



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Πρόβλεψη χρηματοοικονομικών δεικτών με χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σεραφείμ Ε. Γραβάνης

Επιβλέπων : Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Υπεύθυνη: Χριστίνα Κωσταντινίδου

Υποψήφια Διδάκτορας Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Πρόβλεψη χρηματοοικονομικών δεικτών με χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σεραφείμ Ε. Γραβάνης

Επιβλέπων : Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Υπεύθυνη: Χριστίνα Κωσταντινίδου

Υποψήφια Διδάκτορας Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19^η Οκτωβρίου 2010.

.....
Βασίλειος Ασημακόπουλος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δημήτριος Ασκούνης

Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

.....
Σεραφείμ Ε. Γραβάνης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΓΡΑΒΑΝΗΣ, 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η πρόσφατη κρίση στον χρηματοπιστωτικό τομέα και η επακόλουθη μετάδοση της στην πραγματική οικονομία σε παγκόσμιο επίπεδο κατέδειξαν τη σημασία δυο βασικών παραγόντων: της αλληλοσύνδεσης των επιμέρους οικονομιών και της κρισιμότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Η παρούσα διπλωματική εργασία, αναλύοντας τα αίτια και τα αποτελέσματα της κρίσης, εξετάζει τη λειτουργία του τραπεζικού τομέα μελετώντας τον τρόπο μεταβολής των βασικών χρηματοοικονομικών δεικτών που την καθορίζουν. Παράλληλα, αναγνωρίζοντας την αυξανόμενη σημασία των μοντέλων πρόβλεψης στη λήψη αποφάσεων, διαφορετικές τεχνικές προβλέψεων τίθενται υπό εξέταση.

Στόχος της διπλωματικής είναι να εξετάσει κατά πόσο η χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων βελτιώνει την ποιότητα των προβλέψεων. Για να επιτευχθεί αυτό χρησιμοποιήσαμε ως χρονοσειρές δεδομένα, χρηματοοικονομικών δεικτών, που αντλήθηκαν από ισολογισμούς ελληνικών χρηματοπιστωτικών οργανισμών. Μετά από επεξεργασία, οι τελικές χρονοσειρές εισήχθησαν σε διάφορα μοντέλα Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, ώστε να εντοπίσουμε αυτό που επιφέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα προβλέψεων.

Τα αποτελέσματα αυτά, συγκρίνονται με τα αποτελέσματα που δίνουν άλλα μοντέλα πρόβλεψης, όπως η απλοϊκή μέθοδος (NAÏVE), τα μοντέλα της εκθετικής εξομάλυνσης (SES, HOLT, DAMPED), και την συνδυαστική μέθοδο Θ (Theta). Η αξιολόγηση των προαναφερθέντων μεθόδων πραγματοποιείται μέσω των σφαλμάτων: Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (MAE), Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα (MSE), Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (MAPE) και Συμμετρικό μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (sMAPE).

Συνοψίζοντας, η παρούσα εργασία κατέδειξε ότι με τη χρήση Νευρωνικών Δικτύων παρατηρήθηκε βελτίωση της ποιότητας των προβλέψεων και σημαντική μείωση των σφαλμάτων.

Λέξεις Κλειδιά: χρηματοοικονομικοί δείκτες, οικονομική κρίση, προβλέψεις, Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ)

Abstract

The recent financial crisis and its subsequent transmission to the real economy worldwide have highlighted two key factors: the interconnection of individual economies and the significance of the financial system. In this thesis, the causes and the effects of the crisis are analysed. Within that concept, the banking sector is examined along with the trends of the key financial indicators that determine its operation. At the same time, recognising the importance of forecasting models in the decision making process, several models are presented and analysed.

The aim of this thesis is to examine how the use of Artificial Neural Networks improves the accuracy of forecasting. To achieve this goal, time series data from financial ratios sourced from the balance sheets of several Greek Banks were used. The series of data were introduced in different models of Artificial Neural Networks to identify which of them provides us with the best forecasting results.

These results are compared with the ones that were produced by other forecasting models, such as the NAÏVE method, models of exponential smoothing (SES, HOLT, DAMPED), and the combinatorial method Theta (Θ). The relative accuracy of the above methods was evaluated by comparing several error factors such as: Mean Absolute Error (MAE), mean square error (MSE), mean absolute percentage error (MAPE) and symmetric mean absolute percentage error (sMAPE).

In conclusion, this thesis has showed that the use of Artificial Neural Networks improves the accuracy of the forecasts.

Keywords: financial ratios, economic crisis, forecasting, Artificial Neural Networks (ANNs)

Πρόλογος

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012 στα πλαίσια των ερευνητικών δραστηριοτήτων της Μονάδας Προβλέψεων και Στρατηγικής που υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων, της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Βασίλειο Ασημακόπουλο για την ευκαιρία που μου έδωσε, να ασχοληθώ σε βάθος με το αντικείμενο των προβλέψεων και την συμπαράστασή του σε κάθε δυσκολία που προέκυψε, καθώς και τον Καθηγητή κ. Ιωάννη Ψαρρά και τον Επ. Καθηγητή κ. Δημήτριο Ασκούνη για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην επιτροπή εξέτασης της εργασίας.

Θα ήθελα ιδιαιτέρως να ευχαριστήσω τον διδάκτορα και συντονιστή της μονάδας Φώτιο Πετρόπουλο, που με μύησε στην επιστήμη των προβλέψεων και για τις επιστημονικές συμβουλές του για τη διεκπεραίωση της εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την υποψήφια διδάκτορα Χριστίνα Κωσταντινίδου για την δυνατότητα που μου έδωσε να συνεργαστούμε και την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που απλόχερα μου προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου και πάνω από όλα φίλους μου, Βασίλη, Δημήτρη, Κώστα, Πάνο, Χριστίνα, για την ανιδιοτελή τους βοήθεια και συμπαράσταση σε όλη την κοινή μας φοιτητική πορεία.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την μητέρα μου, που με τους κόπους, τις θυσίες της και τον μαθηματικό τρόπο σκέψης που μου μετέδωσε μπορώ να ατενίζω το μέλλον με αισιοδοξία και την αδερφή μου, που όλα τα χρόνια συμβίωσής μας, μου έδειξε ανοχή και στοργή ως κανένας άλλος.

Σεραφείμ Ε. Γραβάνης

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1 Παράδειγμα Τάσης	58
Σχήμα 2 Παράδειγμα κυκλικότητας	59
Σχήμα 3 Παράδειγμα Εποχιακότητας.....	60
Σχήμα 4 Εκθετικές εξομαλύνσεις	62
Σχήμα 5 Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός M3, μοντέλο Θ	65
Σχήμα 6 Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός M3, Διεύρυνση.	66
Σχήμα 7 Τυπική διάταξη βιολογικού νευρώνα	80
Σχήμα 8 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα	81
Σχήμα 9 Βηματική Συνάρτηση	82
Σχήμα 10 Συνάρτηση Προσήμου	82
Σχήμα 11 Σιγμοειδής Συνάρτηση για διαφορετικές τιμές του συντελεστή α	83
Σχήμα 12 Παραδείγματα πλήρως διασυνδεδεμένων ΤΝΔ απλής τροφοδότησης	84
Σχήμα 13 Παράδειγμα δικτύου με ανατροφοδότηση	84
Σχήμα 14 Απεικόνιση Νευρωνικών Δικτύων με ένα επίπεδο	85
Σχήμα 15 Απεικόνιση Νευρωνικών Δικτύων με πολλά επίπεδα	85
Σχήμα 16 Απεικόνιση Νευρωνικού Δικτύου με 2 κρυφά επίπεδα	86
Σχήμα 17 Δομή Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου τύπου Feedback.....	87
Σχήμα 18 Δομή Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου τύπου Feed-Forward.....	88
Σχήμα 19 Εκπαίδευση μέσω αλγορίθμου αντίστροφης διάδοσης.....	90
Σχήμα 20 Παράδειγμα Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου που χρησιμοποιήθηκε.	144
Σχήμα 21 Παράθυρο της εντολής nntool του MATLAB.....	145
Σχήμα 22 Παράθυρο Δημιουργίας ΤΝΔ	146
Σχήμα 23 Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ που δημιουργήσαμε.	147
Σχήμα 24 Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ που δημιουργήσαμε, καρτέλα εκπαίδευσης.	147
Σχήμα 25 Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ που δημιουργήσαμε, καρτέλα παραμέτρων εκπαίδευσης.	148
Σχήμα 26 Παράθυρο αποτελεσμάτων εκπαίδευσης.	149
Σχήμα 27 Γραμμή της επικύρωσης- επαλήθευσης.	150
Σχήμα 28 Γραμμή ελέγχου	150
Σχήμα 29 Επιλογή οπισθοδρόμησης (regression)	151
Σχήμα 30 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Eurobank.	158

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Ομόλογα Ελληνικού Δημοσίου	113
Διάγραμμα 2 Διατραπεζικές Καταθέσεις Τραπεζών	114
Διάγραμμα 3 Καταθέσεις Πελατών.....	115
Διάγραμμα 4 Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I).....	116
Διάγραμμα 5 Κέρδη/Ενεργητικό.....	117
Διάγραμμα 6 Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν-Ελλάδα (Gross National Product)	118
Διάγραμμα 7 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν-Ελλάδα (Gross Domestic Product).....	118
Διάγραμμα 8 Δείκτης Τιμών Χονδρικής-Ελλάδα (Wholesale price index)	119
Διάγραμμα 9 Δείκτης Τιμών Καταναλωτή-Ελλάδα (Consumer price index) Πηγή: Eurostat	119
Διάγραμμα 10 Καθαρό Εξωτερικό Χρέος-Ελλάδα (External Net) Πηγή: Eurostat.....	120
Διάγραμμα 11 Ισοζύγιο Τρέχουσων Συναλλαγών-Ελλάδα (Current Account) Πηγή: Eurostat.....	120
Διάγραμμα 12 Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών- Ελλάδα (Financial account balance) Πηγή: Eurostat	121
Διάγραμμα 13 Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ- Ελλάδα (Euro exchange rate) Πηγή: Eurostat.....	121
Διάγραμμα 14 Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα-Ελλάδα (Net international reserves) Πηγή: Eurostat	122
Διάγραμμα 15 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.....	134
Διάγραμμα 16 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	135
Διάγραμμα 17 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.	136
Διάγραμμα 18 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Eurobank.....	136
Διάγραμμα 19 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank	137
Διάγραμμα 20 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I).....	152
Διάγραμμα 21 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό	152
Διάγραμμα 22 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).....	152
Διάγραμμα 23 Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	155
Διάγραμμα 24 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.	156
Διάγραμμα 25 Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.	157
Διάγραμμα 26 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Eurobank.	157
Διάγραμμα 27 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Eurobank.....	157
Διάγραμμα 28 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank	158

Διάγραμμα 29 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.	158
Διάγραμμα 30 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.	159
Διάγραμμα 31 Συγκριτικό πίνακα των βέλτιστων μεθόδων για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη..	162

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος	101
Πίνακας 2 Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος	102
Πίνακας 3 Δεδομένα Τράπεζας Eurobank	103
Πίνακας 4 Δεδομένα Τράπεζας Eurobank	104
Πίνακας 5 Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς	105
Πίνακας 6 Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς	106
Πίνακας 7 Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος	107
Πίνακας 8 Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος	108
Πίνακας 9 Δεδομένα Τράπεζας Alphabank	109
Πίνακας 10 Δεδομένα Τράπεζας Alphabank	110
Πίνακας 11 Πίνακας κρυφών Νευρώνων	111
Πίνακας 12 Πίνακας κρυφών Νευρώνων	112
Πίνακας 13 Υπαρξη Εποχιακότητας στις αντίστοιχες χρονοσειρές	124
Πίνακας 14 Παράδειγμα αποεποχικοποιημένης χρονοσειράς	126
Πίνακας 15 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο NAIVE για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.	129
Πίνακας 16 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο NAIVE για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.	129
Πίνακας 17 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο NAIVE για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)	130
Πίνακας 18 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.	130
Πίνακας 19 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.....	130
Πίνακας 20 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).	131
Πίνακας 21 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.	131
Πίνακας 22 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό... ..	131
Πίνακας 23 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).	132
Πίνακας 24 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο DAMPED για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.	132
Πίνακας 25 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο DAMPED για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.	132
Πίνακας 26 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).	133
Πίνακας 27 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER1).....	133
Πίνακας 28 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.	133
Πίνακας 29 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια.	134

Πίνακας 30 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	134
Πίνακας 31 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.....	135
Πίνακας 32 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.	135
Πίνακας 33 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Eurobank.	136
Πίνακας 34 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank	137
Πίνακας 35 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.....	137
Πίνακας 36 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.	138
Πίνακας 37 Επιλογή βέλτιστης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη.....	138
Πίνακας 38 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων και των ΤΝΔ για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.....	155
Πίνακας 39 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.....	156
Πίνακας 40 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.	156
Πίνακας 41 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Alphabank.	159
Πίνακας 42 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Alphabank.....	159
Πίνακας 43 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Alphabank.	160
Πίνακας 44 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Πειραιώς.	160
Πίνακας 45 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Πειραιώς.....	160
Πίνακας 46 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς.	161
Πίνακας 47 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.	161
Πίνακας 48 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.	161
Πίνακας 49 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.	161
Πίνακας 50 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος	175
Πίνακας 51 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος	176
Πίνακας 52 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Eurobank	177
Πίνακας 53 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Eurobank	178
Πίνακας 54 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Alphabank	179

Πίνακας 55 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Alphabank	180
Πίνακας 56 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς	181
Πίνακας 57 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς	182
Πίνακας 58 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδας.....	183
Πίνακας 59 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος.....	184
Πίνακας 60 Πίνακας Κανονικοποιημένων Δεδομένων Κρυφών Νευρώνων (α)	185
Πίνακας 61 Πίνακας Κανονικοποιημένων Δεδομένων Κρυφών Νευρώνων (β).....	186
Πίνακας 62 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	187
Πίνακας 63 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	188
Πίνακας 64 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	189
Πίνακας 65 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK.....	190
Πίνακας 66 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK.....	191
Πίνακας 67 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK.....	192
Πίνακας 68 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK	193
Πίνακας 69 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK	194
Πίνακας 70 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK	195
Πίνακας 71 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς.....	196
Πίνακας 72 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς.....	197
Πίνακας 73 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς.....	198
Πίνακας 74 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος	199
Πίνακας 75 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.....	200
Πίνακας 76 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος	201
Πίνακας 77 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.891347039, MSE=2.439962363)	202
Πίνακας 78 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.273724107, MSE=0.092231024)	203
Πίνακας 79 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.583706438, MSE=4.303005956)	204
Πίνακας 80 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK (a=0.952582111, MSE=0.55437461).....	205

Πίνακας 81 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0.20358961$, $MSE=0.034834219$).....	206
Πίνακας 82 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK ($a=1$, $MSE=0.053948589$).....	207
Πίνακας 83 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.728937145$, $MSE=0.850269667$)	208
Πίνακας 84 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.086420754$, $MSE=0.03477548$)	209
Πίνακας 85 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.564573607$, $MSE=0.383073837$)	210
Πίνακας 86 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0.885415448$, $MSE=0.832326554$)	211
Πίνακας 87 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0.168800466$, $MSE=0.118640101$).....	212
Πίνακας 88 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0.950187188$, $MSE=0.297660468$).....	213
Πίνακας 89 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0$, $MSE=1.333168487$)	214
Πίνακας 90 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.114538916$, $MSE=0.167898515$).....	215
Πίνακας 91 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.811207129$, $MSE=0.558077452$).....	216
Πίνακας 92 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.891335529$, $m=1$, $b=0$, $MSE=2.4396605914350000$)	217
Πίνακας 93 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.014150139$, $m=1$, $b=0.133883552$, $MSE=0.0804756741560062$)	218
Πίνακας 94 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.9554949542107140$)	220
Πίνακας 95 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.0286872789269548$)	221
Πίνακας 96 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.3441066261726080$)	222
Πίνακας 97 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.731242687$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.8503916867753210$)	223
Πίνακας 98 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.0312008250597577$).....	224
Πίνακας 99 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.499660477$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.3626967963814290$)	225
Πίνακας 100 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=1.1512031550187600$)	226
Πίνακας 101 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=0.1017969453341360$)	227

Πίνακας 102 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0, m=1, b=0, MSE=0.7683950959193250$)	228
Πίνακας 103 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0, m=1, b=0, MSE=1.2902944798311400$)	229
Πίνακας 104 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0, m=1, b=0, MSE=0.0323888831063150$)	230
Πίνακας 105 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0, m=1, b=0, MSE=1.1011827392120100$)	231
Πίνακας 106 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0, b=0.016786932, \phi=0.787855448, MSE=4.190055969$)	232
Πίνακας 107 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0, b=0.028683838, \phi=1.105333368, MSE=0.059167937$)	233
Πίνακας 108 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=7.1559E-07, b=0.031015862, \phi=1.042117342, MSE=3.452259519$)	234
Πίνακας 109 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0, b=0.00921531, \phi=0.987886554, MSE=-8.02343E-02$)	235
Πίνακας 110 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0.245106897, b=2.5592E-08, \phi=1.027922659, MSE=1.92128E-02$)	236
Πίνακας 111 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP) για την Τράπεζα EUROBANK ($a=0, b=0.010512408, \phi=0.937092329, MSE=-1.19615E-03$)	237
Πίνακας 112 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.050995154, b=2.5592E-08, \phi=0, MSE=8.72585E-02$)	238
Πίνακας 113 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.098063081, b=0.004829309, \phi=1.075078423, MSE=2.53180E-02$)	239
Πίνακας 114 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0, b=2.5592E-08, \phi=1.027922659, MSE=6.55435E-01$)	240
Πίνακας 115 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0.009622068, b=0.012427208, \phi=1.080992217, MSE=1.31199E-01$)	241
Πίνακας 116 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0.187287686, b=0.159820582, \phi=0.281711777, MSE=-4.90714E-02$)	242
Πίνακας 117 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0, b=0.042055927, \phi=0.767970227, MSE=9.72750E-02$)	243
Πίνακας 118 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.046694456, b=0.004879406, \phi=1.06801369, MSE=8.98014E-02$)	244

Πίνακας 119 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.047493176$, $b=0.040408798$, $\phi=0.753989514$, $MSE=-5.37790E-02$).....	245
Πίνακας 120 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.195522953$, $b=2.5592E-08$, $\phi=1.04269232$, $MSE=-2.60936E-01$).....	246
Πίνακας 121 Διαδικασία πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ	247

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	6
Πρόλογος	7
Ευρετήριο Σχημάτων	9
Ευρετήριο Διαγραμμάτων	11
Ευρετήριο Πινάκων	13
Κεφάλαιο 1 ^ο Ευρεία Περίληψη	25
1.1 Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία	25
1.2 Τεχνικές Προβλέψεων	26
1.3 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα	27
1.4 Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων	29
1.5 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης	29
1.6 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων της μεθόδου των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	30
1.7 Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις	31
Κεφάλαιο 2 ^ο Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία	35
2.1 Μορφές κινδύνων	35
2.2 Οικονομική Κρίση	38
2.2.1 Η έννοια του όρου «οικονομική κρίση»	38
2.2.3 Παράγοντες που οδηγούν την οικονομία από την ύφεση στην ανάκαμψη:.....	39
2.2.4 Χαρακτηριστικά των φάσεων του οικονομικού κύκλου	41
2.2.5 Αίτια των οικονομικών διακυμάνσεων εν γένει.....	43
2.3 Οικονομικές Κρίσεις: Πιο συγκεκριμένα, ιστορικά	43
2.4 Χαρακτηριστικά Κρίσεων	44
2.5 Αιτίες της κρίσης.....	45
2.6 Πρόβλεψη και πολιτική αντιμετώπισης τραπεζικών κρίσεων	46
2.7 Οι τράπεζες που μελετήθηκαν	47
2.7.1 Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	47
2.7.2 Eurobank	47
2.7.3 Alphabnk.....	48
2.7.4 Τράπεζα Πειραιώς.....	49
2.7.5 Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.....	51
Κεφάλαιο 3 ^ο Τεχνικές Προβλέψεων	55

3.1. Γενικά για τις προβλέψεις.....	55
3.2 Κατηγορίες Τεχνικών Προβλέψεων.....	55
3.2.1 Ποσοτικές μέθοδοι.	55
3.2.2 Ποιοτικές μέθοδοι	56
3.2.3 Τεχνολογικές Μέθοδοι.....	56
3.3 Χρονοσειρές	58
3.4 Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	60
3.4.1 Μέθοδος ΝΑΙΒΕ	60
3.4.2 Μέθοδος Εκθετικής εξομάλυνσης.....	61
3.4.3 Μοντέλο Θ (Theta).....	64
3.5 Αυτοπαλινδρομικά μοντέλα κινητού μέσου όρου (μέθοδος ARIMA).....	67
3.6 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neuronic Networks).....	67
3.7 Επιλογή μοντέλου πρόβλεψης.....	68
3.8 Στατιστικοί Δείκτες	69
3.9 Σφάλματα.....	70
Κεφάλαιο 4 ^ο Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα.....	73
4.1 Τι είναι ένα Νευρωνικό δίκτυο;.....	73
4.2 Πλεονεκτήματα των νευρωνικών δικτύων.....	74
4.3 Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα.	78
4.4 Ο Τεχνητός Νευρώνας και η δομή του.	80
4.5 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα.	81
4.6 Τύποι Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	83
4.7 Κύριες Κατηγορίες Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων	87
4.8 Εκπαίδευση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων	88
Κεφάλαιο 5 ^ο Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων	95
5.1 Πηγές Δεδομένων.....	95
5.2 Περιγραφή Χρονοσειρών.....	100
5.3 Επεξεργασία Δεδομένων	123
5.4. Έλεγχος Εποχιακότητας.....	123
5.4.1. Αποεποχικοποίηση	124
Κεφάλαιο 6 ^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης.....	129
6.1 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου ΝΑΪΒΕ.....	129
6.2 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES	130
6.3 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT	131

6.4 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED.....	132
6.5 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου Theta (Θ)	133
6.6 Σύγκριση στατιστικών προβλέψεων ως προς κάθε δείκτη.....	134
Κεφάλαιο 7 ^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων της μεθόδου των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων	143
7.1 Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Matlab.....	143
7.2 Εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων του MATLAB.....	143
7.3 Επιλογή Νευρώνων.....	143
7.4 Περιγραφή του Νευρωνικού Μοντέλου	145
7.5 Αποτελέσματα των προβλέψεων του ΤΝΔ	152
Κεφάλαιο 8 ^ο Σχολιασμός αποτελεσμάτων και μελλοντικές προεκτάσεις.	155
8.1 Σύγκριση σφαλμάτων ΤΝΔ και στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης.....	155
8.2 Μελλοντικές προεκτάσεις.....	164
Βιβλιογραφία	166
Παράρτημα Ι	170
Παράρτημα ΙΙ	175
Παράρτημα ΙΙΙ	187

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 1ο

Κεφάλαιο 1 ^ο Ευρεία Περίληψη	25
1.1 Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία	25
1.2 Τεχνικές Προβλέψεων	26
1.3 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα	27
1.4 Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων	29
1.5 Επεξεργασία και Παρουσίαση αποτελεσμάτων	29
1.6 Συμπεράσματα	30

Κεφάλαιο 1^ο Ευρεία Περίληψη

1.1 Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία

Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται μια εκτενής μελέτη για τις τράπεζες, τους κινδύνους που διατρέχουν και την διανυόμενη οικονομική κρίση. Οι τράπεζες, λόγω των πολλαπλών δραστηριοτήτων τους, είναι εκτεθειμένες σε πολλούς κινδύνους, εκ των οποίων, οι πιο σημαντικοί είναι οι εξής:

- πιστωτικός κίνδυνος
- κίνδυνος ρευστότητας
- κίνδυνος επιτοκίου
- κίνδυνος αγοράς
- λειτουργικός κίνδυνος
- κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας
- κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών
- συναλλαγματικός κίνδυνος
- κίνδυνος χρέους και χώρας
- νομικός κίνδυνος
- κίνδυνος από πράξεις εκτός ισολογισμού

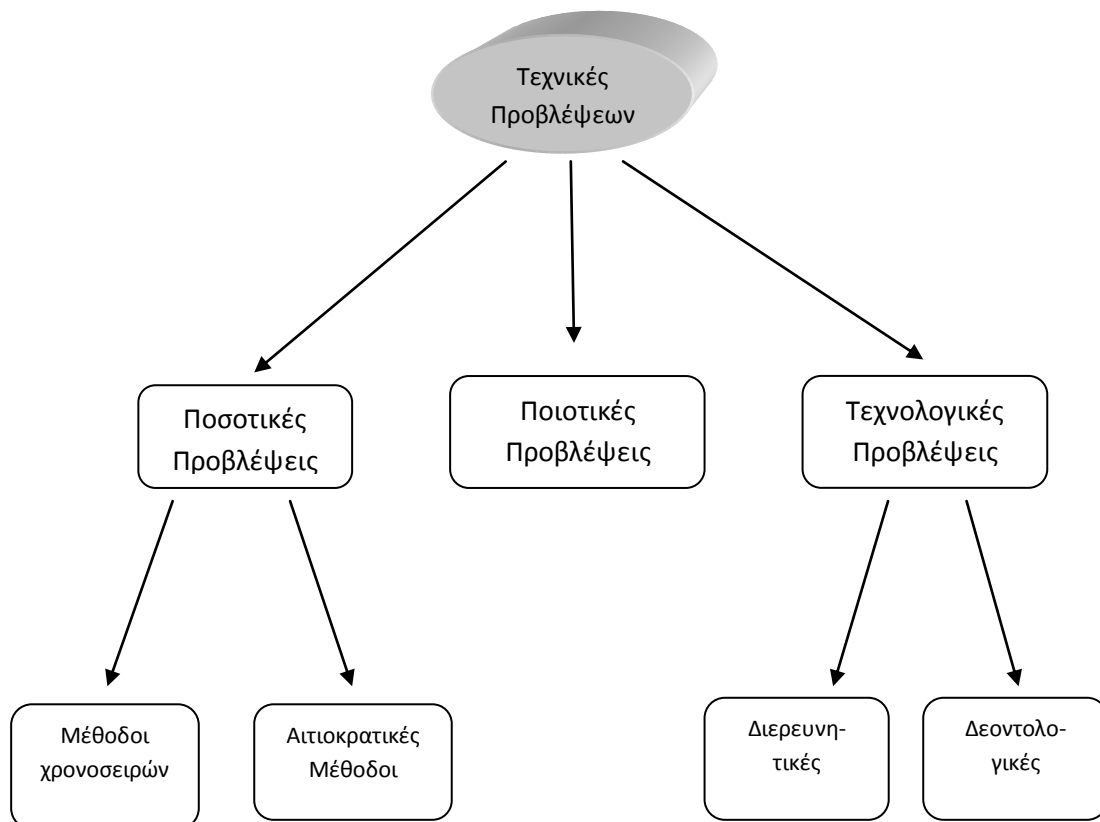
Στη συνέχεια, σε ότι αφορά στην οικονομική κρίση, αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την οικονομία, τα χαρακτηριστικά των φάσεων ενός οικονομικού κύκλου και τα αίτια των οικονομικών διακυμάνσεων γενικά. Μετά από μια ιστορική αναδρομή, για τις προηγούμενες οικονομικές κρίσεις, που έχουμε ως παράδειγμα, παρατίθενται τα χαρακτηριστικά των οικονομικών κρίσεων και τα αίτιά τους. Επιπλέον, εστιάζουμε στο να γίνει κατανοητή η προέλευση της κρίσης και να μπορέσουμε να προτείνουμε τρόπους και πολιτικές για την αντιμετώπισή της.

Τέλος, για να μπορέσουμε να μελετήσουμε διεξοδικά την επίδραση της οικονομικής κρίσης στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα, επιλέχθηκαν πέντε από τις πιο αντιπροσωπευτικές τράπεζές του. Είναι άξιο να αναφερθεί ότι, την στιγμή που έγινε η ανάληψη και έναρξη της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, μέχρι την εκπόνηση και δημοσίευσή της, μια από τις πέντε τράπεζες, που μελετήσαμε, εξαγόρασε μια άλλη. Ο λόγος γίνεται για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος, η οποία εξαγοράστηκε από την Τράπεζα Πειραιώς. Το γεγονός αυτό, δεν δημιούργησε κανένα πρόβλημα στην μελέτη τους διότι τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν την περίοδο μέχρι και πριν γίνει η εξαγορά.

1.2 Τεχνικές Προβλέψεων

Το τρίτο κεφάλαιο, αναφέρεται στις Τεχνικές των Προβλέψεων, μια επιστήμη σχετικά νέα στον χώρο της εκπαίδευσης και του επιχειρηματικού κλάδου. Ως πρόβλεψη μπορούμε να ορίσουμε μια εκτίμηση που κάνουμε για ένα μελλοντικό γεγονός και βασίζεται στην εμπειρία, στις παρατηρήσεις, στη στατιστική, ή ακόμη και στην διαίσθηση.

Οι τεχνικές των προβλέψεων χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, τις ποσοτικές, τις ποιοτικές και τις τεχνολογικές μεθόδους. Οι ποσοτικές μέθοδοι απαιτούν μεγάλο όγκο δεδομένων με την σύμβαση ότι το πρότυπο συμπεριφοράς τους θα παραμείνει αμετάβλητο στο μέλλον. Χωρίζονται σε δύο υποκατηγορίες, το μοντέλο των χρονοσειρών για διαχρονικά μεγέθη και το αιτιοκρατικό μοντέλο, που αφορά στο συσχετισμό ανάμεσα στο υπό μελέτη μέγεθος και σε άλλα που βρίσκονται στο ίδιο περιβάλλον. Οι ποιοτικές μέθοδοι, που ανήκουν στην δεύτερη κατηγορία, βασίζονται στην κρίση και σε υποκειμενικές εκτιμήσεις, ή ακόμη και στην εμπειρία. Τέλος, η τρίτη και τελευταία κατηγορία των τεχνολογικών μεθόδων χωρίζεται και αυτή με την σειρά της στις διερευνητικές και στις δεοντολογικές.



Στην συνέχεια ακολουθεί μια ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών των χρονοσειρών, όπως η τάση, η κυκλικότητα, η εποχικότητα η τυχαιότητα και η ασυνέχεια. Τάση ορίζεται η μακροπρόθεσμη μεταβολή του μέσου επιπέδου τιμών της χρονοσειράς. Οι όροι κυκλικότητα και εποχικότητα, που συχνά τους συγχέουμε, αναφέρονται σε περιοδικές μεταβολές στη διακύμανση.

Ο πρώτος εξ' αυτών αναφέρεται σε μεταβολές που εμφανίζονται σε διάρκεια μεγαλύτερη του ενός έτους, ενώ ο δεύτερος σε μικρότερη.

Στη συνέχεια, θα μελετήσουμε τις εξής μεθόδους πρόβλεψης, απλοϊκή μέθοδος (NAIVE), την μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης και την μέθοδο Θ (Theta). Η απλοϊκή μέθοδος είναι η πιο απλή στατιστική μέθοδος και η πρόβλεψη είναι ίση με την πραγματική τιμή της προηγούμενης παρατήρησης. Όσο αφορά στην μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης, χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες, την μέθοδο σταθερού επιπέδου, γραμμικής τάσης και της φθίνουσας τάσης. Η μέθοδος Θ , αποτελεί μια μονοδιάστατη μέθοδος πρόβλεψης και βασίζεται στην μεταβολή των τοπικών καμπυλοτήτων μιας χρονοσειράς. Η συγκεκριμένη μέθοδος προϋποθέτει την αποσύνθεση της μελετώμενης χρονοσειράς σε δύο ή περισσότερες γραμμές θήτα, οι οποίες και στη συνέχεια προεκτείνονται ξεχωριστά. Τέλος συνδυάζονται με ανάλογα βάρη, ώστε να προκύψει η τελική πρόβλεψη.

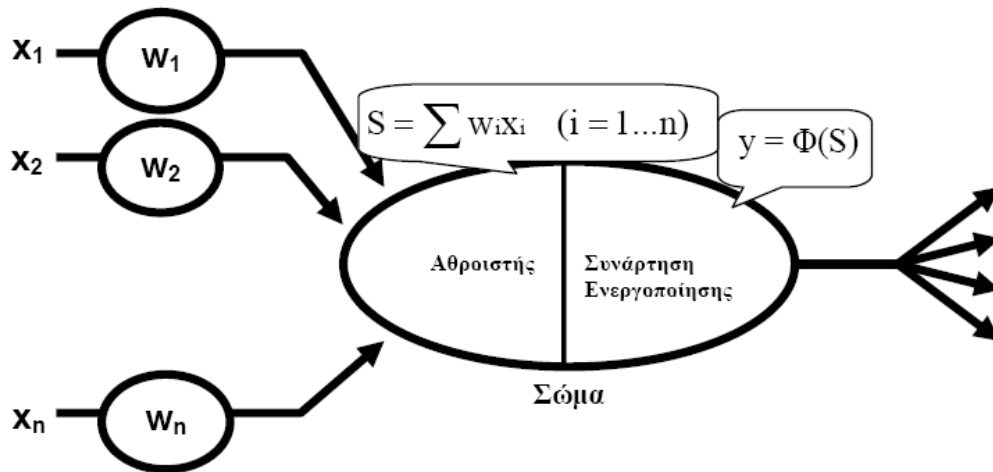
1.3 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, τον ορισμό τους, την προέλευσή τους, τα πλεονεκτήματά τους και τις εφαρμογές που έχουν. Ένα ΤΝΔ είναι ένας παράλληλος επεξεργαστής με κατανομημένη αρχιτεκτονική, ο οποίος αποτελείται από απλές μονάδες επεξεργασίας και έχει από την φύση του δυνατότητα να αποθηκεύει εμπειρική γνώση και να την καθιστά διαθέσιμη για χρήση. Η Ονομασία «νευρωνικά» βασίζεται στην ομοιότητα που έχουν με τον ανθρώπινο εγκέφαλο να οργανώνει τα δομικά του στοιχεία, τους νευρώνες.

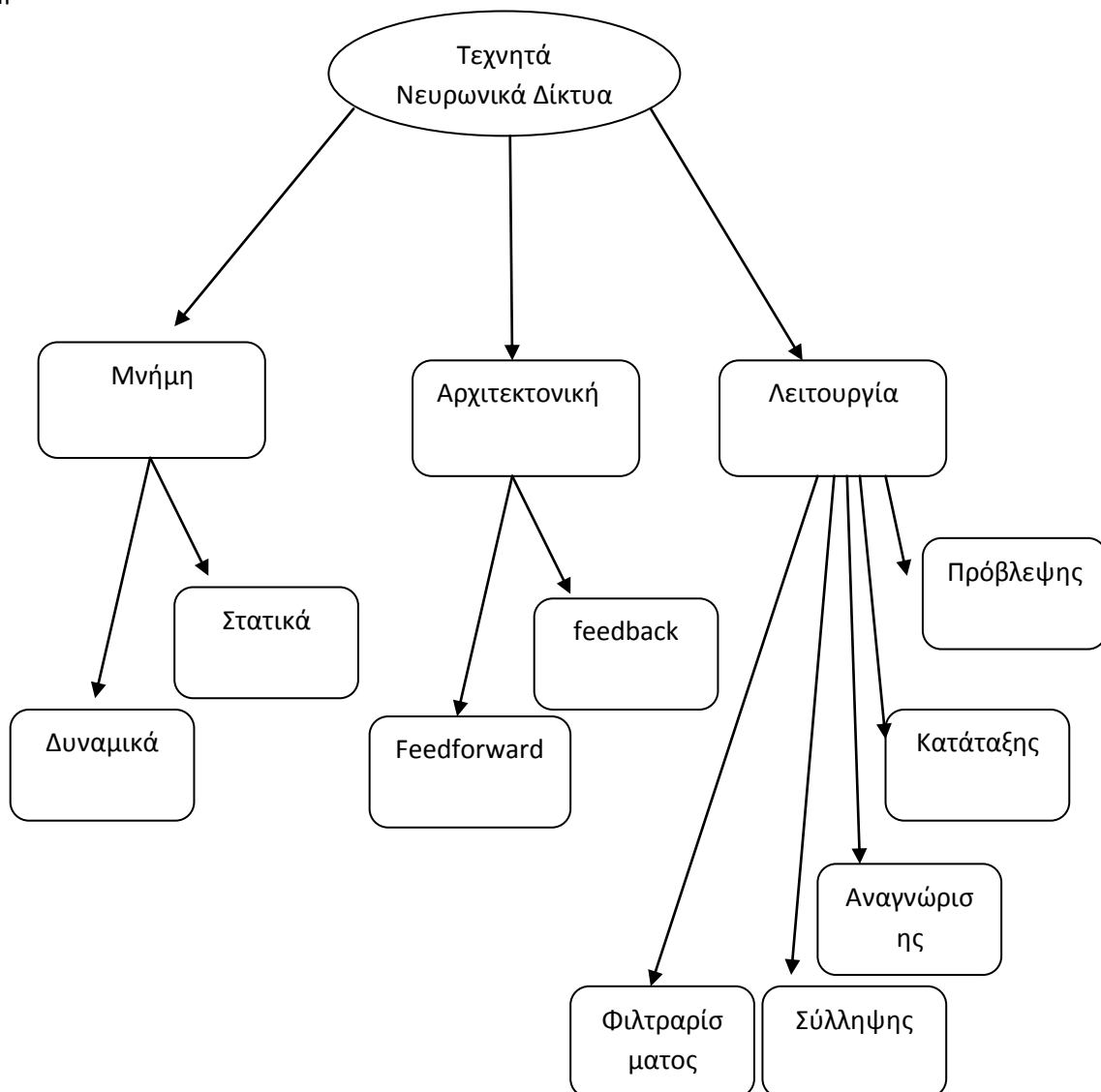
Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα είναι ευρέως διαδεδομένα σήμερα και τα πλεονεκτήματά τους τα καθιστούν χρήσιμα εργαλεία για αρκετές λειτουργίες. Αναφορικά τα πλεονεκτήματά τους είναι τα εξής: Μη γραμμικότητα, αντιστοίχιση εισόδου εξόδου, προσαρμοστικότητα, ενδεικτική απόκριση, πληροφορία σχετική με το περιεχόμενο, ανοχή σε βλάβες, δυνατότητα υλοποίησης σε VLSI, ομοιομορφία ανάλυσης και σχεδίασης και η αναλογία με τη νευροφυσιολογία του εγκεφάλου.

Παρόλα αυτά τα ΤΝΔ έχουν και μερικά μειονεκτήματα. Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα αποτελούν τεχνολογία μαύρου κουτιού (black box) με την έννοια ότι γνωρίζουμε τα δεδομένα εισόδου και εξόδου, αλλά όχι τις διεργασίες που γίνονται ενδιάμεσα. Ως επέκταση του προηγούμενου τα ΤΝΔ δεν μας επιτρέπουν την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων για την λειτουργία τους. Αυτό συμβαίνει γιατί ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνονται τα νευρωνικά δίκτυα μας είναι άγνωστος. Επιπλέον ένα σύννηθες πρόβλημα των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων είναι η κακή γενίκευση της εκπαίδευσής τους. Τέλος, όσο αφορά στα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, μας είναι άγνωστο ποιος είναι ο βέλτιστος αριθμός νευρώνων και κρυφών επιπέδων για το κάθε πρόβλημα και έτσι τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν πολύ και να απέχουν από το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Ο Τεχνητός Νευρώνας αποτελείται από κάποια βασικά στοιχεία τα οποία είναι, τα δεδομένα εισόδου, τα συναπτικά βάρη, ο αθροιστής, το κατώφλι, η συνάρτηση ενεργοποίησης και τα δεδομένα εξόδου.



Τα ΤΝΔ ταξινομούνται σε κατηγορίες ανάλογα με το αν διαθέτουν μνήμη ή όχι σε στατικά και δυναμικά και ανάλογα με την αρχιτεκτονική του σε feedback δίκτυα και Feedforward δίκτυα. Επιπλέον ανάλογα με την λειτουργία τους χωρίζονται σε Δίκτυα Πρόβλεψης, Δίκτυα Κατάταξης, Δίκτυα Αναγνώρισης, Δίκτυα Σύλληψης και Δίκτυα Φιλτραρίσματος. Συνοψίζοντας έχουμε το εξής σχήμα.



Τέλος, όσο αφορά στην εκπαίδευση των Νευρωνικών Δικτύων, χωρίζεται σε τρία στάδια, την διέγερση του από το εξωτερικό περιβάλλον, την μεταβολή ορισμένων παραμέτρων του εξαιτίας αυτής της διέγερσης και την απόκριση των αποτελεσμάτων προς το περιβάλλον. Υπάρχουν πολλοί κανόνες-αλγόριθμοι μάθησης, οι πιο διαδεδομένοι εκ των οποίων είναι, ο κανόνας Step, ο Κανόνας Hebb, ο Αλγόριθμος Αντίστροφης Διάδοσης (Back Propagation), ο Κανόνας Delta, ο Κανόνας Kohonen και αναλύονται στην παράγραφο §4.8.

