

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



*ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ: ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ*

ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
Α.Μ. 9811110

ΧΑΝΙΑ 2004

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1	ΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ	4
1.2	ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ	6
1.3	ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
2.	Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	9
2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
2.2	Η ΜΟΡΦΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	13
2.2.1	ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	13
2.2.2	ΤΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	15
2.2.3	ΟΙ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	18
2.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	21
2.3.1	ΤΑ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	21
2.3.2	ΤΟ ΠΕΜΠΤΟ ΚΥΜΑ	28
2.4	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΚΥΜΑΤΩΝ	29
2.4.1	ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	29
2.4.2	ΜΗ ΟΜΑΛΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	32
2.4.3	Ο ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ	33
3.	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	34
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	34
3.2	Η ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ FIBONACCI	34
3.2.1	ΟΙ ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ	34
3.2.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	35
3.2.3	Η ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ ΤΟΥ FIBONACCI ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	37
3.2.4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΩΝ	39
3.3	ΤΑ FRACTALS	44
3.3.1	ΟΡΙΣΜΟΣ	44
3.3.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ FRACTALS	44
3.3.3	Η ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ FRACTALS ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	45
3.4	ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΕΚΘΕΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ (POWER LAWS)	47
4.	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑ	49
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	49
4.2	ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	50
4.3	ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	54
4.4	Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΣΥΠΟΣΤΑΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΙ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΗΣ ΑΓΕΛΗΣ	58
4.5	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	61
5.	ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ	63
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	63
5.2	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ	63
5.2.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ	63
5.2.2	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ	64
5.2.3	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ	65
5.2.4	ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ	65
5.3	ΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ BOX JENKINS	66
5.3.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	66
5.3.2	ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ	67
5.3.3	ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ	69
6.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	71

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	71
6.2 ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ	71
6.3 ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ	75
6.3.1 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ	75
6.3.2 ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ	84
6.4 ΘΕΑΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ	87
6.5 ΑΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	90
6.5.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ	90
6.5.2 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΩΝ ΗΠΑ	93
7. ΕΠΙΛΟΓΟΣ	96
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΔΥΟ ΚΥΚΛΟΙ ΤΗΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ	107
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΔΙΑ ΕΚΤΟΣ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ	109
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	113
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΤΟ ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟ ΤΕΣΤ ΚΟΛΜΟΓΟΡΟV-SMIRNOV ΓΙΑ ΔΥΟ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	123
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	124

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Είναι γενικά αποδεκτό ότι το σύμπαν διέπεται από κάποιους νόμους. Χωρίς νόμο είναι αυταπόδεικτο ότι θα υπήρχε χάος και, φυσικά, όπου υπάρχει χάος δεν υπάρχει τίποτε άλλο. Οτιδήποτε λειτουργεί σε σχέση με έμψυχα και άψυχα αντικείμενα (ναυσιπλοΐα, χημεία, αεροναυπηγική, αρχιτεκτονική, ραδιοφωνικές μεταδόσεις, τέχνη κτλ) ακολουθεί κάποιο νόμο εφόσον η ίδια η φύση συμπεριφέρεται έτσι. Από τη στιγμή που το κύριο χαρακτηριστικό του νόμου είναι η τάξη και η σταθερότητα συμπεραίνουμε ότι οτιδήποτε συμβαίνει θα επαναληφθεί και μπορεί να προβλεφθεί εάν γνωρίζουμε το νόμο.

Ο Χριστόφορος Κολόμβος, υποστηρίζοντας ότι η γη είναι στρογγυλή, προέβλεψε ότι θα βρει στεριά εάν ξεκινήσει ένα ταξίδι με τα πλοία του από την Ευρώπη προς τη δύση. Παρά το χλευασμό που αντιμετώπισε, ακόμη και από το ίδιο του το πλήρωμα, είδε την πρόβλεψή του να επαληθεύεται. Ο Χάλλει, υπολογίζοντας την τροχιά του κομήτη -που αργότερα πήρε το όνομά του- το 1682, προέβλεψε ότι θα επέστρεφε το 1759, γεγονός που πραγματοποιήθηκε. Ο Μαρκόνι έπειτα από επίπονες μελέτες γύρω από την ηλεκτρική μετάδοση, προέβλεψε ότι μπορούν να πραγματοποιηθούν ασύρματες ραδιοφωνικές εκπομπές. Σήμερα μπορούμε καθισμένοι στα σπίτια μας να ακούμε μουσικά και άλλα προγράμματα τα οποία προέρχονται από την άλλη άκρη του ωκεανού. Όλοι οι παραπάνω καθώς και πληθώρα άλλων, ανακάλυψαν το νόμο. Έπειτα από αυτό, κάθε είδους πρόβλεψη ήταν εύκολη καθώς ήταν πλέον μόνο θέμα μαθηματικών.

Αν και μπορεί να μην καταλαβαίνουμε την αιτία που δημιουργεί ένα συγκεκριμένο φαινόμενο, μπορούμε μέσω παρατήρησης να προβλέψουμε την επανεμφάνισή του. Εκατοντάδες χρόνια πριν ανακαλύψουν οι άνθρωποι την αιτία που προκαλεί το φαινόμενο, περίμεναν καθημερινά τον ήλιο να ανατέλλει μία συγκεκριμένη ώρα. Οι μήνες των Ινδιάνων άρχιζαν με κάθε Νέα Σελήνη αλλά ακόμη και σήμερα πολλοί είναι αυτοί που δεν μπορούν να κατανοήσουν γιατί το φαινόμενο χαρακτηρίζεται από κανονικά διαστήματα. Οι γεωργοί πραγματοποιούν τις καλλιέργειές τους την άνοιξη καθώς περιμένουν έπειτα από αυτή να έρθει το καλοκαίρι. Ελάχιστοι όμως από αυτούς μπορούν να κατανοήσουν που οφείλεται αυτή η σταθερή αλληλουχία των εποχών. Σε κάθε περίπτωση πάντως, ο ρυθμός των φαινομένων έχει περάσει πλήρως στη συνείδηση των ανθρώπων.

Ο ίδιος ο άνθρωπος είναι κι αυτός ένα φυσικό αντικείμενο, όπως είναι ο ήλιος και η σελήνη. Επομένως οι ενέργειες του, στη μετρική τους εμφάνιση, αποτελούν αντικείμενο ανάλυσης. Προσεγγίζοντας τις

ανθρώπινες δραστηριότητες μέσω της ρυθμικής τους διάστασης, μπορούμε να εξάγουμε ακριβείς και φυσικές απαντήσεις στα πιο περίπλοκα προβλήματα μας. Επιπλέον, εφόσον ο άνθρωπος υπόκειται σε ρυθμικές διεργασίες, οι υπολογισμοί που έχουν σχέση με τις δραστηριότητές του μπορούν να προβληθούν μακριά στο μέλλον.

Εκτενείς έρευνες σε σχέση με ότι μπορεί να ονομαστεί ανθρώπινες δραστηριότητες έδειξαν ότι πρακτικά όλες οι εξελίξεις που είναι αποτέλεσμα των κοινωνικο-οικονομικών διεργασιών μας ακολουθούν κάποιο νόμο ο οποίος τις ωθεί να επαναλαμβάνονται σε όμοιες και σταθερές σειρές κυμάτων συγκεκριμένου αριθμού και μορφής. Επιπλέον, τα κύματα αυτά εμφανίζουν μία σταθερή σχέση μεταξύ τους αλλά και με την πάροδο του χρόνου. Για να διευκρινίσουμε και να αναπτύξουμε διεξοδικά το παραπάνω φαινόμενο είναι απαραίτητο να πάρουμε κάποια παραδείγματα από το φάσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων τα οποία να παρέχουν άφθονα και αξιόπιστα δεδομένα. Για το σκοπό αυτό δεν υπάρχει τίποτα καλύτερο από το χρηματιστήριο αξιών.

Έχει δοθεί ειδική προσοχή στα χρηματιστήρια για δύο λόγους. Πρώτον, δεν υπάρχει άλλο πεδίο στο οποίο να έχουν εφαρμοσθεί τόσο εντατικά διάφοροι μέθοδοι πρόβλεψης με τόσο λίγα αποτελέσματα. Οικονομικοί αναλυτές, στατιστικολόγοι, πρόεδροι εταιριών και τραπεζίτες έχουν προσπαθήσει να προβλέψουν την κίνηση των τιμών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Μάλιστα, έχει αναπτυχθεί ένα συγκεκριμένο επάγγελμα με αντικείμενο την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της αγοράς. Με την πάροδο του 1929, πραγματοποιήθηκε η μεγαλύτερη αναστροφή κλίματος από την εντονότερη ανοδική κίνηση (bull market) της έως τότε ιστορίας του DJIA στην εντονότερη καθοδική (bear market). Κι όμως, όλοι όσοι ασχολούνταν με την πρόβλεψη, πιάστηκαν απροετοίμαστοι. Μεγάλες εταιρίες επενδύσεων, που ξόδευαν εκατομμύρια δολάρια ετησίως για την έρευνα της αγοράς, αιφνιδιάστηκαν και έχασαν μεγάλα ποσά χρημάτων λόγω της συρρίκνωσης των τιμών μετοχών που είχαν στην κατοχή τους για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ένας δεύτερος λόγος για τον οποίο έχει επιλεγεί το χρηματιστήριο για να εφαρμοσθεί η Αρχή των Κυμάτων, είναι τα μεγάλα κέρδη που αποφέρει η σωστή πρόβλεψη της κίνησης των τιμών των μετοχών. Ακόμα και μία κατά τύχη επιτυχία στην πρόβλεψη μίας μετοχής έχει αποφέρει εκπληκτικά κέρδη. Για παράδειγμα, κατά την πενταετία 1932-1937 όταν το χρηματιστήριο βρισκόταν σε διαρκή άνοδο ο μέσος όρος 30 μεγάλων αντιπροσωπευτικών μετοχών ανέβηκε κατά 373%! Ακόμη, αυτή η άνοδος δεν πραγματοποιήθηκε κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής, αλλά με μια σειρά ανοδικών και καθοδικών βημάτων που εναλλάσσονταν μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι υπήρχαν ευκαιρίες για ακόμα μεγαλύτερα κέρδη.

Παρά την προσοχή που έχει δοθεί στο χρηματιστήριο, η επιτυχία τόσο στην ακρίβεια των προβλέψεων όσο και στο μέγεθος των κερδών ήταν τυχαία καθώς όσοι επιχειρήσαν να ασχοληθούν πιο διεξοδικά με τις κινήσεις του δείκτη απέτυχαν να κατανοήσουν το γεγονός ότι η αγορά είναι ένα ψυχολογικό φαινόμενο. Δεν αντιλήφθηκαν το γεγονός ότι οι

κινήσεις της αγοράς υπόκεινται σε κάποιο ρυθμό, ότι η αγορά ακολουθεί το δικό της νόμο όπως όλα τα πράγματα στο σύμπαν. Εάν δεν υπήρχε κάποιος νόμος δεν θα υπήρχε κάποιο κέντρο γύρω από το οποίο θα περιστρέφονταν οι τιμές, οπότε δεν θα υπήρχε και αγορά. Αντίθετα, θα υπήρχε καθημερινά μια σειρά από μπερδεμένες διακυμάνσεις τιμών χωρίς εμφανή λόγο και τάξη. Διακρίνεται εύκολα ότι η κίνηση της αγοράς είναι αρμονική και ότι υπάρχει κάποιος ρυθμός. Ο νόμος αυτός μπορεί να εντοπιστεί μόνο αν αναλυθεί η αγορά από τη σωστή οπτική γωνία. Πρέπει να αντιμετωπιστεί με το σκεπτικό ότι η αγορά είναι δημιούργημα του ανθρώπου, οπότε αντανακλά την ιδιοσυγκρασία του.

Η Αρχή Των Κυμάτων είναι ένα φαινόμενο που πάντα λειτουργεί σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Όταν πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις τότε οι μορφές των κυμάτων τελειοποιούνται και γίνονται αντιληπτές στους έμπειρους αναλυτές:

- Εκτεταμένη εμπορική δραστηριότητα η οποία πραγματοποιείται από επιχειρήσεις των οποίων η ιδιοκτησία διανέμεται ευρέως.
- Υπάρχει κάποιο μέρος στο οποίο οι πωλητές και οι αγοραστές μπορούν να συναλλαγούν μέσω αντιπροσώπων.
- Υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα και δημοσίευση των συναλλαγών.
- Υπάρχουν διαθέσιμα επαρκή στατιστικά στοιχεία για οτιδήποτε έχει σχέση με τις εταιρίες.
- Σχηματίζονται καθημερινά διαγράμματα με τις διακυμάνσεις των τιμών με τέτοιο τρόπο ώστε να φανερώνονται τα κύματα όλων των βαθμών όπως πραγματοποιούνται.

1.2 ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Συχνά λέγεται ότι οι κινήσεις των τιμών των μετοχών στα χρηματιστήρια απλά αντικατοπτρίζουν τις συλλογικές πεποιθήσεις των επενδυτών για το μέλλον. Εάν δηλαδή η πλειοψηφία είναι αισιόδοξη, οι τιμές ανεβαίνουν. Εάν όχι, τότε πέφτουν. Αυτή η ψυχολογική στάση όμως δεν εμφανίζεται μόνο στα χρηματιστήρια. Διαπερνά όλους τους τομείς της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Οπότε, χωρίς καμία έκπληξη, συμπεραίνουμε ότι η Αρχή Των Κυμάτων υπογραμμίζει όλες τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των ανθρώπων.

Ψυχολόγοι και νευροψυχολόγοι απέδειξαν πολλές φορές ότι υπάρχουν ισχυροί μηχανισμοί στον ανθρώπινο εγκέφαλο που δίνουν αφορμή για την ανάπτυξη της θεωρίας που ονομάζεται «συμπεριφορά του όχλου»: η τάση των ανθρώπων να δρουν αυθόρμητα σε διάφορες καταστάσεις σαν μεμονωμένα άτομα οδηγεί σε συλλογικές συμπεριφορές επιδεικνύοντας έναν τύπο ευφυΐας δομημένης μορφής. Τα κραχ και οι φούσκες στα χρηματιστήρια είναι εξαιρετικά παραδείγματα επειδή οι επενδυτές συλλογικά τείνουν να συμπεριφέρονται ως «αγέλη» όταν πωλούν και αγοράζουν. Αυτή η νοοτροπία του τύπου «πηγαίνω μαζί με το πλήθος» βασίζεται στην αρχή ότι εάν έχεις πολύ αδύναμη βάση ώστε να πάρεις μια απόφαση, η μόνη σου εναλλακτική είναι να υποθέσεις ότι το σύνολο ξέρει τι κάνει. Ο γκουρου των χρηματοοικονομικών Robert Prechter υποστηρίζει σθεναρά την εφαρμογή των κυμάτων του Elliott ως

μία οργανωμένη αρχή για διαφόρους τύπους κοινωνικής συμπεριφοράς εκτός του πεδίου των χρηματοοικονομικών.

Η βασική ιδέα του Prechter είναι ότι οι μονάδες σε ένα κοινωνικό σύστημα (επενδυτές, ψηφοφόροι, αγοραστές) τείνουν να παίρνουν τις αποφάσεις τους βλέποντας τι κάνουν οι άλλοι. Έπειτα, οι αποφάσεις αυτές μετατρέπονται σε «κοινωνική διάθεση», το οποίο μετράται με πράγματα όπως ο DJIA, ο ποδόγυρος στις γυναικείες φούστες, ο τύπος των στίχων ή η ζήτηση των εισιτηρίων των αγώνων μπάσκετ. Αυτό που κάνει ξεχωριστή τη θεωρία της «κοινωνικονομίας» του Prechter σε σχέση με τις παραδοσιακές είναι το γεγονός ότι εισαγάγει την ιδέα της αιτίας-και-αποτελέσματος στα κοινωνικά συστήματα.

Εφόσον οι κοινωνικές συμπεριφορές έχουν συγκεκριμένη μορφή, σίγουρα δεν είναι δυνατό να είναι αποτέλεσμα τυχαίων γεγονότων. Επιπρόσθετα δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να δείχνει ότι η κοινωνική συμπεριφορά είναι αποτέλεσμα γεγονότων τα οποία είναι δομημένα έτσι ώστε να παράγουν τις μορφές των κυμάτων Elliott που παρουσιάζουν. Έτσι, η μόνη κατεύθυνση της αιτιότητας είναι το συμπέρασμα ότι τα γεγονότα δεν σχηματίζουν κοινωνική διάθεση. Αντίθετα, η κοινωνική διάθεση προκαλεί γεγονότα. Δηλαδή, το συλλογικό συναίσθημα σχηματίζει τη φύση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και σαν αποτέλεσμα κοινωνικές δράσεις και γεγονότα. Για παράδειγμα, η παραγωγή, η οικονομική ύφεση, τα πολιτικά νέα αλλά και ακόμα σημαντικότερες καταστάσεις όπως ο πόλεμος και η ειρήνη δεν σχηματίζουν το κοινό αίσθημα. Αντίθετα οι τάσεις στην κοινωνική συμπεριφορά ωθούν τους ανθρώπους σε δράσεις που εμφανίζονται ως οικονομικά, πολιτικά και όλα τα άλλα είδη κοινωνικής συμπεριφοράς που φτιάχνουν Ιστορία.

1.3 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος της εργασίας είναι να παραθέσει και να αναλύσει την θεωρία του Elliott, καθώς και να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί τόσο σε χρηματιστηριακές αγορές αλλά και σε διαφορετικά πεδία στα οποία πρωταρχικό ρόλο παίζει η συμμετοχή και η αλληλεπίδραση μεταξύ των ατόμων. Για το σκοπό αυτό θα γίνει αναφορά σε όλες τις έννοιες και τα αντικείμενα τα οποία είναι χρήσιμα για την κατανόηση της Αρχής των Κυμάτων. Ακόμη, θα αναλυθούν κάποιες χρονοσειρές τόσο από τη σκοπιά των Κυμάτων αλλά και από τη σκοπία κλασσικών μεθόδων ανάλυσης χρονοσειρών, όπως είναι η μέθοδος της αποσύνθεσης και τα μοντέλα Box Jenkins.

Στη συνέχεια, η εργασία χωρίζεται σε έξι κεφάλαια:

- Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της θεωρίας του Elliott, σημειώνονται η μορφή και τα χαρακτηριστικά των κυμάτων καθώς και ο τρόπος με τον οποίο διαδέχεται το ένα το άλλο.
- Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποιες ειδικές έννοιες που παίζουν πολύ βασικό ρόλο στη θεωρία του Elliott και την υποστηρίζουν. Παρατίθεται η ακολουθία του Fibonacci και εξηγείται ο τρόπος σύνδεσης με την Αρχή Των Κυμάτων. Ακόμη,

γίνεται μια εισαγωγή στην έννοια των Fractals και των Νόμων Εκθετικής Δύναμης (Power Laws).

- Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η νέα επιστήμη της κοινωνικονομίας, παρατίθενται οι βασικές της αρχές και παρουσιάζονται κάποιες εφαρμογές της.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποια ποσοτικά μοντέλα ανάλυσης χρονοσειρών. Συγκεκριμένα η μέθοδος της αποσύνθεσης χρονοσειρών και τα μοντέλα Box Jenkins.
- Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι εφαρμογές σε δεδομένα από το χρηματιστήριο όσο και από άλλα πεδία, της Αρχής των Κυμάτων και των ποσοτικών μοντέλων ανάλυσης χρονοσειρών.
- Στο έβδομο κεφάλαιο η εργασία κλείνει με την ανασκόπηση των σημαντικότερων συμπερασμάτων και με αναφορά σε μελλοντικές επεκτάσεις.

2. Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

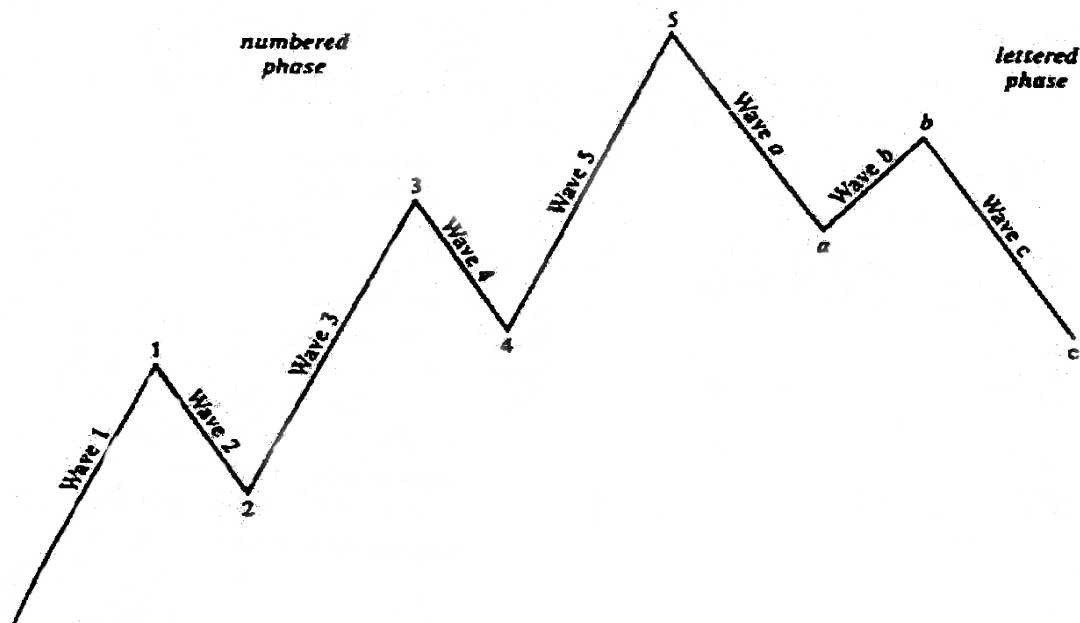
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ralph N. Elliott ήταν λογιστής στο Los Angeles και, λόγω αρρώστιας, δεν μπορούσε να βρει δουλειά κατά τη διάρκεια της μεγάλης οικονομικής κρίσης του 1929. Κατά τη διάρκεια της ανάρρωσής του, αξιοποίησε τον ελεύθερο χρόνο του αναζητώντας το λόγο για τον οποίο η αγορά έχασε το 90% της αξίας της μέσα σε μία περίοδο τριών χρόνων. Ανακάλυψε ότι οι χρηματιστηριακοί δείκτες όπως ο Dow Jones Industrial Average (DJIA) παρουσιάζουν μία επαναλαμβανόμενη μορφή και ότι η κατανόηση αυτών των επαναλήψεων θα βοηθούσε τους επενδυτές να προβλέψουν μεγάλες ανόδους των τιμών όπως αυτή της δεκαετίας του 1920, μεγάλες πτώσεις όπως αυτή της περιόδου 1966-1974 και ακόμα μεγαλύτερα κραχ όπως αυτά του 1929 και του 1987. Φυσικά, η παρατήρηση ότι ο DJIA κινείται σε κύκλους δεν είναι κάτι το πραγματικά καινούριο. Αυτό που χρειάζεται να κατανοήσουμε είναι το «είδος» των κύκλων που ακολουθεί η αγορά και ακριβώς αυτή την πληροφόρηση επιθυμεί να μας παρέχει η Αρχή Των Κυμάτων.

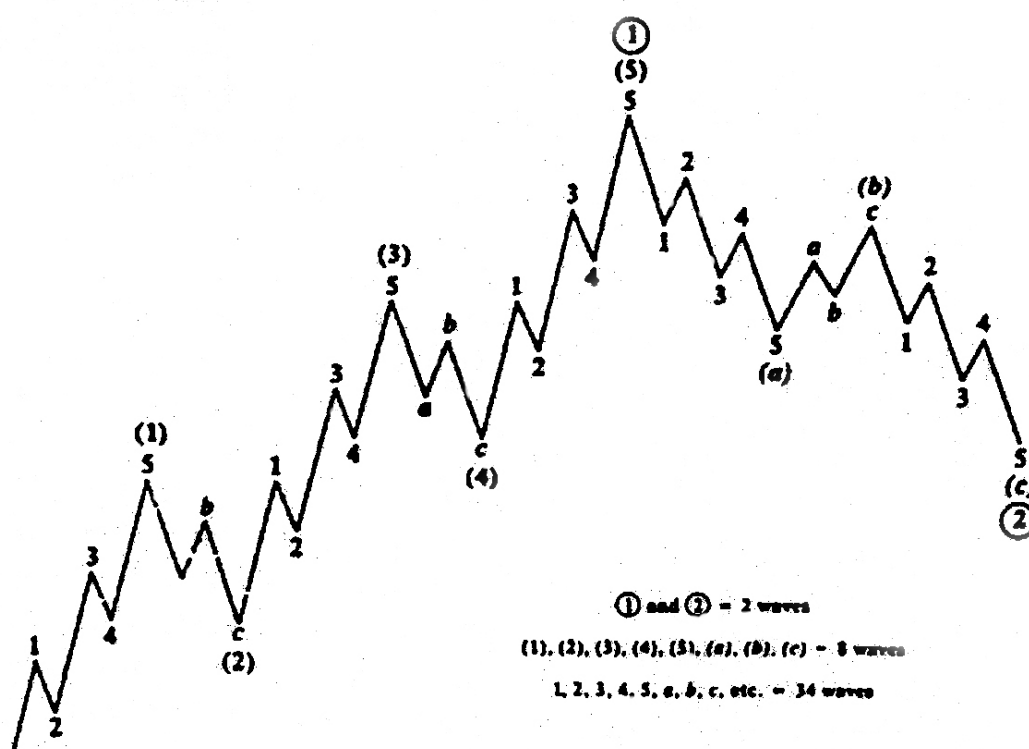
Αυτή δεν ήταν η πρώτη επαφή του Elliott με την ανάλυση της αγοράς. Ήταν ήδη πιστός αναγνώστης του «Dow Theory Letter» του Robert Rhea και ειδικός στην εταιρική οικονομική διάσωση. Μετά από χρόνια επίπονων ερευνών άρχισε να αναπτύσσει τη θεωρία του. Παρατήρησε ότι «τα ανθρώπινα συναισθήματα είναι ρυθμικά. Κινούνται σε κύματα συγκεκριμένου αριθμού και κατεύθυνσης. Το φαινόμενο εμφανίζεται σε όλες τις δραστηριότητες του ανθρώπου όπως στις επιχειρήσεις, την πολιτική αλλά και στην επιδίωξη της ευχαρίστησης. Είναι ιδιαίτερα εμφανές στις ελεύθερες αγορές όπου η συμμετοχή του κοινού στις μεταβολές των τιμών είναι εκτεταμένη». Η βασική ιδέα της ανακάλυψης του Elliott είναι αρκετά εύκολο να περιγραφεί.

Η θεμελιώδης μορφή πάνω στην οποία στηρίζεται ολόκληρη η θεωρία του Elliott εμφανίζεται στο Σχήμα 1 το οποίο απεικονίζει μία ακολουθία από ανοδικές και καθοδικές κινήσεις τιμών οι οποίες συμπληρώνουν έναν πλήρη κύκλο οκτώ κυμάτων. Τα κύματα 1,3 και 5 ονομάζονται «κύματα ώθησης» ενώ τα 2 και 4 ονομάζονται «διορθωτικά κύματα». Συμπερασματικά, ένας πλήρης κύκλος του Elliott αποτελείται από οκτώ κύματα χωρισμένα σε δύο διακριτές φάσεις: οι αριθμημένες κινήσεις είναι στην κατεύθυνση της τάσης που επικρατεί ενώ οι εγγράμματα είναι στην αντίθετη.

Ο Elliott βρήκε ότι με τη συμπλήρωση του παραπάνω κύκλου αρχίζει ένας παρόμοιος αλλά μεγαλύτερου βαθμού: αρχίζει μια νέα ανοδική μορφή πέντε κυμάτων η οποία ακολουθείται από μια άλλη διορθωτική μορφή τριών κυμάτων. Η παραπάνω κατάσταση απεικονίζεται στο Σχήμα 2. Το σχήμα 2 διευκρινίζει ένα κρίσιμο σημείο: κάθε αριθμημένη και εγγράμματη φάση είναι στην πραγματικότητα ένα κύμα από μόνη της μεγαλύτερο όμως κατά ένα βαθμό από τα συστατικά της.



ΣΧΗΜΑ 1: Η θεμελιώδης μορφή των κυμάτων



ΣΧΗΜΑ 2: Ανάλυση της θεμελιώδους μορφής

Η θεωρία του Elliott διέπεται από τις τέσσερις παρακάτω βασικές αρχές:

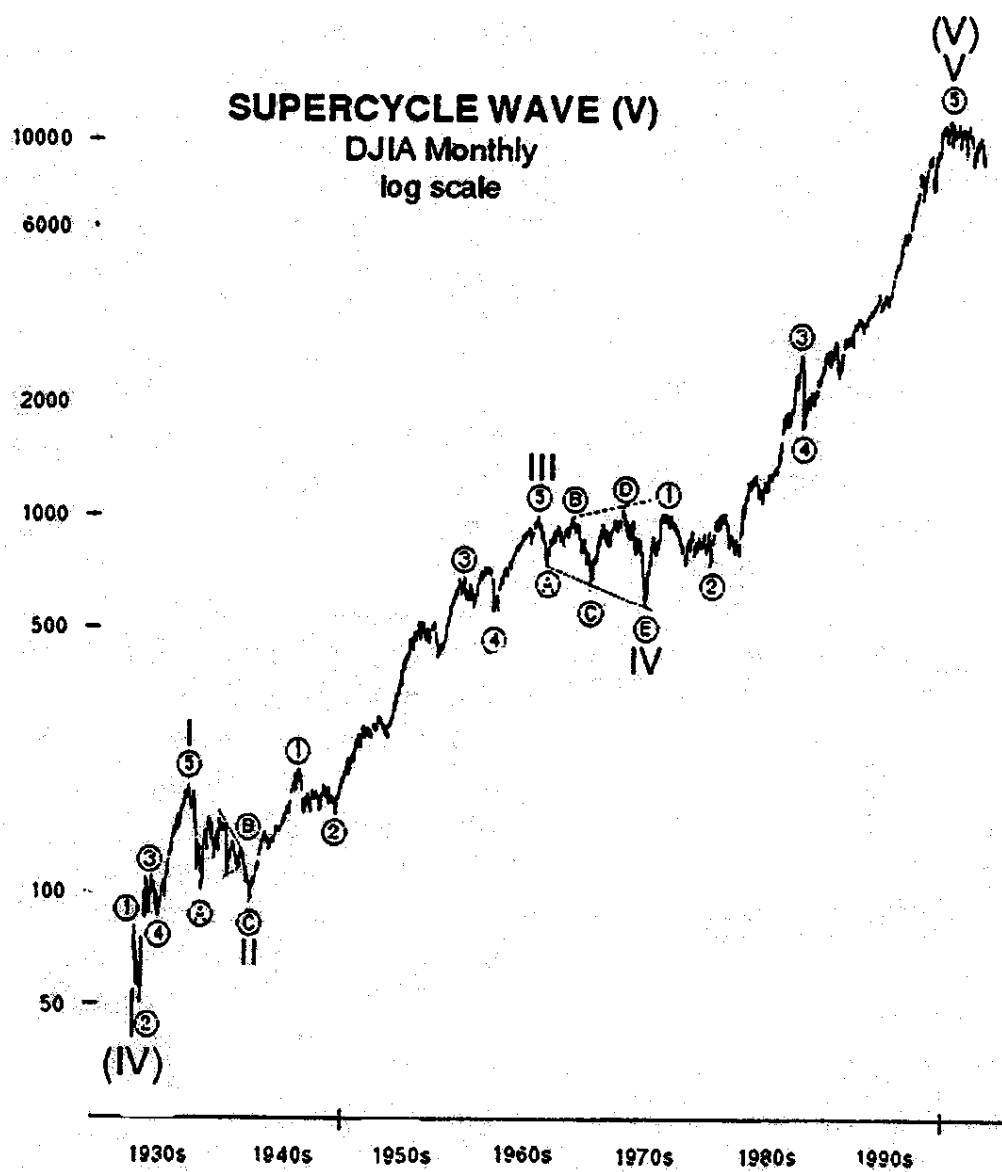


Κάθε δράση ακολουθεί μία αντίδραση

- Τα κύματα ώθησης υποδιαιρούνται σε πέντε κύματα μικρότερου βαθμού, ενώ τα διορθωτικά κύματα υποδιαιρούνται σε τρία κύματα.
- Ένας πλήρης κύκλος αποτελείται από οκτώ κύματα (5 ανοδικά και 3 καθοδικά) τα οποία έπειτα γίνονται δύο υποδιαιρέσεις ενός κύματος του αμέσως μεγαλύτερου βαθμού.
- Ο παράγοντας του χρόνου δεν υπεισέρχεται στη μορφή οπότε τα κύματα μπορούν να επεκτείνονται ή να συμπιέζονται κατά τον οριζόντιο και τον κατακόρυφο άξονα χωρίς να χάνουν τη θεμελιώδη μορφή τους.

Κάποιος μπορεί να αναρωτηθεί πόσοι κύκλοι, υπόκυκλοι και υπό-υπόκυκλοι υπάρχουν. Η Αρχή Των Κυμάτων είναι ιεραρχική οπότε κάθε κύμα έχει συστατικά κύματα και είναι και το ίδιο συστατικό κύμα ενός μεγαλύτερου κύματος. Οι διάφορες βαθμίδες κυμάτων σημειώνονται με ονόματα όπως primary, intermediate και minor. Εάν ονομάσουμε μία βαθμίδα τότε όλες οι υπόλοιπες παίρνουν το ρόλο τους ως μικρότερες ή μεγαλύτερες. Ο Elliott ονόμασε εννιά βαθμίδες από τις οποίες η μεγαλύτερη διαρκεί αιώνες και η μικρότερη κάποιες ώρες. Ο πραγματικός αριθμός τους μπορεί να αγγίζει το άπειρο καθώς οι μορφές εμφανίζονται ακόμη και σε γραφήματα του ενός λεπτού κάτι που συνεπάγεται ότι πιθανώς να επεκτείνονται απείρως σε όλο και μεγαλύτερες βαθμίδες.

Φυσικά ο τομέας στον οποίο η Αρχή Των Κυμάτων έχει εφαρμοστεί εκτενέστερα είναι τα οικονομικά. Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο η Αρχή εφαρμόζεται σε πραγματικά δεδομένα από το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης. Τα διάφορα κύματα και υποκύματα παρουσιάζονται για τον DJIA για την περίοδο 1932-2002.



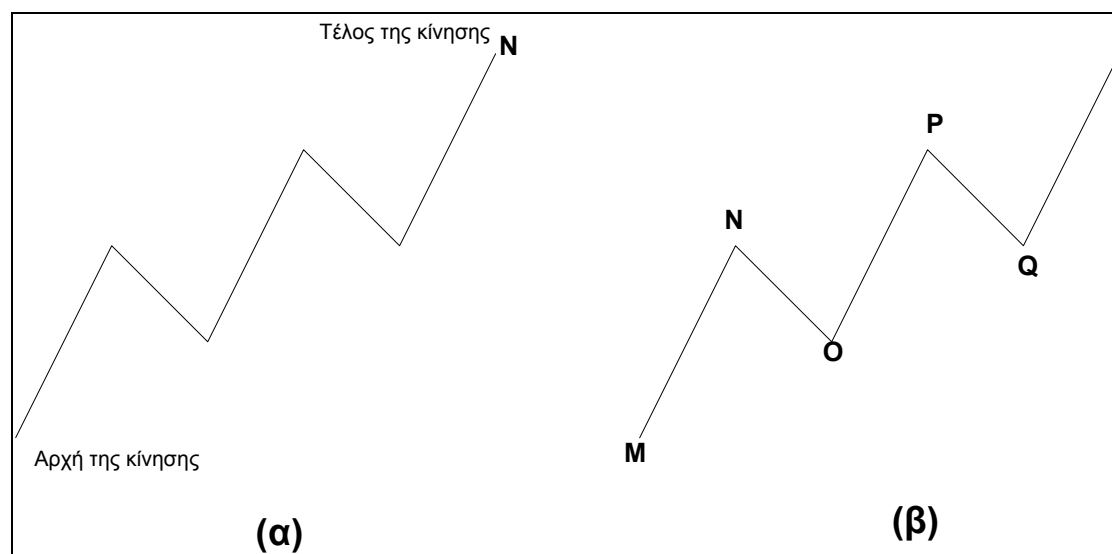
ΣΧΗΜΑ 3: Η κίνηση του DJIA την περίοδο 1930-2002

2.2 Η ΜΟΡΦΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

2.2.1 ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Όπως έχει αναφερθεί, τα ανθρώπινα συναισθήματα παρουσιάζουν κάποιο ρυθμό. Κινούνται σε κύματα συγκεκριμένου αριθμού και μορφής. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται σε όλες τις δραστηριότητες του ανθρώπου όπως η οικονομία και η πολιτική. Είναι ιδιαίτερα εμφανές στις ελεύθερες αγορές όπου η συμμετοχή του κοινού είναι εκτεταμένη. Θα χρησιμοποιηθεί το χρηματιστήριο για να γίνει ευκολότερα κατανοητή η Αρχή Των Κυμάτων, όμως οι αρχές που εξάγονται μέσω αυτής της μελέτης εφαρμόζονται με παρόμοιο τρόπο σε κάθε πεδίο της δράσης του ανθρώπου.

Μια ολοκληρωμένη κίνηση αποτελείται από 5 κύματα. Τρία από τα κύματα που ολοκληρώνουν μία κίνηση θα είναι στην κατεύθυνση της. Τα άλλα δύο θα είναι στην αντίθετη κατεύθυνση. Το πρώτο, το τρίτο και το πέμπτο κύμα αντιπροσωπεύουν την ώθηση προς τα εμπρός. Το δεύτερο και το τέταρτο είναι διορθωτικά. Έτσι, μπορεί να ειπωθεί ότι τα κύματα μονού αριθμού ακολουθούν την τάση της αγοράς, ενώ τα κύματα ζυγού αριθμού κινούνται εναντίον της. Αυτό φαίνεται στο Σχήμα 4α.

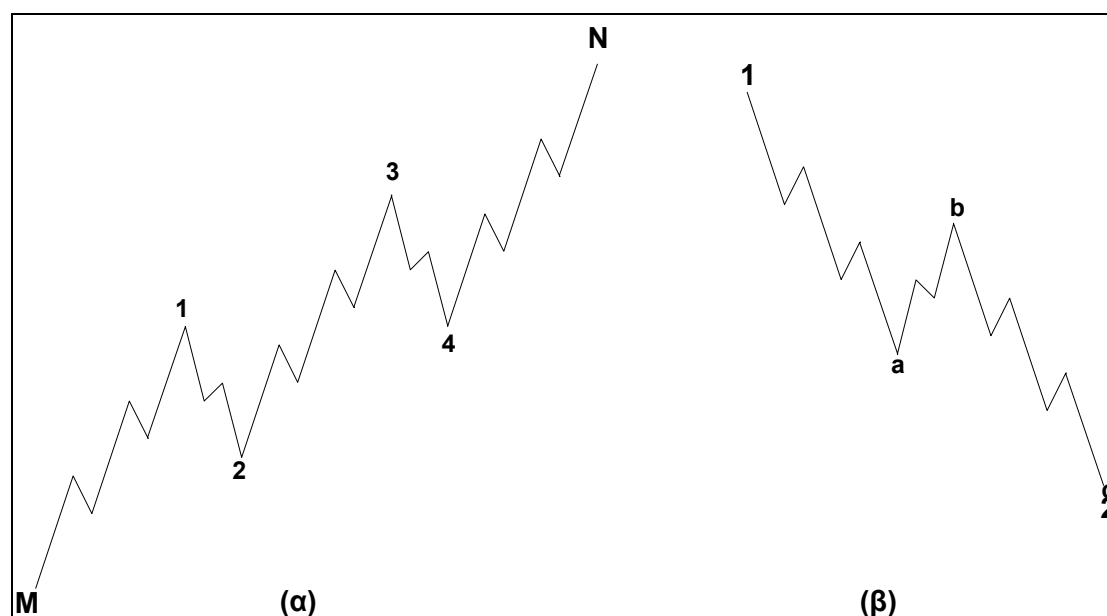


ΣΧΗΜΑ 4: Η μορφή μιας απλής ανοδικής κίνησης

Τα 5 κύματα μιας διάστασης αποτελούν το πρώτο κύμα της αμέσως επόμενης διάστασης ή βαθμίδας. Για παράδειγμα, τα 5 κύματα στο σχήμα 6 προχωρούν από το σημείο M στο σημείο N. Στο Σχήμα 4β όμως, το οποίο παρουσιάζει την αμέσως μεγαλύτερη βαθμίδα από αυτή που είδαμε πριν, η κίνηση από το M στο N δεν είναι τίποτε άλλο παρά το πρώτο κύμα στην κίνηση 5 κυμάτων από το σημείο M στο σημείο R. Στη συνέχεια, η κίνηση από το M στο R γίνεται το πρώτο κύμα στην αμέσως μεγαλύτερη βαθμίδα και ούτω καθεξής.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να εισαχθεί μία νέα βασική έννοια. Υπάρχει μία θεμελιώδης διαφορά ανάμεσα στα κύματα μονού αριθμού και σε αυτά ζυγού αριθμού. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα κύματα 1,3,5 είναι ωθήσεις στην κύρια κατεύθυνση, ενώ τα κύματα 2,4 είναι αντίστροφες κινήσεις. Το κύμα 2 διορθώνει το κύμα 1 και αντίστοιχα το 4 το 3. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο κατηγορίες κυμάτων είναι ότι τα πρώτα (δηλαδή τα 1,3,5) διαιρούνται σε πέντε κύματα της αμέσως μικρότερης βαθμίδας ενώ τα δεύτερα(δηλαδή τα 2,4) διαιρούνται μόνο σε τρία. Έτσι η κίνηση από το Μ στο Ν μπορεί να αναπαρασταθεί όπως φαίνεται στο Σχήμα 5α. Με αυτό τον τρόπο εξάγονται δύο βασικοί κανόνες:

- Τα κύματα που κινούνται στην κατεύθυνση της πλήρους κίνησης, δηλαδή τα κύματα μονού αριθμού, αποτελούνται από 5 κύματα μικρότερου βαθμού.
- Τα κύματα που κινούνται ενάντια στην κύρια κατεύθυνση, τα οποία και ονομάζουμε διορθωτικά κύματα, αποτελούνται από τρία κύματα μικρότερου βαθμού.

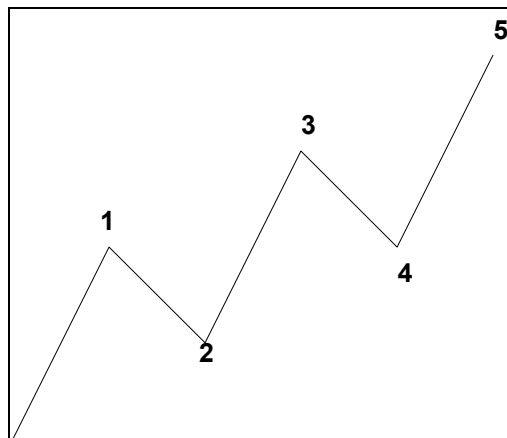


ΣΧΗΜΑ 5: Ανάλυση ανοδικών και καθοδικών κινήσεων στα υπο-κύματά τους

Για να γίνουν περισσότερο κατανοητοί οι παραπάνω κανόνες ας πάρουμε την κίνηση από το 1 στο 2 στο σχήμα 5. Πρόκειται για το κύμα 2 της πλήρους κίνησης από το Μ στο Ν και εφόσον πρόκειται για διορθωτικό κύμα, υποδιαιρείται σε τρία μικρότερα κύματα. Τα τρία αυτά κύματα αν απομονωθούν, σχηματίζουν μία πλήρη διορθωτική κίνηση. Έτσι αν εφαρμοσθούν οι δύο κανόνες, τα κύματα a και c, εφόσον είναι στην κατεύθυνση της πλήρους διορθωτικής κίνησης, θα αποτελούνται από πέντε μικρότερου βαθμού κύματα, ενώ το κύμα b, το οποίο κινείται ενάντια στην κίνηση από το 1 στο 2, θα πρέπει να αποτελείται από τρία κύματα. Τελικά αν παρουσιασθεί η κίνηση από το 1 στο 2 σχηματίζοντας

τα κύματα του αμέσως μικρότερου βαθμού, θα έχει τη μορφή που φαίνεται στο Σχήμα 5β.

Τα κύματα δεν είναι ομοιόμορφα σε μήκος και διάρκεια. Ακόμα, σαν γενικό κανόνα, συνήθως το τρίτο κύμα φτάνει σε ψηλότερο επίπεδο από το πρώτο κύμα και το πέμπτο κύμα πηγαίνει ψηλότερα από το τρίτο. Επίσης, το κύμα 4 δεν πρέπει να πηγαίνει τόσο χαμηλά όσο το κύμα 2 όπως και το κύμα 2 δεν ακυρώνει όλα τα κέρδη του κύματος 1. Με άλλα λόγια, συνήθως μία πλήρης κίνηση παρουσιάζει διαγώνια μορφή όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.



ΣΧΗΜΑ 6: Η διαγώνια μορφή μιας πλήρους ανοδικής κίνησης

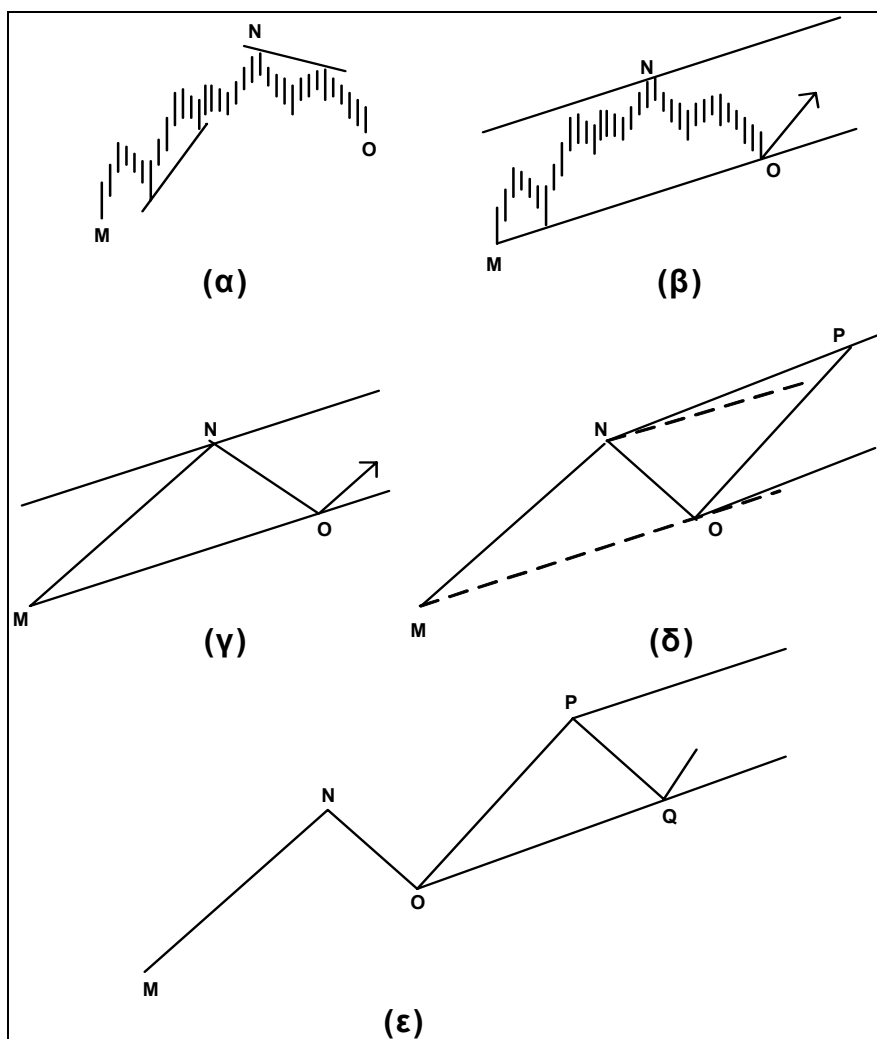
2.2.2 ΤΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Για να διερευνηθεί σωστά μια κίνηση και να εντοπισθούν οι υποδιαίρεσεις της είναι απαραίτητο αυτή η κίνηση καθώς θα αναπτύσσεται να διοχετεύεται ανάμεσα σε δύο παράλληλες γραμμές. Αυτές οι παράλληλες γραμμές ονομάζονται κανάλια διοχέτευσης και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται θα διευκρινιστεί παρακάτω.

Δεν μπορεί να σχεδιαστεί ένα κανάλι αν πρώτα δεν ολοκληρωθούν τα κύματα ένα και δύο. Στο Σχήμα 7α τα κύματα ένα και δύο έχουν τελειώσει αφήνοντας εκτεθειμένα τρία σημεία ή κορυφές. Η πρώτη κορυφή είναι το σημείο έναρξης του κύματος ένα. Η δεύτερη κορυφή αποτελεί ταυτόχρονα το σημείο τερματισμού του πρώτου και το σημείο έναρξης του δεύτερου κύματος. Προφανώς, η τρίτη κορυφή είναι το σημείο τερματισμού του δεύτερου κύματος. Οι τρεις κορυφές ονομάζονται M, N και O αντίστοιχα. Αρχίζοντας το κανάλι, σχεδιάζεται μία βασική γραμμή που ενώνει τις κορυφές M και O. Από το σημείο N τότε σχεδιάζεται μία παράλληλη στην βασική γραμμή η οποία ονομάζεται άνω γραμμή διοχέτευσης και στη συνέχεια επεκτείνεται προς τα δεξιά του N. Έτσι το κανάλι εμφανίζεται όπως στα Σχήματα 7β και 7γ.

Το κύμα τρία φυσιολογικά θα τερματιστεί κοντά στην άνω γραμμή διοχέτευσης. Εάν ξεπεράσει αυτή τη γραμμή σημαίνει ότι το τρίτο κύμα παρουσιάζει ιδιαίτερη ώθηση ενώ αν δεν καταφέρνει να την αγγίξει σημαίνει ότι αυτό ήταν σχετικά αδύναμο. Σε κάθε περίπτωση, με την

λήξη του τρίτου κύματος, εγκαταλείπεται το κανάλι που σχεδιάστηκε προηγουμένως προκειμένου να δημιουργηθεί ένα καινούριο. Το νέο αυτό κανάλι εμφανίζεται αν σχηματιστεί μία άνω γραμμή διοχέτευσης ενώνοντας τις κορυφές N και P δηλαδή τα σημεία τερματισμού του πρώτου και του τρίτου κύματος. Στη συνέχεια θα σχεδιαστεί μια νέα βασική γραμμή παράλληλη στη νέα άνω γραμμή διοχέτευσης με αρχή το σημείο τερματισμού του κύματος τρία (κορυφή O) και επεκτείνοντας την προς τα δεξιά. Εύκολα συμπεραίνουμε ότι το κύμα τέσσερα θα ολοκληρωθεί κοντά σε αυτή τη γραμμή. Το Σχήμα 7δ δείχνει τόσο το παλιό όσο και το νέο κανάλι διοχέτευσης.



