως εξής: $D_1 = 0$ για την πρώτη περίοδο (Ιανουάριος 1990 – Σεπτέμβριος 1998), δηλαδή πριν συμβεί το break και $D_1 = 1$ για την δεύτερη περίοδο (Οκτώβριος 1998 – Οκτώβριος 2005), δηλαδή αφού συμβεί το break. Το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε, το οποίο συνολικά περιλαμβάνει δέκα παραμέτρους είναι το εξής:

$$R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u_t \quad (2)$$

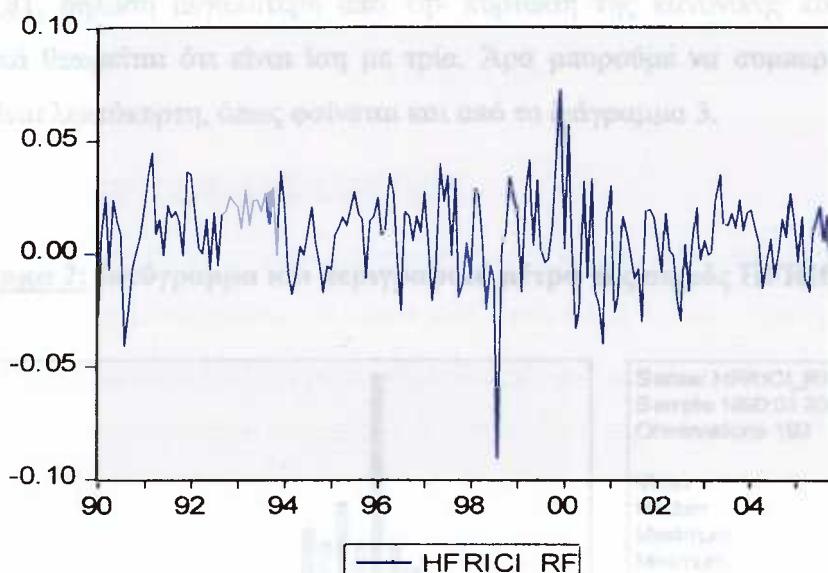
Η υπόθεση που θα ελέγξουμε είναι η εξής: $H_0 : \gamma = 0$ έναντι της εναλλακτικής $H_1 : \gamma \neq 0$. Εάν δεχτούμε την μηδενική υπόθεση σημαίνει ότι δεν έχει συμβεί break στην σειρά, δηλαδή η σειρά δεν έχει επηρεαστεί από την κρίση στην αγορά. Εάν την απορρίψουμε σημαίνει ότι έχει συμβεί break και οι παράμετροι του μοντέλου έχουν μεταβληθεί μετά το break.

B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI RF

I) Γραφήματα

Αρχικά, θα εξετάσουμε πως επηρεάζεται η σειρά HFRICI_RF από την κρίση στην αγορά που συνέβει το Σεπτέμβριο του 1998. Η γραφική παράσταση του hedge funds composite index με το χρόνο είναι η εξής:

Διάγραμμα 1: Γραφική παράσταση της σειράς HFRICI_RF με το χρόνο.



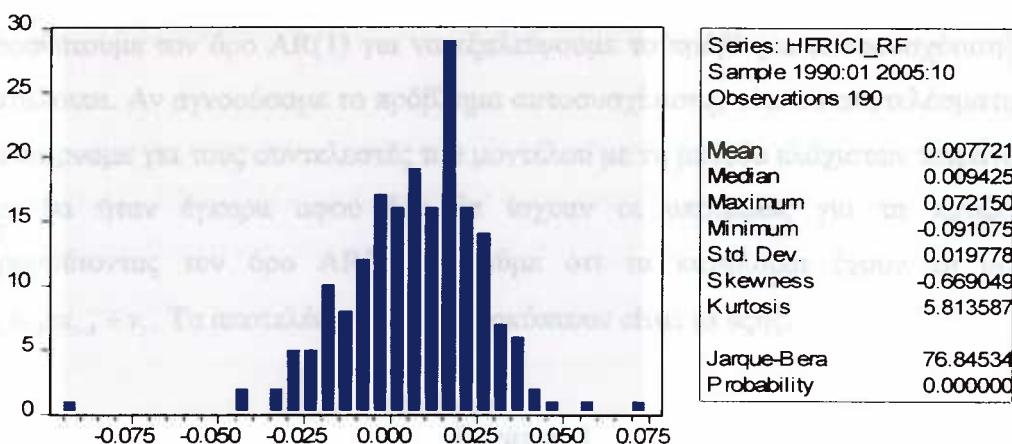
Στον οριζόντιο άξονα εμφανίζονται τα έτη και στον κάθετο οι τιμές του δείκτη των hedge funds. Παρατηρούμε ότι προς το τέλος του 1998 υπήρχε μια απότομη πτώση στις τιμές του δείκτη των hedge funds που ίσως οφείλεται στην κρίση του Long Term Capital Management.

Παρακάτω (διάγραμμα 2) βλέπουμε ένα ιστόγραμμα τιμών της σειράς HFRICI_RF και ορισμένα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για την εξαρτημένη μεταβλητή του υποδείγματός μας. Παρατηρούμε ότι η μέση απόδοση της σειράς ήταν περίπου 1%, αλλά η ελάχιστη και μέγιστη απόδοση ήταν -9% και 7% αντίστοιχα. Επομένως υπάρχει ένα μεγάλο εύρος τιμών στο οποίο κινήθηκαν οι αποδόσεις κατά το διάστημα Ιανουάριος 1990 έως Οκτώβριος 2005. Πράγματι η τυπική απόκλιση της σειράς ήταν γύρω στις 2 ποσοστιαίες μονάδες.

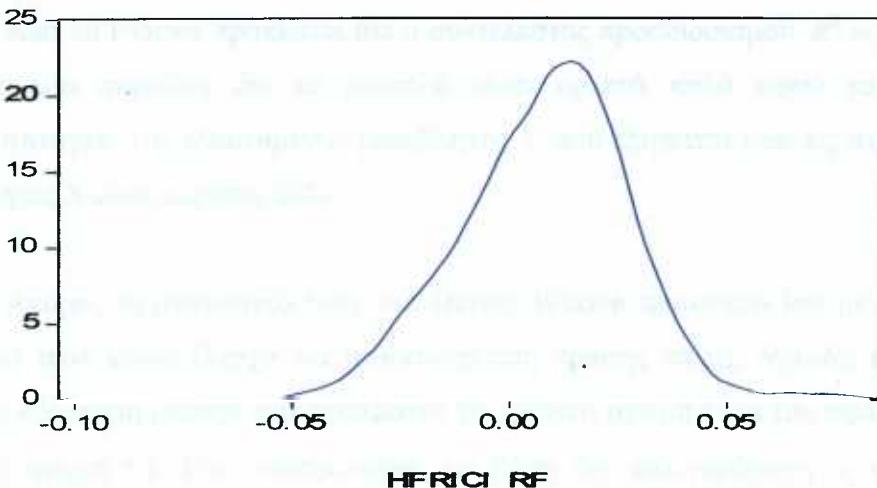
Επιπλέον, παρατηρούμε ότι η ασυμμετρία της σειράς είναι -0,669. Άρα, αφού η ασυμμετρία είναι αρνητική σημαίνει ότι οι παρατηρήσεις που είναι μικρότερες από τον μέσο είναι κυρίαρχες στο σύνολο των παρατηρήσεων, οπότε συμπεραίνουμε ότι η σειρά έχει αρνητική συμμετρία. Χρησιμοποιώντας μια εναλλακτική διατύπωση, λέμε ότι η σειρά έχει «μακριά ουρά» προς τα αριστερά πράγμα που φαίνεται πιο καθαρά στο διάγραμμα 3 του kernel density.

Τέλος, παρατηρούμε ότι κύρτωση της κατανομής της σειράς HFRICI_RF είναι 5,81, δηλαδή μεγαλύτερη από την κύρτωση της κανονικής κατανομής που εμπειρικά θεωρείται ότι είναι ίση με τρία. Άρα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η σειρά είναι λεπτόκυρτη, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 3.

Διάγραμμα 2: Ιστόγραμμα και περιγραφικά μέτρα της σειράς HFRICI_RF.



Μια εξομαλυμένη εκδοχή του ιστογράμματος είναι το kernel density estimate το οποίο βλέπουμε παρακάτω, στο διάγραμμα 3. Από το γράφημα αυτό μπορούμε να κατανοήσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά της σειράς, δηλαδή ότι η σειρά είναι λεπτόκυρτη και ασύμμετρη με ουρά προς τα αριστερά.

Διάγραμμα 3: Kernel Density**II) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων**

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο που περιγράψαμε παραπάνω $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_t + \delta D_t X_t + u_t$. Στο μοντέλο αυτό προσθέτουμε τον όρο AR(1) για να εξαλείψουμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα. Αν αγνοούσαμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης, τότε τα αποτελέσματα που θα παίρναμε για τους συντελεστές του μοντέλου με τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων δεν θα ήταν έγκυρα αφού δεν θα ίσχυαν οι υποθέσεις για τα κατάλοιπα. Προσθέτοντας τον όρο AR(1) εννοούμε ότι τα κατάλοιπα έχουν τη μορφή: $u_t = \rho u_{t-1} + v_t$. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

Πίνακας 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006539	0.001319	4.959049	0.0000
D1	-0.002358	0.001941	-1.214932	0.0449
D1CHTREASYI	-1.002045	0.824758	-1.214956	0.2260
D1CREDSPREAD	0.484284	1.617527	0.299398	0.7650
D1SIZESPREAD	-0.079217	0.045390	-1.745264	0.0827
D1SP500_RF	-0.015580	0.032022	-0.486545	0.6272
CHTREASYI	-0.484532	0.600734	-0.806566	0.4210
CREDSPREAD	-2.552584	1.296491	-1.968840	0.0505
SIZESPREAD	0.333922	0.036037	9.266034	0.0000
SP500_RF	0.341842	0.023247	14.70452	0.0000
AR(1)	0.298231	0.072597	4.108027	0.0001
R-squared	= 0.790318		Durbin – Watson stat	= 2.021685

Από το Eviews προκύπτει ότι ο συντελεστής προσδιορισμού $R^2 = 0.790318$, πράγμα που σημαίνει ότι το μοντέλο είναι αρκετά καλό αφού το ποσοστό μεταβλητήτας της εξαρτημένης μεταβλητής Y που εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές X είναι περίπου 80%.

Ακόμα, το στατιστικό τεστ του Durbin-Watson προκύπτει ίσο με 2.021685. Αυτό το τεστ κάνει έλεγχο για αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης, δηλαδή ελέγχει αν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του σφάλματος τη χρονική στιγμή t και του σφάλματος τη χρονική στιγμή t-1. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την παλινδρόμηση $u_t = \rho u_{t-1} + v_t$, γίνεται ο έλεγχος της υπόθεσης $H_0: \rho = 0$ (δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα) έναντι της εναλλακτικής $H_1: \rho \neq 0$ (υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα). Αποδεικνύεται ότι όταν το τεστ Durbin-Watson προκύπτει κοντά 2 δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα. Άρα για το υπόδειγμά μας, δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, συνεπώς δεν έχουμε πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.

Από τον πίνακα 1 βλέπουμε, ότι από τις μεταβλητές του μοντέλου μας μόνο οι C, D1, SIZESPREAD και SP500_RF είναι στατιστικά σημαντικές. Ακολουθώντας τη μέθοδο Backward Elimination, δηλαδή ξεκινώντας από ένα μοντέλο που συμπεριλαμβάνει όλες τις διαθέσιμες μεταβλητές και αφαιρώντας μια μια τις μεταβλητές, ξεκινώντας από τη λιγότερη σημαντική καταλήγουμε σε ένα μοντέλο με λιγότερες μεταβλητές που είναι όλες στατιστικά σημαντικές και επεξηγεί σε ικανοποιητικό βαθμό τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής. Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τη μέθοδο αυτή είναι τα εξής:

Πίνακας 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005427	0.001012	5.364846	0.0000
D1CHTREASYI	-1.358435	0.493229	-2.754166	0.0065
CREDSPEREAD	-1.666035	0.710119	-2.346136	0.0200
SIZESPREAD	0.280678	0.021112	13.29475	0.0000
SP500_RF	0.336850	0.015692	21.46625	0.0000
AR(1)	0.329715	0.070364	4.685838	0.0000
R-squared = 0.783615		Durbin-Watson stat = 2.036210		

Στον παραπάνω πίνακα (πίνακας 2), όλες οι μεταβλητές του μοντέλου είναι στατιστικά σημαντικές. Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 είναι κοντά στο 80% και δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης αφού το Durbin – Watson test είναι κοντά στο 2. Το γεγονός ότι η σταθερά C είναι στατιστικά σημαντική και θετική μας δείχνει την ικανότητα του διαχειριστή των hedge funds να παράγει αποδόσεις και ότι είναι αποτελεσματικός.