1.4 Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων

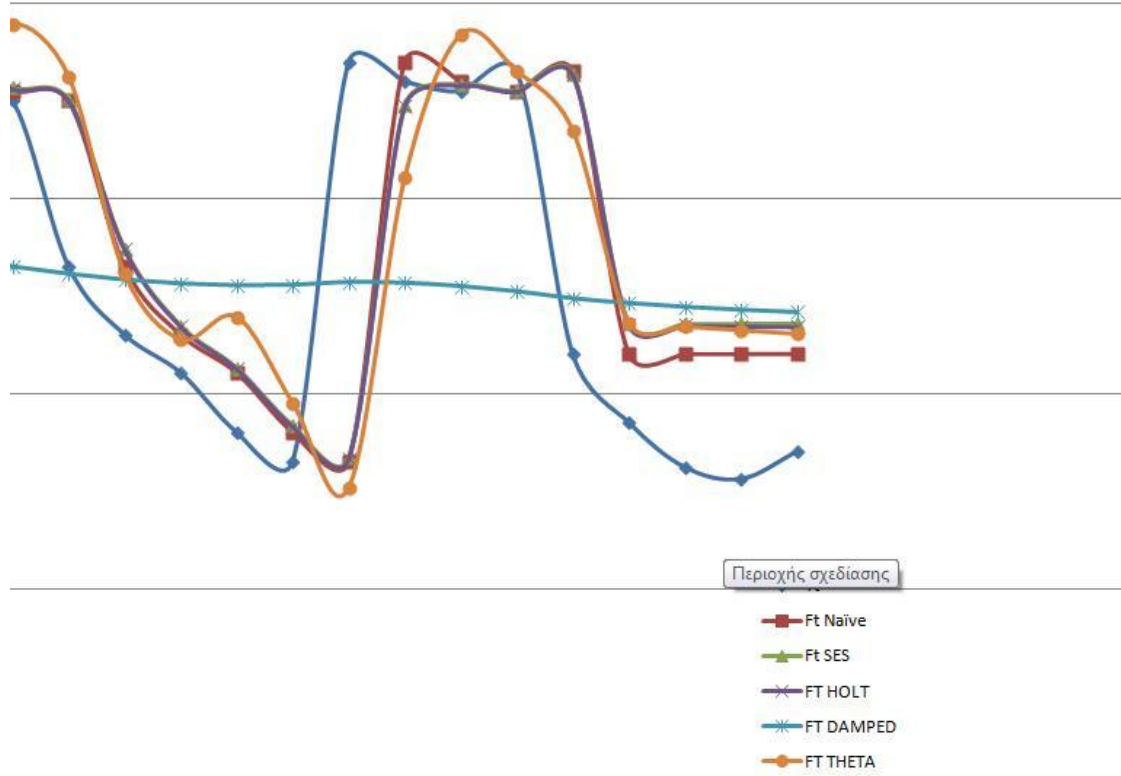
Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την διπλωματική εργασία καθώς και τις πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν και τον τρόπο με τον οποίο αυτά αναλύθηκαν.

Αρχικά, τα δεδομένα αντλήθηκαν από τους ισολογισμούς των πέντε εξεταζόμενων τραπεζών, Αγροτική Τράπεζα Ελλάδας, Eurobank, Alphabank, Τράπεζα Πειραιώς και Εθνική Τράπεζα Ελλάδος, που είναι αναρτημένοι στους αντίστοιχους ιστότοπούς τους. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε είναι τα εξής: Ομόλογα Δημοσίου, Διατραπεζικές Καταθέσεις, Καταθέσεις Πελατών, Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER 1), Κέρδη, Ενεργητικό, Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP). Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν και μακροοικονομικές χρονοσειρές όπως : Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, Δείκτης Τιμών Χοντρικής, Δείκτης Τιμών Καταναλωτή, Καθαρό Εξωτερικό Χρέος, Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών, Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών, η Συναλλαγματική Ισοτιμία του Ευρώ και τα Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα. Οι χρονοσειρές αυτές ελήφθησαν από την Eurostat, και αφορούν στην χώρα της Ελλάδας. Έπειτα, ακολουθούν οι αναλυτικοί πίνακες των δεδομένων για τα οποία έγινε λόγος πιο πάνω.

Στη συνέχεια, τα δεδομένα κανονικοποιήθηκαν και ελεγχτήκαν για τυχόν παρουσία εποχιακότητας στην χρονοσειρά τους. Ο έλεγχος της εποχικότητας και η τυχόν αποεποχικοποίηση που έλαβε χώρα φαίνονται αναλυτικά στην παράγραφο §5.4.

1.5 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης, στις ίδιες χρονοσειρές, στις οποίες στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να δημιουργήσουμε προβλέψεις με την χρήση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων. Ένα παράδειγμα πρόβλεψης φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, όπου αντιστοιχεί στις στατιστικές προβλέψεις του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδας.



Η παραγωγή των διαφόρων προβλέψεων των στατιστικών μεθόδων φαίνονται αναλυτικά στο παράρτημα. Επιπλέον γίνεται μια σύγκριση μεταξύ των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης, ώστε να μπορούμε να αποφανθούμε για το ποια παράγει τις βέλτιστες προβλέψεις.

1.6 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων της μεθόδου των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

Στο έβδομο κεφάλαιο, παρουσιάζεται όλη η διαδικασία που ακλουθήσαμε, ώστε να παράγουμε τις προβλέψεις μέσω των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων, και τα αποτελέσματα τα οποία λάβαμε.

Αρχικά, εισάγουμε τον αναγνώστη στο πρόγραμμα που χρησιμοποιήσαμε (MATLAB) και στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία της επιλογής του μοντέλου ΤΝΔ που κατασκευάσαμε και η επιλογή των εκάστοτε νευρώνων. Πριν να παραθέσουμε τα τελικά αποτελέσματα των προβλέψεων που λάβαμε από τα ΤΝΔ, υπάρχει ένας αναλυτικός οδηγός με την διαδικασία και τα «βήματα» που έλαβαν χώρα στο περιβάλλον του προγράμματος MATLAB.

Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μεθόδου που αναπτύξαμε με χρήση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων .

1.7 Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις.

Στο όγδοο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μια σύγκριση αποτελεσμάτων, των στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης και αυτών που παρήχθησαν με την χρήση των ΤΝΔ. Τα ΤΝΔ, έχουν στις περισσότερες χρονοσειρές το προβάδισμα της βέλτιστης πρόβλεψης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι οι υπόλοιπες μέθοδοι πρόβλεψης δεν παρήγαγαν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Τέλος, η πρόβλεψη των χρηματοοικονομικών δεικτών και κατ' επέκταση η πρόβλεψη πιθανών οικονομικών κρίσεων, αποτελεί ένα μείζον ζήτημα για την οικονομία. Χρησιμοποιώντας τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, όπως καταλήξαμε από τα συμπεράσματα, έχουμε αρκετά πιο ακριβείς προβέψεις, σε χρονοσειρές που σχετίζονται μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, υπάρχουν επιπλέον σημεία που χρήζουν περεταίρω μελέτης και έρευνας. Μερικές από αυτές τις μελλοντικές προεκτάσεις είναι:

- Η μελέτη διαφορετικών χρονικών περιόδων ή διαφορετικών παραμέτρων-δεικτών που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε βέλτιστα αποτελέσματα.
- Μελέτη της αλληλεπίδρασης που υπάρχει μεταξύ της πραγματικής οικονομίας και του χρηματοπιστωτικού κλάδου.
- Μελέτη της επίδρασης των ασταθών οικονομικών πολιτικών στις εμπορικές τράπεζες.
- Χρήση ενός Νευρωνικού μοντέλου για τη πρόβλεψη της συμπεριφοράς μιας Τράπεζας κάτω από συνθήκες stress test, εξετάζοντας απρόβλεπτα γεγονότα, γνωστά ως «μαύρος κύκνος».
- Εφαρμογή του Self –Organizing Map για την πρόβλεψη της τραπεζικής φερεγγυότητας.

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 2ο

Κεφάλαιο 2 ^ο Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία	35
2.1 Μορφές κινδύνων	35
2.2 Οικονομική Κρίση	38
2.2.1 Η έννοια του όρου «οικονομική κρίση»	38
2.2.3 Παράγοντες που οδηγούν την οικονομία από την ύφεση στην ανάκαμψη:.....	39
2.2.4 Χαρακτηριστικά των φάσεων του οικονομικού κύκλου	41
2.2.5 Αίτια των οικονομικών διακυμάνσεων εν γένει.....	43
2.3 Οικονομικές Κρίσεις: Πιο συγκεκριμένα, ιστορικά.	43
2.4 Χαρακτηριστικά Κρίσεων	44
2.5 Αιτίες της κρίσης.....	45
2.6 Πρόβλεψη και πολιτική αντιμετώπισης τραπεζικών κρίσεων	46
2.7 Οι τράπεζες που μελετήθηκαν	47
2.7.1 Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	47
2.7.2 Eurobank	47
2.7.3 Alphabnk.....	48
2.7.4 Τράπεζα Πειραιώς.....	49
2.7.5 Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.....	51

Κεφάλαιο 2^ο Γενικά για τις Τράπεζες και την Οικονομία

Ο ρόλος των ελληνικών τραπεζών έχει εξελιχθεί από την παραδοσιακή μορφή και έχει διαμορφωθεί στα πλαίσια της σύγχρονης χρηματοοικονομικής πραγματικότητας. Η κίνηση χρηματικών πόρων στην αγορά αντιμετωπίζει όλο και περισσότερες απειλές. Οι τράπεζες έχουν να αντιμετωπίσουν κάθε απρόβλεπτο γεγονός, από το εξωτερικό περιβάλλον, όσο και την κακή εσωτερική διαχείριση, που μπορούν να προκαλέσουν ζημίες. Σε αυτές τις περιπτώσεις το πιστωτικό ίδρυμα καλείται να αντιμετωπίσει ένα «κίνδυνο». Ο κάθε τραπεζικός οργανισμός έχει πιθανότητες να αντιμετωπίσει κάθε μορφής κίνδυνο. Αυτός μπορεί να προκύψει από τις δοσοληψίες που πραγματοποιεί με τους πελάτες του και από τον τρόπο που διαχειρίζεται κάθε συμφωνία και συνεργασία. Βασικός στόχος για την αντιμετώπιση και τον περιορισμό των κινδύνων αυτών είναι να εντοπισθεί η μορφή και η προέλευσή τους.

2.1 Μορφές κινδύνων

Οι κυριότερες μορφές κινδύνων που μπορεί να προκύψουν είναι ο πιστωτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος ρευστότητας, κίνδυνος επιτοκίου, κίνδυνος αγοράς, ο λειτουργικός κίνδυνος, κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας, κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών, συναλλαγματικός κίνδυνος, κίνδυνος χρέους και χώρας, νομικός και τέλος ο κίνδυνος από πράξεις εκτός ισολογισμού. Όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια, οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που προσπαθήσαμε να προβλέψουμε είναι και αυτοί που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη επικινδυνότητα για την χρεοκοπία ενός χρηματοπιστωτικού οργανισμού. (Σταϊκούρας, 2008)

1. Πιστωτικός κίνδυνος.

Ο Πιστωτικός κίνδυνος για τις τράπεζες έγκειται στις οφειλές των δανειοληπτών, συμπεριλαμβανομένου του καθαρού ποσοστού δανείων και των τόκων, καθώς και άλλες, όπως εγγυητικές επιστολές ή συμβάσεις επιτοκίων, πιστωτικές επιστολές. Άλλες εταιρίες εκτίθενται σε παρόμοιο κίνδυνο από την καθυστέρηση ή μη αποπληρωμή των οφειλών από τη χορήγηση προϊόντων και υπηρεσιών. (Brain Coyle, 2000) Ο πιστωτικός κίνδυνος είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με τις κινήσεις μιας τράπεζας και υφίστανται όταν οι πελάτες δεν ανταποκρίνονται στις υποχρεώσεις τους. Οι υποχρεώσεις αυτές αφορούν στην εξυπηρέτηση τόκων και την εξόφληση κεφαλαίων. Η πιστοληπτική ικανότητα των πιστούχων συνδέεται με την αξία του ενεργητικού της τράπεζας, άρα και με την δική της λειτουργία. Επομένως η μη ομαλή και συνεπής συνεργασία της με τους πιστούχους επηρεάζει άμεσα την ίδια και την λειτουργία της. Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία και σχετίζονται με τον πιστωτικό κίνδυνο είναι τα «μη εξυπηρετούμενα δάνεια προς το ενεργητικό» ή αλλιώς ο δείκτης NLP.

2. Κίνδυνος ρευστότητας.

Ο δείκτης ρευστότητας έχει να κάνει με τα στοιχεία του ενεργητικού και κατά πόσο ένα τραπεζικό ίδρυμα έχει την ικανότητα να τα μετατρέπει σε χρήμα, ώστε να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις του, με το μικρότερο δυνατό ποσοστό απώλειας. Οι τράπεζες για να ελαχιστοποιήσουν αυτές τις απώλειες μετατρέπουν σε ρευστότητα στοιχεία του ενεργητικού, τα οποία είναι στο στάδιο της ωρίμανσης. Έτσι με την μετατροπή της, επιφέρουν μικρότερη ζημία.

3. Κίνδυνος επιτοκίου.

Οι διακυμάνσεις των επιτοκίων από τα στοιχεία εντός και εκτός ισολογισμού προκαλούν τον κίνδυνο του επιτοκίου. Ο ρυθμός προόδου μιας τράπεζας επηρεάζεται από την κίνηση των επιτοκίων, γι' αυτό και η πορεία των επιτοκίων είναι απόλυτα συνδεδεμένη με τα κέρδη μιας τράπεζας. Με μείωση των επιτοκίων αυξάνονται τα κέρδη της, ενώ σε περίπτωση αύξησής των, μειώνονται τα κέρδη της.

4. Κίνδυνος αγοράς.

Ο κίνδυνος αγοράς σχετίζεται με τις μεταβολές των στοιχείων του ενεργητικού. Ο κ Γλύκας στο κεφάλαιο Risk Management αναφέρει ότι, ο κίνδυνος αγοράς κατηγοριοποιείται ανάλογα με την μορφή των χρηματοοικονομικών εργαλείων.

5. Κίνδυνος επιτοκίου και συναλλάγματος.

Ο κίνδυνος επιτοκίου και συναλλάγματος επηρεάζει σημαντικά τον κίνδυνο της αγοράς και αντίστροφα. Η οποιαδήποτε μεταβολή στην αξία του νομίσματος επηρεάζει άμεσα όλους τους τίτλους που σχετίζονται με αυτό, όπως τα επιτόκια και τα ομόλογα.

6. Γενικός ή συστηματικός κίνδυνος .

Ο γενικός ή συστηματικός κίνδυνος αφορά σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι οι αλλαγές στο οικονομικό περιβάλλον ή στις απαιτήσεις των πελατών.

7. Λειτουργικός κίνδυνος.

Ο κ. Φ. Καλφαόγλου ταυτίζει τον λειτουργικό κίνδυνο με την εμφάνιση ζημιών από μη αποτελεσματικές διαδικασίες και προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν λόγω μη ολοκληρωμένης μελέτης. Αυτά μπορεί να προκύψουν από ανθρώπινα λάθη, κακό σχεδιασμό της διοίκησης και από μη συντονισμό διοικητικών παραγόντων, όπως μετόχων ή εργαζόμενων. Πάραυτα, ο ανθρώπινος παράγοντας μπορεί να υπολογιστεί έως ένα βαθμό.

8. Κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας.

Ο κεφαλαιακός κίνδυνος ή κίνδυνος φερεγγυότητας αφορά στην οικονομική κατάσταση μιας τράπεζας και υφίσταται όταν υπάρχει κίνδυνος πτώχευσης. Αρχικό στάδιο της πτώχευσης έχουμε όταν η αξία του ενεργητικού είναι χαμηλότερη από την αξία του παθητικού. Τουτέστιν, τα στοιχεία του ενεργητικού δεν έχουν πραγματικό αντίκρισμα και η τράπεζα δεν μπορεί να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των πιστούχων. Ως συμπέρασμα των παραπάνω μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο κεφαλαιακός κίνδυνος επηρεάζεται από όλους τους πιθανούς κινδύνους ενός τραπεζικού ιδρύματος.

9. Κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών.

Ο κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών, είναι μια μορφή πιστωτικού κινδύνου και υφίσταται όταν κάποιος από τους δύο αντισυμβαλλόμενους δεν ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του, καθώς ο άλλος έχει εξοφλήσει το χρέος του. Ο συγκεκριμένος κίνδυνος εμφανίζεται σε μεγαλύτερη ένταση στις συνεργασίες τραπεζών, λόγω των υψηλών συναλλαγών.

10. Συναλλαγματικός κίνδυνος.

Ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι ένα είδος του κινδύνου αγοράς και εξαρτάται από την ισοδυναμία των νομισμάτων και επηρεάζεται από την μεταβλητότητα των ισοτιμιών τους. Στην εργασία και στην μελέτη που ακολουθεί έχουν ληφθεί υπόψη, το Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών, το Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών και η Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ

11. Κίνδυνος χρέους ή χώρας.

Ο κίνδυνος χρέους ή χώρας είναι μορφή πιστωτικού κινδύνου και υφίσταται όταν μια κυβέρνηση αδυνατεί να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της έναντι σε μια χώρα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μια τράπεζα δεν μπορεί να προβεί σε κατάσχεση κρατικής περιουσίας. Πιο γενικά, ο κίνδυνος χώρας σχετίζεται με τη μη δανειοδότηση μεταξύ χωρών και επηρεάζεται από την οικονομική και κοινωνικοπολιτική κατάσταση που επικρατεί σε μια χώρα.

12. Πολιτικός κίνδυνος.

Για μια χρηματοπιστωτικό οργανισμό ο πολιτικός κίνδυνος είναι αρκετά σημαντικός διότι αναφέρεται σε όλες τις εργασίες της τράπεζας. Οι εργασίες αυτές μπορεί να αφορούν από την επιβολή επιτοκίων και την εισαγωγή συναλλάγματος έως και την μορφή της τράπεζας, ιδιωτική ή κρατική.

13. Νομικός κίνδυνος.

Ο νομικός κίνδυνος αναφέρεται σε δικαστικές αποφάσεις που μπορεί να επηρεάσουν την κερδοφορία μιας τράπεζας. Για παράδειγμα, σε κάθε νέα κίνηση, όπως την εισαγωγή νέων

χρηματοοικονομικών προϊόντων, μια τράπεζα θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της το νομικό κίνδυνο και τις επιπτώσεις που θα επιφέρει.

14. Κίνδυνος από πράξεις εκτός ισολογισμού.

Ο κίνδυνος από πράξεις εκτός ισολογισμού αναφέρεται σε πράξεις που αποτελούν τις έκτατες απαιτήσεις ενός ισολογισμού. Οι απαιτήσεις αυτές ενεργοποιούνται όταν οι πελάτες ασκούν τα δικαιώματά τους και αμέσως εκτίθενται εξίσου σε κίνδυνο επιτοκίου, ρευστότητας και πιστωτικό κίνδυνο.

2.2 Οικονομική Κρίση

2.2.1 Η έννοια του όρου «οικονομική κρίση»

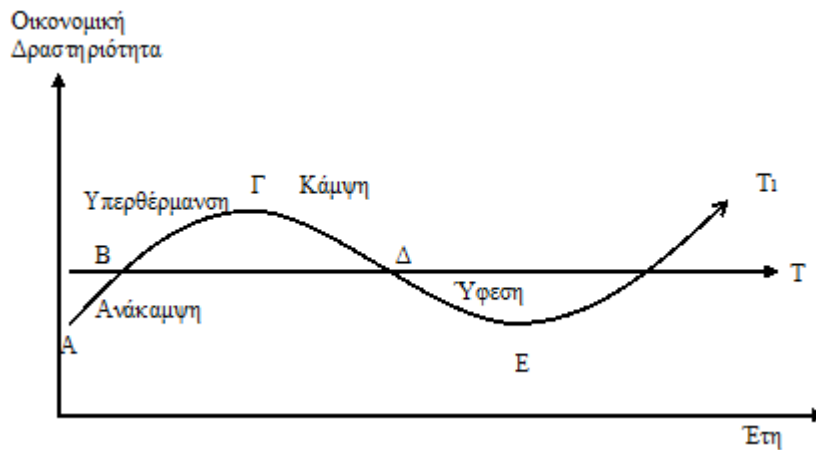
«Οικονομική κρίση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο μια οικονομία χαρακτηρίζεται από μια διαρκή και αισθητή μείωση της οικονομικής της δραστηριότητας. Όταν λέμε οικονομική δραστηριότητα αναφερόμαστε σε όλα τα μακροοικονομικά μεγέθη της οικονομίας, όπως η απασχόληση, το εθνικό προϊόν, οι τιμές, οι επενδύσεις κ.λπ. Ο βασικότερος δείκτης οικονομικής δραστηριότητας είναι οι επενδύσεις, οι οποίες, όταν αυξομειώνονται, συμπαρασύρουν μαζί τους και όλα τα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη.

Η οικονομική κρίση αποτελεί τη μία από τις δύο φάσεις των οικονομικών διακυμάνσεων και συγκεκριμένα τη φάση της καθόδου, όταν δηλαδή η οικονομική δραστηριότητα βρίσκεται σε μια συνεχή συρρίκνωση.

Οι οικονομικές διακυμάνσεις ορίζονται ως οι διαδοχικές αυξομειώσεις της οικονομικής δραστηριότητας μέσα σε μια οικονομία. Λέγονται αλλιώς και κυκλικές διακυμάνσεις ή οικονομικοί κύκλοι. Οι Άγγλοι αποδίδουν το φαινόμενο με τον όρο (business cycles), ακριβώς για να τονίσουν την ιδιαίτερη βαρύτητα των επενδύσεων στην εξέλιξη του οικονομικού κύκλου. Από πολύχρονες στατιστικές παρατηρήσεις διαπιστώθηκε ότι οι οικονομικοί κύκλοι διαρκούν περίπου από 7 έως 11 χρόνια.» (Δρ. Θεόδωρος Κ. Θεοδώρου)

Οι φάσεις του οικονομικού κύκλου

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι φάσεις του οικονομικού κύκλου σχηματικά. Ένας κύκλος (ΑΕ) αποτελείται από την άνοδο ή οικονομική άνθηση (ΑΓ) και την κάθοδο ή οικονομική κρίση (ΓΕ). Τόσον η άνοδος όσον και η κάθοδος αποτελούνται από δύο επιμέρους φάσεις. Απ' ότι φαίνεται και στο σχήμα η άνοδος αποτελείται από την ανάκαμψη (ΑΒ) και την υπερθέρμανση (ΒΓ), ενώ η κάθοδος από την κάμψη (ΓΔ) και την ύφεση (ΔΕ).



Σχήμα 1 Φάση του οικονομικού κύκλου

Παρατηρήσεις:

α. Η γραμμή T δείχνει τη μακροχρόνια εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας της οικονομίας, αν δεν υπήρχαν οικονομικές διακυμάνσεις. Κανονικά θα έπρεπε να έχει κατεύθυνση προς τα πάνω δεξιά, για να δείχνει την τάση για μακροχρόνια οικονομική ανάπτυξη. Έγινε παράλληλη με τον άξονα των ετών για να διευκολύνεται η κατανόηση των φάσεων του οικονομικού κύκλου.

β. Η γραμμή T1 δείχνει την πραγματική εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας της οικονομίας. Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να παρασυρόμαστε από το σχήμα και να νομίζουμε ότι όλες οι φάσεις του κύκλου έχουν ίση χρονική διάρκεια. Δηλαδή δεν ισχύει $AB=BΓ=ΓΔ=ΔΕ$. Ούτε ασφαλώς $AΓ=ΓΕ$. Η φάση της ανάκαμψης μπορεί να διαρκέσει για παράδειγμα ένα χρόνο, ενώ η φάση της υπερθέρμανσης τρία χρόνια και αντίθετα.

γ. Κατά την άνοδο AΓ όλα τα οικονομικά μεγέθη εκτός της ανεργίας και των αποθεμάτων αυξάνονται. Στην αρχή (ανάκαμψη) με αργό ρυθμό και στη συνέχεια (υπερθέρμανση) με γρηγορότερο.

ε. Κατά τη κάθοδο ΓΕ όλα τα οικονομικά μεγέθη εκτός της ανεργίας και των αποθεμάτων μειώνονται. Στην αρχή (κάμψη) με γρήγορο ρυθμό και στη συνέχεια (ύφεση) με αργότερο ρυθμό. (Δρ. Θεόδωρος Κ. Θεοδώρου)

2.2.3 Παράγοντες που οδηγούν την οικονομία από την ύφεση στην ανάκαμψη:

α. Η ανισοσκέλεια που παρατηρείται μεταξύ της συνολικής προσφοράς και συνολικής ζήτησης προϊόντων υπέρ της πρώτης.

Αυτό δε συμβαίνει, γιατί η μείωση της προσφοράς προϊόντων στη περίοδο της ύφεσης είναι τόσο μεγάλη, ώστε ανατρέπεται το ισοζύγιο εις βάρος της προσφοράς και υπέρ της ζήτησης. Η υπερβάλλουσα ζήτηση οδηγεί σε αύξηση των επενδύσεων οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας πράγμα που μεταφράζεται σε νέα αύξηση της ζήτησης εξαιτίας

των μισθών που χορηγούνται στους εργαζόμενους που με τη σειρά της αυξάνει πάλιν τις επενδύσεις κοκ. Αυτή λοιπόν η συνεχής αυξητική αλληλεπίδραση της συνολικής ζήτησης και της συνολικής επένδυσης δημιουργεί τα λεγόμενα πολλαπλασιαστικά και επιταχυντικά φαινόμενα τα οποία αυξάνουν συνεχώς την οικονομική δραστηριότητα εντός της οικονομίας.

β. Η τεχνολογία και οι καινοτομίες.

Πολλές φορές στην ιστορία της οικονομικής εξέλιξης τα πιο πάνω αναφερθέντα πολλαπλασιαστικά και επιταχυντικά φαινόμενα προήλθαν όχι από μια υπερβάλλουσα ζήτηση αλλά από μία αρχική αύξηση των επενδύσεων εξαιτίας της εξέλιξης της τεχνολογίας και των καινοτομιών. Τέτοιες ωθήσεις στις επενδύσεις είχαμε το 19ο αιώνα με την είσοδο της μηχανής στην παραγωγική διαδικασία και στον 20ο με την είσοδο των ηλεκτρονικών υπολογιστών και κυρίως με τη διάδοση του Διαδικτύου.

γ. Η επεκτατική πολιτική του κράτους.

Πολλές φορές ιδιαίτερα αν η οικονομική ύφεση δεν είναι ιδιαίτερα έντονη η οικονομία ενδέχεται να οδηγηθεί στην ανάκαμψη από παρεμβατικά μέτρα του κράτους τα οποία γίνονται με σκοπό την ενίσχυση είτε των επενδύσεων (π.χ. δημόσια έργα, μείωση του επιτοκίου), είτε της ζήτησης (π.χ. μείωση των φόρων) κ.λπ.

δ. Τυχαία γεγονότα

Πολύ σπάνια τυχαία γεγονότα δυνατόν να οδηγήσουν την οικονομία στην ανάκαμψη όπως π.χ. ένας μαζικός επαναπατρισμός πληθυσμού ή μια μαζική είσοδος ξένων επενδύσεων κ.λπ.

Παράγοντες που οδηγούν την οικονομία από την υπερθέρμανση στην κάμψη:

α. Η ανισοσκελία που παρατηρείται μεταξύ της συνολικής προσφοράς και συνολικής ζήτησης προϊόντων εις βάρος της δεύτερης.

Η υπερβολική αύξηση των επενδύσεων κατά την περίοδο της υπερθέρμανσης δημιουργεί μια υπερπροσφορά προϊόντων η οποία, αφού δε μπορεί να απορροφηθεί έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των επενδύσεων. Η μείωση των επενδύσεων προκαλεί ανεργία που μεταφράζεται σε μείωση των μισθών άρα και της συνολικής ζήτησης. Σ' αυτή την περίπτωση τα πολλαπλασιαστικά και επιταχυντικά φαινόμενα λειτουργούν προς την αντίθετη κατεύθυνση έτσι ώστε να σπρώχνουν την οικονομική δραστηριότητα συνεχώς προς τα κάτω.

β. Η περιοριστική πολιτική του κράτους

Πολλές φορές το κράτος στην προσπάθεια του να καταπολεμήσει τον πληθωρισμό που παρατηρείται στην περίοδο της υπερθέρμανσης της οικονομίας με μέτρα όπως π.χ. η αύξηση του επιτοκίου, η αύξηση των φόρων κ.λπ. οδηγεί σε μείωση των επενδύσεων σπρώχνοντας έτσι την οικονομία γρηγορότερα στην κρίση.

γ. Τυχαία γεγονότα

Πολύ σπάνια τυχαία γεγονότα δυνατόν να οδηγήσουν την οικονομία στην κάμψη όπως π.χ. μια μαζική μετανάστευση πληθυσμού, μια μαζική έξοδος επενδύσεων από τη χώρα λόγω πολιτικής αστάθειας κ.λπ.

2.2.4 Χαρακτηριστικά των φάσεων του οικονομικού κύκλου.

Λαμβάνοντας υπόψη τα τρία βασικότερα οικονομικά μεγέθη της οικονομίας που είναι οι επενδύσεις, οι τιμές (πληθωρισμός) και η απασχόληση (ανεργία) τα κυριότερα χαρακτηριστικά των φάσεων είναι:

A. Ανάκαμψη

α. Αύξηση των επενδύσεων

Επειδή στο στάδιο της ύφεσης η προσφορά προϊόντων μειώνεται τόσο πολύ έρχεται ένα χρονικό σημείο όπου η συνολική ζήτηση υπερβαίνει τη συνολική προσφορά. Αυτό οδηγεί σε μία αύξηση των επενδύσεων η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε μία νέα αύξηση της ζήτησης λόγω της αύξησης των μισθών.

β. Μείωση της ανεργίας

Η μείωση της ανεργίας έρχεται σα φυσικό επακόλουθο της αύξησης των επενδύσεων.

γ. Φυσιολογικός πληθωρισμός

Μια μικρή αύξηση των τιμών αποτελεί επίσης φυσικό επακόλουθο της αύξησης της ζήτησης. Όταν μιλάμε για φυσιολογικό πληθωρισμό εννοούμε μια αύξηση των τιμών της τάξεως μέχρι και 2%. Παλαιότερα το όριο έφτανε μέχρι και το 3%. Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι και τα τρία προαναφερθέντα μεγέθη αυξάνονται συγκρατημένα εξαιτίας της επιφυλακτικότητας που επικρατεί στην ψυχολογία τόσο των επενδυτών όσο και των καταναλωτών αφού είχαν άσχημες εμπειρίες στην περίοδο της ύφεσης.

B. Υπερθέρμανση

α. Υπερβολική αύξηση των επενδύσεων (υπερεπενδύσεις)

Τα πολλαπλασιαστικά φαινόμενα που δημιουργούνται εντός της οικονομίας οδηγούν σε υπεραισιοδοξία τους επιχειρηματίες οι οποίοι προβαίνουν σε αλόγιστες επενδύσεις.

β. Φυσιολογική ανεργία

Εξαιτίας των υπερεπενδύσεων η οικονομία πλησιάζει ή και φτάνει στη πλήρη απασχόληση. Η κυκλική ανεργία τείνει να μηδενιστεί και η μόνη μορφή ανεργίας που υπάρχει είναι αυτή που δεν

εξαρτάται από τις επενδύσεις αλλά από άλλους παράγοντες όπως π.χ. η ανεργία τριβής, η εποχιακή και η τεχνολογική.

γ. Έντονος πληθωρισμός

Το γεγονός ότι η ανεργία μειώνεται στο ελάχιστο και ο συντελεστής εργασία σπανίζει οδηγεί σε μεγάλες αυξήσεις στους μισθούς με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται έντονα πληθωριστικά φαινόμενα.

Γ. Κάμψη

α. Μείωση των επενδύσεων

Η υπερβολική αύξηση των επενδύσεων κατά την περίοδο της υπερθέρμανσης, όπως αναφέραμε και πιο πάνω, δημιουργεί μια υπερπροσφορά προϊόντων η οποία αφού δε μπορεί να απορροφηθεί έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των επενδύσεων.

β. Εμφάνιση της κυκλικής ανεργίας

Φυσικό επακόλουθο της μείωσης των επενδύσεων είναι η εμφάνιση της κυκλικής, όπως αποκαλείται ανεργίας.

γ. Πτώση των τιμών των προϊόντων

Εξαιτίας της ανεργίας προκύπτει μείωση των μισθών, η συνολική αγοραστική δύναμη της οικονομίας μειώνεται πράγμα που οδηγεί σε μείωση των τιμών.

Δ. Ύφεση

α. Περαιτέρω μείωση των επενδύσεων

Εξαιτίας των πιο πάνω εξελίξεων έρχεται η χρονική στιγμή όπου η οικονομία εισέρχεται πλέον και επίσημα στο στάδιο της ύφεσης πράγμα που οδηγεί σε περαιτέρω συρρίκνωση των επενδύσεων.

β. Εκτεταμένη ανεργία

Η συρρίκνωση των επενδύσεων έχει σαν φυσικό επακόλουθο την αύξηση της ήδη υπάρχουσας ανεργίας

γ. Περαιτέρω πτώση των τιμών

Η ανεπαρκής ζήτηση αγαθών εξαιτίας της εκτεταμένης ανεργίας οδηγεί σε νέα πτώση των τιμών. Αυτό θα γίνεται μέχρι του σημείου που η συνολική πλέον προσφορά προϊόντων θα έχει μειωθεί τόσο πολύ ώστε να ανατραπεί το ισοζύγιο εις βάρος της προσφοράς και υπέρ της ζήτησης. Η υπερβάλλουσα αυτή σε σχέση με την προσφορά ζήτηση θα οδηγήσει την οικονομία στην ανάκαμψη έτσι ώστε να ξεκινήσει ένας νέος οικονομικός κύκλος. (Δρ. Θεόδωρος Κ. Θεοδώρου)

2.2.5 Αίτια των οικονομικών διακυμάνσεων εν γένει.

«Οι οικονομικές διακυμάνσεις οφείλονται τόσο σε μη οικονομικούς παράγοντες (εξωγενείς) όσο και σε οικονομικούς (ενδογενείς). Οι εξωγενείς παράγοντες είναι απρόοπτα γεγονότα που βρίσκονται έξω από το πλέγμα λειτουργίας της οικονομίας, αλλά εμφανιζόμενα εισέρχονται εντός του οικονομικού συστήματος και αυξομειώνουν την οικονομική δραστηριότητα, ανάλογα με την περίπτωση. Τέτοιοι παράγοντες είναι οι πόλεμοι, οι θεομηνίες, οι σεισμοί, οι πλημμύρες κ.λπ. Οι διακυμάνσεις που προκαλούνται από τέτοια γεγονότα λέγονται απρόοπτες ή τυχαίες ή άρρυθμες, γιατί δεν ακολουθούν την πορεία των κανονικών οικονομικών κύκλων και είναι συνήθως περιορισμένης γεωγραφικής εμβέλειας. Οι απρόοπτες διακυμάνσεις είναι δυσκολότερο να ερευνηθούν, γιατί δεν διέπονται από συγκεκριμένους νόμους εξέλιξης τους και εμφανίζουν τυχειότητα.

Οι ενδογενείς παράγοντες είναι εκείνοι που δημιουργούνται και επενεργούν εντός του υπάρχοντος οικονομικού συστήματος. Τέτοιοι παράγοντες είναι η υπερβολική αύξηση των επενδύσεων κατά τη φάση της υπερθέρμανσης, η μειωμένη αγοραστική δύναμη του πληθυσμού σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, η διακύμανση της προσφοράς χρήματος εντός της οικονομίας, η διακύμανση του επιτοκίου, η αναρχία της παραγωγής, ο επιταχυντής (μια αρχική μεταβολή του εισοδήματος επιφέρει μια μεγαλύτερη μεταβολή στην επένδυση), ο πολλαπλασιαστής (μια αρχική μεταβολή της επένδυσης επιφέρει μια μεγαλύτερη μεταβολή στο εισόδημα), η ψυχολογία του επιχειρηματία, οι μεταβολές στην οριακή αποδοτικότητα του κεφαλαίου, η πτώση του μέσου ποσοστού του κέρδους κ.λπ.»(Δρ. Θεόδωρος Κ. Θεοδώρου)

2.3 Οικονομικές Κρίσεις: Πιο συγκεκριμένα, ιστορικά.

Οι αλλαγές που συνέβησαν τις τελευταίες δεκαετίες στην λειτουργία της διεθνούς οικονομίας και η επίδραση της παγκοσμιοποίησης, μετέβαλλαν τον τρόπο με τον οποίο εκδηλώνονται και διαδίδονται οι κρίσεις, την ταχύτητα διάδοσης αλλά και τους τρόπους αντιμετώπισής τους. Έχοντας ως κριτήριο τα αίτια των κρίσεων μπορούμε να διακρίνουμε τρεις γενιές κρίσεων (Kaminski & Reinhart 1999)

Οι κρίσεις πρώτης γενιάς είναι εκείνες των οποίων οι αιτίες εντοπίζονται στην δημοσιονομική πολιτική των χωρών, όπως για παράδειγμα οι κρίσεις στις χώρες της Λατινικής Αμερικής κατά τις δεκαετίες του 1960 και του 1970.

Οι οικονομικές κρίσεις δεύτερης γενιάς είναι αυτές που οφείλονται σε αντικυκλικές πολιτικές σε ανεπτυγμένες οικονομίες. Σε αυτές ανήκει η κρίση του Ευρωπαϊκού Νομισματικού Συστήματος στις αρχές του 1990, καθώς και οι αυτοεκπληρούμενες κρίσεις που οφείλονται κυρίως σε φήμες και πανικό που αναπτύσσεται στις τάξεις των επενδυτών χωρίς να υπάρχει στην πραγματικότητα πρόβλημα στην οικονομία.

Οι κρίσεις τρίτης γενιάς οφείλονται στον ηθικό κίνδυνο, την ασύμμετρη πληροφόρηση καθώς και σε περιουσιακά στοιχεία που μπορούν να χαρακτηριστούν ως «φούσκες». Τέτοιες κρίσεις

μπορούν να χαρακτηριστούν, η κρίση του Μεξικό το 1994 και η κρίση των χωρών της Νοτιοανατολικής Ασίας, το 1997.

Η κρίση του 2007 είναι η μεγαλύτερη χρηματοοικονομική κρίση που έπληξε την παγκόσμια οικονομία μεταπολεμικά. Εκδηλώθηκε ως κρίση εμπιστοσύνης μεταξύ των πιστωτικών ιδρυμάτων και η οποία μεταδόθηκε στις διατραπεζικές αγορές προκαλώντας προβλήματα ρευστότητας. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες κρίσεις που εκδηλώθηκαν σε μεμονωμένες χώρες και μεταδόθηκαν σε περιορισμένο αριθμό χωρών, η πρόσφατη κρίση του 2008-2009, ξεκίνησε από ανεπτυγμένες οικονομίες και μεταδόθηκε με μεγάλη ταχύτητα σε όλον τον υπόλοιπο κόσμο.

Η κρίση του 1929 ξεκίνησε ως ήπια οικονομική ύφεση, εξελίχθηκε σε χρηματιστηριακή κρίση και αργότερα μετατράπηκε σε τραπεζική και επεκτάθηκε σε όλο τον κόσμο. Παρομοίως η κρίση του 2007 ξεκίνησε από το χρηματοπιστωτικό τομέα των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, μετατράπηκε σε διεθνή κρίση των κεφαλαιαγορών και κατέληξε σε παγκόσμια οικονομική ύφεση. Η κοινή αφετηρία της απαρχής αυτών των δύο κρίσεων είχαν διαφορετική κατάληξη. Η κρίση του 1929 επηρέασε κυρίως την Λατινική Αμερική, ενώ η πρόσφατη κρίση του 2008 εξαπλώθηκε και επηρέασε κυρίως την Ευρώπη.

Εάν θέλαμε να συγκρίνουμε περεταίρω, αυτές τις δύο οικονομικές κρίσεις θα λέγαμε ότι ο μηχανισμός εξάπλωσης της κρίσης του 1929 ήταν ο Κανόνας του Χρυσού με τις σταθερές συναλλαγματικές ισοτιμίες, όπου οι νομισματικές αρχές των υπολοίπων χωρών αύξησαν τα επιτόκια για να αποτρέψουν την υποτίμηση των νομισμάτων τους. (Καραμούζης, 2009) Ενώ στην πρόσφατη οικονομική κρίση, τα προβλήματα ξεκίνησαν πάλι από τις ΗΠΑ, αλλά μεταφέρθηκαν στον υπόλοιπο κόσμο μέσω των διεθνών αλληλεξαρτήσεων των χρηματοπιστωτικών αγορών, αποτέλεσμα της παγκοσμιοποίησης.