ΣΧΗΜΑ 7: Δημιουργία των καναλιών διοχέτευσης

Μόλις το τέταρτο κύμα τερματιστεί, είτε πάνω είτε κάτω από τη βασική γραμμή, πρέπει πλέον να σχεδιαστεί το τελικό κανάλι. Το κανάλι αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί επιτρέπει να τον εντοπισμό του τέλους του πέμπτου και τελευταίου κύματος της κίνησης. Ακολουθώντας τα προηγούμενα βήματα το νέο κανάλι παρουσιάζεται στο Σχήμα 7ε. Με την ολοκλήρωση του κύματος πέντε θα αρχίσει μια καθοδική πορεία μεγαλύτερης έντασης από αυτές που περιλαμβάνονταν στο κανάλι που

σχεδιάσαμε προηγουμένως. Η επόμενη πλήρης κίνηση θα αποτελεί το δεύτερο κύμα της αμέσως μεγαλύτερης βαθμίδας όπως ακριβώς και η κίνηση που μελετούσαμε προηγουμένως θα είναι το πρώτο. Για τη δημιουργία του καναλιού διοχέτευσης της κίνησης αυτής θα εφαρμοστούν όλα τα βήματα που ακολουθήθηκαν και στην παραπάνω ανάλυση.

2.2.3 ΟΙ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Είναι αναγκαίο για την κατάταξη των κινήσεων που εμφανίζονται στα χρηματιστήρια (και όχι μόνο), να εισαχθεί κάποια ορολογία για να γίνεται εύκολα η διακρίση ανάμεσα στα κύματα των διαφόρων βαθμίδων. Η παρακάτω κατάταξη είναι από τη μικρότερη προς τη μεγαλύτερη βαθμίδα όπου πέντε κύματα της μίας συγκροτούν ένα κύμα της αμέσως μεγαλύτερης. Για παράδειγμα, 5 sub-minuette κύματα σχηματίζουν το πρώτο κύμα μιας Minuette κίνησης, 5 minuette κύματα σχηματίζουν το πρώτο κύμα μιας Minute κίνησης και ούτω καθεξής.

1. *Sub-minuette*
2. *Minuette*
3. *Minute*
4. *Δευτερεύων (Minor)*
5. *Ενδιάμεσο (Intermediate)*
6. *Πρωτεύων (Primary)*
7. *Κύκλος (Cycle)*
8. *Υπέρ-κύκλος (Super Cycle)*
9. *Μέγας Υπέρ-κύκλος (Grand Super Cycle)*

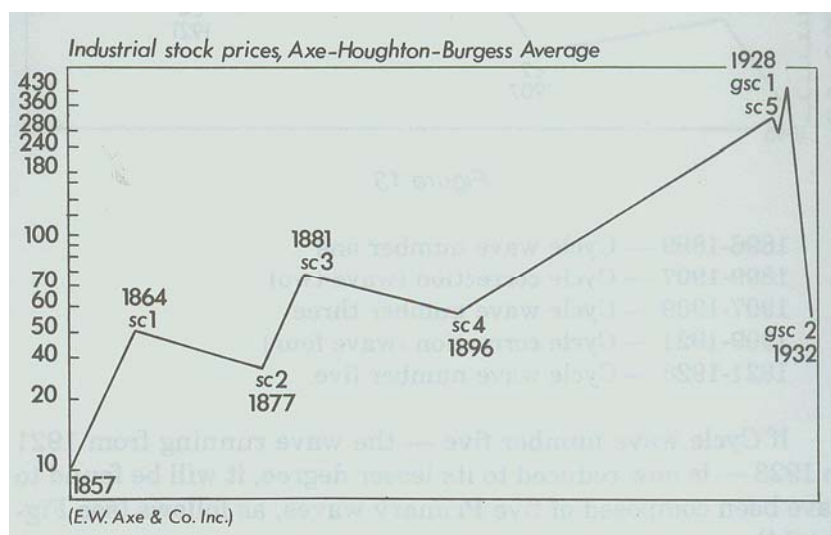
Για να αποφευχθεί η σύγχυση όσον αφορά την ονομασία των κυμάτων στα διαγράμματα που ακολουθούν, έχει υιοθετηθεί η παρακάτω σειρά χαρακτηρισμών για κάθε βαθμίδα (Πίνακας 1), έτσι ώστε να είναι δυνατή η διάκριση των κυμάτων που αποτελούν καθεμιά τους.

ΒΑΘΜΙΔΑ	ΚΥΜΑ ΩΘΗΣΗΣ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΟ
Grand Supercycle	Ⓘ	Ⓐ
Supercycle	(I)	(A)
Cycle	I	A
Primary	Ⓛ	Ⓐ
Intermediate	(1)	(a)
Minor	1	A
Minute	i	a
Minuette	<u>1</u>	<u>a</u>
Sub minuette	1	A

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Χαρακτηρισμός κυμάτων για κάθε βαθμίδα

Το 1857 ξεκίνησε ένα Grand Super Cycle στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης. Το πρώτο κύμα αυτής της βαθμίδας κράτησε από το 1857 έως το 1928. Το δεύτερο κύμα είχε διάρκεια από το 1928 έως το 1932. Το τρίτο ξεκίνησε το 1932 και αναμένεται να διαρκέσει αρκετά χρόνια. Το κύμα αυτού του Grand Super Cycle που κράτησε από το 1857 έως το 1928 μπορεί να αναφέρεται ως «No 1», πιθανώς όμως να είναι το No3 ή το No5 καθώς πριν από το 1857 δεν υπάρχουν ικανοποιητικές πληροφορίες για τις κινήσεις των τιμών. Αυτό το κύμα πάντως, αποτελείται από πέντε υπο-κύματα τα οποία σχηματίζουν έναν πλήρη Super Cycle (Σχήμα 8) . Τα υπο-κύματα αυτά είναι τα παρακάτω:

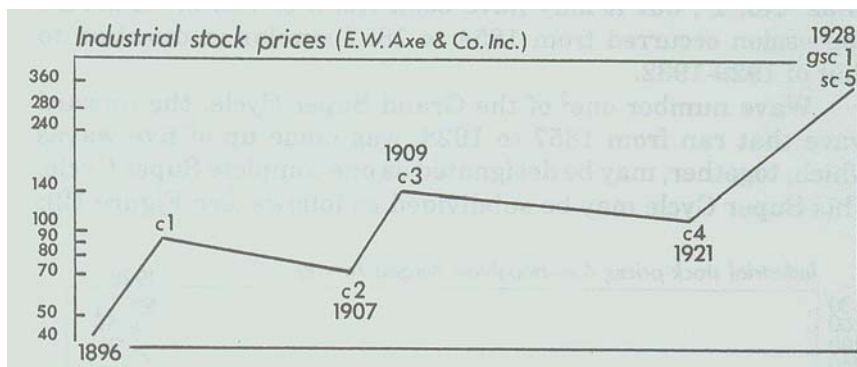
1. 1857-1864: κύμα 1 του Super Cycle
2. 1864-1877: κύμα 2
3. 1877-1881: κύμα 3
4. 1881-1896: κύμα 4
5. 1896-1928: κύμα 5



ΣΧΗΜΑ 8

Στη συνέχεια, για μεγαλύτερη ανάλυση, απομονώνεται το πέμπτο κύμα του Super Cycle και υποδιαιρείται στα πέντε κύματα της αμέσως μικρότερης βαθμίδας. Το κύμα αυτό, που είχε διάρκεια από το 1896 έως το 1928, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα πλήρες Cycle (Σχήμα 9) . Τα υπο-κύματα του είναι τα παρακάτω:

1. 1896-1899: κύμα 1 του Cycle
2. 1899-1907: κύμα 2
3. 1907-1909: κύμα 3
4. 1909-1921: κύμα 4
5. 1921-1928: κύμα 5

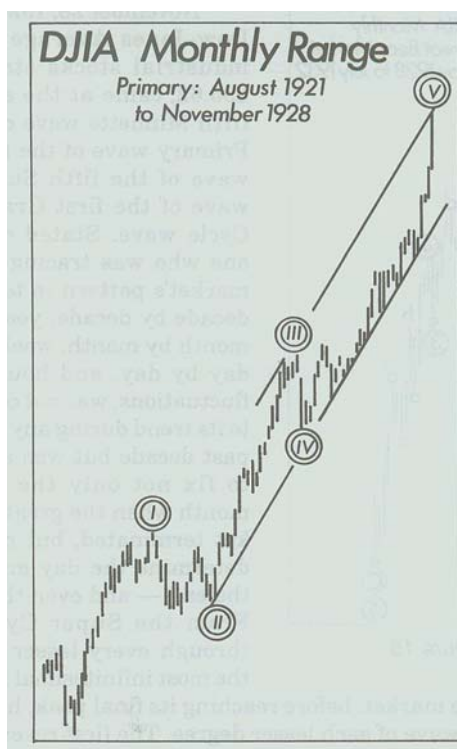


ΣΧΗΜΑ 9

Αν προχωρήσει παραπέρα η ανάλυσή, μπορεί το κύμα 5 της παραπάνω κίνησης να διασπαστεί στα κύματα της μικρότερης βαθμίδας που το αποτελούν:

1. Ιούνιος 1921-Μάρτιος 1923: Primary κύμα 1
2. Μάρτιος 1923-Μάιος 1924: κύμα 2
3. Μάιος 1924-Νοέμβριος 1925: κύμα 3
4. Νοέμβριος 1925-Μάρτιος 1926: κύμα 4
5. Μάρτιος 1926-Νοέμβριος 1928: κύμα 5 (Σχήμα 10)

Είναι τώρα προφανές ότι κάθε ένα από τα Primary κύματα της κίνησης από τον Ιούνιο του 1921 έως το Νοέμβριο του 1928 μπορεί να υποδιαιρεθεί σε πέντε Intermediate κύματα και κάθε ένα από τα τελευταία σε πέντε Minor κύματα.



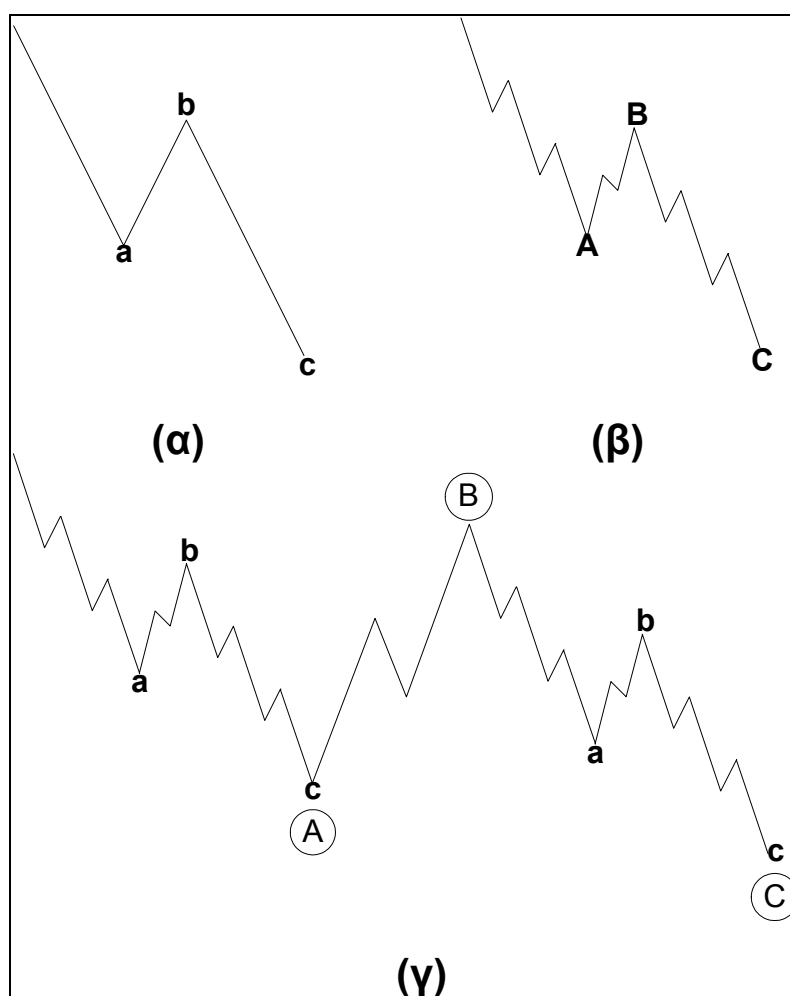
ΣΧΗΜΑ 10

2.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ**2.3.1 ΤΑ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ**

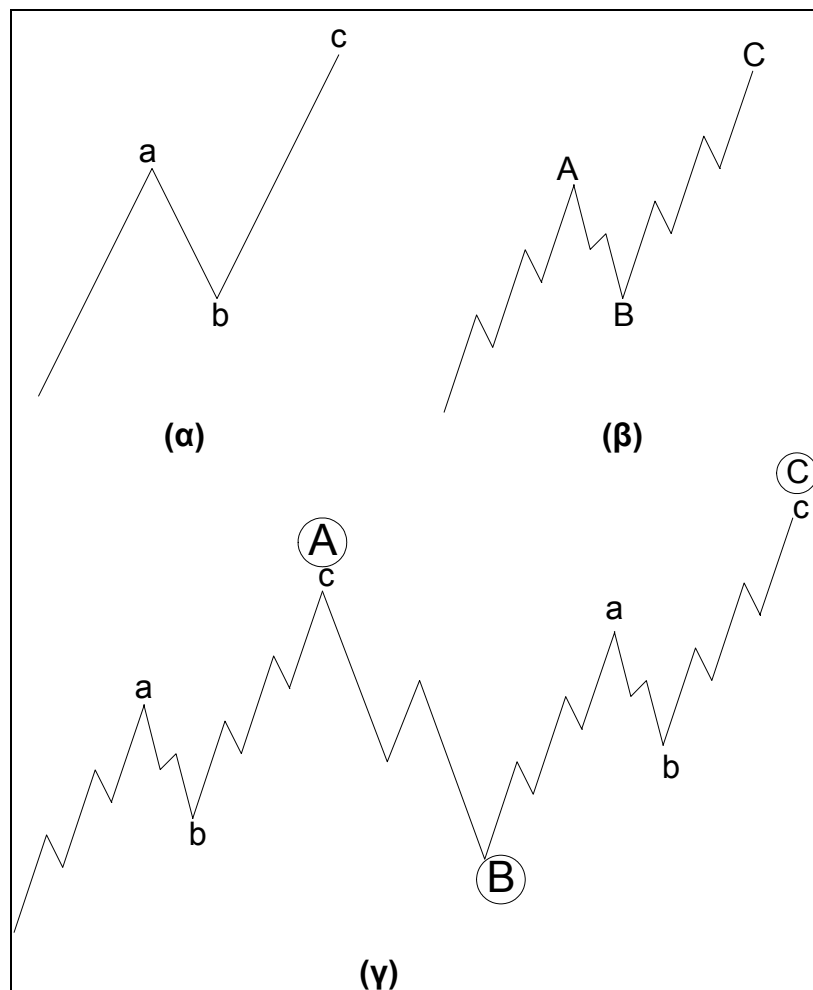
Τα διορθωτικά κύματα είναι καθοδικά ή πλάγια σε μία ανοδική κίνηση ενώ σε μία καθοδική κίνηση κινούνται είτε ανοδικά είτε πλάγια. Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω απεικονίζουν τα κύματα αυτά τόσο για ανοδικές όσο και για καθοδικές κινήσεις. Τα πρώτα διαγράμματα εφαρμόζονται στις ανοδικές κινήσεις ενώ τα επόμενα «αντιστρέφονται» έτσι ώστε να απεικονίζουν τη μορφή με την οποία τα διορθωτικά κύματα εμφανίζονται στις καθοδικές κινήσεις. Υπάρχουν τρεις τύποι διορθωτικών κυμάτων: τα ζιγκζαγκ, τα πλάγια και τα τριγωνικά.

A. Τα κύματα τύπου ζιγκζαγκ

Το Σχήμα 11 παρουσιάζει διορθώσεις σε μία ανοδική κίνηση. Το Σχήμα 12 είναι αντιστραμμένο, παρουσιάζει δηλαδή διορθώσεις σε μία καθοδική κίνηση.



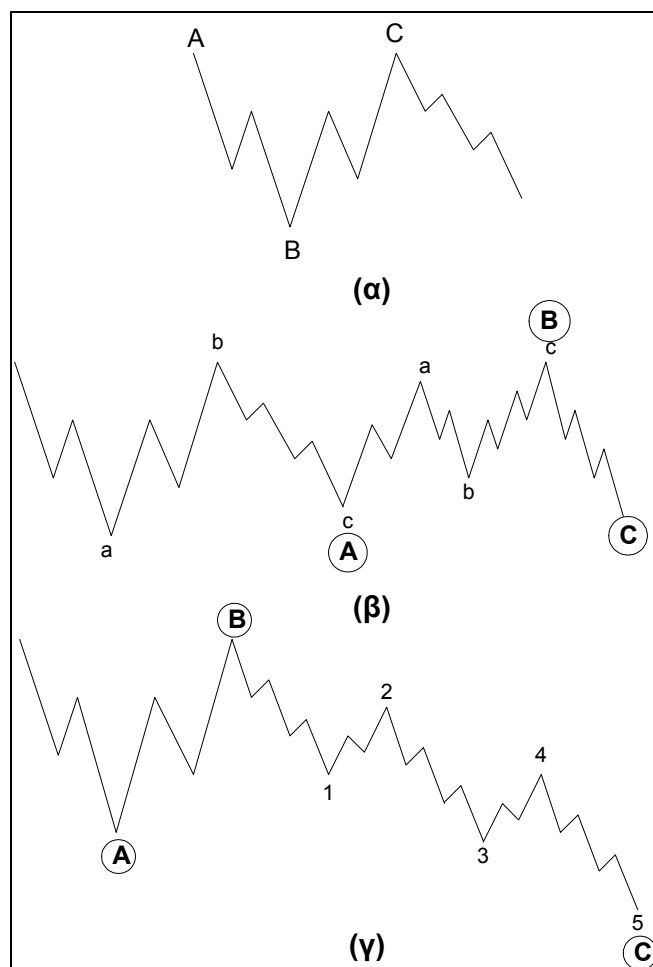
ΣΧΗΜΑ 11: Διορθωτικά κύματα τύπου ζιγκζαγκ σε ανοδική κίνηση



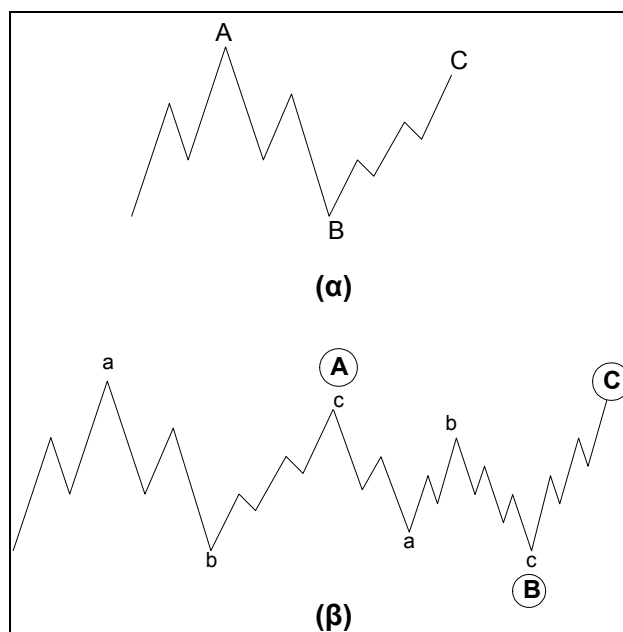
ΣΧΗΜΑ 12: Διορθωτικά κύματα τύπου ζιγκζαγκ σε καθοδική κίνηση

B. Τα πλάγια κύματα

Παρακάτω παρουσιάζονται τα πλάγια κύματα των βαθμίδων Minor, Intermediate και Major τόσο για ανοδικές (Σχήμα 13) όσο και για καθοδικές κινήσεις (Σχήμα 14) . Το είδος αυτό κυμάτων πήρε αυτό το όνομα διότι συνήθως αναπτύσσεται πλάγια. Μερικές φορές παρουσιάζουν ελαφρά ανοδική ή καθοδική πορεία. Επίσης, η μορφή αυτή αποκαλείται και «3-3-5».



ΣΧΗΜΑ 13: Πλάγια κύματα σε ανοδικές κινήσεις

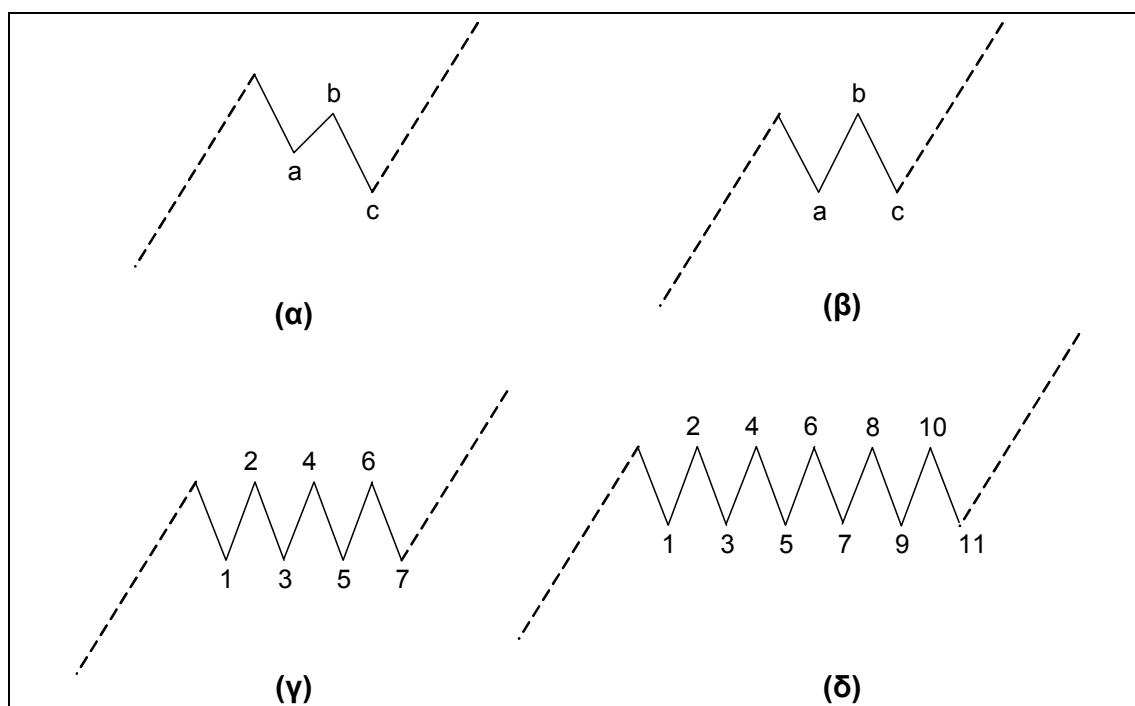


ΣΧΗΜΑ 14: Πλάγια κύματα σε καθοδικές κινήσεις

Γ. Οι πολύπλοκες διορθώσεις

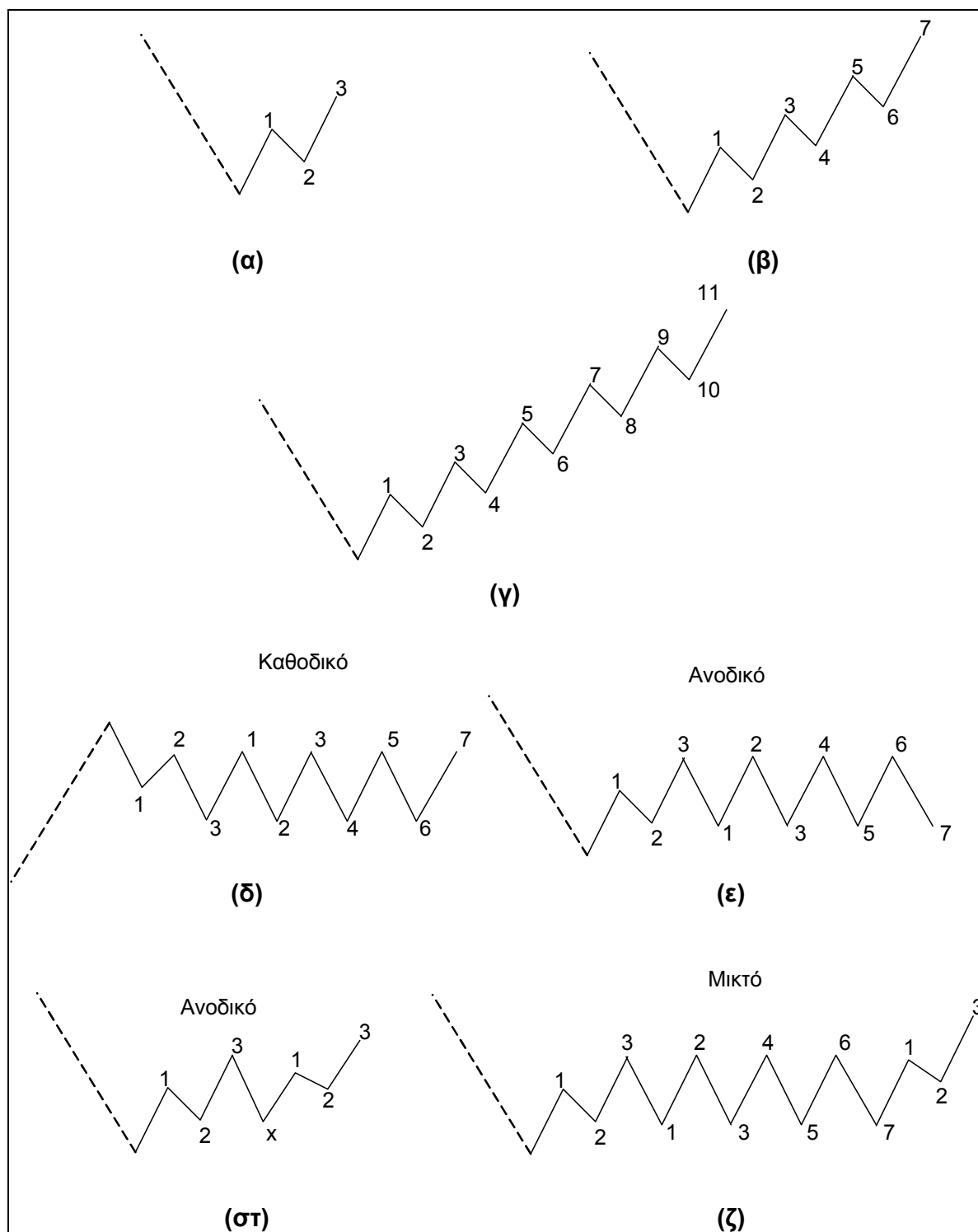
Μία απλή διόρθωση μπορεί να αποτελείται από τρία κύματα όπως φαίνεται στα Σχήματα 15α και β.

Μία διπλή πλάγια διόρθωση μπορεί να αποτελείται από επτά κύματα όπως φαίνεται στο Σχήμα 15γ. Μία τριπλή πλάγια διόρθωση απεικονίζεται στο Σχήμα 15δ και αποτελείται συνήθως από έντεκα κύματα.



ΣΧΗΜΑ 15: Πολύπλοκες διορθώσεις

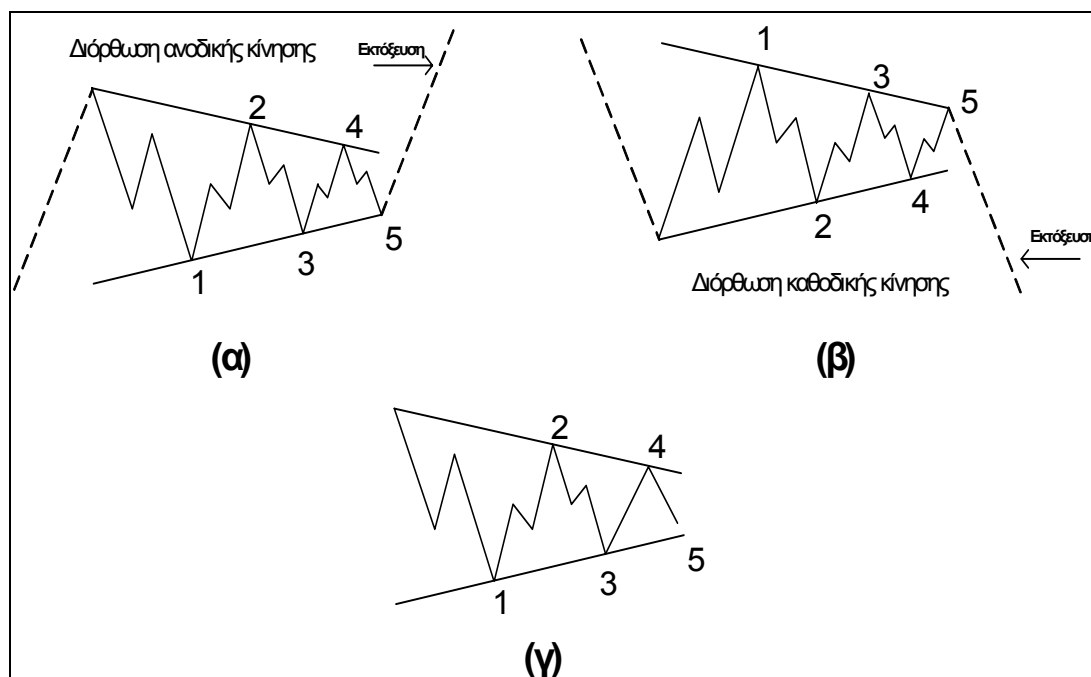
Γενικά, μία πλάγια διόρθωση σε μία ανοδική κίνηση ολοκληρώνεται πάντα με ένα καθοδικό κύμα ανεξάρτητα αν αυτή αποτελείται από ένα, τρία, επτά ή έντεκα κύματα. Τις ονομάζουμε ως εξής: τα τρία κύματα αποτελούν ένα «single three», τα επτά κύματα αποτελούν ένα «double three» και τα έντεκα ένα «triple three». Το ίδιο συμβαίνει και όταν έχουμε τον ίδιο αριθμό κυμάτων με ανοδική κλίση. Αρκετές φορές σε ένα triple three υπάρχει συνδυασμός ανοδικών και πλαγίων κυμάτων όπως και συνδυασμό καθοδικών και πλαγίων κυμάτων. Όλα τα παραπάνω φαίνονται στο Σχήμα 16.

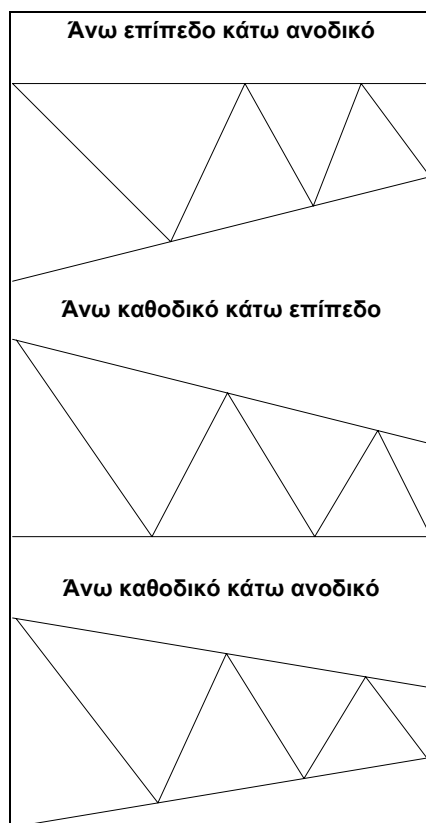


ΣΧΗΜΑ 16: Πολύπλοκες διορθώσεις

Δ. Τα τριγωνικά κύματα

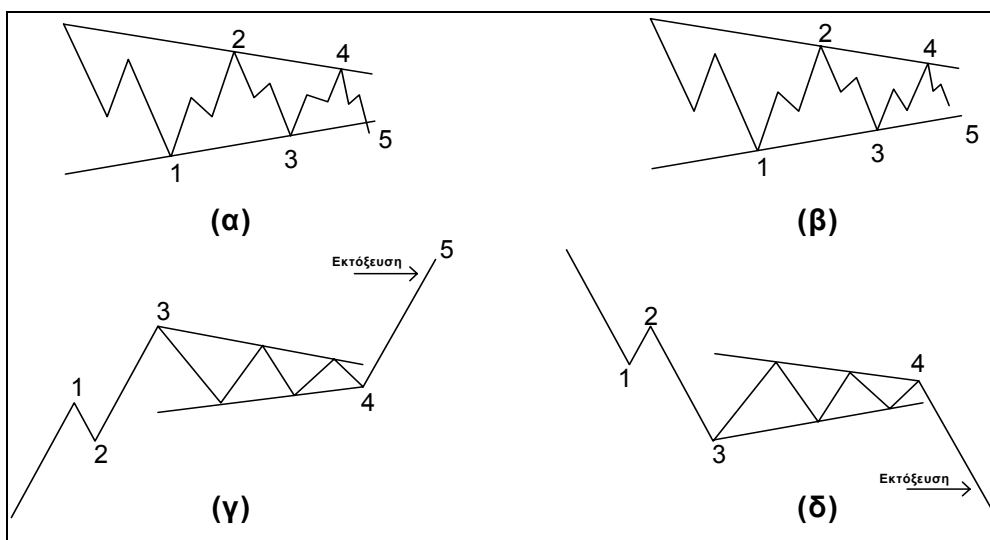
Τα τριγωνικά κύματα αποτελούνται από πέντε κύματα με κάθε ένα από αυτά να υποδιαιρείται σε τρία μικρότερης βαθμίδας (Σχήματα 17α,β). Σε μεσαίες βαθμίδες είναι πιθανό το τέταρτο και το πέμπτο κύμα να μην υποδιαιρούνται σε κύματα μικρότερης βαθμίδας όπως φαίνεται στο Σχήμα 17γ. Στις μικρές βαθμίδες συνήθως δεν υποδιαιρείται κανένα κύμα. Υπάρχουν τρία είδη τριγωνικών, όπως φαίνεται στο Σχήμα 18. Ο εντοπισμός των τριγωνικών κυμάτων είναι σχετικά δύσκολος. Για το λόγο αυτό είναι βοηθητικός ο σχηματισμός δύο γραμμών: μία που να ενώνει τις κορυφές των κυμάτων 2 και 4 και μία που να ενώνει τα σημεία τερματισμού των κυμάτων 1 και 3. Για να είναι κάποιος σίγουρος ότι έχει μπροστά του μια τριγωνική διόρθωση θα πρέπει να περιμένει την ολοκλήρωση του πέμπτου κύματος. Το κύμα 5 μπορεί να τελειώνει είτε εντός είτε εκτός των δύο γραμμών (Σχήμα 19). Το κύμα αυτό πρέπει να αποτελείται από τρία κύματα μικρότερης βαθμίδας εκτός εάν το τριγωνικό κύμα είναι πολύ μικρού βαθμού. Σε κάποιες περιπτώσεις ένα τριγωνικό μπορεί να διαρκέσει μόλις επτά ώρες. Το μεγαλύτερο τριγωνικό κύμα που έχει εμφανιστεί μέχρι σήμερα στον δείκτη DJIA διήρκησε από το Νοέμβριο του 1928 μέχρι τον Απρίλιο του 1942, δηλαδή 13 χρόνια. Η κίνηση που ακολουθεί το πέμπτο κύμα μιας τριγωνικής διόρθωσης αποκαλείται «εκτόξευση». Θα αποτελείται από πέντε κύματα και θα αναπτύσσεται στην κατεύθυνση των κυμάτων 2 και 4 του τριγωνικού.

**ΣΧΗΜΑ 17:** Τα τριγωνικά κύματα



ΣΧΗΜΑ 18: Είδη των τριγωνικών κυμάτων

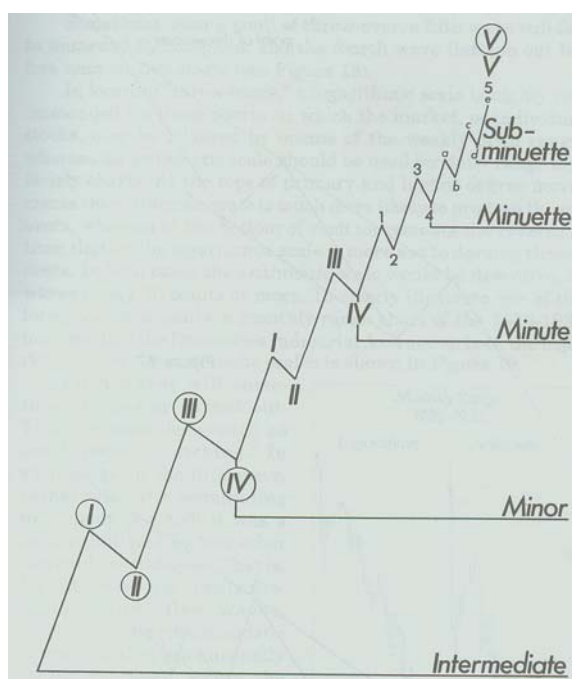
Τα τριγωνικά κύματα είναι σχετικά σπάνιο φαινόμενο. Όταν εμφανίζονται, αποτελούν σχεδόν πάντα το κύμα 4 μιας κίνησης οποιασδήποτε βαθμίδας και κατεύθυνσης, όπως φαίνεται στα Σχήματα 19γ,δ.



ΣΧΗΜΑ 19: Ολοκλήρωση των τριγωνικών κυμάτων και η συνήθης εμφάνισή τους ως το τέταρτο κύμα της μεγαλύτερης βαθμίδας

2.3.2 ΤΟ ΠΕΜΠΤΟ ΚΥΜΑ

Για να εντοπιστεί το τέλος του πέμπτου κύματος μιας κίνησης θα πρέπει να έχουμε στο μυαλό ότι αυτό υποδιαιρείται σε πέντε κύματα της αμέσως μικρότερης βαθμίδας. Για παράδειγμα, μια Intermediate κίνηση τερματίζει με το πέμπτο Sub-minuette κύμα του πέμπτου minuette κύματος του πέμπτου minute κύματος του πέμπτου Minor κύματος αυτής της Intermediate κίνησης. Το παραπάνω γεγονός ίσως φαίνεται λίγο μπερδεμένο αλλά με τη βοήθεια του Σχήματος 20 και σύμφωνα με όσα έχουν ειπωθεί προηγουμένως για τις υποδιαιρέσεις των κυμάτων μπορεί να αποσαφηνιστεί. Το πέμπτο κύμα μιας κίνησης και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για κίνηση μεγάλης βαθμίδας συνήθως ξεπερνάει την άνω γραμμή διχοτέυσης.

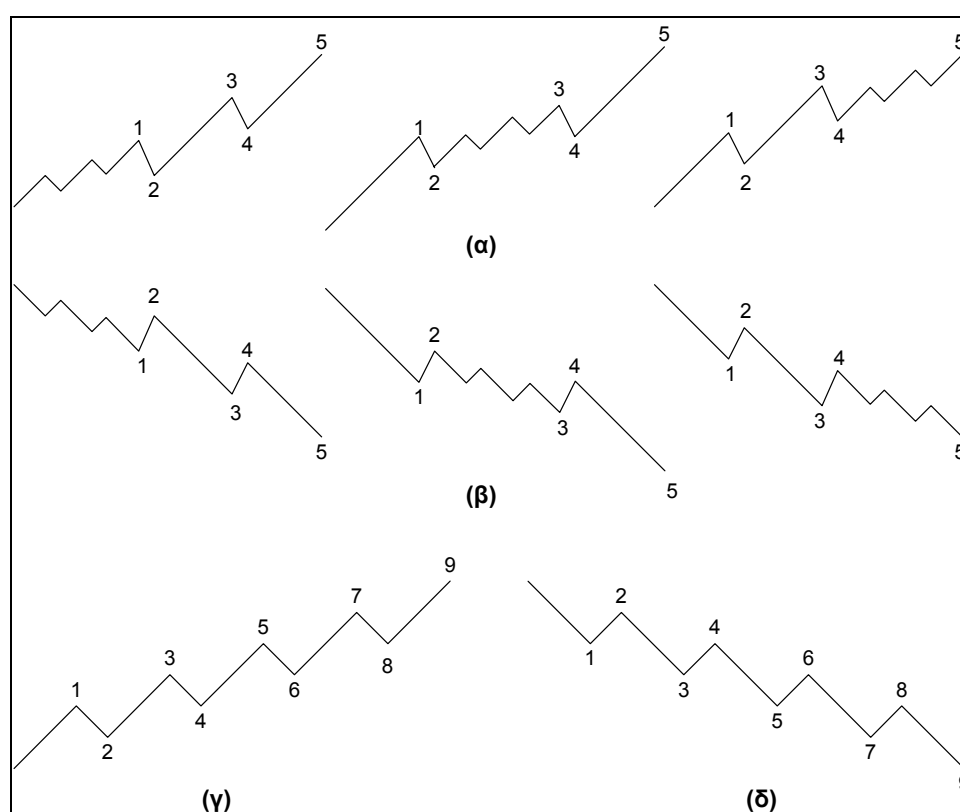


ΣΧΗΜΑ 20: Το πέμπτο κύμα

Στο Παράρτημα Α αναφέρονται συνοπτικά όλοι οι κανόνες της θεωρίας του Elliott. Επίσης στα Παραρτήματα Β και Γ παρουσιάζονται κάποιες εφαρμογές που πραγματοποίησε ο ίδιος ο Elliott.

2.4 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΚΥΜΑΤΩΝ**2.4.1 ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ****Α. Απλές επεκτάσεις**

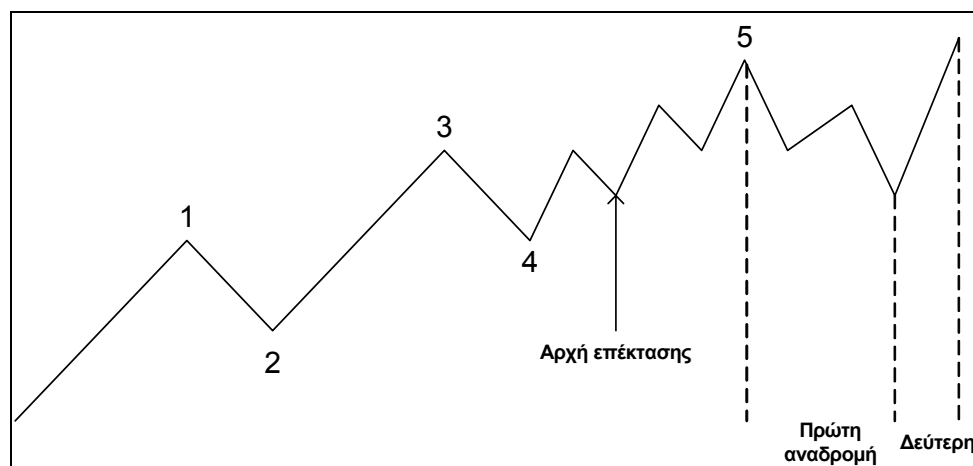
Μια επέκταση μπορεί να εμφανιστεί μόνο σε ένα από τα προωθητικά κύματα μιας κίνησης, δηλαδή στα κύματα 1,3 και 5 όπως φαίνεται στα Σχήματα 21α,β. Παρατηρούμε ότι θα υπάρχουν συνολικά εννέα κύματα. Σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις η επέκταση μπορεί να αποτελείται από εννέα ίσα σε μέγεθος κύματα όπως φαίνεται στα Σχήματα 21γ,δ.



ΣΧΗΜΑ 21: Οι απλές επεκτάσεις

Β. Επέκταση στο κύμα 5 και διπλή αναδρομή

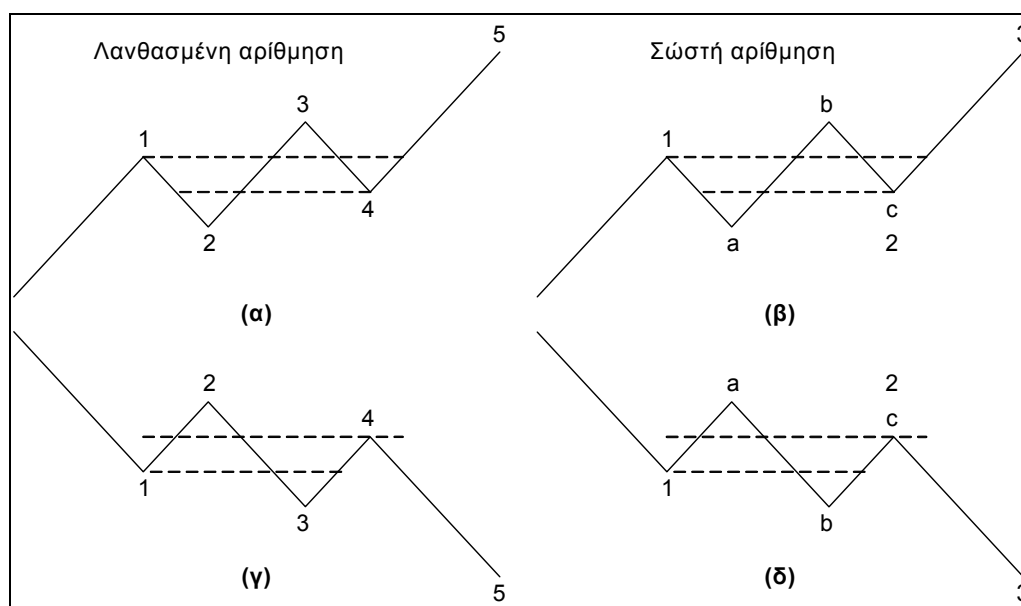
Μια επέκταση ανατρέχεται διπλά, δηλαδή η διόρθωση που ακολουθεί θα περάσει από την ίδια περιοχή τιμών δύο φορές μία ανεβαίνοντας και μία κατεβαίνοντας. Το γεγονός αυτό επισημαίνεται μόνο για την περίπτωση που η επέκταση εμφανίζεται στο πέμπτο κύμα καθώς εάν είναι στο κύμα 1 θα συμβεί ούτως ή άλλως από τα κύματα 2 και 3. Ομοίως, αν εμφανιστεί στο κύμα 3, θα το ανατρέξουν τόσο το κύμα 4 όσο και το κύμα 5. Το Σχήμα 22 παρουσιάζει το φαινόμενο.



ΣΧΗΜΑ 22: Η διπλή αναδρομή

Γ. Λανθασμένες εκτιμήσεις

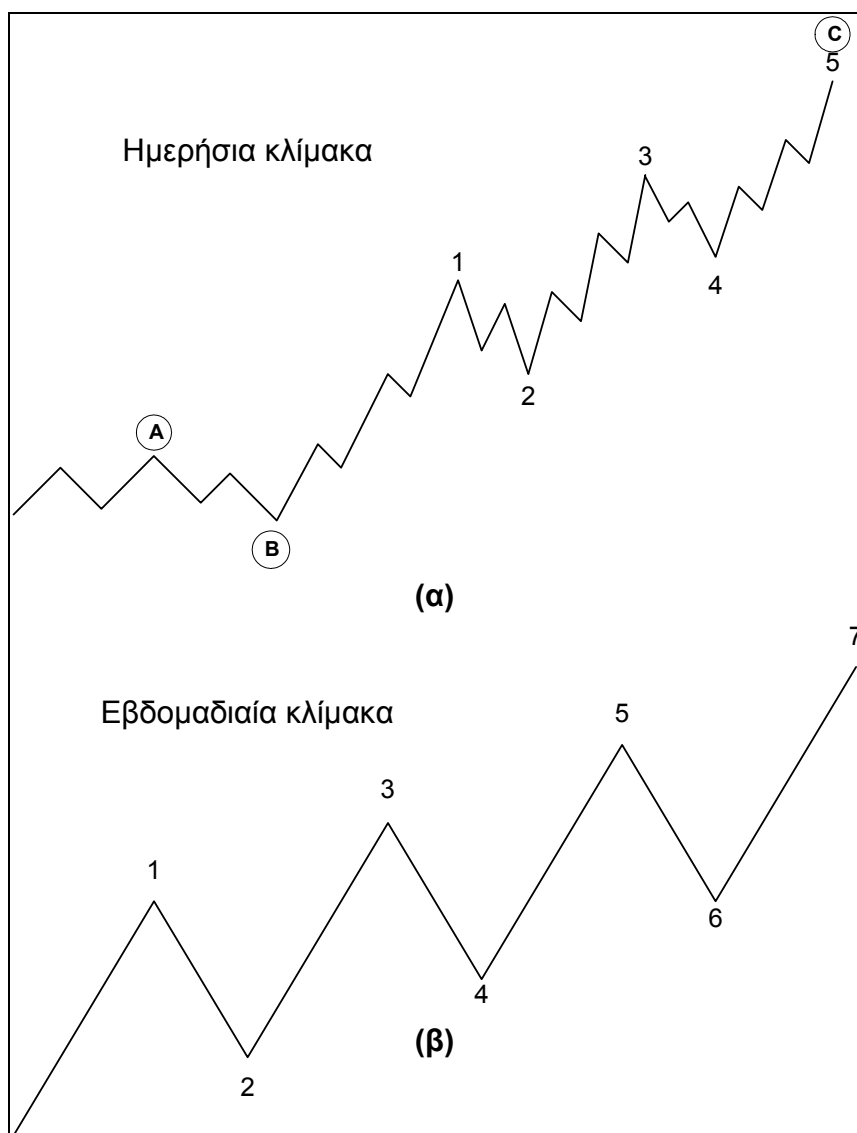
Τα τρία προωθητικά κύματα 1, 3 και 5 έχουν σπάνια το ίδιο μήκος. Συνήθως το ένα από τα τρία είναι αρκετά μεγαλύτερο από τα άλλα δύο. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το τρίτο κύμα δεν είναι σχεδόν ποτέ το μικρότερο. Το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς αποτρέπει τις λανθασμένες εκτιμήσεις. Για παράδειγμα, όταν το τρίτο κύμα είναι μικρότερο τόσο από το πρώτο όσο και από το πέμπτο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 23α, τότε η σωστότερη αρίθμηση είναι αυτή του Σχήματος 23β. Ένα ακόμη στοιχείο που δείχνει ότι η αρίθμηση του σχήματος 23α είναι λανθασμένη είναι το γεγονός ότι παρουσιάζεται επικάλυψη του κύματος 1 από το κύμα 4 κάτι που δεν θα έπρεπε να συμβαίνει. Θυμίζουμε ότι με τον όρο επικάλυψη εννοούμε ότι το τέλος ενός κύματος βρίσκεται χαμηλότερα από την αρχή ενός άλλου (στην περίπτωση των ανοδικών φάσεων). Το παραπάνω παράδειγμα παρουσιάζεται και αντιστραμμένο στα Σχήματα 23γ,δ.