Επιπλέον, στον πίνακα 1 παρατηρούμε ότι η μεταβλητή D1 είναι οριακά στατιστικά σημαντική για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ αφού η $p-value = 0.0449 < 0.05$. Αυτό σημαίνει ότι έχει συμβεί break στη σειρά λόγω της κρίσης του Long Term Capital Management και οι παράμετροι της σειράς μεταβάλλονται μετά το break. Εφαρμόζοντας την παλινδρόμηση πριν το break κατά την περίοδο Ιανουάριος 1990 – Σεπτέμβριος 1998 και μετά το break Οκτώβριος 1998 – Οκτώβριος 2005 παίρνουμε τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 3

	Ιαν. 1990 – Σεπτ. 1998		Οκτ. 1998 - Οκτ. 2005	
Variable	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
C	0.012732	0.0083	0.001697	0.5690
CHTREASYI	-0.483232	0.4307	-1.575913	0.0054
CREDSPEAD	-2.665064	0.0471	-2.125604	0.0401
SIZESPREAD	0.333011	0.0000	0.252024	0.0000
SP500_RF	1.842305	0.0984	-0.669032	0.5042
AR(1)	0.227583	0.0284	0.339424	0.0017
	R-squared = 0.774668		R-squared = 0.814774	
	Durbin-Watson stat = 2.015460		Durbin-Watson stat = 1.974931	

Στον πίνακα 3 παρατηρούμε ότι πριν το break η σταθερά C του μοντέλου ήταν στατιστικά σημαντική, ενώ μετά το break δεν ήταν. Η μεταβλητή CHTREASYI πριν το break δεν ήταν στατιστικά σημαντική, ενώ μετά ήταν. Επιπλέον οι μεταβλητές CREDSPEAD και SIZESPREAD παρέμειναν στατιστικά σημαντικές, ενώ η μεταβλητή SP500_RF παρέμεινε στατιστικά μη σημαντική πριν και μετά το break. Τα παραπάνω στοιχεία μας δίνουν πληροφορίες για το πώς μεταβάλλονται οι παράμετροι του μοντέλου κατά τη διάρκεια του χρόνου, ποιοι παράγοντες

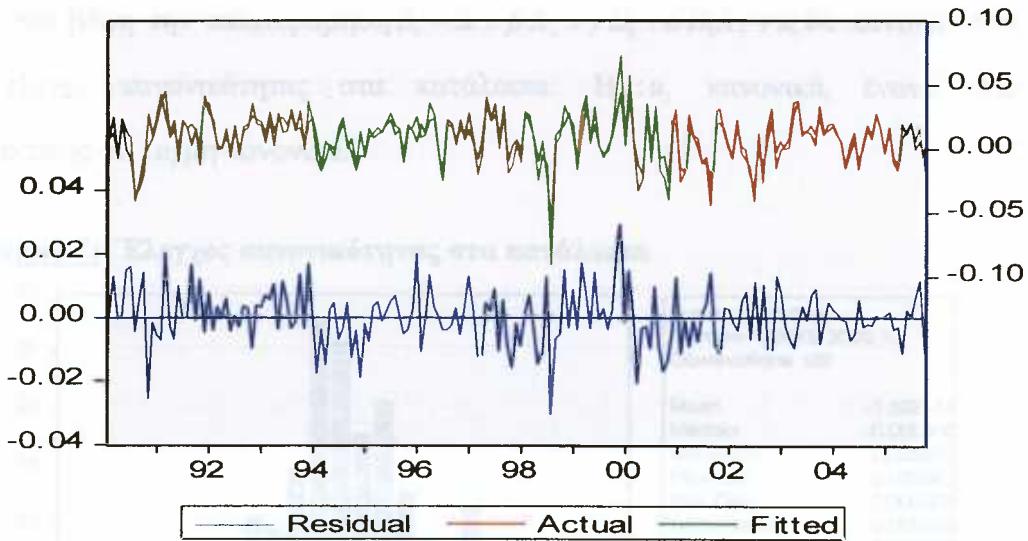
επηρεάζουν περισσότερο το μοντέλο και πως οι συνθήκες της αγοράς επηρεάζουν την ικανότητα του διαχειριστή των hedge funds.

Με βάση την παλινδρόμηση $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_t + \delta D_t X_t + u_t$, τα αποτελέσματα της οποίας φαίνονται στον πίνακα 1 μπορούμε να έχουμε ένα διάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται:

- Οι πραγματικές και θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής HFRICI_RF.
- Τα κατάλοιπα από την παλινδρόμηση.

Οι θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής είναι ουσιαστικά οι προβλέψεις της θεωρίας μας για την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRICI_RF και τα κατάλοιπα είναι οι αποκλίσεις της θεωρίας μας από την πραγματικότητα. Το διάγραμμα φαίνεται παρακάτω:

Διάγραμμα 4: Οι πραγματικές, θεωρητικές τιμές της μεταβλητής HFRICI_RF και τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.



Παρατηρούμε ότι στο διάγραμμα των καταλοίπων υπάρχει μια ζώνη που ορίζεται από διακεκομένες ευθείες γραμμές. Η ζώνη αυτή ορίζει την περιοχή στην οποία θα περιμέναμε να είναι τα κατάλοιπα της εκτίμησης αν η πραγματική αλλά άγνωστη τιμή τους στον πληθυσμό ήταν μηδέν, δηλαδή αν η θεωρία ήταν μια τέλεια

περιγραφή της πραγματικότητας. Οπωσδήποτε ακόμη και μια τέλεια θεωρία μπορεί να αντιμετωπίζει προβλήματα όταν υποβάλλεται σε έλεγχο με βάση πραγματικά στοιχεία, διότι υπάρχουν πάντα σφάλματα μέτρησης στις μεταβλητές.

Κατάλοιπα τα οποία ζεφεύγουν από τα όρια της ζώνης είναι πιθανότατα κατάλοιπα που στον πληθυσμό δεν είναι μηδενικά και κατά συνέπεια η θεωρία έχει πρόβλημα στο να εξηγήσει την συγκεκριμένη παρατήρηση.

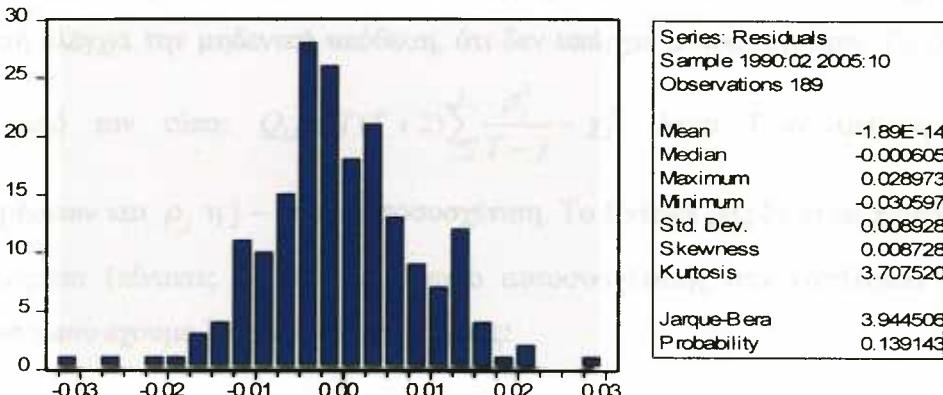
III) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

Με την βοήθεια του Eviews μπορούμε να κάνουμε ελέγχους στα κατάλοιπα (κανονικότητας, αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας) για να εξετάσουμε αν ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις. Αν τα κατάλοιπα ακολουθούν τις υποθέσεις αυτές τότε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι έγκυρα.

- Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα**

Με βάση την παλινδρόμηση $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_t + \delta D_t X_t + u_t$, θα κάνουμε τον εξής έλεγχο κανονικότητας στα κατάλοιπα: $H_0 : u_t$ κανονικά, έναντι της εναλλακτικής $H_1 : u_t$ μη κανονικά.

Διάγραμμα 5: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



Το τεστ Jarque – Bera ελέγχει αν η σειρά είναι κανονικά κατανεμημένη. Παρατηρούμε ότι η $p-value = 0.139143 > 0.05$, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική

υπόθεση και τα κατάλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή. Επίσης, παρατηρούμε ότι η ασυμμετρία της σειράς είναι κοντά στο μηδέν και η κύρτωση είναι αρκετά κοντά στο τρία που είναι η κύρτωση της κανονικής κατανομής.

- Έλεγχος αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα

Ο έλεγχος είναι ο εξής: $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_m = 0$, δηλαδή ότι οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης είναι μηδενικοί έναντι της εναλλακτικής $H_1: \rho_i \neq 0$, δηλαδή ότι υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

Ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης AC για την χρονική υστέρηση (lag) k στη

$$\text{σειρά } u_t \text{ υπολογίζεται από τον τύπο: } \rho_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (u_t - \bar{u})(u_{t-k} - \bar{u})}{\sum_{t=1}^T (u_t - \bar{u})^2}, \text{ όπου } \bar{u} \text{ είναι ο μέσος}$$

των u_t . Αν το $\rho_k \neq 0$ τότε σημαίνει ότι το u_t με το u_{t-k} αυτοσυσχετίζονται. Η μερική αυτοσυσχέτιση PAC τη χρονική υστέρηση k είναι ο συντελεστής του u_{t-k} όταν εφαρμόζουμε την παλινδρόμηση σε ένα μοντέλο AR(k):

$$u_t = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1} + \dots + \beta_{k-1} u_{t-(k-1)} + \phi_k u_{t-k} + e_t.$$

Τέλος, το Q-stat είναι το τεστ των Ljung-Box το οποίο για την k χρονική υστέρηση ελέγχει την μηδενική υπόθεση, ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση. Το Q-stat

δίνεται από τον τύπο: $Q_{LB} = T(T+2) \sum_{j=1}^k \frac{\rho_j^2}{T-j} \sim \chi^2_k$, όπου T ο αριθμός των

παρατηρήσεων και ρ_j η j -οστή αυτοσυσχέτιση. Το Eviews μας δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα (πίνακας 4) για τον έλεγχο αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα στην περίπτωση που έχουμε 36 χρονικές υστερήσεις:

Πίνακας 4

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.009	-0.009	0.0166		19	-0.041	-0.001	22.935	0.193
2	0.023	0.022	0.1150	0.735	20	-0.058	-0.075	23.654	0.210
3	0.068	0.068	1.0136	0.602	21	0.031	0.017	23.860	0.249
4	-0.032	-0.031	1.2152	0.749	22	-0.061	-0.034	24.652	0.263
5	0.017	0.013	1.2712	0.866	23	-0.004	0.076	24.655	0.314
6	0.077	0.075	2.4514	0.784	24	-0.042	-0.030	25.042	0.348
7	-0.027	-0.023	2.6002	0.857	25	0.012	-0.021	25.073	0.402
8	0.133	0.127	6.1168	0.526	26	-0.024	-0.063	25.201	0.451
9	0.070	0.066	7.1008	0.526	27	-0.012	-0.024	25.230	0.506
10	-0.186	-0.189	14.096	0.119	28	-0.022	-0.012	25.340	0.555
11	-0.043	-0.072	14.462	0.153	29	-0.020	-0.058	25.434	0.604
12	-0.015	-0.011	14.510	0.206	30	0.221	0.197	36.483	0.160
13	0.018	0.051	14.577	0.265	31	-0.034	-0.059	36.748	0.185
14	-0.084	-0.113	16.032	0.247	32	-0.072	-0.138	37.955	0.182
15	-0.130	-0.148	19.548	0.145	33	0.000	-0.038	37.955	0.216
16	-0.092	-0.089	21.312	0.127	34	0.073	0.097	39.185	0.212
17	-0.044	-0.044	21.718	0.153	35	0.000	0.026	39.185	0.248
18	-0.064	-0.005	22.580	0.163	36	0.136	0.082	43.566	0.152

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Παρατηρούμε (πίνακας 4) ότι όλα τα p – values είναι μεγαλύτερα από 0.05, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$.

- **Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα**

Ο έλεγχος είναι ο εξής: H_0 : τα κατάλοιπα δεν είναι ετεροσκεδαστικά έναντι της εναλλακτικής H_1 : τα κατάλοιπα είναι ετεροσκεδαστικά.

Πίνακας 5

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.038	0.038	0.2755		19	0.031	-0.007	22.685	0.203
2	0.054	0.052	0.8338	0.361	20	0.005	-0.096	22.689	0.251
3	0.057	0.053	1.4624	0.481	21	-0.042	-0.013	23.077	0.285
4	0.135	0.130	5.0399	0.169	22	-0.061	-0.037	23.868	0.299
5	-0.010	-0.025	5.0614	0.281	23	0.006	0.008	23.876	0.354
6	-0.015	-0.031	5.1059	0.403	24	-0.055	-0.048	24.535	0.375
7	0.011	0.000	5.1321	0.527	25	0.037	0.026	24.838	0.415
8	0.075	0.063	6.2679	0.509	26	-0.037	-0.110	25.143	0.454
9	0.035	0.039	6.5168	0.590	27	0.050	0.080	25.703	0.480
10	0.178	0.179	12.874	0.168	28	-0.025	-0.028	25.846	0.527



11	-0.026	-0.050	13.011	0.223	29	0.027	0.024	26.017	0.572
12	0.053	0.018	13.583	0.257	30	-0.040	0.015	26.376	0.605
13	0.026	0.001	13.720	0.319	31	0.074	0.064	27.613	0.591
14	-0.024	-0.069	13.841	0.385	32	-0.018	-0.051	27.686	0.637
15	0.033	0.054	14.065	0.445	33	-0.032	-0.030	27.930	0.673
16	0.201	0.214	22.458	0.096	34	-0.050	-0.027	28.504	0.691
17	-0.009	-0.031	22.474	0.129	35	0.066	0.038	29.521	0.687
18	0.002	-0.031	22.475	0.167	36	-0.056	0.002	30.273	0.696

Παρατηρούμε ότι όλα τα p – values είναι μεγαλύτερα από 0.05, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα.