Πιο συγκεκριμένα, η κρίση του 2008 ξεκίνησε με την κατάρρευση της αγοράς στεγαστικών δανείων υψηλού κινδύνου των ΗΠΑ. Ως αποτέλεσμα αυτού η κρίση επεκτάθηκε στις αγορές ομολόγων και στη διατραπεζική και σε διατάραξη της λειτουργίας του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος. (Alpha Bank, 2008) Η άνοδος των επιτοκίων από την Fed (**Federal Reserve System, US**), συνέβαλε στην πτώση των τιμών των ακινήτων (2007). Την ίδια περίοδο, πολλά δάνεια άρχισαν να εισέρχονται στην περίοδο υψηλότερου επιτοκίου με συνεπεία τη διόγκωση των μη εξυπηρετούμενων δόσεων (αναφέρεται και ως δείκτης NLP) και τη συνακόλουθη αύξηση των κατασχέσεων κατοικιών.

Εν κατακλείδι, είναι αποδεκτό να πούμε ότι η έλλειψη ενός αυστηρού ρυθμιστικού-νομοθετικού πλαισίου καθιστά τις οικονομίες περισσότερο ευάλωτες στις κρίσεις.

2.4 Χαρακτηριστικά Κρίσεων

Η αγορά κατοικίας των ΗΠΑ παρουσίασε όλα τα συμπτώματα μιας «φούσκας» το 2006, με μεγάλες αυξήσεις στις τιμές κατά την διάρκεια των ετών που προηγήθηκαν της κρίσης, τις χαμηλές αποδεκτές πιστωτικές βαθμολογήσεις για τους αγοραστές, τη μείωση της τιμής ανά μονάδα κινδύνου (Tudor2009).

Ο Mishkin (1996) εξηγεί το πώς μια αναπτυσσόμενη οικονομία μπορεί να παρεκκλίνει δραματικά από μια πορεία ανάπτυξης, πριν από μια οικονομική κρίση, σε μια δραματική μείωση της οικονομικής δραστηριότητας, μετά από το ξέσπασμα μιας κρίσης.

Οι κρίσεις εμφανίζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από χώρα σε χώρα. Η ιστορική συχνότητα των τραπεζικών κρίσεων είναι παρόμοια σε χώρες υψηλού εισοδήματος και σε χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος. Οι τραπεζικές κρίσεις αποδυναμώνουν δημοσιονομικά τις χώρες και στις δυο ομάδες, με τα δημόσια έσοδα να παραμένουν σταθερά και τις φορολογικές δαπάνες να αυξάνονται ραγδαία. Περίπου τρία χρόνια μετά από μια οικονομική κρίση, τείνει να αυξάνεται το χρέος της κεντρικής κυβέρνησης κατά μέσο όρο, περίπου 86%. Έτσι, η φορολογική επιβάρυνση της τραπεζικής κρίσης εκτείνεται πέρα από το κόστος των διασώσεων των τραπεζικών ιδρυμάτων. (Reinhart & Rogoff, 2008)

Η τρέχουσα κρίση, επίσης, ταυτίζεται με την εμφάνιση νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων και με το φαινόμενο της χρηματοοικονομικής απελευθέρωσης. Η πλειοψηφία των κρίσεων αποτελούν συνέχεια της απελευθέρωσης των χρηματοοικονομικών αγορών (Kaminsky & Reinhart, 1999) αφού οι ανεπαρκώς ρυθμιζόμενες, οικονομικές οντότητες που έχουν δημιουργηθεί, παρά τα πλεονεκτήματά τους, απειλούν την σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

2.5 Αιτίες της κρίσης

Οι αιτίες των τραπεζικών κρίσεων είναι κοινές και οφείλονται είτε στο μακροοικονομικό περιβάλλον, είτε στη διάθρωση και τη λειτουργία του τραπεζικού συστήματος. Ειδικότερα, μείωση της οικονομικής δραστηριότητας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των επισφαλών δανείων (non-performing loans) στα χαρτοφυλάκια των τραπεζών, η οποία έχει με τη σειρά της επιπτώσεις στη κεφαλαιακή επάρκειά τους. Επιπρόσθετα, οι οικονομικές κρίσεις μπορεί να προκαλέσουν κρίσεις πανικού στο τραπεζικό κοινό (banking panic) οδηγώντας σε εξάλειψη της φερεγγυότητας προς τις τράπεζες με συνέπεια την απομάκρυνση των καταθέσεων.

Σημαντικός μακροοικονομικός παράγοντας δημιουργίας τραπεζικής κρίσης είναι η αύξηση των επιτοκίων στις διεθνείς κεφαλαιαγορές κάτι που με τη σειρά του αυξάνει το κόστος δανεισμού των τραπεζών, και μεταφέρεται σταδιακά μέσω των δανείων στους πελάτες, οδηγώντας σε περαιτέρω αύξηση των επισφαλών δανείων.

Σημαντικός παράγοντας τραπεζικών κρίσεων σχετίζεται με την κατανομή του τραπεζικού χαρτοφυλακίου, δηλαδή του κατά πόσο είναι διαφοροποιημένο ή επικεντρωμένο σε συγκεκριμένους κλάδους. Η έλλειψη διαφοροποίησης των τραπεζικών χορηγήσεων σχετίζεται με υψηλότερους πιστωτικούς κινδύνους. Επίσης σημαντικός παράμετρος είναι η «ασυμβατότητα χρονικής διάρκειας» μεταξύ ενεργητικού και παθητικού.

Επιπλέον, η απελευθέρωση του τραπεζικού συστήματος σε συνδυασμό με την αδυναμία ελέγχου των εποπτικών αρχών να εφαρμόσουν ένα αυστηρό εποπτικό πλαίσιο, έχει οδηγήσει σε αύξηση των τραπεζικών κρίσεων, καθώς πολλές φορές λανθασμένες επιλογές στη κατανομή της

πίστης, οδηγεί σε χορήγηση δανείων βάση «πελατειακών σχέσεων» και όχι πιστοληπτικών κριτηρίων.

Η κρίση στο τραπεζικό κλάδο τροφοδοτεί περαιτέρω τη οικονομική κρίση, καθώς η προβληματική παροχή ρευστότητας από τις τράπεζες προς τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά, δημιουργεί επιπρόσθετα εμπόδια στην ομαλή λειτουργία της οικονομίας.

Παράλληλα στη προσπάθεια της, η κεντρικής τράπεζας να ελέγξει την τιμή των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων, δύναται να επηρεάσει τη λειτουργικότητα του τραπεζικού συστήματος. Σε περιπτώσεις τραπεζικών κρίσεων, το ίδιο το κράτος οδηγείται να παρέχει οικονομικούς πόρους για την επανακεφαλαίωση των πιο αδύναμων τραπεζών, οδηγώντας σε σταδιακή κρατικοποίηση τους.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται ως δείκτες για τη πρόβλεψη της τραπεζικής κρίσης διαχωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες. Σε μακροοικονομικές μεταβλητές και σε μεταβλητές που σχετίζονται με την φερεγγυότητα του τραπεζικού συστήματος. Σημαντικές μεταβλητές για την πρόβλεψη των κρίσεων θεωρούνται:

- Τα πραγματικά επιτόκια
- Οι τραπεζικές καταθέσεις
- Ο λόγος επιτοκίου χορηγήσεων/επιτόκιο καταθέσεων
- Η κεφαλαιακή επάρκεια
- Το σύνολο των επισφαλών δανείων.

2.6 Πρόβλεψη και πολιτική αντιμετώπισης τραπεζικών κρίσεων

Η δημιουργία τραπεζικών κρίσεων οδηγεί συχνά στην άντληση πόρων για την εξυγίανσή τους, καθώς και το σχεδιασμό πολιτικής για την αναδιάρθρωση του τραπεζικού συστήματος.

Για τη καλύτερη αντιμετώπιση των τραπεζικών κρίσεων είναι απαραίτητη η έγκαιρη και ακριβής διάγνωση του μεγέθους και της φύσης των προβλημάτων. Η ταχύτερη πρόβλεψη των προβλημάτων οδηγεί σε αποτελεσματικότερη αναδιάρθρωση του τραπεζικού συστήματος.

Αναγκαία θεωρείται η εκτίμηση των επισφαλών δανείων με σύγχρονες μεθόδους πρόβλεψης, προκειμένου να εκτιμηθεί το αν μια τράπεζα μπορεί να χαρακτηριστεί ως “good” ή “bad”. Η προσπάθεια πρόβλεψης δεν είναι μια εύκολη υπόθεση και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή από την μεριά των μελετητών.

Σημαντική παράμετρος για την αντιμετώπιση των τραπεζικών κρίσεων είναι η βελτίωση της λειτουργίας του εποπτικού τραπεζικού συστήματος. Η κεντρική τράπεζα πρέπει να διασφαλίζει την παροχή ρευστότητας στις εμπορικές τράπεζες που αντιμετωπίζουν πρόβλημα βραχυπρόθεσμα, σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει να αποφεύγεται η στήριξη προβληματικών τραπεζών μακροπρόθεσμα.

Τα μέτρα που συνήθως ακολουθούν οι εποπτικές αρχές για την αναδιάρθρωση του τραπεζικού συστήματος διαχωρίζονται σε 3 κατηγορίες:

- Χρηματοδοτικά, με την παροχή της απαραίτητης ρευστότητας από την Κεντρική Τράπεζα, κυρίως σε φερέγγυα ιδρύματα που αντιμετωπίζουν έλλειψη ρευστότητας, με την εγγύηση των καταθέσεων (για την αποφυγή μαζικών αναλήψεων), με αντικατάσταση των επισφαλών δανείων με κρατικά ομόλογα, με την αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου.
- Λειτουργικά, με την βελτίωση της αξιολόγησης των δανείων, με τη σωστή τιμολόγηση των τραπεζικών προϊόντων, με την εφαρμογή μεθόδων για τη διαχείριση των διαφόρων κινδύνων, με βελτίωση της εταιρικής διακυβέρνησης των τραπεζών

Διαρθρωτικά, όπως συγχωνεύσεις, εξαγορές μεταξύ τραπεζών προκειμένου οι προβληματικές τράπεζες να απορροφηθούν από τις πιο υγιείς, καθώς και ιδιωτικοποιήσεις κρατικών τραπεζών. (Πιντέρης)

2.7 Οι τράπεζες που μελετήθηκαν

2.7.1 Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

Η ΑΤΕbank από το 1929 που ιδρύθηκε ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός κοινωφελούς χαρακτήρα μέχρι σήμερα, συμβάλλει ουσιαστικά στην εξέλιξη του χρηματοπιστωτικού συστήματος και στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας.

Είναι Τράπεζα με τεράστια κοινωνική προσφορά. Επικεφαλής ενός δυναμικού Ομίλου, αξιοποιώντας τους ισχυρούς της δεσμούς με τον αγροτικό χώρο, εξασφαλίζει συνεχώς τον κυρίαρχο ρόλο της στην Ελλάδα και την ισχυρή παρουσία της στο διεθνές περιβάλλον.

Οι πελάτες της την προτιμούν για τον επαγγελματισμό, την ποιότητα υπηρεσιών, το κύρος, την αξιοπιστία, τα ανταγωνιστικά της προϊόντα, την εξυπηρέτηση υψηλού επιπέδου και το ανταγωνιστικό της κόστος.

Εξασφαλίζει κερδοφορία για τους μετόχους της, και δημιουργεί πραγματικές αξίες συμβάλλοντας στην οικονομική ανάπτυξη, την πρόοδο και την ευημερία της κοινωνίας. Είναι σύγχρονη και τράπεζα εμπιστοσύνης για όλους τους Έλληνες, για όλους τους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η χορηγική δραστηριότητα της ΑΤΕbank προσδιορίζεται από τις αρχές της σύγχρονης επιχείρησης που καταξιώνεται καθημερινά τόσο οικονομικά όσο και κοινωνικά, στηριζόμενη στον οικονομικό ορθολογισμό και τις αξίες της κοινωνίας. Με σεβασμό στο περιβάλλον, στους θεσμούς, στον πολιτισμό και πάνω από όλα στον άνθρωπο.

2.7.2 Eurobank

Ο όμιλος Eurobank EFG, είναι ένας Ευρωπαϊκός οργανισμός με σύνολο ενεργητικού €81,6 δισ., που απασχολεί πάνω από 20.000 άτομα και προσφέρει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του, τόσο

μέσα από ένα δίκτυο 1.600 καταστημάτων και σημείων πώλησης, όσο και μέσα από εναλλακτικά δίκτυα διάθεσης.

Ο όμιλος Eurobank EFG έχει σημαντική παρουσία σε 10 χώρες: Ελλάδα, Βουλγαρία, Σερβία, Ρουμανία, Τουρκία, Πολωνία, Ουκρανία, Ην. Βασίλειο, Λουξεμβούργο και Κύπρο. Είναι μέλος του ομίλου EFG Group, ενός διεθνούς τραπεζικού ομίλου με παρουσία σε 40 χώρες.

Η στρατηγική μας ως Ευρωπαϊκός Χρηματοοικονομικός Οργανισμός αναδεικνύεται από την ιστορική μας διαδρομή, την ισχυρή οικονομική μας θέση και την συνεχή επέκταση των δραστηριοτήτων μας με καινοτόμα προϊόντα, ποιοτική εξυπηρέτηση και υπευθυνότητα στην ευρύτερη γεωγραφική περιοχή της Κεντρικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Η μεγάλη κεφαλαιακή επάρκεια, η υψηλή ποιότητα χαρτοφυλακίου και το εξαιρετο ανθρώπινο δυναμικό, σε συνδυασμό με την οργανική ανάπτυξη και την σταθερή κερδοφορία, διασφαλίζουν ότι θα συνεχίσουμε την επέκταση των δραστηριοτήτων μας προς όφελος των πελατών και των μετόχων μας. Ως επιστέγασμα των προσπαθειών των εργαζομένων, ο Όμιλος αποσπά κάθε χρόνο σειρά διακρίσεων στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

2.7.3 Alphabnk

Η ιστορία της Alpha Bank παρουσιάζει μία πλούσια επιχειρηματική δραστηριότητα, η οποία υπερβαίνει τα 130 έτη παρουσίας στην οικονομική ζωή της χώρας. Οι ρίζες της Τραπέζης ευρίσκονται στον Εμπορικό Οίκο Ι.Φ. Κωστοπούλου, ο οποίος, λίγο καιρό μετά την ίδρυσή του το 1879 στην Καλαμάτα, ανέπτυξε και τραπεζικές δραστηριότητες. Σταθμός αυτής της πορείας υπήρξε το έτος 1916, όταν ο Ιωάννης Φ. Κωστόπουλος, με τη συνεργασία της Λαϊκής Τραπέζης, δημιούργησε, με έδρα πάντοτε την Καλαμάτα, την Τράπεζα Ι.Φ. Κωστοπούλου με τη μορφή της Ετερόρρυθμης Εταιρίας, η οποία δύο έτη αργότερα, το 1918, έδωσε τη θέση της στην Τράπεζα Καλαμών, που λειτουργούσε πλέον ως Ανώνυμη Εταιρία.

Το 1924 η Τράπεζα Καλαμών συγχωνεύθηκε με το τραπεζικό τμήμα του οίκου Ι.Φ. Κωστοπούλου και δημιουργήθηκε η Τράπεζα Ελληνικής Εμπορικής Πίστεως, με έδρα την Αθήνα, που ανέπτυξε ένα περιφερειακό δίκτυο υποκαταστημάτων στην Νότιο Πελοπόννησο. Στα χρόνια της οικονομικής ανασυγκροτήσεως που ακολούθησαν τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η Τράπεζα Ελληνικής Εμπορικής Πίστεως, η οποία το 1947 μετονομάστηκε σε Τράπεζα Εμπορικής Πίστεως, υπήρξε η μοναδική Τράπεζα του μεγέθους της που κατάφερε να εξέλθει από τις δύσκολες συνθήκες εκείνης της περιόδου και προσανατολίσθηκε πλέον στην ανάπτυξη ενός εθνικού δικτύου υποκαταστημάτων. Από τη δεκαετία του 1970, η Τράπεζα Πίστεως, όπως ονομάστηκε το 1972, υπήρξε πρωτοπόρος στον τομέα του εκσυγχρονισμού του ελληνικού τραπεζικού συστήματος, ενώ μετά την απελευθέρωσή του, στα τέλη της δεκαετίας του 1980, έχει ήδη διαμορφώσει τη φυσιογνωμία ενός τραπεζικού Ομίλου που της επιτρέπει να παρέχει ευρύ φάσμα καινοτόμων χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Το έτος 1999 η Alpha Τράπεζα Πίστεως -ονομασία που υιοθετήθηκε το 1994- προέβη σε εξαγορά του 51% των μετοχών της Ιονικής Τραπέζης, πραγματοποιώντας τη μεγαλύτερη ιδιωτικοποίηση που είχε γίνει ποτέ στην Ελλάδα. Η συγχώνευση των δύο τραπεζικών ιδρυμάτων

ολοκληρώθηκε το αμέσως επόμενο έτος, ενώ η νέα διευρυμένη Τράπεζα που προέκυψε ονομάστηκε Alpha Bank

Σήμερα η Alpha Bank και οι θυγατρικές της Εταιρίες αποτελούν έναν σύγχρονο Όμιλο επιχειρήσεων του χρηματοπιστωτικού τομέα, ο οποίος προσφέρει χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε ιδιώτες και επιχειρήσεις στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, εξυπηρετώντας περίπου 4 εκατ. Πελάτες. Εκτός Ελλάδος η Τράπεζα δραστηριοποιείται στις αγορές της Ρουμανίας, Σερβίας, Βουλγαρίας, Π.Γ.Δ.Μ., Αλβανίας, Κύπρου και Ουκρανίας, ενώ έχει παρουσία και στο Λονδίνο.

2.7.4 Τράπεζα Πειραιώς

Η Τράπεζα Πειραιώς ιδρύθηκε το 1916. Για πολλές δεκαετίες λειτούργησε ως ιδιωτική Τράπεζα και το 1975 πέρασε υπό κρατικό έλεγχο, όπου και παρέμεινε μέχρι το 1991. Από το Δεκέμβριο του 1991 που ιδιωτικοποιήθηκε έχει παρουσιάσει ταχεία ανάπτυξη εργασιών, μεγεθών και δραστηριοτήτων.

Παράλληλα με την οργανική της ανάπτυξη, η Τράπεζα Πειραιώς υλοποίησε μία σειρά στρατηγικών κινήσεων, με σκοπό την εδραίωσή της στην εγχώρια αγορά. Έτσι, το 1998 προχώρησε στην απορρόφηση των εργασιών της Chase Manhattan στην Ελλάδα, στην εξαγορά της Τράπεζας Μακεδονίας-Θράκης και της μικρής εξειδικευμένης Τράπεζας Credit Lyonnais Hellas, ενώ στις αρχές του 1999 στην απόκτηση του ελέγχου της Τράπεζας Χίου και στην απορρόφηση των εργασιών της National Westminster Bank PLC στην Ελλάδα. Τον Ιούνιο του 2000 πραγματοποίησε την ενοποίηση των τραπεζικών δραστηριοτήτων της στην Ελλάδα, μέσω της απορρόφησης των εμπορικών Τραπεζών Μακεδονίας-Θράκης και Χίου, δημιουργώντας μία από τις τρεις μεγαλύτερες ιδιωτικές Τράπεζες στην Ελλάδα.

Στις αρχές του 2002, η Τράπεζα Πειραιώς απέκτησε τον έλεγχο της ETBAbank ενώ η απορρόφησή της από την Τράπεζα Πειραιώς ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο 2003. Επίσης, στις αρχές του 2002 υπογράφηκε συμφωνία Στρατηγικής Συνεργασίας του Ομίλου της Τράπεζας Πειραιώς με το διεθνή τραπεζοασφαλιστικό Όμιλο ING για την ελληνική αγορά, με έμφαση στο χώρο των τραπεζοασφαλειών, η οποία ανανεώθηκε τον Οκτώβριο 2007 για 10 έτη. Τον Ιούλιο 2009 η Τράπεζα Πειραιώς και η BNP Wealth Management προχώρησαν στη σύναψη στρατηγικής συνεργασίας στο Wealth Management. Τέλος, τον Οκτώβριο 2009 η Τράπεζα Πειραιώς και η ERGO A.A.E.Z., θυγατρική της Ergo International στην Ελλάδα και μέλος του γερμανικού ασφαλιστικού Ομίλου Munich Re, συμφώνησαν σε 10ετή αποκλειστική συνεργασία στον κλάδο των γενικών ασφαλειών.

Στις αρχές του 2005, ο Όμιλος Τράπεζας Πειραιώς υλοποιώντας τη στρατηγική επέκτασή του στις αγορές της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και Ανατολικής Μεσογείου, προχώρησε στην εξαγορά της βουλγαρικής Τράπεζας Eurobank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Bulgaria), ενισχύοντας την εκεί 12χρονη παρουσία του Ομίλου, ενώ το Μάρτιο 2006 ολοκληρώθηκε η συγχώνευση των καταστημάτων της Τράπεζας Πειραιώς στη Βουλγαρία με την Eurobank. Επίσης, το 2005, πραγματοποίησε είσοδο στη σερβική αγορά με την εξαγορά της Atlas Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Beograd), αλλά και στην αιγυπτιακή αγορά με την εξαγορά της Egyptian Commercial Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank Egypt). Τέλος, εντός του 2007, ο Όμιλος Πειραιώς διεύρυνε

τη διεθνή παρουσία του στην Ουκρανία με την εξαγορά της International Commerce Bank (μετονομάστηκε σε Piraeus Bank ICB), και στην Κύπρο με την έγκριση λειτουργίας τραπεζικού ιδρύματος (Τράπεζα Πειραιώς Κύπρου) και τη συμφωνία εξαγοράς του δικτύου της Arab Bank Κύπρου.

Σήμερα η Τράπεζα Πειραιώς ηγείται ενός Ομίλου επιχειρήσεων που καλύπτουν το σύνολο των εργασιών και δραστηριοτήτων του χρηματοοικονομικού τομέα στην Ελλάδα (universal bank). Η Τράπεζα Πειραιώς διαθέτει ιδιαίτερη τεχνογνωσία στο χώρο των μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεων, στην καταναλωτική-στεγαστική πίστη και στα άλλα προϊόντα τραπεζικής ιδιωτών στην παροχή υπηρεσιών κεφαλαιαγοράς και επενδυτικής τραπεζικής, καθώς και στην αγορά της χρηματοδοτικής μίσθωσης.

Το σύνολο αυτών των υπηρεσιών προσφέρονται τόσο μέσα από το πολύ καλά οργανωμένο δίκτυο καταστημάτων της, όσο και από το ηλεκτρονικό δίκτυο τραπεζικής της winbank. Η τελευταία δημιουργήθηκε στις αρχές του 2000 ως η πρώτη ολοκληρωμένη υπηρεσία ηλεκτρονικής τραπεζικής στην Ελλάδα, ενώ έχει λάβει όλα αυτά τα χρόνια σημαντικό αριθμό βραβείων και διακρίσεων αποδεικνύοντας το υψηλό επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών της.

Η παρουσία του Ομίλου της Τράπεζας Πειραιώς στο εξωτερικό εστιάζεται στη Νοτιοανατολική Ευρώπη και Ανατολική Μεσόγειο, παράλληλα με παρουσία στα μεγάλα χρηματοοικονομικά κέντρα του Λονδίνου και της Νέας Υόρκης. Συγκεκριμένα, ο Όμιλος της Τράπεζας Πειραιώς δραστηριοποιείται στη Ρουμανία με την Piraeus Bank Romania με 182 καταστήματα, στη Βουλγαρία με 100 καταστήματα της Piraeus Bank Bulgaria, στην Αλβανία με την Tirana Bank με 56 καταστήματα, στη Σερβία με 44 καταστήματα της Piraeus Bank Beograd, στην Ουκρανία με 45 καταστήματα της Piraeus Bank ICB, στην Κύπρο με 15 καταστήματα της Τράπεζας Πειραιώς Κύπρου, στην Αίγυπτο με την Piraeus Bank Egypt με 48 καταστήματα, στο Ηνωμένο Βασίλειο με ένα κατάστημα της Τράπεζας Πειραιώς στο Λονδίνο και τέλος, στις Η.Π.Α. με τη Marathon Bank στη Νέα Υόρκη με δίκτυο 13 καταστημάτων.

Άξονες της πολιτικής του Ομίλου Πειραιώς σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα αποτελούν η διασφάλιση της ρευστότητας, της κεφαλαιακής επάρκειας και της ποιότητας δανείων, καθώς και η επίτευξη υψηλής αποτελεσματικότητας με συγκράτηση του λειτουργικού κόστους. Η Τράπεζα Πειραιώς θα συνεχίσει να εστιάζει στις μεσαίες και μικρές επιχειρήσεις, καθώς και στη λιανική τραπεζική, όπου κατέχει ισχυρή τεχνογνωσία.

Βασική κατεύθυνση της πολιτικής για την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού του Ομίλου είναι η αποτελεσματική διοίκηση των ανθρωπίνων πόρων, διαθέτοντας ικανά και αφοσιωμένα στελέχη με δυνατότητα να λειτουργήσουν αποτελεσματικά στο πλαίσιο της ενιαίας τραπεζικής αγοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο Όμιλος της Τράπεζας Πειραιώς, συνδυάζοντας επιχειρηματική ανάπτυξη και κοινωνική ευθύνη, προάγει συστηματικά τις σχέσεις του με τους κοινωνικούς εταίρους του μέσω ειδικών δράσεων, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Η Τράπεζα Πειραιώς αναγνωρίζει ότι οι ενεργειακές πηγές δεν είναι ανεξάντλητες και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με υπεύθυνο τρόπο. Η συμβολή της Τράπεζας στην προστασία του περιβάλλοντος έχει δύο διαστάσεις: την εσωτερική διάσταση η οποία αναφέρεται στις προσπάθειες της Τράπεζας να μετριάσει τις λειτουργικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της και την εξωτερική διάσταση η οποία αντανακλάται στις προσπάθειες της Τράπεζας για αύξηση της

περιβαλλοντικής συνείδησης των πελατών της και για την προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον επενδύσεων. Η Τράπεζα Πειραιώς έχει αναπτύξει σημαντική παρουσία στον τομέα της Πράσινης Τραπεζικής, με εξειδικευμένα καταστήματα αλλά και προϊόντα για ιδιώτες και επιχειρήσεις.

Στο τέλος Σεπτεμβρίου 2011 ο Όμιλος διέθετε δίκτυο 810 καταστημάτων (354 στην Ελλάδα και 456 στο εξωτερικό) και ανθρώπινο δυναμικό 11.528 εργαζομένων (6.355 και 5.173 αντίστοιχα). Τα συνολικά ίδια κεφάλαια ανέρχονταν σε €2,9 δισ, οι καταθέσεις πελατών σε €24,5 δισ, τα δάνεια μετά από προβλέψεις σε €35,5 δισ και το σύνολο του ενεργητικού σε €55,6 δισ.

2.7.5 Εθνική Τράπεζα Ελλάδος

Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, με τη μεγαλύτερη και ισχυρότερη παρουσία στον Ελλαδικό χώρο, αλλά και με το δυναμικό προφίλ της στη Νοτιοανατολική Ευρώπη και την Ανατολική Μεσόγειο ηγείται του μεγαλύτερου και ισχυρότερου Ομίλου χρηματοοικονομικών υπηρεσιών στην Ελλάδα.

Ιδρύθηκε το 1841 ως εμπορική τράπεζα και μέχρι την ίδρυση της Τράπεζας της Ελλάδος το 1928 είχε το εκδοτικό προνόμιο. Εισήχθη στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών την ίδρυσή του το 1880, ενώ από τον Οκτώβριο του 1999, η μετοχή της Τράπεζας διαπραγματεύεται στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης.

Η ΕΤΕ είναι πιστωτικό ίδρυμα που λειτουργεί νόμιμα, υπαγόμενη στην ελληνική και κοινοτική τραπεζική νομοθεσία και ειδικότερα στον Ν.2076/92 όπως ισχύει σήμερα, που ως γνωστόν ενσωμάτωσε στο ελληνικό δίκαιο την δεύτερη τραπεζική οδηγία 89/646/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Ο Όμιλος της ΕΤΕ προσφέρει ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες επιχειρήσεων και ιδιωτών, όπως επενδυτικές εργασίες, χρηματιστηριακές συναλλαγές, ασφάλειες, διαχείριση στοιχείων ενεργητικού - παθητικού, εργασίες χρηματοδοτικής μίσθωσης (leasing), διαχείρισης επιχειρηματικών απαιτήσεων (factoring).

Με το πληρέστατο Δίκτυό της που αριθμεί 539 καταστήματα και 1.400 ATMs, καλύπτει ολόκληρη τη γεωγραφική έκταση της Ελλάδας. Παράλληλα, αναπτύσσει εναλλακτικά δίκτυα πώλησης των προϊόντων της, όπως οι υπηρεσίες Mobile και Internet Banking. Σήμερα, μετά τις πρόσφατες εξαγορές στο χώρο της ΝΑ Ευρώπης και Ανατ.Μεσογείου, το Δίκτυο της Τράπεζας στο εξωτερικό περιλαμβάνει 1.137 μονάδες (στοιχεία 31.12.2011).

Οι λογαριασμοί καταθέσεων που ξεπερνούν τα εννέα εκατομμύρια και οι άνω του ενάμισι εκατομμυρίου λογαριασμοί χορηγήσεων αποτελούν τη σημαντικότερη απόδειξη της εμπιστοσύνης του κοινού της που αποτελεί και την κινητήρια δύναμη της τράπεζας.

Με επιβεβαιωμένη την ηγετική της θέση στην ελληνική τραπεζική αγορά και με στόχο την πλήρη κάλυψη των πελατών της καθώς και την αύξηση της κερδοφορίας της, η Τράπεζα μεριμνά για το διαρκή εκσυγχρονισμό των διαδικασιών της, επενδύοντας στη νέα τεχνολογία.

Μέχρι την ίδρυση της Τράπεζας της Ελλάδος το 1928, η Τράπεζα είχε το εκδοτικό προνόμιο στην Ελλάδα και ήταν υπεύθυνη για την έκδοση του νομίσματος. Το 1953, η Τράπεζα συγχωνεύτηκε με την «Τράπεζα Αθηνών», που είχε ιδρυθεί το 1893. Μέσα στο 1998, η Τράπεζα προέβη στη συγχώνευση δι' απορροφήσεως της θυγατρικής της «Εθνική Κτηματική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.», η οποία είχε προέλθει από τη συγχώνευση δύο πρώην θυγατρικών της εταιρειών, της «Εθνική Κτηματική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.» και της «Εθνική Στεγαστική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε.», με σκοπό την αρτιότερη εξυπηρέτηση των πελατών της στον τομέα της στεγαστικής και κτηματικής πίστης.

Από τον Οκτώβριο 1999, η μετοχή της Τράπεζας διαπραγματεύεται στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης. Στα τέλη του 2002, η Εθνική Τράπεζα προχώρησε στη συγχώνευση δι' απορροφήσεως της θυγατρικής της "Εθνική Τράπεζα Επενδύσεων Βιομηχανικής Αναπτύξεως ΑΕ". Στο πλαίσιο του στρατηγικού της προσανατολισμού στην αγορά της ΝΑ Ευρώπης, η ΕΤΕ εξαγόρασε, εντός του 2006, τη Finansbank στην Τουρκία και τη Vojvodjanska Banka στη Σερβία.

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 3ο

Κεφάλαιο 3 ^ο Τεχνικές Προβλέψεων	55
3.1. Γενικά για τις προβλέψεις.....	55
3.2 Κατηγορίες Τεχνικών Προβλέψεων.....	55
3.2.1 Ποσοτικές μέθοδοι.	55
3.2.2 Ποιοτικές μέθοδοι	56
3.2.3 Τεχνολογικές Μέθοδοι.....	56
3.3 Χρονοσειρές	58
3.4 Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	60
3.4.1 Μέθοδος NAIVE	60
3.4.2 Μέθοδος Εκθετικής εξομάλυνσης	61
3.4.3 Μοντέλο Θ (Theta).....	64
3.5 Αυτοπαλινδρομικά μοντέλα κινητού μέσου όρου (μέθοδος ARIMA).....	67
3.6 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neuronic Networks).....	67
3.7 Επιλογή μοντέλου πρόβλεψης.....	68
3.8 Στατιστικοί Δείκτες	69
3.9 Σφάλματα	70

Κεφάλαιο 3^ο Τεχνικές Προβλέψεων

3.1. Γενικά για τις προβλέψεις

Εδώ και εκατοντάδες χρόνια ο διακαής πόθος του ανθρώπου είναι να μπορέσει να ερμηνεύσει πράγματα και καταστάσεις που παραμένουν μέχρι και σήμερα ανεξήγητα. Αυτή η περιέργεια του ανθρώπου και η δίψα του για κατανόηση και μοντελοποίηση του σύμπαντος και της λειτουργίας του, τον οδήγησαν να στραφεί και να δημιουργήσει επιστήμες που θα ασχολούνται με τα μελλοντικά γεγονότα. Η επιστήμη, η οποία μελετά τις προβλέψεις, είναι αυτή των τεχνικών προβλέψεων.

Η επιστήμη των προβλέψεων αν και είναι νέα στον χώρο της εκπαίδευσης, κατάφερε –μόλις σε λίγα χρόνια- να αποδείξει την χρησιμότητα και την αναγκαιότητά της. Είναι αναγκαίο, λοιπόν, να γνωρίζουμε μια πιθανή κατάληξη-αποτέλεσμα της έκαστης δράσης μας, ώστε να μπορούμε να διαχειριστούμε τυχόν αποτυχίες και να εκμεταλλευτούμε στο έπακρο κάθε πιθανή επιτυχία. Η ανάγκη αυτή οδήγησε τους επιστήμονες, να δημιουργήσουν κάποια μαθηματικά μοντέλα τα οποία ερμηνεύουν το «μέλλον».

Μέχρι και σήμερα έχουν διατυπωθεί πάρα πολλές διαφορετικές μέθοδοι προβλέψεων από ακαδημαϊκούς και άλλους ειδήμονες . Μερικές από αυτές μπορεί να βασίζονται μόνο σε θεωρητικό υπόβαθρο, ενώ άλλες, μπορεί να απαιτούν και την συμβολή της τεχνολογίας και μάλιστα με μεγάλη υπολογιστική ισχύ.

Οι διάφοροι παράμετροι, βάση των οποίων μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τις προβλέψεις είναι οι εξής:

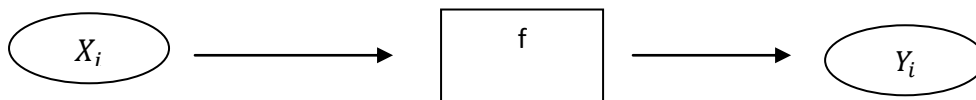
- ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης,
- τα ήδη υπάρχοντα δεδομένα και το πρότυπο συμπεριφοράς αυτών,
- το κόστος για την παραγωγή των προβλέψεων,
- η ευκολία χρήσης της επιλεγμένης μεθόδου πρόβλεψης καθώς και
- η αποδεδειγμένη αξιοπιστία της μεθόδου.

3.2 Κατηγορίες Τεχνικών Προβλέψεων

3.2.1 Ποσοτικές μέθοδοι.

Για αυτή την κατηγορία, θα πρέπει να έχουμε στην διάθεσή μας αρκετό όγκο πληροφοριών για μπορεί να ποσοτικοποιηθεί με αριθμούς, καθώς και επίσης να θεωρήσουμε ότι το πρότυπο συμπεριφοράς θα παραμείνει αμετάβλητο και στο μέλλον. Η συγκεκριμένη κατηγορία συμπεριλαμβάνει δύο υποκατηγορίες, **το μοντέλο χρονοσειρών** (time series model) και το **αιτιοκρατικό ή εξηγηματικό μοντέλο** (causal relationship or explanatory model), τα οποία και θα αναλυθούν παρακάτω.

- **Το μοντέλο Χρονοσειρών :** Χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να κάνουμε πρόβλεψη ενός διαχρονικού μεγέθους, βασιζόμενοι μόνο στις τιμές του ίδιου μεγέθους. Ουσιαστικά το εν λόγω μοντέλο βασίζεται στους κανόνες της στατιστικής επιστήμης και έχει ως στόχο την «αναγνώριση» ενός προτύπου συμπεριφοράς της χρονοσειράς που μελετάμε. Ως εκ τούτου, εφόσον έχουμε βρει το πρότυπο της μεταβολής της χρονοσειράς μας, μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε και την μελλοντική μεταβολή. Η εφαρμογή αυτή βασίζεται στον κανόνα όπου η μελλοντική μεταβολή της τιμής του μεγέθους, ακολουθεί το ίδιο πρότυπο μεταβολής με τα παρελθοντικά στοιχεία, που έχουμε στην διάθεσή μας.
- **Το αιτιοκρατικό ή επεξηγηματικό μοντέλο:** Σε αντίθεση με αυτά που αναφέρθηκαν στο μοντέλο χρονοσειρών, στο αιτιοκρατικό μοντέλο, προσπαθούμε να βρούμε συσχετισμούς ανάμεσα στο μέγεθος που μελετάμε και σε άλλα μεγέθη που βρίσκονται στο ίδιο περιβάλλον. Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα των αιτιοκρατικών μεθόδων είναι ότι προσφέρουν στον χρήστη την δυνατότητα να προβλέψει την μελλοντική τιμή κάποιου μεγέθους, για διάφορους συνδυασμούς των μεταβλητών εισόδου. Έτσι έχοντας στην διάθεσή του διάφορα εναλλακτικά σενάρια μπορεί να καταλήξει ευκολότερα στην επιλογή της βέλτιστης επιλογής. Παρόλ' αυτά τα αιτιοκρατικά μοντέλα έχουν και μερικά σημαντικά μειονεκτήματα. Ένα από αυτά είναι ο μεγάλος όγκος δεδομένων που πρέπει να έχουμε στην κατοχή μας, αφού θα πρέπει να έχουμε ισάξια δεδομένα για την μεταβλητή που μελετάμε (μεταβλητή πρόβλεψης) και για κάθε επιπλέον μεταβλητή που βρίσκεται στο περιβάλλον της και την επηρεάζει (ανεξάρτητες μεταβλητές). Στις αιτιοκρατικές μεθόδους ανήκουν οι μέθοδοι παλινδρόμησης (απλή γραμμική παλινδρόμηση, πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση) και οι οικονομετρικές μέθοδοι.



Το X_i είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές, f το σύστημα και Y_i οι εξαρτημένες μεταβλητές. Συνεπώς το σύστημα είναι της μορφής:

$$Y=f(X_1,X_2,\dots,X_n)$$

3.2.2 Ποιοτικές μέθοδοι

Είναι οι μέθοδοι πρόβλεψης, που βασίζονται στην κρίση, δηλαδή σε υποκειμενικές εκτιμήσεις και στην εμπειρία. Η ανάγκη, βέβαια για επιτυχημένες προβλέψεις με μικρά σφάλματα τις καθιστούν ολοένα και λιγότερο προτιμητέες. Συνεπώς, χρησιμοποιούνται στην πλειοψηφία τους για προβλέψεις σε μεσοπρόθεσμο ή μακροπρόθεσμο σχεδιασμό ή ακόμη καλύτερα σε συνδυασμό με μια ποσοτική μέθοδο.

3.2.3 Τεχνολογικές Μέθοδοι

Οι μέθοδοι αυτές βασίζονται στις υποκειμενικές απόψεις και κρίσεις ειδικών σχετικά με μελλοντικές τάσεις και τεχνολογικές αλλαγές όπως η ζήτηση νέων προϊόντων, η χρήση νέων

τεχνολογιών, η εφαρμογή νέων ανταγωνιστικών πολιτικών. Χρησιμοποιούνται συνήθως για μακροπρόθεσμες προβλέψεις σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν επαρκή αντικειμενικά δεδομένα για πρότυπα ή σχέσεις στο παρελθόν. Οι τεχνολογικές μέθοδοι προβλέψεων μπορούν να ταξινομηθούν, βάση του χρόνου των δεδομένων σε δύο γενικές κατηγορίες: τις διερευνητικές (exploratory) και τις δεοντολογικές (normative).