ΣΧΗΜΑ 23: Λανθασμένες εκτιμήσεις

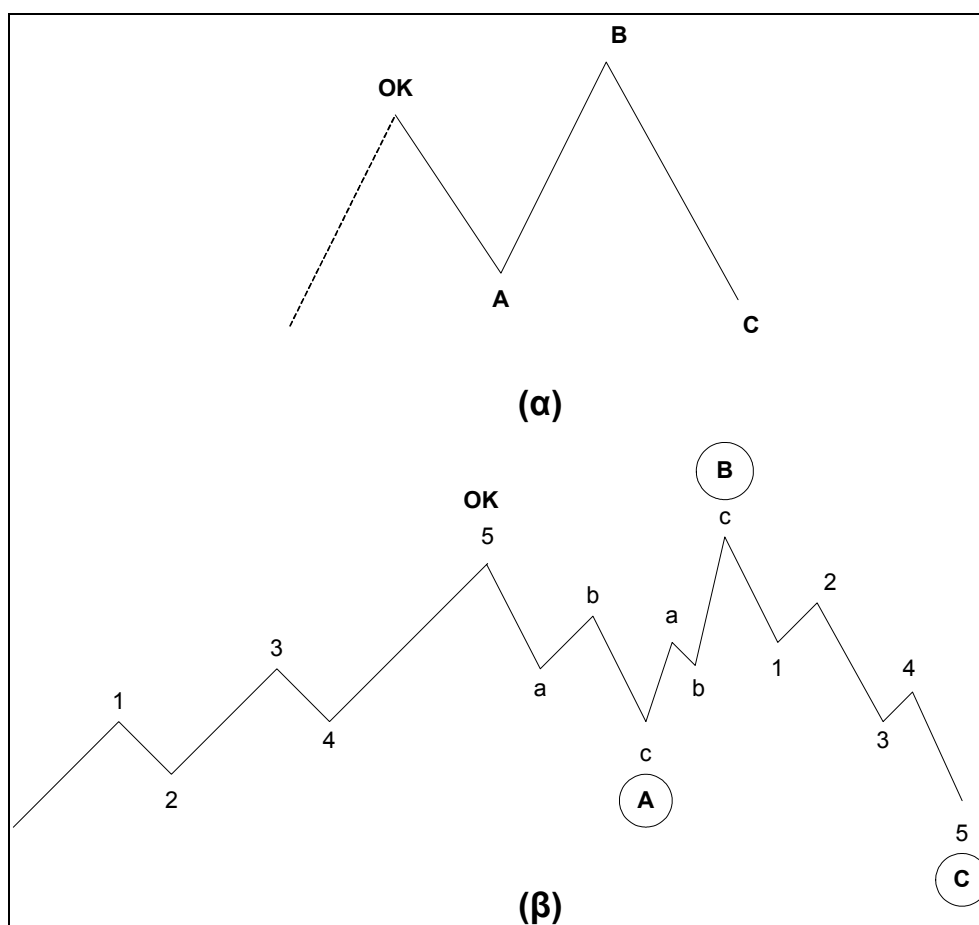
Δ. Μεγάλες επεκτάσεις

Είναι σημαντικό να σχεδιάζεται μία κίνηση σε ημερήσια κλίμακα προκειμένου να είναι κατανοητό εάν η πρώτη ανοδική κίνηση αποτελείται από τρία ή από πέντε κύματα. Η εβδομαδιαία κλίμακα ίσως να μην είναι ικανή να ξεκαθαρίσει αυτό το ζήτημα. Για παράδειγμα, στο Σχήμα 24 παρουσιάζεται ένα πλάγιο κύμα τόσο σε ημερήσια όσο και σε εβδομαδιαία κλίμακα. Στο γράφημα εβδομαδιαίας κλίμακας δεν ξεκαθαρίζεται επακριβώς η δομή του πρώτου ανοδικού κύματος και κάποιος θα μπορούσε λανθασμένα να υποθέσει σε ένα γράφημα ημερήσιας κλίμακας αυτό θα αποτελούνταν από 5 υπό-κύματα. Ακόμη ένα πλάγιο σχεδιασμένο σε εβδομαδιαία κλίμακα θα μπορούσε να υποτεθεί ότι αποτελείται από επτά κύματα ενώ στην πραγματικότητα η δομή του είναι ως εξής: A, B, (1,2,3,4,5)C όπως φαίνεται στο σχήμα 24.

**ΣΧΗΜΑ 24:** Μεγάλες επεκτάσεις

2.4.2 ΜΗ ΟΜΑΛΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ

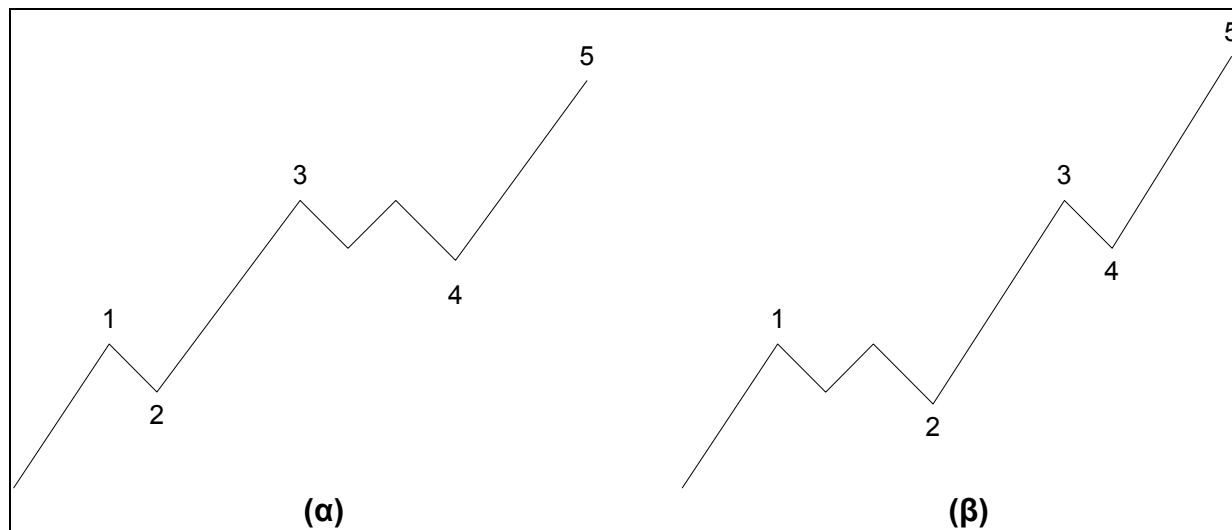
Σε πολλές περιπτώσεις μετά το τέλος της ανοδικής κίνησης, το πρώτο προωθητικό κύμα της διορθωτικής φάσης επιτυγχάνει να περάσει σε τιμές υψηλότερες από την τιμή τερματισμού του πέμπτου κύματος της ανοδικής φάσης. Αυτό το φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως «μη ομαλή» κορυφή. Ας υποθέσουμε ότι η ανοδική κίνηση του Σχήματος 25 είναι βαθμίδας Major (βλ. Πίνακα1). Το τέλος του πέμπτου κύματος θα το ονομάζαμε «ορθόδοξη» κορυφή. Η πρώτη κίνηση μετά το κύμα 5 είναι καθοδική, αποτελείται από τρία κύματα και θα λέγαμε ότι είναι το κύμα A της Major βαθμίδας. Το δεύτερο κύμα ξεπερνά την κορυφή της προηγούμενης ανοδικής φάσης και θα το ονομάζαμε κύμα B. Η επόμενη κίνηση είναι καθοδική, αποτελείται από πέντε κύματα και θα την ονομάζαμε κύμα C. Αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα, ασχέτως από το γεγονός ότι το τέλος του B είναι πιο πάνω από αυτό του κύματος 5, είναι ότι τα παραπάνω κύματα A, B και C αποτελούν μία κίνηση η οποία και θα είναι το πραγματικό κύμα A της Major καθοδικής κίνησης. Πρέπει να πούμε ότι αν το κύμα A είναι ένα απλό ζιγκζαγκ τότε το κύμα B θα είναι ένα πλάγιο λόγω του κανόνα της εναλλαγής (βλ. §2.4.3).



ΣΧΗΜΑ 25: Μη ομαλές κορυφές

2.4.3 Ο ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ

Η εναλλαγή είναι και αυτή ένας νόμος της φύσης. Παράδειγμα είναι ότι κάθε δράση ακολουθεί και μία αντίδραση. Ακόμη, συχνά στην καθημερινή του ζωή, κάθε άνθρωπος αναφέρει τη φράση «ότι ανεβαίνει, κατεβαίνει». Μπορούν να παρατεθούν και άλλα παραδείγματα αλλά το ζητούμενό μας είναι η εμφάνιση της εναλλαγής στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, στις χρηματιστηριακές αγορές, τα bull και bear markets εναλλάσσονται. Τα bull markets αποτελούνται από πέντε κύματα ενώ τα bear από τρία. Σε ένα bull market τα κύματα 1,3 και 5 είναι ανοδικά ενώ τα 2 και 4 είναι καθοδικά. Τα διορθωτικά κύματα 2 και 4 εναλλάσσονται όσον αφορά τη δομή τους. Αν το κύμα 2 είναι απλό τότε το κύμα 4 θα είναι σύνθετο και αντίστροφα. Στις μικρές βαθμίδες, μια απλή διόρθωση αποτελείται από ένα κύμα ενώ ένα σύνθετο από τρία. Τα παραπάνω απεικονίζονται στο Σχήμα 26. Στις μεγαλύτερες βαθμίδες τα διορθωτικά κύματα είναι αναλογικά μεγαλύτερα. Υπενθυμίζουμε ότι γενικά μία διορθωτική κίνηση αποτελείται από τρία κύματα: το πρώτο κύμα είναι καθοδικό και το ονομάζουμε κύμα A, το δεύτερο ανοδικό και το ονομάζουμε κύμα B και το τρίτο καθοδικό ονομαζόμενο κύμα C. Το κύμα A μπορεί να είναι ζιγκζαγκ. Σε αυτή την περίπτωση το B θα είναι ένα πλάγιο. Αντίστροφα, αν το A είναι πλάγιο τότε το B θα έχει δομή ζιγκζαγκ. Σε κάθε περίπτωση το κύμα C θα υποδιαιρείται σε πέντε κύματα μικρότερης βαθμίδας.



ΣΧΗΜΑ 26: Ο κανόνας της εναλλαγής

3. ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παραθέσουμε κάποια πολύ σημαντικά θέματα τα οποία παίζουν μεγάλο ρόλο στην θεωρία του Elliott. Κατ'αρχήν, θα εξετάσουμε την ακολουθία του Fibonacci, η οποία φαίνεται ότι είναι το μαθηματικό υπόβαθρο της Αρχής των Κυμάτων και μας βοηθάει να εντοπίσουμε τα επίπεδα στα οποία αναμένεται να ολοκληρωθούν οι διάφορες κινήσεις. Επειτα, θα διευκρινήσουμε την έννοια των fractals τα οποία εξηγούν και στηρίζουν την υποδιαίρεση των βασικών κυμάτων σε υποκύματα πολλών μικρότερων βαθμίδων. Τέλος, θα παραθέσουμε την έννοια των νόμων εκθετικής δύναμης, με την οποία εξηγείται η συχνότητα εμφάνισης σπάνιων μορφών κυμάτων.

3.2 Η ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ FIBONACCI

3.2.1 ΟΙ ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ

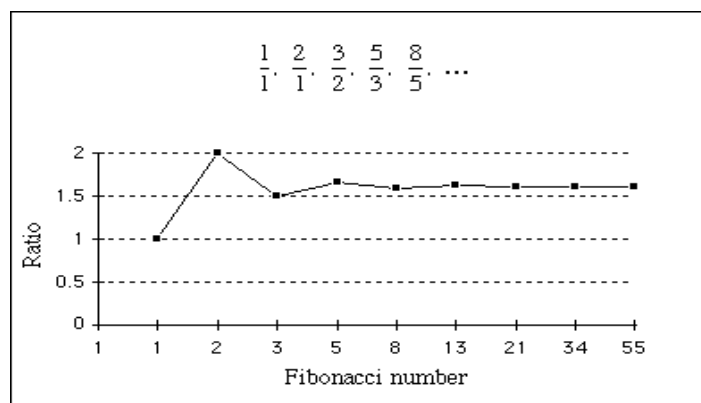
Τον δέκατο τρίτο αιώνα ο Leonardo Fibonacci ανακάλυψε, ή μάλλον πιο σωστά επανακάλυψε αυτό που σήμερα είναι γνωστό ως η ακολουθία του Fibonacci. Η ακολουθία αυτή ξεκινάει από το 1 και κάθε επόμενος όρος προκύπτει ως το άθροισμα των δύο προηγούμενων του, ισχύει δηλαδή:

$$F(1)=1$$

$$F(2)=1$$

$$F(n)=F(n-1)+F(n-2)$$

Με τον τρόπο αυτό παράγεται η εξής ακολουθία αριθμών: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89 κτλ. Αν τώρα υπολογίσουμε το λόγο κάθε όρου της ακολουθίας προς τον προηγούμενό του και σχηματίσουμε ένα γράφημα με τις τιμές, θα δούμε ότι τείνουν σε ένα όριο (σχήμα)



ΣΧΗΜΑ 27: Ο χρυσός λόγος

Παίρνοντας δύο διαδοχικούς όρους της ακολουθίας α και β και το άθροισμά τους $\alpha+\beta$, μπορούμε να γράψουμε:

$$\frac{\beta}{\alpha} \approx \frac{\alpha + \beta}{\beta} \approx \frac{\alpha}{\beta} + 1$$

Ορίζουμε το χρυσό λόγο ϕ (phi) να είναι το όριο του $\frac{\beta}{\alpha}$, έτσι:

$$\phi = \frac{1}{\phi} + 1$$

$$\phi^2 - \phi - 1 = 0$$

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$$

Τόσο η ακολουθία αυτή όσο και ο χρυσός λόγος συναντώνται σε διάφορους τομείς όπως είναι η ανθρώπινη βιολογία, η βοτανολογία, η μουσική, η τέχνη και η αρχιτεκτονική. Ο Elliott διαπίστωσε ότι η ακολουθία του Fibonacci αποτελούσε την μαθηματική βάση της θεωρίας των κυμάτων. Η ακολουθία αυτή καθώς και οι λόγοι που παράγει καθορίζουν τον αριθμό των κυμάτων που αποτελούν κάθε πλήρη κύκλο καθώς και τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.

3.2.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

A. Ανθρώπινη βιολογία

Η ακολουθία του Fibonacci εμφανίζεται σε πολλές περιπτώσεις στην ανθρώπινη φυσιολογία τόσο μικροσκοπικά όσο και μακροσκοπικά. Για παράδειγμα, οι πιο ακριβείς σύγχρονες μετρήσεις δείχνουν ότι το μήκος ενός κύκλου του DNA είναι 34 angstroms ενώ το ύψος του προσεγγίζει τα 20 angstrom αριθμοί ο λόγος των οποίων είναι πολύ κοντά στο 0,618. Σε μεγαλύτερη κλίμακα, έχει παρατηρηθεί ότι ο αφαλός διαιρεί το μέσο μήκος σώματος σε αναλογία αριθμών Fibonacci. Ομοίως και ο λαιμός διαιρεί σε τέτοιου είδους ανάλογα τμήματα το μήκος ανάμεσα στο κεφάλι και τον αφαλό. Υπάρχουν ευρύτερες μελέτες που επισημαίνουν τη σχέση της ακολουθίας με τον ανθρώπινο εγκέφαλο, το κυκλοφορικό και το βρογχικό σύστημα καθώς και τα ηλεκτρικά κύματα του νευρικού συστήματος.

B. Βοτανολογία

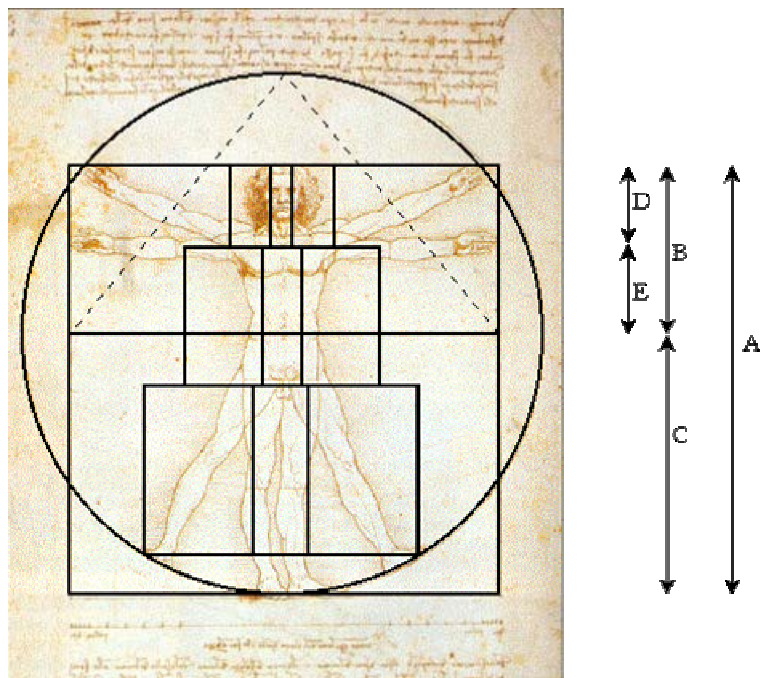
Είναι χαρακτηριστική η εμφάνιση των αριθμών Fibonacci στην διαρρύθμιση των φύλλων στο βλαστό των φυτών καθώς και στη σχέση μεταξύ τους. Επίσης κάθε είδος τείνει να έχει χαρακτηριστικό αριθμό σειρών σπόρων σε κάθε κατεύθυνση, αριθμοί που προσεγγίζουν τους αριθμούς της ακολουθίας. Για παράδειγμα, ο ηλιόσπορος έχει κατά προσέγγιση 34 ωρολογιακές σπείρες σπόρων και 55 αντιωρολογιακές ενώ για μεγαλύτερα φυτά του είδους οι αντίστοιχοι αριθμοί είναι 89 και 144.

Γ. Μουσική

Η σχέση ανάμεσα στην ακολουθία και την μουσική είναι φανερή στη δομή ενός βιολιού και στα πλήκτρα ενός πιάνου. Το σώμα και ο λαιμός ενός βιολιού βρίσκονται σε αναλογία Fibonacci. Όσον αφορά το πληκτρολόγιο του πιάνου, μία οκτάβα αποτελείται από 8 μαύρα και 5 άσπρα πλήκτρα. Τα μαύρα πλήκτρα τοποθετούνται σε ομάδες των δύο ή τριών και μία οκτάβα αποτελείται από 13 πλήκτρα.

Δ. Τέχνη και Αρχιτεκτονική

Στο πέρασμα των αιώνων διάφορες καλλιτεχνικές και αρχιτεκτονικές δημιουργίες επιδεικνύουν αριθμούς Fibonacci. Για παράδειγμα, ο λόγος του ύψους προς το πλάτος των αγαλμάτων που αναπαριστούν το Βούδα καθιστό, των πυραμίδων της Γκίζας, του Παρθενώνας καθώς και του κτηρίου του ΟΗΕ είναι ίσος με το χρυσό λόγο. Ακόμη μπορούμε να παρατηρήσουμε αναλογίες Fibonacci και στη καθημερινή μας ζωή. Για παράδειγμα, οι διαστάσεις μίας πιστωτικής κάρτας είναι κατά μέσο όρο 8*5 εκατοστά. Όσον αφορά την τέχνη, ιμπρεσιονιστές όπως ο Seurat και ο Modrian χρησιμοποιούσαν αναλογίες Fibonacci ενώ το πλέον χαρακτηριστικό έργο όπου φαίνονται αυτές οι αναλογίες αποτελεί ο περίφημος πίνακας του ανθρώπινου σώματος του Leonardo da Vinci.



$$D:E=E:B=B:C=C:A=1:1.618$$

ΣΧΗΜΑ 28: Ο πίνακας του ανθρώπινου σώματος του Leonardo da Vinci

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Όλες οι παραπάνω πληροφορίες συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα www.mcs.survey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fib.html.

3.2.3 Η ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ ΤΟΥ FIBONACCI ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Η θεωρία του Fibonacci « Summation Series of Dynamic Symmetry» συμφωνεί απόλυτα με τη ρυθμική φύση της Αρχής Των Κυμάτων. Η παραπάνω θεωρία του Fibonacci βασίζεται στο περίφημο διάγραμμα μιας πυραμίδας του Πυθαγόρα. Ο Πυθαγόρας έλεγε ότι αυτό το διάγραμμα ήταν το κλειδί του μυστικού του σύμπαντος. Η σχέση ανάμεσα στην Αρχή Των Κυμάτων, την ακολουθία του Fibonacci και το διάγραμμα του Πυθαγόρα φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2.

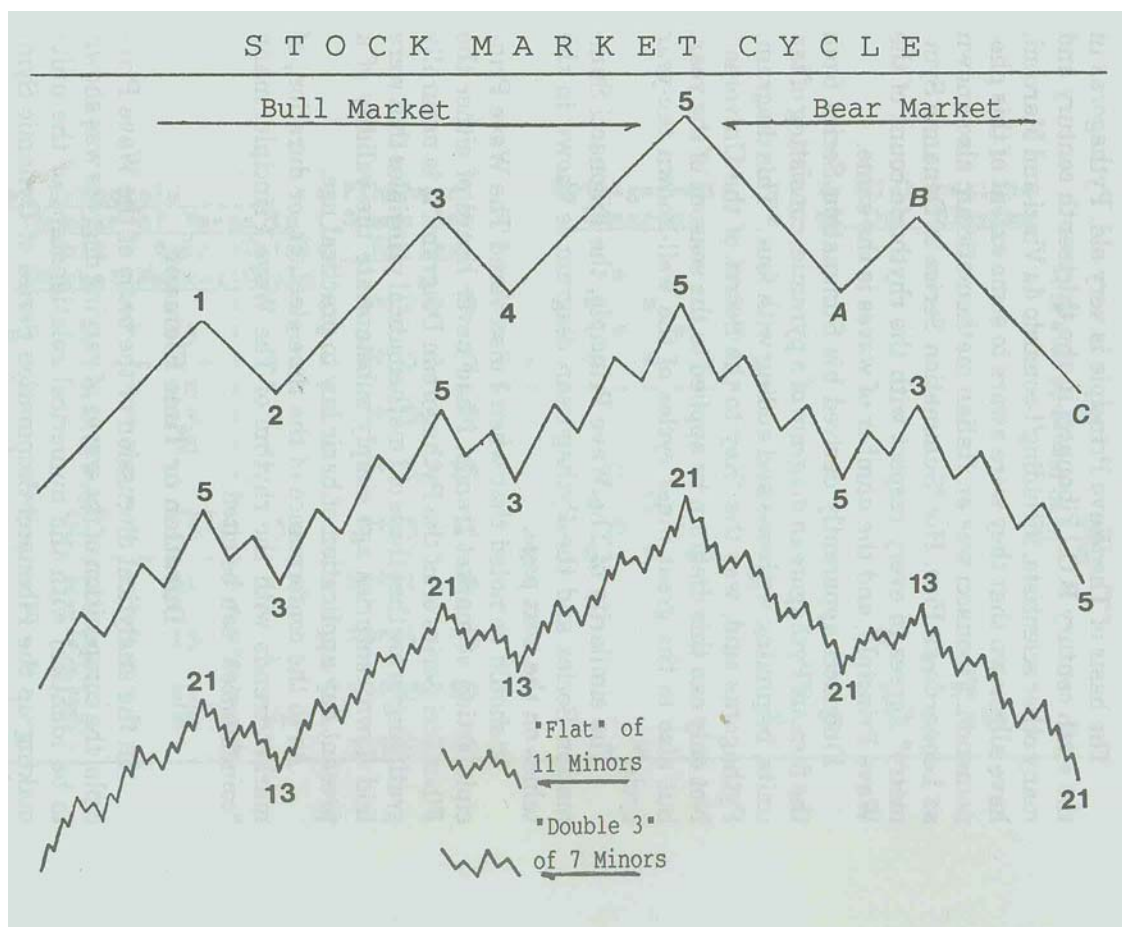
The Wave Principle				Fibonacci	Pythagorean	My elaborations
Graphs:	Degree	Number of Waves in		Summation	Diagram	of the Diagram
		Bull	Bear	Series		
		Market	Market	Cycle		
Top	Primaries	5	3	8	1 + 2 = 3	1
						2
						3
						4
Middle	Intermediates	5	5	10	2 + 3 = 5	5
						6
						7
						8
Bottom	Minors	21	13	34	3 + 5 = 8	9
						10
						11
						12
		21	21	42	5 + 8 = 13	13
						14
						15
						16
		13	13	26	8 + 13 = 21	17
						18
						19
						20
		13	21	34	13 + 21 = 34	21
						22
						23
						24
		89	55	144	34 + 55 = 89	25
						26
						27
						28
		89	144	233	55 + 89 = 144	29
						30
						31
						32

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Η σχέση της Αρχής Των Κυμάτων, της θεωρίας του Fibonacci και της πυραμίδας του Πυθαγόρα

Το Σχήμα 29 δείχνει τρία διαγράμματα ενός χρηματιστηριακού κύκλου συμπεριλαμβάνοντας τα κύματα που συνθέτουν το bull και το bear market. Ακόμη, συγκρίνεται ο αριθμός των κυμάτων με τα μαθηματικά πρότυπα του Πυθαγόρα και του Fibonacci. Το πρώτο διάγραμμα παραθέτει τα βασικά κύματα ενός πλήρους κύκλου. Υπάρχουν πέντε κύματα στο bull market και τρία στο bear market. Στο μεσαίο διάγραμμα, τα οκτώ παραπάνω κύματα διασπώνται στα συστατικά τους (συνολικά 34). Το τρίτο διάγραμμα δεν είναι τίποτε άλλο παρά μία πιο αναλυτική απεικόνιση των ίδιων 8 βασικών, ή των 34 intermediate κυμάτων ενός κύκλου. Παρατηρούμε ότι έχουμε 89 minor κύματα για το bull market και 55 για το bear market. Συνολικά δηλαδή 144 minor κύματα. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3 η ανάλυση αυτή μπορεί να προχωρήσει στο άπειρο. Αντιλαμβανόμαστε ότι στην ευρύτερη της έννοια η Αρχή των Κυμάτων του Elliott υποστηρίζει ότι ο νόμος που διέπει να έμβια όντα και τους γαλαξίες υφίσταται και στη μαζική συμπεριφορά των ανθρώπων. Η θεωρία του Elliott γίνεται εύκολα αντιληπτή στο χρηματιστήριο καθώς αυτό αποτελεί τον καλύτερο καθρέπτη της μαζικής ψυχολογίας. Εφόσον λοιπόν δεχόμαστε ότι υπάρχει κάποιου είδους τάξη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

στη ζωή, προφανώς και οι χρηματιστηριακές αγορές θα υπόκεινται σε κάποιους νόμους.



ΣΧΗΜΑ 29: Η ανάλυση μιας κίνησης σε κατώτερες βαθμίδες

Fibonacci Ratio Table

NUMERATOR		1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
DENOMINATOR	1	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00	13.00	21.00	34.00	55.00	89.00	144.00
	2	.50	1.00	1.50	2.50	4.00	6.50	10.50	17.00	27.50	44.50	72.00
	3	.333	.667	1.00	1.667	2.667	4.33	7.00	11.33	18.33	29.67	48.00
	5	.20	.40	.60	1.00	1.60	2.60	4.20	6.80	11.00	17.80	28.80
	8	.125	.25	.375	.625	1.00	1.625	2.625	4.25	6.875	11.125	18.00
	13	.077	.154	.231	.385	.615	1.00	1.615	2.615	4.23	6.848	11.077
	21	.0476	.0952	.1429	.238	.381	.619	1.00	1.619	2.619	4.238	6.857
	34	.0294	.0588	.0882	.147	.235	.3824	.6176	1.00	1.618	2.618	4.236
	55	.01818	.03636	.0545	.0909	.1455	.236	.3818	.618	1.00	1.618	2.618
	89	.011236	.02247	.0337	.05618	.08989	.146	.236	.382	.618	1.00	1.618
	144	.006944	.01389	.0208	.0347	.05556	.0903	.1458	.236	.382	.618	1.00

Toward perfect ratios

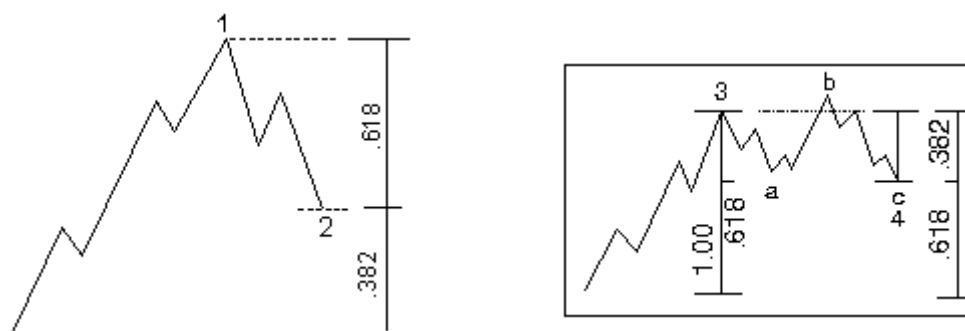
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Ανάλυση με βάση τις αναλογίες Fibonacci

3.2.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΩΝ

Η ανάλυση των αναλογιών δίνει μια σειρά από ακριβείς αριθμητικές σχέσεις που εμφανίζονται πολύ συχνά μεταξύ διαφόρων κυμάτων όλων των βαθμίδων.

A. Αναδρομές

Πολύ συχνά, μία διόρθωση ανατρέχει το προηγούμενό της προωθητικό κύμα κατά ποσοστό το οποίο προκύπτει από αριθμούς Fibonacci. Όπως φαίνεται στο σχήμα, οι έντονες διορθωτικές κινήσεις τείνουν να ανατρέξουν το 61,8% ή το 50% του προηγούμενου κύματος, ιδιαίτερα όταν αυτή η διόρθωση αποτελεί το κύμα 2 μιας ανοδικής κίνησης, το κύμα B ενός ζιγκζαγκ μεγαλύτερης βαθμίδας ή το κύμα X ενός πολλαπλού ζιγκζαγκ. Οι πλάγιες διορθώσεις συνήθως ανατρέχουν το 38,2% του προηγούμενου προωθητικού κύματος ιδιαίτερα όταν εμφανίζονται στο κύμα 4.



ΣΧΗΜΑ 30: Αναλογίες σε απλές διορθώσεις

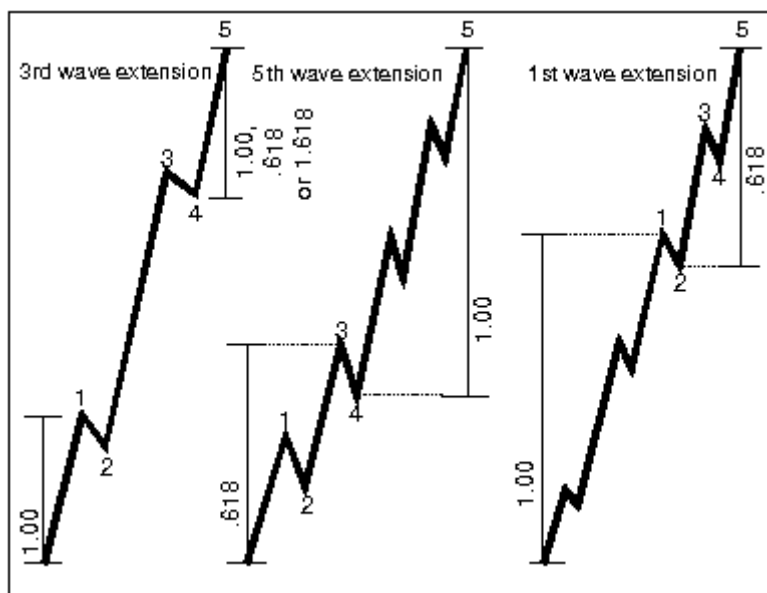
B. Προωθητικά κύματα

Όταν το κύμα 3 επεκτείνεται τα κύματα 1 και 5 τείνουν είτε να είναι ίσα είτε το ένα να έχει μήκος ίσο με το 0,618 του άλλου. Γενικότερα τα τρία προωθητικά κύματα μιας ανοδικής κίνησης τείνουν να σχετίζονται μεταξύ τους με αναλογίες Fibonacci παρά να είναι ίσα. Συνηθέστερα εμφανίζονται οι λόγοι 1,618 και 2,618 και οι αντίστροφοι τους 0,618 και 0,382. Αυτές οι σχέσεις εμφανίζονται σε μορφή ποσοστών. Για παράδειγμα το κύμα I της κίνησης του DJIA από το 1932 έως το 1937 είχε κέρδη που έφτασαν το 371,6% ενώ το κύμα III από το 1942 έως το 1966 είχε κέρδη 971,7% αναλογία δηλαδή 2,618.

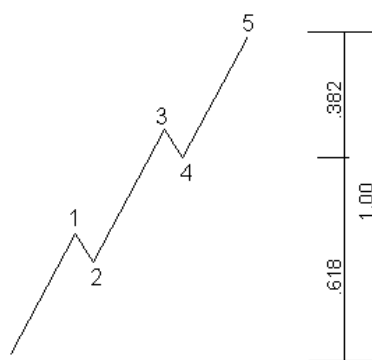
Το μήκος του κύματος 5 συνήθως σχετίζεται με αναλογία Fibonacci με το μήκος από την αρχή της κίνησης μέχρι το τέλος του κύματος 3. Στις σπάνιες περιπτώσεις που επεκτείνεται το κύμα 1 τότε το μήκος του προς το μήκος της κίνησης από την αρχή του κύματος 3 έως τον τερματισμό του κύματος 5 αγγίζει σε τιμή τον χρυσό λόγο. Όλα τα παραπάνω φαίνονται στο Σχήμα 31.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

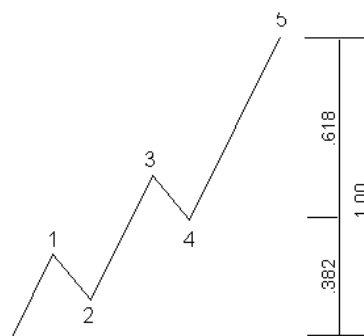
Όταν το κύμα 1 είναι φυσιολογικό, το κύμα 4 διαιρεί τη συνολική κίνηση σε τμήματα ο λόγος των οποίων είναι ο χρυσός λόγος. Έτσι όταν το κύμα 5 δεν επεκτείνεται, το τμήμα έως το τέλος του τέταρτου κύματος αποτελεί το 61,8% της κίνησης (Σχήμα 32) ενώ όταν το κύμα 5 επεκτείνεται, το αντίστοιχο τμήμα αποτελεί το 38,2% της συνολικής κίνησης (Σχήμα 33).



ΣΧΗΜΑ 31: Αναλογίες σε επεκτάσεις



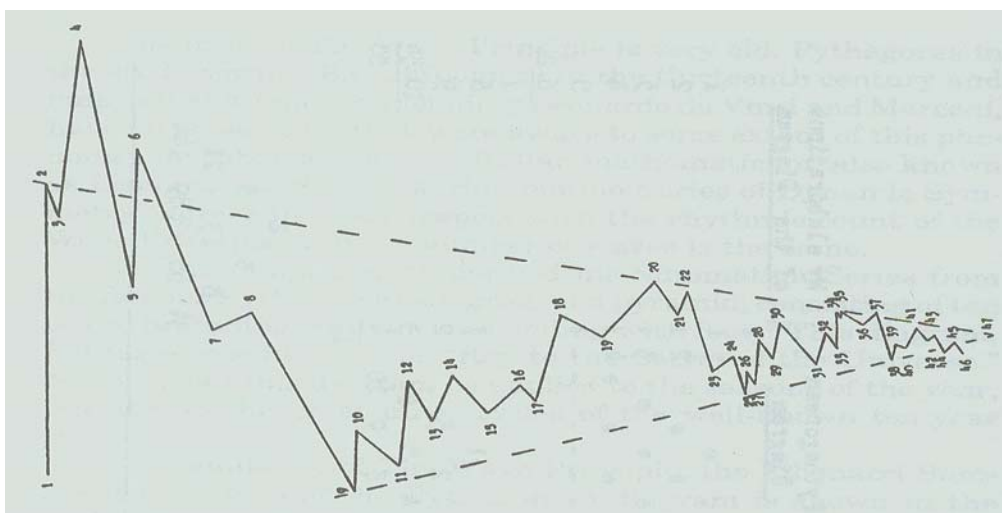
ΣΧΗΜΑ 32: Αναλογίες όταν το 5^ο κύμα δεν επεκτείνεται



ΣΧΗΜΑ 33: Αναλογίες όταν το 5^ο κύμα επεκτείνεται

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

διάρκεια των τάσεων για διάφορες χρονικές περιόδους (ημέρες, εβδομάδες, μήνες ή χρόνια). Ένα παράδειγμα προσδιορισμού χρονικής διάρκειας με βάση την Αρχή των Κυμάτων παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα όπου παρουσιάζεται η κίνηση του μέσου 50 μετοχών του DJIA από τον Αύγουστο του 1921 μέχρι τον Μάιο του 1941. Τα σημεία αναστροφής της τάσης γι'αυτή την εικοσαετή περίοδο παρουσιάζονται στον πίνακα 4 ενώ τα χρονικά διαστήματα ανάμεσα σε αυτά τα σημεία παραθέτονται στον πίνακα 5.



ΣΧΗΜΑ 35: Η κίνηση του μέσου 50 μετοχών του DJIA την περίοδο Αύγουστος 1921-Μάιος 1941

Numbers at reversal points					
No.	Month	Year	No.	Month	Year
1	Aug.	1921	25	Mar.	1938
2	Nov.	28	26	Apr.	38
3	Dec.	28	27	May	38
4	Sep.	29	28	Jul.	38
5	Nov.	29	29	Sep.	38
6	Apr.	30	30	Nov.	38
9	Jul.	32	31	Apr.	39
10	Sep.	32	32	Aug.	39
11	Mar.	33	34	Sep.	39
12	Jul.	33	35	Oct.	39
13	Oct.	33	36	Jan.	40
14	Feb.	34	37	Apr.	40
15	Jul.	34	38	May	40
16	Jun.	35	39	Jun.	40
17	Mar.	35	40	Aug.	40
18	Nov.	35	41	Nov.	40
19	Apr.	36	42	Nov.	40
20	Mar.	37	43	Jan.	41
21	Jun.	37	44	Feb.	41
22	Aug.	37	45	Apr.	41
23	Oct.	37	46	May	41
24	Feb.	38	47	Oct.	41

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Τα σημεία αναστροφής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Numbers		Duration		Numbers		Duration
From	To	Months	Years	From	To	Months
1	2	89		20	23	8
1	4		8	20	24	
2	47		13	20	25	13
3	4	8		20	47	55
4	9	34		23	24	5
4	47	144		25	30	8
5	6	5		30	31	5
9	12	13		31	34	5
9	20	55		35	36	3
12	15	13		35	47	
20	25	13		36	37	3
20	21	3		37	46	13
20	22	5		41	46	5

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των σημείων αναστροφής

3.3 TA FRACTALS

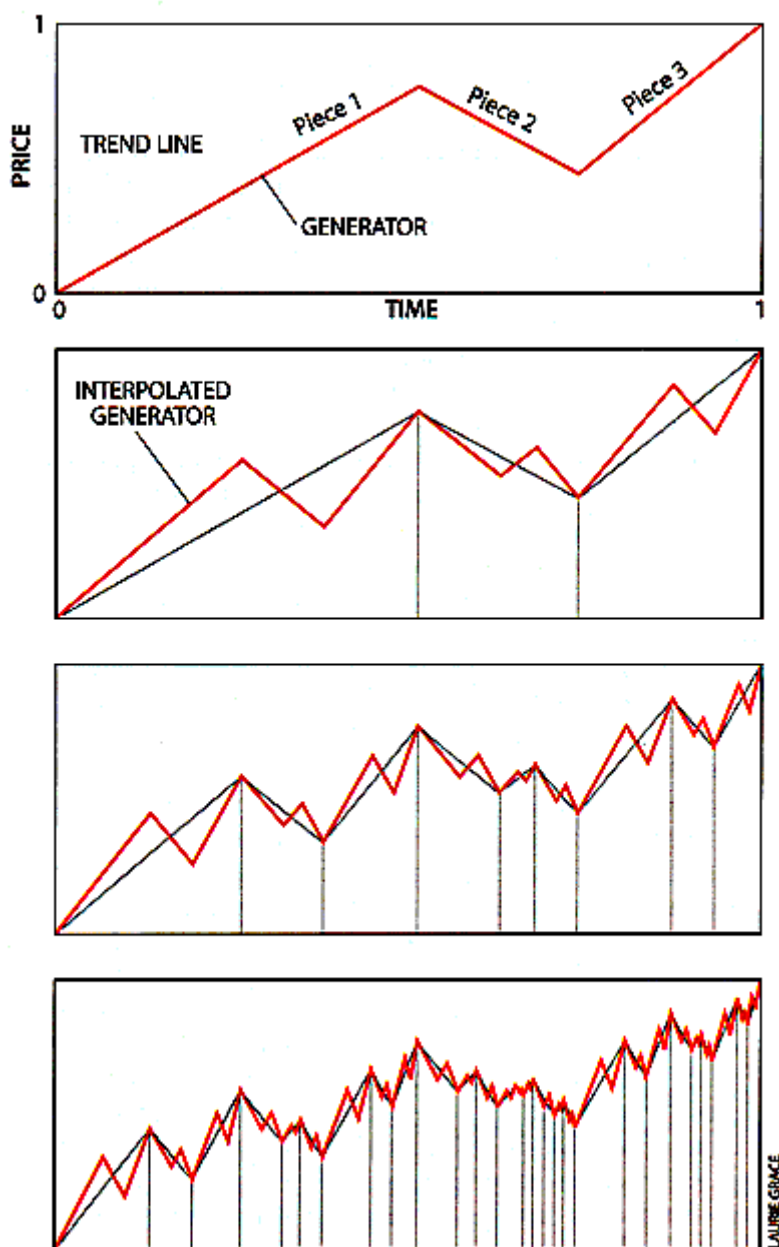
3.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Ένα fractal είναι ένα γεωμετρικό σχήμα το οποίο μπορεί να χωριστεί σε τμήματα κάθε ένα από τα οποία αποτελεί μία μικρότερης κλίμακας μορφή του αρχικού. Στα οικονομικά αυτή η έννοια δεν είναι κάτι αφηρημένο χωρίς βάση αλλά μία θεωρητική επαναδιαμόρφωση των διακυμάνσεων των μετοχών και των διαφόρων δεικτών. Αν πάρουμε το γράφημα της κίνησης του γενικού δείκτη ενός χρηματιστηρίου και το μεγεθύνουμε ή το σμικρύνουμε, εξετάζοντας τα επί μέρους τμήματα του θα διαπιστώσουμε ότι παρουσιάζουν την ίδια μορφή με το αρχικό. Κανείς δεν θα μπορεί να αποφανθεί αν αυτά τα τμήματα αποτελούν διακυμάνσεις μιας ημέρας, μιας εβδομάδας ή ενός έτους. Το παραπάνω γεγονός θέτει στη διάθεση των οικονομικών αναλυτών πολλά ισχυρά μαθηματικά εργαλεία προκειμένου να αναλύσουν την κίνηση της αγοράς.

Ένας πιο συγκεκριμένος τεχνικός όρος για την ομοιότητα που παρατηρείται μεταξύ των τμημάτων και του ολόκληρου είναι η αυτο-συνάφεια. Αυτή η ιδιότητα σχετίζεται με την πλέον γνωστή των fractals, την αυτο-ομοιότητα κατά την οποία κάθε τμήμα μιας εικόνας μεγαλώνει ή μικραίνει με τον ίδιο βαθμό. Η παραπάνω διαδικασία είναι οικεία σε όσους ασχολούνται με τη φωτογραφία. Βέβαια, τα διαγράμματα των χρηματιστηρίων απέχουν πολύ από το να χαρακτηριστούν αυτο-όμοια.

3.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ FRACTALS

Σχεδιάζουμε ένα απλό γράφημα το οποίο αναπαριστά διακυμάνσεις τιμών από το 0 έως το 1. Τα διαστήματα επιλέγονται αυθαίρετα. Θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύουν ημέρες, μήνες ή χρόνια. Η διαδικασία ξεκινάει με μία γραμμή τάσης που αντιπροσωπεύει την αύξηση της τιμής από το 0 στο 1. Επιλέγουμε μια τεθλασμένη γραμμή την οποία ονομάζουμε γεννήτρια καθώς αυτή η μορφή αντιστοιχεί στις εναλλασσόμενες ανοδικές και καθοδικές κινήσεις των διαγραμμάτων τιμών. Η γεννήτρια αποτελείται από τρία κομμάτια τα οποία παρεμβάλλονται κατά μήκος της γραμμής τάσης. Στη συνέχεια κάθε κομμάτι παρεμβάλλεται από μία όμοια γεννήτρια μικρότερης κλίμακας. Επαναλαμβάνοντας αυτή τη διαδικασία, έχουμε συνεχείς διαμορφώσεις της αρχικής γεννήτριας, αλλά σε συμπίεσμένη μορφή. Τόσο ο οριζόντιος άξονας (χρόνος) όσο και ο κατακόρυφος (τιμή) διαιρούνται σε όλο και περισσότερα τμήματα ώστε να προσαρμόζονται στις όλο και μικρότερες μορφές της γεννήτριας. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούμε ένα γράφημα το οποίο μοιάζει πάρα πολύ με τις κινήσεις των χρηματιστηρίων σε οποιαδήποτε χρονική κλίμακα.



ΣΧΗΜΑ 36: Γεννήτρια Fractals

3.3.3 Η ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ FRACTALS ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Ο Elliott εφάρμοσε στις χρηματιστηριακές αγορές ένα είδος αυτο-ομοιότητας. Αφού εξέτασε διεξοδικά τη φύση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και τον τρόπο με τον οποίο αυτή αποτυπώνεται στις κινήσεις των δεικτών ανακάλυψε ότι οι μορφή που αυτές εμφανίζονται συνδέονται άμεσα με την έννοια των fractals. Βέβαια περιέγραψε τα κύματα του εξιδανικεύοντας τα κατά κάποιο τρόπο, όμως η μεταβλητότητα σε πολλά ζητήματα είναι εμφανής. Το πλέον σταθερό χαρακτηριστικό των κυμάτων, το οποίο φυσικά κάνει εμφανή και τη σύνδεση με τα fractals, είναι οι βαθμίδες τους. Το γεγονός ότι συγκεκριμένος αριθμός κυμάτων συνθέτονται ώστε να αποτελέσουν ένα κύμα της αμέσως επόμενης βαθμίδας είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

συνδέει την διαδικασία παραγωγής των αυτο-ταυτόσημων fractals με την Αρχή των Κυμάτων. Έτσι, κατ'επέκταση οι χρηματιστηριακές αγορές δεν παρουσιάζουν απλά τη μορφή κάποιων ασαφών fractals αλλά ταυτόσημων. Η εμφάνιση αυτού του είδους της ιεραρχίας στην Αρχή των Κυμάτων είναι η θεμέλια λίθος της. Το γεγονός ότι ο Elliott αντελήφθη αυτό το σημείο πενήντα χρόνια πριν αναπτυχθεί η θεωρία των fractals και του χάους κάνει την ανακάλυψή του ακόμα πιο επαναστατική.

3.4 ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΕΚΘΕΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ (POWER LAWS)

Ένας νόμος ισχύος (power law) είναι μία αντίστροφη σχέση η οποία συνδέει την συχνότητα ενός φαινομένου με το μέγεθος του. Για παράδειγμα, η συχνότητα f των σεισμών και η ενέργειά τους E συνδέονται με τον τύπο $f=1/E^x$ όπου x είναι ένας φυσικός αριθμός. Δηλαδή όσο ισχυρότερος είναι ο σεισμός τόσο σπανιότερα συμβαίνει. Ο λόγος της ποσότητας προς τη συχνότητα εμφάνισης εκφράζεται από τη δύναμη x . Όλο και συχνότερα λέγεται ότι οι νόμοι ισχύος δημιουργούν fractals, αν και η αυτό-ομοιότητα σε όλες τις βαθμίδες συνεπάγεται ότι η συχνότητα των γεγονότων, των διακυμάνσεων ή των μορφών σε ένα fractal θα διαφέρει απείρως σε σχέση με το μέγεθός τους. Επομένως κάποιος μπορεί να ισχυριστεί ότι αναπόφευκτα τα fractals οδηγούν σε νόμους ισχύος. Τα χρηματιστήρια δε θα μπορούσαν να αποτελέσουν εξαίρεση καθώς η αυτό-όμοια φύση των κυματικών μορφών του Elliott δημιουργούν τον δικό τους νόμο ισχύος εξουσιάζει τις κινήσεις των τιμών των μετοχών.

Οι διακυμάνσεις σε φυσικά και οικονομικά φαινόμενα τα οποία συνθέτονται από ένα μεγάλο αριθμό συνηθισμένων γεγονότων και ένα μικρό σπανιότερων συχνά οδηγούν σε μια μορφή κανονικότητας όπου η σχέση ανάμεσα στην εμφάνιση δύο γεγονότων διέπεται από μία απλή σχέση. Τυπικά, το μέγεθος ενός γεγονότος $P(x)$ εξαρτάται από το γεγονός x με μία σχέση του τύπου $P(x)=Kx^a$, όπου K μία σταθερά και a μία παράμετρος. Σε τέτοιου είδους κατανομές το μέγεθος ενός γεγονότος είναι ανάλογο με την πιθανότητα εμφάνισής του. Έτσι, αν η πιθανότητα εμφάνισης είναι λ τότε το μέγεθος θα είναι:

$$P(\lambda x)=K(\lambda x)^a=\lambda^a Kx^a=\lambda^a P(x)$$

Από την παραπάνω σχέση είναι προφανές ότι $P(\lambda x)/P(x)=\lambda^a$ που παίρνει την απλούστερή της μορφή αν $a=1$.

Ο πιο γνωστός από αυτούς τους νόμους ισχύος είναι αυτός που προτάθηκε από τον Zipf(1949) για πληθυσμούς πόλεων και κατανομές εισοδημάτων. Ο νόμος του Zipf (Zipf's Law) έχει τη γενική μορφή $P(r)=Kr^{-q}$ όπου $P(r)$ είναι το μέγεθος του γεγονότος, στην περίπτωση των πόλεων ο πληθυσμός, r είναι η κατάταξή του σε φθίνουσα σειρά, δηλαδή ισχύει $P(r)>P(r+1)$, q είναι μια παράμετρος της κατανομής και K είναι μία σταθερά. Τέτοιες απλές σχέσεις όσον αφορά το μέγεθος πόλεων είναι γνωστές εδώ και 100 χρόνια. Ο Auerbach (Carroll 1982) πρότεινε την τιμή 1 για το q το 1913, ο Lotka (Carroll 1982) την τιμή $q=0.93$ το 1925. Ο Zipf(1949) και πολλοί άλλοι μετά από αυτόν (βλέπε Krugman 1996) επιβεβαίωσαν αυτό τον ισχυρό νόμο για τα μεγέθη των πόλεων. Ο συνηθισμένος τρόπος εφαρμογής τέτοιων κατανομών σε πραγματικά δεδομένα είναι η εφαρμογή γραμμικής παλινδρόμησης του $\log[P(r)]$ ή του $\log[r]$.