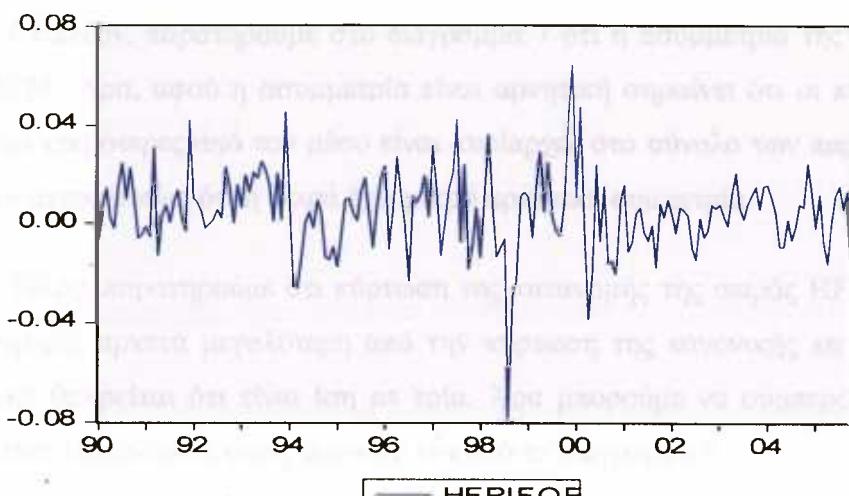
Γ. Αποτελέσματά για τη σειρά HFRIFOF

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε το ίδιο μοντέλο,
 $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u_t$, τη διαφορά ότι η εξαρτημένη μεταβλητή θα είναι η HFRIFOF.

I) Γραφήματα

Θα εξετάσουμε πως επηρεάζεται η σειρά HFRIFOF από την κρίση που συνέβει το Σεπτέμβριο του 1998. Η γραφική παράσταση της σειράς με το χρόνο είναι η εξής:

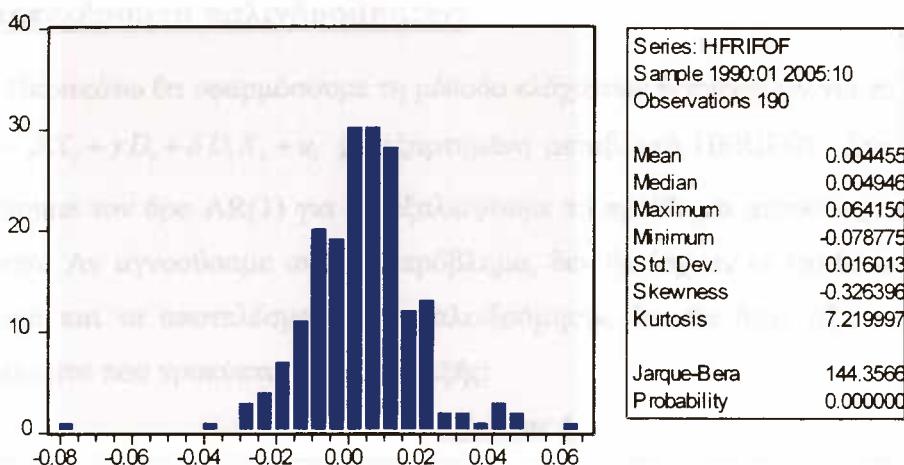
Διάγραμμα 6: Γραφική παράσταση της σειράς HFRIFOF με το χρόνο.



Στο διάγραμμα 6 παρατηρούμε ότι προς το τέλος του 1998 υπήρχε μια πάρα πολύ απότομη πτώση στις τιμές του δείκτη των funds of hedge funds που ίσως οφείλεται στην κρίση του Long Term Capital Management.

Παρακάτω (διάγραμμα 7) βλέπουμε ένα ιστόγραμμα τιμών της σειράς HFRIFOF και ορισμένα περιγραφικά στατιστικά μέτρα για την εξαρτημένη μεταβλητή του υποδείγματός μας. Παρατηρούμε ότι η μέση απόδοση της σειράς ήταν περίπου 0.5% αλλά η ελάχιστη και μέγιστη απόδοση ήταν -8% και 6% αντίστοιχα. Η τυπική απόκλιση της σειράς ήταν γύρω στις 2 ποσοστιαίες μονάδες. Επομένως υπάρχει ένα μεγάλο εύρος τιμών στο οποίο κινήθηκαν οι αποδόσεις κατά το διάστημα Ιανουαρίου 1990 έως Οκτώβριος 2005.

Διάγραμμα 7: Ιστόγραμμα και περιγραφικά μέτρα της σειράς HFRIFOF.

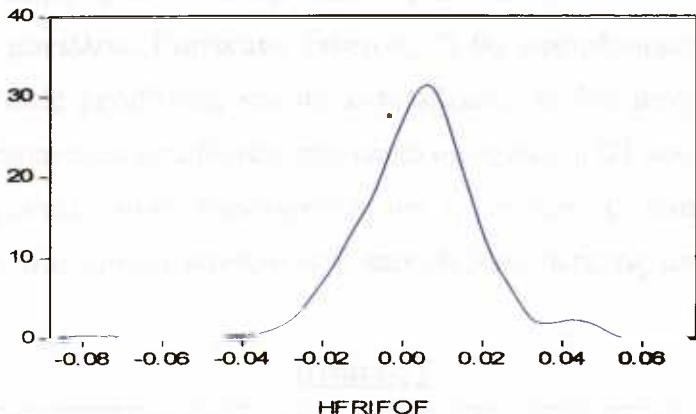


Επιπλέον, παρατηρούμε στο διάγραμμα 7 ότι η ασυμμετρία της σειράς είναι -0.326396. Άρα, αφού η ασυμμετρία είναι αρνητική σημαίνει ότι οι παρατηρήσεις που είναι μικρότερες από τον μέσο είναι κυρίαρχες στο σύνολο των παρατηρήσεων, οπότε συμπεραίνουμε ότι η σειρά έχει μικρή αρνητική συμμετρία.

Τέλος, παρατηρούμε ότι κύρτωση της κατανομής της σειράς HFRIFOF είναι 7,21, δηλαδή αρκετά μεγαλύτερη από την κύρτωση της κανονικής κατανομής που εμπειρικά θεωρείται ότι είναι ίση με τρία. Άρα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η σειρά είναι λεπτόκυρτη, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 8.

Στο επόμενο γράφημα, βλέπουμε μια εξομαλυμένη εκδοχή του ιστογράμματος, το kernel density estimate. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η σειρά είναι λεπτόκυρτη και ασύμμετρη με μικρή ουρά προς τα αριστερά.

Διάγραμμα 8: Kernel Density



II) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u$, με εξαρτημένη μεταβλητή HFRIFOF. Στο μοντέλο προσθέτουμε τον όρο AR(1) για να εξαλείψουμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα. Αν αγνοούσαμε αυτό το πρόβλημα, δεν θα ίσχουν οι υποθέσεις για τα κατάλοιπα και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης δεν θα ήταν αξιόπιστα. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

Πίνακας 6

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003294	0.001954	1.685774	0.0936
D1	-0.000925	0.002874	-0.321818	0.7480
D1CHTREASYI	-1.378601	1.080495	-1.275897	0.2037
D1CREDSPREAD	-0.658002	2.117856	-0.310693	0.7564
D1SIZESPREAD	0.098597	0.058944	1.672727	0.0961
D1SP500_RF	-0.028597	0.041232	-0.697166	0.4866
CHTREASYI	-0.162318	0.793118	-0.204658	0.8381
CREDSPREAD	-2.183364	1.710478	-1.276464	0.2035
SIZESPREAD	0.067043	0.047172	1.421255	0.1570
SP500_RF	0.194765	0.029772	6.541857	0.0000
AR(1)	0.375745	0.070254	5.348350	0.0000
R-squared = 0.448448		Durbin-Watson stat = 1.996023		

Στον πίνακα 6 παρατηρούμε ότι μόνο η μεταβλητή SP500_RF είναι στατιστικά σημαντική. Επιπλέον, ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 45%, δηλαδή οι μεταβλητές δεν επεξηγούν σε ικανοποιητικό βαθμό την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF. Συμπεραίνουμε ότι αφού ούτε η D1 δεν είναι στατιστικά σημαντική η κρίση του Long Term Capital Management δεν επηρέασε τις παραμέτρους του μοντέλου. Παρακάτω (πίνακας 7) θα αφαιρέσουμε τις λιγότερο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές και θα καταλήξουμε σε ένα μοντέλο που έχει μόνο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, στο οποίο όμως πάλι η D1 δεν είναι στατικά σημαντική. Στο μοντέλο αυτό παρατηρούμε ότι η σταθερά C είναι στατιστικά σημαντική, παρότι στο αρχικό μοντέλο που περιλάμβανε όλες τις μεταβλητές δεν ήταν.

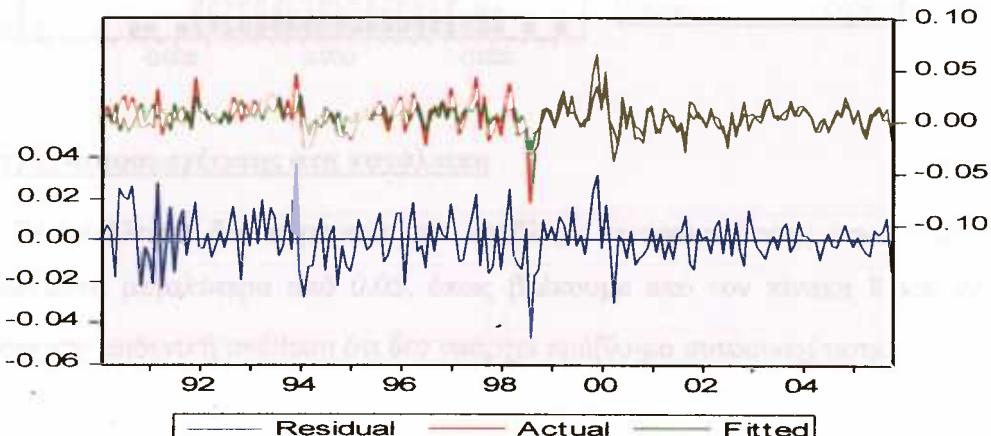
Πίνακας 7

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002891	0.001457	1.984228	0.0487
D1CHTREASYI	-1.379869	0.645357	-2.138148	0.0338
D1SIZESPREAD	0.172408	0.033198	5.193284	0.0000
CREDSPREAD	-2.284418	0.943814	-2.420410	0.0165
SP500_RF	0.180438	0.020117	8.969560	0.0000
AR(1)	0.388556	0.068666	5.658644	0.0000
R-squared = 0.439415	Durbin-Watson stat = 1.994861			

Στο επόμενο διάγραμμα (διάγραμμα 9) εμφανίζονται:

- Οι πραγματικές και θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF
- Τα κατάλοιπα από την παλινδρόμηση.

Διάγραμμα 9: Οι πραγματικές, θεωρητικές τιμές της μεταβλητής HFRIFOF και τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.



III) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

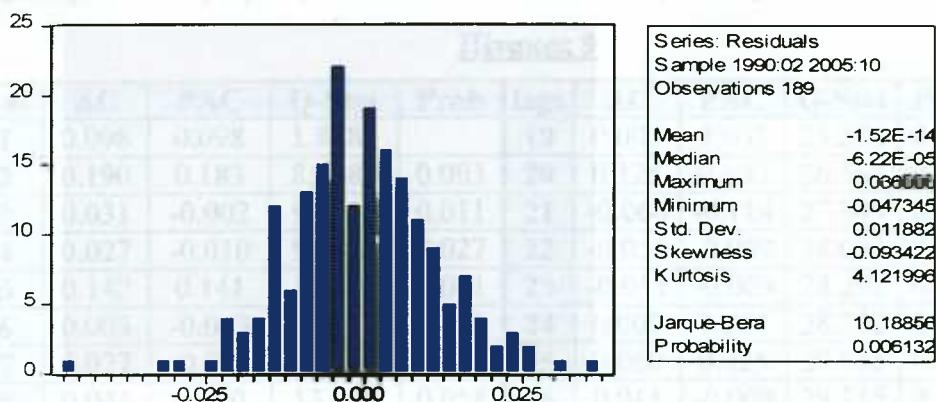
Με την βοήθεια του Eviews κάνουμε ελέγχους στα κατάλοιπα (κανονικότητας, αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας) για να εξετάσουμε αν ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις. Αν τα κατάλοιπα ακολουθούν τις υποθέσεις αυτές τότε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι έγκυρα.

- Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα

Ο έλεγχος που κάνουμε είναι: $H_0: u_t$ κανονικά, έναντι της εναλλακτικής $H_1: u_t$ μη κανονικά.

Από το διάγραμμα 10 προκύπτει ότι υπάρχει πρόβλημα κανονικότητας στα κατάλοιπα γιατί το Jarque-Bera test είναι ίσο με 10.18856 και η $p-value = 0.006132 < 0.05$, άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα είναι κανονικά. Επιπλέον η κατανομή είναι λεπτόκυρτη με ουρά προς τα αριστερά.

Διάγραμμα 10: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



- Έλεγχος αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα

Τα κατάλοιπα δεν παρουσιάζουν πρόβλημα αυτοσυσχέτισης αφού όλα τα $p-values$ είναι μεγαλύτερα από 0.05, όπως βλέπουμε από τον πίνακα 8 και άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.