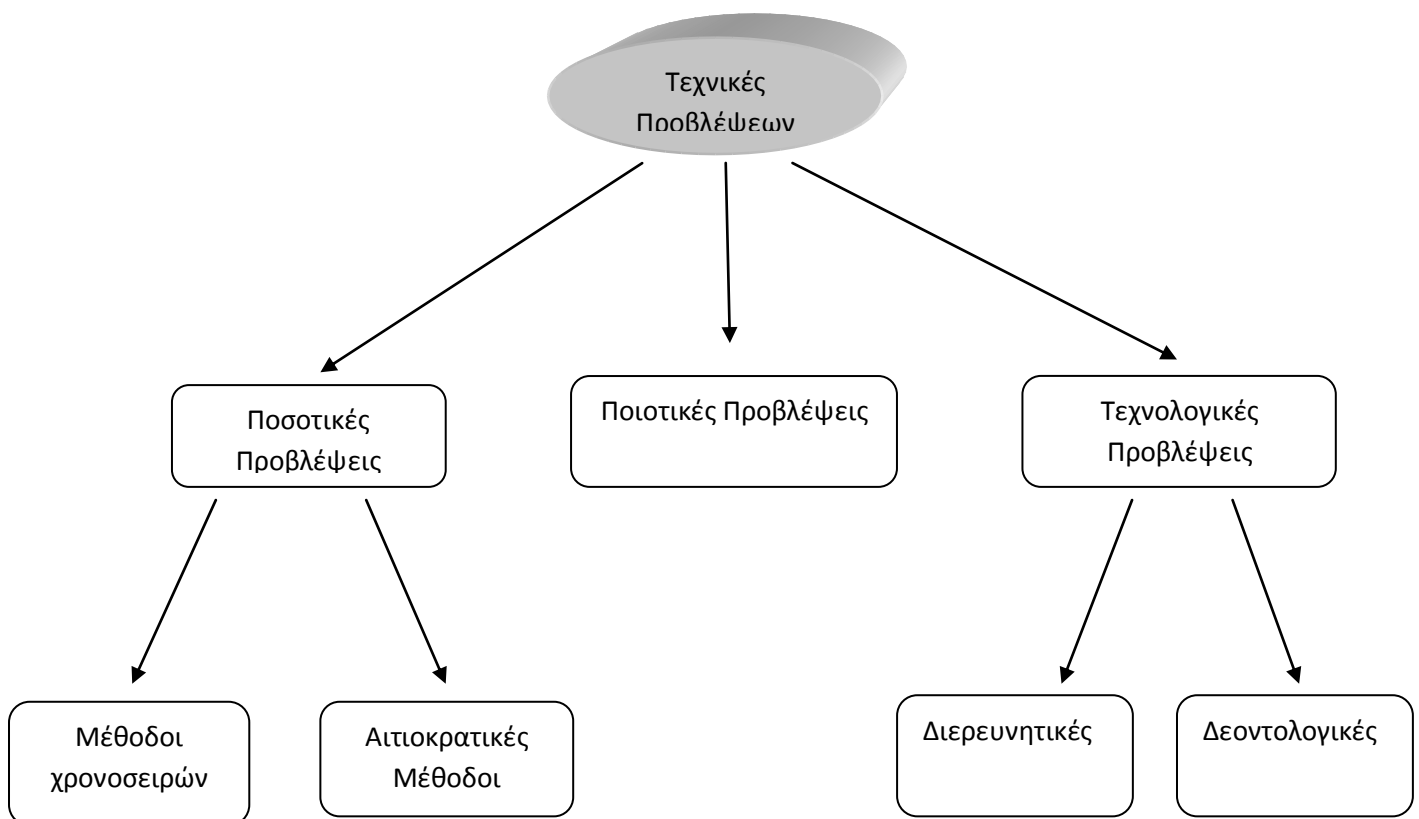
- Διερευνητικές: Οι τεχνικές εκείνες που βασίζονται σε μια επέκταση των δεδομένων του παρελθόντος, δια μέσου του παρόντος, στο μέλλον(Delphi, S- καμπύλες, αναλογίες και μορφολογική έρευνα)

- Δεοντολογικές: Οι τεχνικές εκείνες στις οποίες μια επιθυμητή ή πιθανή κατάσταση γεγονότων προβάλλεται στο μέλλον. Συγκεκριμένα προσδιορίζεται μια αναδρομική σειρά βημάτων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν στη τρέχουσα κατάσταση και αξιολογείται η πιθανότητα πραγματοποίησής τους(μήτρες αποφάσεων, δέντρα συσχετίσεων, ανάλυση συστημάτων).

Οι μέθοδοι πρόβλεψης διακρίνονται ανάλογα με τον χρονικό ορίζοντα σε:

1. Βραχυπρόθεσμες, συνήθως μέθοδοι Προεκβολής
2. Μεσοπρόθεσμες, χρονικός ορίζοντας 6-12 μήνες συνήθως Προεκβολές ή Αιτιακές
3. Μακροπρόθεσμες, ορίζοντας ετών, συνήθως Αιτιακές ή Ποιοτικές

Τέλος, Συνοψίζοντας τα όσα είπαμε παραπάνω, ακολουθεί το «διάγραμμα ροής» των Τεχνικών Προβλέψεων.

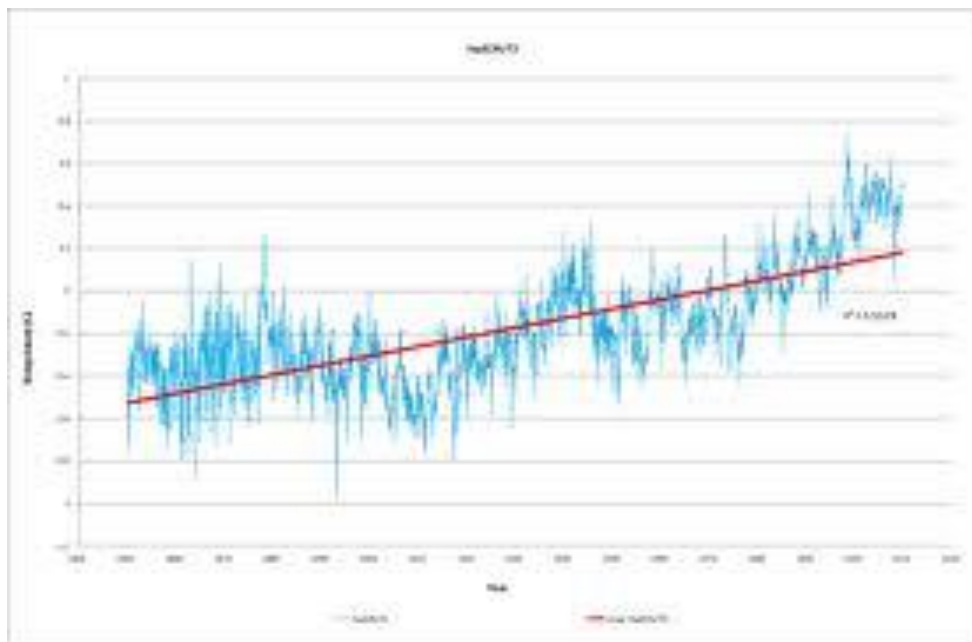


3.3 Χρονοσειρές

Με τον όρο Χρονοσειρές εννοούμε μια σειρά από παρατηρήσεις που παίρνονται σε ορισμένες χρονικές στιγμές ή περιόδους που ισαπέχουν μεταξύ τους. Συμβολίζοντας με X_i τις n χρονικές στιγμές (έτη, μήνες, μέρες κ.λπ.) και με Y_i τις τιμές των αντίστοιχων παρατηρήσεων, δημιουργούμε n ζεύγη της μορφής $M(X_i, Y_i)$ που μπορούμε να παραστήσουμε στο καρτεσιανό σύστημα. Ενώνοντας τα σημεία αυτά (M_1, M_2, \dots, M_n) δημιουργούμε το χρονοδιάγραμμα, η μελέτη του οποίου μας δίνει μια γενική εικόνα της διαχρονικής εξέλιξης του υπό έρευνα φαινομένου ή χαρακτηριστικού. Τα ποιοτικά αυτά χαρακτηριστικά αναφέρονται αναλυτικά πιο κάτω.

- Τάση

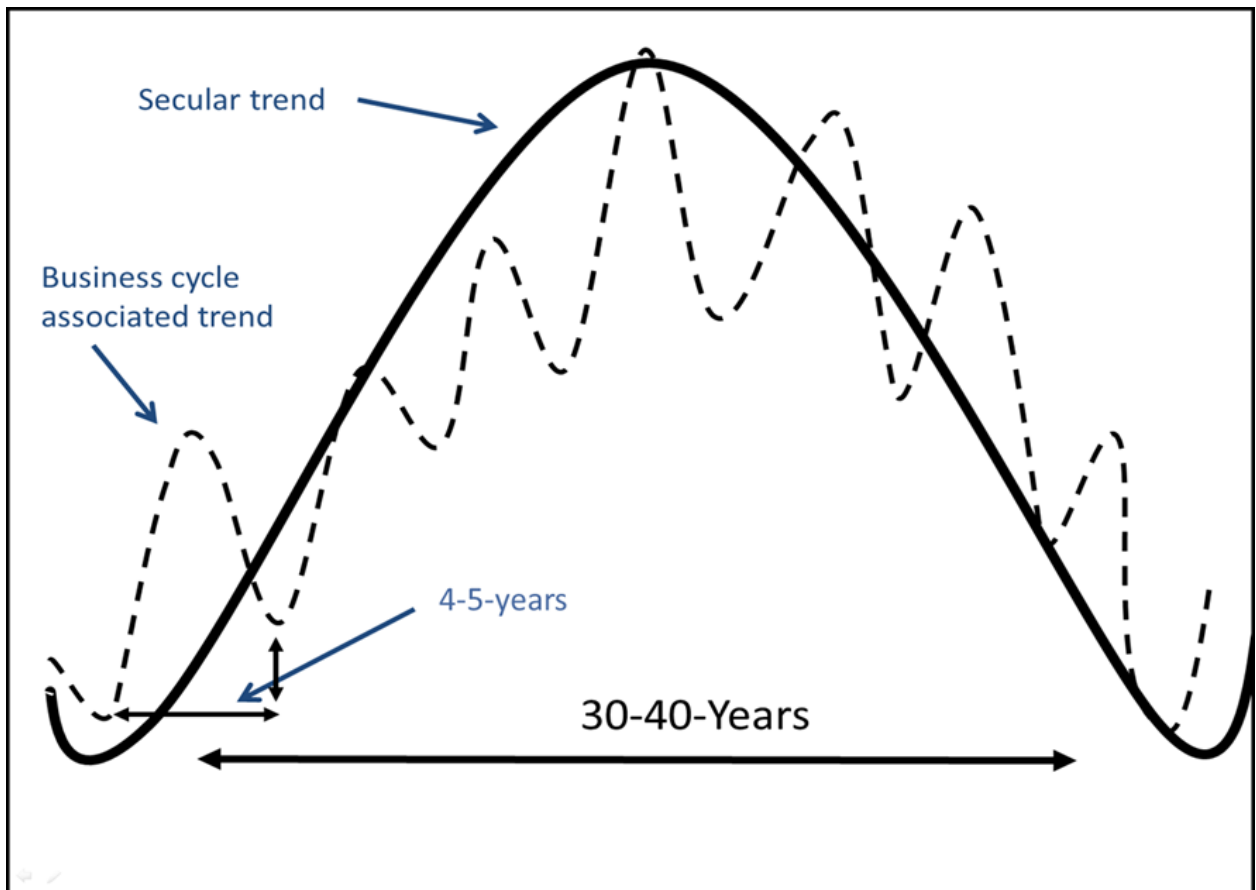
Η τάση ορίζεται ως μια μακροπρόθεσμη μεταβολή του μέσου επιπέδου τιμών της χρονοσειράς. Με πιο απλά λόγια, παρουσιάζει την γενική εικόνα της χρονοσειράς, δηλαδή αν είναι ανοδική, πτωτική ή σταθερή. Η τάση συνήθως εκτιμάται με μια ευθεία γραμμή ή μια εκθετική καμπύλη, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να εκτιμηθεί και με άλλου είδους καμπύλη. Για να μπορέσουμε να αποφανθούμε, για το αν μια χρονοσειρά παρουσιάζει τάση ή όχι, πρέπει να έχουμε στην διάθεσή μας ικανό αριθμό παρατηρήσεων και να εκτιμήσουμε ένα κατάλληλο μήκος περιόδου στο οποίο και θα αναζητήσουμε την ύπαρξή της. Αυτός ο περιορισμός μας αποτρέπει από το να κάνουμε λάθος στην εκτίμηση της τάσης. Είναι αρκετά συχνό φαινόμενο η σύγχυση της τάσης με την κυκλικότητα.



Σχήμα 1 Παράδειγμα Τάσης

- **Κυκλικότητα**

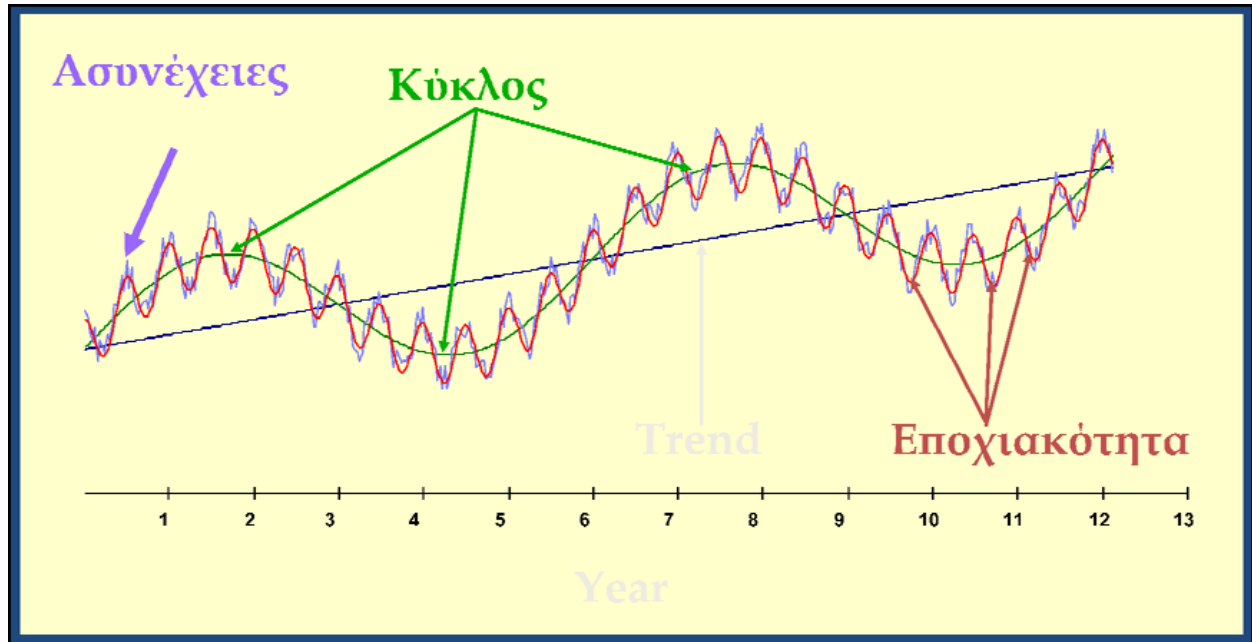
Η κυκλικότητα ορίζεται ως μια «κυματοειδή» μεταβολή που οφείλεται σε ειδικές εξωγενείς συνθήκες και εμφανίζεται κατά περιόδους. Οι περίοδοι αυτοί, συνήθως, δεν είναι σταθερές και το μήκος τους είναι μεγαλύτερο του έτους. Από τις πιο γνωστές σε όλους χρονοσειρές που παρουσιάζουν την κυκλικότητα είναι οι δείκτες της βιομηχανίας, οι τιμές των μετοχών και τα μακροοικονομικά μεγέθη όπως το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν. Συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επιχειρηματικός κύκλος» (ή business cycle, όπως αναφέρεται και στο παρακάτω διάγραμμα) εφόσον είναι αποτέλεσμα των διαδοχικών ανόδων-καθόδων των οικονομικών συνθηκών γενικότερα.



Σχήμα 2 Παράδειγμα κυκλικότητας

- **Εποχιακότητα**

Η εποχιακότητα αποτελεί μια περιοδική διακύμανση, η οποία έχει μήκος σταθερό και συνάμα μικρότερο του ενός έτους. Η διακύμανση αυτή είναι εύκολα αναγνωρίσιμη γιατί επαναλαμβάνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Συναντάται κατά κόρον σε χρονοσειρές που παρουσιάζουν εποχικές εξάρσεις. Για παράδειγμα η χρήση αντηλιακών και η κατανάλωση παγωτών το καλοκαίρι ή καύση καυσόξυλων τον χειμώνα παρουσιάζουν εποχιακότητα, γιατί επαναλαμβάνονται με τον ίδιο



Σχήμα 3 Παράδειγμα Εποχιακότητας

- Τυχαιότητα

Η τυχαιότητα είναι η εναπομένουσα συνιστώσα μετά την διαδικασία της αφαίρεσης των συνιστωσών της τάσης, της κυκλικότητας και της εποχικότητας. Για παράδειγμα μια χρονοσειρά στην οποία διακρίνεται έντονα το φαινόμενο της τυχαιότητας, υπερκαλύπτει τις συνιστώσες της τάσης και της εποχικότητας, με αποτέλεσμα να καταστεί την διαδικασία της πρόβλεψης πιο δύσκολη και πιθανόν με μεγαλύτερο σφάλμα.

- Ασυνέχεια

Ασυνέχεια είναι το φαινόμενο, όπου, οι μεταβολές των τιμών μιας χρονοσειράς δεν ακολουθούν το ίδιο πρότυπο συμπεριφοράς με αυτή. Υπάρχουν δύο περιπτώσεις ασυνέχειας, η πρώτη είναι αυτή των ασυνήθιστων τιμών, της οποίας το χαρακτηριστικό είναι η μικρή διάρκεια. Και η δεύτερη είναι αυτή των αλλαγών επιπέδου, η οποία σε μεγάλο χρονικό διάστημα και σε μεγάλο βαθμό είναι η υπαίτιος για την αλλαγή επιπέδου της χρονοσειράς.

3.4 Μέθοδοι Πρόβλεψης

3.4.1 Μέθοδος NAIVE

Η αφελής πρόβλεψη είναι το πιο αποδοτικό και αποτελεσματικό ως προς τον στόχο μοντέλο πρόβλεψης και μπορεί να παρέχει ένα σημείο αναφοράς βάσει του οποίου πλέον εξελιγμένα μοντέλα μπορούν να συγκριθούν. Για σταθερά διαχρονικά στατιστικά στοιχεία, αυτή η προσέγγιση

λέει ότι η πρόβλεψη, για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα, είναι ίσο με την πραγματική αξία της προηγούμενης περιόδου. Συνεπώς ισχύει η ισότητα :

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

όπου:

F_t : η πρόβλεψη για την περίοδο t




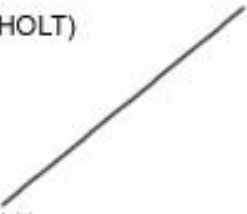
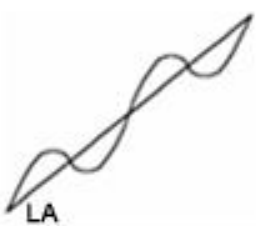
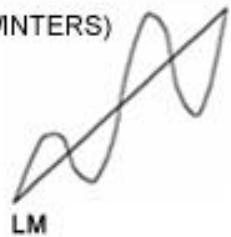




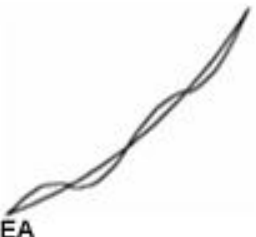

Y_{t-1} : η παρατήρηση την χρονική περίοδο $t-1$

Είναι φυσιολογικό ότι κάθε μέθοδος για να θεωρηθεί αποτελεσματική πρέπει να δίνει αποτελέσματα πιο ακριβή από τα αποτελέσματα της Naive. Έχει καλές επιδόσεις για πρόβλεψη μιας περιόδου μπροστά σε αποεποχικοποιημένες χρονοσειρές καθώς η αναμενόμενη τιμή της πρόβλεψης δεν διαφέρει σημαντικά από την τελευταία παρατήρηση που έχουμε στην διάθεση μας.

3.4.2 Μέθοδος Εκθετικής εξομάλυνσης

Η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης χρησιμοποιείται κατά κόρον σε βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες προβλέψεις σε χρονοσειρές με χαρακτηριστικό τον μεγάλο όγκο δεδομένων.

Σε αυτή τη μέθοδο υπολογίζουμε τον μέσο όρο με διαφορετικό βάρος για κάθε παρατήρηση. Συγκεκριμένα δίνουμε έμφαση στα πιο πρόσφατα δεδομένα, ενώ καθώς φτάνουμε στα πιο παλιά, χρονικά, δεδομένα το βάρος τους μειώνεται και συνεπώς «μετράνε» λιγότερο –σε σύγκριση με τα πιο πρόσφατα- στην τελική έκβαση του αποτελέσματος. Τα μοντέλα που υπάρχουν μέχρι και σήμερα και ανήκουν στην μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την γενική μορφή της γραφικής παράστασης των ιστορικών δεδομένων με οριζόντιο άξονα τον χρόνο. Έτσι 4 μοντέλα τάσης (σταθερού επιπέδου, γραμμικής τάσης, εκθετικής τάσης και φθίνουσας τάσης) συνδυάζονται με 3 εποχιακά μοντέλα (μη εποχιακό, προσθετικό εποχιακό και πολλαπλασιαστικό εποχιακό) δίνοντας 12 βασικές κατηγορίες οι οποίες και φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

	Nonseasonal	Additive Seasonal	Multiplicative Seasonal
Constant Level (SIMPLE)	 NN	 NA	 NM
Linear Trend (HOLT)	 LN	 LA	 LM
Damped Trend (0.95)	 DN	 DA	 DM
Exponential Trend (1.05)	 EN	 EA	 EM

Σχήμα 4 Εκθετικές εξομαλύνσεις

3.4.2.1 Μοντέλο Σταθερού επιπέδου (Simple Exponential Smoothing)

Το μοντέλο σταθερού επιπέδου, ή αλλιώς απλή εκθετική εξομάλυνση, χρησιμοποιείται ως επί το πλείστο σε προβλέψεις ενός βήματος, αφού δεν ανταποκρίνεται καλά σε μακροχρόνιες προβλέψεις. Παρ' όλα αυτά παρουσιάζει αρκετά θετικά αποτελέσματα, ειδικά σε περιπτώσεις που οι χρονοσειρές παρουσιάζουν πολύ «θόρυβο» ή αυξημένη τυχαιότητα. Το μοντέλο σταθερού επιπέδου περιγράφεται από τις εξής εξισώσεις:

$$e_t = Y_t - F_t$$

$$s_t = s_{t-1} + a * e_t$$

$$F_{t+1} = S_t$$

Η πρώτη εξίσωση υπολογίζει το σφάλμα πρόβλεψης e_t το οποίο ορίζεται σαν η διαφορά της πραγματικής τιμής της χρονοσειράς από την πρόβλεψη. Ο δείκτης t αντιπροσωπεύει τη χρονική περίοδο. Το S_t είναι το επίπεδο της χρονοσειράς στο τέλος της χρονικής περιόδου t και είναι ίσο με το άθροισμα του επιπέδου της προηγούμενης χρονικής περιόδου $t-1$ και κάποιου ποσοστού του σφάλματος πρόβλεψης. Το ποσοστό αυτό καθορίζεται από τον συντελεστή α ο οποίος ορίζεται ως ο συντελεστής εξομάλυνσης και το πεδίο τιμών του είναι από 0 έως 1. Το F_{t+1} είναι η πρόβλεψη που πραγματοποιείται στο τέλος της χρονικής περιόδου t και αναφέρεται σε m περιόδους μπροστά. Από τη στιγμή που μελετάμε το μοντέλο σταθερού επιπέδου, η πρόβλεψη είναι ίση με το S_t για κάθε χρονική περίοδο. Σε χρονοσειρές με μεγάλο θόρυβο επιλέγουμε μεγάλο α πράγμα που σημαίνει ότι έχουμε μικρότερη εξομάλυνση, καθώς οι προβλέψεις ακολουθούν πολύ γρήγορα τις αλλαγές που παρουσιάζει, ενώ σε χρονοσειρές με μικρό θόρυβο συμβαίνει το αντίθετο.

3.4.2.2 Μοντέλο γραμμικής τάσης (Holt Exponential Smoothing)

Το μοντέλο γραμμικής τάσης αποτελεί μια επέκταση του μοντέλου σταθερού επιπέδου, ώστε να μπορούμε, επιπλέον, να διαχειριστούμε τον παράγοντα της τάσης. Το μοντέλο γραμμικής τάσης περιγράφεται από τις παρακάτω εξισώσεις.

$$\begin{aligned} e_t &= Y_t - F_t \\ S_t &= S_{t-1} + T_{t-1} + \alpha * e_t \\ T_t &= T_{t-1} + \beta * e_t \\ F_{t+m} &= S_t + m * T_t \end{aligned}$$

όπου e_t είναι το σφάλμα πρόβλεψης, S_t είναι το επίπεδο της πρόβλεψης, T_t η κλίση της πρόβλεψης, α, β συντελεστές βαρύτητας του σφάλματος, οι οποίοι λαμβάνουν τιμές από 0 έως 1. Το m είναι φυσικός αριθμός, και αντιστοιχεί στον ορίζοντα που θέλουμε να κάνουμε την πρόβλεψη.

3.4.2.3 Μοντέλο μη γραμμικής τάσης (Damped)

Το μοντέλο γραμμικής τάσης μπορεί να μεταβληθεί κατάλληλα ώστε να προσαρμόζεται και σε μη γραμμικές τάσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας παραμέτρου που ελέγχει το ρυθμό αύξησης των τιμών των προβλέψεων. Αυτή ονομάζεται παράμετρος διόρθωσης της τάσης και συμβολίζεται με ϕ . Οι εξισώσεις που περιγράφουν το μοντέλο μη γραμμικής τάσης είναι οι ακόλουθες:

$$\begin{aligned} e_t &= Y_t - F_t \\ S_t &= S_{t-1} + \phi * T_{t-1} + \alpha * e_t \\ T_t &= \phi * T_{t-1} + \beta * e_t \end{aligned}$$

$$F_{t+m} = S_t + \sum_{i=1}^m \phi^i T_t$$

οι παραπάνω εξισώσεις είναι σχεδόν οι ίδιες με αυτές του γραμμικού μοντέλου με την διαφορά ότι στην δεύτερη και στην τρίτη η τάση είναι πολλαπλασιασμένη με την παράμετρο ϕ και στην τέταρτη εξίσωση η πρόβλεψη δίνεται από το άθροισμα του επιπέδου και της τάσης πολλαπλασιασμένης με την παράμετρο ϕ υψωμένη στον αριθμό m των περιόδων του ορίζοντα πρόβλεψης.

Αρκετές φορές οι προβλέψεις που προκύπτουν από το μοντέλο μη γραμμικής τάσης είναι σχεδόν ίδιες με αυτές του μοντέλου απλής εκθετικής εξομάλυνσης ή του μοντέλου γραμμικής τάσης. Για παράδειγμα αν στα δεδομένα μας δεν υπάρχει τάση και εφαρμόσουμε σε αυτά το μοντέλο μη γραμμικής τάσης και το μοντέλο σταθερού επιπέδου, οι προβλέψεις που θα παραχθούν θα είναι κατά προσέγγιση ίσες. Αυτό γιατί η τιμή της παραμέτρου διόρθωσης της τάσης ϕ που θα προκύψει με την προαναφερόμενη διαδικασία εύρεσης της, θα είναι πολύ κοντά στο 0. Αν θέσουμε $\phi = 0$, στις εξισώσεις που περιγράφουν το μοντέλο μη γραμμικής τάσης, τότε προκύπτει το μοντέλο σταθερού επιπέδου και συνεπώς οι προβλέψεις είναι ακριβώς οι ίδιες. Από την παραπάνω διαπίστωση καταλαβαίνουμε ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο μη γραμμικής τάσης σαν ένα αυτόματο σύστημα πρόβλεψης για κάθε τύπο μη εποχιακής χρονοσειράς. Έτσι θα έχουμε την εξής αντιστοιχηση για καθένα από τα παρακάτω τέσσερα μοντέλα εξομάλυνσης:

- $\phi=0$ (σταθερό επίπεδο)
- $\phi<1$ (φθίνουσα τάση)
- $\phi=1$ (γραμμική τάση)
- $\phi>1$ (εκθετική τάση)

3.4.3 Μοντέλο Θ (Theta)

Η μέθοδος Θ (Assimakorou et.al.1999, 2000) αποτελεί μια διαφορετική προσέγγιση της αποσύνθεσης με στόχο την παραγωγή καλύτερων προβλέψεων. Αποτελεί μια νέα μονοδιάστατη μέθοδο πρόβλεψης, η οποία έχει ως βάση την μετατροπή των τοπικών καμπυλοτήτων της χρονοσειράς, μέσω του συντελεστή θ , ο οποίος εφαρμόζεται απευθείας –πολλαπλασιαστικά- στις διαφορές δεύτερης τάξης των δεδομένων. Η προκύπτουσα, νέα χρονοσειρά, διατηρεί την μέση τιμή και την κλίση των αρχικών δεδομένων, αλλά όχι και τις τοπικές καμπυλότητες και τη διακύμανση. Οι νέες, αυτές χρονοσειρές ονομάζονται γραμμές Theta (Theta lines) . Ένα από τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι η βελτίωση της προσέγγισης της μακροπρόθεσμης συμπεριφοράς των δεδομένων ή η ανάδειξη των βραχυπρόθεσμων χαρακτηριστικών ανάλογα με την τιμή που λαμβάνει ο συντελεστής θ . Για $\theta<1$ βελτιώνουμε την μακροπρόθεσμη συμπεριφορά των δεδομένων ενώ για $\theta>1$ αναδεικνύουμε τα βραχυπρόθεσμα χαρακτηριστικά.

Η προτεινόμενη μέθοδος προβλέπει την αποσύνθεση της χρονοσειράς σε δύο η περισσότερες γραμμές Θ , οι οποίες μελετώνται και προεκτείνονται ως ξεχωριστές χρονοσειρές και στο τέλος οι παραγόμενες προβλέψεις συνδυάζονται με ίσα βάρη, για την παραγωγή της τελικής πρόβλεψης. Η απλή παραδοχή, του συνδυασμού δύο γραμμών Θ , μιας ευθείας γραμμής -της $\Theta=0$ - και μιας

γραμμής με διπλασιασμένες τις τοπικές της καμπυλότητες $-\Theta=2$ - έλαβε χώρα στο διαγωνισμό M3 για τις 3003 χρονοσειρές του (Makridakis et al., 2000). Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά, ειδικά για τις μηνιαίες χρονοσειρές και τα μακροοικονομικά δεδομένα. Η μέθοδος Θ , αποτελεί μια διαφορετική προσέγγιση της κλασικής μεθόδου αποσύνθεσης. Με την διαφορά, όμως, ότι ο διαχωρισμός των αποεποχικοποιημένων δεδομένων γίνεται σε συνιστώσες (Theta lines) μακροπρόθεσμης και βραχυπρόθεσμης τάσης. Μεταφορικά, η μέθοδος Θ , λειτουργεί ως «μεγεθυντικός φακός» και με την βοήθειά του μπορούμε να μεγεθύνουμε ή να μικραίνουμε τις διακυμάνσεις της έκαστης χρονοσειράς.

Το μοντέλο Θ είναι βασισμένο στην ιδέα της μεταβολής των τοπικών καμπυλοτήτων μιας χρονοσειράς. Αυτή η μεταβολή επιτυγχάνεται από ένα συντελεστή, καλούμενος συντελεστής θ , ο οποίος εφαρμόζεται στις δεύτερες διαφορές των δεδομένων, σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση:

$$Y_t^\theta = \theta Y_t''$$

όπου $Y_t'' = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$

Σύμφωνα με τους Ασημακόπουλο και Νικολόπουλο (2000), εάν οι τοπικές καμπυλότητες υποβαθμιστούν σταδιακά, τότε η χρονοσειρά που προκύπτει είναι «ξεφουσκωμένη», όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η εξής χρονοσειρά έχει ληφθεί από τα δεδομένα του διαγωνισμού M3.

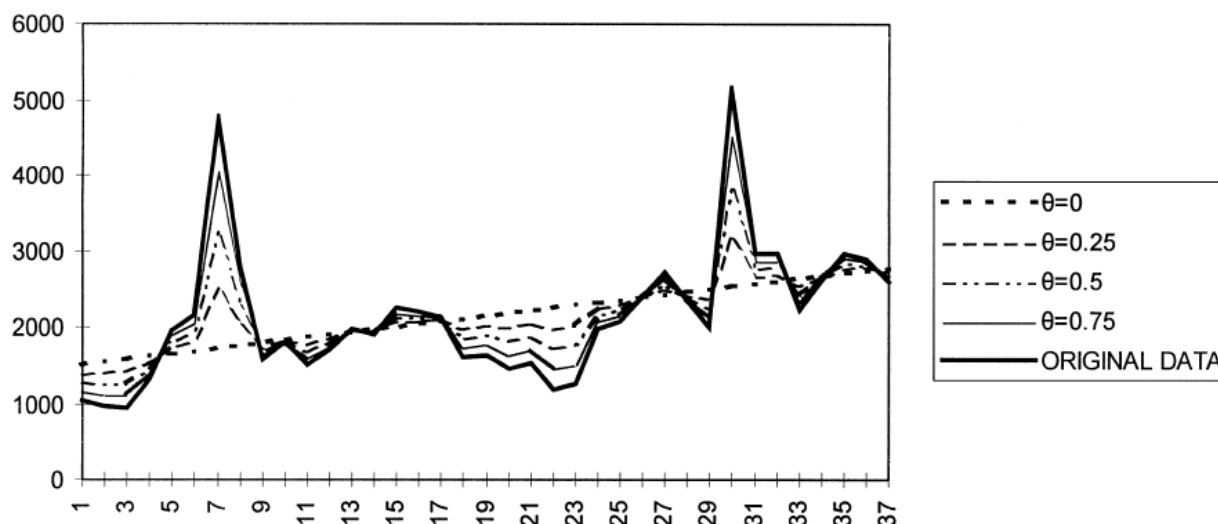


Fig. 1. M3-Comp. Series 200, the Theta-model deflation.

Σχήμα 5 Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός M3, μοντέλο Θ

Όσο μικρότερη είναι η τιμή της παραμέτρου θ , τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός μείωσης των τοπικών καμπυλοτήτων (εξομάλυνση). Στην περίπτωση, βέβαια, όπου $\theta=0$, η χρονοσειρά ισοδυναμεί με την ευθεία της απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Η διαρκής μείωση των διακυμάνσεων μικραίνει τις απόλυτες διαφορές μεταξύ διαδοχικών παρατηρήσεων, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μακροπρόθεσμης τάσης στα δεδομένα (Assimakoroulios, 1995). Σημειώνουμε ότι ο συντελεστής θ μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές οι οποίες αντιστρέφουν τις τοπικές καμπυλότητες. Για $\theta=-1$ έχουμε ολική αναστροφή των τοπικών καμπυλοτήτων (φαινόμενο «καθρέπτη»). Αντίστοιχα, εάν οι τοπικές καμπυλότητες αυξηθούν ($\theta>1$) τότε η χρονοσειρά διευρύνεται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

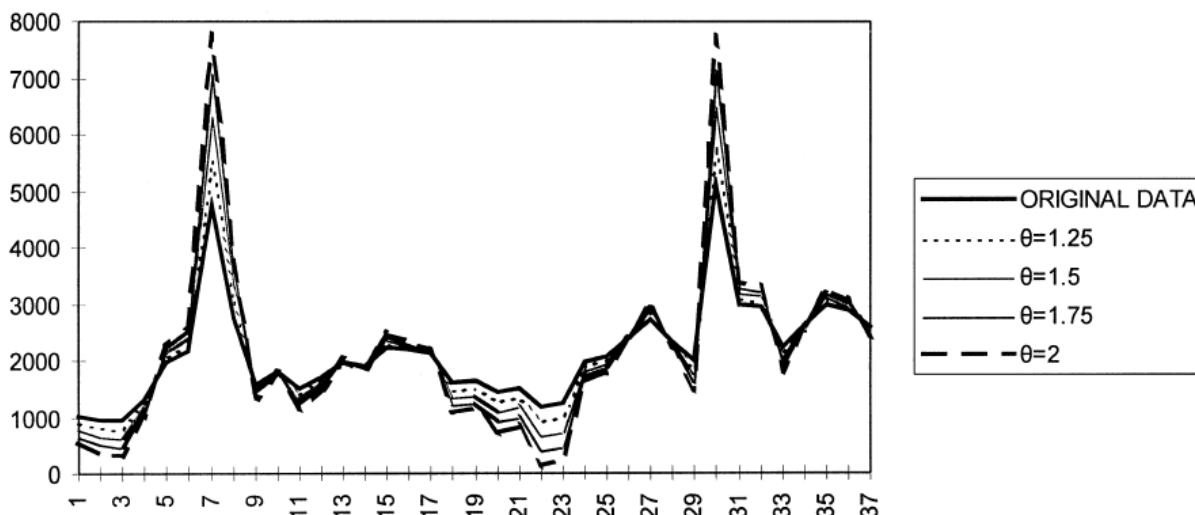


Fig. 2. M3-Comp. Series 200, the Theta-model dilation.

Σχήμα 6 Χρονοσειρά 200, Διαγωνισμός M3, Διεύρυνση.

Όπως παρατηρούμε και στο σχήμα, όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός της διεύρυνσης, τόσο μεγαλύτερη είναι και η μεγέθυνση της βραχυπρόθεσμης συμπεριφοράς.

Ακολουθώντας αυτή την διαδικασία, έχουν κατασκευασθεί ένα σύνολο από νέες χρονοσειρές, τις λεγόμενες γραμμές Θ . Αυτές οι γραμμές είναι δυνατόν να κατασκευασθούν με πολλούς τρόπους. Εάν επιλεγεί να κατασκευασθούν σύμφωνα με τη θεωρία των ελαχίστων τετραγώνων (Makridakis, 1998 p.54-62) τότε οι γραμμές Θ διατηρούν την μέση τιμή και την κλίση παλινδρόμησης της αρχικής χρονοσειράς.

Βήματα διαδικασίας παραγωγής προβλέψεων με τη μέθοδο Θ .

- **BHMA 0:** Τέστ Εποχιακότητας

Η κάθε χρονοσειρά ελέγχεται για εποχιακή συμπεριφορά με κριτήριο την τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης με lag ένα έτος (π.χ. για μηνιαία δεδομένα-12) συγκρινόμενη με την τιμή 1.645 (τιμή της t-κατανομής για πιθανότητα 0.1)*

- **BHMA 1:** Αποεποχικοποίηση

Η χρονοσειρά αποεποχικοποιείται με την κλασική μέθοδο αποσύνθεσης.

- **BHMA 2:** Αποσύνθεση

Κάθε χρονοσειρά αποσυντίθεται σε δύο γραμμές Θ , για τιμές $\theta=0$ και $\theta=2$.

- **BHMA 3:** Πρόβλεψη

Η γραμμή $L(\theta=0)$ προεκτείνεται με απλή γραμμική παλινδρόμηση ενώ η $L(\theta=2)$ με εκθετική εξομάλυνση σταθερού επιπέδου.

- **BHMA 4:** Συνδυασμός

Οι προηγούμενες προβλέψεις συνδυάζονται με ίσα βάρη.

- **BHMA 5:** Εποχικοποίηση

Οι τελικές προβλέψεις εποχικοποιούνται.

3.5 Αυτοπαλινδρομικά μοντέλα κινητού μέσου όρου (μέθοδος ARIMA)

Τα αυτοπαλινδρομικά μοντέλα κινητού μέσου όρου, ανήκουν στα στοχαστικά μαθηματικά μοντέλα και με την βοήθειά τους μπορούμε να περιγράψουμε την διαχρονική εξέλιξη φυσικών μεγεθών, που εξαρτώνται από μη ντετερμινιστικούς παράγοντες. Είναι αρκετά διαδεδομένα, και ειδικά σε περιπτώσεις που εμπεριέχονται φυσικά μεγέθη, τα οποία δεν τα γνωρίζουμε απόλυτα, και επιπλέον όταν δεν γνωρίζουμε τους παράγοντες οι οποίοι τα επηρεάζουν. Τα στοχαστικά αυτά μοντέλα περιέχουν τον τυχαίο παράγοντα, τις τιμές του μεγέθους οι οποίες εμφανίστηκαν σε παρελθοντικές χρονικές στιγμές και μπορεί και κάποιους επιπλέον στοχαστικούς παράγοντες. Πιο συγκεκριμένα, με την χρήση αυτών των μοντέλων, δυνάμεθα να υπολογίσουμε την πιθανότητα ή την τιμή του μεγέθους που εξετάζουμε να βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο διάστημα. Ως απόρροια όλων των παραπάνω, μπορούμε να αντιληφθούμε ότι τα Αυτοπαλινδρομικά μοντέλα κινητού μέσου όρου είναι αρκετά αποτελεσματικά κυρίως σε βραχυπρόθεσμες προβλέψεις, εφόσον δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στις πιο πρόσφατες παρελθοντικές παρατηρήσεις. Βασική προϋπόθεση για την καλύτερα αποτελέσματα στα εξής μοντέλων είναι να εφαρμόζονται σε χρονοσειρές οι οποίες είναι στάσιμες και διακριτές. Διακριτές είναι οι χρονοσειρές που όλες οι παρατηρήσεις τους έχουν ληφθεί σε χρονικές στιγμές που ισαπέχουν μεταξύ τους, ενώ στάσιμες θεωρούνται αυτές που η μέση τιμή, η διακύμανσή τους και η συνάρτηση αυτοσυσχέτισής τους είναι σταθερές σε όλη την διάρκεια του χρόνου.