Αντικείμενο έρευνας και έντονης συζήτησης είναι το γεγονός εάν συστήματα που μοντελοποιούνται με νόμους ισχύος τέτοιας μορφής αναπαρίστανται καλύτερα με λογαριθμικά και γραμμικά μοντέλα της παραπάνω μορφής(Okabe 1977). Ο Simon (1957) ανέπτυξε ένα μοντέλο

βασισμένος σε τρεις παραδοχές που φαίνεται να ταιριάζει σε πολλά φυσικά και κοινωνικά φαινόμενα. Πρώτον, νέα γεγονότα δημιουργούνται με κανονικό αλλά τυχαίο τρόπο. Δεύτερον, ο λόγος ανάπτυξης όλων των γεγονότων είναι απόλυτα τυχαίος. Τρίτον ο λόγος ανάπτυξης είναι ανεξάρτητος από το μέγεθος του γεγονότος, αλλά η μέση πραγματική ανάπτυξη είναι ανάλογη με το μέγεθος. Όσο ο αριθμός των γεγονότων αυξάνεται, η κατανομή τους τείνει στη σταθερή σχέση μορφή $P(r) = Kr^{-q}$ με $q = 1/(1-\pi)$ όπου $\pi < 1$ είναι ο μέσος λόγος ανάπτυξης των γεγονότων όπου σε σταθερή κατάσταση γίνεται μηδέν. Έτσι όταν ο λόγος ανάπτυξης πλησιάζει το 1 σημαίνει μεγάλη τιμή γραμμικής συσχέτισης οπότε το σύστημα βρίσκεται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του.

Ένα άλλο παράδειγμα νόμου ισχύος είναι το εξής. Το 1995 οι φυσικοί Eugene Stanley και Rosario Mantenga του Boston University βρήκαν ότι οι διακυμάνσεις των μετοχών μεγαλύτερης κεφαλαιοποίησης του δείκτη S&P500 του χρηματιστηρίου του Λονδίνου πραγματικά ακολουθούν έναν νόμο ισχύος σε κλίμακα χρόνου από 1 έως 1000 λεπτά. Ο συγκεκριμένος νόμος ισχύος ονομάστηκε «Levy stable law» και παράγει μία καμπύλη σε μορφή καμπάνας με ουρές λίγο μεγαλύτερες από αυτή της γνωστής μας κανονικής κατανομής. Αυτό σημαίνει ότι οι αλλαγές που βρίσκονται μακριά από το μέσο όρο πρέπει να αναμένονται συχνότερα απ'ότι εάν ο S&P500 ακολουθούσε την κλασσική γκαουσιανή κατανομή.

4. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Συχνά λέγεται ότι οι κινήσεις των τιμών των μετοχών στα χρηματιστήρια απλά αντικατοπτρίζουν τις συλλογικές πεποιθήσεις των επενδυτών για το μέλλον. Εάν δηλαδή η πλειοψηφία είναι αισιόδοξη, οι τιμές ανεβαίνουν. Εάν όχι, τότε πέφτουν. Αυτή η ψυχολογική στάση όμως δεν εμφανίζεται μόνο στα χρηματιστήρια. Διαπερνά όλους τους τομείς της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Οπότε, χωρίς καμία έκπληξη, συμπεραίνουμε ότι η Αρχή Των Κυμάτων υπογραμμίζει όλες τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των ανθρώπων.

Ψυχολόγοι και νευροψυχολόγοι απέδειξαν πολλές φορές ότι υπάρχουν ισχυροί μηχανισμοί στον ανθρώπινο εγκέφαλο που δίνουν αφορμή για την ανάπτυξη της θεωρίας που ονομάζεται «συμπεριφορά του όχλου» : η τάση των ανθρώπων να δρουν αυθόρμητα σε διάφορες καταστάσεις σαν μεμονωμένα άτομα οδηγεί σε συλλογικές συμπεριφορές επιδεικνύοντας έναν τύπο ευφυΐας δομημένης μορφής. Τα κραχ και οι φούσκες στα χρηματιστήρια είναι εξαιρετικά παραδείγματα επειδή οι επενδυτές συλλογικά τείνουν να συμπεριφέρονται ως «αγέλη» όταν πωλούν και αγοράζουν.

Οι ιστορικοί επίσης αποδίδουν αυτόν τον τύπο συμπεριφοράς στην έλλειψη προφορικής κριτικής σε χώρες οι οποίες κυβερνώνται από φασίστες, κομμουνιστές και άλλα καταπιεστικά καθεστώτα. Αυτή η νοοτροπία του τύπου « πηγαίνω μαζί με το πλήθος» βασίζεται στην αρχή ότι εάν έχεις πολύ αδύναμη βάση ώστε να πάρεις μια απόφαση, η μόνη σου εναλλακτική είναι να υποθέσεις ότι το σύνολο ξέρει τι κάνει. Ο γκουρου των χρηματοοικονομικών Robert Prechter υποστηρίζει σθεναρά την εφαρμογή των κυμάτων του Elliott ως μία οργανωμένη αρχή για διαφόρους τύπους κοινωνικής συμπεριφοράς εκτός του πεδίου των χρηματοοικονομικών.

Η βασική ιδέα του Prechter είναι ότι οι μονάδες σε ένα κοινωνικό σύστημα (επενδυτές, ψηφοφόροι, αγοραστές) τείνουν να παίρνουν τις αποφάσεις τους βλέποντας τι κάνουν οι άλλοι. Έπειτα, οι αποφάσεις αυτές μετατρέπονται σε «κοινωνική διάθεση», η οποία μετράται με πράγματα όπως ο DJIA, ο ποδόγυρος στις γυναικείες φούστες, ο τύπος των στίχων ή η ζήτηση των εισητηρίων των αγώνων μπάσκετ. Αυτό που κάνει ξεχωριστή τη θεωρία της «κοινωνικονομίας» του Prechter σε σχέση με τις παραδοσιακές είναι το γεγονός ότι εισάγει την ιδέα της αιτίας-και-αποτελέσματος στα κοινωνικά συστήματα.

Εφόσον οι κοινωνικές συμπεριφορές έχουν συγκεκριμένη μορφή, σίγουρα δεν είναι δυνατό να είναι αποτέλεσμα τυχαίων γεγονότων. Επιπρόσθετα δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να δείχνει ότι η κοινωνική συμπεριφορά είναι αποτέλεσμα γεγονότων τα οποία είναι δομημένα έτσι ώστε να παράγουν τις μορφές των κυμάτων Elliott που παρουσιάζουν. Έτσι, η μόνη κατεύθυνση της αιτιότητας είναι το συμπέρασμα ότι τα γεγονότα δεν σχηματίζουν κοινωνική διάθεση. Αντίθετα, η κοινωνική διάθεση προκαλεί γεγονότα. Δηλαδή, το συλλογικό συναίσθημα σχηματίζει τη φύση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και σαν

αποτέλεσμα κοινωνικές δράσεις και γεγονότα. Για παράδειγμα, η παραγωγή, η οικονομική ύφεση, τα πολιτικά νέα αλλά και ακόμα σημαντικότερες καταστάσεις όπως ο πόλεμος και η ειρήνη δεν σχηματίζουν το κοινό αίσθημα. Αντίθετα οι τάσεις στην κοινωνική συμπεριφορά ωθούν τους ανθρώπους σε δράσεις που εμφανίζονται ως οικονομικά, πολιτική και όλα τα άλλα είδη κοινωνικής συμπεριφοράς που φτιάχνουν Ιστορία.

4.2 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Ο άνθρωπος προσπαθεί εδώ και χιλιετίες να προβλέψει διάφορα γεγονότα. Στη μακροχρόνια ιστορία της κοινωνικής πρόβλεψης τα λάθη οφείλονται στη γραμμική σκέψη, δηλαδή στην τάση για προέκταση των σύγχρονων τάσεων στο μέλλον. Αυτή η προσέγγιση οφείλεται στην αντίληψη ότι οι νόμοι που διέπουν την κίνηση μιας μπάλας του μπιλιάρδου μπορούν να εφαρμοστούν και στην μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Για να το θέσουμε διαφορετικά, οι περισσότεροι άνθρωποι, συμπεριλαμβανομένων και των οικονομολόγων συμπεριφέρονται ως «κοινωνικοί μηχανικοί». Πιστεύουν ότι οι αγορές και οι κοινωνίες γενικότερα έχουν τις ιδιότητες ενός αντικειμένου σε κίνηση το οποίο κινείται σε μία αυστηρά υπολογισμένη τροχιά μέχρις ότου μία νέα εξωτερική επιρροή -μία δύναμη ή ένα εμπόδιο- θα του αλλάξει την πορεία. Έτσι λοιπόν εικάζεται ότι διάφορες «εξωτερικές δυνάμεις» επηρεάζουν την πορεία του χρηματιστηρίου, της οικονομίας, της πολιτικής και κάθε άλλης κοινωνικής δράσης. Οι εξωτερικές αυτές δυνάμεις δεν είναι φυσικά οι σεισμοί, τα ηφαίστεια και γενικά οι αστάθμητοι παράγοντες της φύσης, αλλά υποτιθέμενοι κοινωνικοί παράγοντες που επιδρούν επάνω σε ένα συγκεκριμένο υποτιθέμενο κοινωνικό φαινόμενο. Το οξύμωρο είναι ότι οι κοινωνικές δυνάμεις δεν μπορούν να θεωρηθούν ως «εξωτερικές επιρροές» καθώς κατοικοεδρεύουν στα πλαίσια της ανθρώπινης κοινωνικής εμπειρίας στην οποία όλα τα στοιχεία συσχετίζονται. Παρ'όλα αυτά, η γενική υπόθεση της εξωτερικής υπαιτιότητας συνεχίζει να υποστηρίζεται ασχέτως αν οι προσπάθειες πρόβλεψης συνήθως πέφτουν στο κενό. Μάλιστα, ενώ διάφοροι οικονομολόγοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι είναι αδύνατο να πραγματοποιήσουν μία αξιόπιστη πρόβλεψη, εντούτοις επιμένουν στις αντιλήψεις τους.

Επιτυχημένη πρόβλεψη είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί. Όμως αυτό είναι πιθανό μόνο όταν καταστεί πλήρως κατανοητό ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά αλλάζει ως αποτέλεσμα όχι εξωτερικών αλλά εσωτερικών δυνάμεων. Γενικά, ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει δύο πλευρές. Λογικές και ευσυνείδητες διανοητικές διεργασίες επιφέρουν δράσεις με τις οποίες κατασκευάζουμε υπολογιστές, αεροπλάνα και ουρανοξύστες. Αυσυνείδητες διανοητικές διεργασίες δεν παράγουν αγαθά και υπηρεσίες αλλά παράγουν συναισθηματικά σήματα τα οποία οδηγούν σε παρορμητικές ενέργειες. Τα συναισθηματικά αυτά σήματα αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της εξέλιξης των ειδών και είναι αυτά που παρακινούν πράξεις όπως η αίσθηση του χώρου, η πάλη, η φυγή και ο έρωτας οι οποίες συναντώνται και στα κατώτερα έμβια όντα. Μία

από τις ασυνείδητες νοητικές διεργασίες είναι και η αύξηση των πιθανοτήτων επιβίωσης μέσω της μίμησης, η συμπεριφορά δηλαδή της αγέλης, ένα γεγονός το οποίο μας δίνει μια βιολογική και ψυχολογική βάση για την κοινωνικονομία.

Οι συμβατικοί οικονομολόγοι πιστεύουν ότι οι διάφορες τάσεις της οικονομίας είναι αποτέλεσμα του πρώτου τύπου σκέψης του ανθρώπου: του λογικού και του ευσυνείδητου. Πρόκειται για μία λάθος αντίληψη η οποία έχει αρχίσει να κλονίζεται. Τα τελευταία είκοσι χρόνια, ακαδημαϊκοί οικονομολόγοι έχουν αρχίσει να πιστεύουν ότι ίσως περιστασιακά η ψυχολογία να έχει κάποιο ρόλο κυρίως στα απότομα ξεσπάσματα των δεικτών του χρηματιστηρίου.

Δεν είναι στη φύση του ανθρώπινου είδους να δέχεται και να είναι ευχαριστημένος με τη στασιμότητα. Το μόνο σταθερό που υπάρχει στην κοινωνική διάθεση είναι η διαρκής της ρευστότητα. Όμως το γεγονός ότι η κοινωνική διάθεση μεταβάλλεται συνεχώς δεν αποτελεί εμπόδιο για την πρόβλεψη. Αντίθετα αποτελεί το κλειδί γι' αυτήν. Η έρευνα που πραγματοποίησε ο R.N.Elliott κατά τις δεκαετίες του 1930 και 1940 μας απέδειξε ότι η κοινωνική διάθεση δεν μεταβάλλεται τυχαία αλλά υπακούει σε κάποιες δομές. Αν και οι διακυμάνσεις της, οι εμπειρίες και οι συνθήκες διαφέρουν από χρόνο σε χρόνο και από τόπο σε τόπο οι δομές της συμπεριφοράς που οδηγούν σε αντιστροφή των τάσεων είναι συγκεκριμένες. Για να αντιμετωπίσουμε επιτυχώς τις αλλαγές στην κοινωνία θα πρέπει την αμετάβλητη δομή της εσωτερικής δυναμικής της.

Οι τάσεις της κοινωνικής διάθεσης προέρχονται από ενδογενείς δυνάμεις που σχετίζονται με τις διαδικασίες πνευματικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων. Αυτές οι δυνάμεις δεν είναι συνειδητές αλλά μάλλον παρορμητικές προερχόμενες από την τάση της συμπεριφοράς της αγέλης. Η δυναμική αυτή δημιουργεί κοινωνικές συμπεριφορές οι οποίες αποτυπώνονται στις επενδυτικές τάσεις, στο πολιτικό αίσθημα στον χαρακτήρα των πολιτιστικών συμβόλων κ.α. Αυτές οι συμπεριφορές διακυμαίνονται σύμφωνα με την Αρχή των Κυμάτων.

Οι κοινωνικές δράσεις είναι δύο ειδών. Το πρώτο είδος είναι η συλλογική δράση, η οποία βασίζεται στην κινητοποίηση ομάδων, όπως είναι π.χ. μία εργατική απεργία. Γι' αυτού του είδους τις δράσεις, απαιτείται συνεργασία ή απόφαση της πλειοψηφίας μιας ομάδας. Το δεύτερο είδος είναι η συνιστάμενη δράση, το άθροισμα ατομικών δράσεων, όπως είναι π.χ. οι τάσεις στο κάπνισμα τσιγάρων. Και οι δύο μορφές υπακούουν στις δομές του Elliott καθώς έχουν την ίδια βάση. Σε κάθε περίπτωση, η απόφαση ενός ατόμου να δράσει δεν βασίζεται πρωταρχικά σε προσωπικούς του λόγους αλλά στην σημαντική επιρροή από τους συνανθρώπους του. Η αλληλεπίδραση και η επικοινωνία με τους συνανθρώπους οδηγούν σε μία ενιαία συμπεριφορά αυτό που ονομάζουμε «κοινωνική διάθεση» η οποία οδηγεί σε συλλογικές απόψεις οι οποίες κατευθύνουν κοινωνικές δράσεις. Όλες οι κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές διεργασίες σχηματίζονται και καθοδηγούνται από την Αρχή των Κυμάτων της ανθρώπινης κοινωνικής συμπεριφοράς. Είναι ο μηχανισμός όλων των δράσεων από τις μόδες της εποχής μέχρι τα γεγονότα συλλογικής δράσης που δημιουργούν Ιστορία. Επειδή η

δυναμική της κοινωνικής συμπεριφοράς διέπεται από μία αρχή η οποία στηρίζεται στον « χρυσό λόγο» του Fibonacci ο οποίος αποτελεί τη βάση για πολλές διαδικασίες της φύσης (ανάπτυξη και μαρasmus, διαστολή και συστολή) διαπιστώνουμε ότι και στην κοινωνική εμπειρία της ανθρωπότητας αντανakλάται μια ουσιώδης διάσταση των διαδικασιών της ζωής και γενικότερα του σύμπαντος.

Η κατανόηση όλων των παραπάνω είναι το κλειδί για να αντιληφθεί κάποιος την ουσία της επιστήμης της κοινωνικονομίας. Η ουσία αυτής της επιστήμης είναι ότι οι συμβατικές θεωρίες για τις δυνάμεις που κατευθύνουν την κοινωνική διάθεση είναι πέρα για πέρα λανθασμένες. Τα κοινωνικά γεγονότα δεν καθορίζουν την κοινωνική διάθεση, όπως οι περισσότεροι πιστεύουν. Αντιθέτως, οι διακυμάνσεις της είναι αυτές που δημιουργούν τα διάφορα κοινωνικά γεγονότα. Για παράδειγμα, η κατάσταση της οικονομίας δεν καθορίζει την κοινωνική διάθεση αλλά το αντίθετο. Οι ανοδικές πορείες του χρηματιστηρίου δεν βελτιώνουν την διάθεση των πολιτών. Αντιθέτως, η βελτίωση της κοινωνικής διάθεσης ωθεί τις τιμές σε άνοδο. Οι διάφορες καλλιτεχνικές τάσεις δεν επηρεάζουν την κοινωνική διάθεση, αλλά αυτή καθορίζει πόσο δημοφιλή θα είναι τα διάφορα είδη τέχνης και ψυχαγωγίας.

Μία συνήθης άποψη είναι ότι τα γεγονότα αποτελούν ένα σύστημα ανατροφοδότησης για την κοινωνική διάθεση το οποίο την ενισχύει. Πιθανώς όμως και αυτή η άποψη να μην είναι σωστή. Μελέτες πάνω στο σκάνδαλο της Enron (Ιούνιος 2002) και στις τρομοκρατικές επιθέσεις (Νοέμβριος 2002) έδειξαν εμπειρικά ότι τα γεγονότα δεν επηρεάζουν τη συνολική διάθεση. Σκεπτόμενοι θεωρητικά, θα έπρεπε να απορριφθεί αυτή η άποψη για τον εξής λόγο: αν τα γεγονότα αποτελούσαν ένα σύστημα ανατροφοδότησης για την κοινωνική διάθεση, τότε τα κοινωνικά ρεύματα δεν θα τελείωναν ποτέ. Κάθε νέα κορυφή στη διάθεση σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση θα οδηγούσε σε γεγονότα που θα την ενίσχυαν κι έτσι θα συνεχιζόταν η πορεία προς την ίδια κατεύθυνση επ'άπειρον. Κάτι τέτοιο δεν είναι βέβαια δυνατό.

Το μόνο σύστημα ανατροφοδότησης που υφίσταται έχει σχέση με τον συγχρονισμό των κυμάτων του Elliott μέσω των ανθρωπίνων εγκεφάλων. Προκειμένου να διαμορφωθεί η κοινωνική διάθεση θα πρέπει οι άνθρωποι να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους πνευματικά. Όλες οι μορφές επικοινωνίας, από την καθημερινή πρόσωπο με πρόσωπο συζήτηση μέχρι την πληροφόρηση από τη δορυφορική τηλεόραση εξυπηρετούν αυτή την αλληλεπίδραση. Έτσι δημιουργούνται οι τάσεις της κοινωνικής διάθεσης η οποία παρακινεί τις κοινωνικές δράσεις και ως αποτέλεσμα έχουμε τα διάφορα γεγονότα.

Η κοινωνική δυναμική υφίσταται ανεξάρτητα από το εάν οι άνθρωποι δημιουργούν κάποιο μέσο μέτρησης για να την παρατηρήσουν όταν όμως ένας δείκτης (όπως είναι ο Dow Jones) δημιουργείται και παρατηρείται οι άνθρωποι ενσωματώνουν τον ίδιο τον δείκτη στη διαδικασία της πνευματικής αλληλεπίδρασης. Είναι ένα σημείο αναφοράς συνειδητό για το κάθε άτομο αλλά ασυνείδητο για την κοινωνική δυναμική. Συνειδητές αλλαγές στα συστατικά ενός δείκτη, όπως π.χ. η αντικατάσταση μιας ή δύο μετοχών του Dow Jones από κάποιες άλλες, είναι ασήμαντες μπροστά στο γεγονός ότι η ασυνείδητη

δυναμική χρησιμοποιεί τον δείκτη ως αναφορά άσχετα με τα συστατικά του.

Ένα άτομο που μπορεί να αντιληφθεί ότι οι κοινωνικές τάσεις συμπαρασύρουν τους συνανθρώπους του και έτσι να ανακαλύψει την αλληλεπίδρασή τους έχει ένα ανεκτίμητο πλεονέκτημα έναντι των άλλων. Αποκτά μια βάση πάνω στην οποία μπορεί να στηριχθεί για να προβλέψει το κοινωνικό μέλλον, όχι πάντα και όχι με απόλυτη επιτυχία, αλλά σίγουρα ικανοποιητικά. Η πρόβλεψη του κοινωνικού μέλλοντος θεωρούνταν ανέκαθεν ένα πολύτιμο δώρο για την ανθρωπότητα. Όμως κάτι τέτοιο είναι ίσως ακατόρθωτο γιατί απαιτεί λεπτομερή γνώση των δομών της κοινωνικής συμπεριφοράς και ικανότητα σκέψης και δράσης με έναν τρόπο αντίθετο από αυτόν που παρακινεί η αδιαφώτιστη ανθρώπινη φύση μέσω βιολογικών της διεργασιών.

Επιτυχής κοινωνική πρόβλεψη είναι πιθανή μόνο όταν είναι βασισμένη σε πιθανότητες. Συχνά, όταν οι γνώσεις είναι επαρκείς, κάποιος μπορεί με σιγουριά να πει ποιες είναι αυτές οι πιθανότητες. Μακροχρόνια, εάν κάποιος ενεργεί σύμφωνα με τις πιο πιθανές μελλοντικές συνθήκες οδηγείται σε μια πιο επιτυχημένη ζωή. Δυστυχώς, συνήθως οι άνθρωποι απαιτούν ακρίβεια από μία πρόβλεψη και εάν κανείς δεν τους την εγγυάται δεν αλλάζουν συμπεριφορά. Αυτό ήταν και θα είναι η συνταγή για προσωπική καταστροφή. Το 1929 αυτοί που ήταν εντελώς απροετοίμαστοι για το μεγάλο κραχ ήταν αυτοί που υποθήκευαν καθώς πίστευαν σε ακόμα μεγαλύτερη άνοδο και είχαν πειστεί ότι ήταν κοντά το ξημέρωμα μιας «νέας εποχής» και τελικά καταστράφηκαν οικονομικά. Η σημερινή εποχή είναι πολύ καλή, ακόμα και για κάποιον που έχει ασπαστεί τις απόψεις της κοινωνικονομίας, όμως και πάλι η μεγάλη πλειοψηφία των πολιτών είναι απροετοίμαστη για μια αλλαγή του κλίματος.

Για να αντιληφθεί κάποιος τη σημασία του όρου κοινωνικονομία θα πρέπει να κατανοήσει την αντίθεση ανάμεσα στις δύο παρακάτω θέσεις:

- **Η ΣΥΝΗΘΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗ:** Η κοινωνική διάθεση κατευθύνεται από οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές τάσεις και γεγονότα. Τα παραπάνω γεγονότα επηρεάζουν την κοινωνική διάθεση και κατ'επέκταση την τάση των ανθρώπων για επενδύσεις.
- **Η ΒΑΣΙΚΗ ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑΣ:** Η κοινωνική διάθεση είναι γέννημα των ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων και οι διακυμάνσεις της μοντελοποιούνται σύμφωνα με τη θεωρία του Elliott. Οι τάσεις της καθορίζουν το χαρακτήρα της κοινωνικής δράσης δηλαδή τα οικονομικά, πολιτικά και κοινωνικά συμβάντα.

Η αντίθεση στις δύο παραπάνω αντιλήψεις συνίσταται στο εξής: η πάγια άποψη υποστηρίζει ότι στο κοινωνικό σύνολο τα γεγονότα είναι αυτά που καθορίζουν την κοινωνική διάθεση. Η θέση της κοινωνικονομίας είναι ότι η κοινωνική διάθεση δημιουργεί τα γεγονότα. Σε κάθε περίπτωση, το χρηματιστήριο αποτελεί τον κατάλληλο μηχανισμό για να διερευνήσουμε το φαινόμενο. Στην πρώτη περίπτωση,

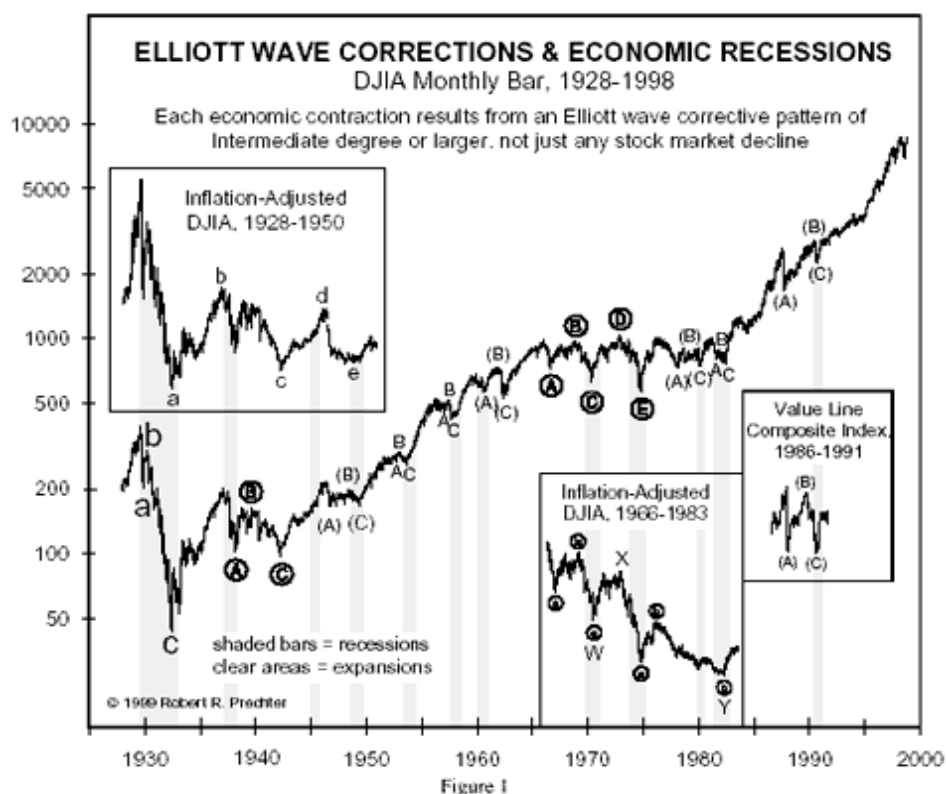
οι τιμές των μετοχών μεταβάλλονται διαρκώς ως αποτέλεσμα των διαφόρων γεγονότων. Στη δεύτερη περίπτωση οι τιμές μεταβάλλονται συνεχώς σε συνάρτηση με τη διαρκή διακύμανση της κοινωνικής διάθεσης. Στη συνέχεια θα διερευνήσουμε τέσσερις υποτιθέμενες «εξωτερικές δυνάμεις» για να διαπιστώσουμε τι σχέση έχουν με το χρηματιστήριο σύμφωνα με τις δύο παραπάνω υποθέσεις.

4.3 ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

A. Η οικονομία

Σύμφωνα με τη βασική υπόθεση, η κατάσταση της οικονομίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την άνοδο ή την κάθοδο των τιμών του χρηματιστηρίου. Καθημερινά σε όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης οι επενδυτές αναλύουν στοιχεία της οικονομίας της εκάστοτε χώρας για να προβλέψουν τις μελλοντικές κινήσεις του χρηματιστηρίου. Εάν αυτή η υπόθεση ευσταθούσε, τότε θα υπήρχαν αποδείξεις ότι η οικονομία καθορίζει την κίνηση του χρηματιστηρίου. Αντίθετα, εδώ και δεκαετίες, το Υπουργείο Οικονομικών χαρακτηρίζει τον δείκτη του χρηματιστηρίου ως τον κύριο δείκτη για την κατάσταση της οικονομίας, αυτό δηλαδή ακριβώς που πραγματικά είναι.

Επιπρόσθετα, εάν η βασική αυτή αντίληψη ήταν σωστή, τότε οι αλλαγές στην οικονομία θα έπρεπε να συμβαδίζουν ή να προηγούνται των αλλαγών στο χρηματιστήριο. Αντίθετα όμως, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 36, οι αλλαγές στην οικονομία έπονται των αλλαγών του χρηματιστηρίου. Εξαιρούμενης της μεγάλης οικονομικής ύφεσης του 1946, όλες οι οικονομικές κρίσεις έπονταν μιας μεγάλης καθοδικής πορείας του χρηματιστηρίου και όλες οι ανακάμψεις μιας αντίστοιχα μεγάλης ανοδικής.



ΣΧΗΜΑ 37: Σχέση κίνησης χρηματιστηρίου-οικονομικών αλλαγών

Η υπόθεση της κοινωνικονομίας επεξηγεί το παραπάνω γεγονός. Οι αλλαγές στην κίνηση του χρηματιστηρίου είναι άμεση επίδραση των αλλαγών της κοινωνικής διάθεσης. Όταν η κοινωνική διάθεση είναι ιδιαίτερα θετική, η παραγωγική διαδικασία αυξάνεται. Όταν η κοινωνική διάθεση γίνει ιδιαίτερα αρνητική, η παραγωγική διαδικασία μειώνεται. Τα παραπάνω γεγονότα έχουν αντίκτυπο στην κατάσταση της οικονομίας και στην μεν πρώτη περίπτωση πραγματοποιείται οικονομική ανάκαμψη ενώ στη δεύτερη οικονομική ύφεση. Η βασική υπόθεση δεν μπορεί να δώσει εξήγηση για την χρονική συσχέτιση των παραπάνω φαινομένων.

Β. Οι εκλογές

Η βασική υπόθεση θεωρεί τις εκλογές ως ένα βασικότατο παράγοντα των τάσεων του χρηματιστηρίου. Όταν βρισκόμαστε σε προεκλογική περίοδο, οι πολιτικοί αναλυτές υπογραμμίζουν την επίδραση του αποτελέσματος στο χρηματιστήριο. Οι επενδυτές επιχειρούν να διακρίνουν ποιος από τους υποψήφιους θα δώσει ώθηση στο χρηματιστήριο προς τα πάνω. Εάν η σχέση αυτή υπήρχε, θα υπήρχαν ενδείξεις ότι η εναλλαγή από τη μία πολιτική δύναμη στην άλλη επηρέαζε το χρηματιστήριο. Ωστόσο τέτοιες ενδείξεις δεν υπάρχουν.

Οι κοινωνικονομιστές μπορούν να αποδείξουν το αντίθετο δηλαδή ότι η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το χρηματιστήριο αποτελεί ένδειξη για το εκλογικό αποτέλεσμα. Σε όλες τις περιπτώσεις επανεκλογής ενός προέδρου το χρηματιστήριο βρισκόταν σε ανοδική πορεία. Αντίθετα, όταν ένας πρόεδρος αποτύγχανε να επανεκλεγεί, το χρηματιστήριο παρουσίαζε κάμψη. Το κοινωνικονομικό συμπέρασμα είναι το εξής: όταν

η κοινωνική διάθεση είναι θετική, γεγονός που αντικατοπτρίζεται στο χρηματιστήριο με άνοδο των τιμών, οι εκλογείς επιθυμούν την διατήρηση του προέδρου στην εξουσία ο οποίος συμβολίζει γι'αυτούς την αιτία για την ευδαιμονία τους. Όταν η κοινωνική διάθεση γίνεται αρνητική, τότε επιθυμούν την απομάκρυνση του προέδρου στον οποίο πιστεύουν ότι οφείλεται αυτή η αρνητικότητα. Οι πολιτικές των δύο υποψηφίων είναι άσχετες με την παραπάνω δυναμική. Το κλειδί είναι η επιθυμία των πολιτών για την αλλαγή αυτή καθ'εαυτή. Η βασική υπόθεση δεν μπορεί να δώσει εξήγηση για το συσχετισμό ανάμεσα σε αυτά τα φαινόμενα.

Γ. Ειρήνη και πόλεμος

Κάποιος υποστηρικτής της κλασσικής θεωρίας θα έλεγε ότι « σίγουρα εάν ξεσπάσει ένας πόλεμος αυτό θα επηρέαζε την κοινωνική διάθεση και το χρηματιστήριο». Η παραπάνω θέση δεν είναι παρά μια απλή υπόθεση καθώς δεν έχει αποδειχθεί ιστορικά. Πολλοί άνθρωποι υποστηρίζουν ότι ένας πόλεμος αποτελεί μία πολύ επικίνδυνη περίοδο οπότε οι επενδυτές έχουν την τάση να ρευστοποιούν τα κέρδη τους. Από την άλλη, πολλοί ιστορικοί υποστηρίζουν ότι ένας πόλεμος κάνει καλό στην οικονομία οπότε, σύμφωνα με τη βασική υπόθεση, θα κάνει καλό και στο χρηματιστήριο. Επιπρόσθετα, τα στοιχεία που μας προσφέρει η Ιστορία είναι αντιφατικά: καθ'όλη τη διάρκεια του πολέμου της Ανεξαρτησίας το χρηματιστήριο στην Μ.Βρετανία έπεφτε. Καθ'όλη τη διάρκεια του Εμφυλίου Πολέμου το χρηματιστήριο στη Νέα Υόρκη ανέβαινε. Στο πρώτο μισό του Α' παγκοσμίου Πολέμου οι τιμές ανέβαιναν ενώ στο δεύτερο μισό έπεφταν. Το αντίθετο συνέβη κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου Πολέμου. Κατά τη διάρκεια του πολέμου στο Βιετνάμ, το χρηματιστήριο είχε συνεχείς εναλλαγές με αποτέλεσμα στη λήξη του να είναι σχεδόν αμετάβλητο. Το συμπέρασμα είναι ότι δεν υπάρχουν στοιχεία που να στηρίζουν την βασική υπόθεση.

Από την άλλη πλευρά, οι κοινωνικονομιστές υποστηρίζουν μια σταθερή συσχέτιση με το παρακάτω σκεπτικό. Η κοινωνική διάθεση καθορίζει τον χαρακτήρα των κοινωνικών δραστηριοτήτων, οπότε ένα σταθερά ανοδικό χρηματιστήριο δημιουργώντας ευδαιμονία και κοινωνική αρμονία θα «παράγει» συνεχώς ειρήνη, ενώ ένα συνεχώς πτωτικό χρηματιστήριο δημιουργώντας αισθήματα κοινωνικής σύγκρουσης θα «παράγει» προϋποθέσεις πολέμου. Μακροχρόνιες ανοδικές πορείες δημιουργούν κλίμα ειρήνης ενώ μεγάλες και βίαιες πτώσεις οδηγούν σε πολέμους. Ο πόλεμος της Ανεξαρτησίας πραγματοποιήθηκε στο μέσο ενός μεγάλου bear market που διήρκεσε από το 1720 μέχρι το 1784. Ο Εμφύλιος Πόλεμος ξέσπασε λίγο μετά το τέλος του bear market που κράτησε από το 1835 έως το 1859. Ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος ξέσπασε κατά τη διάρκεια του μεγάλου bear market που διήρκεσε από το 1929 έως το 1949. Σε κάθε περίπτωση, η σταδιακή βελτίωση της κοινωνικής διάθεσης έφερε τέλος στον πόλεμο και αποτέλεσε την απαρχή μιας περιόδου ομαλότητας και συνεργασίας.

Δ. Άλλα πολιτικά γεγονότα

Η συνήθης θεωρία ισχυρίζεται ότι οι διάφορες πολιτικές διεργασίες έχουν αντίκτυπο στην πορεία του χρηματιστηρίου. Τα παρακάτω απόσπασμα από το βιβλίο *The Wave Principle Of Human Social Behavior and The New Science of Socionomics* απαντά στον παραπάνω ισχυρισμό.

« Θα συνεχίσουμε να είμαστε υποστηρικτές αυτής της άποψης καθώς μπαίνουμε στον 21^ο αιώνα; Ο χαρακτήρας των κοινωνικών γεγονότων της εποχής μας είναι περισσότερο ελπιδοφόρος από ποτέ άλλοτε. Κοιτάζοντας γύρω μας αντιλαμβανόμαστε ότι η ιδιαίτερα καλή διάθεση της τελευταίας δεκαετίας οδήγησε σε θετικότατα γεγονότα. Ο σαρακονταετής Ψυχρός Πόλεμος έλαβε επίσημα τέλος. Η Ε.Σ.Σ.Δ ουσιαστικά «ελευθέρωσε» τα κράτη της Ανατολικής Ευρώπης. Οι αμερικανοί πολιτικοί υποσχέθηκαν σταθερούς κρατικούς προϋπολογισμούς μέσω συνταγματικών αλλαγών. Το απαρχαίνι έλαβε τέλος στη Νότια Αφρική μετά από 45 χρόνια και αμέτρητοι πολιτικοί και θρησκευτικοί ηγέτες πέτυχαν συμφιλίωση μετά από χρόνια, δεκαετίες και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και αιώνες.

Η απάντηση σε όλα αυτά τα γεγονότα από τους σημερινούς συμβατικούς οικονομικούς αναλυτές είναι τόσο αισιόδοξη όσο ήταν και στα τέλη της δεκαετίας του 1920. Για παράδειγμα ο υπεύθυνος πολιτικού σχεδιασμού του state department Francis Fukuyama σε βιβλίο του υποστηρίζει ότι ήρθε το τέλος της Ιστορίας όπως την ξέραμε καθώς τα πολιτικά ρίσκα έχουν πλέον εκμηδενιστεί λόγω του παγκόσμιου θριάμβου της Δυτικής δημοκρατίας. Οι ανά τον κόσμο ηγέτες συμφωνούν ότι έρχεται ένας χρυσός αιώνας ειρήνης και παγκόσμιας ευημερίας. Το κοινό συμφωνεί επίσης. Η μεγάλη πλειοψηφία των πολιτών, των συμβατικών οικονομολόγων και των πολιτικών αναλυτών έχουν τέτοιες προσδοκίες από το χρηματιστήριο και την οικονομία που ξεπερνούν κάθε φαντασία. Παρ'όλ'αυτά, εμείς έχουμε μια πιο αξιόπιστη προοπτική να εξετάσουμε.

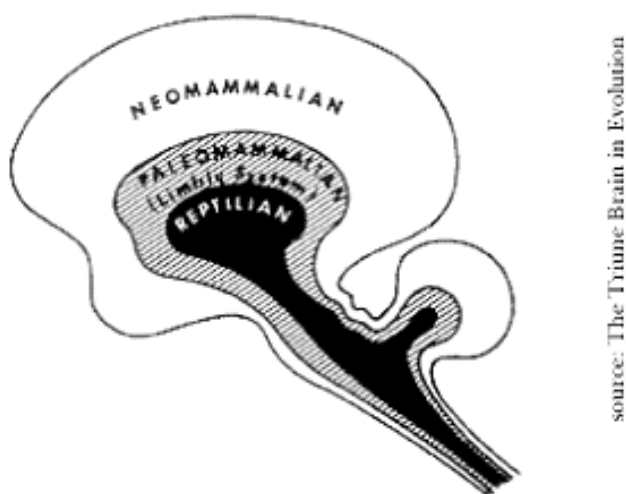
Έχοντας υπόψη ότι *bullish* σημαίνει ότι τα πράγματα θα βελτιωθούν και *bearish* ότι τα πράγματα θα χειροτερέψουν, σύμφωνα με τα παραπάνω γεγονότα σε ποια από τις δύο φάσεις βρισκόμαστε; Τα γεγονότα όπως τα περιγράψαμε έχουν ακριβώς τον αντίθετο χαρακτήρα αυτών που συνέβησαν τις δεκαετίες του 1930 και 1940. Το παρακάτω γράφημα δείχνει αυτή την τεράστια αντίθεση όπως αποτυπώθηκε στο χρηματιστήριο. Μήπως όλα αυτά τα γεγονότα μας δείχνουν ότι η ανοδική πορεία της κοινωνικής διάθεσης έφτασε στην κορυφή της; Μήπως πρέπει να αναμένουμε ότι θα υπάρξει αντιστροφή του θετικού κλίματος; Εμείς λοιπόν είμαστε αντίθετοι με το σχεδόν 100% των οικονομολόγων και των πολιτικών αναλυτών οι οποίοι πιστεύουν ότι όλα αυτά τα γεγονότα δημιουργήσαν προϋποθέσεις για μακροχρόνια πολιτικοοικονομική ευημερία.

Τα πράγματα δείχνουν τόσο καλά ή τόσο άσχημα όταν βρισκόμαστε στην κορυφή ή στον πάτο που κανείς δεν μπορεί να αντιληφθεί την τάση αλλά μόνο μία διαρκή επιτάχυνση. Το ζητούμενο είναι ότι ιδιαίτερα ευνοϊκές ή δυσμενείς πορείες εμπεριέχουν μεγάλη

πιθανότητα για αντιστροφή. Φυσικά αυτό δε σημαίνει ότι πρέπει να είμαστε απαισιόδοξοι. Το ότι τα πράγματα βαίνουν καλώς δε σημαίνει ότι έχουμε φτάσει και στην κορυφή. Τόσο η αναγέννηση όσο και ο Μεσαίωνας είχαν μεγάλη χρονική διάρκεια. Το κλειδί είναι η σωστή αντιμετώπιση μέσα από το πρίσμα της δομής της κοινωνικής διάθεσης».

4.4 Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΣΥΠΟΣΤΑΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΙ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΗΣ ΑΓΕΛΗΣ

Η θεωρία του τρισυπόστατου εγκεφάλου διαιρεί τον ανθρώπινο εγκέφαλο σε τρία βασικά τμήματα. Το πρώτο τμήμα, ο πρωταρχικός μίσχος εγκεφάλου, ονομάζεται «βασικά γάγγλια» (basic ganglia) και ελέγχει τις διάφορες αντιδράσεις μας οι οποίες σχετίζονται με την επιβίωση. Το συγκεκριμένο τμήμα απαντάται και στους εγκεφάλους ζωικών μορφών που βρίσκονται χαμηλά στην τροφική αλυσίδα όπως είναι τα ερπετά. Το δεύτερο τμήμα είναι το επιχείλιο σύστημα (limbic system), το οποίο ελέγχει τα συναισθήματα και απαντάται και στα θηλαστικά. Το τρίτο τμήμα, που ονομάζεται νεωχιτώνιο (neocortex), ελέγχει το λόγο και είναι σημαντικά ανεπτυγμένο μόνο στον άνθρωπο. Κατά συνέπεια, ο άνθρωπος διαθέτει τρία είδη νόησης: την πρωταρχική, τη συναισθηματική και τη λογική. Το επόμενο σχήμα, το οποίο είναι παρμένο από το βιβλίο του MacLean, ο οποίος διατύπωσε αυτή τη θεωρία, παρουσιάζει τη φυσιολογία του ανθρώπινου εγκεφάλου.



The three sections of the triune brain.

ΣΧΗΜΑ 38: Τα τμήματα του τρισυπόστατου εγκεφάλου

Σύμφωνα με διάφορες μελέτες, τα τρία μέρη αυτά του εγκεφάλου ακολούθησαν την παρακάτω εξελικτική πορεία.

- Αρχικά, τα ερπετά είχαν έναν πρωταρχικό μίσχο εγκεφάλου παρόμοιο με αυτόν του ανθρώπου, τα θηλαστικά είχαν επιπλέον και επιχείλιο σύστημα ενώ κάποια πρωτεύοντα είχαν και έναν στοιχειώδη νεόμισχο.

Σύμφωνα με τους παλαιοντολόγους, αυτή ακριβώς ήταν και η σειρά εμφάνισης στη γη των παραπάνω ζωικών μορφών.

- Δεύτερον, τα τρία αυτά τμήματα είναι τοποθετημένα το ένα μετά το άλλο με τη συγκεκριμένη σειρά στον ανθρώπινο εγκέφαλο σαν να ήταν αυτός κάτι αναπτυσσόμενο. Η θεωρία της εξέλιξης υποστηρίζει αυτήν την άποψη.
- Τρίτον, τα μεγέθη των κρανίων των ανθρωποειδών γίνονται μεγαλύτερα όσο προχωράει η εξελικτική διαδικασία. Αν δεχτούμε ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δεν εξελισσόταν, τότε η αύξηση αυτή δε θα είχε νόημα.
- Τέταρτον, στο ανθρώπινο έμβρυο, κάθε τμήμα του εγκεφάλου αναπτύσσεται με την ίδια σειρά. Έτσι, τα κύτταρα του νεομίσχου προέρχονται από το εξωτερικό του επιχείλιου συστήματος, το οποίο με τη σειρά του προέρχεται από τον πρωταρχικό μίσχο.
- Πέμπτον, η ανάπτυξη του εγκεφάλου στα παιδιά είναι τέτοια ώστε τα πρώτα τμήματα αναπτύσσονται αρκετά πριν αρχίσουν να αναπτύσσονται τα επόμενα. Αυτή η διαδικασία ωρίμανσης προτείνει ότι πρέπει να συνειδητοποιηθούν πλήρως οι ανάγκες της επιβίωσης πριν αρχίσουν να αναπτύσσονται οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι λειτουργίες που διενεργούνται από τα δύο πρώτα τμήματα του ανθρώπινου εγκεφάλου πρωταρχικές και ενστικτώδεις ακριβώς όπως στα ζώα που βασίζονται σε αυτά τα δύο τμήματα. Η σύνδεση με τη θεωρία της εξέλιξης είναι σημαντική γιατί εξηγεί γιατί ο άνθρωπος έχει εγκέφαλο που περιέχει υποσυνείδητο και παρορμητικές αντιδράσεις.

Ως πρωταρχικό εργαλείο επιβίωσης, οι συναισθηματικές ωθήσεις από το επιχείλιο σύστημα δημιουργούν την επιθυμία στα άτομα να αναζητούν σήματα από τους γύρω τους σε θέματα γνώσης και συμπεριφοράς έτσι ώστε να ευθυγραμμίσουν τα αισθήματα και τις πεποιθήσεις τους με αυτά της ομάδας. Η επιθυμία του ατόμου να ανήκει και να είναι αποδεκτό εντός μίας ομάδας είναι πολύ ισχυρότερη από τις ανώτερες πνευματικές του λειτουργίες. Όσο μικρότερη είναι η παρουσία της λογικής σκέψης σε μία ομάδα τόσο πιο ισχυρή είναι η συλλογική της συμπεριφορά. Η εξάρτηση από τους άλλους δεν παρακάμπτεται εύκολα όσο απουσιάζει η προσωπική γνώση ή σε περιπτώσεις όπου για μια απόφαση δεν απαιτείται λογική σκέψη. Έτσι σε πεδία όπως η επιστήμη, όπου ελάχιστοι είναι αυτοί που μπορούν να την κατανοήσουν αλλά και η μόδα όπου η λογική δεν χρειάζεται αλλά το κυρίαρχο στοιχείο είναι ο εντυπωσιασμός, η τάση προς εξάρτηση είναι κυρίαρχη. Οι τάσεις σε τέτοιες δραστηριότητες δεν κατευθύνονται από τις ορθολογικές σκέψεις των ατόμων αλλά από τις ιδιαίτερες συλλογικές πεποιθήσεις του πλήθους.

Τη δεκαετία του 1920 ο οικονομολόγος του πανεπιστημίου του Cambridge A.C.Pigou συνέδεσε τη συλλογική κοινωνική συμπεριφορά με τις οικονομικές ανόδους και καθόδους. Η βασική του σκέψη είναι ότι τα άτομα συνηθίζουν να διορθώνουν τα λάθη τους όταν πρόκειται για προσωπικές τους υποθέσεις, αλλά παραιτούνται από αυτή τους την

ευθύνη όταν πρόκειται για περιπτώσεις όπου η συλλογική συμπεριφορά είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Για την οικονομία, σύμφωνα με τον Ρίγου, πέρα από τους χρηματοοικονομικούς δεσμούς που υπάρχουν ανάμεσα στους επιχειρηματίες, υπάρχει ανάμεσα τους και ένα μέτρο ψυχολογικής αλληλεξάρτησης. Μια αλλαγή τάσης σε κάποια λειτουργία του επιχειρηματικού κόσμου διασκορπίζεται κατά περίεργο τρόπο σε άλλες, πολλές φορές πλήρως ασύνδετες, λειτουργίες.

Για παράδειγμα, το χρηματιστήριο της Wall Street, εμπεριέχει στη λειτουργία του τις πτυχές του πλήθους και είναι προφανές ότι οι συμμετέχοντες σε αυτό παρουσιάζουν στοιχεία της συμπεριφοράς της αγέλης. Οι περισσότεροι άνθρωποι αντλούν πληροφορίες για το χρηματιστήριο από συνανθρώπους τους, από εφημερίδες, από την τηλεόραση, από αναλυτές χωρίς να διασταυρώνουν καμία. Αυτό που συνήθως σκέφτονται είναι ότι δεν υπάρχει λόγος να ελέγξουν αν αυτά που μαθαίνουν ισχύουν καθώς θεωρούν ότι οι άλλοι ξέρουν καλύτερα. Οι περισσότεροι επενδυτές βασίζονται στις ημερήσιες τιμές κλεισίματος και μόνο. Αυτού του είδους η εξάρτηση παρατηρείται παγκοσμίως ακόμα και σε μακροχρόνιους επενδυτές. Οι χρηματιστηριακές αγορές προκαλούν μια μορφή ύπνωσης στους περισσότερους ανθρώπους. Εξωτερικώς οι περισσότεροι φαίνονται λογικοί. Όμως κατευθύνονται από το πλήθος, καθώς η αδυναμία να εξάγουν προσωπικά συμπεράσματα λόγω έλλειψης ίδιας γνώσης, τους οδηγεί να αναζητούν τη σοφία στους αριθμούς. Υποσυνείδητα, συμπεραίνουν ότι η μόνη σωστή ενέργεια είναι ότι ο κόσμος ξέρει που κατευθύνεται καθώς δεν έχουν τις βάσεις για να εξάγουν σωστά συμπεράσματα.

Το 1987, οι Smith, Suchanek και Williams των πανεπιστημίων της Indiana και της Arizona πραγματοποίησαν εξήντα εργαστηριακά πειράματα προσομοιώνοντας χρηματιστηριακές αγορές με τη συμμετοχή δώδεκα εθελοντών, φοιτητών κυρίως οικονομικών σχολών. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν πλήρη γνώση των μετοχών που είχαν τις καλύτερες προοπτικές μερίσματος καθώς και ένα πραγματικό μέρισμα μιας μετοχής στο τέλος κάθε ημέρας της προσομοίωσης η μέση τιμή του οποίου ήταν συγκεκριμένη και διέφερε ελαφρά για κάθε έναν. Όλα τα πειράματα ανέδειξαν τη ίδια μορφή: απότομη και μεγάλη άνοδο που την ακολουθούσε βίαιη πτώση. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στην έλλειψη εμπειρίας σε αυτόν τον τομέα από τους συμμετέχοντες. Ο επικεφαλής του προγράμματος και βραβευμένος με Nobel το 2002 οικονομολόγος Vernon L. Smith συμπέρανε ότι πεπειραμένοι επενδυτές δημιουργούν «φούσκες» στις χρηματιστηριακές αγορές με μικρότερη πιθανότητα από τους νέους επενδυτές. Το θέμα όμως είναι ότι στην αγορά μπαίνουν συνεχώς νέοι επενδυτές. Το τελευταίο που έχουμε να παρατηρήσουμε είναι ότι τα πειράματα είχαν αυτό το αποτέλεσμα αν και οι συμμετέχοντες είχαν συγκεκριμένες γνώσεις. Στον πραγματικό κόσμο κάτι τέτοιο δε συμβαίνει. Αυτό καταδεικνύει ότι το φαινόμενο της συμπεριφοράς της αγέλης είναι ιδιαίτερα ισχυρό στις χρηματιστηριακές αγορές.