Πίνακας 8

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.003	-0.003	0.0012		19	-0.025	0.003	21.350	0.262
2	-0.008	-0.008	0.0140	0.906	20	-0.048	-0.062	21.848	0.292
3	0.092	0.092	1.6596	0.436	21	0.040	0.003	22.195	0.330
4	-0.147	-0.148	5.8990	0.117	22	-0.116	-0.127	25.106	0.243
5	-0.034	-0.032	6.1215	0.190	23	0.109	0.126	27.672	0.187
6	0.071	0.063	7.1277	0.211	24	-0.001	-0.050	27.672	0.228
7	-0.109	-0.087	9.4871	0.148	25	-0.020	-0.004	27.759	0.270
8	0.076	0.066	10.646	0.155	26	-0.053	-0.107	28.372	0.291
9	0.116	0.097	13.355	0.100	27	0.059	0.052	29.140	0.305
10	-0.120	-0.094	16.251	0.062	28	-0.022	-0.034	29.247	0.349
11	-0.053	-0.089	16.816	0.079	29	-0.037	-0.088	29.552	0.385
12	-0.003	-0.007	16.818	0.113	30	0.149	0.148	34.571	0.219
13	-0.095	-0.036	18.666	0.097	31	-0.010	-0.031	34.592	0.258
14	-0.041	-0.074	19.010	0.123	32	-0.050	-0.118	35.172	0.277
15	-0.039	-0.063	19.330	0.153	33	0.008	-0.057	35.185	0.320
16	-0.064	-0.033	20.175	0.165	34	0.059	0.153	36.004	0.330
17	-0.070	-0.115	21.190	0.171	35	-0.003	-0.028	36.006	0.375
18	-0.010	-0.034	21.213	0.217	36	0.084	0.002	37.666	0.348

• **Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα**

Τα κατάλοιπα παρουσιάζουν πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας γιατί υπάρχουν p -values μικρότερα από 0.05. Στον πίνακα 9 βλέπουμε τα αποτελέσματα:

Πίνακας 9

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.098	0.098	1.8289		19	0.003	0.063	23.224	0.182
2	0.190	0.183	8.8281	0.003	20	0.125	0.100	26.568	0.115
3	0.031	-0.002	9.0116	0.011	21	-0.060	-0.114	27.349	0.126
4	0.027	-0.010	9.1553	0.027	22	-0.058	-0.069	28.084	0.138
5	0.142	0.141	13.108	0.011	23	-0.031	-0.009	28.292	0.166
6	0.003	-0.023	13.111	0.022	24	0.000	0.044	28.292	0.205
7	0.027	-0.025	13.254	0.039	25	0.060	0.025	29.088	0.217
8	0.043	0.050	13.619	0.058	26	0.011	-0.009	29.115	0.259
9	0.000	-0.009	13.619	0.092	27	-0.017	0.034	29.176	0.303
10	0.131	0.102	17.081	0.047	28	0.017	0.008	29.243	0.349
11	-0.076	-0.096	18.250	0.051	29	0.002	-0.042	29.244	0.400
12	-0.030	-0.063	18.429	0.072	30	0.042	0.036	29.651	0.432
13	0.063	0.104	19.242	0.083	31	-0.015	0.019	29.706	0.481
14	-0.034	-0.034	19.482	0.109	32	0.035	0.014	29.980	0.518
15	0.089	0.036	21.127	0.098	33	0.020	-0.002	30.075	0.564
16	0.089	0.131	22.794	0.089	34	0.036	0.038	30.379	0.598
17	-0.044	-0.091	23.197	0.109	35	-0.016	-0.072	30.440	0.643
18	0.011	-0.047	23.222	0.142	36	-0.018	-0.037	30.515	0.684

Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα θα εφαρμόσουμε την μέθοδο ARCH (autoregressive conditional heteroskedasticity) αντί της μεθόδου ελάχιστων τετραγώνων. Στην πραγματικότητα οι χρονολογικές σειρές χρηματοοικονομικών δεδομένων έχουν σφάλματα που δεν έχουν σταθερή διακύμανση κατά τη διάρκεια του χρόνου, έτσι χρειαζόμαστε ένα μοντέλο που υποθέτει ότι η διακύμανση των σφαλμάτων δεν είναι σταθερή και περιγράφει πώς η διακύμανση εξελίσσεται στο χρόνο. Ένα ARCH(q) μοντέλο είναι ένα μοντέλο στο οποίο η διασπορά του σφαλμάτος τη χρονική στιγμή t εξαρτάται από q χρονικές υστερήσεις των τετραγώνων των σφαλμάτων δηλαδή είναι της μορφής: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-2}^2 + \alpha_2 u_{t-4}^2 + \dots + \alpha_q u_{t-q}^2$. Τα αποτελέσματα με τη μέθοδο ARCH είναι τα εξής:

Πίνακας 10

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.010273	0.004761	2.157701	0.0310
D1	-0.008797	0.005133	-1.713984	0.0865
D1CHTREASYI	-1.396805	0.980578	-1.424471	0.1543
D1CREDSPREAD	-0.656056	1.987034	-0.330168	0.7413
D1SIZESPREAD	0.027681	0.052246	0.529819	0.5962
D1SP500_RF	-1.935610	1.585033	-1.221180	0.2220
CHTREASYI	-0.289555	0.792606	-0.365320	0.7149
CREDSPEAD	-1.840400	1.676612	-1.097690	0.2723
SIZESPREAD	0.094421	0.038820	2.432262	0.0150
SP500_RF	2.028615	1.151848	1.761183	0.0782
AR(1)	0.321250	0.088910	3.613213	0.0003
Variance Equation				
C	3.65E-06	4.18E-06	0.873323	0.3825
ARCH(1)	0.201975	0.086951	2.322870	0.0202
GARCH(1)	0.784043	0.077615	10.10171	0.0000
R-squared = 0.418963		Durbin-Watson stat = 1.881531		

Εάν επαναλάβουμε τους ελέγχους για τα κατάλοιπα παρατηρούμε ότι με αυτόν τον τρόπο λύνουμε το πρόβλημα κανονικότητας και ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Παρατηρούμε όμως ότι η μεταβλητή D1 παραμένει μη στατιστικά σημαντική, δηλαδή η κρίση του Long Term Capital Management δεν επηρέασε την σειρά HFRIFOF.

4.4 Technology and Internet Bubble break (Μάρτιος 2000)

Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε αν η κρίση που συνέβει στην αγορά τον Μάρτιο του 2000 λόγω του Technology and Internet Bubble επηρέασε τα δεδομένα χρονολογικών σειρών των δεικτών HFRICI_RF (weighted composite index) και HFRIFOF (HFRI fund of funds).

A. Περιγραφή μοντέλου

Με τη χρήση μιας ψευδομεταβλητής, της D_1 , θα εξετάσουμε αν η κρίση που συνέβει το Μάρτιο του 2000 επηρέασε τους δείκτες HFRICI_RF και HFRIFOF.

Ορίζουμε την ψευδομεταβλητή D_1 ως εξής: $D_1 = 0$ για την πρώτη περίοδο (Ιανουάριος 1998 – Μάρτιος 2000), δηλαδή πριν συμβεί το break και $D_1 = 1$ για την δεύτερη περίοδο (Απρίλιος 2000 – Οκτώβριος 2005), δηλαδή αφού συμβεί το break. Το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε, το οποίο συνολικά περιλαμβάνει δέκα παραμέτρους είναι το εξής:

$$R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u_t \quad (2)$$

Το X_t ορίζεται ως:

$$X_t = [CHTREASYI \quad CREDSPREAD \quad SIZESPREAD \quad SP500_RF]$$

Για τα κατάλοιπα ισχύουν οι υποθέσεις που ορίσαμε και παραπάνω.

Η υπόθεση που θα ελέγχουμε είναι η εξής: $H_0 : \gamma = 0$ έναντι της εναλλακτικής $H_1 : \gamma \neq 0$. Εάν δεχτούμε την μηδενική υπόθεση σημαίνει ότι δεν έχει συμβεί break στην σειρά. Εάν την απορρίψουμε σημαίνει ότι έχει συμβεί break και οι παράμετροι του μοντέλου έχουν μεταβληθεί μετά από την κρίση στην αγορά.

B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI RF

I) Γραφήματα

Αρχικά, θα εξετάσουμε αν επηρεάζεται η σειρά HFRICI_RF από την κρίση στην αγορά που συνέβει τον Μάρτιο του 2000. Όπως μπορούμε να δούμε στο διάγραμμα 1 της σελίδας 65, η γραφική παράσταση του hedge funds composite index με το χρόνο παρουσιάζει απότομη πτώση στις αρχές του 2000 που πιθανόν οφείλεται στην κρίση του Technology and Internet Bubble.

II) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο που περιγράψαμε παραπάνω $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u_t$. Στο μοντέλο αυτό προσθέτουμε τον όρο AR(1) για να εξαλείψουμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης να είναι αξιόπιστα. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

Πίνακας 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007211	0.001026	7.025842	0.0000
D1	-0.005686	0.001712	-3.320851	0.0011
D1CHTREASYI	-1.583962	0.774699	-2.044616	0.0424
D1CREDSPREAD	0.389740	1.509526	0.258187	0.7966
D1SIZESPREAD	-0.125877	0.045964	-2.738632	0.0068
D1SP500_RF	-0.074803	0.032753	-2.283835	0.0236
CHTREASYI	-0.345012	0.514757	-0.670243	0.5036
CREDSPREAD	-2.834046	1.050703	-2.697287	0.0077
SIZESPREAD	0.334485	0.024693	13.54554	0.0000
SP500_RF	0.369174	0.020448	18.05466	0.0000
AR(1)	0.214950	0.074741	2.875945	0.0045
R-squared = 0.815322		Durbin-Watson stat = 2.001890		

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού $R^2 = 0.815322$, πράγμα που σημαίνει ότι το μοντέλο είναι αρκετά καλό αφού το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής Y που εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές X είναι περίπου 80%.

Ακόμα, το στατιστικό τεστ του Durbin-Watson προκύπτει ίσο με 2.001890. Με βάση την παλινδρόμηση $u_t = \rho u_{t-1} + v_t$, γίνεται ο έλεγχος της υπόθεσης $H_0 : \rho = 0$ έναντι της εναλλακτικής $H_1 : \rho \neq 0$. Αφού το τεστ προκύπτει κοντά στο 2, δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, συνεπώς δεν έχουμε πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα.

Από τον πίνακα 11 βλέπουμε, ότι από τις μεταβλητές του μοντέλου μας οι C, D1, D1CHTREASYI, D1SIZESPREAD, D1SP500_RF, SP500_RF, CREDSPREAD, και SIZESPREAD είναι στατιστικά σημαντικές. Ακολουθώντας τη μέθοδο Backward Elimination, καταλήγουμε σε ένα μοντέλο με λιγότερες μεταβλητές που είναι όλες στατιστικά σημαντικές και επεξηγεί σε ικανοποιητικό βαθμό τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής. Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τη μέθοδο αυτή είναι τα εξής:

Πίνακας 12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013238	0.002957	4.476914	0.0000
D1	-0.008400	0.002140	-3.924759	0.0001
D1CHTREASYI	-1.918167	0.500901	-3.829429	0.0002
D1SIZESPREAD	-0.122720	0.042746	-2.870894	0.0046
CREDSPREAD	-2.244411	0.630598	-3.559177	0.0005
SIZESPREAD	0.335602	0.023926	14.02686	0.0000
SP500_RF	1.824150	0.671289	2.717382	0.0072
AR(1)	0.205764	0.074682	2.755205	0.0065
R-squared = 0.819833	Durbin-Watson stat = 1.994437			

Παρατηρούμε ότι στο παραπάνω μοντέλο (πίνακας 12) η σταθερά C είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό μας δείχνει ότι ο διαχειριστής των hedge funds είναι αποτελεσματικός και έχει ικανότητα να παράγει θετικές αποδόσεις. Επιπλέον η μεταβλητή D1 είναι στατιστικά σημαντική πράγμα που σημαίνει ότι η κρίση του Technology and Internet Bubble επηρέασε τη σειρά HFRICI_RF και άρα οι παράμετροι του μοντέλου μεταβλήθηκαν μετά τον Μάρτιο του 2000. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 13) βλέπουμε πως μεταβλήθηκαν οι παράμετροι του μοντέλου πριν και μετά την κρίση του 2000.