3.6 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neuronic Networks)

Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Τ.Ν.Δ.), χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στις μη γραμμικές χρονοσειρές και όταν έχουμε περισσότερες από μια ανεξάρτητες μεταβλητές. Τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να έχουν μια ή περισσότερες, εισόδους ή εξόδους. Ενδιάμεσά τους μπορούν να παρεμβάλλονται ένα ή περισσότερα «κρυφά επίπεδα», τα οποία και φιλτράρουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές, πράγμα που δίνει μια διαφορετική σε αυτές βαρύτητα στην έκβαση της τελικής πρόβλεψης. Στο κεφάλαιο 4 , που ακολουθεί, δίνεται μια αναλυτική περιγραφή του τρόπου λειτουργία τους.

3.7 Επιλογή μοντέλου πρόβλεψης

Για την επιλογή της βέλτιστης μεθόδου πρόβλεψης μπορούμε να εξετάσουμε ορισμένους παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό εφαρμογής μιας μεθόδου και ως εκ τούτου τα αποτελέσματά της. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής:

- **Χρονικός ορίζοντας**

Βασικό κριτήριο επιλογής μιας μεθόδου πρόβλεψης αποτελεί το χρονικό διάστημα στο μέλλον στο οποίο θα αναφέρεται η πρόβλεψη. Γενικά οι ποιοτικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται περισσότερο στις περιπτώσεις μακροπρόθεσμων προβλέψεων, ενώ οι ποσοτικές μέθοδοι για μεσοπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες προβλέψεις. Επίσης σημαντικός είναι και ο αριθμός των περιόδων για τις οποίες απαιτείται η πρόβλεψη. Ορισμένες τεχνικές είναι κατάλληλες για προβλέψεις που αντιστοιχούν σε 1 ή 2 περιόδους μετά από την πιο πρόσφατη παρατήρηση, ενώ άλλες σε περισσότερες. Υπάρχουν επίσης τεχνικές που συνδυάζουν ορίζοντες πρόβλεψης με διαφορετικά μήκη.

- **Πρότυπο συμπεριφοράς των δεδομένων**

Βασική προϋπόθεση στην πλειοψηφία των μεθόδων πρόβλεψης είναι η αναγνώριση του προτύπου συμπεριφοράς των δεδομένων πάνω στο οποίο θα στηριχθεί η πρόβλεψη. Τα πρότυπα αυτά είναι 4 και συγκεκριμένα: το **σταθερό** πρότυπο, το πρότυπο **της τάσης**, το **εποχιακό** και το **κυκλικό** πρότυπο. Επειδή η ικανότητα των διαφόρων μεθόδων να παράγουν αξιόπιστες προβλέψεις για διαφορετικά πρότυπα δεδομένων ποικίλλει, είναι σημαντικό η μέθοδος που θα επιλεγεί να είναι κατάλληλη για το συγκεκριμένο πρότυπο.

- **Κόστος**

Το κόστος μιας μεθόδου πρόβλεψης καθορίζεται από τον όγκο των δεδομένων που απαιτεί η μέθοδος και από την πολυπλοκότητα της εφαρμογής της.

- **Αξιοπιστία**

Η αξιοπιστία είναι στενά συνδεδεμένη με το επίπεδο λεπτομέρειας που απαιτείται σε μια πρόβλεψη. Σε ορισμένες περιπτώσεις ένα ποσοστό ακρίβειας $\pm 10\%$ θεωρείται ικανοποιητικό, ενώ σε άλλες έστω και 1 διακύμανση της τάξης του $\pm 5\%$ μπορεί να αποδειχτεί καταστροφική.

- **Απλότητα και ευκολία εφαρμογής**

Έχει αποδειχτεί στην πράξη ότι προτιμούνται μέθοδοι που είναι κατανοητές και εύκολες στην εφαρμογή τους.

3.8 Στατιστικοί Δείκτες

Για την καλύτερη παρατήρηση και κατανόηση των πειραμάτων και των αποτελεσμάτων της διπλωματικής κρίνεται απαραίτητη η αναφορά σε ορισμένες βασικές στατιστικές έννοιες που χρησιμοποιούνται ευρέως στην ανάλυση των χρονοσειρών:

- Μέση τιμή (mean): $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum Y_i$
- Διάμεσος (median): η μεσαία παρατήρηση αν η περιττός, διαφορετικά ο μέσος όρος των δύο μεσαίων παρατηρήσεων.
- Mean Absolute Deviation: $MAD = \frac{1}{n} \sum |Y_i - \bar{Y}|$
- Mean Square Deviation : $MSD = \frac{1}{n} \sum (Y_i - \bar{Y})^2$
- Διακύμανση (Variance) : $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (Y_i - \bar{Y})^2$
- Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation): $s = \sqrt{s^2}$
- Συνδιακύμανση (Covariance): $COV_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})$
- Συσχέτιση (Correlation): $r_{xy} = \frac{COV_{xy}}{s_x s_y}$, $-1 \leq r_{xy} \leq 1$
- Αυτοδιακύμανση (Autocovariance): $C_k = \frac{1}{n} \sum_{t=k+1}^n (Y_{t-k} - \bar{Y})(X_t - \bar{X})$
- Αυτοσυσχέτιση (Autocorrelation) : $r_k = \frac{C_k}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$

Όπου n το πλήθος των παρατηρήσεων, Y_i η πραγματική τιμή της χρονοσειράς και X_i ο αύξον αριθμός της παρατήρησης (t).

3.9 Σφάλματα

Επιπλέον ορίζονται τα παρακάτω σφάλματα, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση και η κατανόηση των αποκλίσεων των προβλέψεων .

- το σφάλμα: $e_i = Y_i - F_i$, όπου Y_i η πραγματική τιμή και F_i η τιμή της πρόβλεψης την χρονική στιγμή i

- Μέσο Σφάλμα (Mean error) :

$$ME = \frac{1}{n} \sum (Y_i - F_i)$$

- Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (Mean Absolute error) :

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - F_i|$$

- Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα (Mean Squared Error) :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - F_i)^2$$

- Ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος (Root Mean Squared Error) :

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - F_i)^2}$$

- Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Mean Absolute Percentage Error) :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - F_i}{Y_i} \right| 100(\%)$$

- Συμμετρικό μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Symmetric Mean Absolute Percentage Error) :

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{2(Y_i - F_i)}{Y_i + F_i} \right| 100(\%)$$

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 4ο

Κεφάλαιο 4ο Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα	73
4.1 Τι είναι ένα Νευρωνικό δίκτυο;	73
4.2 Πλεονεκτήματα των νευρωνικών δικτύων	74
4.3 Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα.....	78
4.4 Ο Τεχνητός Νευρώνας και η δομή του.	80
4.5 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα.	81
4.6 Τύποι Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	83
4.7 Κύριες Κατηγορίες Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.....	87
4.8 Εκπαίδευση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων	88

Κεφάλαιο 4^ο Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα

4.1 Τι είναι ένα Νευρωνικό δίκτυο;

Το έργο στο επιστημονικό πεδίο των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (χάριν συντομίας, αποκαλούνται συνήθως «Νευρωνικά Δίκτυα» βασίστηκε, από τις απαρχές του, στο γεγονός ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος εκτελεί τους υπολογισμούς με εντελώς διαφορετικό τρόπο από το συμβατικό ψηφιακό υπολογιστή. Ο εγκέφαλος είναι ένας εξαιρετικά πολύπλοκος, μη γραμμικός, παράλληλος υπολογιστής (σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών). Έχει τη δυνατότητα να οργανώνει τα δομικά του στοιχεία, γνωστά ως νευρώνες, με τρόπο ώστε να εκτελούν συγκεκριμένους υπολογισμούς (π.χ. αναγνώριση προτύπων, αντίληψη και έλεγχο της κίνησης) με ταχύτητα πολλαπλάσια από αυτή του γρηγορότερου ψηφιακού υπολογιστή που υπάρχει σήμερα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ανθρώπινη όραση, η οποία είναι διαδικασία επεξεργασίας πληροφοριών. Είναι ευθύνη του οπτικού συστήματος να μας παρέχει μια αναπαράσταση του περιβάλλοντός μας και, ακόμη πιο σημαντικό, να μας προμηθεύει με τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε για να επικοινωνήσουμε με αυτό. Συγκεκριμένα, ο εγκέφαλος εκτελεί διαρκώς και ασταμάτητα, εργασίες αναγνώρισης που βασίζονται στην αντίληψη (π.χ. αναγνώριση ενός οικείου προσώπου που βρίσκεται σε μια άγνωστη σκηνή) σε χρόνο περίπου 100-200 ms, την ίδια στιγμή που εργασίες πολύ μικρότερου βαθμού πολυπλοκότητας απαιτούν πολύ μεγαλύτερους χρόνους για να εκτελεστούν από ένα υπολογιστή.

Ένα άλλο ενδιαφέρον παράδειγμα είναι το sonar (αν μπορούμε να το αποκαλέσουμε έτσι) μιας νυχτερίδας. Πρόκειται για ένα ενεργό σύστημα ηχητικού εντοπισμού. Επιπρόσθετα με τις πληροφορίες που παρέχει σχετικά με την απόσταση ενός στόχου (π.χ. ενός εντόμου που πετά), το sonar της νυχτερίδας μεταδίδει επίσης πληροφορίες για τη σχετική ταχύτητα του στόχου, το μέγεθος του, το μέγεθος διαφόρων χαρακτηριστικών του στόχου, καθώς και το αζιμούθιο και το ύψος του στόχου από το έδαφος. Οι πολύπλοκοι νευρωνικοί υπολογισμοί που απαιτούνται για την εξαγωγή όλων αυτών των πληροφοριών από την <<ηχώ>> του στόχου λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό ενός εγκεφάλου που έχει το μέγεθος ενός δαμάσκηνου. Κυριολεκτικά το sonar μιας νυχτερίδας μπορεί να καταδιώξει και να συλλάβει το στόχο με ευχέρεια και βαθμό επιτυχίας που θα το ζήλευαν πολλά προηγμένα συστήματα ραντάρ και μηχανικοί ήχου.

Πως τα καταφέρνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος, ή ακόμη και ο εγκέφαλος μιας νυχτερίδας; Από την στιγμή της γέννησης, ο εγκέφαλος έχει ήδη σημαντική δομή και τη δυνατότητα να κατασκευάζει δικούς της κανόνες συμπεριφοράς, μέσω αυτού που αποκαλούμε συνήθως «εμπειρία». Η εμπειρία συσσωρεύεται με την πάροδο του χρόνου και μεγάλο μέρος της εξέλιξης του εγκεφάλου λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια των δύο πρώτων ετών από την γέννηση, αν και συνεχίζεται και σε μετέπειτα στάδια.

Ο χαρακτηρισμός ενός νευρικού συστήματος ως «εξελισσόμενο» είναι συνώνυμος με την έννοια της πλαστικότητας: αυτή δίνει στο νευρικό σύστημα την δυνατότητα να προσαρμόζεται ανάλογα με το περιβάλλον του. Και, ακριβώς όπως είναι ζωτική για την λειτουργία των νευρώνων ως μονάδες επεξεργασίας πληροφοριών στον ανθρώπινο εγκέφαλο, είναι εξίσου σημαντική για τα

νευρωνικά δίκτυα που αποτελούνται από τεχνητούς νευρώνες. Στην πλέον γενική μορφή του, ένα νευρωνικό δίκτυο είναι μια μηχανή σχεδιασμένη ώστε να μοντελοποιεί τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος εκτελεί μια συγκεκριμένη εργασία ή λειτουργία.

Το δίκτυο υλοποιείται συνήθως με την χρήση ηλεκτρονικών συστατικών ή προσομοιώνεται με τη χρήση λογισμικού σε έναν υπολογιστή. Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα επικεντρωθούμε σε μια σημαντική κατηγορία νευρωνικών δικτύων τα οποία εκτελούν χρήσιμους υπολογισμούς αφού εκπαιδευτούν μέσω μιας διαδικασίας μάθησης. Για να επιτυγχάνουν καλή απόδοση τα νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούν τεράστιο αριθμό απλών, διασυνδεδεμένων μεταξύ τους υπολογιστικών κυττάρων, τα οποία αποκαλούνται «νευρώνες» ή «μονάδες επεξεργασίας». Μπορούμε, λοιπόν, να διατυπώσουμε τον ακόλουθο ορισμό ενός νευρωνικού δικτύου ως προσαρμόσιμη μηχανή.

Ένα νευρωνικό δίκτυο είναι ένας τεράστιος παράλληλος επεξεργαστής με κατανεμημένη αρχιτεκτονική, ο οποίος αποτελείται από απλές μονάδες επεξεργασίας και έχει από τη φύση του την δυνατότητα να αποθηκεύει εμπειρική γνώση και να την καθιστά διαθέσιμη για χρήση. Μοιάζει με ανθρώπινο εγκέφαλο σε δυο σημεία:

- Το δίκτυο προσλαμβάνει την γνώση από το περιβάλλον του, μέσω μιας διαδικασίας μάθησης.
- Η ισχύς των συνδέσεων μεταξύ των νευρώνων, που αποκαλείται συναπτικό βάρος, χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της γνώσης που αποκτιέται.

Η διαδικασία μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η μάθηση αποκαλείται αλγόριθμος μάθησης και η λειτουργία του είναι να τροποποιεί τα συναπτικά βάρη του δικτύου με τον κατάλληλο τρόπο για την επίτευξη του επιθυμητού στόχου.

Η τροποποίηση των συναπτικών βαρών αποτελεί την <<παραδοσιακή>> μέθοδο σχεδιασμού νευρωνικών δικτύων. Αυτή η προσέγγιση βρίσκεται καλύτερα στη θεωρία γραμμικών προσαρμοστικών φίλτρων, η οποία είναι από καιρό καθιερωμένη και εφαρμόζεται επιτυχώς σε πολλά διαφορετικά πεδία (Widrow & Stearns, 1985. Haykin, 2002). Ωστόσο ένα νευρωνικό έχει επίσης την δυνατότητα να τροποποιεί την τοπολογία του, και αυτό επειδή κάποιοι νευρώνες του ανθρώπινου εγκεφάλου μπορεί να «πεθάνουν», ενώ μπορούν επίσης να αναπτύσσονται νέες συναπτικές συνδέσεις.

4.2 Πλεονεκτήματα των νευρωνικών δικτύων.

Είναι προφανές ότι ένα νευρωνικό δίκτυο οφείλει την υπολογιστική ισχύ του κατά πρώτον στην παράλληλη, κατανεμημένη δομή του και κατά δεύτερον στην ικανότητά του να μαθαίνει και, ως εκ τούτου, να γενικεύει. Ο όρος *γενίκευση* αναφέρεται στην παραγωγή, από το νευρωνικό δίκτυο, λογικών εξόδων για εισόδους τις οποίες δεν έχει συναντήσει κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής του. Αυτές οι δύο δυνατότητες δίνουν στα νευρωνικά δίκτυα τη δυνατότητα να βρίσκουν καλές προσεγγιστικές λύσεις σε πολύπλοκα (μεγάλης κλίμακας) προβλήματα, τα οποία είναι μη επιδεκτικά σε λύσεις. Στην πράξη, ωστόσο, τα νευρωνικά δίκτυα δεν μπορούν να παρέχουν τη λύση δουλεύοντας ατομικά. Απεναντίας, χρειάζεται να ενταχθούν σε μια ευρύτερη αλλά συνεπή προσέγγιση ανάπτυξης ενός συστήματος. Συγκεκριμένα, ένα πολύπλοκο πρόβλημα

αποσυντίθεται σ' έναν αριθμό σχετικά απλών εργασιών και τα νευρωνικά δίκτυα αναλαμβάνουν ένα υποσύνολο των εργασιών που ταιριάζουν με τις εγγενείς δυνατότητές τους. Θα πρέπει, ωστόσο, να αποδεχτούμε ότι έχουμε να διανύσουμε πολύ δρόμο ακόμα μέχρι να μπορέσουμε να κατασκευάσουμε μια αρχιτεκτονική υπολογιστή που θα μιμείται τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Τα νευρωνικά δίκτυα προσφέρουν τις ακόλουθες χρήσιμες ιδιότητες και δυνατότητες:

1. Μη γραμμικότητα. Ένας τεχνητός νευρώνας μπορεί να είναι είτε γραμμικός, είτε μη γραμμικός. Ένα νευρωνικό δίκτυο αποτελούμενο από διασυνδεδεμένους μη γραμμικούς νευρώνες είναι, από τη φύση του, μη γραμμικό. Επιπλέον, αυτή η μη γραμμικότητα είναι «ειδικού τύπου», υπό την έννοια ότι είναι κατανεμημένη σε όλη την έκταση του δικτύου. Η μη γραμμικότητα είναι μια εξαιρετικά σημαντική ιδιότητα, κυρίως εάν ο υποκείμενος φυσικός. Μηχανισμός που είναι υπεύθυνος για την παραγωγή του σήματος εισόδου (π.χ. ομιλία) είναι εκ φύσεως μη γραμμικός.

2. Αντιστοίχιση Εισόδου-Εξόδου. Ένα δημοφιλές παράδειγμα μάθησης, η αποκαλούμενη μάθηση με εκπαιδευτή, ή επιβλεπόμενη μάθηση, συνίσταται στην τροποποίηση των συναπτικών βαρών ενός νευρωνικού δικτύου εφαρμόζοντας ένα σύνολο χαρακτηρισμένων παραδειγμάτων εκπαίδευσης, ή παραδειγμάτων εργασιών. Κάθε παράδειγμα αποτελείται από ένα μοναδικό σήμα εισόδου και μια αντίστοιχη επιθυμητή απόκριση (στόχος). Στο δίκτυο παρουσιάζεται ένα παράδειγμα επιλεγμένο τυχαία από το σύνολο και τα συναπτικά βάρη (ελεύθερες παράμετροι) του δικτύου τροποποιούνται ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διαφορά μεταξύ της επιθυμητής απόκρισης και της πραγματικής απόκρισης του δικτύου που παράγεται από το σήμα εισόδου, σύμφωνα με ένα κατάλληλο στατιστικό κριτήριο. Η εκπαίδευση του δικτύου επαναλαμβάνεται για πολλά παραδείγματα του συνόλου εκπαίδευσης, έως ότου το δίκτυο φτάσει σε μια ευσταθή κατάσταση, όπου δεν υπάρχουν περαιτέρω σημαντικές μεταβολές στα συναπτικά βάρη. Τα προηγούμενα εφαρμοσθέντα παραδείγματα εκπαίδευσης θα μπορούσαν να εφαρμοστούν εκ νέου κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, αλλά με διαφορετική σειρά. Έτσι, το δίκτυο μαθαίνει από τα παραδείγματα, κατασκευάζοντας μια αντιστοίχιση εισόδου-εξόδου για το δοθέν πρόβλημα. Μια τέτοια προσέγγιση μας θυμίζει τη μελέτη του μη παραμετρικού στατιστικού συμπερασμού, ενός κλάδου της στατιστικής που ασχολείται με μη βασιζόμενες σε μοντέλα εκτιμήσεις - ή, από βιολογικής σκοπιάς, τη μάθηση από την κατάσταση *tabula rasa* (Geman K.A., 1992). Ο όρος «μη παραμετρικός» χρησιμοποιείται εδώ για να σηματοδοτήσει το γεγονός ότι δεν γίνονται εν των προτέρων υποθέσεις σ' ένα στατιστικό μοντέλο για τα δεδομένα εισόδου. Ας πάρουμε σαν παράδειγμα μια εργασία ταξινόμησης προτύπων, όπου απαιτείται η αντιστοίχιση ενός σήματος εισόδου το οποίο αντιπροσωπεύει ένα φυσικό αντικείμενο ή συμβάν σε μία από αρκετές, προκαθορισμένες κατηγορίες (κλάσεις). Με μια μη παραμετρική προσέγγιση σ' αυτό το πρόβλημα, η απαίτηση είναι να «εκτιμηθούν» αυθαίρετα όρια απόφασης στο χώρο του σήματος εισόδου για την εργασία ταξινόμησης προτύπων, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο παραδειγμάτων και αυτό να γίνει χωρίς προσφυγή σε ένα πιθανοκρατικό μοντέλο κατανομής. Παρόμοια θεώρηση χρησιμοποιεί εμμέσως και το παράδειγμα της επιβλεπόμενης μάθησης, γεγονός το οποίο υποδηλώνει στενή σχέση μεταξύ της αντιστοίχισης εισόδου-εξόδου που εκτελείται από ένα νευρωνικό δίκτυο και του μη παραμετρικού στατιστικού συμπερασμού.

3. Προσαρμοστικότητα. Τα νευρωνικά δίκτυα έχουν εγγενή δυνατότητα να προσαρμόζουν τα συναπτικά βάρη τους ανάλογα με τις μεταβολές που γίνονται στο περιβάλλον τους. Συγκεκριμένα, ένα νευρωνικό δίκτυο εκπαιδευμένο να λειτουργεί σε συγκεκριμένο περιβάλλον, μπορεί εύκολα να επανεκπαιδευτεί ώστε να μπορεί να χειρίζεται ήσσονος σημασίας μεταβολές στις συνθήκες του περιβάλλοντος λειτουργίας του. Επιπλέον, όταν λειτουργεί σ' ένα μη στατικό

περιβάλλον (δηλ., ένα περιβάλλον του οποίου τα στατιστικά στοιχεία μεταβάλλονται με το χρόνο), ένα νευρωνικό δίκτυο μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να μεταβάλλει τα συν απτικά βάρη του σε πραγματικό χρόνο. Η φυσική αρχιτεκτονική ενός νευρωνικού δικτύου για ταξινόμηση προτύπων, επεξεργασία σήματος και εφαρμογές ελέγχου, σε συνδυασμό με την προσαρμοστική δυνατότητα του δικτύου, το καθιστά χρήσιμο εργαλείο για την προσαρμοστική ταξινόμηση προτύπων, την προσαρμοστική επεξεργασία σήματος και τον προσαρμοστικό έλεγχο συστημάτων. Σαν γενικό κανόνα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι όσο πιο προσαρμοστικό κάνουμε ένα σύστημα, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα ότι παραμένει διαρκώς σταθερό, τόσο πιο εύρωστο θα είναι και τόσο καλύτερα θα αποδίδει όταν κληθεί να λειτουργήσει σε ένα μη σταθερό περιβάλλον. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η προσαρμοστικότητα δεν οδηγεί πάντα στην ευρωστία' στην πραγματικότητα, μπορεί να κάνει το αντίθετο. Για παράδειγμα, ένα προσαρμοστικό σύστημα με σταθερές χρόνου μικρής διάρκειας μπορεί να αλλάζει κατάσταση πολύ γρήγορα και, λόγω αυτού, να αποκρίνεται, πλασματικές διαταραχές, γεγονός που προκαλεί δραστική μείωση της απόδοσής του. Για τη αξιοποίηση όλων των πλεονεκτημάτων της προσαρμοστικότητας, οι κύριες σταθερές χρόνου του συστήματος θα πρέπει να έχουν επαρκή διάρκεια έτσι ώστε το σύστημα να αγνοεί τις πλασματικές διαταραχές, και ταυτόχρονα επαρκώς μικρής διάρκειας ώστε το σύστημα να ανταποκρίνεται σε μεταβολές του περιβάλλοντός του που έχουν πραγματικά σημασία. Το πρόβλημα αυτό αναφέρεται ως δίλλημα σταθερότητας-πλαστικότητας (Grossberg, 1988).

4. Ενδεικτική Απόκριση. Στο πλαίσιο της ταξινόμησης προτύπων, ένα νευρωνικό δίκτυο μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να παρέχει πληροφορία όχι μόνο για το ποιο συγκεκριμένο πρότυπο θα επιλεγεί, αλλά επίσης σχετικά με το βαθμό εμπιστοσύνης στην ληφθείσα απόφαση Αυτή η δεύτερη πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απόρριψη των διφορούμενων μοτίβων, εάν προκύψουν, και κατ' επέκταση τη βελτίωση της απόδοσης του δικτύου.

5. Πληροφορία Σχετική με το Περιεχόμενο. Η γνώση αντιπροσωπεύεται από την ίδια τη δομή και την κατάσταση ενεργοποίησης ενός νευρωνικού δικτύου. Κάθε νευρώνας στο δίκτυο ενδεχομένως να επηρεάζεται από τη συνολική δραστηριότητα όλων των άλλων νευρώνων του δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι ένα νευρωνικό δίκτυο χειρίζεται φυσικό τρόπο τη σχετική με το περιεχόμενο πληροφορία (contextual information).

6. Ανοχή σε Βλάβες. Ένα νευρωνικό δίκτυο, υλοποιημένο σε μορφή hardware, έχει την εγγενή δυνατότητα να είναι ανεκτικό σε βλάβες, ή εύρωστο, υπό την έννοια ότι η απόδοσ¹¹ του μειώνεται βαθμιαία και ομαλά υπό αντίξοες συνθήκες λειτουργίας. Για παράδειγμα, εάν ένας νευρώνας ή οι συνδέσεις του καταστραφούν, η ποιότητα της ανάκλησης ενός αποθηκευμένου εκεί προτύπου μειώνεται. Ωστόσο, λόγω της κατανεμημένης φύσης της πληροφορίας που αποθηκεύεται στο δίκτυο, μια τέτοια βλάβη θα πρέπει να λάβει μεγάλη έκταση πριν αρχίσει να μειώνεται σοβαρά η συνολική απόκριση του δικτύου. Έτσι, σε επίπεδο αρχών, ένα νευρωνικό δίκτυο επιδεικνύει ομαλή μείωση στην απόδοση και όχι καταστροφική αποτυχία. Υπάρχουν ορισμένα εμπειρικά στοιχεία για την εκτίμηση της ευρωστίας, αλλά συνήθως δεν είναι ελέγξιμη. Για να διασφαλιστεί ότι ένα νευρωνικό δίκτυο είναι πράγματι ανεκτικό σε βλάβες, μπορεί να χρειαστεί να ληφθούν διορθωτικά μέτρα στη σχεδίαση του αλγόριθμου που χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση του δικτύου (Kerlirzin και Vallet, 1993).

7. Δυνατότητα υλοποίησης σε VLSI. Η μαζικά παράλληλη φύση ενός νευρωνικού δικτύου το καθιστά ενδεχομένως γρήγορο για τον υπολογισμό συγκεκριμένων εργασιών. Αυτό το χαρακτηριστικό καθιστά επίσης ένα νευρωνικό δίκτυο ιδιαίτερα κατάλληλο για υλοποίηση με

χρήση τεχνολογίας πολύ μεγάλης κλίμακας ολοκλήρωσης (VLS1). Ένα συγκεκριμένο πλεονέκτημα της τεχνολογίας VLSI είναι ότι παρέχει ένα μέσο «σύλληψης» πραγματικά πολύπλοκης συμπεριφοράς με εξαιρετικά ιεραρχικό τρόπο (Mead, 1989).

8. Ομοιομορφία Ανάλυσης και Σχεδίασης. Ουσιαστικά, τα νευρωνικά δίκτυα απολαμβάνουν καθολικής αποδοχής ως επεξεργαστές πληροφοριών, υπό την έννοια ότι χρησιμοποιείται η ίδια σημειογραφία σε όλα τα πεδία εφαρμογής των νευρωνικών δικτύων. Αυτό το χαρακτηριστικό εκδηλώνεται με διάφορους τρόπους:

- Οι νευρώνες, σε οποιαδήποτε μορφή, αντιπροσωπεύουν ένα συστατικό κοινό σε όλα τα νευρωνικά δίκτυα.
- Αυτός ο «κοινός» χαρακτήρας καθιστά εφικτή τη χρήση των ίδιων θεωριών και αλγόριθμων μάθησης σε διαφορετικές εφαρμογές των νευρωνικών δικτύων.
- «Σπονδυλωτά» δίκτυα μπορούν να κατασκευάζονται με απρόσκοπτη ενοποίηση επιμέρους λειτουργικών μονάδων (modules).

9. Αναλογία με τη νευροφυσιολογία του εγκεφάλου. Η σχεδίαση ενός νευρωνικού δικτύου δανείζεται στοιχεία από τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου, ο οποίος είναι η ζωντανή απόδειξη ότι η εύρωστη, παράλληλη επεξεργασία δεν είναι μόνο φυσικά εφικτή, αλλά επίσης γρήγορη και ισχυρή. Οι νευροβιολόγοι αντιμετωπίζουν τα (τεχνητά) νευρωνικά δίκτυα ως ένα ερευνητικό εργαλείο για την ερμηνεία νευροβιολογικών φαινομένων. Από την άλλη, οι μηχανικοί αναζητούν στον τομέα της νευροβιολογίας νέες ιδέες για την επίλυση προβλημάτων που είναι πολύ πιο πολύπλοκα από αυτά που βασίζονται στις συμβατικές τεχνικές σχεδίασης.

Παρόλα αυτά, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα έχουν και μερικά μειονεκτήματα τα οποία είναι τα εξής.

- Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα αποτελούν τεχνολογία μαύρου κουτιού (black box) με την έννοια ότι γνωρίζουμε τα δεδομένα εισόδου και εξόδου, αλλά όχι τις διεργασίες που γίνονται ενδιάμεσα. Πιο συγκεκριμένα για τα νευρωνικά δίκτυα έχει δημιουργηθεί ο όρος «άσπρο κουτί», γιατί ενώ ο χρήστης μπορεί να έρθει σε επαφή με τα περιεχόμενα του προγράμματος, ο κώδικας είναι τόσο περίπλοκος που ουσιαστικά είναι άγνωστος.
- Επέκταση του παραπάνω προβλήματος των Τεχνικών Νευρωνικών Δικτύων είναι ότι δεν μας επιτρέπουν την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων για την λειτουργία τους. Αυτό συμβαίνει γιατί ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνονται τα νευρωνικά δίκτυα μας είναι άγνωστος.
- Ένα σύνηθες πρόβλημα των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων είναι να η κακή γενίκευση της εκπαίδευσης τους. Συγκεκριμένα είναι πιθανό ένα νευρωνικό δίκτυο να ανταποκρίνεται πολύ καλά σε μια ομάδα δεδομένων «κοντινών» με τα δεδομένα εκπαίδευσης του αλλά να αποτυγχάνει να προσεγγίσει ικανοποιητικά το μοντέλο για δεδομένα εισαγωγής που διαφέρουν από αυτά με τα οποία εκπαιδεύτηκε.

-
- Είναι άγνωστο ποιος είναι ο βέλτιστος αριθμός νευρώνων και κρυφών επιπέδων για το κάθε πρόβλημα και έτσι τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν πολύ και να απέχουν από το επιθυμητό αποτέλεσμα.

4.3 Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα.

Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα μπορεί να αντιμετωπιστεί ως ένα σύστημα τριών σταδίων, (Arbib, 1987). Το κέντρο του συστήματος είναι ο εγκέφαλος, ο οποίος αναπαριστάνεται από το νευρωνικό (νευρικό) δίκτυο αυτό προσλαμβάνει διαρκώς πληροφορίες, τις επεξεργάζεται και λαμβάνει τις κατάλληλες αποφάσεις. Στο σχήμα παρουσιάζονται δύο ομάδες βελών. Αυτά με κατεύθυνση από αριστερά προς τα δεξιά υποδεικνύουν την μετάδοση των σημάτων πληροφορίας προς τα εμπρός (πρόσθια τροφοδότηση του συστήματος). Αυτά με κατεύθυνση από δεξιά προς τα αριστερά σηματοδοτούν την παρουσία ανάδρασης (feedback) στο σύστημα. Οι υποδοχείς μετατρέπουν τα ερεθίσματα που προέρχονται από το ανθρώπινο σώμα ή το εξωτερικό περιβάλλον σε ηλεκτρικά σήματα (ώσεις) που μεταφέρουν πληροφορία στο νευρικό δίκτυο (τον εγκέφαλο). Τα αποτελεσματικά-δραστικά κύτταρα μετατρέπουν τα ηλεκτρικά σήματα που παράγονται από το νευρικό δίκτυο σε αισθητές αποκρίσεις (οι έξοδοι του συστήματος).

Ο αγώνας για την κατανόηση του εγκεφάλου έχει γίνει ευκολότερος χάρη στο πρωτοποριακό έργο του Ramón y Cajal (1911), ο οποίος εισήγαγε την ιδέα των νευρώνων ως δομικά συστατικά του εγκεφάλου. Τυπικά, οι νευρώνες είναι πέντε έως έξι τάξεις μεγέθους αργότεροι από τις λογικές πύλες που υλοποιούνται με τεχνολογία πυριτίου' σ' ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα τα συμβάντα λαμβάνουν χώρα στην κλίμακα των νανοδευτερολέπτων, ενώ στο ανθρώπινο νευρικό δίκτυο λαμβάνουν χώρα στην κλίμακα των χιλιοστών του δευτερολέπτου. Ωστόσο, ο εγκέφαλος αντισταθμίζει το σχετικά αργό ρυθμό λειτουργίας ενός νευρώνα με την ύπαρξη ενός τεράστιου πλήθους νευρώνων (νευρικών κυττάρων), με εξίσου τεράστιο πλήθος διασυνδέσεων μεταξύ τους. Εκτιμάται ότι υπάρχουν περίπου 10 δισεκατομμύρια νευρώνες στον εγκεφαλικό φλοιό του ανθρώπου και 60 τρισεκατομμύρια συνάψεις ή συνδέσεις (Shepherd και Koch, 1990). Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι ο εγκέφαλος αποτελεί μια εκπληκτικά αποτελεσματική και αποδοτική δομή. Συγκεκριμένα, η ενεργειακή αποδοτικότητα του εγκεφάλου είναι περίπου 10-16 joules (1) ανά λειτουργία ανά δευτερόλεπτο, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τους καλύτερους υπολογιστές είναι τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη.

Οι συνάψεις, ή νευρικές απολήξεις, είναι οι στοιχειώδεις δομικές και λειτουργικές μονάδες που παίζουν διαμεσολαβητικό ρόλο κατά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των νευρώνων. Το πιο κοινό είδος σύναψης είναι η χημική σύναψη, η οποία λειτουργεί ως εξής: Μια προσυναπτική διεργασία απελευθερώνει μια χημική ουσία (διαβιβαστής) η οποία διαχέεται στη συναπτική ένωση μεταξύ των νευρώνων και κατόπιν επενεργεί σε μια μετασυναπτική διεργασία. Έτσι, μια σύναψη μετατρέπει ένα προσυναπτικό ηλεκτρικό σήμα σε ένα χημικό σήμα και κατόπιν μετατρέπει ξανά το χημικό σήμα σε μετασυναπτικό ηλεκτρικό σήμα (Shepherd και Koch, 1990).

Με όρους της ηλεκτρονικής, ένα τέτοιο στοιχείο λέγεται ότι είναι ένα δίθυρο στοιχείο. Στις «παραδοσιακές» περιγραφές της οργάνωσης του νευρικού συστήματος, θεωρείται ότι μία σύναψη είναι μια απλή σύνδεση που μπορεί να προκαλέσει διέγερση ή αναστολή, αλλά όχι και τα δύο στο νευρώνα-αποδέκτη.

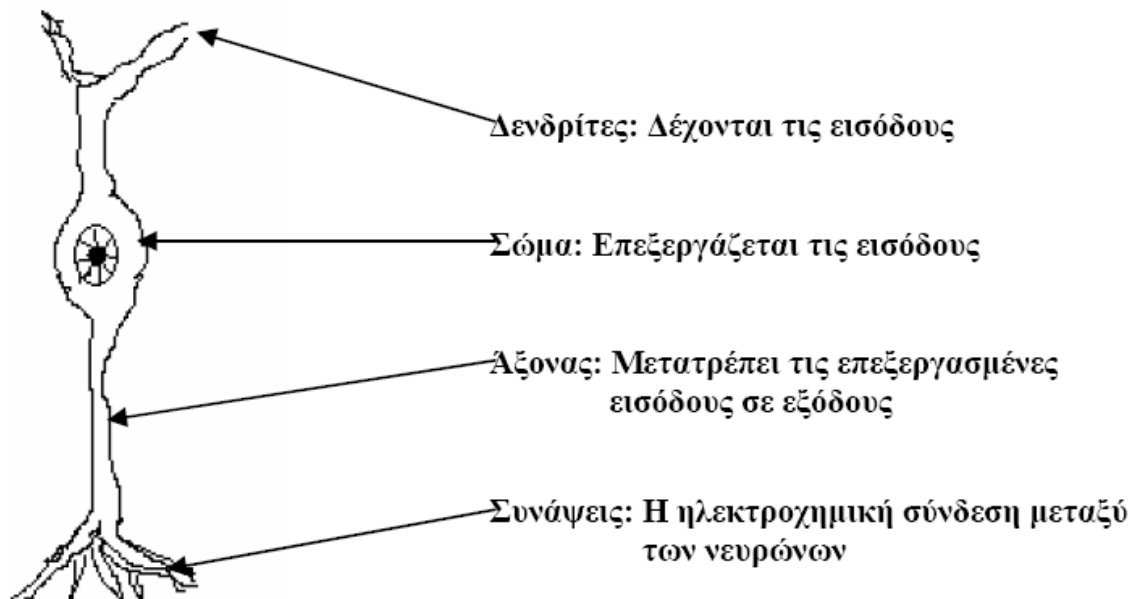
Παραπάνω αναφέραμε ότι η πλαστικότητα επιτρέπει στο εξελισσόμενο νευρικό σύστημα να προσαρμόζεται στο περιβάλλον του (Eggermont, 1990· Churchland και Sejnowski, 1992). Στον εγκέφαλο ενός ενήλικα, η πλαστικότητα μπορεί να αποδοθεί σε δύο μηχανισμούς: τη δημιουργία νέων συναπτικών συνδέσεων μεταξύ νευρώνων και την τροποποίηση των υφιστάμενων συνάψεων. Οι άξονες (οι γραμμές μετάδοσης) και οι δενδρίτες (οι ζώνες αποδεκτών) είναι δύο είδη μορφολογικά διαφορετικών νηματίων των κυττάρων· ένας άξονας έχει πιο ομαλή επιφάνεια, λιγότερους κλάδους και μεγαλύτερο μήκος, ενώ ένας δενδρίτης έχει ακανόνιστη επιφάνεια και περισσότερους κλάδους (Freeman, 1975). Οι νευρώνες που υπάρχουν σε διάφορα μέρη του εγκεφάλου ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα. Για παράδειγμα, το πυραμοειδές κύτταρο λαμβάνει τις περισσότερες εισόδους του από τις δενδριτικές άκανθες. Το πυραμοειδές κύτταρο μπορεί να δέχεται 10,000 ή περισσότερες συναπτικές επαφές και μπορεί να τις προβάλλει σε χιλιάδες κύτταρα-αποδέκτες.

Στην πλειονότητά τους, οι νευρώνες κωδικοποιούν τις εξόδους τους σαν μια σειρά παλμών τάσης σύντομης διάρκειας. Αυτοί οι παλμοί, ευρέως γνωστοί ως δυναμικά δράσης (action potentials, spikes/), ξεκινούν από (ή κοντά στο) κυτταρικό σώμα των νευρώνων και κατόπιν διαδίδονται, διαμέσου μεμονωμένων νευρώνων, με σταθερή ταχύτητα και πλάτος σήματος. Οι λόγοι χρήσης των δυναμικών δράσης για την επικοινωνία μεταξύ των νευρώνων βασίζονται στη φυσική των αξόνων. Ο άξονας ενός νευρώνα είναι πολύ μακρύς και λεπτός και χαρακτηρίζεται από υψηλή ηλεκτρική αντίσταση και πολύ μεγάλη χωρητικότητα. Αυτά τα δύο στοιχεία κατανέμονται σε όλη την έκταση του άξονα. Άρα, ο άξονας μπορεί να μοντελοποιηθεί ως μια γραμμή μετάδοσης (υλοποιημένη με μια αντίσταση και μια χωρητικότητα) και σ' αυτό οφείλεται η κοινή ορολογία που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της μετάδοσης σήματος και στις δύο περιπτώσεις. Η ανάλυση αυτού του μηχανισμού μετάδοσης αποκαλύπτει ότι όταν εφαρμόζεται μια τάση (δυναμικό) στο ένα άκρο του άξονα, η τιμή της εξασθενεί εκθετικά με την απόσταση, φτάνοντας σε αμελητέα στάθμη στο άλλο άκρο. Τα δυναμικά δράσης παρέχουν έναν τρόπο παράκαμψης αυτού του προβλήματος κατά τη μετάδοση των σημάτων (Anderson, 1995)

Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν τον νευρώνα είναι τα εξής:

- Τους **Δενδρίτες**, σχετικά κοντές διακλαδιζόμενες κυτταρικές προεξοχές.
- Τον **Νευράξονα**, μια ίνα τόσο λεπτή που μπορεί να έχει μήκος μέχρι και δεκάδες χιλιάδες φορές μεγαλύτερο από την διάμετρο της. Ο κάθε νευρώνας διαθέτει μόνο έναν άξονα και είναι υπεύθυνος για την μεταφορά των νευρικών σημάτων. Ο νευρώνας διακλαδίζεται έντονα και έχει έτσι την δυνατότητα να επικοινωνεί με πολλά κύτταρα στόχους.
- Το **Σώμα**, το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στους δενδρίτες και τον νευράξονα και αποτελεί το μεγαλύτερο κεντρικό τμήμα του κυττάρου.