4.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Το πρόσφατο σκάνδαλο της Enron είναι ένα καλό παράδειγμα για να αποσαφηνίσουμε την κοινωνικονομική σκέψη. Οι εφημερίδες και τα περιοδικά διατυμπάνιζαν την συμβατική κατεύθυνση της αιτιότητας για εβδομάδες: το σκάνδαλο Enron αποθάρρυνε βαθιά τους επενδυτές. Οι κοινωνικονομιστές υποστηρίζουν το ακριβώς αντίθετο: αποθαρρυσμένοι επενδυτές προκάλεσαν το σκάνδαλο Enron. Την υπόθεση αυτή τη στηρίζουν στο γεγονός ότι οι επενδυτές, γενικά, δεν ήξεραν τίποτα για τις λάθος τακτικές της Enron ούτε πριν αλλά ούτε και κατά τη διάρκεια της ύφεσης του χρηματιστηρίου. Ακόμη, όταν αρχικά έγινε γνωστό από το Νοέμβριο έως τον Μάρτιο, το χρηματιστήριο στην πραγματικότητα ήταν σε άνοδο! Οπότε είναι ξεκάθαρο ότι όταν ξέσπασε το σκάνδαλο, βελτιώθηκε η ψυχολογία των επενδυτών και οι τιμές ανέβηκαν. Επομένως, είναι τελείως εσφαλμένη η άποψη ότι το σκάνδαλο αποθάρρυνε τους επενδυτές.

Ρίχνοντας μια ματιά στην απόδοση της αγοράς κατά το έτος 2001 μπορούμε να δούμε τη κοινωνικονομική αιτιότητα με την πάροδο του χρόνου. 18 μήνες πριν το σκάνδαλο οι μετοχές έπεφταν. Η μετοχή της Enron υποχωρούσε επίσης. Τη στιγμή που το αρνητικό ρεύμα έκανε το σκάνδαλο να ξεσπάσει, το συνεχώς αυξανόμενο αρνητικό αίσθημα είχε τελειώσει. Από τα τέλη Σεπτεμβρίου, ήταν ώρα για την αγορά να πραγματοποιήσει τη μεγαλύτερη ανοδική της πορεία τον τελευταίο ενάμιση χρόνο. Έτσι τα εταιρικά παραπτώματα δεν συνέθλιψαν τις τιμές των μετοχών. Αντίθετα, το κατρακύλημα των τιμών τράβηξε την προσοχή προς τα εταιρικά παραπτώματα. Ποια ήταν όμως η αιτία και τα λάθη πήραν τόσο μεγάλες διαστάσεις; Ήταν το ψυχολογικό κλίμα της μεγάλης ανόδου των τιμών που ενθάρρυνε τις εταιρίες να παρασύρουν επενδυτές και που υπέβαλε στους επενδυτές να αποδεχθούν οποιοδήποτε είδος συνεταιρισμού αντανάκλυνε και υποστήριζε το καλό τους αίσθημα.

Ο Prechter χρησιμοποίησε τις αρχές της κοινωνικονομίας για να προβλέψει την κορυφή της δημοτικότητας δημοσίων προσώπων-ακόμα και του ίδιου. Χρησιμοποιώντας τον αριθμό των συνδρομητών των εκδόσεων του σαν δείκτη δημοτικότητας, ανακάλυψε ότι το επίπεδο των συνδρομητών παρουσίαζε μία μορφή κυμάτων Elliott. Έτσι, καθώς το κύμα 5 της ανοδικής φάσης άρχισε να επιβραδύνεται στα τέλη του 1987, ήξερε ότι το τέλος της διαδρομής του ως αυθεντία πλησίαζε. Αν και το 1988 ήταν ένα από τα καλύτερα του χρόνια, κάποια μέλη των ΜΜΕ άρχισαν να επιτίθενται στο πρόσωπο που, αυτοί και οι συνάδελφοί τους, είχαν υπερπροωθήσει.

Μία παρόμοια ανάλυση χρησιμοποιώντας την θεωρία του Elliott για τον Michael Jackson πρότεινε την πτώση του ειδώλου της ποπ. Ένα χρόνο μετά την υπογραφή ενός μεγάλου συμβολαίου με την SONY στις 19-3-1991, η εικόνα του τραγουδιστή άρχισε να πέφτει. Αυτό ήταν το κύμα Α της πωτικής φάσης. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε το κύμα Β με την εμφάνιση του σταρ στο ημίχρονο του Super Bowl τον Ιανουάριο του 1993. Με το τέλος αυτού του χρόνου όμως η εικόνα του κατακρημνίστηκε με ένα ιδιαίτερα ισχυρό κύμα C-κατηγορίες για κακοποίηση ανηλίκων, ακύρωση μιας παγκόσμιας περιοδείας,

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΝΟΜΙΑ

τερματισμός μεγάλων διαφημιστικών συμβολαίων, απώλεια εκατομμυρίων δολαρίων από στιχουργούς που επικαλούνταν λογοκλοπή, ακύρωση μιας απονομής που θα του προσέδιδε κύρος από ένα μεγάλο πανεπιστήμιο-όλα μέρος μιας συχνά προβλέψιμης μορφής κυμάτων Elliott.

5. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά σε δύο μεθόδους ανάλυσης χρονοσειρών την ανάλυση και αποσύνθεση χρονοσειρά και τα μοντέλα Box Jenkins. Σκοπός αυτής της παρουσίασης είναι η χρησιμοποίηση αυτών των μεθόδων στο επόμενο κεφάλαιο όπου θα παρουσιαστούν κάποιες εφαρμογές. Στη συγκεκριμένη εργασία τα μοντέλα αυτά θα χρησιμοποιηθούν μόνο για να αποδειχθεί ότι οι χρονοσειρές που διαθέτουμε παρουσιάζουν τάση και εποχικότητα και όχι για να γίνουν προβλέψεις.

5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

5.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η παρατήρηση ενός μεγέθους ή ενός φαινομένου στην διάρκεια του χρόνου εμφανίζει ποικίλα χαρακτηριστικά όπως τάση, κυκλικότητα, εποχικότητα και κάποια τυχαία συνιστώσα. Η μέθοδος αποσύνθεσης χρονοσειράς αντιμετωπίζει τα δεδομένα αυστηρά με την παραπάνω λογική και προσπαθεί να ξεχωρίσει από τα δεδομένα εκείνες τις τιμές που προκαλούν την τάση, την εποχικότητα και την τυχαία συνιστώσα. Με τον τρόπο αυτό αποσυνθέτουμε πλήρως τα δεδομένα σε επιμέρους τμήματα και έχουμε μια ευρεία εικόνα του τρόπου εξέλιξης του φαινομένου στον χρόνο.

Data = pattern + residuals
= f (trend-cycle, seasonality, irregular variations)
 $Y_t = f(T_t, S_t, E_t)$

Η μαθηματική αναπαράσταση της μεθόδου αποσύνθεσης δίνεται από την παραπάνω συνάρτηση. Τα επιμέρους τμήματα μπορούν να συνθέσουν τα αρχικά δεδομένα είτε προσθετικά είτε πολλαπλασιαστικά ανάλογα με το αν η εποχικότητα των δεδομένων μένει σταθερή ή αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου και το μοντέλο λέγεται αντίστοιχα προσθετικό ή πολλαπλασιαστικό.

$$Y_t = T_t + S_t + E_t$$

$$Y_t = T_t * S_t * E_t$$

Έχει παρατηρηθεί ότι το πολλαπλασιαστικό μοντέλο λειτουργεί καλύτερα σε χρονοσειρές οικονομικού περιεχομένου επειδή η εποχικότητα σε αυτά τα δεδομένα παρουσιάζει αυξομειώσεις με την πάροδο του χρόνου. Έτσι προτείνεται η ανάπτυξη ενός πολλαπλασιαστικού μοντέλου ανάλυσης και αποσύνθεσης.

5.2.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

Σε πρώτη φάση προσπαθούμε να αφαιρέσουμε την τάση από τα δεδομένα. Ο παράγοντας αυτός εκτιμάται ως ο πλέον δύσκολος καθώς θέλουμε να καταλήξουμε σε μια συνάρτηση η οποία θα προσεγγίζει τα δεδομένα με τον πιο ομαλό τρόπο και θα αφήνει το ελάχιστο υπολειπόμενο αποσύνθεσης (τυχαία συνιστώσα). Για τον σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι η καθεμία από τις οποίες παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Οι δύο επικρατέστερες είναι η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων και η μέθοδος του σταθμισμένου κινούμενου μέσου όρου.

$$Y'_k = \frac{1}{k} \sum_{j=-m}^k Y_{t+j}$$

Η μέθοδος του κινούμενου μέσου όρου προϋποθέτει ότι οι γειτονικές τιμές μιας παρατήρησης συσχετίζονται έτσι ο μέσος όρος αυτών μας δίνει μια λογική εκτίμηση της παρατήρησης. Έτσι βάση του τύπου ένας κινούμενος μέσος τρίτου βαθμού θα είχε την μορφή

$$Y'_t = \frac{1}{3}(Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}) \text{ και συμβολίζεται ως 3 MA}$$

Η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων περνάει μια ευθεία ανάμεσα στα δεδομένα δίνοντας μια εκτίμηση της τάσης ελαχιστοποιώντας το σφάλμα. Η ευθεία αυτή είναι της μορφής $Y=a+\beta x$ όπου οι συντελεστές a και β υπολογίζονται από τους τύπους:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \frac{\sum y}{n} - \frac{b \sum x}{n}$$

Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι εφαρμόζεται πολύ εύκολα και μας παράγει απεριόριστες μελλοντικές τιμές. Ωστόσο είναι ιδιαίτερα δύσκαμπτη και πρέπει να επαναπροσαρμόζεται κάθε φορά που παρατηρείται αλλαγή στην τάση των δεδομένων. Έχοντας εφαρμόσει μια από τις δυο μεθόδους για την εκτίμηση της τάσης μπορούμε εν συνεχεία να την αφαιρέσουμε από τα αρχικά δεδομένα. Με αυτό τον τρόπο τα νέα δεδομένα θα αποτελούνται από τους παράγοντες εποχικότητα και τυχαία συνιστώσα.

$$R_t = \frac{Y_t}{T_t} = \frac{T_t * S_t * E_t}{T_t} = S_t * E_t$$

5.2.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ

Για να εκτιμήσουμε την εποχικότητα υποθέτουμε ότι ο παράγοντας αυτός παραμένει σταθερός με την πάροδο του χρόνου. Χρειάζεται μια μόνο εκτίμηση για κάθε χρονική περίοδο (π.χ. ένα μήνα) και η τιμή αυτή επαναλαμβάνεται σύμφωνα με την αρχική υπόθεση. Ένας απλός τρόπος είναι να εκτιμήσουμε τον μέσο όρο των δεδομένων για κάθε μήνα. Στην περίπτωση όπου για κάποιο μήνα έχουμε μια ασυνήθιστη τιμή, πολύ μεγάλη ή πολύ μικρή, τότε μπορούμε να την εξαιρέσουμε από τον μέσο όρο. Με τον τρόπο αυτό προστατεύουμε τα δεδομένα μας από υπερεκτιμήσεις ή υποεκτιμήσεις της εποχικότητας.

5.2.4 ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ

Τέλος εκτιμούμε την τυχαία συνιστώσα των δεδομένων αφαιρώντας από την χρονοσειρά K , την εποχικότητα. Στην προκείμενη περίπτωση:

$$E_t = \frac{R_t}{S_t} = \frac{Y_t}{S_t * T_t}$$

Στο σημείο αυτό διαθέτουμε ένα ισχυρό εργαλείο κατανόησης του τρόπου σύνθεσης της χρονοσειράς. Συνήθως γίνεται γραφική αναπαράσταση της χρονοσειράς μαζί με τα επιμέρους στοιχεία που την αποτελούν. Έτσι μπορούμε να κρίνουμε και να βγάλουμε συμπεράσματα για την πορεία της τάσης.

5.3 ΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ BOX JENKINS**5.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ**

Τα συγκεκριμένα μοντέλα, γνωστά επίσης και ως μοντέλα ARIMA, προτάθηκαν από τους George Box-Gwilym Jenkins το 1976 και αποτελούν αναμφισβήτητα μια από τις πιο βασικές μεθοδολογίες στο χώρο της πρόβλεψης. Ωστόσο τα μοντέλα αυτά παρουσιάζουν αρκετή πολυπλοκότητα ως προς την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας τους και για το λόγο αυτό παραμένουν δυσνόητα στο ευρύ κοινό. Σήμερα τα μοντέλα ARIMA είναι εύκολα προσβάσιμα από διάφορα στατιστικά πακέτα όπως το STATISTICA, το SPSS, το MINITAB κ.α. που κάνουν την πρόβλεψη εύκολη αν και πρέπει να σημειωθεί ότι χρειάζεται μεγάλη πείρα στον καθορισμό του κατάλληλου μοντέλου πρόβλεψης.

Ο όρος ARIMA προέρχεται από τα αρχικά Autoregressive-Integrated-Moving-Average ή Αυτοταλαντούμενος Ολοκληρωτικός Κινητός Μέσος Όρος. Μια σχέση της μορφής

$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + b_2 Y_{t-2} + \dots + b_p Y_{t-p} + e_t$$

την αποκαλούμε autoregressive ή αυτοταλαντούμενη διαδικασία καθώς η Y_t είναι εξαρτημένη από τις προηγούμενες παρατηρήσεις. Στην παραπάνω σχέση εάν αντικαταστήσουμε τις παρελθοντικές τιμές με όρους σφάλματος e_t προκύπτει η ακόλουθη εξίσωση που ονομάζεται moving average ή κινητός μέσος όρος.

$$Y_t = b_0 + b_1 e_{t-1} + b_2 e_{t-2} + \dots + b_p e_{t-p} + e_t$$

Και στις δύο περιπτώσεις υποθέσαμε ότι υφίσταται μια σχέση εξάρτησης ανάμεσα στα δεδομένα, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει την χρήση των μοντέλων ARIMA. Στην αντίθετη περίπτωση, εάν τα δεδομένα μιας χρονοσειράς είναι ανεξάρτητα (ασυσχέτιστα) τότε τα μοντέλα αυτά είναι ακατάλληλα.

Η αυτοταλαντούμενη διαδικασία μπορεί να συνδυαστεί γραμμικά με αυτή του κινητού μέσου όρου και να δώσει μια ευρεία γκάμα μοντέλων γνωστά ως ARMA(p,q) οπότε τα p, q δηλώνουν την τάξη του εκάστοτε μοντέλου. Ωστόσο τα μοντέλα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο στην περίπτωση που η χρονοσειρά είναι στάσιμη. Εάν η χρονοσειρά δεν είναι στάσιμη τότε την μετατρέπουμε σε στάσιμη και το νέο μοντέλο ονομάζεται ARIMA(p,d,q) όπου το I σημαίνει Integrated και d δηλώνει την τάξη της διαφοράς των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε ώστε να μετατρέψουμε τη χρονοσειρά σε σταθερή. Επίσης εάν τα δεδομένα μας διέπονται από εποχικότητα τότε είναι ευνόητη η χρήση ενός μοντέλου το οποίο θα έχει και εποχιακούς όρους. Ένα τέτοιο μοντέλο έχει τη μορφή ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s. Το δεύτερο μέρος αποτελεί το εποχιακό κομμάτι της εξίσωσης και αντίστοιχα του πρώτου δηλώνει την τάξη των όρων που συνθέτουν την εξίσωση πρόβλεψης.

Για να εφαρμόσουμε οποιοδήποτε μοντέλο ARIMA ακολουθούμε τρία στάδια τα οποία είναι αλληλένδετα. Στο πρώτο στάδιο ένα υποψήφιο μοντέλο επιλέγεται από μια ανάλυση της χρονοσειράς των δεδομένων. Στην συνέχεια εκτιμούμε τις παραμέτρους του μοντέλου και τέλος προσαρμόζουμε το μοντέλο, κάνουμε πρόβλεψη και εκτιμούμε την καταλληλότητα του.

5.3.2 ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

Η μελέτη και ανάλυση της χρονοσειράς αποτελεί καθοριστικό βήμα στην ανάπτυξη του μοντέλου. Γενικά χρειάζονται τουλάχιστον 50 παρατηρήσεις ώστε να σχηματίσουμε μία ολοκληρωμένη άποψη. Ένα βασικό εργαλείο στη μελέτη της χρονοσειράς αποτελεί η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης (ACF). Στην πραγματικότητα δεν γνωρίζουμε την πραγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης ωστόσο μπορούμε να εκτιμήσουμε την δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης (SACF) από τον τύπο:

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (x_t - \bar{x})(x_{t+k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^N (x_t - \bar{x})^2} \quad k=0,1,2,\dots,K$$

όπου N είναι οι παρατηρήσεις ενώ $K \leq N/4$.

Η διαδικασία του λευκού θορύβου αποτελεί το πιο απλό μοντέλο στην μελέτη της συμπεριφοράς των χρονοσειρών. Πρακτικά ένα τέτοιο μοντέλο μας λέει ότι οι παρατηρήσεις Y_t προκύπτουν από ένα σταθερό όρο c και ένα τυχαίο σφάλμα το οποίο είναι ασυσχέτιστο για κάθε περίοδο:

$$Y_t = c + e_t$$

Η διαδικασία του λευκού θορύβου αποτελεί κριτήριο για την εκτίμηση ενός καλού μοντέλου πρόβλεψης καθώς τα σφάλματα πρόβλεψης πρέπει να είναι λευκός θόρυβος για το εκάστοτε επιλεγμένο μοντέλο. Θεωρητικά η αυτοσυσχέτιση μιας τυχαίας χρονοσειράς είναι μηδέν. Ωστόσο για πεπερασμένο αριθμό παρατηρήσεων η SACF δεν είναι μηδέν. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη ενός κριτηρίου το οποίο θα μας καθορίζει πότε παρατηρείται ισχυρή αυτοσυσχέτιση. Οι αυτοσυσχετίσεις μιας διαδικασίας λευκού θορύβου ακολουθούν κανονική κατανομή με μέσο μηδέν και σταθερό σφάλμα $1/\sqrt{n}$. Οπότε με πιθανότητα 95% μπορούμε να δεχτούμε ότι όλες οι αυτοσυσχετίσεις θα βρίσκονται ανάμεσα στα όρια $\pm 1,96/\sqrt{n}$. Στην αντίθετη περίπτωση η διαδικασία μάλλον δεν είναι λευκός θόρυβος.

Ο συντελεστής μερικής αυτοσυσχέτισης χρησιμοποιείται για να μετρηθεί ο βαθμός εξάρτησης ανάμεσα στην Y_t και την Y_{t-k} παρατήρηση όταν η επίδραση των υπολοίπων χρονικών στιγμών $1,2,3,\dots,k-1$ έχει

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

αφαιρεθεί. Στην πράξη ο συντελεστής μερικής αυτοσυσχέτισης PACF υπολογίζεται για τον ίδιο αριθμό K όπως και οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης από τον τύπο:

$$p_{k,k} = \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} p_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} p_{k-1,j} r_j} \quad \text{για } k=2,3,\dots,N/4$$

Τόσο ο ACF όσο και ο PACF χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της χρονοσειράς όσο και στον καθορισμό του μοντέλου ARIMA που θα εφαρμόσουμε. Χρήσιμα συμπεράσματα αντλούνται από τις σχέσεις αυτές όπως, εάν τα δεδομένα της χρονοσειράς είναι τυχαία, εάν η χρονοσειρά είναι στάσιμη κατά μέσο όρο, εάν υπάρχει εποχικότητα και η περίοδος της.

- Εάν τα δεδομένα διέπονται από εποχικότητα τότε από το διάγραμμα της ACF θα περιμένουμε ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης στα διαστήματα που εμφανίζεται το φαινόμενο να είναι θετικός και κατά πολύ διάφορος του μηδενός. Γενικά η εποχικότητα μπορεί να αναγνωριστεί από την αυξημένη τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης ή του συντελεστή μερικής αυτοσυσχέτισης.
- Οι αυτοσυσχετίσεις σε μια στάσιμη χρονοσειρά μειώνονται ραγδαία και κυμαίνονται κοντά στο μηδέν. Αντίθετα σε μια μη στάσιμη χρονοσειρά οι αυτοσυσχετίσεις είναι κατά πολύ διάφορες του μηδενός και παρατηρείται μια αργή μείωση των τιμών καθώς προχωρούμε στο χρόνο.

Ο πιο συνήθης τρόπος μετατροπής μιας χρονοσειράς σε στάσιμη είναι εφαρμόζοντας τις πρώτες διαφορές ανάμεσα στα δεδομένα. Με τον τρόπο αυτό παράγουμε μια νέα χρονοσειρά βάσει του τύπου:

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Η νέα χρονοσειρά που προκύπτει έχει $n-1$ στοιχεία αφού δεν μπορούμε να υπολογίσουμε την πρώτη διαφορά. Στην συνέχεια υπολογίζουμε τα νέα ACF και PACF και συμπεραίνουμε αν η νέα μας σειρά είναι στάσιμη. Στην περίπτωση που τα δεδομένα εξακολουθούν να παρουσιάζουν μη στασιμότητα εφαρμόζουμε την ίδια τεχνική στα νέα δεδομένα δηλαδή παίρνοντας τις διαφορές των διαφορών. Έπειτα παρατηρούμε εκ νέου εάν τα νέα δεδομένα είναι σταθερά. Εάν είναι τότε έχουμε επιτύχει το στόχο μας. Εάν όχι τότε μπορούμε να εφαρμόσουμε

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

την τεχνική των διαφορών όσες φορές χρειαστεί για να πετύχουμε στάσιμα δεδομένα.

5.3.3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

Για να καθορίσουμε την εξίσωση ενός γενικότερου μοντέλου $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$ και να βρούμε τους όρους που συμμετέχουν σε αυτό ορίζουμε τον τελεστή B βάσει της σχέσης:

$$BY_t = Y_{t-1}$$

Ο τελεστής B πολλαπλασιασμένος με την τιμή την χρονική στιγμή t μας δίνει την προηγούμενη τιμή της χρονοσειράς. Με την λογική αυτή εάν εφαρμόσουμε τον τελεστή B δύο φορές πάνω στο Y_t θα μας προκύψει ο Y_{t-2} κοκ. Ο τελεστής B βοηθάει στην αναπαράσταση των πρώτων διαφορών και των εποχιακών διαφορών.

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1} = Y_t - BY_t = (1 - B)Y_t$$
$$Y''_t = Y'_t - Y'_{t-1} = (1 - B^2)Y_t$$

Έτσι μια χρονοσειρά που έχει υποστεί εποχιακή και πρώτες διαφορές χρησιμοποιώντας τον τελεστή B θα ήταν

$$(1 - B)(1 - B^s)Y_t = Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-s} - Y_{t-s-1}$$

A. Η διαδικασία $AR(p)$ ή $ARIMA(p,0,0)$

Η διαδικασία $AR(p)$ ή $ARIMA(p,0,0)$ δηλώνει ότι η παρατήρηση Y_t εξαρτάται από p εξαρτημένες παρατηρήσεις. Έτσι για $p=1$ η διαδικασία $AR(1)$ δίνεται από την εξίσωση $Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + e_t$, όπου το σφάλμα έχει μέση τιμή 0 και τυπική απόκλιση 1 ενώ ο συντελεστής ϕ_j κυμαίνεται από -1 μέχρι 1. Ομοίως για $p=2$ είναι $Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + e_t$ ενώ η γενική διαδικασία $AR(p)$ δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση: $Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$ όπου c είναι ένας σταθερός όρος. Χρησιμοποιώντας τον τελεστή B η παραπάνω εξίσωση γράφεται ως $(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)Y_t = c + e_t$

B. Η διαδικασία $MA(q)$ ή $ARIMA(0,0,q)$

Η διαδικασία αυτή είναι παρόμοια της προηγούμενης με τη διαφορά ότι οι παρατηρήσεις εκφράζονται σε σχέση με τα παρελθοντικά σφάλματα. Για $q=1$ έχουμε $Y_t = c + e_t - \theta_1 e_{t-1}$ ενώ γενικά η σχέση είναι $Y_t = c + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$ ή $c + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)e_t$

Γ. Το γενικό μοντέλο $ARIMA(p,d,q)/(P,D,Q)s$

Στην περίπτωση όπου η χρονοσειρά είναι μη στάσιμη-εποχιακή τότε χρειαζόμαστε ένα μοντέλο το οποίο να μετατρέπει τη χρονοσειρά σε στάσιμη είτε με διαφορά των τιμών στην περίοδο εμφάνισης της εποχικότητας είτε με την διαφορά των πρώτων τιμών είτε με συνδυασμό τους. Το γενικό αυτό μοντέλο καλύπτει όλη τη γκάμα χρονοσειρών οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν από τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας. Η άλγεβρα του μοντέλου είναι απλή ωστόσο οι πολλοί όροι δίνουν μια μακρά εξίσωση η οποία με μια πρώτη ματιά φαίνεται πολύπλοκη. Για την κατανόηση της αλγεβρικής μορφής ενός τέτοιου μοντέλου δίνεται ένα ανάπτυγμα του μοντέλου $ARIMA(1,1,1)(1,1,1)_4$.

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \Phi_1 B^4)(1 - B)(1 - B^4)Y_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^4)e_t$$

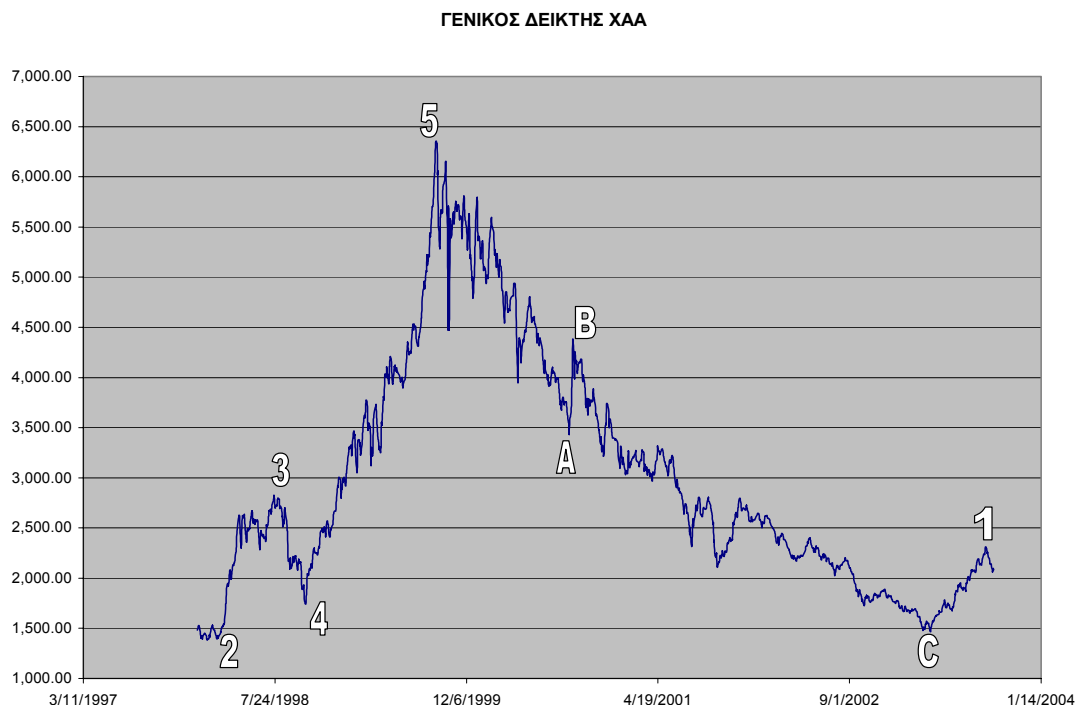
6. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν κάποιες εφαρμογές. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν στοιχεία για το ελληνικό χρηματιστήριο, τις πωλήσεις πολιτικών και αθλητικών εφημερίδων, τη θεαματικότητα κάποιων τηλεοπτικών εκπομπών, τις πωλήσεις εισιτηρίων ποδοσφαιρικών αγώνων και τις πωλήσεις εισιτηρίων των κινηματογράφων των ΗΠΑ. Όλες οι παραπάνω χρονοσειρές θα αναλυθούν με τη βοήθεια της Αρχής των Κυμάτων, της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς και των μοντέλων Box Jenkins.

6.2 ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ

Η περίοδος για την οποία βρέθηκαν διαθέσιμα στοιχεία είναι από τις 2/1/1998 μέχρι και τις 12/9/2003. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα της εφημερίδας Ελευθεροτυπία. Μέσα στο χρονικό διάστημα αυτό πραγματοποιήθηκε η μεγάλη άνοδος του ΧΑΑ με το δείκτη του να φτάνει σε επίπεδα πρωτόγνωρα για τα ελληνικά χρονικά. Φυσικά στο γράφημα που ακολουθεί φαίνεται και η αντίστοιχη περίοδος κατά την οποία ο δείκτης έπεσε και πάλι στα επίπεδα στα οποία κυμαινόταν πριν την έντονη ανοδική του πορεία.



ΣΧΗΜΑ 40: Η κίνηση του ΧΑΑ

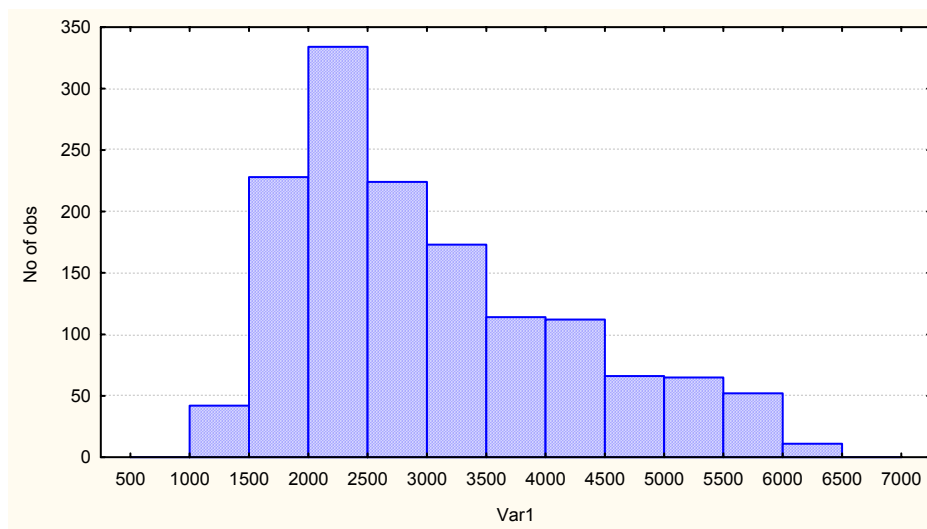
Όπως βλέπουμε η Αρχή των Κυμάτων μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία. Ολόκληρο το κύμα 1 αλλά και μέρος του κύματος 2

τοποθετούνται σε χρονικές στιγμές οι οποίες είναι έξω από τα δεδομένα μας αλλά η υπόλοιπη κίνηση μας δίνει να καταλάβουμε ότι το τέλος του 2 πραγματοποιήθηκε στις 29/1/1998 στις 1380,13 μονάδες. Το προωθητικό κύμα 3 έφτασε μέχρι τις 2825,52 μονάδες στις 21/7/1998 και το διορθωτικό κύμα 4 τερμάτισε στις 12/10/1998 στις 1739,61 μονάδες. Το κύμα που ακολούθησε ήταν ιδιαίτερα έντονο και με πολύ μεγάλη επιτάχυνση. Τα επίπεδα στα οποία έφτασε μας κάνει να διαπιστώσουμε ότι επρόκειτο για επέκταση. Έτσι η ανοδική φάση ολοκληρώθηκε στις 14/10/1999 με το δείκτη να φτάνει στην τιμή ρεκόρ των 6155,21 μονάδων.

Σύμφωνα με την Αρχή των Κυμάτων μετά από μια τόσο έντονη ανοδική φάση θα έπρεπε να ακολουθεί και μια εξίσου έντονη καθοδική. Πραγματικά αυτό συνέβη. Ο δείκτης ακολούθησε πτωτική πορεία αν και κανένας επενδυτής δεν το περίμενε. Μελετώντας την καθοδική φάση συμπεραίνουμε ότι το πρώτο διορθωτικό κύμα Α ολοκληρώθηκε στις 30/8/2000 με το δείκτη στις 3429,60 μονάδες. Το κύμα Β που ακολούθησε δεν ήταν ιδιαίτερα έντονο (ολοκληρώθηκε στις 2/10/2000 στις 4180,90 μονάδες) οπότε η περιμέναμε ότι το κύμα C θα είναι και αυτό έντονα πτωτικό. Πράγματι το κύμα C ολοκληρώθηκε στις 12/3/2003 με το δείκτη να κατρακυλάει στις 1477,91 μονάδες. Στη συνέχεια ξεκίνησε μια νέα ανοδική φάση και υποθέτουμε ότι το πρώτο της κύμα ολοκληρώθηκε στις 22/8/2003 με το δείκτη να φτάνει στις 2310,52 μονάδες.

Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν μπορούμε να γνωρίζουμε για ποια βαθμίδα κυμάτων μιλούμε καθώς δεν έχουμε στοιχεία για την κίνηση του ΧΑΑ για τα έτη πριν το 1998. Είναι λοιπόν επόμενο ότι δεν μπορούμε να πούμε με ακρίβεια εάν η ανοδική φάση που ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 1998 ήταν το κύμα 1,3 ή 5 της μεγαλύτερης βαθμίδας.

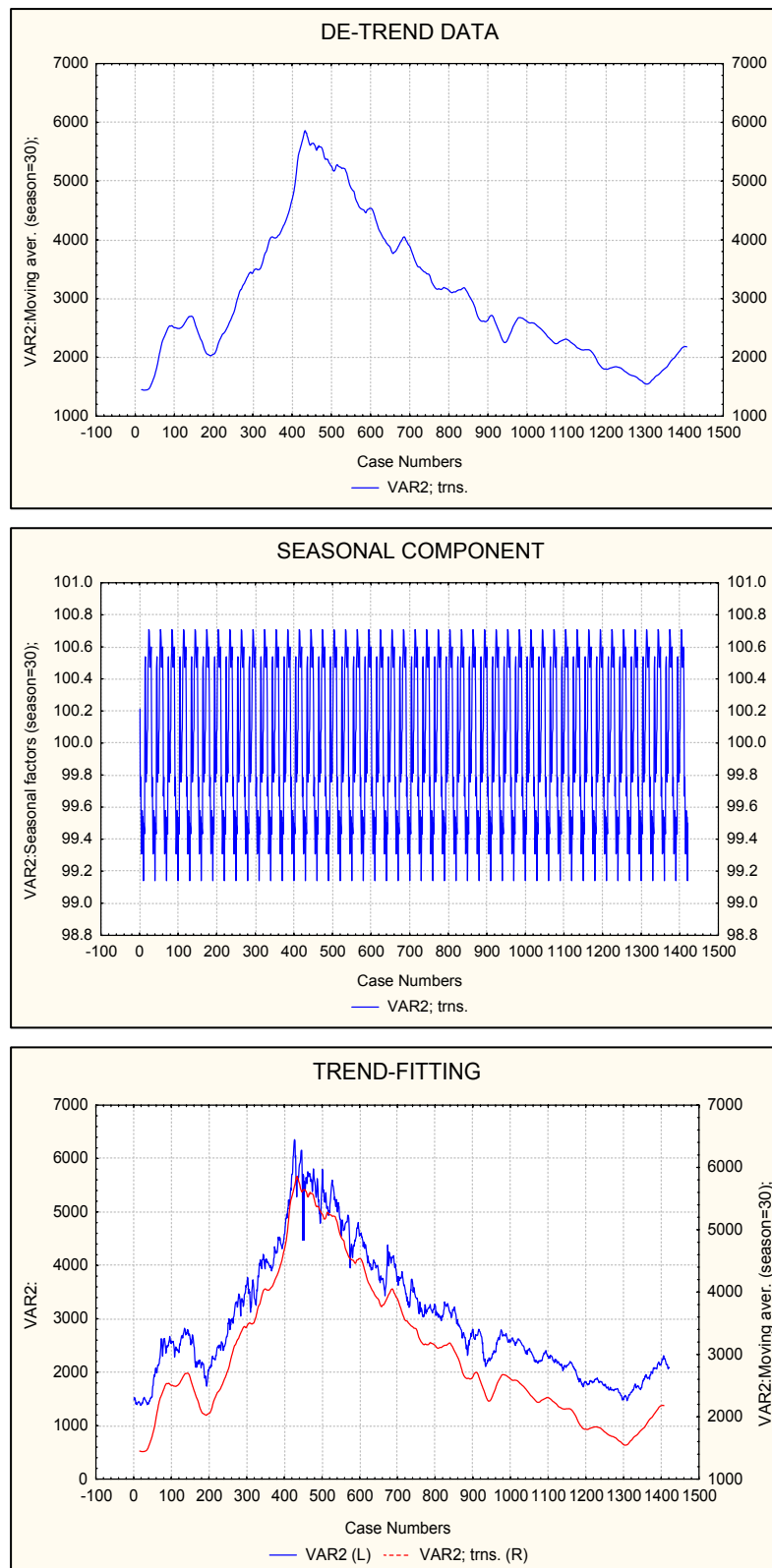
Κατόπιν, εξετάσαμε εάν τα δεδομένα ακολουθούν κάποιο νόμο εκθετικής δύναμης. Για το λόγο αυτό αρχικά σχηματίσαμε το ιστόγραμμα συχνοτήτων της χρονοσειράς. Χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό πακέτο STATISTIKA για να κάνουμε προσαρμογή στα δεδομένα μιας σχέσης της μορφής $y=1/x^a$, όπου x είναι η τιμή, y η συχνότητα εμφάνισής της και a ένας φυσικός αριθμός. Με τον τρόπο αυτό προέκυψε ότι $a=0,295381$. Στην συνέχεια, χρησιμοποιώντας το μη παραμετρικό κριτήριο Kolmogorov-Smirnov (βλ. Παράρτημα Ε) ελέγξαμε την υπόθεση ότι τα δεδομένα μας προέρχονται από την εξίσωση $y=1/x^{0.295381}$. Πράγματι προέκυψε $D_{n,m}=0.1786 < D_{n,m,0.05}=0.6$ (από πίνακες), άρα δεχόμαστε την υπόθεση.



ΣΧΗΜΑ 41: Ιστογράμμο συχνοτήτων

Στη συνέχεια εφαρμόσαμε τη μέθοδο αποσύνθεσης. Στο πρώτο σχήμα παρουσιάζεται η γραμμή τάσης των δεδομένων. Βλέπουμε ότι το χρηματιστήριο παρουσιάζει σε αυτή τη πενταετία μια εμφανή πτωτική τάση. Στο δεύτερο σχήμα παρουσιάζεται μια νέα σειρά δεδομένων αφού από τη αρχική χρονοσειρά έχει αφαιρεθεί η τάση. Έτσι καταλήγουμε σε μία συνάρτηση που προσεγγίζει με πιο ομαλό τρόπο τα δεδομένα (βλ. § 5.2.3). Στο τρίτο σχήμα παρουσιάζεται η εκτίμηση της εποχικότητας. Πράγματι βλέπουμε ότι υπάρχει τέτοιος παράγοντας, γεγονός που ήταν και το κύριο ζητούμενο αυτής της ανάλυσης. Τέλος στο τέταρτο σχήμα παρατίθεται η προσαρμογή των δεδομένων που προέκυψαν μετά την αφαίρεση της τάσης και της εποχικότητας στην αρχική χρονοσειρά. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι αν και διαθέτουμε μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων (1421) η προσαρμογή δεν είναι ιδιαίτερα καλή ίσως λόγω της ιδιαίτερα έντονης ανοδικής κίνησης κατά το έτος 1999 την οποία το μοντέλο δυσκολεύεται να κατανοήσει. Στη συνέχεια σε όλες τις εφαρμογές θα παρατίθενται τα διαγράμματα που προκύπτουν από τη μέθοδο της αποσύνθεσης με τη σειρά που προαναφέρθηκε.





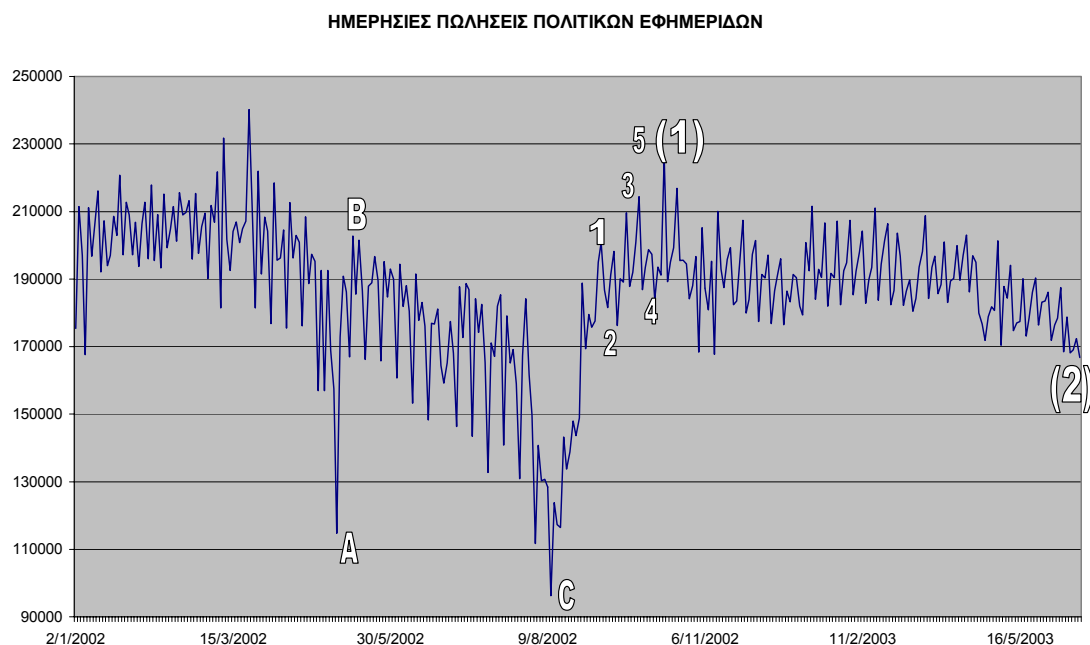
ΣΧΗΜΑ 42: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

6.3 ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ**6.3.1 ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ****A. ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ**

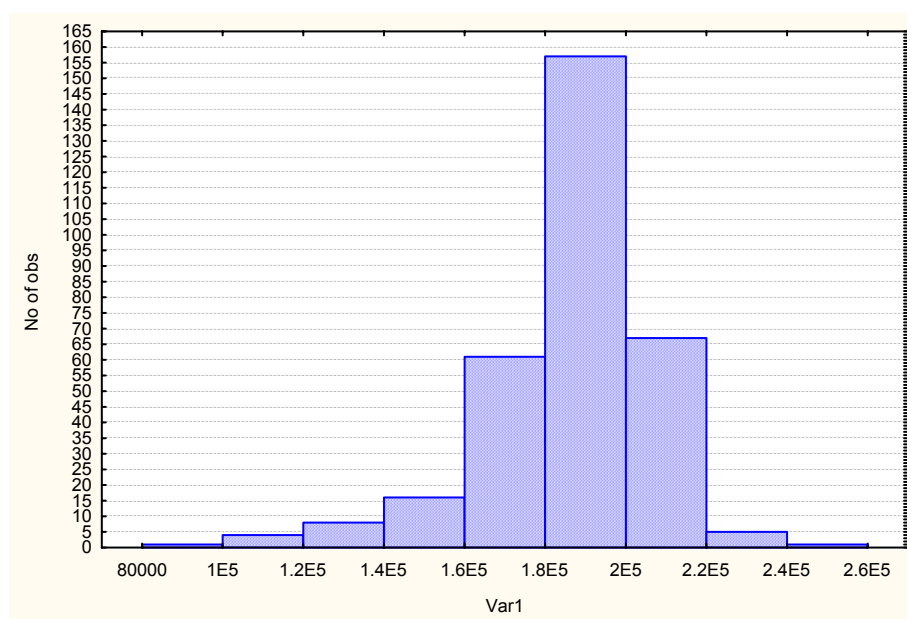
Συλλέξαμε στοιχεία για τις συνολικές πωλήσεις των πολιτικών εφημερίδων σε Αθήνα, Πειραιά και Αεροδρόμιο των Σπάτων για την περίοδο από 2/1/2002 μέχρι 20/6/2003. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα του πρακτορείου διανομής ημερήσιου και περιοδικού τύπου Ευρώπη. Πρέπει να τονίσουμε ότι από την ανάπτυξη εξαιρέθηκαν τα φύλλα του Σαββατοκύριακου και της Δευτέρας. Ο λόγος είναι ότι το Σαβ/κο πωλούνται περισσότερες εφημερίδες αφενός διότι περιέχουν πολλά ένθετα και αφετέρου διότι οι πολίτες αγοράζουν περισσότερο εφημερίδες καθώς οι περισσότεροι από αυτούς δεν εργάζονται. Όσον αφορά τα φύλλα της Δευτέρας αυτά εξαιρέθηκαν καθώς τη συγκεκριμένη μέρα κάποιες εφημερίδες δεν κυκλοφορούν. Η ανάλυση σύμφωνα με τη θεωρία του Elliott φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Βλέπουμε ότι η Αρχή των Κυμάτων μπορεί να εφαρμοσθεί. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μία καθοδική τάση η οποία ολοκληρώνεται με το κύμα C στις 12/8/2002 (96229 φύλλα) η οποία ακολουθείται από μία ανοδική. Το πρώτο κύμα της ανοδικής φάσης ολοκληρώνεται στις 15/10/2002 (216083 φύλλα) και διακρίνουμε και τα συστατικά του υπο-κύματα. Το δεύτερο κύμα δεν είναι έντονο και ίσως μια πιο διεξοδική ανάλυση να μας έδειχνε ότι πρόκειται για πλάγιο κύμα. Πρέπει σε αυτό το σημείο να τονίσουμε τα εξής. Παρατηρούμε ότι το κύμα C ολοκληρώνεται στα μέσα Αυγούστου. Το γεγονός αυτό είναι απολύτως φυσιολογικό καθώς το καλοκαίρι λόγω διακοπών οι άνθρωποι δεν διαβάζουν τακτικά εφημερίδες. Υπάρχει επίσης και η ευρέως διαδεδομένη άποψη ότι το καλοκαίρι δεν υπάρχουν ειδήσεις. Κατά τα άλλα όμως μπορούμε να πούμε ότι η χρονοσειρά εμφανίζει σημάδια τα οποία παραπέμπουν σε συλλογική συμπεριφορά.

Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,184683}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.372 < D_{n,m,0.05}=0.55$

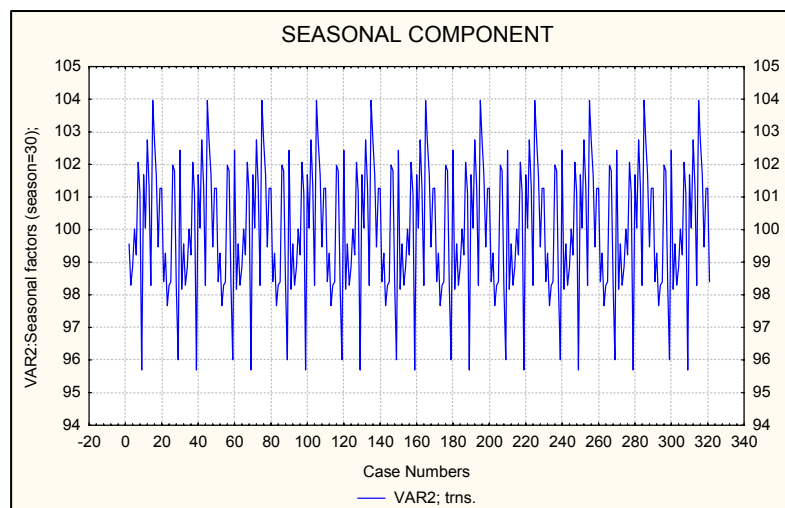
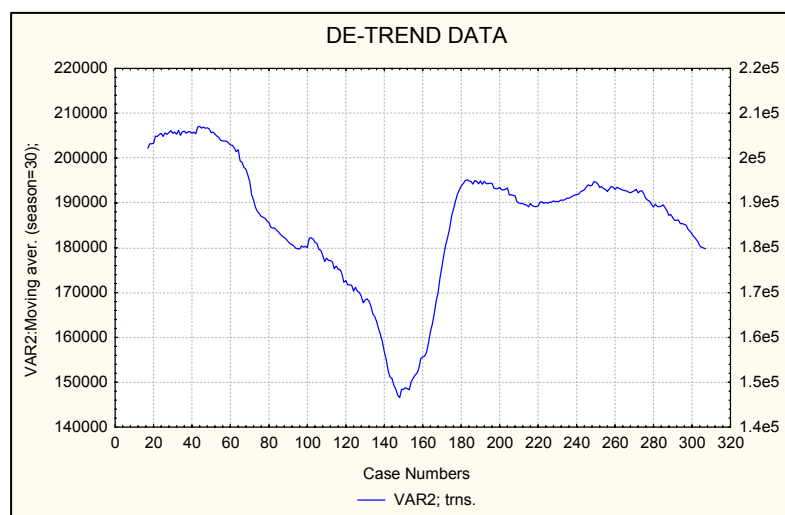
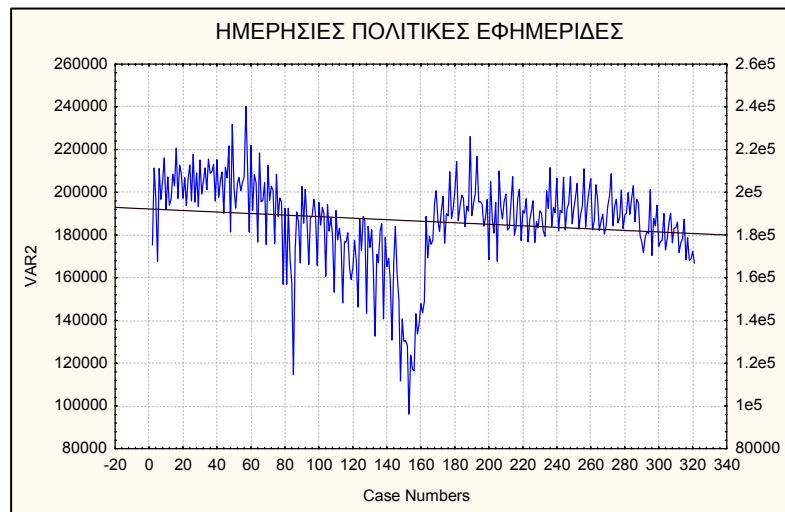


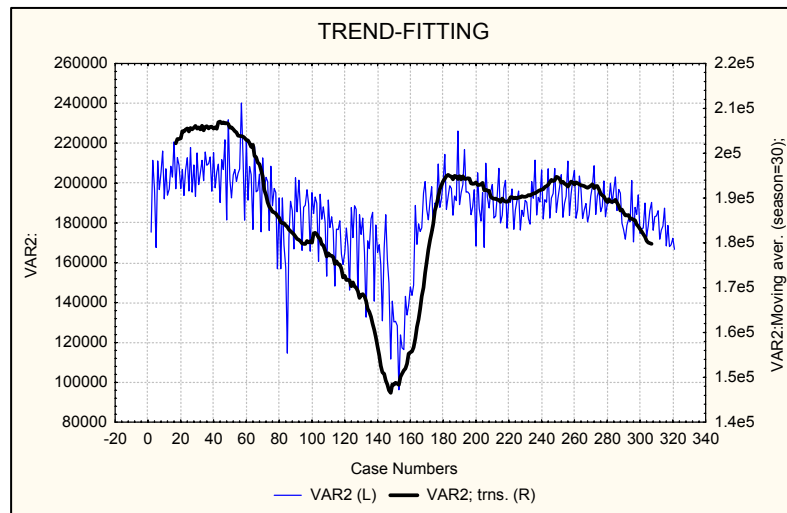
ΣΧΗΜΑ 43: Ημερήσιες πωλήσεις πολιτικών εφημερίδων



ΣΧΗΜΑ 44: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

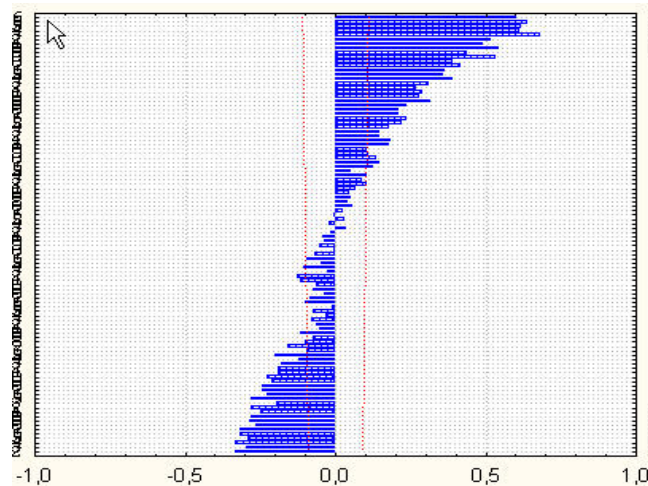
Όσον αφορά την αποσύνθεση χρονοσειράς, παρατηρούμε καταρχήν ότι η τάση είναι ελαφρώς πτωτική. Επίσης είναι εμφανής και η εποχικότητα. Θα πρέπει να σημειώσουμε ακόμη ότι σε αυτή τη σειρά δεδομένων το μοντέλο πετυχαίνει ιδιαίτερα ικανοποιητική προσαρμογή. Το γεγονός αυτό είναι φυσιολογικό καθώς διαθέτουμε 320 παρατηρήσεις και γενικότερα η χρονοσειρά δεν εμφανίζει ιδιαίτερα έντονες ανοδικές ή καθοδικές κινήσεις.