Πίνακας 13

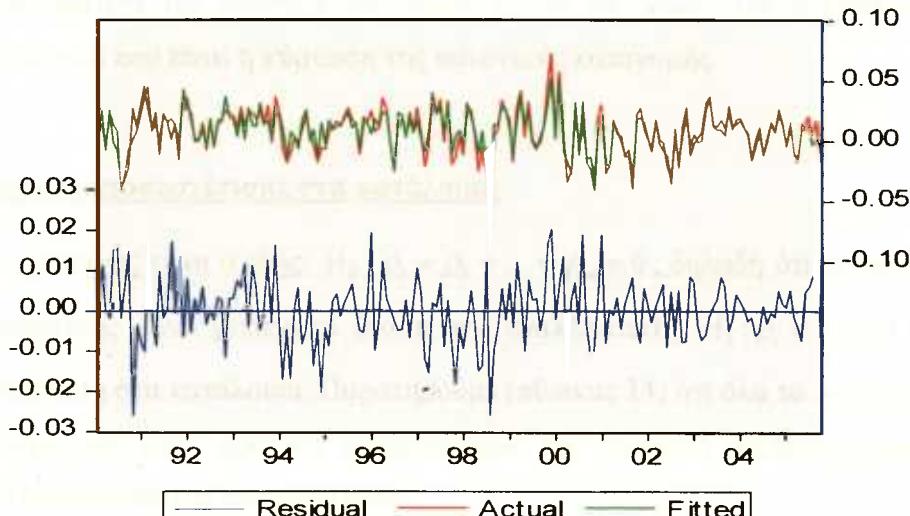
	Ιαν. 1998 - Μάρτιος 2000		Απρ. 2000 - Οκτώβ. 2005	
Variable	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
C	0.012681	0.0080	0.004713	0.0006
CHTREASYI	-0.333865	0.5507	-1.748507	0.0003
CREDSpread	-2.820057	0.0150	-1.777922	0.0347
SIZESPREAD	0.333589	0.0000	0.194210	0.0000
SP500_RF	1.696143	0.1260	1.558373	0.0031
AR(1)	0.243273	0.0104	0.185831	0.1299
AR(2)	-	-	-0.360342	0.0017
	R-squared = 0.795539		R-squared = 0.882134	
	Durbin-Watson stat=2.0113307		Durbin-Watson stat=2.119036	

Παρατηρούμε ότι ενώ πριν την κρίση οι μεταβλητές CHTREASYI και SP500_RF δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, όμως μετά την κρίση οι τιμές τους μεταβλήθηκαν και έγιναν στατιστικά σημαντικές. Οι μεταβλητές C και SIZESPREAD παρέμειναν στατιστικά σημαντικές πριν και μετά το break. Επίσης μετά την κρίση έχουμε αυτοσυγχέτιση βαθμού 2 και για να λύσουμε το πρόβλημα χρησιμοποιούμε AR(2), δηλαδή τα σφάλματα έχουν μορφή $u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + v_t$.

Από την παλινδρόμηση $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_t + \delta D_t X_t + u_t$ μπορούμε να έχουμε ένα διάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται:

- Οι πραγματικές και θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής HFRICI_RF.
- Τα κατάλοιπα από την παλινδρόμηση.

Διάγραμμα 11: Οι πραγματικές, θεωρητικές τιμές της μεταβλητής HFRICI_RF και τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.



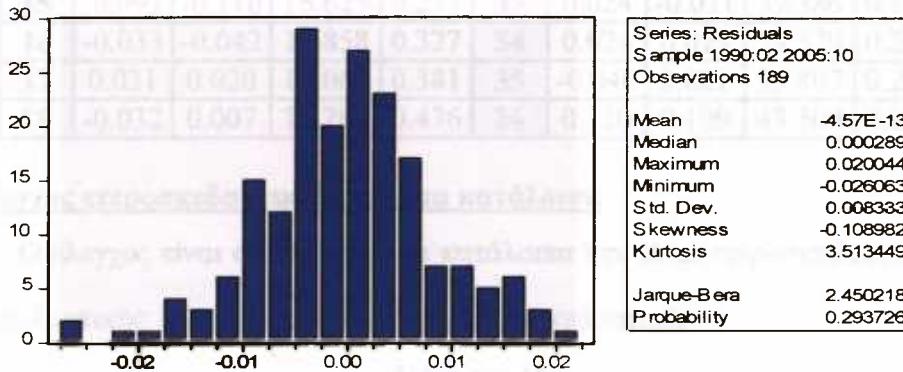
III) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

Με την βοήθεια του Eviews κάνουμε ελέγχους στα κατάλοιπα (κανονικότητας, αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας) για να εξετάσουμε αν ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις. Αν τα κατάλοιπα ακολουθούν τις υποθέσεις αυτές τότε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι έγκυρα.

- **Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα.**

Ο έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα είναι: $H_0: u_t$ κανονικά, έναντι της εναλλακτικής $H_1: u_t$ μη κανονικά.

Διάγραμμα 12: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



Το τεστ Jarque – Bera ελέγχει αν η σειρά είναι κανονικά κατανεμημένη. Παρατηρούμε ότι η $p-value = 0.293726 > 0.05$, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και τα κατάλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή. Επίσης, παρατηρούμε ότι η ασυμμετρία της σειράς είναι αρκετά κοντά στο μηδέν και η κύρτωση είναι κοντά στο τρία που είναι η κύρτωση της κανονικής κατανομής.

- **Έλεγχος αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα**

Ο έλεγχος είναι ο εξής: $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_m = 0$, δηλαδή ότι οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης είναι μηδενικοί έναντι της εναλλακτικής $H_1: \rho_i \neq 0$, ότι υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα. Παρατηρούμε (πίνακας 14) ότι όλα τα p-values είναι μεγαλύτερα από 0.05, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

Πίνακας 14

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.000	0.000	2.E-06		19	-0.029	0.013	17.465	0.491
2	-0.020	-0.020	0.0746	0.785	20	-0.039	-0.052	17.793	0.536
3	0.110	0.110	2.4066	0.300	21	0.021	0.023	17.888	0.595
4	-0.047	-0.048	2.8405	0.417	22	-0.074	-0.069	19.059	0.581
5	0.021	0.026	2.9251	0.570	23	-0.009	0.048	19.074	0.641
6	0.070	0.057	3.9040	0.563	24	-0.041	-0.030	19.442	0.675
7	-0.012	-0.001	3.9306	0.686	25	0.053	0.047	20.064	0.693
8	0.130	0.128	7.3158	0.397	26	-0.048	-0.084	20.569	0.716
9	0.121	0.112	10.268	0.247	27	-0.046	-0.026	21.032	0.740
10	-0.142	-0.136	14.350	0.110	28	-0.058	-0.057	21.779	0.749
11	-0.032	-0.058	14.552	0.149	29	-0.094	-0.089	23.782	0.693
12	0.004	-0.017	14.556	0.204	30	0.203	0.214	33.161	0.271
13	0.008	0.043	14.570	0.266	31	-0.117	-0.126	36.312	0.198
14	-0.036	-0.062	14.837	0.318	32	-0.113	-0.113	39.258	0.147
15	-0.093	-0.110	16.625	0.277	33	0.024	-0.031	39.386	0.173
16	-0.033	-0.042	16.858	0.327	34	0.024	0.079	39.520	0.202
17	0.031	0.020	17.064	0.381	35	-0.040	0.021	39.897	0.224
18	-0.032	0.007	17.281	0.436	36	0.120	0.109	43.300	0.158

• **Ελεγγος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα**

Ο έλεγχος είναι ο εξής: H_0 : τα κατάλοιπα δεν είναι ετεροσκεδαστικά έναντι της εναλλακτικής H_1 : τα κατάλοιπα είναι ετεροσκεδαστικά.

Πίνακας 15

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.043	0.043	0.3549		19	-0.003	-0.021	18.330	0.434
2	0.080	0.078	1.5961	0.206	20	-0.041	-0.057	18.684	0.477
3	0.030	0.023	1.7662	0.414	21	-0.056	0.023	19.364	0.498
4	0.169	0.162	7.3305	0.062	22	-0.036	-0.002	19.640	0.544
5	-0.001	-0.018	7.3309	0.119	23	-0.043	-0.056	20.040	0.581
6	-0.022	-0.047	7.4266	0.191	24	0.029	0.012	20.228	0.628
7	-0.001	-0.005	7.4267	0.283	25	0.044	0.043	20.655	0.659
8	0.106	0.087	9.6541	0.209	26	-0.071	-0.074	21.777	0.649
9	0.060	0.061	10.377	0.240	27	0.021	0.084	21.879	0.695
10	0.137	0.137	14.169	0.116	28	0.019	0.035	21.956	0.740
11	-0.092	-0.120	15.871	0.103	29	0.110	0.096	24.695	0.644
12	0.020	-0.031	15.952	0.143	30	-0.061	-0.040	25.545	0.650
13	-0.013	-0.025	15.989	0.192	31	0.108	0.087	28.191	0.560
14	0.028	0.004	16.148	0.241	32	-0.033	-0.068	28.444	0.598
15	0.036	0.091	16.419	0.288	33	0.000	-0.025	28.444	0.647
16	0.079	0.087	17.737	0.277	34	-0.115	-0.109	31.503	0.542
17	-0.039	-0.077	18.064	0.320	35	0.061	0.061	32.376	0.547
18	-0.035	-0.095	18.328	0.368	36	-0.026	0.032	32.540	0.587

Στον πίνακα 15 παρατηρούμε ότι όλα τα p – values είναι μεγαλύτερα από 0.05, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα.

Γ. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRIFOF

Παρακάτω θα εξετάσουμε αν το Technology and Internet Bubble επηρέασε τη σειρά HFRIFOF.

I) Γραφήματα

Βλέπουμε από το διάγραμμα 6 της σελίδας 74 ότι η γραφική παράσταση του HFRIFOF με το χρόνο παρουσιάζει απότομη πτώση στις αρχές του 2000 που πιθανόν οφείλεται στην κρίση του Technology and Internet Bubble.

II) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο $R_t = \alpha + \beta X_t + \gamma D_1 + \delta D_1 X_t + u$, έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Πίνακας 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004442	0.001711	2.595878	0.0102
D1	-0.004671	0.002839	-1.645029	0.1017
D1CHTREASYI	-1.478334	1.072889	-1.377901	0.1700
D1CREDSPREAD	0.474234	2.099098	0.225923	0.8215
D1SIZESPREAD	-0.039002	0.061113	-0.638191	0.5242
D1SP500_RF	-0.073515	0.043871	-1.675691	0.0956
CHTREASYI	-0.401190	0.722622	-0.555186	0.5795
CREDSPREAD	-3.366598	1.483438	-2.269456	0.0244
SIZESPREAD	0.157779	0.033391	4.725175	0.0000
SP500_RF	0.211058	0.027421	7.696949	0.0000
AR(1)	0.348679	0.071423	4.881876	0.0000
R-squared = 0.459728		Durbin-Watson stat = 1.992812		

Στον πίνακα 16 μόνο οι μεταβλητές C, CREDSPREAD, SIZESPREAD και SP500_RF είναι στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 46%, δηλαδή οι μεταβλητές δεν επεξηγούν σε ικανοποιητικό βαθμό την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF. Συμπεραίνουμε ότι αφού ούτε η D1 δεν είναι στατιστικά σημαντική το Technology and Internet Bubble δεν επηρέασε την σειρά HFRIFOF. Παρακάτω θα αφαιρέσουμε τις λιγότερο στατιστικά

σημαντικές μεταβλητές και θα καταλήξουμε σε ένα μοντέλο που έχει μόνο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, στο οποίο όμως πάλι η D1 δεν είναι στατικά σημαντική.

Πίνακας 17

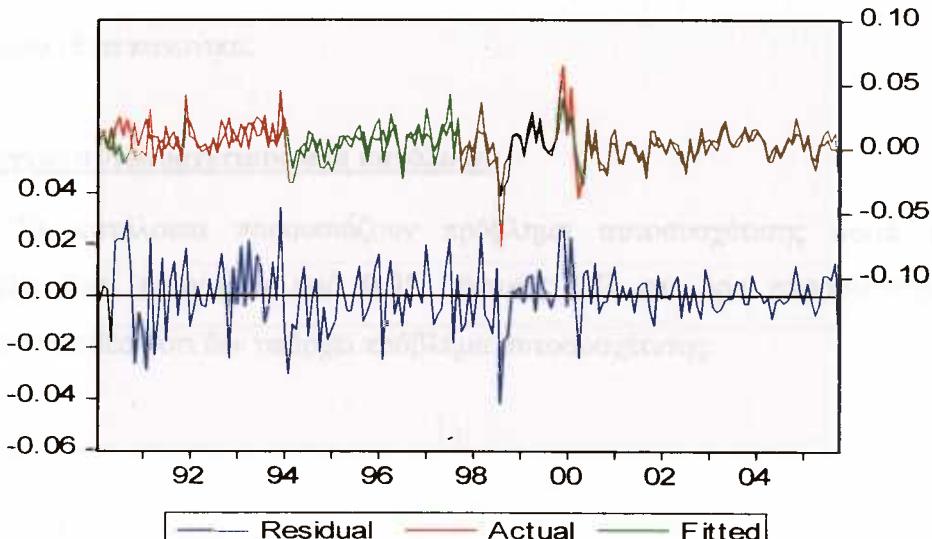
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004390	0.001562	2.810141	0.0055
D1CHTREASYI	-1.812232	0.680080	-2.664733	0.0084
D1SP500_RF	2.064639	0.990193	2.085088	0.0385
CREDSPREAD	-2.602262	0.877046	-2.967075	0.0034
SIZESPREAD	0.149865	0.027136	5.522738	0.0000
SP500_RF	0.209577	0.026303	7.967776	0.0000
AR(1)	0.349330	0.070681	4.942341	0.0000
R-squared = 0.462305		Durbin-Watson stat = 1.997015		

Στο διάγραμμα 13 εμφανίζονται:

- Οι πραγματικές και θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF.
- Τα κατάλοιπα από την παλινδρόμηση.

Οι θεωρητικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής είναι ουσιαστικά οι προβλέψεις της θεωρίας μας για την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF και τα κατάλοιπα είναι οι αποκλίσεις της θεωρίας μας από την πραγματικότητα.

Διάγραμμα 13: Οι πραγματικές, θεωρητικές τιμές της μεταβλητής HFRIFOF και τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.