- Τις **Συνάψεις**, οι οποίες αποτελούν απολήξεις του άξονα. Είναι αρκετά εξειδικευμένες δομές και χρησιμοποιούν νευροδιαβιβαστικά χημικά ώστε να έρθουν σε επικοινωνία με άλλα κύτταρα.



Σχήμα 7 Τυπική διάταξη βιολογικού νευρώνα

4.4 Ο Τεχνητός Νευρώνας και η δομή του.

Δομή

Ο Τεχνητός Νευρώνας αποτελείται κάποια βασικά στοιχεία τα οποία και αναλύουμε παρακάτω:

- **Τα δεδομένα εισόδου (Inputs)**, τα οποία είναι συνήθως ερεθίσματα από το εξωτερικό περιβάλλον αλλά μπορεί να είναι ακόμα και αποτελέσματα ενός άλλου Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου. Μπορεί να είναι πολλών μορφών όπως για παράδειγμα ακέραιοι ή πραγματικοί αριθμοί.
- **Τα συναπτικά βάρη (Synaptic Weights)**. Αν η είσοδος του νευρώνα k στη σύναψη j είναι το σήμα x_j , τότε αυτό πολλαπλασιάζεται με το συναπτικό βάρος W_{kj} , όπου ο πρώτος δείκτης αναφέρεται στο νευρώνα και ο δεύτερος στη σύναψη που δέχεται στην είσοδό της το σήμα W_{kj} . Σκοπός της εκπαίδευσης του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου είναι η διαμόρφωση των σωστών τιμών για τα συναπτικά βάρη έτσι ώστε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- **Ο αθροιστής (Weighted Sum)**, ο οποίος στην έξοδό του δίνει το άθροισμα των σταθμισμένων εισόδων.
- **Το κατώφλι (Threshold) θ_k** . Πρόκειται για δευτερεύουσα παράμετρο του συστήματος, η οποία συνήθως επιλέγεται με στόχο την καλύτερη ευελιξία του και αφαιρείται από το άθροισμα το οποίο παίρνουμε από την έξοδο του αθροιστή.
- **Η συνάρτηση ενεργοποίησης (Activation Function)**. Από αυτή περνά η έξοδος του αθροιστή, και δίνει αποτέλεσμα στο διάστημα $[0, 1]$ ή $[-1, 1]$ ανάλογα με τον τύπο της συνάρτησης που επιλέχθηκε. Η συνάρτηση που χρησιμοποιήθηκε για τον πρωτότυπο νευρώνα των McCulloch-Pitts ήταν η βηματική συνάρτηση (unit step function).

- **Δεδομένο εξόδου (Output).** Αποτελεί το τελικό προϊόν του νευρώνα και είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής της συνάρτησης ενεργοποίησης στο σταθμισμένο άθροισμα των δεδομένων εισόδου αφού έχουμε αφαιρέσει την παράμετρο του κατωφλίου. Ο τύπος του δεδομένου εξόδου εξαρτάται άμεσα από την συνάρτηση ενεργοποίησης.

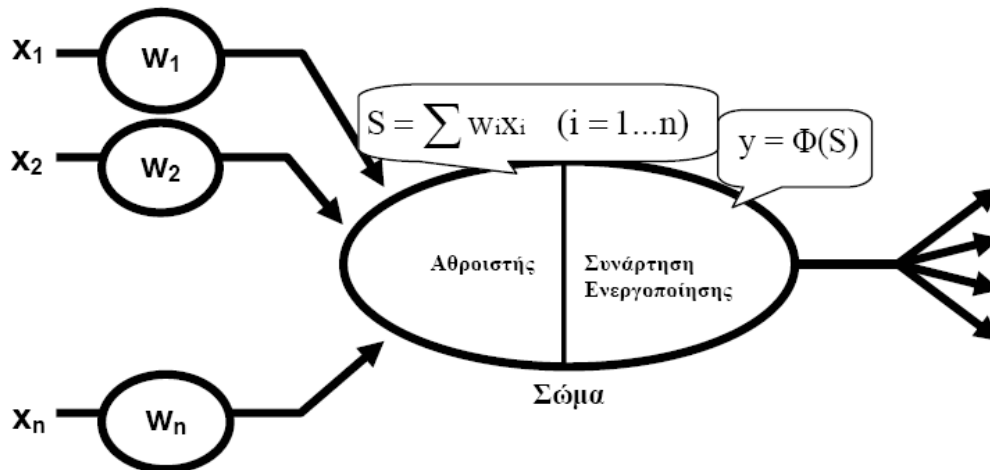
4.5 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα.

Ο τεχνητός νευρώνας (artificial neuron) αποτελεί το πρωταρχικό συστατικό στοιχείο των τεχνητών νευρωνικών δικτύων και είναι ένα υπολογιστικό μοντέλο τα μέρη του οποίου αντιστοιχίζονται άμεσα με αυτά του βιολογικού νευρώνα. Όπως απεικονίζεται στο σχήμα 8, ένας τεχνητός νευρώνας δέχεται κάποια σήματα εισόδου x_0, x_1, \dots, x_n , τα οποία, σε αντίθεση με τους ηλεκτρικούς παλμούς του εγκεφάλου, αντιστοιχούν σε συνεχείς μεταβλητές. Κάθε τέτοιο σήμα εισόδου σταθμίζεται με κάποιο βάρος w_i (weight), ο ρόλος του οποίου είναι αντίστοιχος με εκείνον της σύναψης του βιολογικού εγκεφάλου.

Η τιμή βάρους μπορεί να είναι θετική ή αρνητική σε αντιστοιχία με την επιταχυντική ή επιβραδυντική λειτουργία της σύναψης. Το σώμα του τεχνητού νευρώνα χωρίζεται σε δύο μέρη:

1. τον αθροιστή (sum), ο οποίος προσθέτει τα επηρεασμένα από τα βάρη σήματα εισόδου και παράγει την ποσότητα $S = \sum w_i x_i, i = 1 \dots n$ και

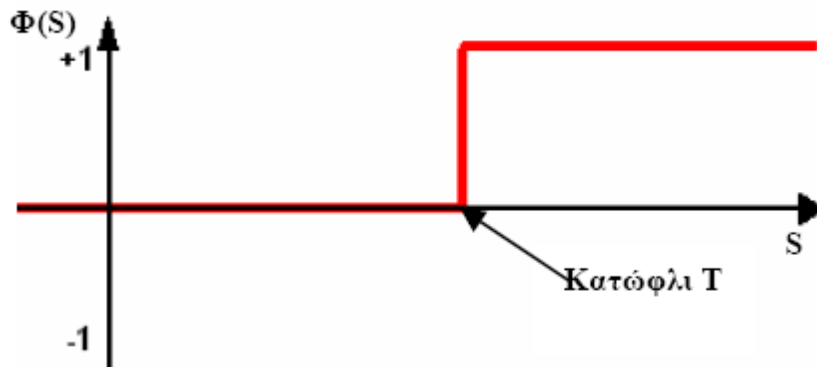
2. τη συνάρτηση ενεργοποίησης ή κατωφλίου (activation ή threshold ή transformation function), που αποτελεί ένα μη γραμμικό φίλτρο το οποίο διαμορφώνει την τελική τιμή του σήματος εξόδου y , σε συνάρτηση με την ποσότητα S . Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει το μοντέλο τεχνητού νευρώνα.



Σχήμα 8 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα

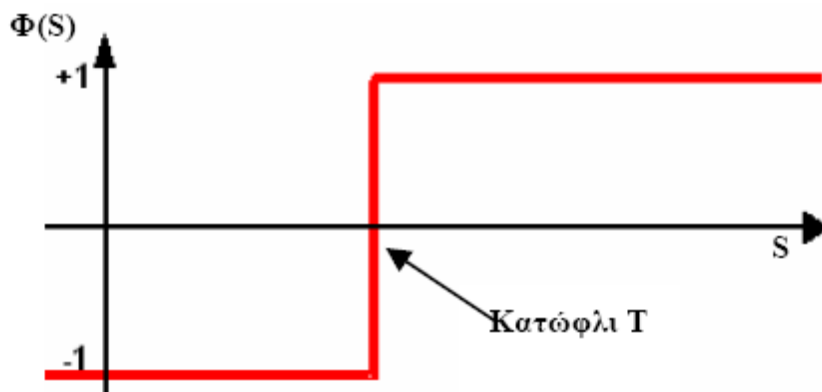
Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται τρεις τυπικές μορφές που μπορεί να λάβει η συνάρτηση ενεργοποίησης

- Η βηματική (step) συνάρτηση (βλέπε σχήμα 3.3), η οποία δίνει στην έξοδο αποτέλεσμα (συνήθως 1), εφόσον η τιμή που υπολογίζει ο αθροιστής είναι μικρότερη (ή μεγαλύτερη) από μια τιμή κατωφλίου T .



Σχήμα 9 Βηματική Συνάρτηση

- Η συνάρτηση πρόσημου (sign) (βλέπε σχήμα 3.4), η οποία δίνει στην έξοδο αρνητική (ή θετική) πληροφορία, εφόσον η τιμή που υπολογίζει ο αθροιστής είναι μικρότερη (ή μεγαλύτερη) από μια τιμή κατωφλίου T.



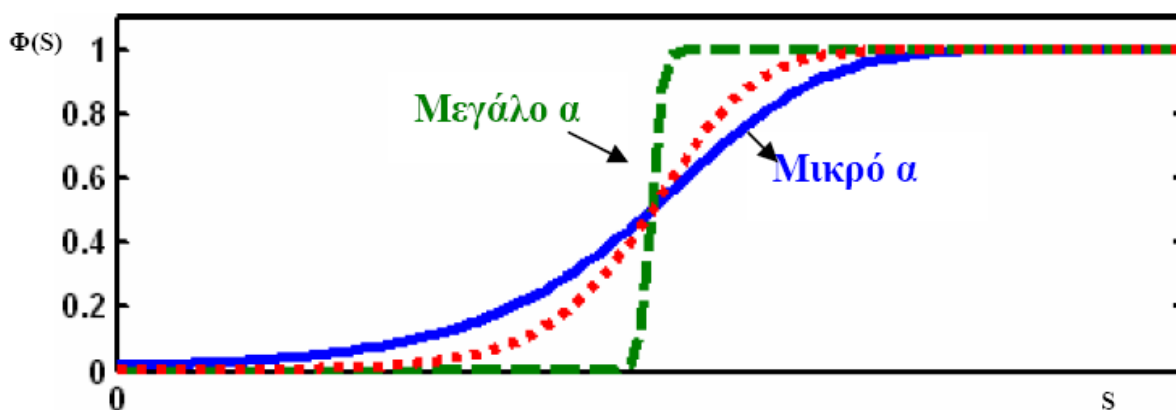
Σχήμα 10 Συνάρτηση Προσήμου

- Η σιγμοειδής (sigmoid) συνάρτηση (βλέπε σχήμα 3.5), η οποία εκφράζεται

από τη γενική σχέση:

$$\Phi(S) = \frac{1}{1 + e^{-aS}}$$

όπου α είναι ένας συντελεστής ρύθμισης της ταχύτητας μετάβασης μεταξύ των δύο ασύμπτωτων τιμών. Η σιγμοειδής συνάρτηση είναι σημαντική γιατί παρέχει μη γραμμικότητα στο νευρώνα, η οποία είναι απαραίτητη για τη μοντελοποίηση μη γραμμικών φαινομένων.

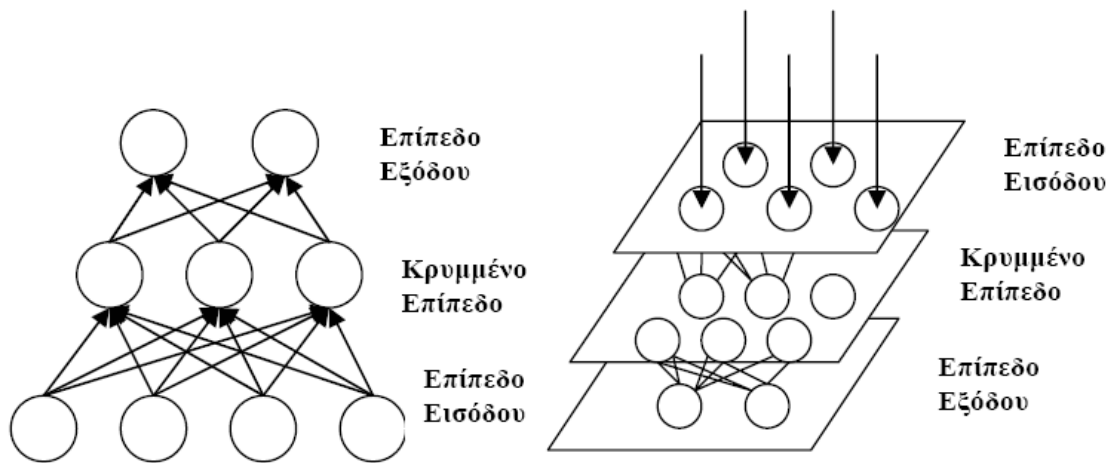


Σχήμα 11 Σιγμοειδής Συνάρτηση για διαφορετικές τιμές του συντελεστή α

4.6 Τύποι Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων.

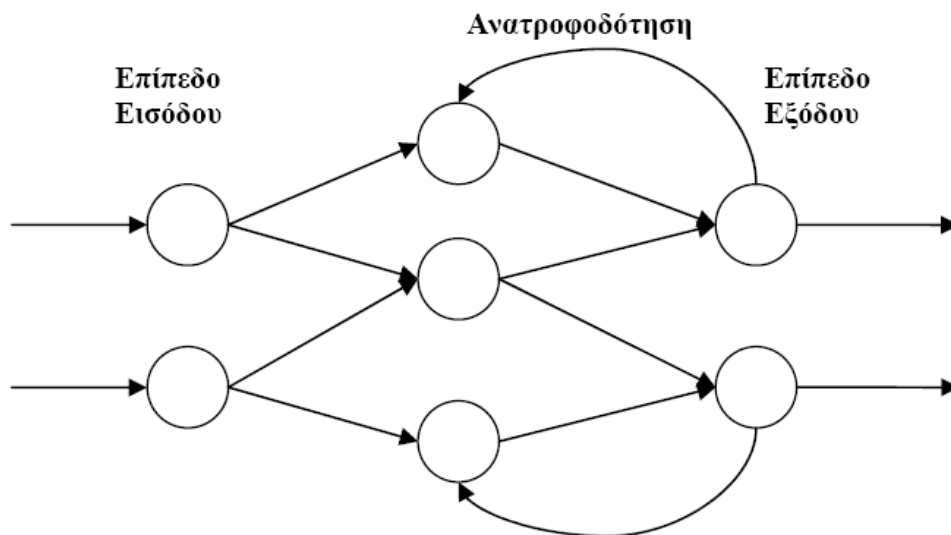
Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (artificial neural networks) ή πιο απλά ΤΝΔ, χαρακτηρίζονται ως συστήματα επεξεργασίας δεδομένων που αποτελούνται από ένα πλήθος τεχνητών νευρώνων οργανωμένων σε δομές παρόμοιες με αυτές του ανθρώπινου εγκεφάλου. Συνήθως οι τεχνητοί νευρώνες είναι οργανωμένοι σε μία σειρά από στρώματα ή επίπεδα (layers). Το πρώτο από αυτά τα επίπεδα ονομάζεται επίπεδο εισόδου (input layer) και χρησιμοποιείται για την εισαγωγή των δεδομένων. Τα στοιχεία, που συνιστούν το επίπεδο εισόδου, δεν είναι ουσιαστικά νευρώνες, καθώς δεν εκτελούν κάποιον υπολογισμό (δεν έχουν ούτε βάρη εισόδου, ούτε συναρτήσεις ενεργοποίησης). Στη συνέχεια μπορούν να υπάρχουν, προαιρετικά, ένα ή περισσότερα ενδιάμεσα ή κρυφά επίπεδα (hidden layers). Τέλος ακολουθεί ένα επίπεδο εξόδου (output layer).

Οι νευρώνες των διάφορων στρωμάτων μπορεί να είναι πλήρως ή μερικώς συνδεδεμένοι. Πλήρως συνδεδεμένοι (fully connected) είναι εκείνοι οι οποίοι συνδέονται με όλους τους νευρώνες του επόμενου επιπέδου. Σε κάθε άλλη περίπτωση οι νευρώνες είναι μερικώς συνδεδεμένοι (partially connected). Όταν δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ νευρώνων ενός επιπέδου και νευρώνων προηγούμενου επιπέδου (όταν δηλαδή η ροή πληροφορίας είναι μιας κατεύθυνσης) τα ΤΝΔ χαρακτηρίζονται ως δίκτυα με απλή (ή πρόσθια) τροφοδότηση (feedforward). Στην αντίθετη περίπτωση, καθώς και στην περίπτωση συνδέσεων μεταξύ νευρώνων του ίδιου επιπέδου, τα ΤΝΔ χαρακτηρίζονται ως δίκτυα με ανατροφοδότηση (feedback ή recurrent). Ο τύπος του δικτύου με ανατροφοδότηση διαφέρει από τον τύπο της απλής τροφοδότησης στο ότι περιλαμβάνει ένα βρόχο ανάδρασης, όπου κάθε νευρώνας τροφοδοτεί το σήμα της εξόδου του στις εισόδους όλων των άλλων νευρώνων.



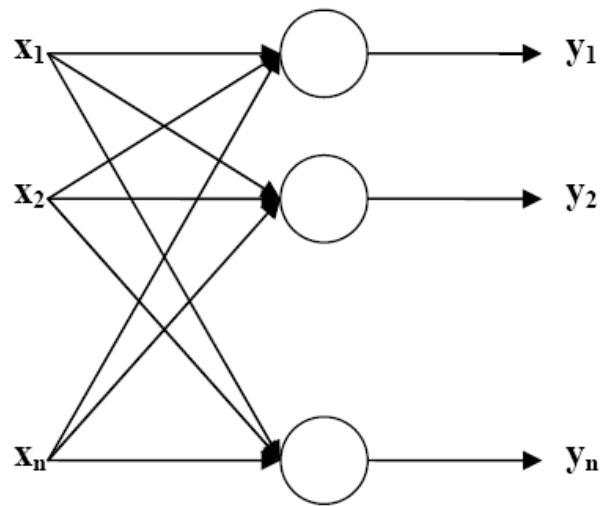
Σχήμα 12 Παραδείγματα πλήρως διασυνδεδεμένων ΤΝΔ απλής τροφοδότησης

Τα ΤΝΔ του σχήματος 12 αποτελούν παραδείγματα πλήρως διασυνδεδεμένων ΤΝΔ απλής τροφοδότησης, ενώ στο σχήμα 13 παραθέτουμε ένα παράδειγμα δικτύου με ανατροφοδότηση:

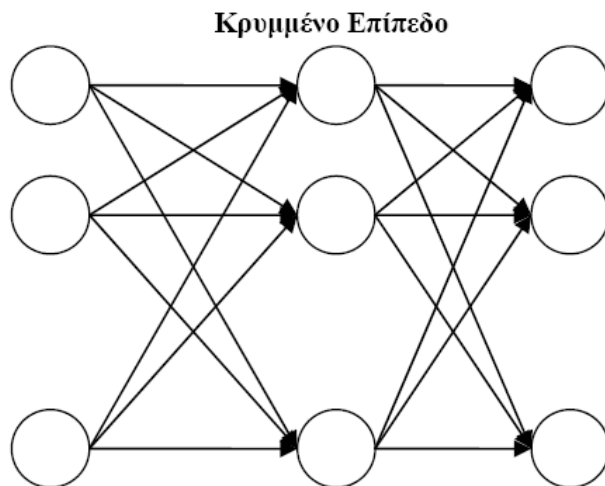


Σχήμα 13 Παράδειγμα δικτύου με ανατροφοδότηση

Έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα ΤΝΔ, πάνω στα πρότυπα ορισμένων βιολογικών λειτουργιών που είναι γνωστά ως «paradigms» στη διεθνή βιβλιογραφία, και αποτελούν ουσιαστικά τους διαφορετικούς τύπους ΤΝΔ. Τα ΤΝΔ στις περισσότερες περιπτώσεις είναι δομημένα από στρώματα νευρώνων. Κάποια από αυτά έχουν ένα επίπεδο (SLNN=single-layer neural networks) (βλέπε σχήμα 14) και κάποια έχουν περισσότερα (MLNN=multi-layer neural networks) (βλέπε σχήμα 15)

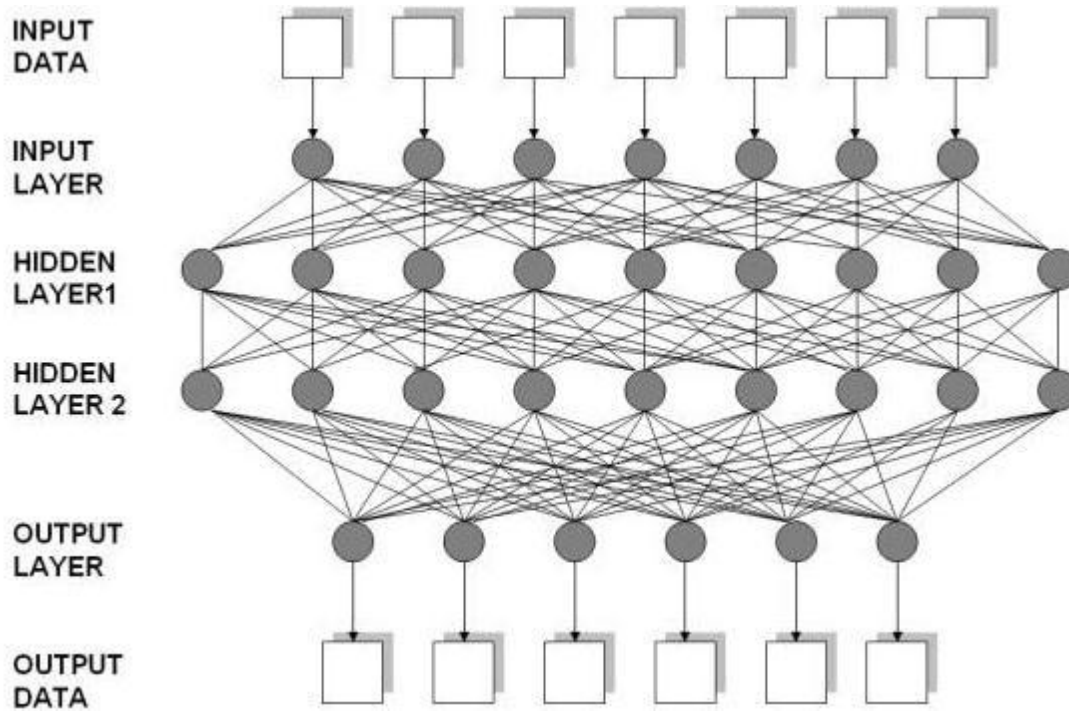


Σχήμα 14 Απεικόνιση Νευρωνικών Δικτύων με ένα επίπεδο



Σχήμα 15 Απεικόνιση Νευρωνικών Δικτύων με πολλά επίπεδα

Τα πρώτα χρησιμοποιούν ως κανόνα μάθησης κυρίως τον κανόνα Hebb (Hebb rule) και τον κανόνα Δέλτα (Delta rule). Όσον αφορά τα MLNN οι Rumelhart, Hinton, και Williams (1986) εισήγαγαν τον αλγόριθμο εκμάθησης με ανάστροφη διάδοση του σφάλματος (back-propagation training algorithm). Επιπλέον τα MLNN χρησιμοποιούν σε ορισμένες περιπτώσεις την ανταγωνιστική μάθηση (competitive learning), για την οποία υπάρχουν τέσσερα κυρίως υποδείγματα (Wasserman 1989; Freeman και Skapura 1992; Rumelhart και McClelland, 1986).



Σχήμα 16 Απεικόνιση Νευρωνικού Δικτύου με 2 κρυφά επίπεδα

Το πρώτο κρυφό επίπεδο δέχεται ως δεδομένα τα δεδομένα εισόδου ενώ το κάθε επόμενο κρυφό επίπεδο, αν υπάρχουν περισσότερα από ένα, λαμβάνει σαν εισόδους τα δεδομένα που εξάγει το αμέσως προηγούμενο του. Όπως έχουμε προαναφέρει η σύνδεση μεταξύ των νευρώνων γίνεται με τις συνάψεις.

Οι νευρώνες των διαφόρων επιπέδων μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους με τους εξής δύο τρόπους:

- **Πλήρης διασύνδεση (Full Connection)**, όπου οι νευρώνες ενός επιπέδου συνδέονται με όλους τους νευρώνες του αμέσως επόμενου επιπέδου.
- **Μερική διασύνδεση (Partial Connection)**, όπου μερικοί μόνο νευρώνες από το ένα επίπεδο συνδέονται με μερικούς από το επόμενο επίπεδο.

Σχετικά με το αν υπάρχει ανάδραση ή όχι μεταξύ εισόδου και εξόδου, διακρίνονται οι ακόλουθες αρχιτεκτονικές Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων:

- **Τα μη αναδρομικά δίκτυα ενός επιπέδου**, τα οποία δεν παρουσιάζουν ανάδραση και αποτελούνται από ένα επίπεδο εισόδου και ένα εξόδου, μιας και το επίπεδο εισόδου δεν υπολογίζεται αφού δεν αποτελεί τμήμα του υπολογιστικού μέρους του συστήματος.
- **Τα μη αναδρομικά δίκτυα πολλών επιπέδων**, τα οποία επίσης δεν παρουσιάζουν ανάδραση, όπου επιπλέον μεταξύ εισόδου και εξόδου συμπεριλαμβάνονται κρυφά επίπεδα. Αποτελούν ουσιαστικά μια επέκταση της προηγούμενης περίπτωσης.
- **Τα αναδρομικά δίκτυα**, που περιέχουν τουλάχιστον έναν αναδρομικό βρόχο είτε μεταξύ των επιπέδων, είτε μεταξύ νευρώνων, είτε ακόμη και για τον ίδιο νευρώνα, όταν η έξοδος του τροφοδοτεί η ίδια την είσοδό του (περίπτωση «αυτοανάδρασης» (Self-Feedback)).
- **Τα μη αναδρομικά δίκτυα Lattice**. Πρόκειται για δομή χωρίς ανάδραση, με νευρώνες σε διάταξη γραμμών και στηλών, όπως ακριβώς ένας πίνακας.

4.7 Κύριες Κατηγορίες Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

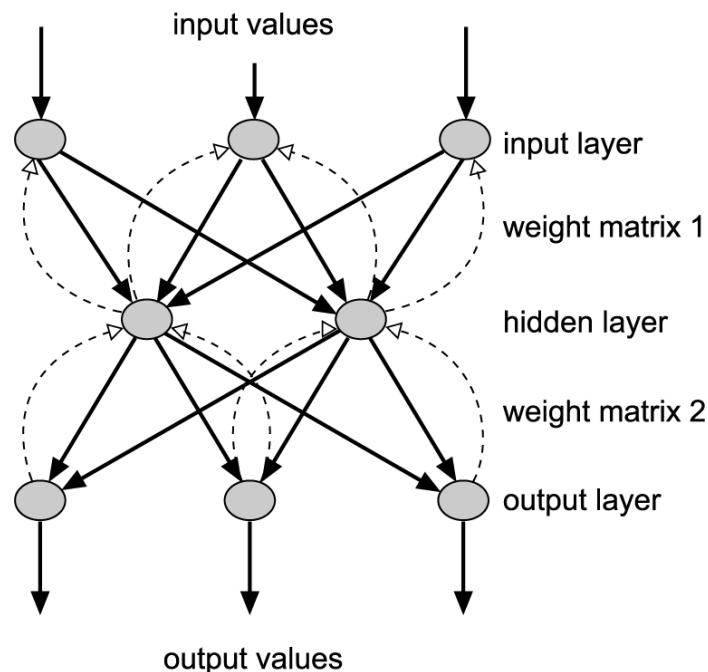
Θα ταξινομήσουμε σε αυτό το σημείο τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα σε κατηγορίες, με διαφορετικό κριτήριο κάθε φορά.

Με κριτήριο το αν διαθέτουν ή όχι μνήμη τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

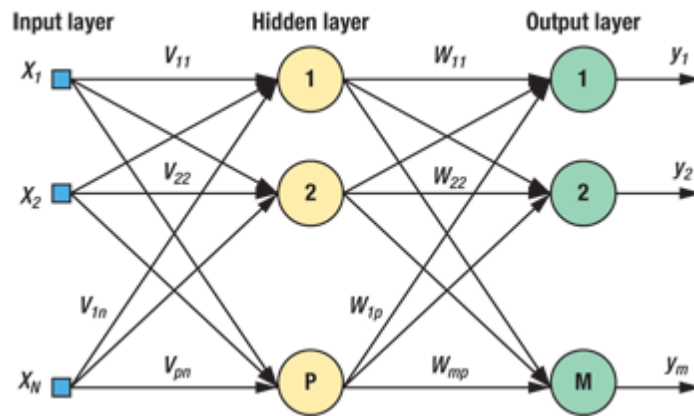
- **Τα στατικά**, τα οποία δεν διαθέτουν μνήμη. Στα συγκεκριμένα δίκτυα η έξοδος του κάθε νευρώνα είναι μια σχετικά απλή συνάρτηση του διανύσματος εισόδου του. Στα στατικά Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα οι συναρτήσεις που υλοποιούνται είναι της μορφής $f(x)=y$ όπου το x είναι ένα πραγματικός αριθμός, ενώ το y ορίζεται στο $[0,1]$.
- **Τα δυναμικά**, τα οποία διαθέτουν μνήμη. Τα συγκεκριμένα δίκτυα περιγράφονται από διαφορικές εξισώσεις και εξισώσεις πεπερασμένων διαφορών.

Με κριτήριο την αρχιτεκτονική τους τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα χωρίζονται στις εξής δυο μεγάλες κατηγορίες:

- **Τα feedback δίκτυα**, στα οποία το σήμα έχει την δυνατότητα να κινηθεί και προς τις δυο κατευθύνσεις, δηλαδή και προς την έξοδο και προς την είσοδο. Αυτά τα δίκτυα είναι αρκετά περίπλοκα και η ανατροφοδότηση τους είναι πολύ ισχυρή. Τα μεγάλο στοιχείο διαφοροποίησης τους είναι ότι ουσιαστικά τα κρυφά επίπεδα έχουν την δυνατότητα να κατασκευάσουν τα δικά τους δεδομένα εισόδου.
- **Τα Feedforward δίκτυα**, στα οποία το σήμα ταξιδεύει μόνο προς την μια κατεύθυνση, από την είσοδο προς την έξοδο. Στα συγκεκριμένα δίκτυα απουσιάζει η ανατροφοδότηση και έτσι το επίπεδο εισόδου δεν είναι ουσιαστικά νευρικό αφού απλά εισάγει τις τιμές των μεταβλητών στα κρυφά επίπεδα.



Σχήμα 17 Δομή Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου τύπου Feedforward.



Σχήμα 18 Δομή Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου τύπου Feed-Forward.

Ανάλογα με την λειτουργία την οποία επιτελούν, τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα χωρίζονται στις εξής κύριες κατηγορίες:

- **Δίκτυα Πρόβλεψης**, που χρησιμοποιούνται για παράδειγμα για να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές μετοχών ή τις ομάδες πληθυσμού υψηλού ρίσκου εμφάνισης χρόνιων ασθενειών κλπ.
- **Δίκτυα κατάταξης**, που η λειτουργία τους αφορά στο να κατατάσσουν, για παράδειγμα, προϊόντα σε άρτια και σε ελαττωματικά.
- **Δίκτυα αναγνώρισης**, τα οποία μπορούν για παράδειγμα να αναγνωρίσουν χαρακτήρες σε ένα χειρόγραφο κείμενο.
- **Δίκτυα σύλληψης**, τα οποία χρησιμοποιούνται στην ανάλυση μεγάλων βάσεων δεδομένων, για παράδειγμα στην έρευνα αγοράς, προσπαθώντας να προτείνουν την ομάδα καταναλωτών με τις περισσότερες πιθανότητες να αγοράσουν το προϊόν.
- **Δίκτυα φιλτραρίσματος**, τα οποία, για παράδειγμα, φιλτράρουν την ηχώ από το τηλεφωνικό σήμα.

Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα ταξινομούνται με κριτήριο τον τρόπο εκπαίδευσης τους στις εξής δυο μεγάλες κατηγορίες:

- **Εκπαίδευση με Επίβλεψη (Supervised Learning):** Στο συγκεκριμένο τύπο δικτύου η είσοδος επεξεργάζεται από το νευρωνικό και καταλήγει σε μια έξοδο, ενώ ταυτόχρονα τείνει να ελαχιστοποιηθεί η διαφορά μεταξύ της πραγματικής εξόδου και της επιθυμητής. Την διαδικασία της ελαχιστοποίησης αναλαμβάνει ο αλγόριθμος εκπαίδευσης ο οποίος μεταβάλλει τις παραμέτρους του συστήματος ανάλογα. Στόχος των συγκεκριμένων δικτύων είναι ο μηδενισμός τους σφάλματος μέσω του καθορισμού των καταλλήλων τιμών βαρών.
- **Εκπαίδευση χωρίς Επίβλεψη (Unsupervised Learning):** Στο συγκεκριμένο τύπο δικτύου, καθοριστική σημασίας είναι ο όγκος των δεδομένων. Αυτό συμβαίνει γιατί το δίκτυο αναδιοργανώνεται μόνο του και όχι μέσω της ανάδρασης με το εξωτερικό περιβάλλον και έτσι χρειάζεται να ανακαλύψει κριτήρια ταξινόμησης των δεδομένων εισόδου χωρίς να έχει διαθέσιμα διανύσματα εξόδου. Ο αλγόριθμος εκπαίδευσης λειτουργεί ουσιαστικά κάνοντας ψευδοτυχαίες αλλαγές στις τιμές των συναπτικών βαρών, προσπαθώντας έτσι να προσεγγίσει την επιθυμητή τιμή σφάλματος.

4.8 Εκπαίδευση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

Ορισμός Εκπαίδευσης

Κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου έχουμε μια κυκλική διαδικασία που χωρίζεται στα εξής στάδια:

- Έχουμε μια «διέγερση» του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου από το εξωτερικό περιβάλλον του.
- Το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο κάνει κάποιες αλλαγές στον εαυτό του εξαιτίας αυτής της διέγερσης.
- Μετά από αυτές τις αλλαγές το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο απαντά στο περιβάλλον του ανάλογα.

Ένας ικανοποιητικός ορισμός για την εκπαίδευση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων προέρχεται από τους Mendel και McLaren: Η εκπαίδευση είναι η διαδικασία κατά την οποία αλλάζουν οι ελεύθερες μεταβλητές του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου μέσω μιας διαρκούς κατάστασης διέγερσης από το περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται. Το είδος της μάθησης εξαρτάται από την μέθοδο με την οποία γίνεται η αλλαγή των μεταβλητών .

Αλγόριθμοι Εκπαίδευσης

Οι αλγόριθμοι μάθησης (learning algorithms) είναι αυστηρά καθορισμένα σύνολα από σαφώς ορισμένους κανόνες. Υπάρχει μια αρκετά μεγάλη ποικιλία στους αλγορίθμους μάθησης, ενώ καθένας από αυτούς έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η κύρια διαφοροποίηση τους είναι στον τρόπο έκφρασης της ρύθμισης του βάρους σύνδεσης.

Θα αναφέρουμε τώρα τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους αλγορίθμους μάθησης:

Κανόνας Step. Η εξίσωση βάση της οποίας γίνεται η αλλαγή των βαρών είναι η εξής:

$$\Delta w_i = \eta_i \cdot \Delta w_i ,$$

όπου ως η ορίζεται το βήμα (step) βάσει του οποίου μεταβάλλονται τα βάρη ώστε να ελαχιστοποιήσουμε το μέγεθος του σφάλματος. Το βήμα πρέπει να επιλεγεί πολύ προσεκτικά γιατί αν είναι ιδιαίτερα μικρό, το επιθυμητό σφάλμα θα προσεγγιστεί αρκετά αργά, ενώ αντιθέτως αν είναι μεγάλο υπάρχει η πιθανότητα να παρουσιαστεί μεγάλη απόκλιση.

Κανόνας Hebb: Ο τρόπος λειτουργίας του συγκεκριμένου κανόνα βασίζεται στη συνθήκη κατά την οποία αν μια μονάδα επεξεργασίας δέχεται είσοδο από μια άλλη και έχουν και οι δυο την ίδια μορφή ενεργοποίησης, τότε έχουμε αύξηση του συντελεστή βάρους μεταξύ τους. Μια τυπική μορφή του κανόνα Hebb είναι η εξής:

$$w_{ij} = x_i x_j , \text{ όπου}$$

w_{ij} : το βάρος από τον νευρώνα j στον νευρώνα i

x_i : η είσοδος του νευρώνα i

Μια γενίκευση του κανόνα Hebb είναι η εξής:

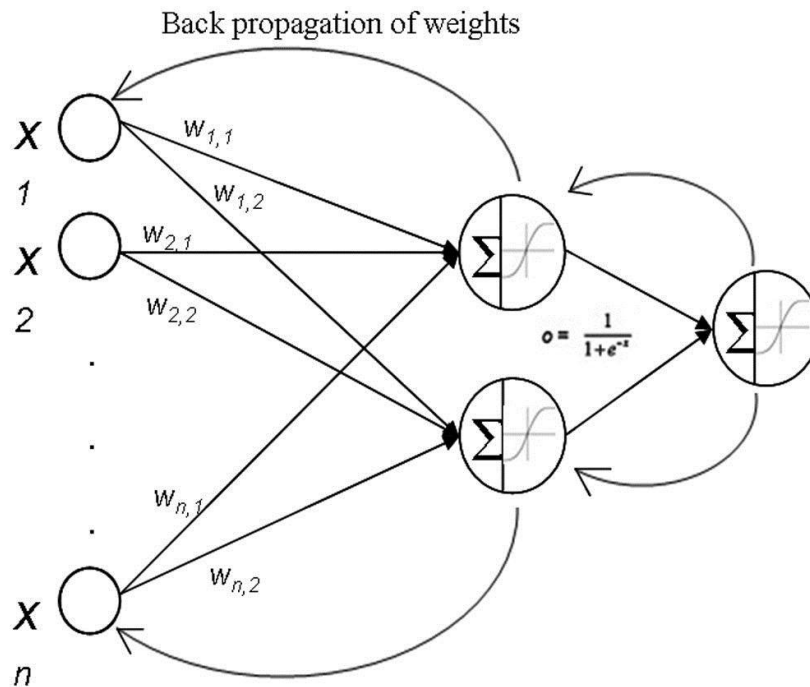
$$\Delta w_i = \eta x_i y , \text{ Όπου}$$

y: το αποτέλεσμα της εξόδου.

Αλγόριθμος Αντίστροφης Διάδοσης (Back Propagation): Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος έχει ως βασική αρχή λειτουργίας την ελαχιστοποίηση του μέσου τετραγωνικού σφάλματος μεταξύ του αποτελέσματος εξόδου που επιθυμούμε και αυτού που υπολόγισε το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο. Αποτελεί μια γενίκευση του κανόνα Delta, τον οποίο θα περιγράψουμε παρακάτω. Αποτελείται ουσιαστικά από τα εξής δυο βήματα:

I. Την εμπρόσθια διάδοση: Έχουμε την εφαρμογή ενός διανύσματος στην είσοδο του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου η οποία διαδίδεται στα διαδοχικά επίπεδα μέχρι να φτάσει στο επίπεδο εξόδου.

II. Την αντίστροφη διάδοση: Έχουμε αρχικά τον υπολογισμό της διαφοράς μεταξύ της εξόδου που υπολογίσαμε και της επιθυμητής. Ύστερα το σήμα του σφάλματος ταξιδεύει προς τα πίσω με σκοπό την αλλαγή των τιμών των βαρών ώστε να προσεγγίσουμε καλύτερα το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Σχήμα 19 Εκπαίδευση μέσω αλγορίθμου αντίστροφης διάδοσης.

Κανόνας Delta: Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος βασίζεται στην συνεχή μεταβολή των συντελεστών βάρους με σκοπό την ελαχιστοποίηση της διαφοράς μεταξύ των επιθυμητών αποτελεσμάτων εξόδου και αυτών που υπολογίστηκαν από τον Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο. Έστω ένας νευρώνας j με συνάρτηση ενεργοποίησης $g(x)$ ο κανόνας delta για την n -οστή βάρος j (w_{ji}) ορίζεται ως:

$$\Delta w_{nj} = \alpha \cdot (t_j - y_j) \cdot g'(h_j) \cdot x_n$$

α : μια σταθερά (learning rate),

t : η επιθυμητή έξοδος (target output),

h_j : σταθμισμένο άθροισμα των εισόδων του νευρώνα,

y_j : έξοδος,

x_i : n -οστή είσοδος

$$h_j = \sum x_n \cdot w_{jn}$$

$$y_j = g(h_j)$$

Delta-Bar-Delta: Αποτελεί μια διαδικασία τύπου step και έχει ως σκοπό την εύρεση της επιφανείας σφάλματος. Η προσαρμογή του βήματος (step) γίνεται ανάλογα με τις τιμές της επιφανείας σφάλματος που έχουν υπολογιστεί προηγουμένως.