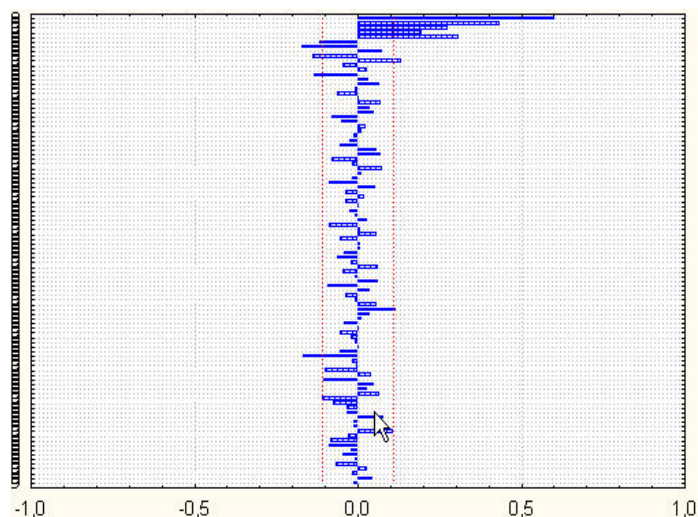


ΣΧΗΜΑ 45: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

Στη συνέχεια εφαρμόσαμε στη χρονοσειρά ένα μοντέλο ARIMA. Στα παρακάτω γραφήματα φαίνονται οι δείκτες ACF και PACF για τη συγκεκριμένη χρονοσειρά.

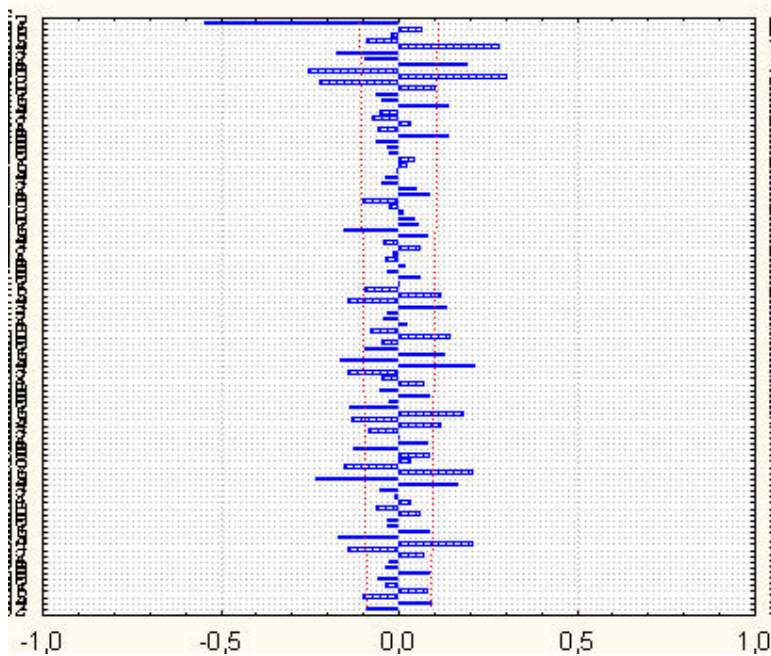


ΣΧΗΜΑ 46: Ο δείκτης ACF

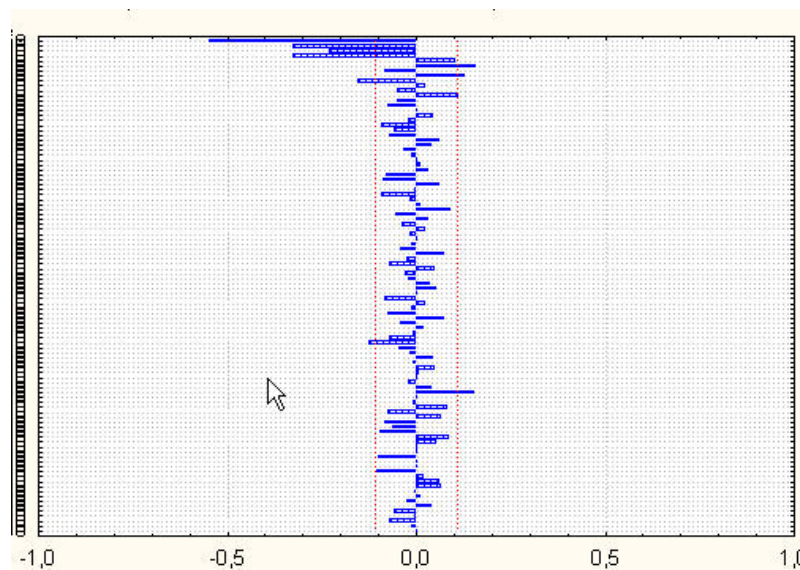


ΣΧΗΜΑ 47: Ο δείκτης PACF

Από τα διαγράμματα που παρατέθηκαν φάνηκε η ύπαρξη της τάσης και της εποχικότητας. Στα παραπάνω γραφήματα επιβεβαιώνεται το γεγονός ότι υπάρχει εποχικότητα στα δεδομένα καθώς αφενώς οι τιμές του ACF είναι ιδιαίτερα μεγάλες αρχικά και πέφτουν σταδιακά και αφετέρου αρκετές τιμές του PACF είναι ιδιαίτερα μεγάλες και κάποιες ξεπερνούν τα όρια. Εφαρμόζοντας στα παραπάνω δεδομένα τις πρώτες διαφορές παίρνουμε τα παρακάτω γραφήματα.



ΣΧΗΜΑ 48: Ο δείκτης ACF μετά από εφαρμογή πρώτων διαφορών



ΣΧΗΜΑ 49: Ο δείκτης PACF μετά από εφαρμογή πρώτων διαφορών

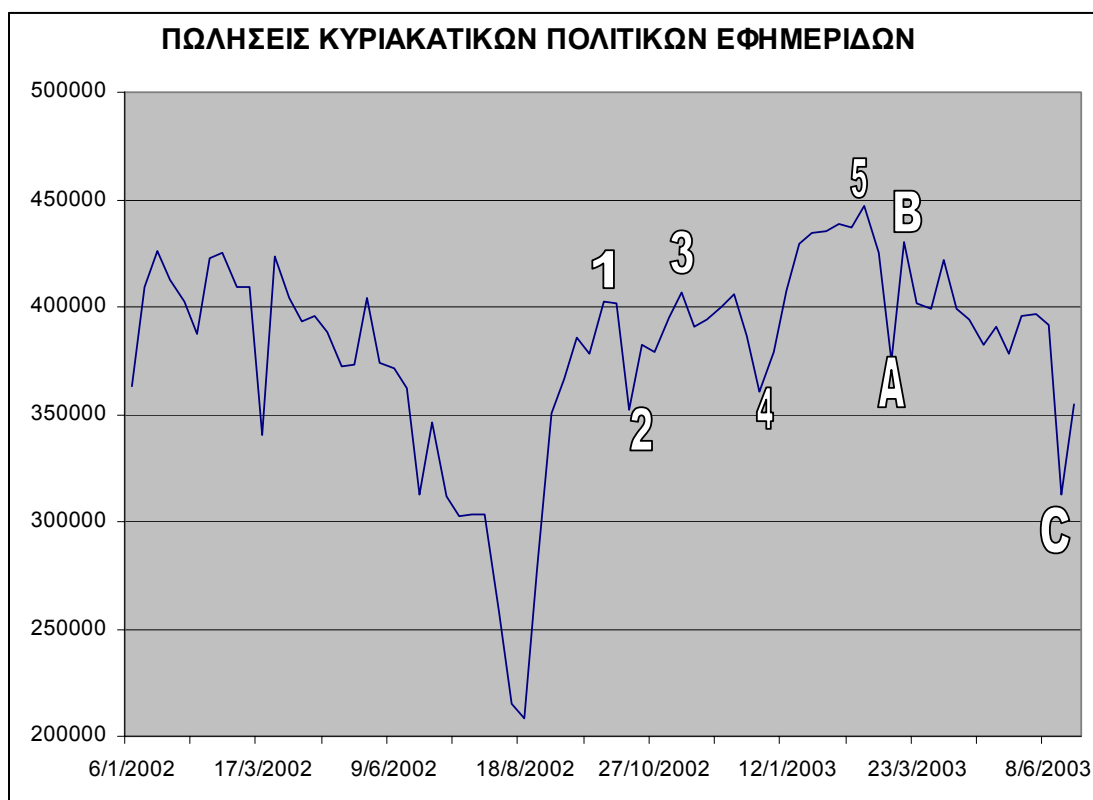
Βλέπουμε ότι η χρονοσειρά τώρα έχει γίνει στάσιμη καθώς αφενός οι τιμές του PACF μειώνονται σχετικά γρήγορα και προσεγγίζουν το μηδέν ενώ οι τιμές του ACF παρουσιάζουν ημιτονοειδή μορφή ενώ με την πάροδο των τιμών όλο και λιγότερες υπερβαίνουν τα όρια. Τώρα πια μπορεί να εφαρμοσθεί οποιοδήποτε μοντέλο ARIMA προκειμένου να γίνουν προβλέψεις. Για τις υπόλοιπες χρονοσειρές τα γραφήματα των συντελεστών αυτοσυσχετίσεως παρατίθενται στο παράρτημα. Η παρατήρηση είναι ότι αυτά που ειπώθηκαν για τις ημερήσιες πωλήσεις των πολιτικών εφημερίδων ισχύει και για όλα τα υπόλοιπα σετ δεδομένων. Τα δύο πρώτα γραφήματα θα αναφέρονται στην κανονική χρονοσειρά ενώ τα δύο επόμενα σε αυτή που προέκυψε μετά τη διαφορίση.

B. ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΚΥΡΙΑΚΑΤΙΚΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ

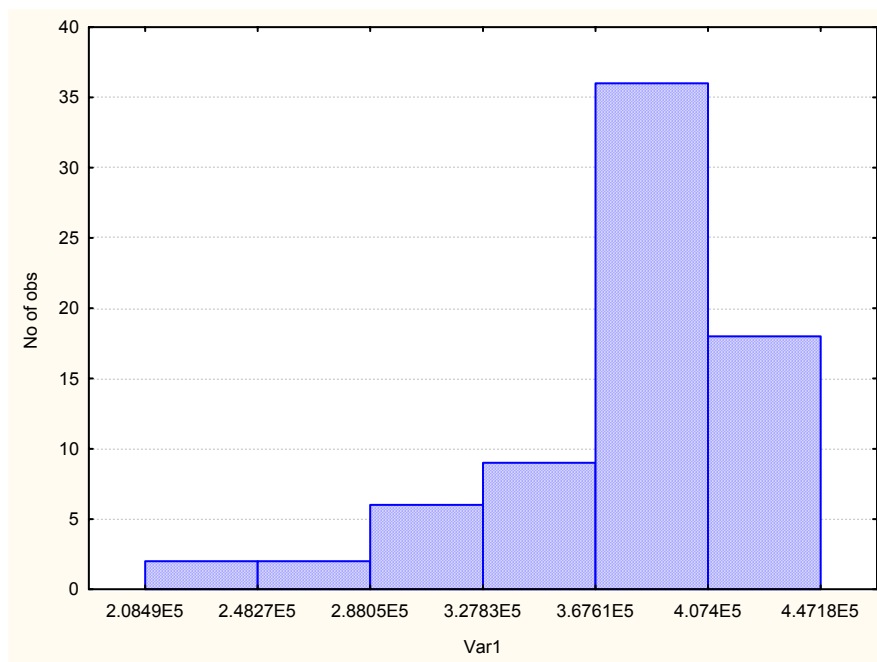
Παρακάτω έχουμε το γράφημα των πωλήσεων των κυριακάτικων πολιτικών εφημερίδων για την ίδια περίοδο. Εδώ τα κύματα δεν είναι τόσο εμφανή. Μεγάλο ρόλο σε αυτό παίζει το γεγονός ότι τα δεδομένα είναι σχετικά λίγα (72 παρατηρήσεις) και ότι η περίοδος είναι μικρή. Βλέπουμε ότι η αρχή μιας ανοδικής φάσης είναι εμφανής αλλά δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε τα κύματα της διορθωτικής φάσης που προηγήθηκε λόγω έλλειψης στοιχείων. Έτσι πιθανώς μια διορθωτική κίνηση τερματίστηκε στις 18/8/2002 κι έπειτα ξεκινάει μια ανοδική κίνηση αποτελούμενη από 5 κύματα: το κύμα 1 είναι πιθανώς επέκταση και ολοκληρώνεται στις 29/9/2002 (402914 φύλλα), το κύμα 2 ολοκληρώνεται στις 13/10/2002 (352235 φύλλα), το κύμα 3 στις 10/11/2002 (406321 φύλλα), το κύμα 4 στις 29/12/2002 (360087 φύλλα) και το κύμα 5 στις 23/2/2003 (447176 φύλλα). Στη συνέχεια, το κύμα A της διορθωτικής κίνησης τερματίζει στις 9/3/2003 (374531 φύλλα), το κύμα B στις 16/3/2003 (430584 φύλλα) και το κύμα C στις

15/6/2003 (312223 φύλλα). Εδώ θα μπορούσαμε να παραθέσουμε και μία αναλογία καθώς ο λόγος του μήκους του κύματος C προς το μήκος του κύματος A είναι 1,629 πολύ κοντά δηλαδή στο χρυσό λόγο (βλ. §3.2.4). Ακόμη φαίνεται και το στοιχείο που επισημάναμε και για τις ημερήσιες πωλήσεις ότι δηλαδή το χαμηλότερο σημείο πωλήσεων παρατηρείται στις 18/8/2002 (208490 φύλλα) δηλαδή στο μέσο του Αυγούστου.

Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,142184}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.41 < D_{n,m,0.05}=0.66$.

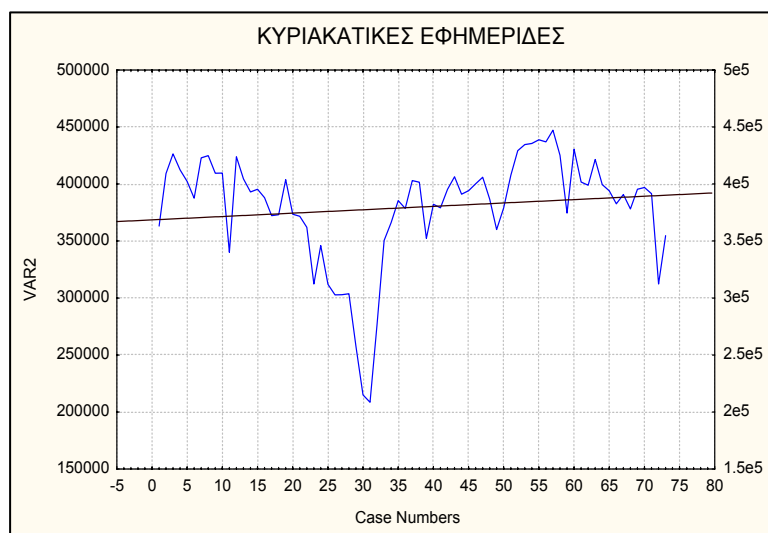


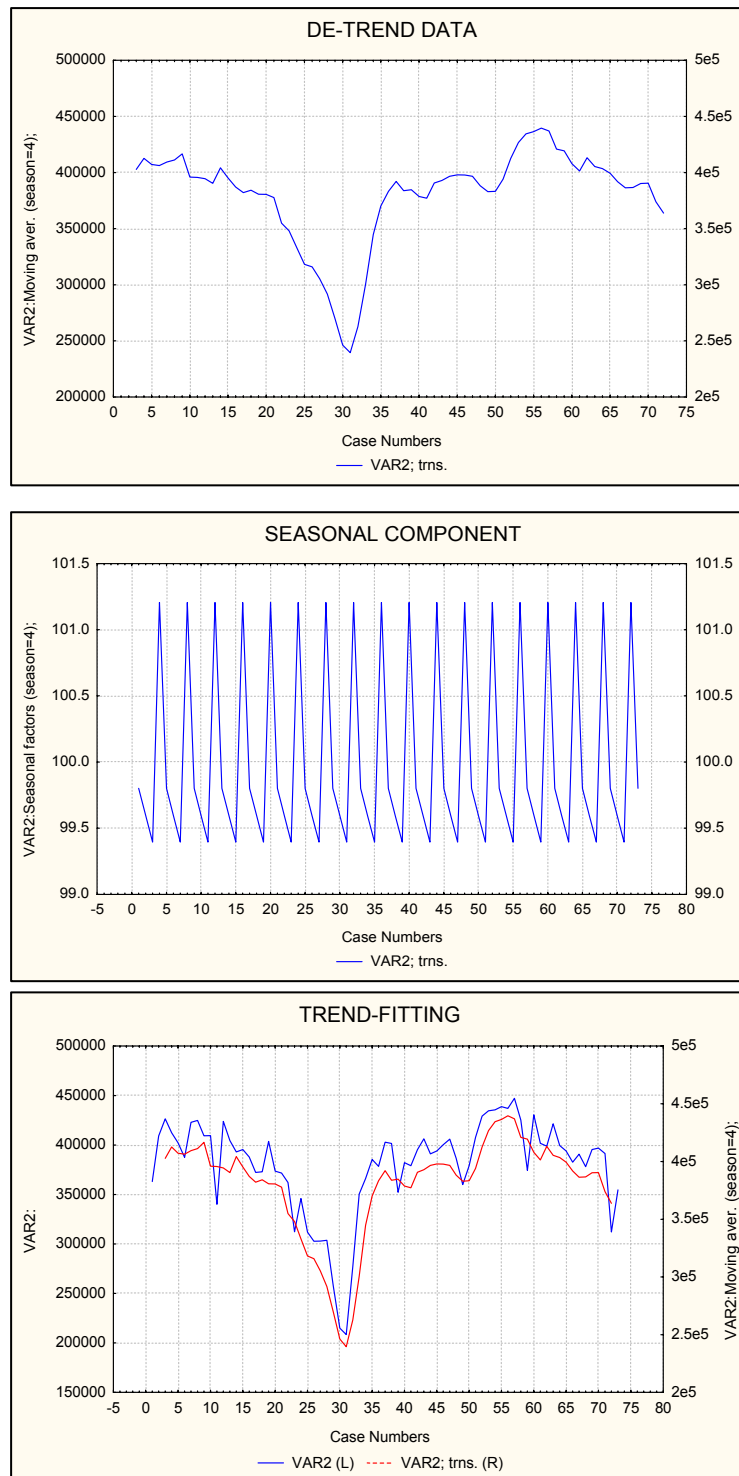
ΣΧΗΜΑ 50: Πωλήσεις κυριακάτικων εφημερίδων



ΣΧΗΜΑ 51: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Όσον αφορά την αποσύνθεση χρονοσειράς, παρατηρούμε ότι υπάρχει εμφανής ανοδική τάση στη χρονοσειρά. Το μοντέλο κάνει πολύ καλή προσαρμογή γεγονός που οφείλεται στο ότι δεν υπάρχουν απότομες πολύ υψηλές ή χαμηλές τιμές. Επίσης παρατηρούμε ότι και σε αυτή τη χρονοσειρά υπάρχει το χαρακτηριστικό της εποχικότητας.

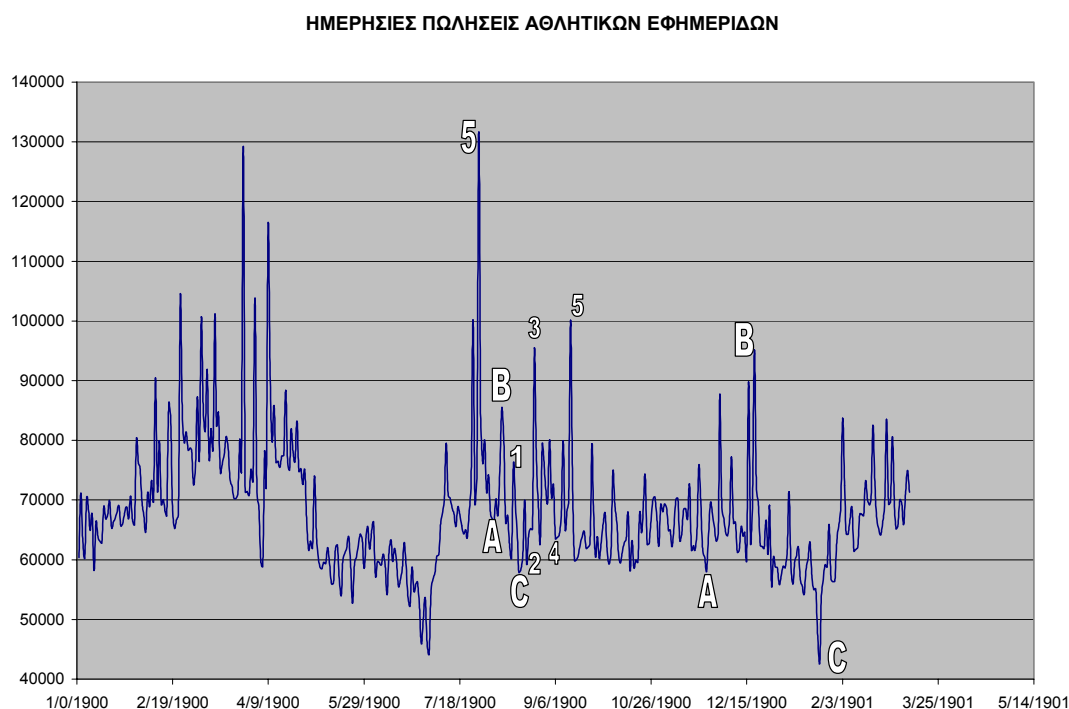




ΣΧΗΜΑ 52: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

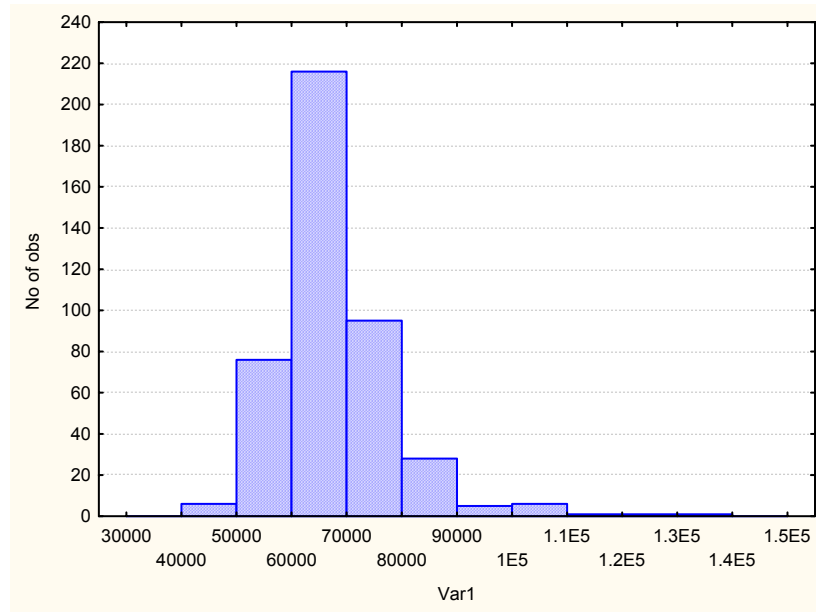
6.3.2 ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ

Μία ακόμα σειρά δεδομένων που μελετάμε είναι οι ημερήσιες πωλήσεις αθλητικών εφημερίδων. Διαθέτουμε στοιχεία για την ίδια περίοδο με τις πολιτικές εφημερίδες. Οι ιδιαιτερότητες με τον αθλητικό τύπο έχουν να κάνουν με την αντίδραση των πολιτών μετά από κάποια μεγάλη αθλητική επιτυχία. Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε ότι υπάρχουν μερικές τιμές ιδιαίτερα υψηλές χωρίς προηγούμενες ενδείξεις για σημαντική άνοδο των πωλήσεων. Για παράδειγμα η υψηλότερη τιμή παρατηρείται στις 19/9/2002 μία ημέρα μετά τη μεγάλη νίκη του Ολυμπιακού με 6-2 απέναντι στη γερμανική Λεβερκούζεν στα πλαίσια του Champions League. Κάτω από αυτές τις συνθήκες καταλαβαίνουμε ότι τα κύματα δεν είναι τόσο εύκολο να εντοπισθούν. Ακόμη πρέπει να σημειώσουμε ότι από την ανάλυση εξαιρέθηκαν τα φύλλα της Δευτέρας καθώς μετά την αγωνιστική κίνηση του Σαββατοκύριακου οι εφημερίδες πωλούν πολύ περισσότερο. Με όλα τα παραπάνω υπ'όψη μία προσέγγιση φαίνεται παρακάτω.



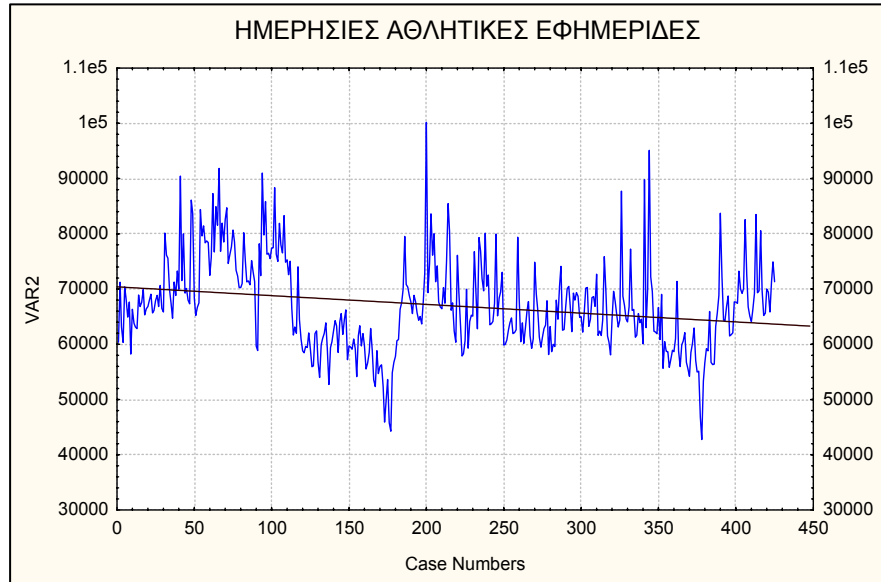
ΣΧΗΜΑ 53: Πωλήσεις αθλητικών εφημερίδων

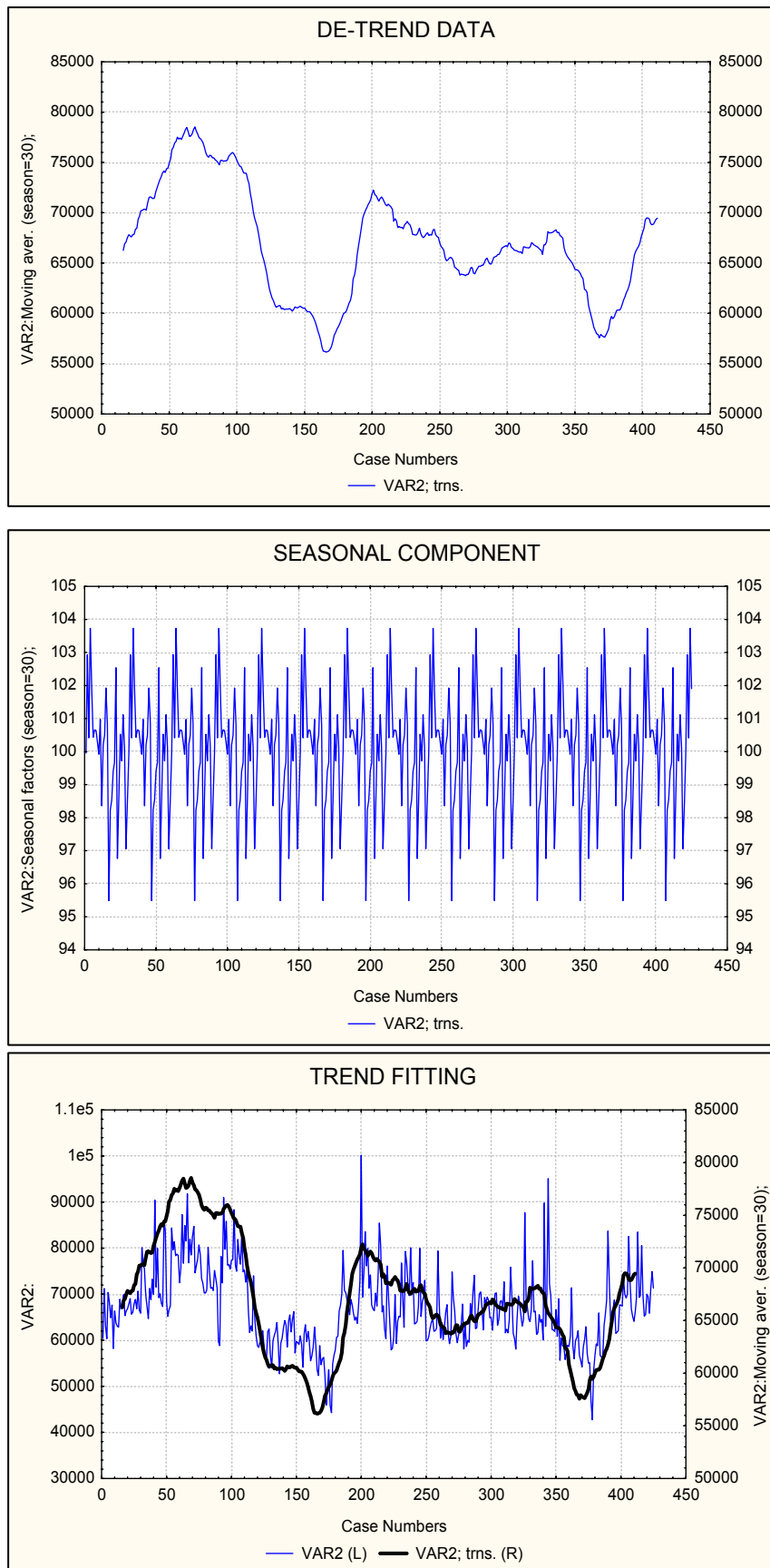
Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,20116}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.46 < D_{n,m,0.05}=0.6$.



ΣΧΗΜΑ 54: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Όσον αφορά την αποσύνθεση χρονοσειράς, παρατηρούμε ότι σε αυτή τη σειρά δεδομένων το μοντέλο πετυχαίνει ιδιαίτερα ικανοποιητική προσαρμογή. Το γεγονός αυτό είναι φυσιολογικό καθώς διαθέτουμε περίπου 400 παρατηρήσεις. Εδώ η τάση είναι ελαφρώς πτωτική η εποχικότητα όμως είναι εμφανής.





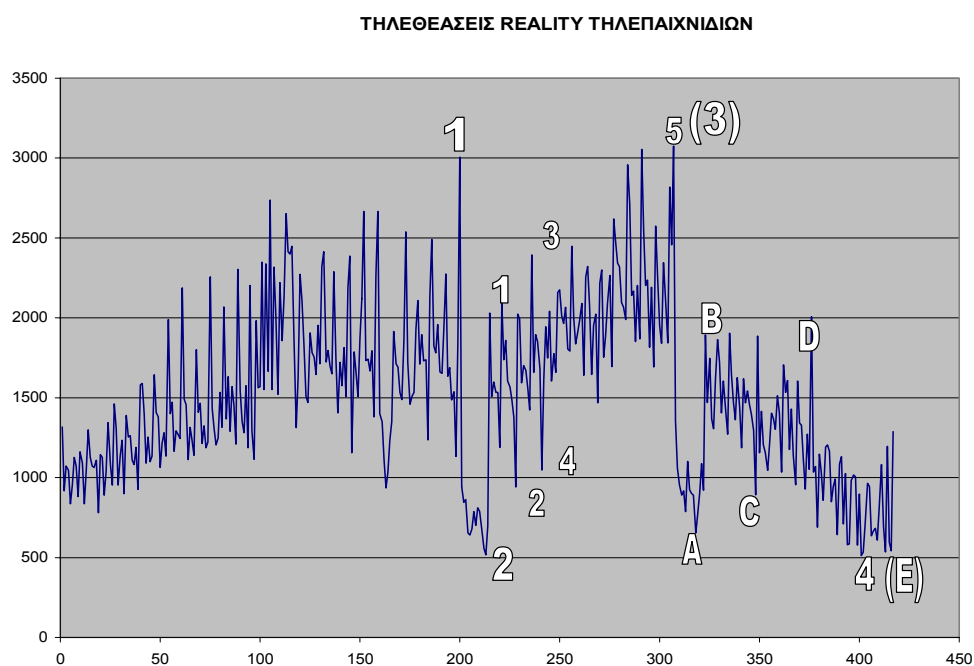
ΣΧΗΜΑ 55: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

6.4 ΘΕΑΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Το επόμενο πεδίο το οποίο ερευνήσαμε είναι οι τηλεθεάσεις των reality τηλεπαιχνιδιών που προβλήθηκαν στην ελληνική ιδιωτική τηλεόραση. Η ιδιαιτερότητα αυτής της περίπτωσης είναι ότι έχουμε διαθέσιμα στοιχεία από την αρχή του φαινομένου τον Σεπτέμβριο του 2001 όποτε θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε τα κύματα από την αρχή τους και να είμαστε σίγουροι γι'αυτά. Διαθέτουμε λοιπόν το συνολικό αριθμό των τηλεθεατών που παρακολούθησαν αυτά τα προγράμματα και τα οποία ήταν:

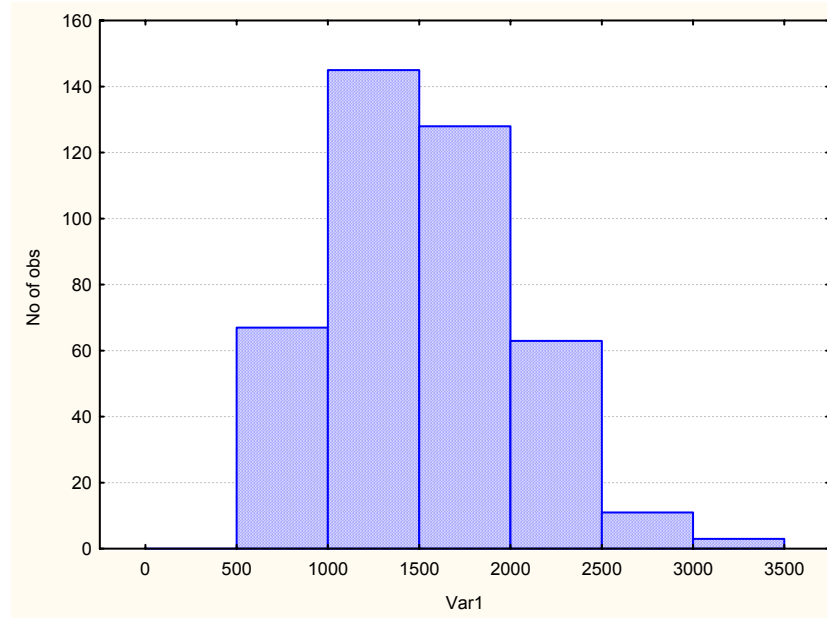
- Το Big Brother από 10/9/2001 έως 31/12/2001 (ANT1)
- Το Big Brother II από 2/3/2002 έως 24/6/2002 (ANT1)
- Το Bar από 3/3/2002 έως 10/6/2002 (MEGA)
- Η Φάρμα από 30/9/2002 έως 31/12/2002 (MEGA)
- Το Fame Story από 30/9/2002 έως 31/12/2002 (ANT1)
- Το Wall από 10/3/2003 έως 29/6/2003 (ANT1)
- Το Party από 25/3/2003 έως 18/5/2003 (MEGA)

Θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι μελετάμε κατά πόσο κεντρίζουν το ενδιαφέρον των τηλεθεατών αυτού του είδους τα προγράμματα. Ίσως τα αποτελέσματα να μην ανταποκρίνονται απόλυτα στην πραγματικότητα καθώς κάθε ένα από αυτά τα τηλεπαιχνίδια παρουσίαζαν κάτι νέο οπότε μπορούμε να πούμε ότι το ενδιαφέρον των τηλεθεατών «αναζωπυρωνόταν». Ακόμα πρέπει να πούμε ότι υπάρχουν κάποιες απότομες υψηλές τιμές καθώς κάποια ιδιαίτερα γεγονότα ωθούσαν πολύ περισσότερους τηλεθεατές να παρακολουθήσουν. Παρακάτω λοιπόν φαίνεται η εφαρμογή.



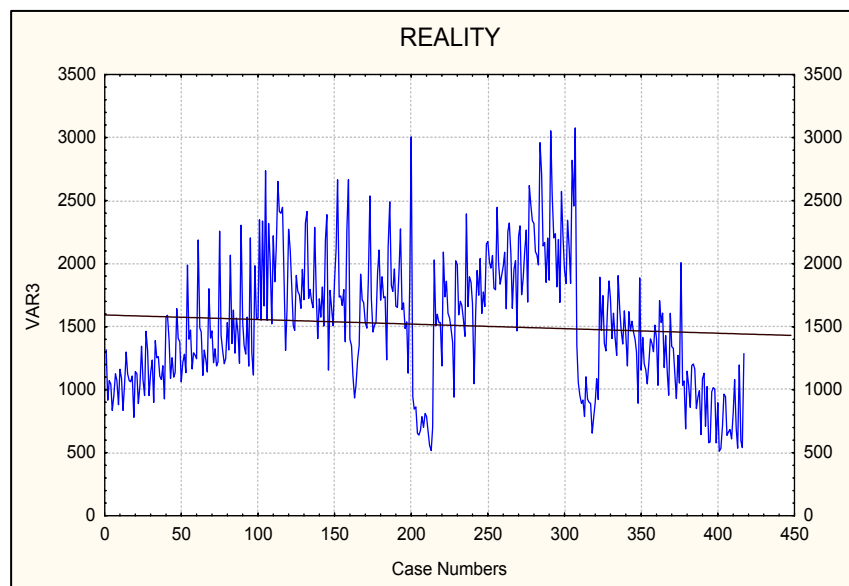
ΣΧΗΜΑ 56: Τηλεθεάσεις reality τηλεπαιχνιδιών

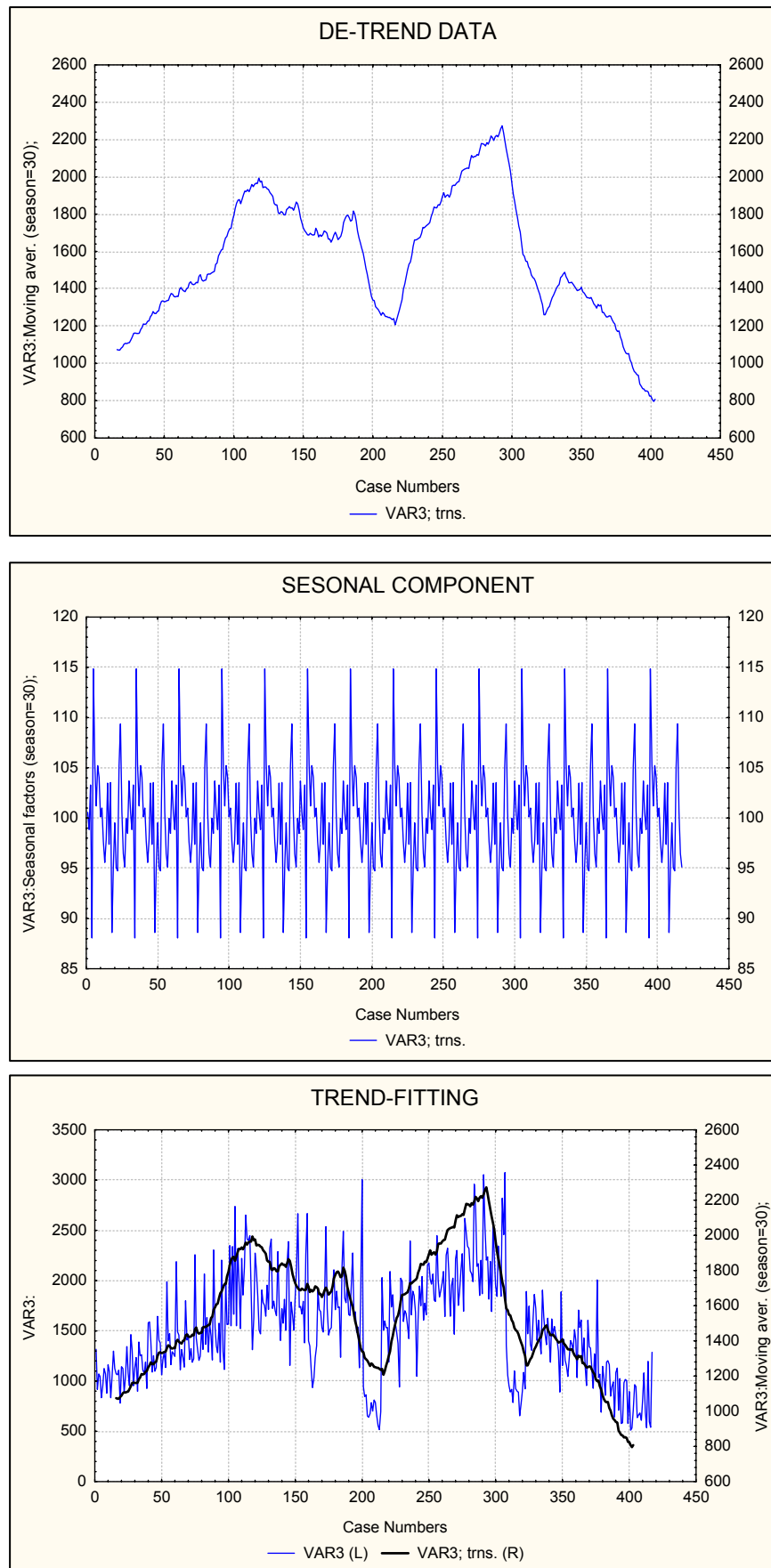
Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,237902}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.255 < D_{n,m,0.05}=0.66$.



ΣΧΗΜΑ 57: Ιστογράμμο συχνοτήτων

Όσον αφορά την αποσύνθεση χρονοσειράς, σε αυτή τη σειρά παρατηρούμε μία σχεδόν σταθερή τάση. Το μοντέλο κάνει ιδιαίτερα καλή προσαρμογή δεδομένου ότι διαθέτουμε 417 παρατηρήσεις. Παρά τη σταθερή τάση, υπάρχει εποχικότητα.



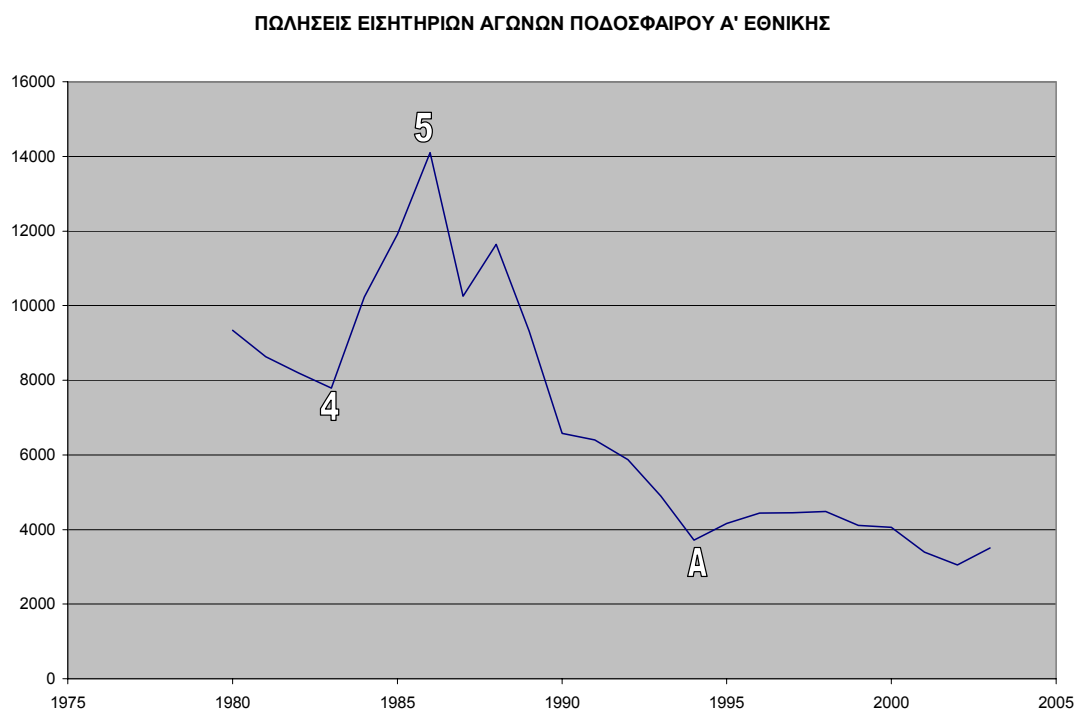


ΣΧΗΜΑ 58: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

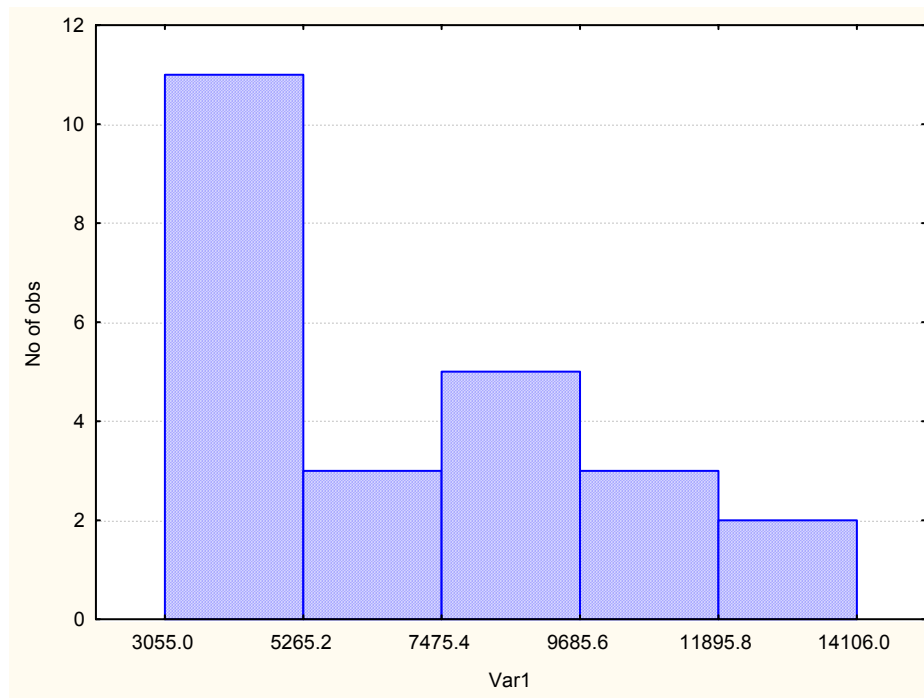
6.5 ΑΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**6.5.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ**

Στη συνέχεια εξετάζουμε την εφαρμογή της Αρχής των Κυμάτων στις πωλήσεις των εισιτηρίων των αγώνων ποδοσφαίρου της Α' Εθνικής κατηγορίας. Τα στοιχεία μας αφορούν την περίοδο από το 1980 έως το 2003 και συλλέχθηκαν από το ένθετο περιοδικό ASPORT της εφημερίδας Απογευματινή της 1/9/2003. Σε αυτή τη χρονοσειρά το μόνο στοιχείο που δε μας επιτρέπει να εντοπίσουμε πλήρως τα κύματα είναι το γεγονός ότι δε γνωρίζουμε τις πωλήσεις των εισιτηρίων πριν το 1980. Έτσι, με τα δεδομένα που διαθέτουμε, υποθέτουμε ότι υπήρξε μία ανοδική κίνηση το κύμα 4 της οποίας ολοκληρώθηκε το 1983 (7789 εισιτήρια μ.ο. ανά αγώνα) και το κύμα 5 το 1986 (14106 εισιτήρια μ.ο. ανά αγώνα). Στη συνέχεια, ακολουθεί μία διορθωτική κίνηση της οποίας το κύμα Α ολοκληρώθηκε το 1994 (3713 εισιτήρια μ.ο. ανά αγώνα).

Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,17803}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.231 < D_{n,m,0.05}=0.8$.

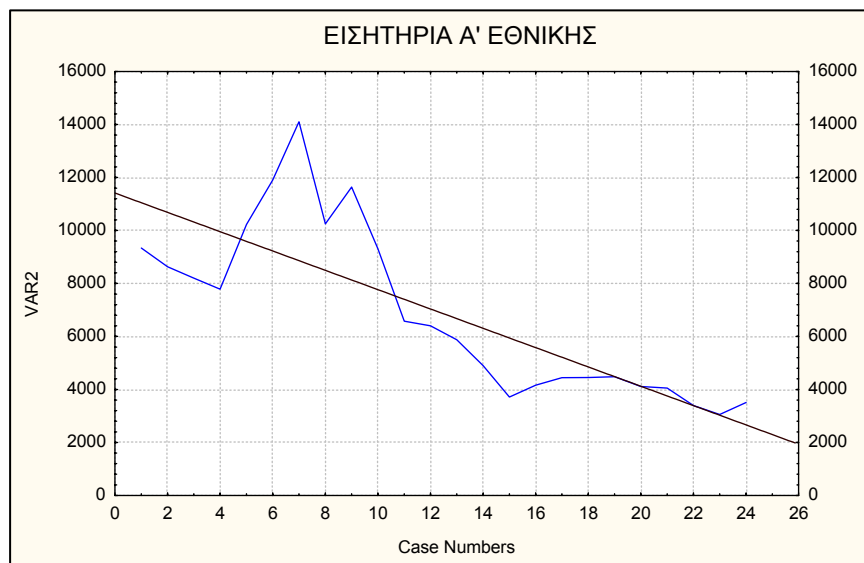


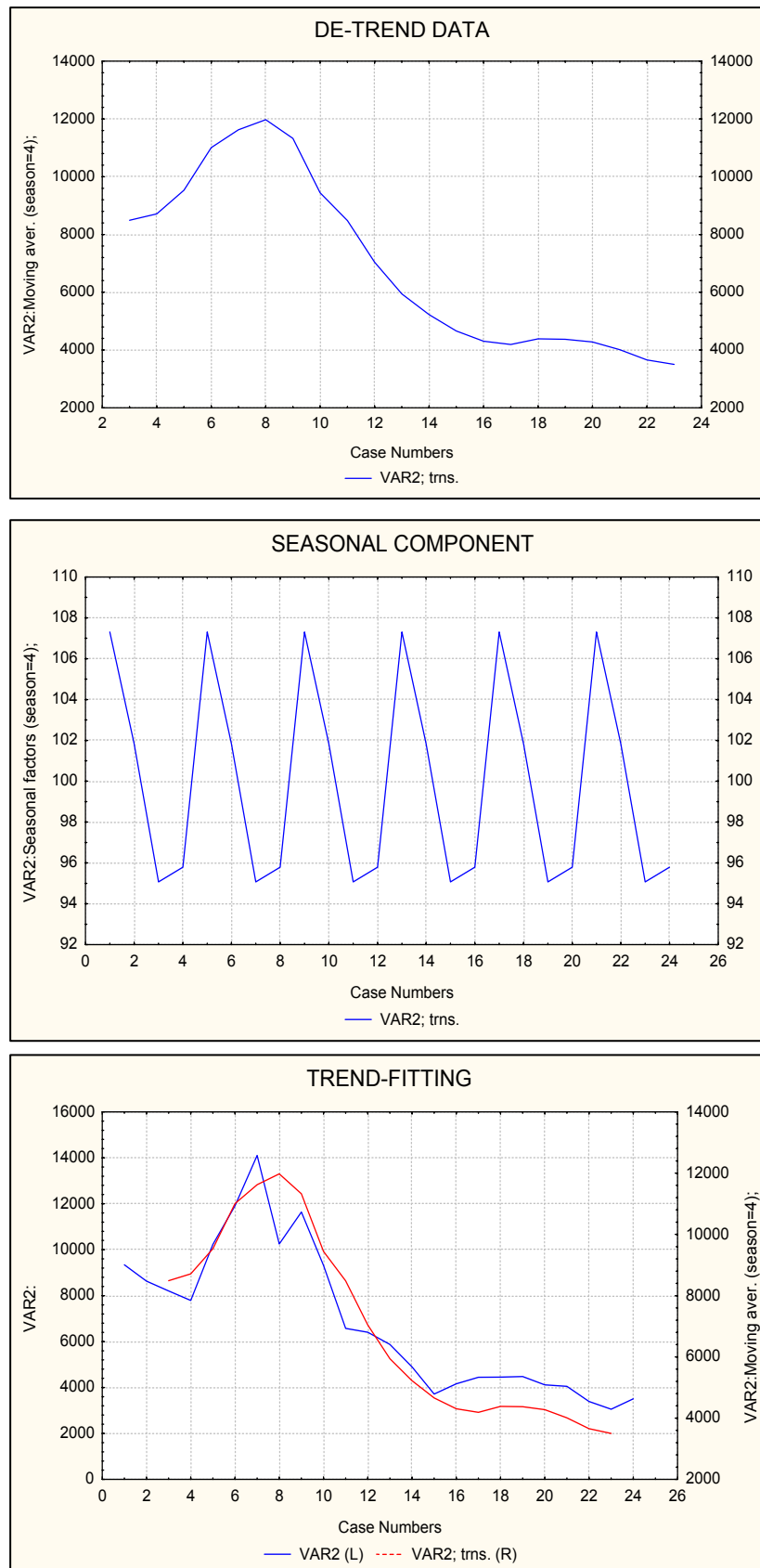
ΣΧΗΜΑ 59: Πωλήσεις εισιτηρίων αγώνων ποδοσφαίρου



ΣΧΗΜΑ 60: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Όσον αφορά την αποσύνθεση χρονοσειράς, στη χρονοσειρά αυτή η τάση είναι εμφανώς πτωτική. Παρατηρούμε ότι το μοντέλλο πετυχαίνει αρκετά καλή προσαρμογή αν και οι παρατηρήσεις μας είναι μόνο 23.



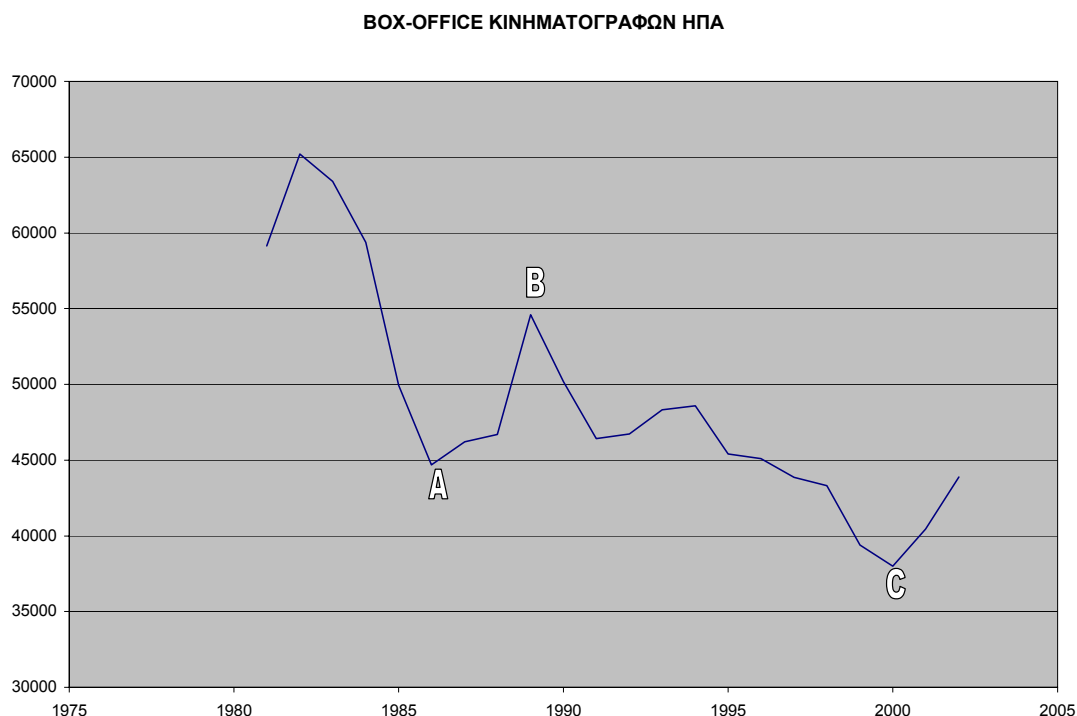


ΣΧΗΜΑ 61: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

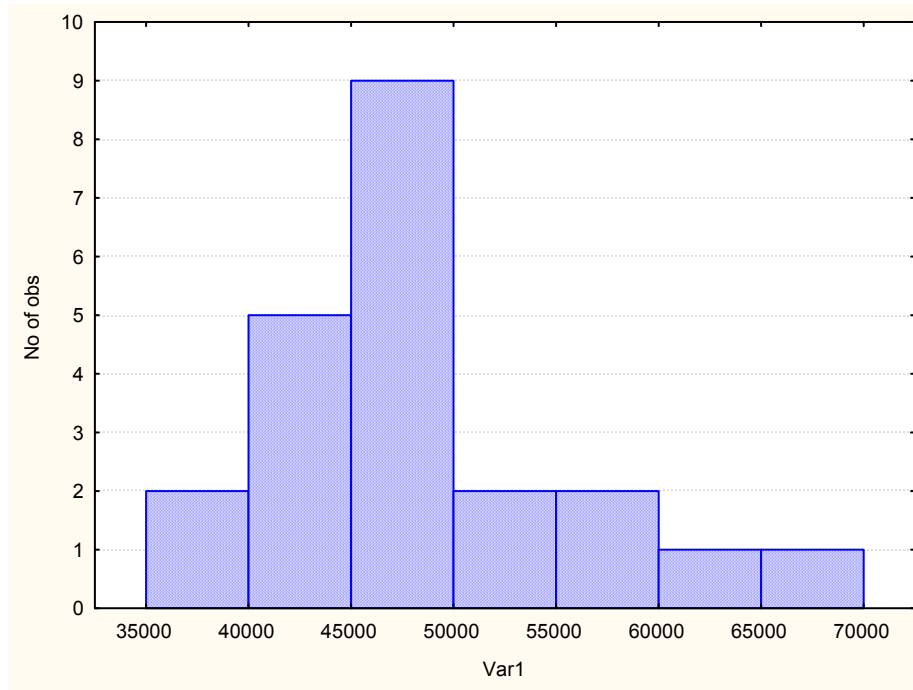
6.5.2 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΩΝ ΗΠΑ

Το επόμενο πεδίο και τελευταίο πεδίο είναι τα εισιτήρια που κόβονται ετησίως στους κινηματογράφους των ΗΠΑ κατά την περίοδο 1980 έως 2002. Για να μην υπάρχει πρόβλημα στην εκτίμηση των κυμάτων δεν πήραμε το σύνολο των εισιτηρίων που κόπηκαν στις αμερικάνικες αίθουσες αλλά διαιρέσαμε αυτό τον αριθμό με τον αριθμό των αιθουσών που λειτούργησαν κατά το συγκεκριμένο έτος. Πρέπει να σημειώσουμε ότι όπως και προηγουμένως δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι απόλυτα για τα κύματα καθώς δεν έχουμε στη διάθεση μα στοιχεία για τα έτη πριν από το 1980. Έτσι και πάλι μπορούμε να υποθέσουμε ότι μια ανοδική πορεία τερματίστηκε το 1982 (65,205 εκ. εισιτήρια μ.ο.) και ξεκίνησε μια διόρθωση το κύμα A της οποίας τερμάτισε το 1986 (44,683 εκ. εισιτήρια μ.ο.), το κύμα B το 1989 (54,591 εκ. εισιτήρια μ.ο.) και το κύμα C το 2000 (37,993 εκ. εισιτήρια μ.ο.). Τέλος σημειώνουμε ότι τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τον δικτυακό τόπο www.boxofficemojo.com. Παρακάτω φαίνεται η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε.

Όσον αφορά την διερεύνηση της ύπαρξης ενός νόμου εκθετικής δύναμης στα δεδομένα, καταλήξαμε στη σχέση $y=1/x^{0,179319}$ και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnov έδειξε ότι ισχύει η αρχική υπόθεση καθώς $D_{n,m}=0.279 < D_{n,m,0.05}=0.714$.

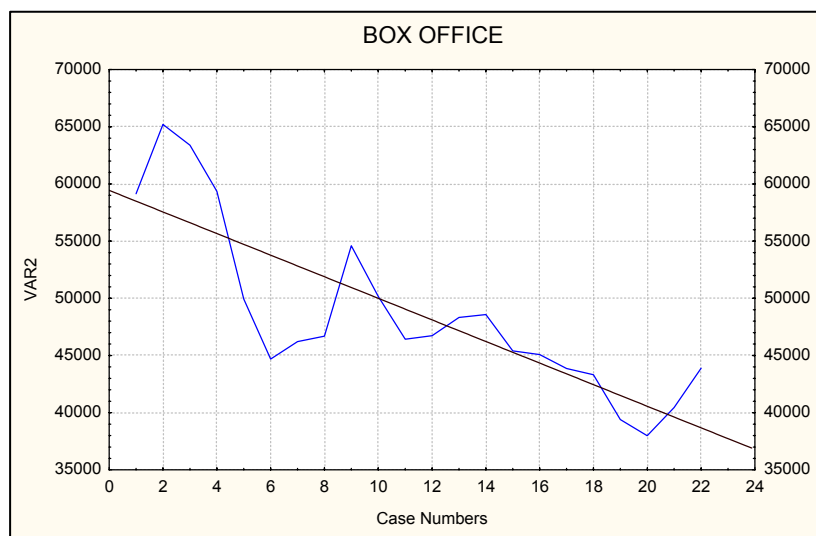


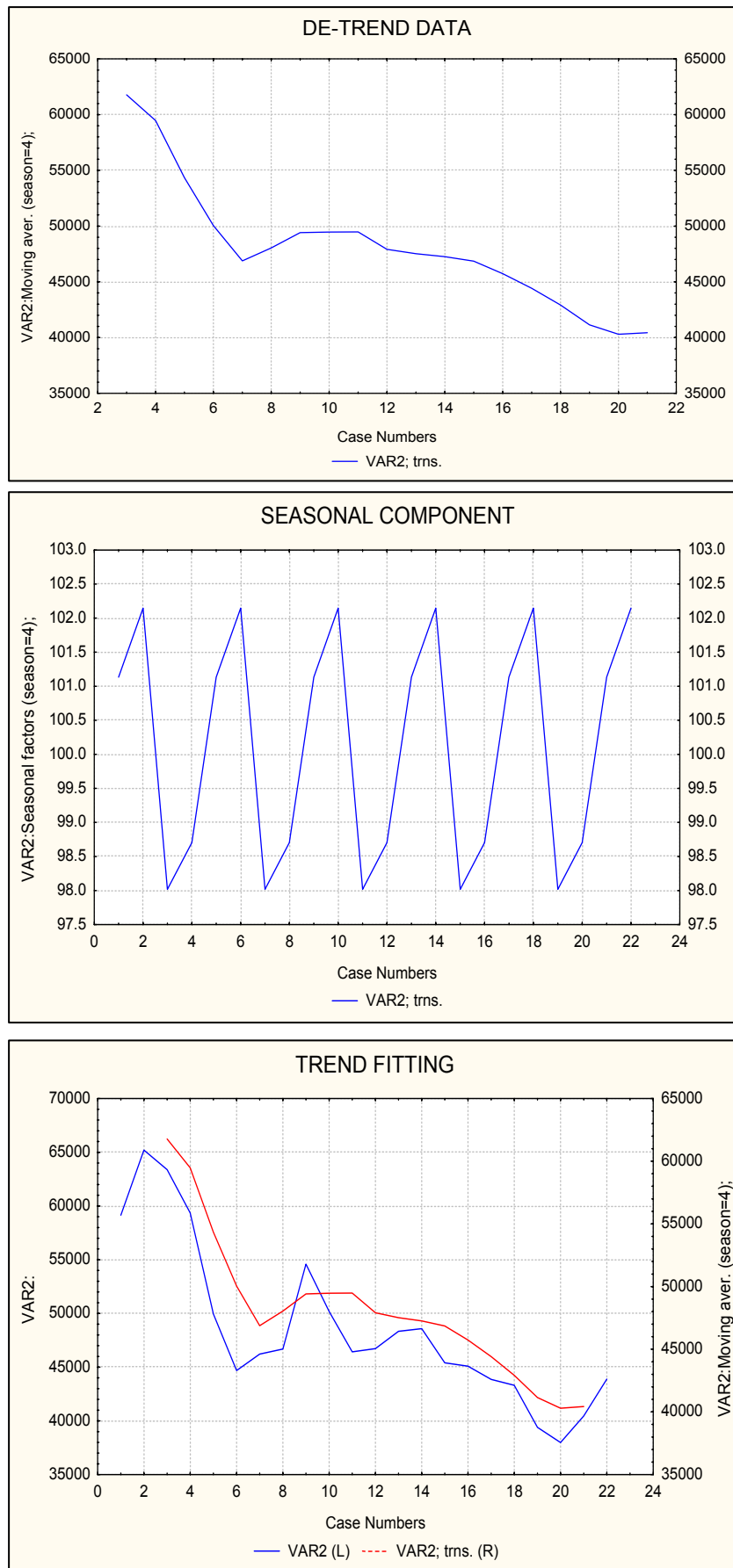
ΣΧΗΜΑ 62: Εισιτήρια κινηματογράφων ΗΠΑ



ΣΧΗΜΑ 63: Ιστογράμμο συχνοτήτων

Σε αυτό το σει δεδομένων παρατηρούμε επίσης μια ισχυρή πτωτική τάση. Η προσαρμογή που επιτυγχάνει το μοντέλο δεν είναι ιδιαίτερα καλή γεγονός που ίσως να οφείλεται στις λίγες παρατηρήσεις που διαθέτουμε. Επίσης και εδώ η εποχικότητα είναι εμφανής.





ΣΧΗΜΑ 64: Εφαρμογή της μεθόδου αποσύνθεσης χρονοσειράς.

7. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τελειώνοντας την εργασία θα ήταν καλό να συνοψισθούν τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από όλα τα προηγούμενα. Αναλύθηκε σε βάθος η θεωρία των κυμάτων του Elliott, αποσαφηνίστηκαν έννοιες οι είναι πολύ σημαντικές για τη θεωρία αυτή όπως τα fractals, οι νόμοι εκθετικής δύναμης και η επιστήμη της κοινωνικονομίας και παρουσιάστηκαν κάποιες εφαρμογές όχι μόνο από τη σκοπιά αυτής της θεωρίας αλλά και από τη σκοπιά διαδεδομένων μοντέλων ανάλυσης χρονοσειρών.

Η θεωρία του Elliott δίνει μια εξήγηση για τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσονται στη διάρκεια του χρόνου συστήματα στα οποία η ανθρώπινη συμμετοχή και αλληλεξάρτηση παίζουν πρωτεύοντα ρόλο. Έτσι, όλες οι κοινωνικο-οικονομικές διεργασίες ακολουθούν ένα σταθερό νόμο που τις ωθεί να επαναλαμβάνονται σε όμοιες και σταθερές μορφές κυμάτων. Για να αποσαφηνιστεί όλη αυτή η θεωρία η καλύτερη ανθρώπινη δραστηριότητα είναι οι χρηματιστηριακές συναλλαγές καθώς γι'αυτές υπάρχουν άφθονα και αξιόπιστα στοιχεία. Η θεωρία του Elliott μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες έχουν να κάνουν με αυθόρμητες αντιδράσεις του και όπου δεν υπάρχουν σημαντικοί εξωτερικοί παράγοντες που να ωθούν το άτομο σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Η αρχή των κυμάτων δεν είναι μια αφηρημένη θεωρία που απαρτίζεται από ασαφείς κανόνες. Την ενισχύει δίνοντας της ικανοποιητικό μαθηματικό υπόβαθρο η ακολουθία του Fibonacci. Έτσι, οι διάφορες κινήσεις δεν είναι αυθαίρετες αλλά υπάρχουν κάποιες σταθερές αναλογίες, φυσικά με κατάλληλες ανοχές, τις οποίες ακολουθούν τα διαδοχικά κύματα. Ακόμη, η Αρχή των Κυμάτων βρίσκει βάση και στη νευροψυχολογία, καθώς σύμφωνα με το φαινόμενο που ονομάζεται συμπεριφορά της αγέλης, ο άνθρωπος τείνει να μιμηθεί τους συνανθρώπους του σε κάποιες συμπεριφορές όταν δεν έχει επαρκή ίδια γνώση.

Αυτό που πρέπει να τονιστεί είναι ότι η αρχή των κυμάτων δεν έχει το σκοπό να κάνει προβλέψεις. Για το σκοπό αυτό έχουν προταθεί πλείστα μαθηματικά μοντέλα. Η αξία της αρχής των κυμάτων είναι ότι κάνει κατανοητή την εξέλιξη κάποιων συστημάτων έτσι ώστε αυτός που προσπαθεί να τα ερμηνεύσει τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσονται και να οριοθετήσει κάποιους πιθανούς στόχους. Αυτό που κύρια μένει είναι η εναλλαγή ανάμεσα σε ανοδικές και καθοδικές κινήσεις αναλόγως με τις τάσεις της κοινωνικής διάθεσης. Κάποιος που θα μελετήσει και θα ασχοληθεί εντατικά με τη θεωρία του Elliott θα μπορέσει να εντοπίσει την τάση στην οποία κατευθύνεται το σύστημα και χρησιμοποιώντας τους αριθμούς Fibonacci να οριοθετήσει κάποιους πιθανούς στόχους. Η χρήση των ποσοτικών μοντέλων ανάλυσης χρονοσειρών μας έδειξε και αυτή ότι στα πεδία που εφαρμόσαμε την Αρχή των Κυμάτων υπάρχει εποχικότητα και σχεδόν μια σταθερή μέση τάση κίνησης. Μας ενίσχυσε δηλαδή την πεποίθηση του Elliott ότι στα συστήματα που έχουν να κάνουν με ανθρώπινη αλληλεπίδραση υπάρχει κάποιο κέντρο γύρω από το οποίο αναπτύσσονται με διάφορες διακυμάνσεις.

Για να εφαρμοστεί η θεωρία του Elliott θα πρέπει να ακολουθηθούν κάποια βήματα. Καταρχήν, θα πρέπει να υπάρχουν στον αναλυτή επαρκή στοιχεία ώστε να μπορέσει να εντοπίσει σε ποιο κύμα και ποια βαθμίδα βρίσκεται το κύμα που εξελίσσεται. Για το σκοπό αυτό είναι χρήσιμη η χάραξη των καναλιών διοχέτευσης. Με τη γνώση των κανόνων των μορφών των κυμάτων θα μπορέσει να εντοπίσει το είδος της κίνησης (π.χ ζιγκζαγκ ή τριγωνική διόρθωση). Η χρήση των όρων της ακολουθίας Fibonacci θα δώσει τις πιθανές στιγμές τερματισμού των κυμάτων κι έτσι θα μπορεί ο αναλυτής να κατανοήσει αν η κίνηση που παρακολουθεί εξελίσσεται με τον τρόπο που έχει υπόψη του. Θα πρέπει να είναι βέβαια πολύ προσεκτικός όσον αφορά τις συνθήκες αλληλουχίας των κυμάτων αλλά και ειδικές περιπτώσεις όπως επεκτάσεις και μη ομαλές κορυφές.

Για να γίνουν όμως όλα τα παραπάνω, απαιτείται η πλήρης γνώση και κατανόηση όλων των κανόνων και των ειδικών θεμάτων που παίζουν ρόλο στη θεωρία του Elliott. Η πραγματοποίηση μιας ανάλυσης δεν είναι καθόλου εύκολη υπόθεση λόγω της πληθώρας των κανόνων που υπάρχουν. Πέρα απ'αυτό, η ίδια η θεωρία του Elliott τα τελευταία χρόνια εμπλουτίζεται, με την πρόταση νέων πιο σύνθετων μορφών κυμάτων που ο ίδιος ο Elliott δεν είχε επισημάνει (Prechter, 1999). Το γεγονός αυτό κάνει ακόμα δυσκολότερη τη σωστή χρήση της Αρχής Των Κυμάτων.

Τα παραπάνω είναι ένας λόγος για τον οποίο έχει δεχθεί η θεωρία του Elliott έντονη κριτική. Γενικότερα, η κριτική εστιάζεται στο γεγονός ότι η θεωρία έχει πολλές παραδοχές οι οποίες δεν αποδεικνύονται. Για παράδειγμα, δεν είναι εύκολα κατανοητός ο λόγος που μία πλήρης ανοδική κίνηση αποτελείται από 5 κι όχι από κάποιο άλλο αριθμό κυμάτων. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι όλοι οι κανόνες είναι προϊόν παρατήρησης ενός ανθρώπου ο οποίος στην εποχή του κατάφερε να τους χρησιμοποιήσει αρκετά ικανοποιητικά. Ένα ακόμη στοιχείο κριτικής είναι οι τομείς εφαρμογής των κυμάτων. Όπως έχουμε δει η θεωρία εφαρμόζεται σε πεδία στα οποία δεν υπεισέρχονται εξωγενείς παράγοντες –τουλάχιστον όχι σε μεγάλο βαθμό- και που πρωτεύοντα ρόλο παίζει η αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων. Ένα παράδειγμα για το οποίο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Αρχή Των Κυμάτων είναι οι πωλήσεις αυτοκινήτων καθώς σε αυτές παίζουν ρόλο οι συνθήκες χρηματοδότησης. Γενικά όμως δεν είναι εύκολα αντιληπτό πότε δρουν εξωτερικοί παράγοντες. Ακόμη, όπως είδαμε και από τις εφαρμογές που πραγματοποιήθηκαν, πολλές φορές σε μια χρονοσειρά, που δείχνει να μπορεί να αναλυθεί σύμφωνα με τη θεωρία του Elliott, υπάρχουν απότομα υψηλά ή χαμηλά σημεία που οφείλονται σε εξωγενείς παράγοντες.

Η επιστήμη της κοινωνικονομίας, της οποίας τη βάση αποτελεί η θεωρία του Elliott, είναι μια σχετικά νέα επιστήμη η οποία αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια. Έχοντας ως κύριο αντικείμενο της έρευνάς της τις χρηματιστηριακές αγορές, προσπαθεί να εξάγει συμπεράσματα τα οποία θα είναι χρήσιμα και για την κατανόηση της εξέλιξης και άλλων συστημάτων. Χρησιμοποιώντας τα συμπεράσματα του Elliott μπορεί να γίνει κατανοητός ο τρόπος αντίδρασης των ανθρώπων και να γίνει αντιληπτή η κατά καιρούς τάση κίνησης κάθε συστήματος. Έχοντας αυτό

υπόψη και χρησιμοποιώντας κατάλληλα μοντέλα πρόβλεψης μπορεί στο μέλλον να πραγματοποιηθούν αρκετά πιο αξιόπιστες προβλέψεις. Ήδη, έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται πακέτα λογισμικού τα οποία προσαρμόζουν τα κύματα του Elliott σε πραγματικές εφαρμογές. Η ολοένα αυξανόμενη ενασχόληση με αυτή τη θεωρία και η όσο γίνεται πληρέστερη κατανόηση των κανόνων και των περιορισμών της μπορεί να οδηγήσει στο μέλλον σε πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

ΑΝΟΔΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Α. Απλά προωθητικά κύματα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αποτελούνται πάντα από πέντε κύματα ονομαζόμενα 1,2,3,4,5. Τα κύματα 1,3,5 είναι και αυτά κύματα ώθησης και είναι περίπου ίσα σε μήκος. Τα κύματα 2 και 4 είναι διορθωτικά.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το κύμα 2 δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο σε τιμή από το 1 και δεν πρέπει να πηγαίνει κάτω από την αρχή του κύματος 1.
- Το κύμα 3 δεν είναι ποτέ το μικρότερο συγκρινόμενο με τα κύματα 1 και 5.
- Το κύμα 4 δεν επικαλύπτει το κύμα 1. Εξαίρεση αποτελούν τα diagonal triangles και μερικές φορές τα κύματα 1 και A, ποτέ όμως το κύμα 3.
- Το κύμα 3 παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ορμή, εκτός εάν το πέμπτο είναι παρατεταμένο.
- Το κύμα 5 πρέπει να ξεπερνάει το τέλος του 3.
- Η εσωτερική δομή πρέπει να εμφανίζει εναλλαγή. Αυτό σημαίνει διαφορετική μορφή διορθωτικών δομών στα κύματα 2 και 4.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζεται στα κύματα 1,3,5 και στα A,C των διορθωτικών δομών. Στα διορθωτικά μπορεί να είναι το κύμα 2,4 ή το κύμα B,D,E,X.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αποτελείται από 5 κύματα. Η εσωτερική δομή είναι 5-3-5-3-5.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Β. Επεκτάσεις

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Εμφανίζονται στα προωθητικά κύματα όπου ένα εκ των κυμάτων 1,3,5 μπορεί να παραταθεί και να γίνει πολύ μεγαλύτερο από τα άλλα δύο. Συνήθως η επέκταση παρατηρείται στο κύμα 3. Τα άλλα δύο κύματα είναι περίπου ίσα.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελείται από 5,9,13 ή 17 κύματα.
- Το κύμα 2 δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο σε τιμή από το κύμα 1, οπότε δεν κατεβαίνει κάτω από την αρχή του 1.
- Το κύμα 3 δεν μπορεί να είναι το μικρότερο συγκρινόμενο με τα 1 και 5.
- Το κύμα 4 δεν επικαλύπτει το κύμα 1.
- Το κύμα 5 εκτείνεται πέρα από το τέλος του 3.
- Το επεκταμένο κύμα φυσιολογικά περιέχει τη μεγαλύτερη επιτάχυνση.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζεται στα κύματα 1,3,5 και στα Α,Σ.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αποτελείται κατ'ελάχιστον από 9 κύματα αν και μπορούν να εμφανιστούν 13 ή 17. Η εσωτερική δομή των 9 κυμάτων είναι 5-3-5-3-5-3-5-3-5. Σημειώνουμε ότι το 3 αναφέρεται σε διορθωτικά κύματα ενώ το 5 σε προωθητικά.

Γ. Διαγώνια, τριγωνικά κύματα τύπου 1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Είναι είδος προωθητικών κυμάτων τα οποία εμφανίζονται στα τελικά κύματα μιας μεγαλύτερης βαθμίδας, δηλαδή στα κύματα 5 και Σ. Πρόκειται για σχετικά σπάνιο φαινόμενο για μεγάλες βαθμίδες κυμάτων. Αντίθετα εμφανίζονται συχνά στις μικρότερες βαθμίδες και σε ημερήσια διαγράμματα. Συνήθως έπειτα από αυτά παρουσιάζεται δραματική αλλαγή στην κατεύθυνση της αγοράς.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

- Αποτελείται από 5 κύματα.
- Το κύμα 4 επικαλύπτει το κύμα 1.
- Το κύμα 4 δεν κατεβαίνει κάτω από την αρχή του 3.
- Το κύμα 3 δεν μπορεί να είναι το μικρότερο.
- Εσωτερικά, όλα τα κύματα έχουν διορθωτική δομή.
- Το κύμα 1 είναι το μεγαλύτερο και το κύμα 5 το μικρότερο.
- Οι γραμμές διοχέτευσης πρέπει να συγκλίνουν.
- Η εσωτερική δομή πρέπει να παρουσιάζει εναλλαγή.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζονται στα κύματα 5 και C και πολύ σπάνια στο κύμα 1.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η εσωτερική δομή είναι 3-3-3-3-3.

Δ. Διαγώνια, τριγωνικά κύματα τύπου 2

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Είναι είδος προωθητικών κυμάτων και συνήθως εμφανίζεται στο κύμα A. Η κύρια διαφορά με τα diagonal triangles type 1 είναι ότι τα κύματα 1,3,5 έχουν εσωτερική δομή 5 κυμάτων. . Πρόκειται για σχετικά σπάνιο φαινόμενο για μεγάλες βαθμίδες κυμάτων. Αντίθετα εμφανίζονται συχνά στις μικρότερες βαθμίδες και σε ημερήσια διαγράμματα. Δεν ακολουθούνται από δραματική αλλαγή της κατεύθυνσης της αγοράς.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελείται από 5 κύματα.
- Το κύμα 4 επικαλύπτει το κύμα 1.
- Το κύμα 4 δεν κατεβαίνει κάτω από την αρχή του 3.
- Το κύμα 3 δεν μπορεί να είναι το μικρότερο.
- Εσωτερικά, τα κύματα 1,3,5 έχουν προωθητική δομή.
- Το κύμα 1 είναι το μεγαλύτερο και το κύμα 5 είναι το μικρότερο.
- Εσωτερικά, εμφανίζεται εναλλαγή.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζονται στα κύματα 1 και A.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η εσωτερική δομή είναι 5-3-5-3-5.

Ε. «Αποτυχία» στο 5^ο κύμα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Είναι προωθητικά κύματα στα οποία το πέμπτο κύμα δεν καταφέρνει να ξεπεράσει το τέλος του τρίτου. Υποδηλώνει ότι η ανοδική τάση είναι αδύναμη και ότι η αγορά θα παρουσιάσει επιτάχυνση προς την αντίθετη κατεύθυνση.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το κύμα 2 δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο σε τιμή από το κύμα 1.
- Το κύμα 3 δεν είναι ποτέ το μικρότερο συγκρινόμενο με τα 1,5.
- Το κύμα 4 δεν επικαλύπτει το κύμα 1.
- Το κύμα 5 αποτυγχάνει να ξεπεράσει το τέλος του 3.
- Το κύμα 3 εμφανίζει τη μεγαλύτερη ορμή.
- Εσωτερικά εμφανίζεται εναλλαγή.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Μπορεί να εμφανιστεί μόνο στα κύματα 5 και C, αλλά όχι στο πέμπτο κύμα ενός κύματος 3.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Πρέπει να αποτελείται από 5 κύματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Α. Ζιγκζαγκ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για τη συνηθέστερη διορθωτική δομή. Συχνά μοιάζει με προωθητικό κύμα λόγω της επιτάχυνσης που εμφανίζει. Κάποιες φορές επεκτείνεται και έχουμε τις περιπτώσεις ενός διπλού ή τριπλού zigzag, γεγονός βέβαια όχι ιδιαίτερα συχνό καθώς έτσι δεν παρουσιάζεται εναλλαγή. Σημειώνουμε πως μπορεί να είναι μόνο το πρώτο τμήμα μιας διορθωτικής δομής.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελείται από 3 κύματα.
- Τα κύματα Α και C είναι προωθητικά ενώ το Β είναι διορθωτικό.
- Το κύμα Β δεν επανακτά περισσότερο από το 61,8% του Α.
- Το κύμα C πρέπει να πηγαίνει πέρα από το τέλος του Α.
- Το κύμα C είναι τουλάχιστον ίσο με το Α.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Τις περισσότερες φορές παρατηρείται στα κύματα Α,Χ ή 2. Ακόμη είναι συχνό στα κύματα Β που είναι τμήμα ενός flat, ως τμήμα ενός triangle και στα κύματα 4.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Ένα απλό zigzag αποτελείται από 3 κύματα, ένα διπλό από 7 χωρισμένα από ένα κύμα Χ στη μέση, ένα τριπλό από 11 χωρισμένα από 2 Χ. Η εσωτερική δομή σε ένα απλό είναι 5-3-5 ενώ σε ένα διπλό είναι 5-3-5-3-5-3-5.

Β. Πλάγια κύματα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για μια πολύ συνηθισμένη μορφή διορθωτικών κυμάτων η οποία γενικά δείχνει κίνηση σε πλάγια κατεύθυνση. Τα κύματα Α και Β ενός flat έχουν διορθωτική δομή ενώ το κύμα C είναι προωθητικό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελείται από τρία κύματα.
- Τα κύματα Α,Β είναι κύματα ώθησης ενώ το C είναι διορθωτικό.
- Το κύμα Β επανακτά περισσότερο από το 61,8% του Α.
- Συνήθως το κύμα Β παρουσιάζει πλήρη ανάκτηση του προηγούμενου προωθητικού κύματος.
- Το κύμα C δεν πρέπει να πηγαίνει πέρα από το τέλος του Α.
- Το κύμα C είναι τουλάχιστον ίσο με το κύμα Α.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζεται κυρίως στα κύματα Β. Αρκετά συχνό και στα κύματα 2,4.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η εσωτερική δομή είναι 3-3-5. Τα κύματα Α και Β είναι zigzag.

Γ. Επεκτεινόμενο πλάγιο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για μια συνηθισμένη ειδική μορφή ενός flat. Το κύμα Β παρατείνεται και πηγαίνει πέρα από το τέλος του προηγούμενου προωθητικού κύματος. Η δύναμη που εμφανίζει το κύμα Β φανερώνει ότι η αγορά θέλει να κινηθεί στην κατεύθυνσή του. Με άλλα λόγια, φαίνεται ότι η τάση ήταν εντονα ανοδική και μέσα στη διορθωτική φάση παρουσιάζεται νέα κορυφή τιμών. Το κύμα C θα παρουσιάσει έντονη επιτάχυνση προς την αντίθετη κατεύθυνση.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελείται από τρία κύματα.
- Το κύμα C είναι κύμα ώθησης ενώ τα Α,Β είναι διορθωτικά.
- Το κύμα C πηγαίνει πέρα από το τέλος του προηγούμενου προωθητικού κύματος το οποίο είχε τελειώσει με την αρχή του Α. Το κύμα C είναι πολύ μεγαλύτερο από το Α.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζεται στα κύματα 2,4,Β ή Χ. Αν παρουσιαστεί στο κύμα 2 και είναι σχετικά μικρό, τότε θα πραγματοποιηθεί επιτάχυνση στο κύμα 3.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αποτελείται από 3 κύματα και η εσωτερική δομή είναι 3-3-5.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Δ. Τριγωνικά κύματα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα triangles είναι μορφή διορθωτικών κυμάτων και μπορούν είτε να διαστέλλονται είτε να συστέλλονται. Ακόμη μπορούν είτε να ανέρχονται είτε να κατέρχονται. Αποτελούνται από πέντε κύματα τα οποία έχουν διορθωτική δομή.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποτελούνται από 5 κύματα.
- Το κύμα 4 επικαλύπτει το κύμα 1.
- Το κύμα 4 δεν πηγαίνει πέρα από την αρχή του 3.
- Το κύμα 3 δεν μπορεί να είναι το μικρότερο.
- Εσωτερικά όλα τα κύματα έχουν διορθωτική δομή.
- Σε ένα συσπλούμενο triangle το κύμα 1 είναι το μεγαλύτερο και το κύμα 5 το μικρότερο. Σε ένα διασπλούμενο αντίστροφα.
- Παρουσιάζουν σφηνοειδή μορφή.
- Η εσωτερική δομή πρέπει να παρουσιάζει εναλλαγή.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Εμφανίζονται μόνο στα κύματα Β,Χ και 4. Ποτέ στα κύματα 2 και Α.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αποτελούνται από 5 κύματα με εσωτερική δομή 3-3-3-3-3.

Ε. Συνδυασμοί (WXY)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για συνδυασμό διαφόρων τύπων διορθωτικών δομών. Ονομάζουμε τα κύματα WXY ή WXYXZ αν είναι ακόμη πιο περίπλοκη η μορφή. Για παράδειγμα, ξεκινάει με ένα zigzag (κύμα W), έπειτα έχουμε ένα ενδιάμεσο κύμα X, στη συνέχεια ένα flat (κύμα Y) και ούτω καθεξής.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

- Όλοι οι τύποι διορθωτικών κυμάτων μπορούν να συνδιαστούν για να σχηματίσουν μία μεγαλύτερη διορθωτική μορφή.
- Εφαρμόζονται όλοι οι κανόνες των διαφόρων μορφών.
- Ένα triangle μέσα σε ένα συνδιασμό εμφανίζεται μόνο στο τέλος.
- Οι διορθωτικές μορφές εμφανίζουν εναλλαγή.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

Γενικά εμφανίζονται κυρίως στα κύματα B,X,4 ενώ είναι πολύ σπάνιο φαινόμενο στο κύμα 2.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Για το παράδειγμα που προαναφέρθηκε έχουμε: 5-3-5(zigzag)-5-3-5(X)-3-3-5(flat)-3-3-3-3-3(triangle).

ΣΤ. «Τρέχον» πλάγιο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για μια σπάνια ειδική μορφή αποτυχίας. Είναι ένα flat στο οποίο το κύμα B είναι επιμήκες και το κύμα C είναι πολύ μικρό. Επιπρόσθετα, το κύμα C είναι τόσο μικρό ώστε να μη φτάνει στην περιοχή τιμών του A.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το κύμα B πρέπει να αποτελείται από τρία κύματα.
- Το κύμα C πρέπει να αποτελείται από πέντε κύματα.
- Το κύμα C πρέπει να είναι τόσο μικρό ώστε να μη φτάνει στην περιοχή τιμών του A.
- Το κύμα C δεν πρέπει να επανακτά περισσότερο από το 100% του B πρέπει όμως να επανακτά τουλάχιστον το 60% του A.

ΣΕ ΠΟΙΟ ΚΥΜΑ;

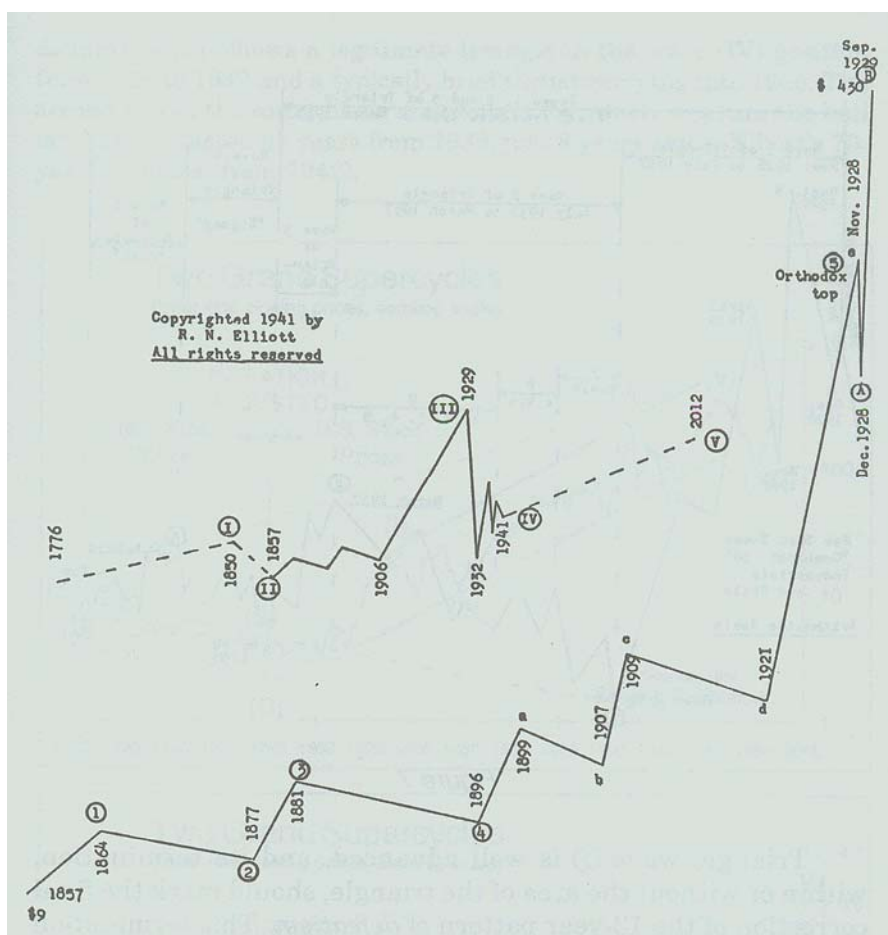
Συνήθως εμφανίζεται στα κύματα 2 και B.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αποτελείται από τρία κύματα. Η εσωτερική δομή είναι 3-3-5.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΔΥΟ ΚΥΚΛΟΙ ΤΗΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

Τα παλαιότερα διαθέσιμα αρχεία μας τα δίνει ο δείκτης Ahe-Houghton ο οποίος χρονολογείται από το 1854. Η διακύμανσή του από το 1854 μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1929 φαίνεται στο παρακάτω γράφημα. Το κύμα από το 1857 μέχρι το 1929 μπορεί να είναι ένα από τα κύματα I, III ή V ενός Cycle γεγονός το οποίο εξαρτάται από τη φύση και την ένταση της κίνησης πριν από το 1854. Όμως υπάρχουν λόγοι οι οποίοι μας κάνουν να πιστεύουμε ότι πρόκειται για το κύμα III. Ο κυριότερος από αυτούς είναι ότι η αγορά μετά το 1929 εμφανίζει την μορφή μιας τεράστιας τριγωνικής διόρθωσης η οποία διήρκεσε 13 χρόνια. Οι παρατηρήσεις του Elliott διατείνονται ότι οι κανονικές τριγωνικές διορθώσεις εμφανίζονται στο τέταρτο κύμα μιας ανοδικής κίνησης.

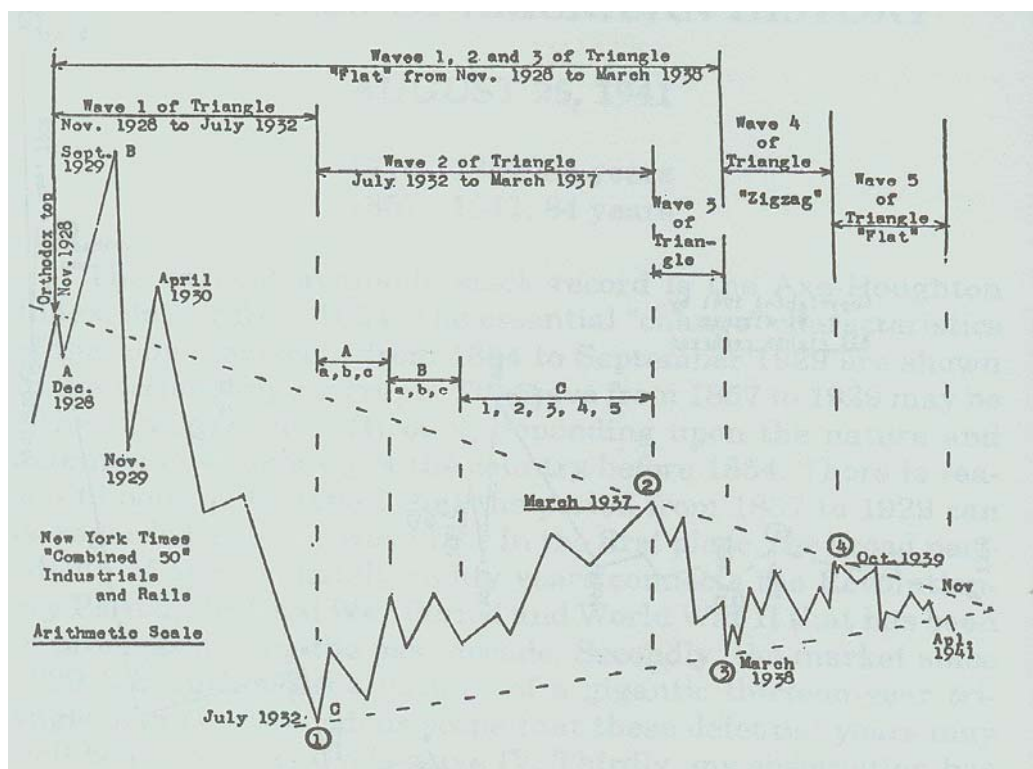


ΣΧΗΜΑ

Για να εκτιμήσουμε την αιτία εμφάνισης ενός τόσο δυναμικού τριγωνικού κύματος, πρέπει να εξετάσουμε την κίνηση των προηγούμενων ετών και ιδιαίτερα την δυναμική ανοδική κίνηση από το 1921 έως το 1929. Έτσι, δίνουμε μεγάλη προσοχή στο κύμα 5 όπως φαίνεται και στο ακόλουθο γράφημα, το οποίο ξεκίνησε το 1896 και

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

τερμάτισε το 1929. Πιο συγκεκριμένα, το κύμα ε που ολοκλήρωσε την μακροχρόνια ανοδική περίοδο ήταν εξαιρετικά δυναμικό παρουσιάζοντας μεγάλη επιτάχυνση και ιδιαίτερα μεγάλο όγκο. Είναι λοιπόν φυσιολογικό ότι μετά από μία τόσο ορμητική ανοδική κίνηση, η συνολική διόρθωση που ακολούθησε να είναι κι αυτή ιδιαίτερα έντονη. Παρακάτω φαίνεται αναλυτικά η τριγωνική αυτή διόρθωση.