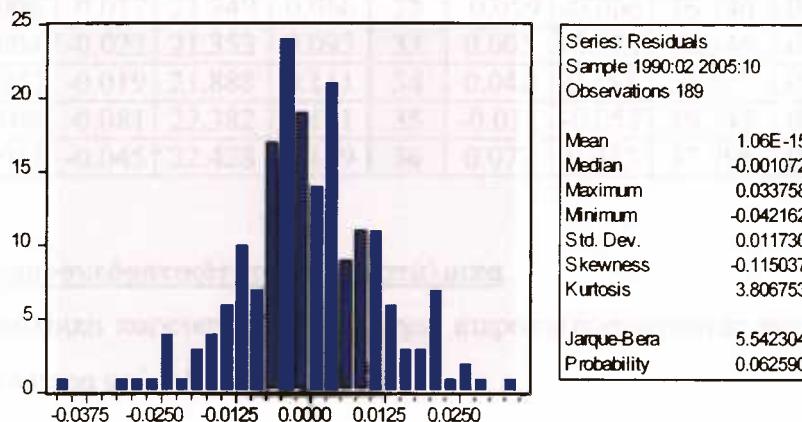
III) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

Με το Eviews κάνουμε ελέγχους στα κατάλοιπα (κανονικότητας, αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας) για να εξετάσουμε αν ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι έγκυρα.

- Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα

Ο έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα είναι: $H_0: u$, κανονικά, έναντι της εναλλακτικής $H_1: u$, μη κανονικά.

Διάγραμμα 14: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



Από τον έλεγχο κανονικότητας προκύπτει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα κανονικότητας στα κατάλοιπα, αφού το Jarque – Bera test είναι ίσο με 5.542304 και η $p - value = 0.062590 < 0.05$, άρα δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα είναι κανονικά.

- Έλεγχος αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα

Τα κατάλοιπα παρουσιάζουν πρόβλημα αυτοσυσχέτισης αφού κάποια $p - values$ είναι μικρότερα από 0.05 (πίνακας 18) και άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.

Πίνακας 18

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.000	0.000	8.E-06		19	-0.039	-0.005	22.756	0.200
2	-0.015	-0.015	0.0429	0.836	20	-0.059	-0.063	23.500	0.216
3	0.108	0.108	2.2947	0.317	21	0.017	0.001	23.560	0.262
4	-0.176	-0.179	8.3530	0.039	22	-0.128	-0.142	27.089	0.168
5	-0.035	-0.029	8.5945	0.072	23	0.066	0.084	28.047	0.174
6	0.094	0.081	10.337	0.066	24	-0.013	-0.063	28.082	0.213
7	-0.142	-0.114	14.358	0.026	25	0.000	0.039	28.082	0.257
8	0.086	0.072	15.821	0.027	26	-0.085	-0.143	29.679	0.237
9	0.117	0.089	18.568	0.017	27	0.000	0.016	29.679	0.281
10	-0.063	-0.017	19.375	0.022	28	-0.062	-0.069	30.554	0.290
11	-0.054	-0.109	19.957	0.030	29	-0.064	-0.092	31.472	0.297
12	0.011	0.009	19.981	0.046	30	0.127	0.146	35.139	0.200
13	-0.081	-0.017	21.342	0.046	31	-0.030	-0.068	35.340	0.230
14	0.006	-0.017	21.349	0.066	32	-0.059	-0.066	36.140	0.241
15	0.004	-0.022	21.353	0.093	33	0.005	-0.123	36.145	0.281
16	-0.051	-0.019	21.888	0.111	34	0.040	0.153	36.517	0.309
17	-0.049	-0.081	22.382	0.131	35	-0.011	-0.057	36.543	0.351
18	-0.015	-0.045	22.428	0.169	36	0.073	0.043	37.796	0.343

• **Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα**

Τα κατάλοιπα παρουσιάζουν πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας γιατί όλα τα *p-values* μικρότερα από 0.05 (πίνακας 19).

Πίνακας 19

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.151	0.151	4.3817		19	0.034	0.102	44.958	0.000
2	0.325	0.309	24.726	0.000	20	0.081	0.035	46.365	0.000
3	0.077	-0.004	25.886	0.000	21	-0.038	-0.141	46.675	0.001
4	0.047	-0.069	26.322	0.000	22	-0.037	-0.031	46.971	0.001
5	0.198	0.201	34.013	0.000	23	-0.029	0.022	47.154	0.001
6	0.032	-0.004	34.216	0.000	24	0.073	0.107	48.335	0.002
7	0.047	-0.091	34.657	0.000	25	0.059	0.020	49.088	0.002
8	0.090	0.101	36.257	0.000	26	0.053	0.000	49.707	0.002
9	-0.011	-0.012	36.279	0.000	27	0.003	0.010	49.708	0.003
10	0.121	0.034	39.211	0.000	28	0.013	-0.026	49.746	0.005
11	-0.048	-0.064	39.681	0.000	29	0.049	0.013	50.281	0.006
12	0.009	-0.022	39.698	0.000	30	0.064	0.078	51.204	0.007
13	0.076	0.106	40.891	0.000	31	0.041	0.013	51.591	0.008
14	0.007	0.003	40.902	0.000	32	0.021	-0.059	51.696	0.011
15	0.114	0.028	43.576	0.000	33	0.004	-0.012	51.700	0.015
16	0.056	0.070	44.232	0.000	34	0.106	0.121	54.320	0.011
17	-0.018	-0.077	44.299	0.000	35	0.015	-0.034	54.374	0.015
18	0.044	-0.028	44.716	0.000	36	0.009	-0.070	54.393	0.019

Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα εφαρμόζουμε την μέθοδο ARCH (autoregressive conditional heteroskedasticity). Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Πίνακας 20

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.004481	0.003825	1.171558	0.2414
D1	-0.000136	0.004608	-0.029520	0.9764
D1CHTREASYI	-1.314517	0.945123	-1.390842	0.1643
D1CREDSPREAD	1.195996	1.738348	0.688007	0.4914
D1SIZESPREAD	-0.087382	0.051799	-1.686931	0.0916
D1SP500_RF	1.679926	1.498079	1.121387	0.2621
CHTREASYI	-0.453543	0.683002	-0.664044	0.5067
CREDSPREAD	-3.750921	1.331055	-2.818005	0.0048
SIZESPREAD	0.191907	0.028029	6.846843	0.0000
SP500_RF	0.336301	0.952531	0.353061	0.7240
AR(1)	0.288002	0.081804	3.520632	0.0004
Variance Equation				
C	2.18E-06	2.32E-06	0.939746	0.3473
ARCH(1)	0.132565	0.052851	2.508286	0.0121
GARCH(1)	0.849370	0.046210	18.38053	0.0000
R-squared = 0.445626		Durbin-Watson stat = 1.867921		

Εάν επαναλάβουμε τους ελέγχους για τα κατάλοιπα παρατηρούμε ότι λύνουμε το πρόβλημα κανονικότητας και ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Παρατηρούμε όμως ότι η μεταβλητή D1 παραμένει μη στατιστικά σημαντική, δηλαδή η κρίση του Technology and Internet Bubble δεν επηρέασε την σειρά HFRIFOF.

4.5 Έλεγχος για την ύπαρξη 2 breaks στη σειρά

Στην ενότητα αυτή θα εξετάσουμε πως επηρεάζονται οι σειρές HFRICI_RF και HFRIFOF από την ύπαρξη δυο breaks, του Long Term Capital Management και του Technology and Internet Bubble.

A. Περιγραφή του μοντέλου

Το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι διαφορετικό από αυτό που χρησιμοποιούσαμε στις προηγούμενες περιπτώσεις που εξετάζαμε πως θα επηρεαστεί η σειρά όταν έχει συμβεί μόνο ένα break. Για να ελέγξουμε πως επηρεάζεται η σειρά αν έχουμε δυο breaks θα κατασκευάσουμε ένα μοντέλο με δύο dummy variables.

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta_0 X_t + \beta_1 D_1 X_t + \beta_2 D_2 X_t + u_t$$

Το X_t ορίζεται ως:

$$X_t = [CHTREASYI \quad CREDSPREAD \quad SIZESPREAD \quad SP500_RF]$$

Όταν στην αγορά συμβαίνουν δύο κρίσεις τότε το διάστημα Ιανουάριος 1990 έως Οκτώβριος 2005 χωρίζεται σε τρεις περιόδους:

- Πρώτη περίοδος: Ιανουάριος 1990 - Σεπτέμβριος 1998
- Δεύτερη περίοδος: Οκτώβριος 1998 - Μάρτιος 2000
- Τρίτη περίοδος: Απρίλιος 2000 - Οκτώβριος 2005

Η ψευδομεταβλητή D_1 ορίζεται ως εξής: $D_1 = 1$ για την δεύτερη περίοδο (Οκτώβριος 1998 – Μάρτιος 2000), δηλαδή μετά το πρώτο break και πριν το δεύτερο break και $D_1 = 0$ αλλού, δηλαδή κατά την πρώτη και τρίτη περίοδο. Η ψευδομεταβλητή D_2 ορίζεται ως εξής: $D_2 = 1$ για την τρίτη περίοδο (Απρίλιος 2000 - Οκτώβριος 2005) και $D_2 = 0$ αλλού, δηλαδή κατά την πρώτη και δεύτερη περίοδο.

Η υπόθεση που θα ελέγξουμε είναι η εξής: $H_0: \alpha_i = 0$ έναντι της εναλλακτικής $H_1: \alpha_i \neq 0$ για $i = 1, 2$. Εάν δεχτούμε την μηδενική υπόθεση σημαίνει ότι δεν έχουν συμβεί breaks στην σειρά, δηλαδή η σειρά δεν έχει επηρεαστεί από τις κρίσεις στην αγορά. Εάν την απορρίψουμε σημαίνει ότι έχουν συμβεί breaks και οι παράμετροι του μοντέλου έχουν μεταβληθεί μετά τις κρίσεις στην αγορά.

B. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRICI_RF

I) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο $R_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta_0 X_t + \beta_1 D_1 X_t + \beta_2 D_2 X_t + u_t$, με εξαρτημένη μεταβλητή την HFRICI_RF. Στο μοντέλο προσθέτουμε τον όρο AR(1) για να εξαλείψουμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι έγκυρα. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Πίνακας 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006551	0.001107	5.915394	0.0000
D1	0.004333	0.003201	1.353671	0.1776
D2	-0.005003	0.001758	-2.846550	0.0050
D1CHTREASYI	-1.930712	1.711077	-1.128361	0.2607
D1CREDSPREAD	-4.338025	2.721843	-1.593782	0.1128
D1SIZESPREAD	-0.004098	0.052335	-0.078312	0.9377
D1SP500_RF	0.158165	0.057328	2.758933	0.0064
D2CHTREASYI	-1.408916	0.787742	-1.788551	0.0754
D2CREDSPREAD	0.294306	1.594341	0.184594	0.8538
D2SIZESPREAD	-0.131900	0.050174	-2.628868	0.0093
D2SP500_RF	-0.047829	0.00125	-1.443882	0.1506
CHTREASYI	-0.519885	0.549024	-0.946927	0.3450
CREDSPREAD	-2.686609	1.185774	-2.265701	0.0247
SIZESPREAD	0.340087	0.033205	10.24194	0.0000
SP500_RF	0.342318	0.021898	15.63232	0.0000
AR(1)	0.230732	0.075865	3.041346	0.0027
R-squared = 0.828840		Durbin-Watson stat = 2.002429		

Στον πίνακα 21 οι μεταβλητές C, D2, , D1SP500_RF, D2SIZESPREAD CREDSPREAD, SIZESPREAD και SP500_RF είναι στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 83%, δηλαδή οι μεταβλητές επεξηγούν σε ικανοποιητικό βαθμό την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRICI_RF. Παρακάτω (πίνακας 22) θα αφαιρέσουμε τις λιγότερο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές και θα καταλήξουμε σε ένα μοντέλο που έχει μόνο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, στο οποίο και η D1 και η D2 είναι στατικά σημαντικές. Άρα συμπεραίνουμε ότι η σειρά HFRICI_RF επηρεάστηκε από τις κρίσεις του Long Term Capital Management και του Technology and Internet Bubble.

Πίνακας 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.012754	0.002922	4.365605	0.0000
D1	-0.044901	0.024825	-1.808655	0.0422
D2	-0.007834	0.002128	-3.682312	0.0003
D1SP500_RF	-11.51813	5.974015	-1.928039	0.0499
D2CHTREASYI	-1.979541	0.488496	-4.052322	0.0001
D2SIZESPREAD	-0.140356	0.042431	-3.307894	0.0011
CREDSPEAD	-2.360210	0.618387	-3.816719	0.0002
SIZESPREAD	0.349629	0.024416	14.31981	0.0000
SP500_RF	1.819221	0.658062	2.764513	0.0063
AR(1)	0.207209	0.075613	2.740401	0.0068
R-squared = 0.831926		Durbin-Watson stat = 1.986834		

Στον πίνακα 23 βλέπουμε τις τιμές των μεταβλητών στις τρεις διαφορετικές περιόδους, πριν και μετά τα breaks. Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή C ήταν στατιστικά σημαντική μόνο κατά την πρώτη και τρίτη περίοδο. Οι μεταβλητές CHTREASYI και SP500_RF κατά τις δυο πρώτες περιόδους δεν ήταν στατιστικά σημαντικές ενώ κατά την τρίτη ήταν. Τέλος, οι μεταβλητές CREDSPEAD και SIZESPREAD ήταν στατιστικά σημαντικές κατά τη διάρκεια και των τριών περιόδων.