Η εξίσωση της αλλαγής βήματος (step) ορίζεται ως εξής:

$$\Delta \eta_i = \begin{cases} k, & \text{για } S_i(n-1) \nabla w(n) > 0 \\ -\beta \eta_i, & \text{για } S_i(n-1) \nabla w(n) < 0 \\ 0, & \text{για } S_i(n-1) \nabla w(n) = 0 \end{cases}$$

Όπου:

β : μια πολλαπλασιαστική σταθερά

k : μια πρόσθετη σταθερά

Η εξίσωση αλλαγής βαρών ορίζεται ως:

$\Delta w_i(n+1) = \eta_i \cdot \nabla w_i + \rho \cdot \Delta w_i(n)$, όπου

ρ : μια δυναμική σταθερά της οποίας η τιμή κυμαίνεται από 0.5 έως 0.9

n : το βήμα

Κανόνας Kohonen: Ο συγκεκριμένος κανόνας χρησιμοποιείται σε Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα με μη επιβλεπόμενη εκπαίδευση. Η μονάδα που κατέχει την μεγαλύτερη τιμή εξόδου έχει την δυνατότητα να απαγορεύει στις άλλες να μεταβάλουν τα βάρη τους. Από αυτή την διαδικασία εξαιρούνται κάποιες γειτονικές μονάδες οι οποίες μεταβάλλονται χρονικά.

Quickdrop: Η συγκεκριμένη διαδικασία έχει αποδειχτεί πολύ γρήγορη σε ένα μεγάλο εύρος προβλημάτων. Οι πληροφορίες οι οποίες χρησιμοποιεί σχετίζονται κυρίως με την δεύτερη παράγωγο της επιφανείας σφάλματος με σκοπό την επιτάχυνση της όλης διαδικασίας.

Κανόνας Momentum: Η συγκεκριμένη μέθοδος εκμάθησης επιτυγχάνει αρκετά γρήγορη μάθηση και συνήθως χρησιμοποιείται σε μη γραμμικά προβλήματα. Τα συναπτικά βάρη αλλάζουν ανάλογα με το μέγεθος της μεταβολής τους στην τελευταία επανάληψη. Ουσιαστικά δηλαδή, χρησιμοποιείται η τελευταία αύξηση του βάρους με σκοπό την επιτάχυνση της διαδικασίας εκπαίδευσης και την περαιτέρω σύγκλιση της μεθόδου.

Η εξίσωση που χαρακτηρίζει την αλλαγή των βαρών είναι η εξής:

$\Delta w_i(n+1) = \eta_i \cdot w_i + \rho \cdot \Delta w_i(n)$, όπου:

ρ : μια δυναμική σταθερά της οποίας η τιμή κυμαίνεται από 0.5 έως 0.9

n : το βήμα

Κανόνας Conjugate Gradient: Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι δεύτερης τάξης και βασίζεται στην χρησιμοποίηση της δεύτερης παραγώγου της επιφάνειας σφάλματος ώστε να προσδιορίσει την τιμή της αλλαγής των βαρών. Είναι μια γρήγορη μέθοδος και αποδίδει πολύ καλά στην ελαχιστοποίηση του σφάλματος.

Κανόνας Grossberg: Στη συγκεκριμένη μέθοδο το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο αποτελείται από εσωτερικές και εξωτερικές μονάδες επεξεργασίας δεδομένων. Οι εσωτερικές μονάδες δέχονται πολλές εισόδους ενώ οι εξωτερικές παράγουν πολλές εξόδους. Η μεταβολή των βαρών είναι ευθέως ανάλογη των καταστάσεων εισόδου και εξόδου.

Drive-Reinforcement Theory: Στη συγκεκριμένη μέθοδο τα βάρη προσαρμόζονται από τις μονάδες επεξεργασίας ανάλογα με το γινόμενο των αποτελεσμάτων εισόδου και εξόδου. Στην συγκεκριμένη μέθοδο παρατηρείται πως η μεταβλητή εξόδου επηρεάζεται περισσότερο από την αμέσως προηγούμενη είσοδο και όχι από την τρέχουσα. Σαν μέθοδος μοιάζει αρκετά με τον κανόνα Grossberg.

Τερματισμός Εκπαίδευσης

Η εκπαίδευση του Τεχνητού Νεύρινου Δικτύου διαρκεί, και μαζί της η συνεχής αλλαγή των βαρών, μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη τιμή σφάλματος. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις στις οποίες η εκπαίδευση καταλήγει σε σφάλμα ή τείνει να γίνει αρκετά χρονοβόρα. Για αυτό το λόγο πιθανά κριτήρια τερματισμού της εκπαίδευσης είναι τα εξής:

- Να ελαχιστοποιηθεί η τιμή της κλίσης της επιφάνειας του σφάλματος. Αν συμβεί αυτό τότε μπορούμε να θεωρήσουμε πως ο αλγόριθμος εκπαίδευσης τερματίζει την λειτουργία του αφού η κλίση στο ελάχιστο σημείο της επιφανείας του σφάλματος είναι μηδέν.
- Η ολοκλήρωση ενός προκαθορισμένου αριθμού επαναλήψεων, τον οποίο ο χρήστης θεωρεί ικανοποιητικό για την εκπαίδευση του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου. Η πτώση του μέσου τετραγωνικού σφάλματος κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο το οποίο ο χρήστης θεωρεί πως είναι ικανοποιητικό.
- Το Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο να έχει καλή συμπεριφορά σε τιμές διάφορες εκείνων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του. Αυτή η μέθοδος τερματισμού της εκπαίδευσης ονομάζεται Cross-Validation και αποτελεί το πιο αξιόπιστο και αποδοτικό κριτήριο τερματισμού. Σε αυτή την μέθοδο χρησιμοποιούμε το 85% του συνόλου των δεδομένων που έχουμε στην διάθεση μας για την εκπαίδευση του δικτύου και το 15% για διασταύρωση (Cross-Validation). Κατά την εκπαίδευση του δικτύου παρατηρούμε τις επιδόσεις του δικτύου στο σύνολο των δεδομένων διασταύρωσης, για τα οποία δεν έχει εκπαιδευτεί. Στην συγκεκριμένη μέθοδο, τα αποτελέσματα του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου βελτιώνονται αρχικά, ενώ φθίνουν από ένα σημείο και μετά. Αυτό συμβαίνει γιατί το δίκτυο υπερεκπαιδεύεται και φθίνει σε ένα σημείο κορεσμού. Σε αυτό το σημείο πρέπει λοιπόν να διακόψουμε την εκπαίδευση του δικτύου ώστε να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Τα τρία πρώτα κριτήρια υπάρχει η πιθανότητα να σταματήσουν πρόωρα την εκπαίδευση του δικτύου, σε αντίθεση με το τελευταίο.

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 5^ο

Κεφάλαιο 5 ^ο Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων	95
5.1 Πηγές Δεδομένων	95
5.2 Περιγραφή Χρονοσειρών	100
5.3 Επεξεργασία Δεδομένων	123
5.4. Έλεγχος Εποχιακότητας.....	123
5.4.1. Αποεποχικοποίηση	124

Κεφάλαιο 5^ο Παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τα δεδομένα της διπλωματικής, από πού αντλήθηκαν και πως αναλύθηκαν ώστε να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία της πρόβλεψής μας.

5.1 Πηγές Δεδομένων

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε αντλήθηκαν από τους ισολογισμούς των πέντε τραπεζών που αναφέραμε στο 2^ο κεφάλαιο. Οι εξής ισολογισμοί είναι αναρτημένοι στους αντίστοιχους ιστότοπους των τραπεζών.

- Αγροτική Τράπεζα Ελλάδας
- Eurobank
- Alphabank
- Τράπεζα Πειραιώς
- Εθνική Τράπεζα Ελλάδος

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε ήταν τα εξής:

- Ομόλογα Δημοσίου

Ένα ομόλογο είναι ένα χρεόγραφο, για το οποίο ο εκδότης έχει την υποχρέωση να καταβάλει, στη λήξη της σύμβασης, την ονομαστική αξία αυτού και στην περίπτωση των ομολόγων με κουπόνι, σε τακτά προκαθορισμένα διαστήματα ποσό χρημάτων (το κουπόνι). Άλλοι όροι μπορούν επίσης να συνδεθούν με την έκδοση ομολόγου, όπως η υποχρέωση για τον εκδότη να παρέχει ορισμένες πληροφορίες στον κάτοχο ομολόγων ή άλλοι περιορισμοί στη συμπεριφορά του εκδότη. Τα ομόλογα εκδίδονται γενικώς για ένα καθορισμένης διάρκειας χρονικό διάστημα (η λεγόμενη ωριμότητα), μεγαλύτερο του ενός έτους. Το κρατικό ομόλογο ή κυβερνητικό ομόλογο (αγγλικά: treasury bond) είναι η συνηθέστερη και πιο κοινή περίπτωση ομολόγου. Ομόλογα τέτοιου τύπου συναντώνται σε πολλές χώρες. Εκδίδονται για σχετικά μεγάλα ποσά, θεωρούνται εξαιρετικής πιστωτικής αξίας και έχουν μεγάλη ρευστότητα. Με τον τρόπο αυτό οι κυβερνήσεις καλύπτουν σε ένα βαθμό τις δανειακές τους ανάγκες. Θεωρούνται σημείο αναφοράς για την τιμολόγηση όλων των άλλων εκδόσεων.

Η αγορά των κυβερνητικών ομολόγων των ΗΠΑ είναι η μεγαλύτερη στον κόσμο αποτελώντας γι' αυτό σημείο αναφοράς των διεθνών αγορών, με τα T-bonds, T-bills, T-notes (όπου το T σημαίνει Treasury).

Μεταξύ των βασικών αιτιών που συντέλεσαν σε αυτήν την ανάπτυξη ήταν τα μεγάλα ελλείμματα του προϋπολογισμού της χώρας και η διεθνοποίηση της αγοράς αυτής αφού ο αριθμός των ξένων επενδυτών αυξήθηκε με γρήγορους ρυθμούς. Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των κυβερνητικών ομολόγων βρίσκεται στα χέρια ξένων επενδυτών.

Στην Ελλάδα, τα Ομόλογα Ελληνικού Δημοσίου, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στο Ενεργητικών όλων των Ελληνικών Τραπεζών. Ως αποτέλεσμα, η πρόσφατη αναδιάρθρωση του Ελληνικού Χρέους με το αντίστοιχο κούρεμα στα Ελληνικά Ομόλογα, οδήγησε σε συνολικές απώλειες για τις Ελληνικές Τράπεζες αξίας 30 δις ευρώ, με αποτέλεσμα να απαιτείται άμεση Ανακεφαλαίωση τους προκειμένου να παραμείνουν βιώσιμες και ανταγωνιστικές.

- Διατραπεζικές Καταθέσεις

Η διατραπεζική αγορά (αγγλικά: Interbank market) είναι η κορυφαία αγορά συναλλάγματος, όπου πάνω από 1000 τράπεζες ή άλλου είδους πιστωτικά ιδρύματα μπορούν να ανταλλάξουν διαφορετικά συναλλάγματα. Οι τράπεζες μπορούν είτε να πραγματοποιούν συναλλαγές άμεσα η μία με την άλλη, είτε μέσω ηλεκτρονικής μορφής πλατφόρμες (Electronic Brokering Services, EBS), που παίζουν το ρόλο μεσάζοντα. Στις συναλλαγές αυτές δεν συμμετέχουν επενδυτές του λιανικού εμπορίου και μικρότερου μεγέθους εμπορικές ομάδες. Μπορούμε να την περιγράψουμε αλλιώς σαν ένα δίκτυο τραπεζών, που ανταλλάσσουν μεταξύ τους συναλλάγματα.

Η κύρια διαφορά μεταξύ της διατραπεζικής και της λιανικής αγοράς είναι το επιτόκιο των δανειζόμενων ποσών. Το επιτόκιο εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα χρημάτων στην αγορά, από την επικρατούσα κατάσταση των επιτοκίων και από τους συγκεκριμένους όρους της σύμβασης, όπως είναι η προθεσμία του δανείου. Από τη στιγμή που οι εμπορικές τράπεζες έχουν πρόσβαση στην κεντρική τράπεζα του έθνους, έχουν τη δυνατότητα να εξασφαλίσουν δάνεια σε πολύ χαμηλότερο κόστος, από όσο θα κατάφερνε ο τελικός καταναλωτής. Οι τράπεζες περνάνε τα χρήματα που αποκτούν με ευνοϊκούς όρους της κεντρικής τράπεζας στους καταναλωτές και έτσι επιτυγχάνουν κέρδος και παραμένουν στο εμπόριο. Η διατραπεζική αγορά είναι επίσης το μέσο, όπου συμβαίνει η συντριπτική πλειοψηφία των forex (foreign exchange market) συναλλαγών. Καθημερινά λαμβάνουν χώρα πάρα πολλές συναλλαγές, επομένως οι συμμετέχοντες στην διατραπεζική αγορά χρησιμοποιούν ενιαία, δηλαδή ομοιόμορφη τιμολογιακή πολιτική. Με άλλα λόγια, αν "παγώναμε" το χρόνο, οι διαθέσιμες τιμές για δύο προϊόντα συναλλάγματος θα ήταν πανομοιότυπες από τράπεζα σε τράπεζα.

Ιδρύματα που εξυπηρετούν τη λιανική αγορά και έχουν πρόσβαση μέσα από μεσιτικές συμφωνίες σε μία ή περισσότερες τράπεζες που αναμειγνύονται, ονομάζονται forex dealers. Ο έμπορος ή διαπραγματευτής λαμβάνει την τρέχουσα τιμολόγηση για κάθε "ζευγάρι" από τις τράπεζες με τις οποίες έχουν σχέση. Η τιμή, που βλέπει ένας έμπορος, είναι η ίδια που βλέπουν και οι υπόλοιποι, επειδή όλοι έχουν πρόσβαση στη διατραπεζική αγορά. Στην πραγματικότητα, πολλοί διαπραγματευτές χρησιμοποιούν τις ίδιες κορυφαίες τράπεζες για να έχουν πρόσβαση στη διατραπεζική αγορά. Ένας forex dealer στέλνει τις τελικές αυτές τιμές μέσω των λιανικών εμπόρων στους καταναλωτές. Οι διαπραγματευτές, αποκομίζουν χρήματα μέσω των σπρεντ (spreads). Το σπρεντ (περιθώριο) είναι η διαφορά επιτοκίου (της απόδοσης που προσφέρεται στους επενδυτές) μεταξύ των ομολόγων δύο διαφορετικών χωρών.

- Καταθέσεις Πελατών

Οι καταθέσεις ή αλλιώς λογαριασμός καταθέσεων ενός νομικού προσώπου είναι λογιστικές εγγραφές στα βιβλία μιας τράπεζας οι οποίες επιτρέπουν στον κάτοχο τους να κάνει αναλήψεις και καταθέσεις χρημάτων, καθώς και άλλες συναλλαγές και πληρωμές. Επίσης με τον όρο καταθέσεις εννοούμε το υπόλοιπο του λογαριασμού καταθέσεων. Το υπόλοιπο των καταθέσεων

ενός προσώπου σε μια τράπεζα αποτελεί μια εγγραφή στους λογαριασμούς παθητικού της τράπεζας και πιο συγκεκριμένα στους λογαριασμούς υποχρεώσεων. Αποτελεί δηλαδή μια υποχρέωση (οφειλή) της τράπεζας πληρωτέα σε νόμισμα προς τον κάτοχο του λογαριασμού. Αντίστοιχα αποτελεί ένα περιουσιακό στοιχείο - ένα στοιχείο ενεργητικού - για τον δικαιούχο των καταθέσεων, αφού είναι χρήματα που τα έχει (ως καταθέσεις) και μπορεί να τα εισπράξει (ως μετρητά σε χαρτονόμισμα ή ως επιταγή), να τα χρησιμοποιήσει για πραγματοποίηση πληρωμών, κλπ.

Άξιο να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι κατά το έτος 2009 και λόγω της οικονομικής κρίσης, οι καταθέσεις στις Ελληνικές Τράπεζες μειώθηκαν συνολικά κατά 30%.

- Δείκτης Κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I

Tier 1 capital είναι το μέτρο ένδειξης της οικονομικής ευρωστίας μιας τράπεζας από την άποψη του ρυθμιστή. Ο δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας είναι ο λόγος του κεφαλαίου μιας επιχείρησης προς τα δάνεια τα οποία έχει χορηγήσει. Το επιθυμητό μέγεθος που πρέπει να επιτευχθεί από τις τράπεζες είναι 10% αυτό σημαίνει ότι αν έχουν χορηγήσει δάνεια 100 εκατομμυρίων ευρώ, θα πρέπει να διαθέτουν κεφάλαια τουλάχιστον 10 εκατομμυρίων.

Ο Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας αποτελεί έναν από τους Βασικούς Δείκτες ελέγχου της φερεγγυότητας ενός Χρηματοπιστωτικού Ιδρύματος ο οποίος καθορίζεται βάση της Βασιλείας II & III, ελέγχεται από την Κρατική Τράπεζα κάθε χώρας.

- Κέρδη

Αν από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης αφαιρεθεί το οικονομικό κόστος και η διαφορά είναι θετική, αυτό που απομένει είναι το οικονομικό καθαρό κέρδος. Το κέρδος αυτό πρέπει να διακριθεί από το λογιστικό κέρδος (accounting profit) που βρίσκεται αν από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης αφαιρεθεί το εμφανές / λογιστικό κόστος. Στην Οικονομία ο όρος κέρδος αναφέρεται στο οικονομικό ή καθαρό κέρδος, δηλαδή στο κέρδος που πραγματοποιείται επιπλέον του φυσιολογικού που είναι απαραίτητο για τη συνέχιση της επιχειρηματικής δραστηριότητας και περιλαμβάνεται στο κόστος.

- Ενεργητικό

Αν από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης αφαιρεθεί το οικονομικό κόστος και η διαφορά είναι θετική, αυτό που απομένει είναι το οικονομικό καθαρό κέρδος. Το κέρδος αυτό πρέπει να διακριθεί από το λογιστικό κέρδος (accounting profit) που βρίσκεται αν από το σύνολο των εσόδων μιας επιχείρησης αφαιρεθεί το εμφανές / λογιστικό κόστος. Στην Οικονομία, ο όρος κέρδος αναφέρεται στο οικονομικό ή καθαρό κέρδος, δηλαδή στο κέρδος που πραγματοποιείται επιπλέον του φυσιολογικού που είναι απαραίτητο για τη συνέχιση της επιχειρηματικής δραστηριότητας και περιλαμβάνεται στο κόστος.

- Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)

Ένα δάνειο χαρακτηρίζεται μη εξυπηρετούμενο όταν α) οι πληρωμές των τόκων ή του κεφαλαίου υπερβαίνουν κατά 90 ημέρες και πλέον την προθεσμία καταβολής τους· β) οι

πληρωτέοι τόκοι 90 και πλέον ημερών έχουν κεφαλαιοποιηθεί, αναχρηματοδοτηθεί ή καθυστερήσει βάσει συμφωνίας, ή γ) οι πληρωμές δεν έχουν καθυστερήσει περισσότερο από 90 ημέρες, αλλά υπάρχουν άλλοι σοβαροί λόγοι (όπως η χρεοκοπία του οφειλέτη) που θέτουν υπό αμφισβήτηση την πλήρη καταβολή των οφειλών.

Άξιο να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι κατά το έτος 2009 και λόγω της οικονομικής κρίσης, στις Ελληνικές Τράπεζες, τα μη εξυπηρετούμενα Δάνεια αυξήθηκαν κατά 15,9%.

Εξήχθησαν και οι παρακάτω μακροοικονομικές χρονοσειρές:

- Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν

Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν - Α.Ε.Π. (ή Gross National Product - GNP) είναι το Προϊόν ή Εισόδημα που αποκτούν οι κάτοικοι μιας χώρας ανεξάρτητα του σε ποια χώρα το αποκτούν. Με άλλα λόγια είναι η συνολική αξία όλων των τελικών αγαθών (υλικών και άυλων) που αποκτούν οι κάτοικοι μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους. Διαφέρει από το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά το ότι συμπεριλαμβάνει και το Εισόδημα που απέκτησαν οι κάτοικοι μιας χώρας στο εξωτερικό.

- Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ή ΑΕΠ) (Gross Domestic Product - GDP) είναι το σύνολο όλων των προϊόντων και αγαθών που παράγει μια οικονομία, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες. Με άλλα λόγια είναι η συνολική αξία όλων των τελικών αγαθών (υλικών και άυλων) που παράχθηκαν εντός μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους, ακόμα και αν μέρος αυτού παράχθηκε από παραγωγικές μονάδες που ανήκουν σε κατοίκους του εξωτερικού.

- Δείκτης Τιμών Χονδρικής

Ο δείκτης χονδρικής πώλησης καλύπτει τις τιμές των προϊόντων που αγοράζονται σε μεγάλες ποσότητες από άλλες επιχειρήσεις ή εμπόρους και δεν περιλαμβάνει τις τιμές των υπηρεσιών, τους φόρους κατανάλωσης και το κέρδος του λιανοπωλητή, όπως συμβαίνει με το δείκτη τιμών καταναλωτή.

Πηγή: <http://www.euretirio.com/2010/06/deiktis-timon-katanaloti.html#ixzz26B3VBmjn>

- Δείκτης Τιμών Καταναλωτή

Ο δείκτης τιμών καταναλωτή συμπίπτει με το δείκτη λιανικής πώλησης και προσεγγίζει το δείκτη κόστους ζωής. Ο τελευταίος αναφέρεται στις τιμές των αγαθών κι υπηρεσιών που αγοράζει ένα δείγμα νοικοκυριών, το οποίο θεωρείται αντιπροσωπευτικό του συνόλου των νοικοκυριών. Γι' αυτούς τους λόγους ο δείκτης τιμών καταναλωτή είναι ο δείκτης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και χρησιμοποιείται συνήθως από τους εργαζομένους για μισθολογικές αυξήσεις κι από το κράτος για ορισμένες τιμαριθμικές αναπροσαρμογές.

(Πηγή: <http://www.euretiro.com/2010/06/deiktis-timon-katanaloti.html#ixzz26B5LfBUn>)

- Καθαρό Εξωτερικό Χρέος

Το Εξωτερικό Χρέος καταγράφει τις υποχρεώσεις της Ελλάδας έναντι άλλων χωρών, κατανεμημένες κατά τομέα οικονομίας (Νομισματικές Αρχές, Γενική Κυβέρνηση, Νομισματοπιστωτικά Ιδρύματα και Λοιποί Τομείς), κατά είδος χρηματοοικονομικού μέσου και κατά αρχική διάρκεια υποχρεώσεων (μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες). Το Εξωτερικό Χρέος δεν περιλαμβάνει τις υποχρεώσεις από μετοχές καθώς και τις άμεσες επενδύσεις

- Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών

Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών ισούται με τη διαφορά των εσόδων που προέρχονται από το εξωτερικό για αγαθά και υπηρεσίες (περιλαμβανομένων των υπηρεσιών των παραγωγικών συντελεστών) που παράγονται σήμερα, μείον τις αντίστοιχες πληρωμές που γίνονται σε ξένους από την εγχώρια οικονομία. Εάν το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι θετικό τότε η χώρα παρουσιάζει πλεόνασμα, ενώ εάν είναι αρνητικό, έλλειμμα.

- Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών

Το ισοζύγιο χρηματοοικονομικών συναλλαγών είναι ίσο με τη διαφορά της αξίας των χρηματοοικονομικών εισροών (πιστώσεις) μείον την αξία των χρηματοοικονομικών εκροών (χρεώσεις) μιας χώρας.

Όταν η χώρα πωλεί ένα περιουσιακό στοιχείο στην αλλοδαπή, η συναλλαγή καταχωρίζεται ως χρηματοοικονομική εισροή για την εν λόγω χώρα και είναι πιστωτική στις χρηματοοικονομικές της ροές.

- Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ

Συναλλαγματική ισοτιμία είναι η τιμή στην οποία ανταλλάσσονται δύο εθνικά νομίσματα στην διεθνή αγορά συναλλάγματος, δηλαδή η ποσότητα ενός νομίσματος που απαιτείται για την αγορά μίας μονάδος ενός άλλου νομίσματος. Η μεγάλη μεταβλητότητα των συναλλαγματικών ισοτιμιών επηρεάζει τις εθνικές οικονομίες γιατί οι αυξομειώσεις των τιμών ενός νομίσματος διαμορφώνουν την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων τους και τελικά την οικονομική δραστηριότητα. Πιο αναλυτικά, η ανατίμηση ενός νομίσματος αποδυναμώνει τις εξαγωγές και την παραγωγή γιατί μειώνεται η διεθνής ανταγωνιστικότητα της συγκεκριμένης χώρας, ενώ η υποτίμηση ενισχύει τον πληθωρισμό (εισαγόμενο) αφού οι εισαγωγές γίνονται ακριβότερες και οι εξαγωγές φθηνότερες.

- Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα

Οποιοδήποτε είδος των αποθεματικών που μπορεί να περάσει ανάμεσα στις κεντρικές τράπεζες των διαφόρων χωρών. Διεθνή αποθεματικά είναι μια αποδεκτή μορφή της πληρωμής

μεταξύ αυτών των τραπεζών. Τα αποθεματικά τους μπορεί να είναι είτε χρυσό ή αλλιώς ένα συγκεκριμένο νόμισμα, όπως το δολάριο ή ευρώ.

Στο παράρτημα παρατίθεται ένας ισολογισμός ως παράδειγμα για κάθε Τράπεζα.

5.2 Περιγραφή Χρονοσειρών

Τα Δεδομένα για κάθε τράπεζα, που προέκυψαν από αυτή τη συλλογή, φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	2,243,800,752	1,381,406,702	9,972,791,650
2	2000 Β'	2,250,767,317	1,562,005,121	10,539,222,929
3	2000 Γ'	2,297,360,733	1,691,527,261	10,654,972,734
4	2000 Δ'	2,017,612,537	1,647,728,849	10,742,259,137
5	2001 Α'	2,156,348,737	903,616,543	10,828,868,195
6	2001 Β'	2,272,669,059	1,425,901,370	10,962,935,732
7	2001 Γ'	2,270,092,400	1,114,567,199	10,825,089,960
8	2001 Δ'	2,122,443,879	941,597,891	11,882,799,595
9	2002 Α'	2,100,096,977	815,947,287	11,732,609,373
10	2002 Β'	2,094,502,801	745,855,306	12,282,509,368
11	2002 Γ'	2,123,845,877	483,499,148	12,252,221,649
12	2002 Δ'	1,951,529,966	670,373,251	12,966,492,619
13	2003 Α'	1,934,172,881	693,437,096	13,037,350,847
14	2003 Β'	1,858,561,210	443,549,252	13,423,659,171
15	2003 Γ'	1,893,385,089	544,904,047	13,294,196,870
16	2003 Δ'	1,663,462,908	851,916,614	14,220,027,212
17	2004 Α'	1,652,092,146	526,821,057	14,320,861,177
18	2004 Β'	1,823,811,378	471,642,405	14,334,673,399
19	2004 Γ'	1,518,452,749	483,451,848	14,735,157,304
20	2004 Δ'	1,590,426,613	849,392,675	17,212,248,000
21	2005 Α'	1,259,453,000	479,434,000	16,727,077,000
22	2005 Β'	2,340,111,000	579,076,000	16,792,807,000
23	2005 Γ'	2,744,701,000	905,348,000	16,962,483,000
24	2005 Δ'	2,460,140,000	732,978,000	17,801,755,000
25	2006 Α'	2,578,745,000	990,516,000	17,641,382,000
26	2006 Β'	2,503,065,000	1,096,823,000	17,330,664,000
27	2006 Γ'	2,448,425,000	775,610,000	17,643,278,000
28	2006 Δ'	2,505,033,000	925,536,000	18,198,205,000
29	2007 Α'	2,442,041,000	1,146,117,000	19,483,379,000
30	2007 Β'	2,445,229,000	1,163,740,000	19,148,132,000
31	2007 Γ'	2,376,395,000	893,357,000	19,275,814,000
32	2007 Δ'	2,360,365,000	1,180,630,000	20,713,674,000
33	2008 Α'	1,177,382,000	1,025,140,000	20,074,240,000
34	2008 Β'	1,177,403,000	719,886,000	20,080,992,000
35	2008 Γ'	1,177,425,000	1,364,712,000	19,829,965,000
36	2008 Δ'	2,003,037,000	1,226,862,000	20,965,347,000
37	2009 Α'	2,362,649,000	473,925,000	20,622,654,000
38	2009 Β'	1,585,470,000	864,266,000	21,125,830,000
39	2009 Γ'	1,552,057,000	761,068,000	21,829,191,000
40	2009 Δ'	2,803,069,000	1,029,928,000	22,595,987,000
41	2010 Α'	3,212,684,000	471,771,000	21,918,750,000
42	2010 Β'	1,342,442,000	1,424,138,000	20,553,007,000
43	2010 Γ'	3,034,361,000	822,850,000	19,836,565,000
44	2010 Δ'	3,316,976,000	821,273,000	19,682,635,000

Πίνακας 1 Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier1)	Κέρδη /Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	10.57	0.225	19.58
2	2000 Β'	12.86	0.105	24.00
3	2000 Γ'	11.92	0.158	19.53
4	2000 Δ'	10.36	0.869	21.18
5	2001 Α'	10.54	0.129	17.22
6	2001 Β'	10.89	0.310	21.28
7	2001 Γ'	10.85	0.342	17.16
8	2001 Δ'	8.81	0.465	17.21
9	2002 Α'	10.82	0.299	14.94
10	2002 Β'	10.38	-0.082	18.05
11	2002 Γ'	10.60	0.112	14.88
12	2002 Δ'	9.00	0.254	13.85
13	2003 Α'	8.69	0.234	18.02
14	2003 Β'	6.42	0.082	17.18
15	2003 Γ'	5.43	0.307	16.08
16	2003 Δ'	5.14	0.150	16.39
17	2004 Α'	5.30	0.220	17.89
18	2004 Β'	6.40	0.037	17.60
19	2004 Γ'	6.41	0.124	18.00
20	2004 Δ'	5.49	-0.021	15.63
21	2005 Α'	8.00	0.065	19.90
22	2005 Β'	7.22	0.068	19.10
23	2005 Γ'	7.64	0.071	18.90
24	2005 Δ'	8.00	0.363	13.70
25	2006 Α'	13.50	0.212	15.00
26	2006 Β'	12.20	0.168	14.30
27	2006 Γ'	11.40	0.128	13.90
28	2006 Δ'	11.40	0.295	10.70
29	2007 Α'	11.10	0.305	10.30
30	2007 Β'	11.00	0.262	9.60
31	2007 Γ'	9.30	0.328	9.90
32	2007 Δ'	8.60	0.075	7.10
33	2008 Α'	8.21	0.092	7.80
34	2008 Β'	7.60	0.134	7.30
35	2008 Γ'	7.30	0.053	6.90
36	2008 Δ'	11.40	-0.154	5.60
37	2009 Α'	11.20	0.166	6.80
38	2009 Β'	11.10	0.141	7.00
39	2009 Γ'	11.30	0.041	7.30
40	2009 Δ'	8.40	-1.502	7.60
41	2010 Α'	7.70	-0.114	7.80
42	2010 Β'	7.24	-0.183	9.60
43	2010 Γ'	7.12	-0.074	10.60
44	2010 Δ'	7.40	-0.981	11.10

Πίνακας 2 Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	2,403,000,000	1,517,000,000	11,970,000,000
2	2000 Β'	2,840,000,000	2,060,000,000	12,001,000,000
3	2000 Γ'	5,647,000,000	1,672,000,000	12,178,000,000
4	2000 Δ'	3,065,000,000	1,562,000,000	12,561,000,000
5	2001 Α'	4,242,000,000	1,418,000,000	15,009,000,000
6	2001 Β'	5,606,000,000	1,207,000,000	15,596,000,000
7	2001 Γ'	3,094,000,000	905,000,000	15,587,000,000
8	2001 Δ'	3,289,000,000	1,254,000,000	15,014,000,000
9	2002 Α'	4,058,588,000	1,172,277,000	16,200,063,000
10	2002 Β'	6,248,856,000	657,684,000	16,561,799,000
11	2002 Γ'	6,393,923,000	587,193,000	17,136,007,000
12	2002 Δ'	5,247,660,000	1,088,957,000	17,038,142,000
13	2003 Α'	6,669,295,000	1,072,245,000	16,621,459,000
14	2003 Β'	6,571,945,000	1,051,946,000	17,701,938,000
15	2003 Γ'	6,728,153,000	817,010,000	16,778,549,000
16	2003 Δ'	6,445,762,000	1,199,000,000	17,308,000,000
17	2004 Α'	6,889,042,000	967,219,000	17,210,890,000
18	2004 Β'	7,668,000,000	739,000,000	20,247,000,000
19	2004 Γ'	8,769,000,000	1,184,000,000	21,430,000,000
20	2004 Δ'	5,231,000,000	1,070,000,000	22,374,000,000
21	2005 Α'	6,240,000,000	730,000,000	22,922,000,000
22	2005 Β'	7,799,000,000	921,000,000	24,115,000,000
23	2005 Γ'	8,200,000,000	1,352,000,000	26,580,000,000
24	2005 Δ'	9,309,000,000	1,107,000,000	24,660,000,000
25	2006 Α'	9,395,000,000	919,000,000	25,634,000,000
26	2006 Β'	9,718,000,000	977,000,000	26,009,000,000
27	2006 Γ'	9,548,000,000	1,446,000,000	28,436,000,000
28	2006 Δ'	10,019,000,000	1,641,000,000	30,363,000,000
29	2007 Α'	9,881,000,000	1,063,000,000	33,298,000,000
30	2007 Β'	9,262,000,000	1,353,000,000	35,095,000,000
31	2007 Γ'	8,474,000,000	849,000,000	36,623,000,000
32	2007 Δ'	9,355,000,000	1,259,000,000	38,939,000,000
33	2008 Α'	8,568,000,000	1,242,000,000	42,500,000,000
34	2008 Β'	9,072,000,000	1,506,000,000	45,179,000,000
35	2008 Γ'	8,280,000,000	1,694,000,000	45,638,000,000
36	2008 Δ'	3,033,000,000	2,535,000,000	44,467,000,000
37	2009 Α'	2,487,000,000	1,820,000,000	45,167,000,000
38	2009 Β'	2,988,000,000	2,894,000,000	45,831,000,000
39	2009 Γ'	2,175,000,000	979,000,000	46,913,000,000
40	2009 Δ'	2,205,000,000	1,731,000,000	45,807,000,000
41	2010 Α'	3,962,000,000	1,506,000,000	43,745,000,000
42	2010 Β'	2,988,000,000	1,727,000,000	41,717,000,000
43	2010 Γ'	2,175,000,000	2,230,000,000	40,188,000,000
44	2010 Δ'	2,205,000,000	2,238,000,000	40,522,000,000

Πίνακας 3 Δεδομένα Τράπεζας Eurobank

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	12.12	0.445	3.70
2	2000 Β'	12.18	0.305	3.70
3	2000 Γ'	12.52	0.405	3.70
4	2000 Δ'	11.39	0.912	3.70
5	2001 Α'	10.65	0.473	3.70
6	2001 Β'	10.35	0.095	3.70
7	2001 Γ'	10.35	0.329	3.70
8	2001 Δ'	10.49	0.817	3.70
9	2002 Α'	10.23	0.302	3.70
10	2002 Β'	9.45	0.200	3.70
11	2002 Γ'	8.99	0.146	3.70
12	2002 Δ'	7.99	0.255	3.70
13	2003 Α'	8.30	0.209	3.70
14	2003 Β'	8.12	0.233	3.50
15	2003 Γ'	8.42	0.266	3.50
16	2003 Δ'	6.74	0.622	3.30
17	2004 Α'	7.20	0.324	3.20
18	2004 Β'	6.99	0.291	2.90
19	2004 Γ'	6.86	0.208	2.90
20	2004 Δ'	6.07	0.630	2.90
21	2005 Α'	6.53	0.260	2.90
22	2005 Β'	5.77	0.337	3.00
23	2005 Γ'	5.71	0.318	3.12
24	2005 Δ'	7.47	0.242	3.02
25	2006 Α'	7.31	0.243	3.00
26	2006 Β'	6.92	0.387	3.00
27	2006 Γ'	6.74	0.289	3.05
28	2006 Δ'	6.32	0.112	2.76
29	2007 Α'	6.67	0.290	2.65
30	2007 Β'	6.44	0.547	2.57
31	2007 Γ'	8.33	0.259	2.57
32	2007 Δ'	6.87	0.144	2.40
33	2008 Α'	6.10	0.233	2.45
34	2008 Β'	5.43	0.170	2.54
35	2008 Γ'	5.08	0.138	2.66
36	2008 Δ'	4.19	0.199	2.70
37	2009 Α'	3.62	-0.034	3.23
38	2009 Β'	4.40	-0.035	4.10
39	2009 Γ'	5.08	0.081	4.90
40	2009 Δ'	5.49	-0.011	5.20
41	2010 Α'	5.14	-0.021	5.77
42	2010 Β'	4.64	-0.015	6.30
43	2010 Γ'	5.58	-0.008	7.20
44	2010 Δ'	5.66	-0.042	7.70

Πίνακας 4 Δεδομένα Τράπεζας Eurobank

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	1,572,468,058	576,465,839	2,500,240,920
2	2000 Β'	1,985,676,160	1,123,430,309	5,315,274,012
3	2000 Γ'	2,110,214,353	1,232,206,885	7,225,384,676
4	2000 Δ'	2,902,570,451	1,120,666,600	5,882,894,923
5	2001 Α'	2,817,520,595	1,093,322,040	5,672,792,279
6	2001 Β'	2,656,204,777	865,180,942	5,880,189,281
7	2001 Γ'	2,833,257,679	508,781,844	5,810,590,957
8	2001 Δ'	2,592,820,805	1,006,221,524	6,804,068,580
9	2002 Α'	3,381,251,166	638,247,629	6,845,156,535
10	2002 Β'	3,242,349,127	395,089,224	6,891,002,714
11	2002 Γ'	2,503,003,917	392,722,020	6,936,519,937
12	2002 Δ'	3,077,934,116	542,686,778	7,037,918,953
13	2003 Α'	2,638,920,280	414,468,743	7,298,601,384
14	2003 Β'	2,494,214,148	647,475,034	7,726,352,146
15	2003 Γ'	1,406,935,777	562,566,800	7,823,475,381
16	2003 Δ'	1,533,891,254	725,502,647	8,350,655,896
17	2004 Α'	1,505,916,744	267,707,056	8,647,959,275
18	2004 Β'	1,018,076,324	971,999,598	9,830,768,179
19	2004 Γ'	848,571,669	506,313,066	10,769,437,186
20	2004 Δ'	904,874,667	1,019,534,907	10,569,752,985
21	2005 Α'	237,168,000	1,516,205,000	10,459,575,000
22	2005 Β'	354,590,000	762,739,000	10,579,145,000
23	2005 Γ'	319,742,000	2,745,970,000	11,624,711,000
24	2005 Δ'	472,332,000	1,218,081,000	11,451,453,000
25	2006 Α'	272,345,000	895,975,000	12,330,402,000
26	2006 Β'	528,856,000	1,307,966,000	13,011,403,000
27	2006 Γ'	856,942,000	1,029,140,000	13,039,553,000
28	2006 Δ'	1,111,713,000	1,361,547,000	14,606,019,000
29	2007 Α'	691,222,000	1,384,342,000	16,346,052,000
30	2007 Β'	399,108,000	1,583,177,000	17,278,530,000
31	2007 Γ'	467,042,000	743,209,000	17,378,962,000
32	2007 Δ'	1,274,431	2,066,182,000	19,030,022,000
33	2008 Α'	656,989,000	1,924,225,000	21,182,026,000
34	2008 Β'	637,855,000	1,319,540,000	22,559,294,000
35	2008 Γ'	647,908,000	2,029,929,000	23,354,714,000
36	2008 Δ'	792,700,000	2,486,574,000	24,109,587,000
37	2009 Α'	753,447,000	819,393,000	24,232,200,000
38	2009 Β'	871,099,000	2,758,723,000	25,495,372,000
39	2009 Γ'	1,200,954,000	737,206,000	26,040,234,000
40	2009 Δ'	2,186,728,000	1,747,045,000	25,729,695,000
41	2010 Α'	3,225,697,000	777,219,000	24,928,607,000
42	2010 Β'	1,792,644,000	1,096,520,000	24,254,263,000
43	2010 Γ'	2,032,312,000	1,336,035,000	24,310,837,000
44	2010 Δ'	1,764,784,000	1,523,902,000	24,051,885,000