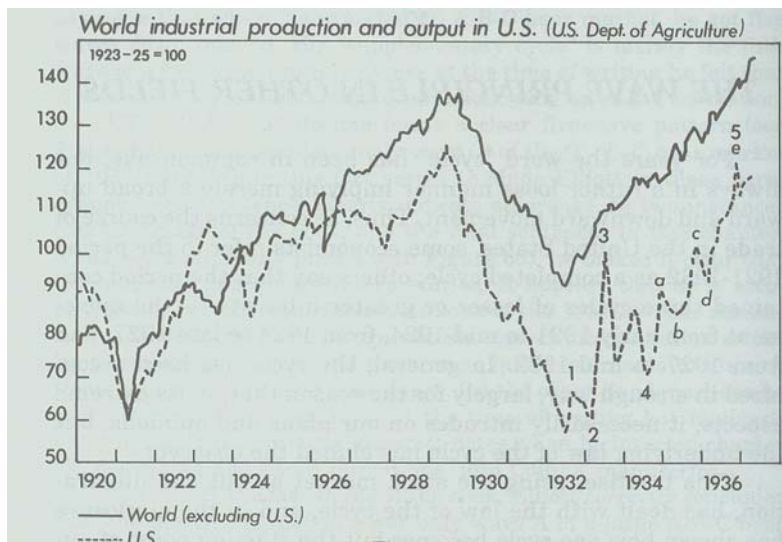


ΣΧΗΜΑ 65

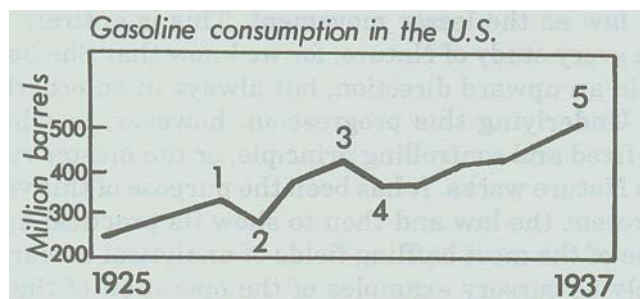
Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι όταν ο Elliott αναφερόταν στη μεγάλη τριγωνική διόρθωση αυτή δεν είχε τερματίσει ακόμη. Έτσι λοιπόν, ο Elliott ανέμενε ότι μετά το τέλος αυτού του τριγώνου θα αρχίσει το κύμα 5 του Cycle το οποίο προέβλεπε ότι θα τερμάτιζε το 2012 όπως φαίνεται και στο σχήμα. Σήμερα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο τερματισμός αυτός ήρθε 12 χρόνια νωρίτερα και να υποθέσουμε ότι αυτή τη στιγμή το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης έχει μπει στο κύμα A της καθοδικής φάσης του Cycle.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΕΔΙΑ ΕΚΤΟΣ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ

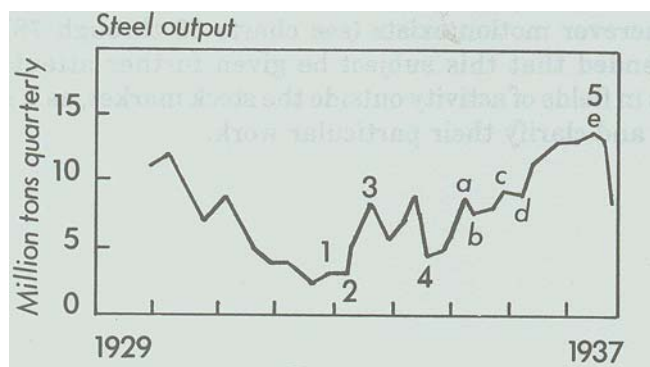
Εκτός από το χρηματιστήριο, η Αρχή των Κυμάτων μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα πεδία. Τα γραφήματα που ακολουθούν αποδεικνύουν ότι η θεωρία του Elliott μπορεί να εφαρμοσθεί οπουδήποτε υπάρχει κίνηση.



ΣΧΗΜΑ 66

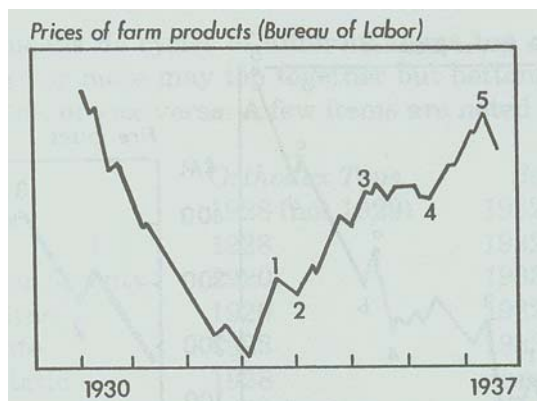


ΣΧΗΜΑ 67

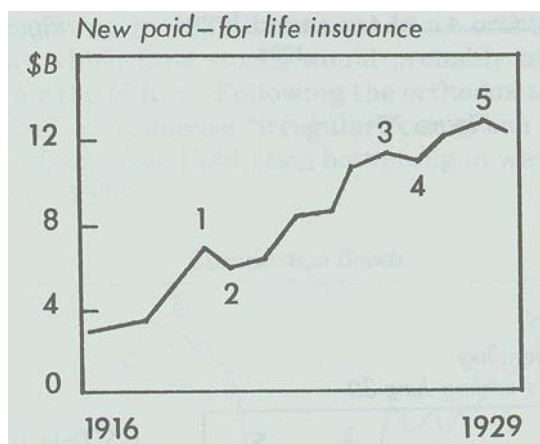


ΣΧΗΜΑ 68

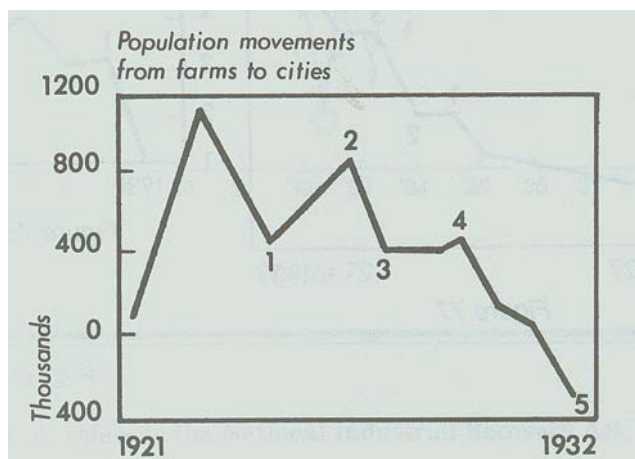
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ



ΣΧΗΜΑ 69

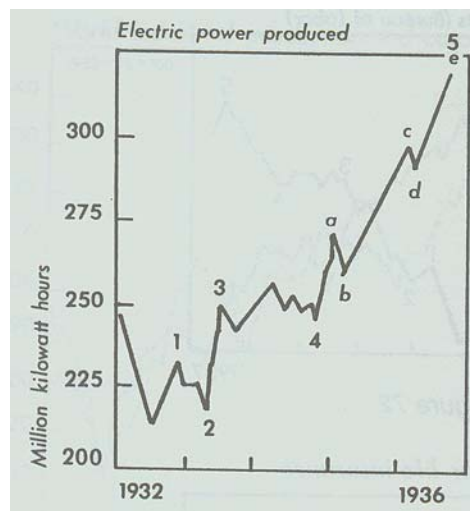


ΣΧΗΜΑ 70

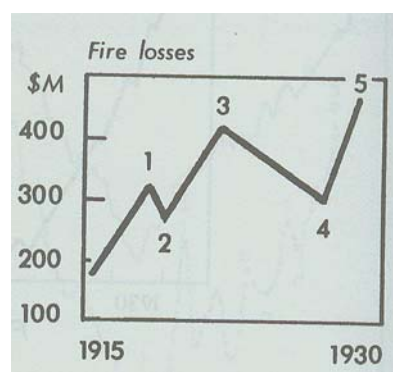


ΣΧΗΜΑ 71

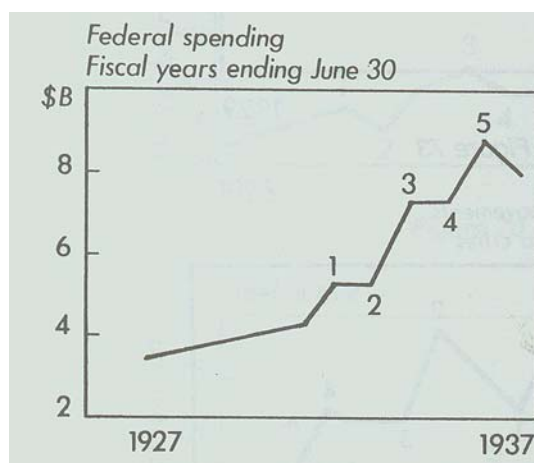
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ



ΣΧΗΜΑ 72

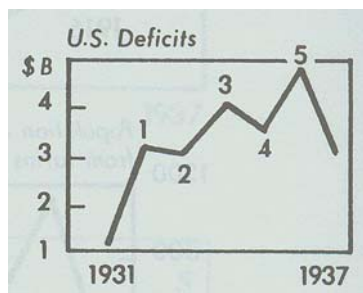


ΣΧΗΜΑ 73



ΣΧΗΜΑ 74

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ



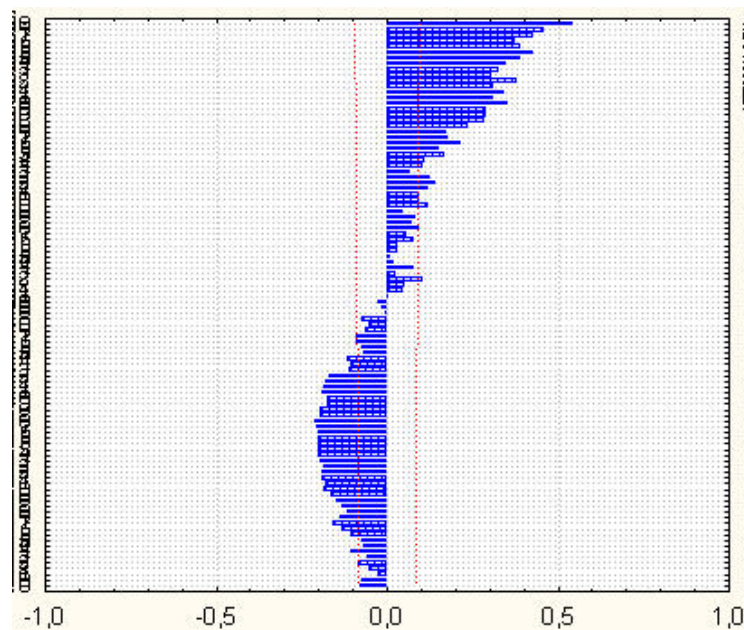
ΣΧΗΜΑ 75

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

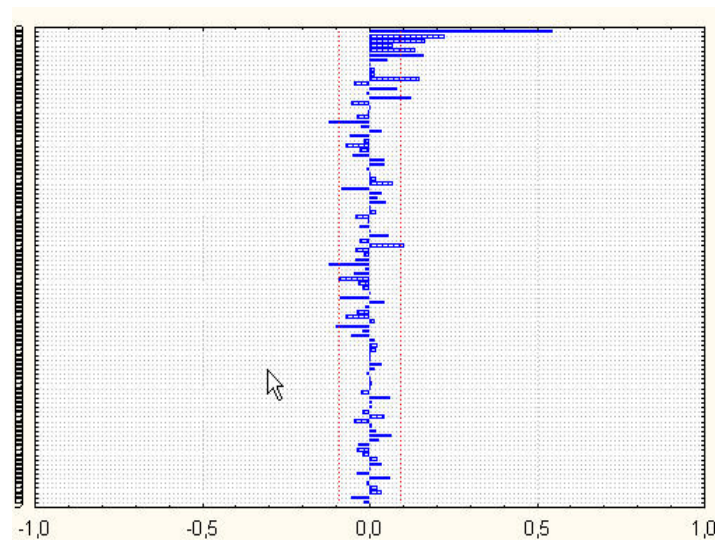
Στη συνέχεια παρατίθενται όλοι οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης για τις χρονοσειρές των εφαρμογών του Κεφαλαίου 6. Σε κάθε χρονοσειρά τα δύο πρώτα γραφήματα θα αναφέρονται στην απλή χρονοσειρά και τα δύο επόμενα στη χρονοσειρά που προκύπτει μετά από την πρώτη διαφορίση.

- **Ημερήσιες πωλήσεις αθλητικών εφημερίδων**

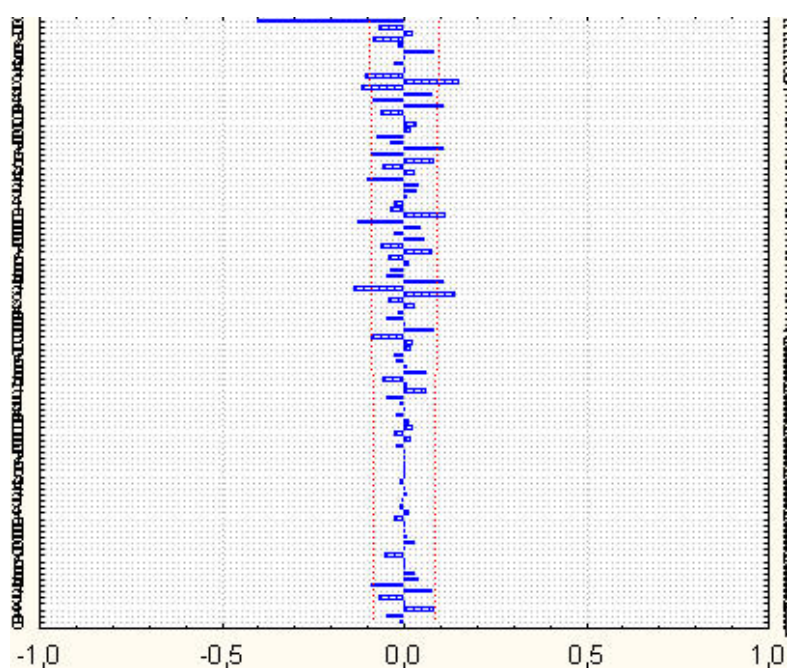
ACF



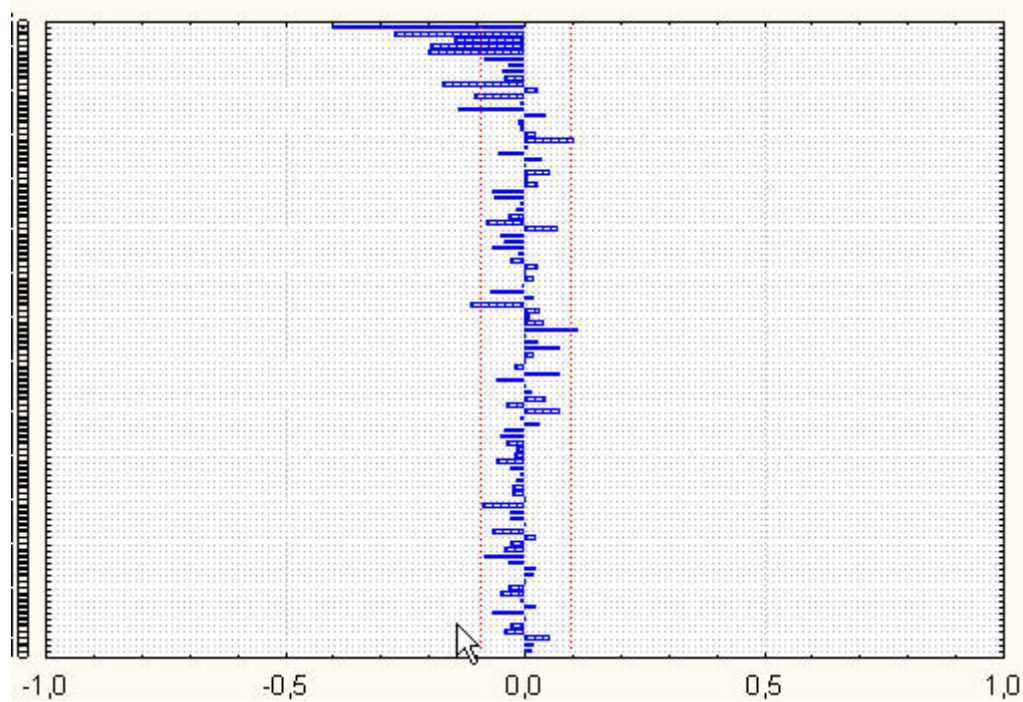
PACF



ACF

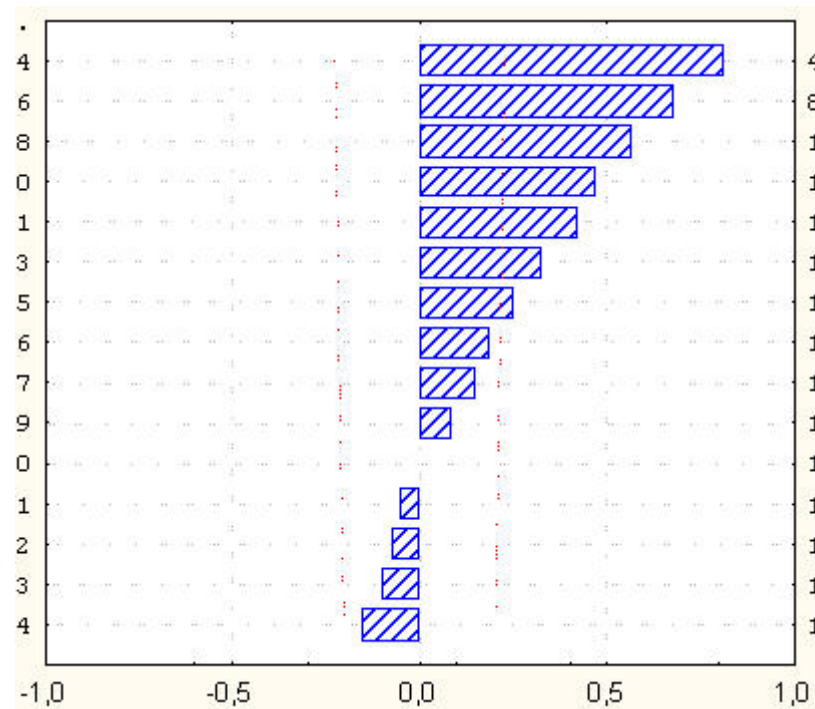


PACF

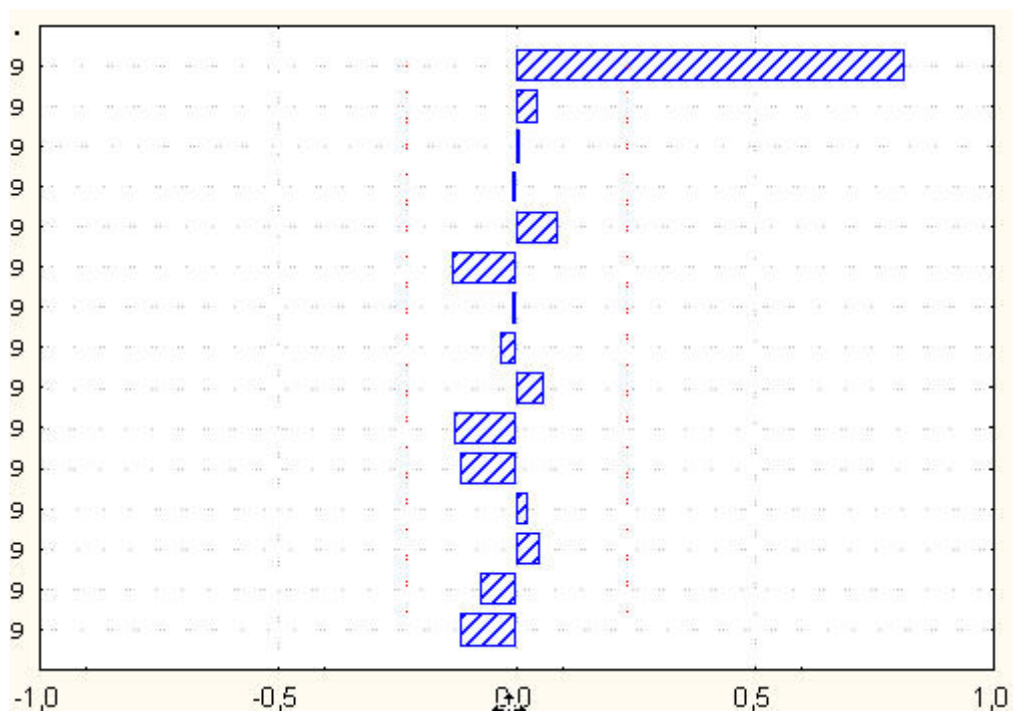


- Πωλήσεις κυριακάτικων πολιτικών εφημερίδων

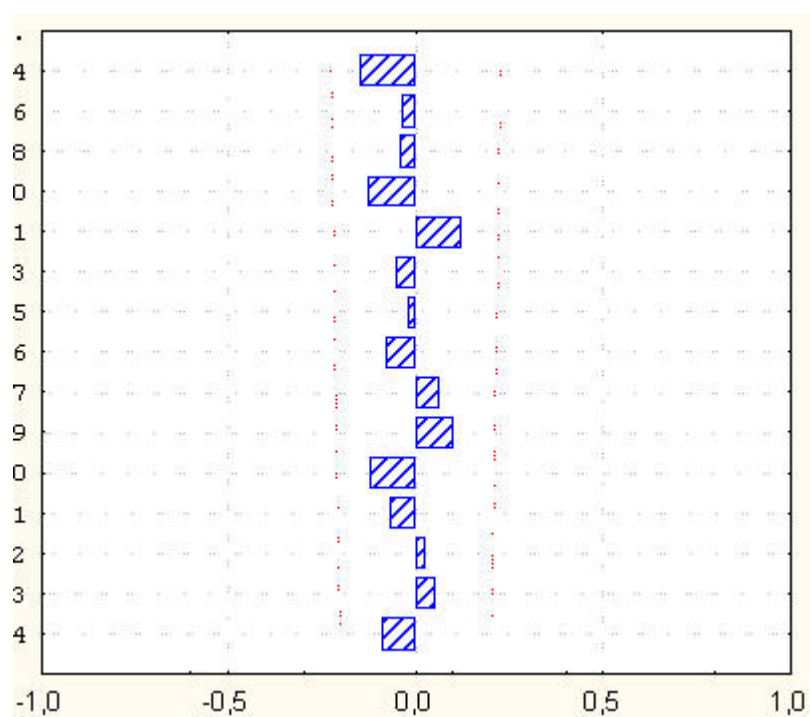
ACF



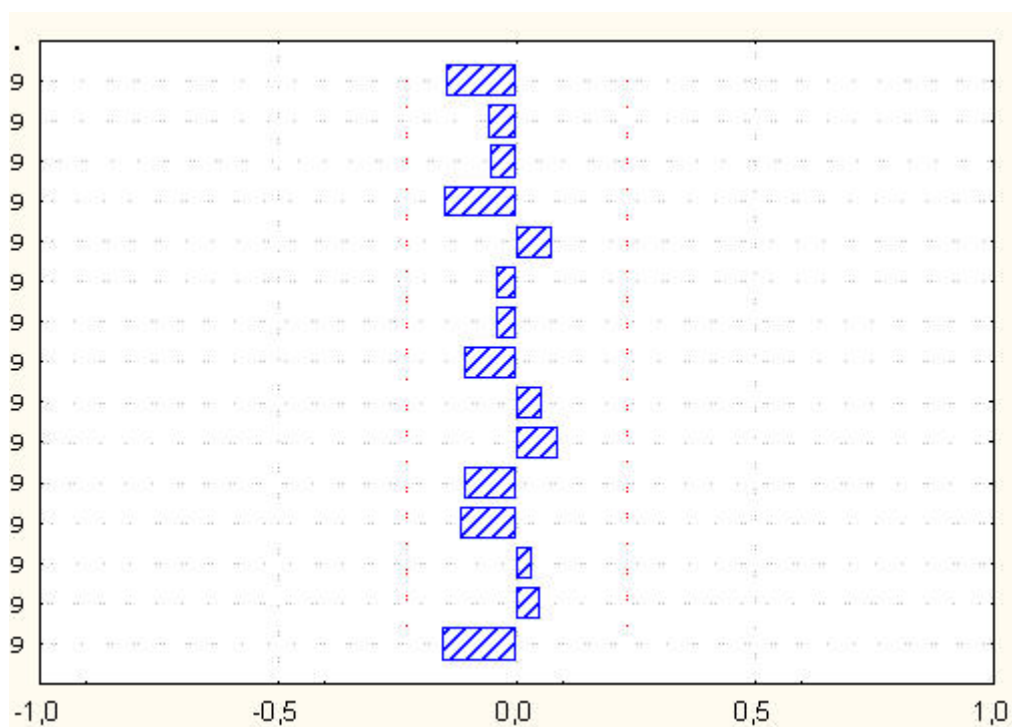
PACF



ACF

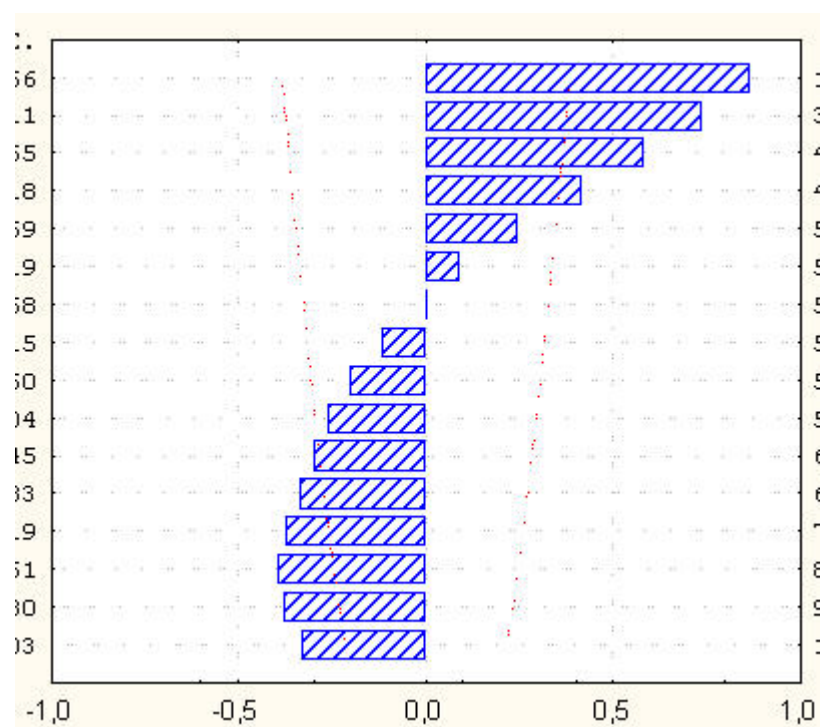


PACF

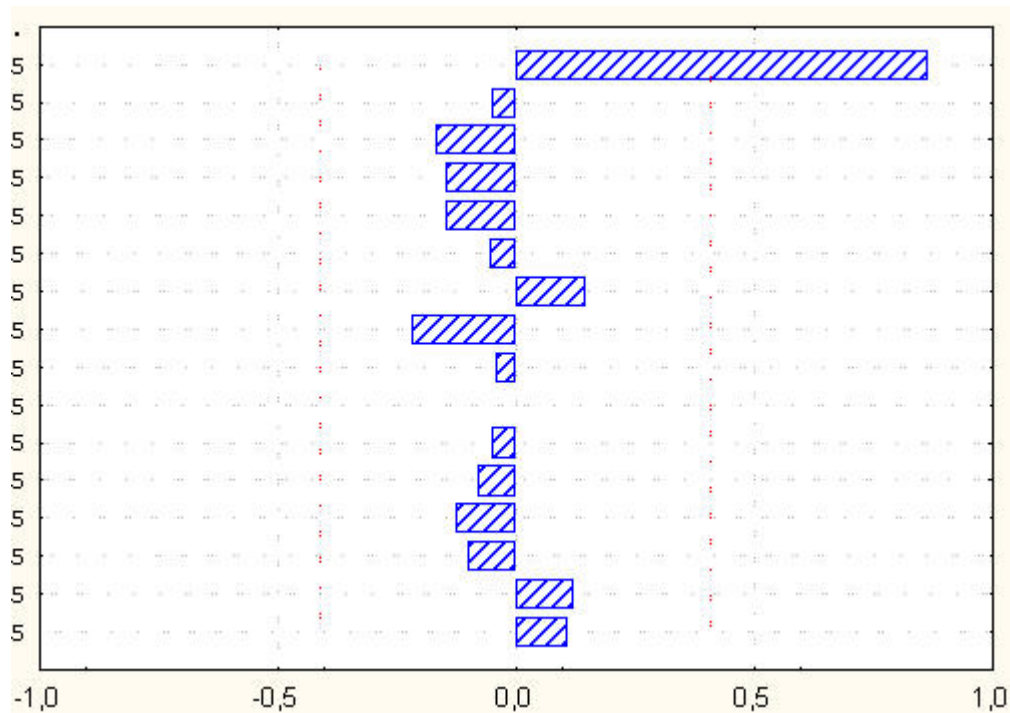


- Πωλήσεις εισιτηρίων αγώνων Α' Εθνικής ποδοσφαίρου

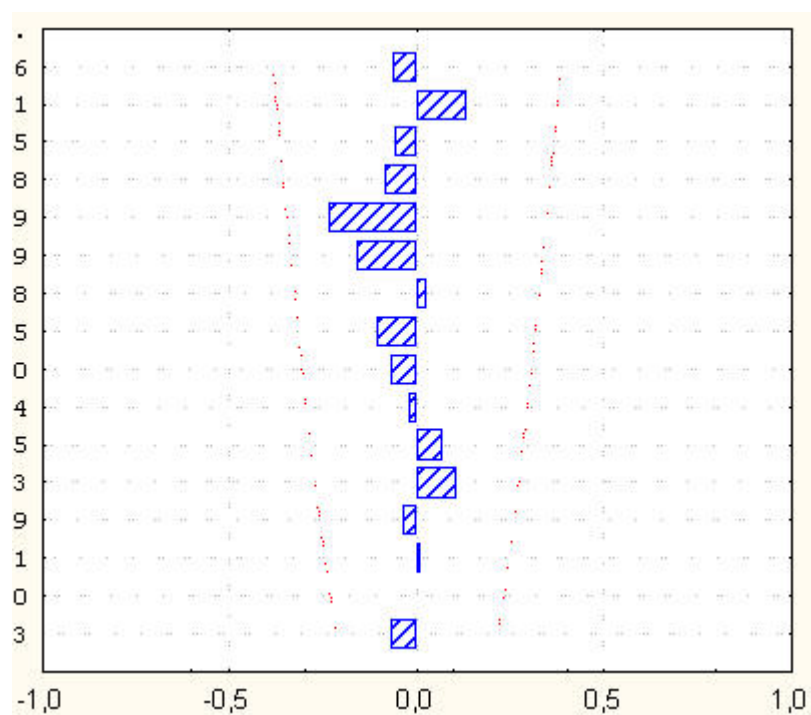
ACF



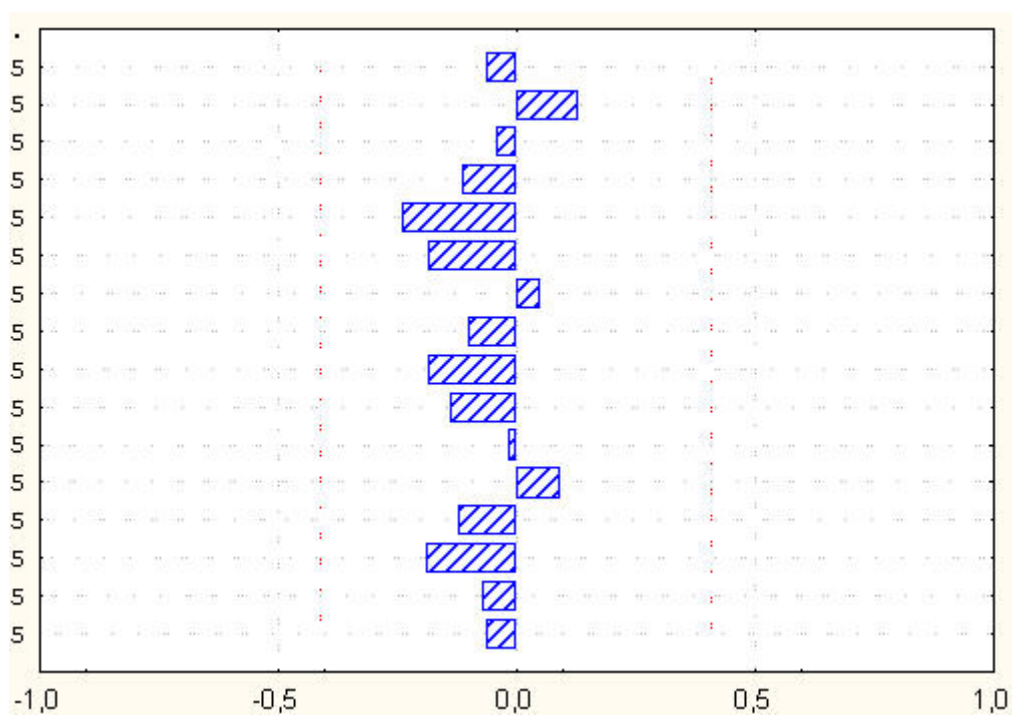
PACF



ACF

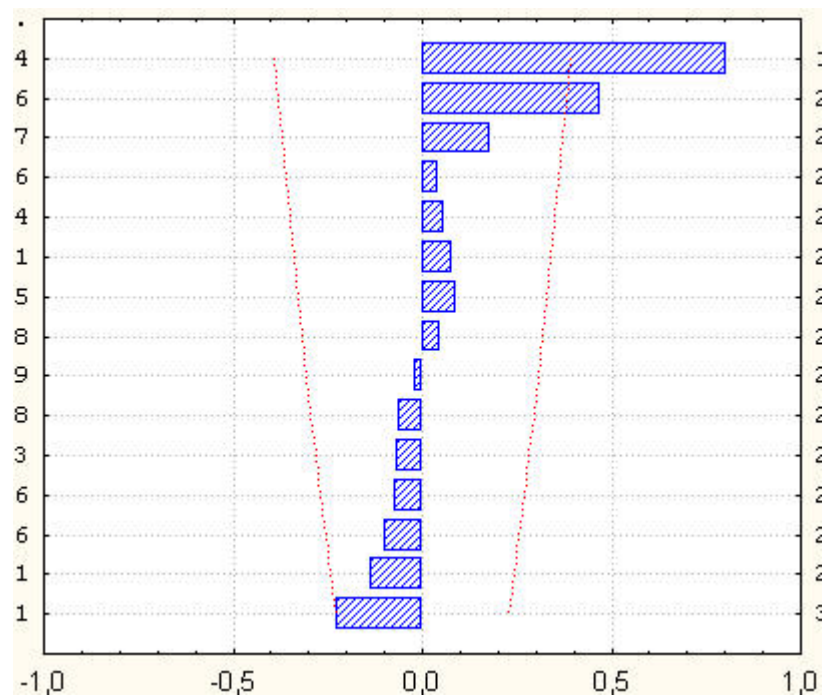


PACF

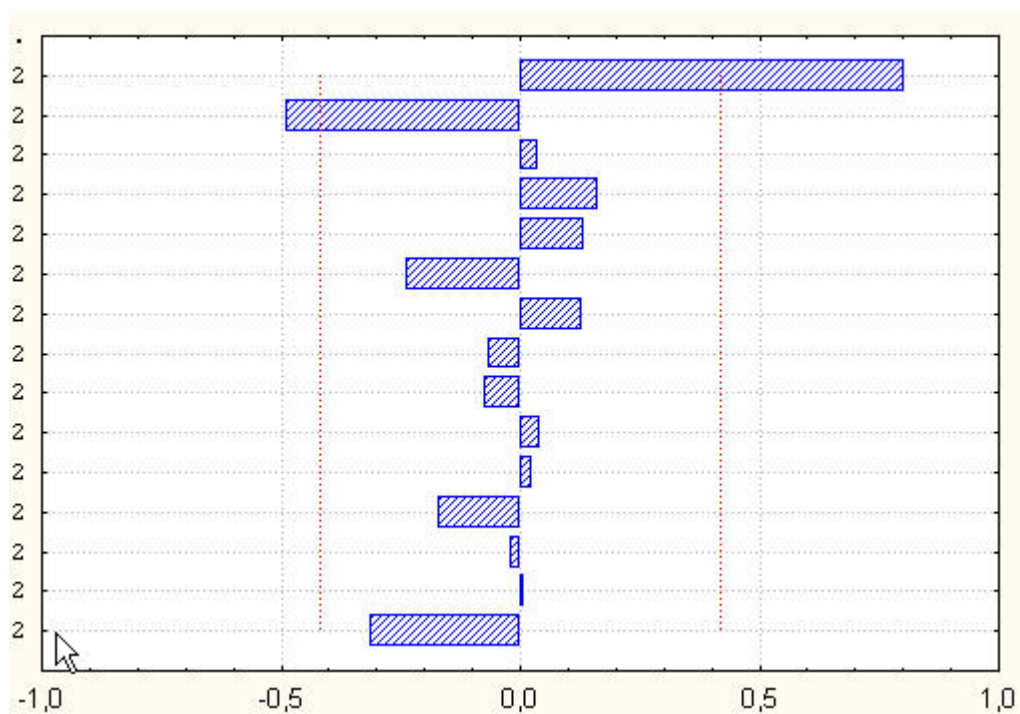


- Βox-office κινηματογράφων ΗΠΑ

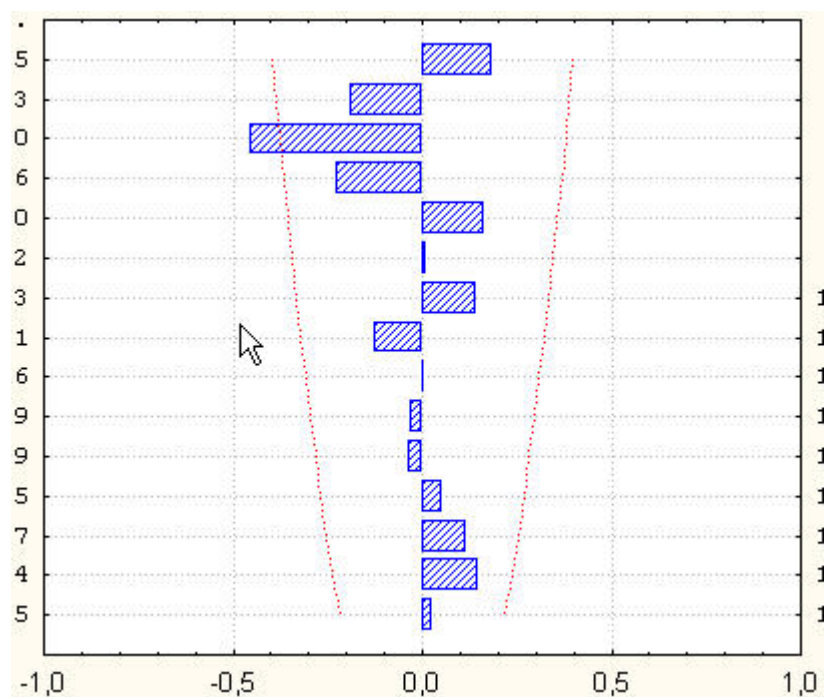
ACF



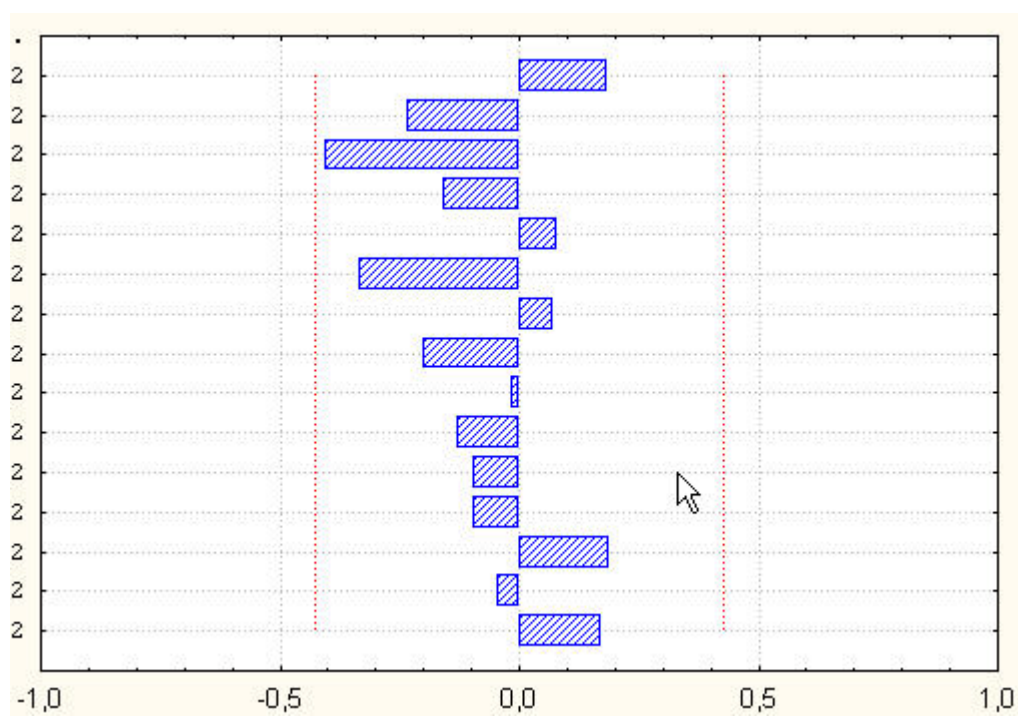
PACF



ACF

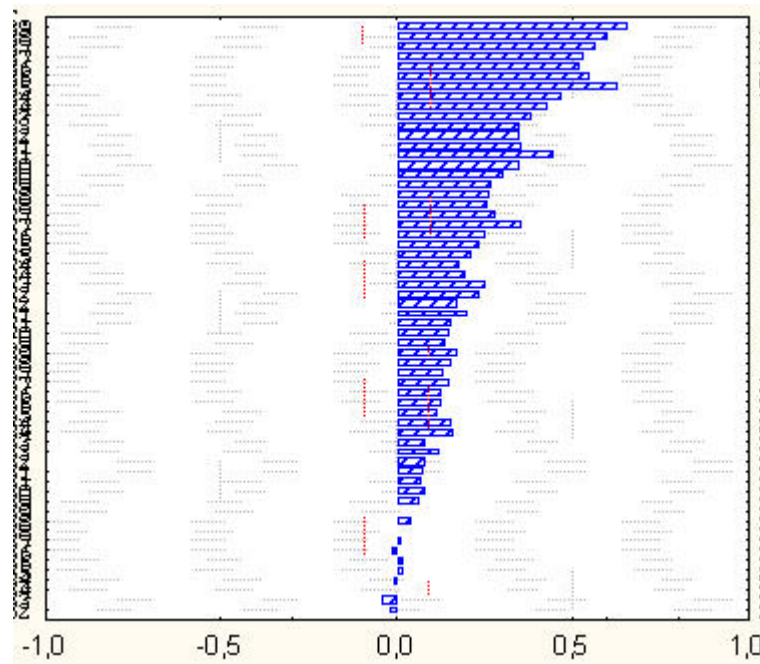


PACF

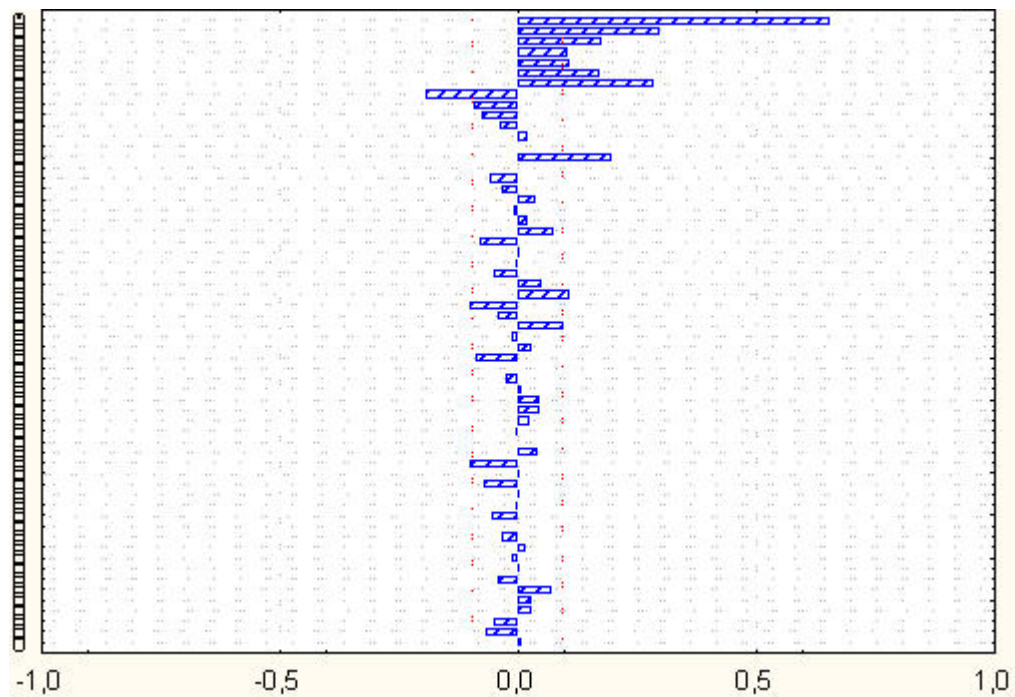


- Τηλεθεάσεις reality τηλεπαιχνιδιών

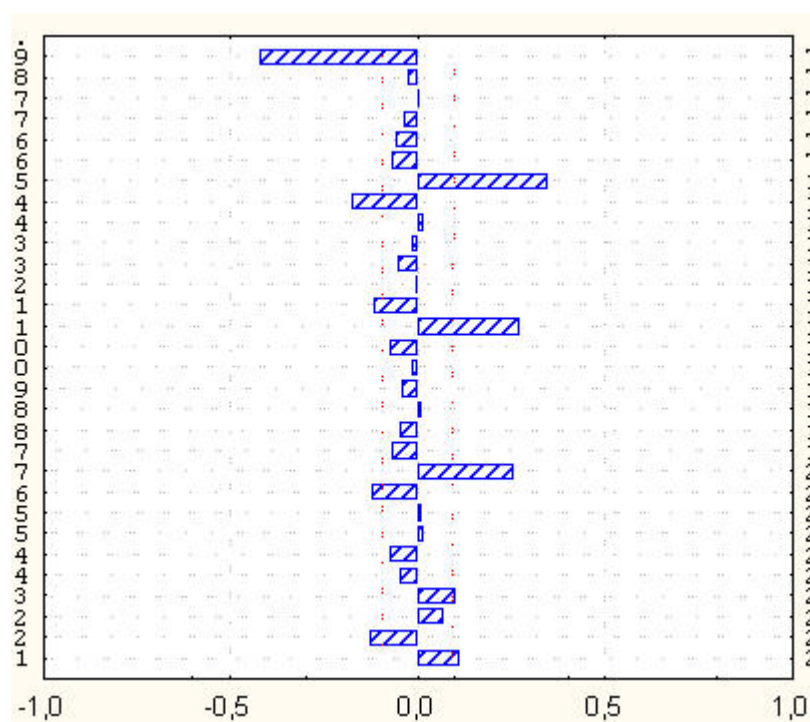
ACF



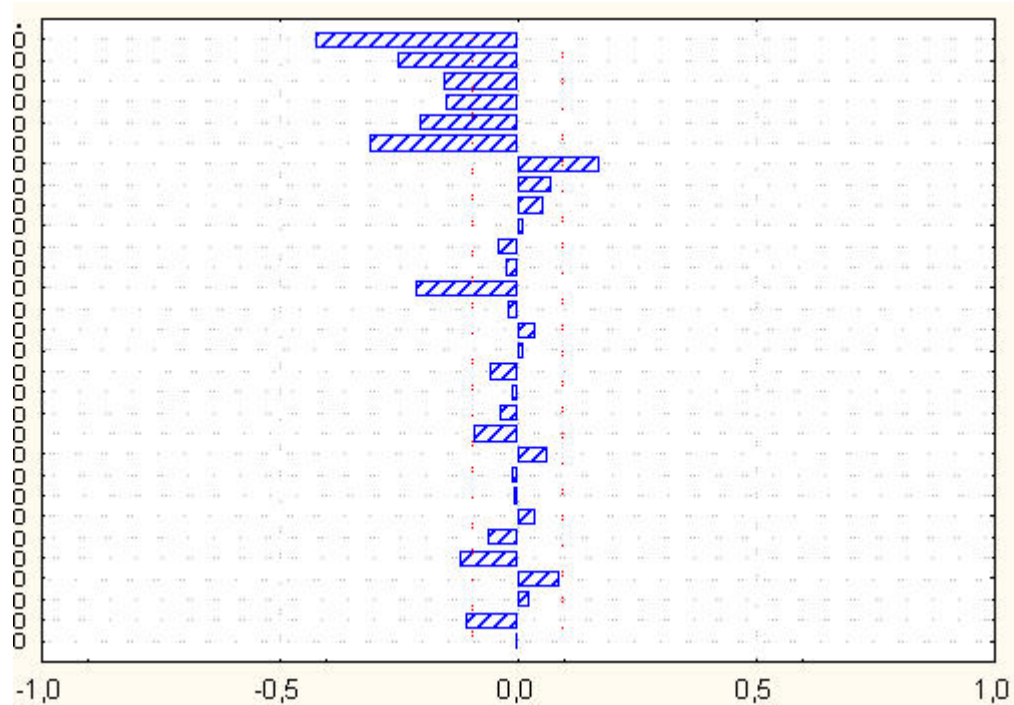
PACF



ACF



PACF



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΤΟ ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟ ΤΕΣΤ ΚΟΛΜΟΓΟΡΟΒ-ΣΜΙΡΝΟΒ ΓΙΑ ΔΥΟ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ

Με το κριτήριο αυτό ελέγχουμε αν δύο ανεξάρτητα τ.δ.

$$(X_1, \dots, X_n), (Y_1, \dots, Y_n)$$

με σ.α.κ. $F(x)$ και $G(y)$ αντίστοιχα προέρχονται από την ίδια κατανομή. Οι ποθέσεις διατυπώνονται ως εξής:

$H_0: F(x)=G(y)$ (Τα δύο δείγματα (X_1, \dots, X_n) και (Y_1, \dots, Y_n) προέρχονται από την ίδια κατανομή).

$H_1: F(x) \neq G(y)$

Η H_0 απορρίπτεται σε σ.σ. α όταν:

$$D_{n,m} = \max |F_n(x) - G_m(y)| > D_{n,m;\alpha}$$

Όπου $F_n(x)$ και $G_m(y)$ είναι οι δειγματικές συναρτήσεις αθροιστικής κατανομής για τα δύο δείγματα και ορίζονται όπως στην προηγούμενη περίπτωση και το $D_{n,m;\alpha}$ υπολογίζεται από πίνακες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΕΝΤΥΠΗ

Κλέμος Ολύμπιος(2003), Πρόβλεψη πωλήσεων της εταιρίας JT-INTERNATIONAL με μεθόδους αποσύνθεσης-Holt&Winter-ARIMA-Νευρωνικά δίκτυα, Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης

Κολύβα-Μαχαίρα Φ., Μπόρα-Σέντα Ε.(1998), Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη

Batty M., Shiode N.(2003), Power Law Distributions In Real and Virtual Words, www.isoc.org

Carroll G.R (1982), National city-size distributions: what do we know after 67 years of research?, *Progress in Human Geography*, vol.6, P.P 1-43

Casti L. John (2002), The waves of life: The Elliott Wave Principle and the Patterns Of Everyday Events, Wiley Periodicals, Inc., Vol.7, No6, pp12-17

Elliott R.N.(1938), The Wave Principle, New Classics Library, Gainesville, Georgia, GA

Elliott R.N.(1939), The Financial World Articles, New Classics Library, Gainesville, Georgia, GA

Elliott R.N.(1946), Nature's Law-The secret of the Universe, New Classics Library, Gainesville, Georgia, GA

Krugman, P. (1996), The Self-Organizing Economy, Blackwell, Cambridge, MA

Prechter R. Robert, Jr(1994), R.N. Elliott Masterworks, New Classics Library, Gainesville, Georgia, GA

Prechter R. Robert, Jr(1999), The Wave Principle of Human Social Behavior, New Classics Library, Gainesville, Georgia, GA

Simon H.A. (1957), Models of Man, John Wiley & Sons, New York.

B. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

www.elliottwave.com

www.fibonacci.com

www.fractalwisdom.com

www.mathacademy.com/pr/prime/articles/fibonac/index.asp

www.mcs.survey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fib.html

www.prognosis.nl

www.plus.maths.org/issue3/fibonacci

www.socionomics.org

www.wavecounts.com