Πίνακας 23

	Iαν.1990–Σεπ.1998		Οκτ.1998–Μάρ.2000		Απρ.2000–Οκτ 2005	
Variable	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.	Coefficient	Prob.
C	0.012732	0.0083	-0.028300	0.1364	0.004713	0.0006
CHTREASYI	-0.483232	0.4307	-2.314558	0.0832	-1.748507	0.0003
CREDSPEAD	-2.665064	0.0471	-7.214878	0.0022	-1.777922	0.0347
SIZESPREAD	0.333011	0.0000	0.340731	0.0000	0.194210	0.0000
SP500_RF	1.842305	0.0984	-8.907861	0.0586	1.558373	0.0031
AR(1)	0.227583	0.0284	0.122437	0.7189	0.185831	0.1299
AR(2)	-	-	-	-	-0.360342	0.0017
R-squared = 0.774668		R-squared = 0.956667		R-squared = 0.882134		
Durbin-Watson stat = 2.015460		Durbin-Watson stat= 2.068162		Durbin-Watson stat= 2.119036		



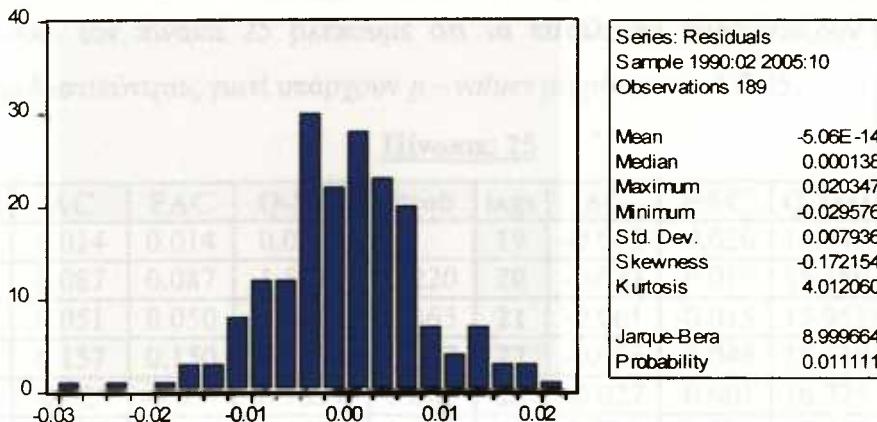
II) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

Παρακάτω θα εξετάσουμε αν τα κατάλοιπα ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης να είναι έγκυρα.

- Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα

Ο έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα είναι: H_0 : μ , κανονικά, έναντι της εναλλακτικής H_1 : μ , μη κανονικά.

Διάγραμμα 15: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



Από τον έλεγχο κανονικότητας προκύπτει ότι υπάρχει πρόβλημα κανονικότητας στα κατάλοιπα, αφού το Jarque – Bera test είναι ίσο με 8.999664 και η $p - value = 0.011111 < 0.05$.

- Έλεγχος αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα

Από τον πίνακα 24 βλέπουμε ότι τα κατάλοιπα δεν παρουσιάζουν πρόβλημα αυτοσυσχέτισης αφού τα $p - values$ είναι μεγαλύτερα από 0.05.

Πίνακας 24

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.004	0.004	0.0032		19	-0.013	0.013	12.730	0.807
2	-0.028	-0.028	0.1529	0.696	20	-0.010	-0.015	12.752	0.851
3	0.080	0.080	1.3911	0.499	21	0.000	-0.014	12.752	0.888
4	-0.040	-0.042	1.7087	0.635	22	-0.061	-0.058	13.558	0.888
5	0.021	0.026	1.7924	0.774	23	0.027	0.056	13.711	0.911
6	0.075	0.067	2.9086	0.714	24	0.013	0.012	13.749	0.934
7	-0.010	-0.003	2.9270	0.818	25	0.069	0.040	14.809	0.926
8	0.110	0.110	5.3394	0.619	26	-0.040	-0.080	15.157	0.938

9	0.086	0.076	6.8193	0.556	27	-0.012	0.010	15.191	0.954
10	-0.109	-0.100	9.2287	0.416	28	-0.050	-0.034	15.760	0.957
11	-0.066	-0.083	10.118	0.430	29	-0.114	-0.117	18.689	0.907
12	0.033	0.021	10.347	0.499	30	0.211	0.222	28.764	0.477
13	0.015	0.030	10.394	0.581	31	-0.086	-0.103	30.459	0.442
14	-0.040	-0.056	10.717	0.635	32	-0.081	-0.070	31.963	0.419
15	-0.071	-0.089	11.758	0.626	33	0.003	-0.053	31.965	0.468
16	0.005	0.009	11.764	0.697	34	0.012	0.077	32.000	0.517
17	0.064	0.065	12.613	0.701	35	-0.022	0.012	32.114	0.560
18	0.020	0.042	12.694	0.756	36	0.125	0.105	35.782	0.432

- **Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα**

Από τον πίνακα 25 βλέπουμε ότι τα κατάλοιπα παρουσιάζουν πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας γιατί υπάρχουν p – values μικρότερα από 0.05.

Πίνακας 25

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.014	0.014	0.0352		19	-0.040	-0.026	14.998	0.662
2	0.087	0.087	1.5019	0.220	20	-0.027	-0.019	15.159	0.712
3	0.051	0.050	2.0152	0.365	21	-0.061	-0.015	15.955	0.719
4	0.157	0.150	6.8373	0.047	22	-0.055	-0.048	16.619	0.734
5	-0.025	-0.037	6.9639	0.008	23	-0.027	-0.001	16.775	0.776
6	-0.023	-0.052	7.0682	0.216	24	0.032	0.031	17.005	0.809
7	-0.019	-0.030	7.1393	0.308	25	0.044	0.074	17.430	0.830
8	0.054	0.041	7.7280	0.357	26	-0.046	-0.040	17.908	0.846
9	0.014	0.033	7.7690	0.456	27	0.066	0.071	18.886	0.841
10	0.098	0.107	9.6925	0.376	28	0.027	0.019	19.047	0.868
11	-0.098	-0.107	11.622	0.311	29	0.123	0.108	22.450	0.760
12	0.065	0.031	12.484	0.328	30	-0.023	-0.006	22.568	0.796
13	-0.032	-0.038	12.699	0.391	31	0.155	0.143	28.084	0.566
14	0.022	0.002	12.796	0.464	32	-0.057	-0.086	28.843	0.577
15	-0.037	0.004	13.087	0.520	33	0.009	-0.048	28.863	0.626
16	0.000	-0.010	13.087	0.596	34	-0.099	-0.119	31.144	0.560
17	-0.042	-0.037	13.449	0.640	35	0.061	0.039	32.025	0.565
18	-0.075	-0.092	14.651	0.621	36	-0.038	0.006	32.368	0.596

Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα θα εφαρμόσουμε την μέθοδο ARCH. Τα αποτελέσματα είναι στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 26

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.012812	0.003945	3.247830	0.0012
D1	-0.042287	0.055644	-0.759949	0.473
D2	-0.007978	0.004634	-1.721649	0.0451
D1CHTREASYI	-1.786697	3.782254	-0.472390	0.6366
D1CREDSPREAD	-4.356705	8.555002	-0.509258	0.6106
D1SIZESPREAD	-0.002527	0.166025	-0.015221	0.9879
D1SP500_RF	-11.03681	13.57691	-0.812910	0.4163
D2CHTREASYI	-1.162853	0.890295	-1.306143	0.1915
D2CREDSPREAD	0.905329	1.690258	0.535616	0.5922
D2SIZESPREAD	-0.137532	0.052583	-2.615521	0.0089
D2SP500_RF	0.032336	1.262221	0.025618	0.9796
CHTREASYI	-0.573520	0.557423	-1.028878	0.3035
CREDSPREAD	-2.986363	1.388495	-2.150791	0.0315
SIZESPREAD	0.342138	0.027357	12.50652	0.0000
SP500_RF	1.713055	0.934224	1.833666	0.0667
AR(1)	0.192132	0.105137	1.827448	0.0676
Variance Equation				
C	9.23E-06	8.45E-06	1.092597	0.2746
ARCH(1)	0.164537	0.100766	1.632866	0.1025
GARCH(1)	0.698895	0.190103	3.676403	0.0002
R-squared	=0.835742		Durbin-Watson stat	=1.980322

Εάν επαναλάβουμε τους ελέγχους για τα κατάλοιπα παρατηρούμε ότι λύνουμε το πρόβλημα κανονικότητας και ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Επιπλέον, οι μεταβλητές D1 και D2 παραμένουν στατιστικά σημαντικές, δηλαδή η σειρά HFRICI_RF επηρεάστηκε από τις κρίσεις της αγοράς.

Γ. Αποτελέσματα για τη σειρά HFRIFOF

I) Αποτελέσματα παλινδρομήσεων

Παρακάτω θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για το μοντέλο $R_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta_0 X_t + \beta_1 D_1 X_t + \beta_2 D_2 X_t + u_t$, με εξαρτημένη μεταβλητή την HFRIFOF. Στο μοντέλο προσθέτουμε τον όρο AR(1) για να εξαλείψουμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της μεθόδου ελάχιστων τετραγώνων να είναι έγκυρα. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

Πίνακας 27

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003310	0.001848	1.790942	0.0751
D1	0.006400	0.005052	1.266809	0.2069
D2	-0.003628	0.002921	-1.242184	0.2158
D1CHTREASYI	-3.023492	2.304076	-1.312236	0.1912
D1CREDSPREAD	-6.811508	3.755528	-1.813728	0.0715
D1SIZESPREAD	0.172290	0.069884	2.465367	0.0147
D1SP500_RF	0.157611	0.077196	2.041703	0.0427
D2CHTREASYI	-1.717853	1.083741	-1.585114	0.1148
D2CREDSPREAD	-0.744152	2.203244	-0.337753	0.7360
D2SIZESPREAD	0.050951	0.067167	0.758564	0.4491
D2SP500_RF	-0.057183	0.043871	-1.303437	0.1942
CHTREASYI	-0.159053	0.763783	-0.208244	0.8353
CREDSPREAD	-2.163193	1.651713	-1.309666	0.1920
SIZESPREAD	0.067866	0.045472	1.492490	0.1374
SP500_RF	0.194855	0.028802	6.765269	0.0000
AR(1)	0.364343	0.072831	5.002591	0.0000
R-squared = 0.503781	Durbin-Watson stat = 2.006854			

Στον πίνακα 27 οι μεταβλητές D1SIZESPREAD, D1SP500_RF και SP500_RF είναι στατιστικά σημαντικές. Ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 50%, δηλαδή οι μεταβλητές δεν επεξηγούν σε ικανοποιητικό βαθμό την συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής HFRIFOF. Παρακάτω (πίνακας 28) θα αφαιρέσουμε τις λιγότερο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές και θα καταλήξουμε σε ένα μοντέλο που έχει μόνο στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, στο οποίο μόνο η D1 είναι στατικά

σημαντική. Άρα συμπεραίνουμε ότι η σειρά HFRFOF επηρεάστηκε από την κρίση του Long Term Capital Management.

Πίνακας 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D1	-0.081626	0.039973	-2.042034	0.0426
D1SIZESPREAD	0.200293	0.057475	3.484874	0.0006
D1SP500_RF	-21.46982	9.588675	-2.239081	0.0264
D2CHTREASYI	-2.083893	0.656968	-3.171988	0.0018
CREDSpread	-2.698109	0.854968	-3.155801	0.0019
SIZESPREAD	0.086177	0.032070	2.687182	0.0079
SP500_RF	0.179927	0.020584	8.741000	0.0000
AR(1)	0.385425	0.069978	5.507772	0.0000
R-squared = 0.487674		Durbin-Watson stat = 2.005601		

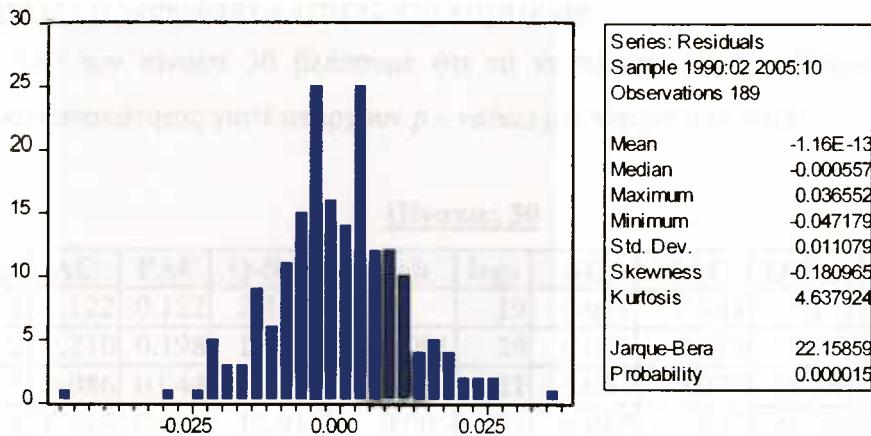
II) Έλεγχοι στα κατάλοιπα

Παρακάτω θα εξετάσουμε αν τα κατάλοιπα ακολουθούν τις βασικές υποθέσεις, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης να είναι έγκυρα.

- Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα

Ο έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα είναι: $H_0: u_i$ κανονικά, έναντι της εναλλακτικής $H_1: u_i$ μη κανονικά.

Διάγραμμα 16: Έλεγχος κανονικότητας στα κατάλοιπα



Από τον έλεγχο κανονικότητας προκύπτει ότι υπάρχει πρόβλημα κανονικότητας στα κατάλοιπα, αφού το Jarque – Bera test είναι ίσο με 22.15859 και η $p-value = 0.000015 < 0.05$.

- Έλεγχος αυτοσυγχέτισης στα κατάλοιπα

Από τον πίνακα 29 βλέπουμε ότι τα κατάλοιπα δεν παρουσιάζουν πρόβλημα αυτοσυγχέτισης αφού τα *p-values* είναι μεγαλύτερα από 0.05.

Πίνακας 29

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.001	0.001	0.0001		19	-0.030	-0.007	19.974	0.334
2	-0.026	-0.026	0.1311	0.717	20	-0.047	-0.031	20.453	0.368
3	0.120	0.120	2.9276	0.231	21	-0.022	-0.030	20.555	0.424
4	-0.159	-0.163	7.8891	0.048	22	-0.138	-0.137	24.693	0.261
5	-0.030	-0.020	8.0666	0.089	23	0.097	0.110	26.725	0.222
6	0.072	0.051	9.0777	0.106	24	0.015	-0.027	26.777	0.266
7	-0.097	-0.066	10.962	0.090	25	0.009	0.041	26.794	0.314
8	0.052	0.040	11.493	0.119	26	-0.076	-0.156	28.089	0.304
9	0.124	0.101	14.558	0.068	27	0.033	0.079	28.327	0.343
10	-0.066	-0.035	15.445	0.079	28	-0.049	-0.058	28.858	0.368
11	-0.091	-0.124	17.135	0.071	29	-0.119	-0.106	32.028	0.273
12	0.002	-0.013	17.135	0.104	30	0.141	0.156	36.547	0.158
13	-0.102	-0.053	19.250	0.083	31	-0.053	-0.058	37.198	0.171
14	0.015	0.019	19.294	0.114	32	-0.081	-0.095	38.719	0.161
15	0.029	-0.010	19.470	0.148	33	0.039	-0.089	39.076	0.182
16	0.008	0.043	19.485	0.193	34	0.034	0.163	39.347	0.207
17	0.008	-0.029	19.497	0.244	35	-0.001	-0.022	39.347	0.243
18	0.037	0.014	19.786	0.285	36	0.065	0.029	40.337	0.246

- Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα

Από τον πίνακα 30 βλέπουμε ότι τα κατάλοιπα παρουσιάζουν πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας γιατί υπάρχουν *p-values* μικρότερα από 0.05.

Πίνακας 30

lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob	lags	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.122	0.122	2.8529		19	0.031	0.044	27.111	0.077
2	0.210	0.198	11.363	0.001	20	0.055	0.073	27.766	0.088
3	0.086	0.044	12.801	0.002	21	-0.057	-0.077	28.461	0.099
4	0.024	-0.031	12.916	0.005	22	-0.015	-0.035	28.508	0.126
5	0.157	0.139	17.747	0.001	23	-0.047	-0.026	28.997	0.145
6	0.050	0.023	18.241	0.003	24	0.074	0.126	30.195	0.144
7	0.052	-0.012	18.781	0.005	25	0.055	0.048	30.851	0.158
8	0.088	0.061	20.342	0.005	26	0.047	0.008	31.343	0.178
9	0.039	0.021	20.647	0.008	27	0.003	-0.024	31.345	0.216
10	0.136	0.088	24.358	0.004	28	0.043	0.064	31.758	0.241
11	0.020	-0.070	24.443	0.007	29	0.024	-0.009	31.893	0.279

12	0.010	-0.031	24.464	0.011	30	0.071	0.029	33.026	0.277
13	0.097	0.099	26.389	0.009	31	0.024	0.041	33.155	0.316
14	-0.014	-0.032	26.428	0.015	32	0.038	-0.003	33.485	0.348
15	-0.002	-0.071	26.429	0.023	33	0.053	0.001	34.131	0.366
16	-0.034	-0.025	26.665	0.032	34	0.084	0.058	35.768	0.340
17	-0.010	0.018	26.688	0.045	35	0.005	-0.028	35.775	0.385
18	-0.032	-0.062	26.904	0.059	36	0.020	-0.014	35.867	0.428

Για να ξεπεράσουμε αυτό το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα θα εφαρμόσουμε την μέθοδο ARCH. Τα αποτελέσματα είναι στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 31

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.010864	0.005274	2.059775	0.0394
D1	-0.069359	0.068771	-1.008548	0.3132
D2	-0.007007	0.006028	-1.162406	0.2451
D1CHTREASYI	-3.455823	5.893571	-0.586372	0.5576
D1CREDSPREAD	-7.529822	9.207118	-0.817826	0.4135
D1SIZESPREAD	0.116996	0.088676	1.319373	0.1870
D1SP500 RF	-18.86224	15.22069	-1.239250	0.2153
D2CHTREASYI	-1.461949	0.998794	-1.463713	0.1433
D2CREDSPREAD	-0.242027	1.884940	-0.128401	0.8978
D2SIZESPREAD	0.013113	0.053703	0.244180	0.8071
D2SP500 RF	-0.376165	1.855437	-0.202737	0.8393
CHTREASYI	-0.279204	0.743431	-0.375561	0.7072
CREDSPREAD	-2.219334	1.560944	-1.421789	0.1551
SIZESPREAD	0.101367	0.036841	2.751446	0.0059
SP500 RF	2.260972	1.307425	1.729332	0.0837
AR(1)	0.309116	0.089820	3.441528	0.0006
Variance Equation				
C	4.84E-06	4.17E-06	1.158764	0.2466
ARCH(1)	0.211695	0.105745	2.001945	0.0453
GARCH(1)	0.756422	0.093616	8.080043	0.0000
R-squared = 0.500030		Durbin-Watson stat = 1.927692		

Εάν επαναλάβουμε τους ελέγχους για τα κατάλοιπα παρατηρούμε ότι λύνουμε το πρόβλημα κανονικότητας και ετεροσκεδαστικότητας. Επιπλέον, οι μεταβλητές D1 και D2 είναι στατιστικά μη σημαντικές, δηλαδή η σειρά HFRIFOF δεν επηρεάστηκε από τις κρίσεις της αγοράς.

4.6 Συμπεράσματα

1. Με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος Eviews και τη χρήση ψευδομεταβλητών μπορούμε να εξετάσουμε αν κάποιες κρίσεις που συμβαίνουν στην αγορά επηρεάζουν τις χρονολογικές σειρές χρηματοοικονομικών δεδομένων, όπως των hedge funds.
2. Οι πέντε από τους επτά συνηθέστερους παράγοντες (asset based style factors των Fung and Hsieh) που χρησιμοποιήσαμε επεξηγούν σε ικανοποιητικό βαθμό την συμπεριφορά των δεικτών HFRICI_RF και HFRIFOF.
3. Μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα για τους παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν περισσότερο την εξαρτημένη μεταβλητή κατά τη διάρκεια του χρόνου.
4. Παρατηρούμε ότι οι παράμετροι του μοντέλου μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του χρόνου και οι τιμές τους εξαρτώνται άμεσα από τις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά.
5. Γενικότερα, όταν το μοντέλο έχει μεγάλη επεξηγηματική δύναμη όσον αφορά τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση μιας βάσης δεδομένων με μια άλλη και να δώσει χρήσιμα αποτελέσματα για το ποια είναι η καλύτερη.
6. Όταν οι διαχειριστές των κεφαλαίων και οι επενδυτές γνωρίζουν πως επηρεάζονται τα κεφάλαια από τους παράγοντες κινδύνου έχουν στη διάθεσή τους χρήσιμες πληροφορίες για τον κίνδυνο που υπάρχει στις στρατηγικές που ακολουθούν. Οι πληροφορίες αυτές βοηθούν τους επενδυτές στην αποτελεσματικότερη σύνθεση του χαρτοφυλακίου τους, στην καλύτερη διαχείριση του κινδύνου και στο να θέτουν εφικτούς στόχους όσον αφορά τις αποδόσεις που μπορούν να επιτύχουν.
7. Επειδή είναι εύκολο να έχουμε τιμές για τους παράγοντες κινδύνου χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της αγοράς, οι επενδυτές μπορούν να προσεγγίσουν την απόδοση των hedge funds σε καθημερινή βάση και να είναι ενήμεροι για το πώς η απόδοση μεταβάλλεται ανάλογα με τα γεγονότα που επικρατούν στην αγορά.

Bιβλιογραφία

1. Ackermann Carl, Michaela Röder und David Rovenski (1999), "The Performance of Hedge Funds: Risk, Returns and Incentives", *Journal of Finance*, Vol. 54, n. 312-374.
2. Agapiou, Kostas, Nicosia Dimotikaliou, Panayiotis Park (2004), "Time, Performance and Management fees of Greek Hedge Funds", Working Paper, University of Athens School of Economics and Management.
3. Agapiou, Kostas, Nicosia Dimotikaliou (2004), "Risks and Portfolio Diversification using Hedge funds", *Review of Financial Studies*, Vol. 17, p. 601-96.
4. Borchert, John, Petermann William N., James Park (1998), "Hedge Funds and the 1998 Long-Term Capital Crisis of 1997", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 24, p. 102-113.
5. Brown, R. & Goetzmann, W.M. **Βιβλιογραφία** σχετικά με την απόδοση των hedge funds: "Hedge Fund Performance over Time", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 37, No.2, p. 149 – 159.
6. Cao, J., Goetzmann, W., Petermann, William N., Roger G. Stambaugh (1999), "Hedge Funds: The First Decade of Performance 1989-1999", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 25, p. 10-19.
7. Dimotikaliou, Nicosia (2002), "Greek hedge funds: a new perspective on their performance and risk", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 16, p. 211 – 236.
8. Goetzmann, W., N., Petermann, William N. (1998), "The Life Cycle of Hedge Funds", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 24, p. 114-125.
9. Goetzmann, W., N., Petermann, William N. (1999), "The Performance of Hedge Funds", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 25, p. 10-19.

Βιβλιογραφία

1. Ackermann Carl, Mcenally Richard and David Ravenscraft (1999), "The Performance of Hedge Funds: Risk, Return and Incentives", *Journal of Finance*, Vol.54, p. 833- 874.
2. Agarwal, Vikas, Naveen Daniel, Narayan Naik (2004), "Flows, Performance and Managerial Incentives in Hedge Funds", *Working Paper, London Business School*.
3. Agarwal, Vikas, Narayan Naik (2004), "Risks and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds", *Review of Financial Studies*, Vol. 17, p. 63 – 98.
4. Brown Stephen J., Goetzmann William N., James Park (1998), "Hedge Funds and the Asian Currency Crisis of 1997", *Journal of Portfolio Management*, Vol.26, p. 95 – 101.
5. Brown R. L, J. Durbin, J.M. Evans (1975), "Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationship over Time", *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, Vol. 37, No.2., p. 149 – 192.
6. Brown Stephen J., Goetzmann William N., Roger G. Ibbotson.(1999), "Offshore Hedge Funds: Survival and Performance 1989-1995", *Journal of Business*", Vol. 72, p. 91-117.
7. Brunnermeier Markus K. and Stefan Nagel (2004), "Hedge funds and the Technology Bubble", *the Journal of Finance*, Vol. 59, p. 2013 – 2040.
8. Carol Alexander and Anca Dimitriu (2005), "Detecting Switching Strategies in Equity Hedge Funds Returns", *the Journal of Alternative Investments*.
9. Chow, G.C. (1960). "Test of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions", *Econometrica*, Vol. 28, p. 591 – 605.

- 10.** Chris Brooks (2002), “Introductory Econometrics for Finance”, *Cambridge University Press*.
- 11.** Edwards Franklin R. (1999), “Hedge funds and the Collapse of Long – Term Capital Management”, *the Journal of Economic Perspectives*, Vol. 13, No. 2, p. 189 – 210.
- 12.** Fung William and David A. Hsieh (2000), “Performance Characteristics of Hedge Funds and CTA Funds: Natural Versus Spurious Biases”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 35, p. 291-307.
- 13.** Fung William and David A. Hsieh (2004), “Hedge Fund Benchmarks: A Risk – Based Approach”, *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 5, p. 65 – 80.
- 14.** Fung William, David A. Hsieh, Narayan Y. Naik and Tarun Ramadorai (2006), “Hedge Funds: Performance, Risk and Capital Formation”, *Working Paper*.
- 15.** Gladwell, Malcom (2000), “The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference”, *Little Brown & Company, New York*.
- 16.** Kelvin Amonlirdiviman Mila Getmansky, Richi Kumar and Andrew W. Lo (2004), “The Dynamics of Global Financial Crises”, *MIT Laboratory for Financial Engineering*.
- 17.** Meligkotsidou Loukia and Vrontos Ioannis, “Detecting Structural Breaks and Identifying Risk Factors in Hedge Funds Returns: A Bayesian Approach”.
- 18.** Mark Hon, Jack Strauss and Soo-Keong Yong (2003), “Deconstructing the Technology Bubble: An Analysis of International Stock Comovements”.
- 19.** Ploberger W., and W. Kramer (1992), “The CUSUM Test with OLS Residuals”, *Econometrica*, Vol. 60, p. 271 – 285.

- 20.** Richard E.Quandt (1960), "Tests of the Hypothesis that a Linear Regression System Obeys Two Separate Regimes", *Journal of the American Statistical Association*, Vol.55, No. 290, p. 324 – 330.
- 21.** Teodoro D. Cocca, "What made the Internet Bubble Burst? A butterfly flapping its wings, or how little things can make a big difference", *Working Paper*.