Πίνακας 5 Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη /Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	9.59	0.489	3.24
2	2000 Β'	9.73	0.989	3.24
3	2000 Γ'	9.52	1.222	3.28
4	2000 Δ'	9.87	1.450	2.70
5	2001 Α'	9.59	0.325	2.40
6	2001 Β'	9.73	0.506	2.30
7	2001 Γ'	9.52	0.670	2.30
8	2001 Δ'	9.87	0.596	2.00
9	2002 Α'	11.10	0.328	4.80
10	2002 Β'	12.00	0.386	4.60
11	2002 Γ'	12.00	0.402	4.75
12	2002 Δ'	11.00	0.479	4.23
13	2003 Α'	10.50	0.259	4.24
14	2003 Β'	10.87	0.359	4.00
15	2003 Γ'	10.50	0.551	4.02
16	2003 Δ'	11.00	0.799	3.98
17	2004 Α'	10.40	0.252	3.97
18	2004 Β'	9.70	0.527	3.85
19	2004 Γ'	8.90	0.686	4.08
20	2004 Δ'	10.30	0.724	3.91
21	2005 Α'	9.30	0.200	3.87
22	2005 Β'	8.20	0.330	3.88
23	2005 Γ'	8.90	0.104	3.80
24	2005 Δ'	9.30	1.237	3.08
25	2006 Α'	9.30	0.711	2.88
26	2006 Β'	8.40	0.299	2.93
27	2006 Γ'	7.80	0.184	2.44
28	2006 Δ'	7.50	1.217	2.37
29	2007 Α'	7.90	0.691	2.23
30	2007 Β'	9.80	0.209	2.11
31	2007 Γ'	9.30	0.244	2.10
32	2007 Δ'	12.20	0.999	2.05
33	2008 Α'	10.80	0.166	3.30
34	2008 Β'	10.50	0.225	3.30
35	2008 Γ'	10.00	0.158	3.40
36	2008 Δ'	8.00	0.244	3.56
37	2009 Α'	7.90	0.062	4.10
38	2009 Β'	9.30	0.176	4.40
39	2009 Γ'	9.50	0.124	4.80
40	2009 Δ'	9.10	0.298	5.10
41	2010 Α'	9.10	-0.080	5.60
42	2010 Β'	8.80	0.049	6.00
43	2010 Γ'	8.80	0.055	6.80
44	2010 Δ'	10.40	-0.007	7.60

Πίνακας 6 Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	3,409,779,322	7,060,637,754	31,479,290,755
2	2000 Β'	80,599,266	7,132,078,450	33,188,317,443
3	2000 Γ'	170,860,291	6,547,637,291	33,555,983,703
4	2000 Δ'	20,539,181	6,899,793,071	33,057,739,873
5	2001 Α'	9,828,748	7,060,637,754	31,479,290,755
6	2001 Β'	38,687,580	3,696,338,000	33,457,281,000
7	2001 Γ'	91,485,903	1,515,215,000	33,495,879,000
8	2001 Δ'	12,948,716	2,101,059,000	34,301,085,000
9	2002 Α'	115,214,000	3,634,656,586	32,534,799,421
10	2002 Β'	73,787,000	1,343,966,000	34,607,624,000
11	2002 Γ'	112,490,000	1,229,463,000	33,385,744,000
12	2002 Δ'	100,677,000	665,799,000	33,932,708,000
13	2003 Α'	395,139,000	1,206,210,000	33,342,886,000
14	2003 Β'	101,602,000	1,291,223,000	33,970,691,000
15	2003 Γ'	127,158,000	636,248,000	34,397,460,000
16	2003 Δ'	74,581,000	985,435,000	33,289,760,000
17	2004 Α'	100,808,000	1,027,483,000	34,015,936,000
18	2004 Β'	88,409,000	1,139,303,000	35,817,604,000
19	2004 Γ'	91,581,000	2,333,443,000	37,163,875,000
20	2004 Δ'	118,689,000	813,769,000	34,842,742,000
21	2005 Α'	986,147,000	1,308,064,000	36,261,803,000
22	2005 Β'	1,064,368	2,319,198,000	39,049,994,000
23	2005 Γ'	929,271	1,888,323,000	40,969,353,000
24	2005 Δ'	865,364	1,848,223,000	41,060,200,000
25	2006 Α'	940,664	2,159,504,000	41,402,757,000
26	2006 Β'	1,239,645	2,730,152,000	43,430,438,000
27	2006 Γ'	996,218	1,886,349,000	43,096,411,000
28	2006 Δ'	981,682	2,034,464,000	44,564,664,000
29	2007 Α'	1,036,663	1,089,355,000	45,050,441,000
30	2007 Β'	1,376,970	1,766,084,000	45,795,158,000
31	2007 Γ'	1,179,514	2,559,439,000	46,584,609,000
32	2007 Δ'	1,002,977	4,135,632,000	49,259,670,000
33	2008 Α'	20,712,000	2,947,776,000	50,238,350,000
34	2008 Β'	61,052,000	1,886,620,000	52,456,615,000
35	2008 Γ'	127,430,000	2,915,382,000	54,215,076,000
36	2008 Δ'	5,108,260	1,959,249,000	56,291,053,000
37	2009 Α'	100,324,000	1,500,225,000	57,269,157,000
38	2009 Β'	147,437,000	3,197,775,000	59,645,459,000
39	2009 Γ'	231,613,000	1,697,679,000	58,763,392,000
40	2009 Δ'	4,994,771	2,073,721,000	58,081,167,000
41	2010 Α'	197,703,000	1,652,323,000	56,207,703,000
42	2010 Β'	766,430,000	4,329,608,000	53,794,147,000
43	2010 Γ'	659,051,000	3,440,728,000	55,788,831,000
44	2010 Δ'	761,734,000	5,069,505,000	52,471,008,000

Πίνακας 7 Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη /Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμ ενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	10.6	0.57	3.8
2	2000 Β'	10.7	1.03	3.3
3	2000 Γ'	10.9	1.19	3.4
4	2000 Δ'	10.8	2.02	2.6
5	2001 Α'	10.6	0.57	3.1
6	2001 Β'	10.7	0.99	3.1
7	2001 Γ'	11.0	1.21	3.3
8	2001 Δ'	10.8	1.35	2.2
9	2002 Α'	10.5	0.26	2.1
10	2002 Β'	10.6	0.48	2.3
11	2002 Γ'	10.6	0.54	2.1
12	2002 Δ'	10.4	0.64	2.0
13	2003 Α'	11.0	0.23	2.2
14	2003 Β'	12.5	0.56	1.7
15	2003 Γ'	12.9	0.82	2.6
16	2003 Δ'	10.1	0.73	1.6
17	2004 Α'	10.4	0.20	5.3
18	2004 Β'	10.0	0.38	5.0
19	2004 Γ'	12.5	0.69	5.4
20	2004 Δ'	12.3	0.80	5.2
21	2005 Α'	11.0	0.28	4.7
22	2005 Β'	11.5	0.56	4.8
23	2005 Γ'	11.8	0.98	4.9
24	2005 Δ'	8.9	1.37	4.7
25	2006 Α'	12.5	0.46	4.4
26	2006 Β'	9.8	0.59	4.6
27	2006 Γ'	12.2	0.33	4.6
28	2006 Δ'	12.3	0.41	4.7
29	2007 Α'	8.7	0.60	4.0
30	2007 Β'	8.7	0.60	3.7
31	2007 Γ'	8.5	1.19	3.6
32	2007 Δ'	9.2	1.43	3.4
33	2008 Α'	9.2	0.28	2.6
34	2008 Β'	9.9	0.46	2.2
35	2008 Γ'	10.4	0.91	3.1
36	2008 Δ'	10.4	1.09	3.3
37	2009 Α'	10.9	0.16	3.7
38	2009 Β'	12.2	0.39	4.4
39	2009 Γ'	12.2	0.53	4.9
40	2009 Δ'	11.3	0.35	5.4
41	2010 Α'	11.1	-0.11	6.0
42	2010 Β'	10.7	-0.13	6.4
43	2010 Γ'	13.1	-0.15	7.1
44	2010 Δ'	13.1	-0.11	8.4

Πίνακας 8 Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	6,343,620,188	3,003,052,285	14,679,510,541
2	2000 Β'	6,800,657,996	3,560,116,276	15,394,358,726
3	2000 Γ'	7,280,849,846	2,785,605,655	14,564,028,898
4	2000 Δ'	6,976,945,000	2,223,462,000	15,420,602,000
5	2001 Α'	8,967,471,419	1,601,024,693	12,550,711,363
6	2001 Β'	12,463,685,253	2,019,961,406	13,146,977,596
7	2001 Γ'	8,036,092,924	1,337,297,711	14,194,499,507
8	2001 Δ'	7,007,578,000	2,245,869,000	16,028,379,000
9	2002 Α'	6,634,650,000	1,497,648,000	15,389,125,000
10	2002 Β'	4,556,717,000	1,399,499,000	15,267,784,000
11	2002 Γ'	3,168,241,000	1,154,081,000	16,306,894,000
12	2002 Δ'	253,520,000	925,913,000	15,497,718,000
13	2003 Α'	1,721,901,000	1,451,416,000	15,692,688,000
14	2003 Β'	528,925,000	1,256,980,000	16,620,597,000
15	2003 Γ'	903,960,000	1,000,638,000	17,055,327,000
16	2003 Δ'	828,912,000	1,422,363,000	16,812,935,000
17	2004 Α'	1,217,850,000	1,412,363,000	18,167,825,000
18	2004 Β'	1,959,706,000	958,211,000	18,793,294,000
19	2004 Γ'	1,557,513,000	1,216,963,000	19,398,977,000
20	2004 Δ'	1,536,758,000	1,422,363,000	18,942,597,000
21	2005 Α'	1,633,139,000	686,121,000	19,079,072,000
22	2005 Β'	2,732,490,000	931,848,000	18,737,677,000
23	2005 Γ'	5,215,140,000	1,013,545,000	18,944,987,000
24	2005 Δ'	7,561,941,000	1,621,172,000	19,301,646,000
25	2006 Α'	7,837,069,000	1,054,607,000	19,079,072,000
26	2006 Β'	8,938,463,000	1,761,353,000	19,505,227,000
27	2006 Γ'	8,019,184,000	974,929,000	20,596,757,000
28	2006 Δ'	7,462,388,000	1,477,675,000	20,372,543,000
29	2007 Α'	5,338,858,000	1,737,039,000	20,849,525,000
30	2007 Β'	4,080,912,000	1,226,822,000	21,009,919,000
31	2007 Γ'	4,327,205,000	1,274,454,000	21,277,491,000
32	2007 Δ'	6,300,377,000	1,650,327,000	23,334,888,000
33	2008 Α'	6,744,645,000	944,076,000	24,411,224,000
34	2008 Β'	8,184,318,000	1,533,510,000	26,303,296,000
35	2008 Γ'	5,110,953,000	2,481,380,000	31,633,372,000
36	2008 Δ'	6,033,897,000	1,724,081,000	33,816,094,000
37	2009 Α'	6,159,700,000	1,442,867,000	33,576,510,000
38	2009 Β'	6,291,986,000	2,791,610,000	35,485,838,000
39	2009 Γ'	4,183,088,000	1,554,778,000	34,632,633,000
40	2009 Δ'	2,399,720,000	1,425,965,000	35,258,048,000
41	2010 Α'	4,536,236,000	905,630,000	33,625,081,000
42	2010 Β'	2,223,628,000	1,124,943,000	32,326,906,000
43	2010 Γ'	2,677,454,000	971,929,000	32,524,845,000
44	2010 Δ'	2,808,560,000	2,805,166,000	31,233,710,000

Πίνακας 9 Δεδομένα Τράπεζας Alphabank

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη /Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	9.02	0.339	2.10
2	2000 Β'	9.15	0.233	2.11
3	2000 Γ'	9.59	0.228	2.21
4	2000 Δ'	9.78	0.445	1.09
5	2001 Α'	8.87	0.329	2.79
6	2001 Β'	8.92	0.150	2.42
7	2001 Γ'	9.15	0.305	2.51
8	2001 Δ'	8.50	0.488	1.02
9	2002 Α'	9.74	0.072	2.86
10	2002 Β'	9.83	0.115	3.20
11	2002 Γ'	10.02	0.209	3.48
12	2002 Δ'	9.90	0.452	3.25
13	2003 Α'	7.00	0.192	3.44
14	2003 Β'	7.10	0.181	3.51
15	2003 Γ'	9.00	0.171	3.96
16	2003 Δ'	10.60	0.827	4.40
17	2004 Α'	10.60	0.295	4.49
18	2004 Β'	10.10	0.218	4.55
19	2004 Γ'	10.30	0.212	4.54
20	2004 Δ'	10.10	0.930	4.10
21	2005 Α'	11.10	0.274	3.75
22	2005 Β'	11.50	0.187	3.69
23	2005 Γ'	11.10	0.224	3.73
24	2005 Δ'	10.40	0.237	3.66
25	2006 Α'	10.30	0.274	3.84
26	2006 Β'	9.60	0.294	3.78
27	2006 Γ'	9.20	0.264	3.62
28	2006 Δ'	10.20	0.285	2.95
29	2007 Α'	10.50	0.094	4.20
30	2007 Β'	10.10	0.282	4.40
31	2007 Γ'	9.80	0.285	3.00
32	2007 Δ'	9.60	0.239	4.40
33	2008 Α'	9.00	0.258	3.70
34	2008 Β'	8.90	0.314	3.50
35	2008 Γ'	8.70	0.123	3.50
36	2008 Δ'	8.30	-0.114	3.90
37	2009 Α'	10.00	0.035	4.30
38	2009 Β'	9.70	0.394	4.80
39	2009 Γ'	7.30	0.170	5.20
40	2009 Δ'	9.00	0.039	5.70
41	2010 Α'	11.50	0.014	6.30
42	2010 Β'	8.22	0.046	6.90
43	2010 Γ'	11.50	0.011	7.80
44	2010 Δ'	11.80	0.015	8.50

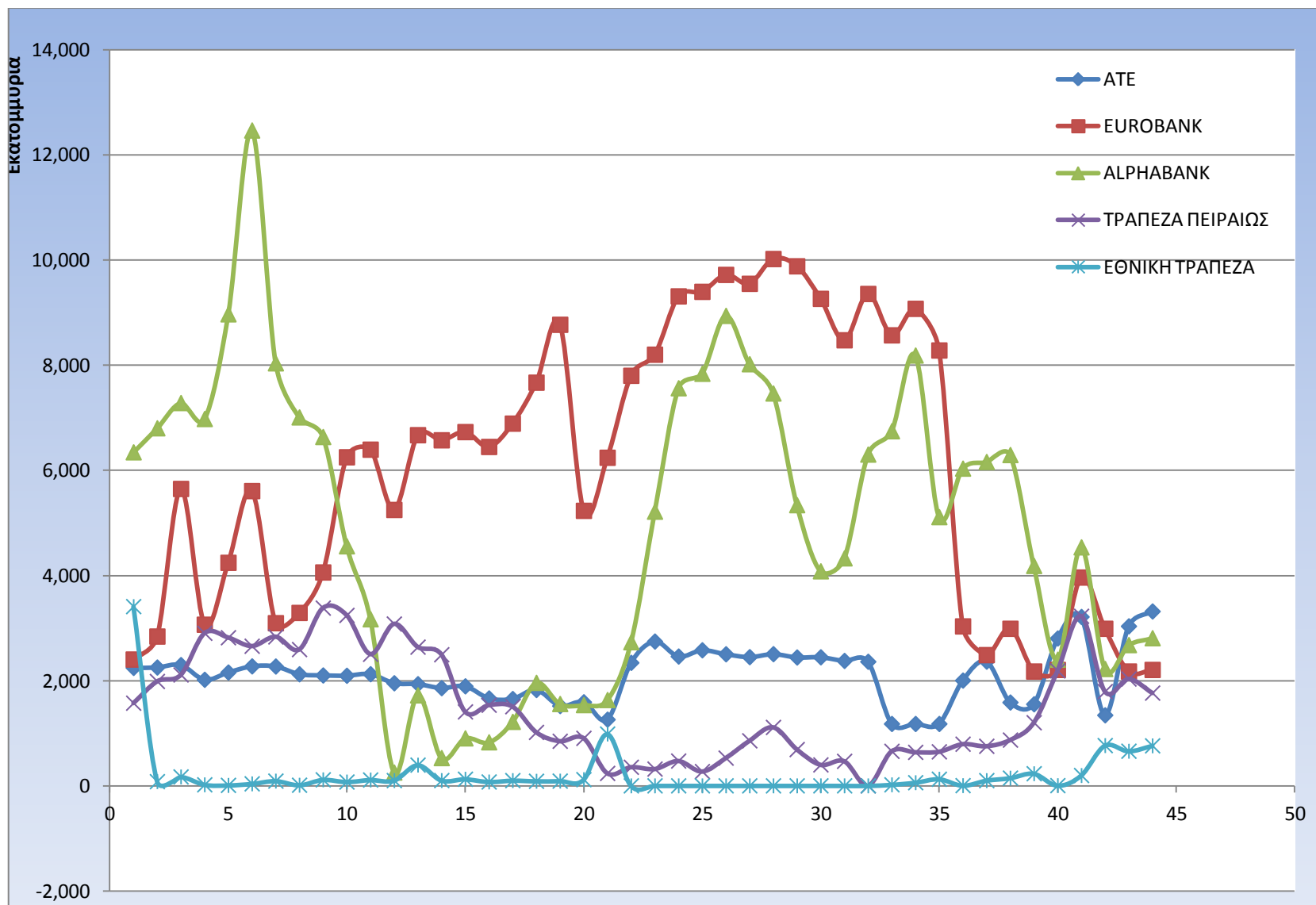
Πίνακας 10 Δεδομένα Τράπεζας Alphabank

A/ A	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (Gross National Product)	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Gross Domestic Product)	Δείκτης Τιμών Χονδρικής (Wholesale price index)	Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (Consumer price index)	Καθαρό Εξωτερικό Χρέος (External Net)
1	31,642.4	23,159.0	83.4	72.7	131,084.0
2	34,087.2	23,474.0	84.9	74.8	121,339.0
3	32,287.0	23,911.0	86.5	75.5	121,940.0
4	38,632.3	23,955.0	88.7	78.8	123,338.0
5	32,155.5	24,346.0	87.5	76.8	128,239.0
6	36,280.3	24,512.0	88.7	78.6	134,064.0
7	35,510.5	24,933.0	88.8	77.8	135,102.0
8	43,410.3	24,933.0	88.1	79.4	136,628.0
9	32,270.5	25,396.0	89.1	79.8	133,284.1
10	39,646.5	25,484.0	90.0	81.4	142,176.0
11	39,396.1	25,522.0	90.3	80.5	140,674.7
12	45,716.3	25,740.0	90.7	82.2	143,818.0
13	37,104.4	33,736.0	91.6	82.9	144,611.7
14	42,864.0	33,579.0	90.4	84.4	159,130.4
15	43,229.1	34,200.0	91.5	83.3	157,789.3
16	48,214.1	34,087.0	92.3	84.9	161,977.1
17	43,875.2	35,363.0	92.9	85.1	175,792.0
18	47,065.0	35,149.0	95.1	86.8	185,240.0
19	43,910.4	35,772.0	95.9	85.6	184,969.0
20	49,100.1	35,726.0	96.1	87.5	185,953.0
21	45,821.0	38,012.0	96.7	87.6	201,589.0
22	48,611.5	41,223.0	99.0	89.7	214,144.0
23	45,931.0	43,777.0	101.5	88.6	220,260.0
24	51,381.1	43,103.0	102.9	90.7	222,899.0
25	45,866.5	39,787.0	101.2	90.8	234,076.0
26	51,711.0	43,673.0	107.2	92.6	237,449.0
27	52,461.2	46,256.0	108.1	92.0	248,205.0
28	56,726.2	44,980.0	106.3	93.4	252,906.3
29	51,553.4	41,922.0	106.6	93.3	269,996.2
30	57,008.5	45,507.0	110.1	95.0	278,787.4
31	55,603.2	48,151.0	111.7	94.5	294,280.5
32	56,138.4	46,592.0	115.4	96.7	308,539.1
33	53,764.4	42,641.0	118.2	97.2	319,399.3
34	57,724.2	46,252.0	124.0	99.5	337,255.0
35	55,984.3	48,679.0	126.5	98.2	349,691.7
36	61,724.2	46,463.0	116.0	99.6	362,587.0
37	67,242.3	40,938.0	111.4	98.7	369,172.0
38	66,782.1	45,959.0	113.0	100.2	391,257.0
39	65,962.4	47,215.0	115.2	99.6	406,063.0
40	28,590.9	46,160.0	116.0	101.5	407,859.0
41	55,829.5	40,666.0	119.2	101.7	413,018.0
42	53,959.3	43,662.0	122.1	105.3	430,901.0
43	52,584.3	44,794.0	121.6	105.1	429,144.0
44	61,479.3	43,093.0	123.9	106.7	412,108.8

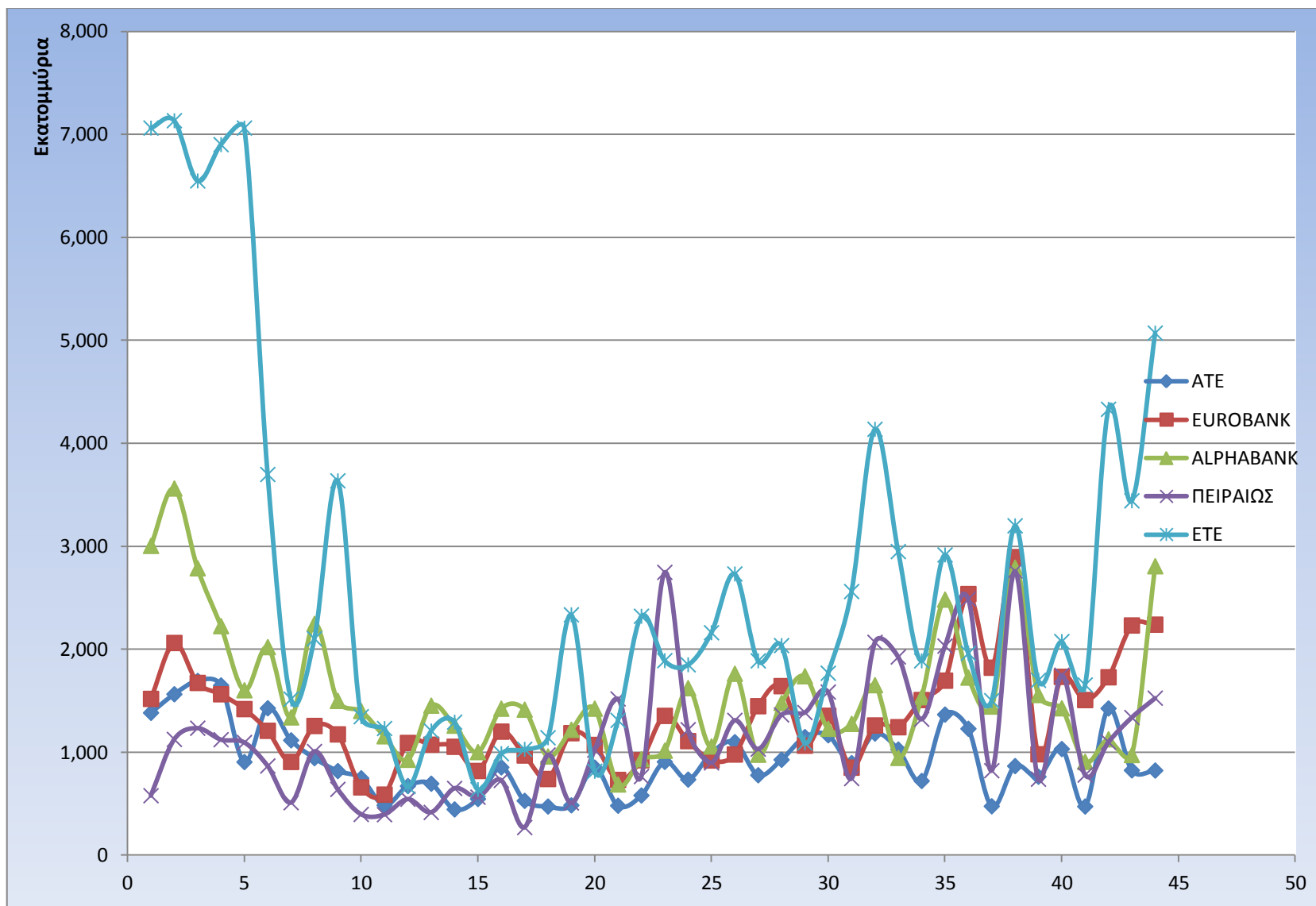
Πίνακας 11 Πίνακας κρυφών Νευρώνων

A/ A	Ισοζύγιο Τρέχουσων Συναλλαγών (Current Account)	Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών (Financial account balance)	Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ (Euro exchange rate)	Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα (Net international reserves)
1	-1,241.8	1,083.1	0.99	7,604.5
2	-1,265.5	908.4	0.93	6,979.3
3	-481.9	40.8	0.91	7,079.7
4	-1,611.6	1,242.5	0.87	7,071.4
5	-1,214.0	1,005.2	0.92	7,953.7
6	-1,207.7	945.0	0.87	7,553.0
7	-496.6	-16.5	0.89	7,589.3
8	-1,600.6	1,197.3	0.90	7,286.7
9	-1,293.8	1,063.2	0.88	7,237.3
10	-1,586.2	991.7	0.92	8,507.3
11	-490.7	47.1	0.98	8,772.0
12	-1,702.5	1,296.9	1.00	9,024.0
13	-1,221.3	1,181.0	1.07	7,622.3
14	-1,002.7	788.5	1.14	4,877.7
15	-460.3	91.8	1.12	5,042.7
16	-1,531.8	1,233.3	1.19	4,903.7
17	-1,126.9	771.5	1.25	3,816.7
18	-1,019.2	1,054.9	1.20	3,423.0
19	-532.8	-188.3	1.22	3,315.3
20	-1,567.6	1,061.6	1.30	2,556.0
21	-1,533.4	1,237.0	1.31	1,855.0
22	-1,150.2	1,131.7	1.26	1,758.7
23	-479.1	237.8	1.22	1,932.3
24	-2,008.0	1,595.7	1.19	1,991.0
25	-2,703.3	2,516.3	1.20	1,980.3
26	-2,095.6	1,914.3	1.26	2,142.7
27	-604.1	305.4	1.27	2,223.3
28	-2,516.5	2,082.0	1.29	2,200.7
29	-3,024.6	2,311.7	1.31	2,134.7
30	-2,569.2	2,593.2	1.35	2,197.7
31	-1,458.2	1,510.9	1.37	2,237.7
32	-3,788.4	2,774.1	1.45	2,393.7
33	-3,121.5	2,777.8	1.50	2,333.0
34	-3,219.7	2,864.6	1.56	2,383.7
35	-1,839.4	1,507.3	1.51	2,439.7
36	-3,418.6	2,821.7	1.32	2,482.7
37	-3,326.1	2,229.1	1.30	2,478.3
38	-2,329.6	2,413.6	1.36	2,654.0
39	-1,181.9	984.6	1.43	3,170.7
40	-2,729.8	2,504.3	1.48	3,618.3
41	-3,234.5	3,079.7	1.38	3,906.0
42	-1,682.3	1,677.6	1.27	4,227.7
43	-1,033.9	988.0	1.29	4,553.7
44	-2,275.0	1,610.8	1.36	4,535.7

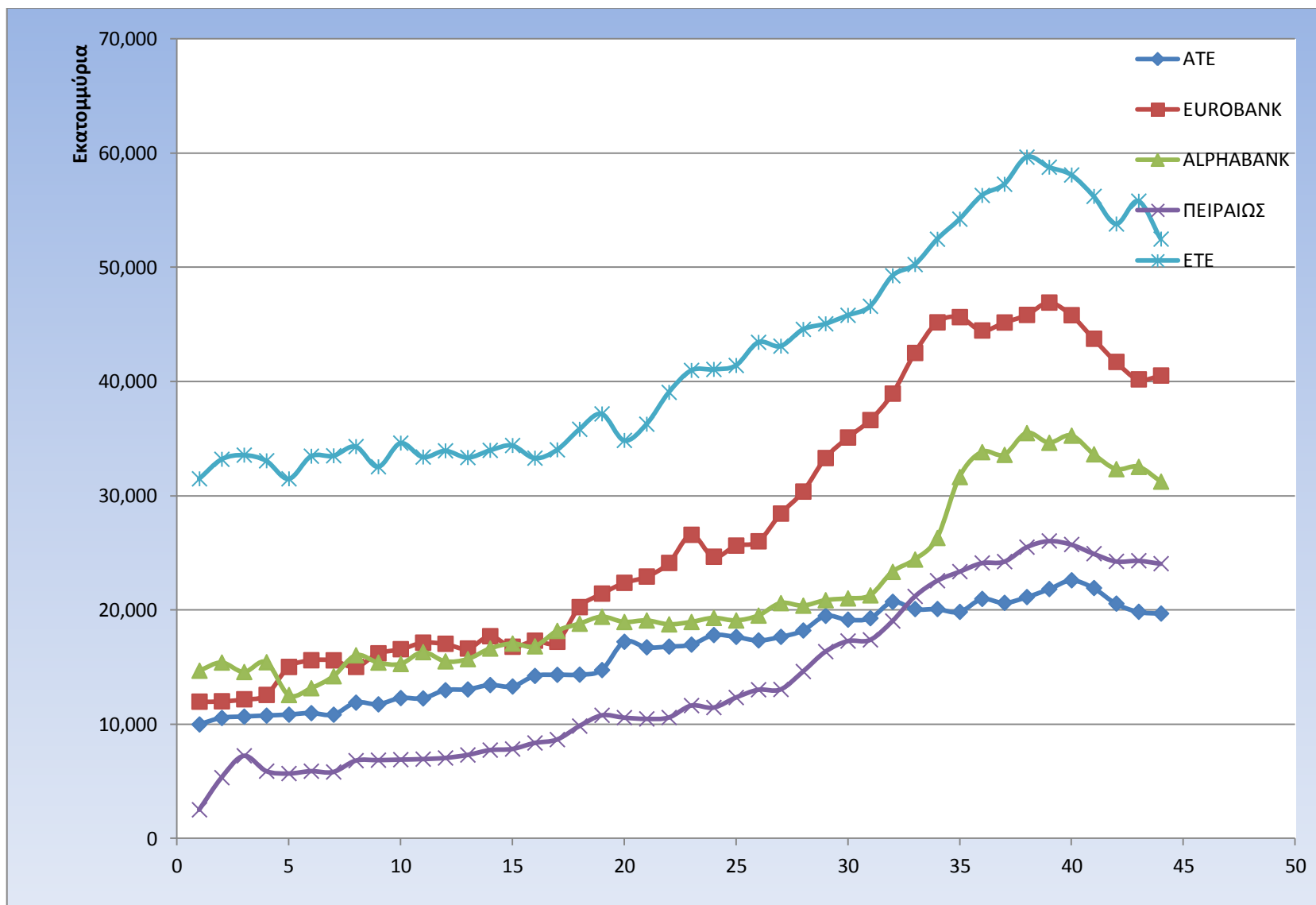
Πίνακας 12 Πίνακας κρυφών Νευρώνων



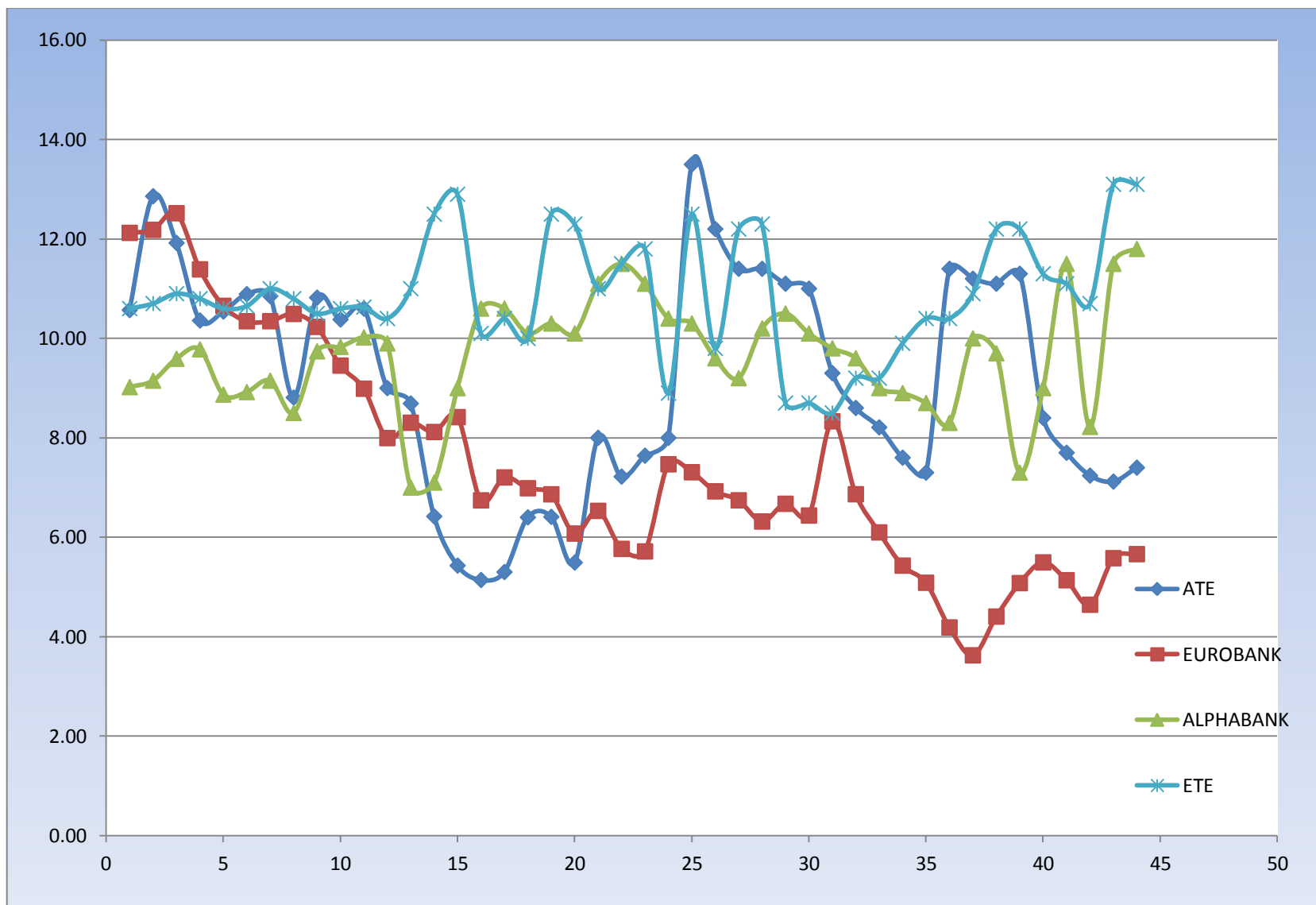
Διάγραμμα 1 Ομόλογα Ελληνικού Δημοσίου



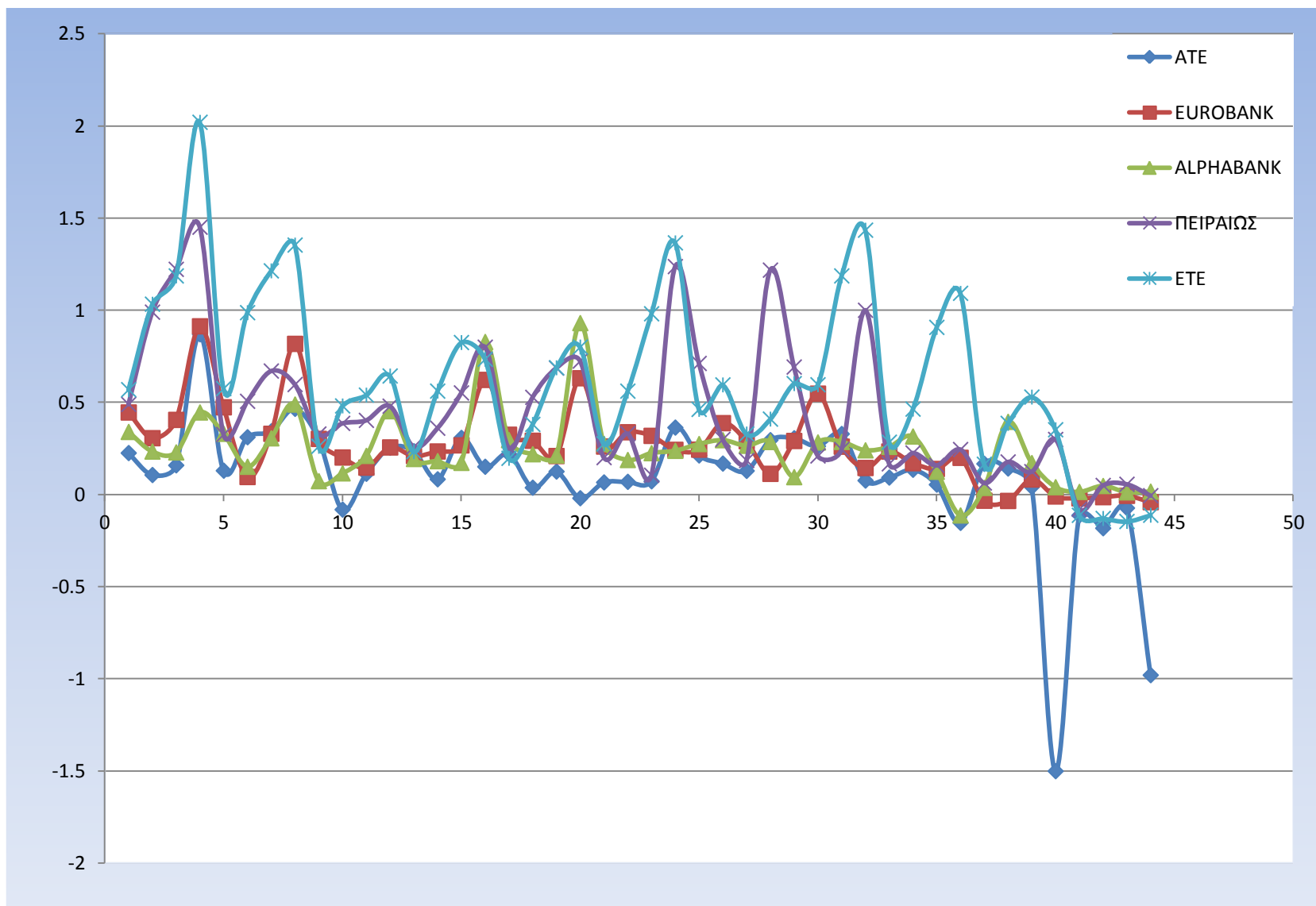
Διάγραμμα 2 Διατραπεζικές Καταθέσεις Τραπεζών



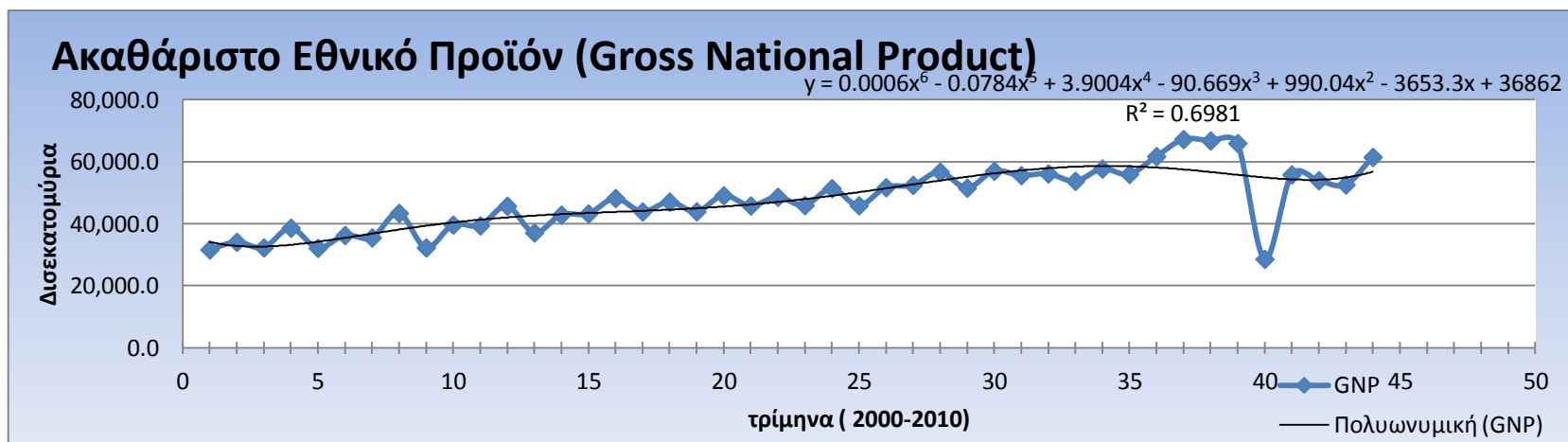
Διάγραμμα 3 Καταθέσεις Πελατών



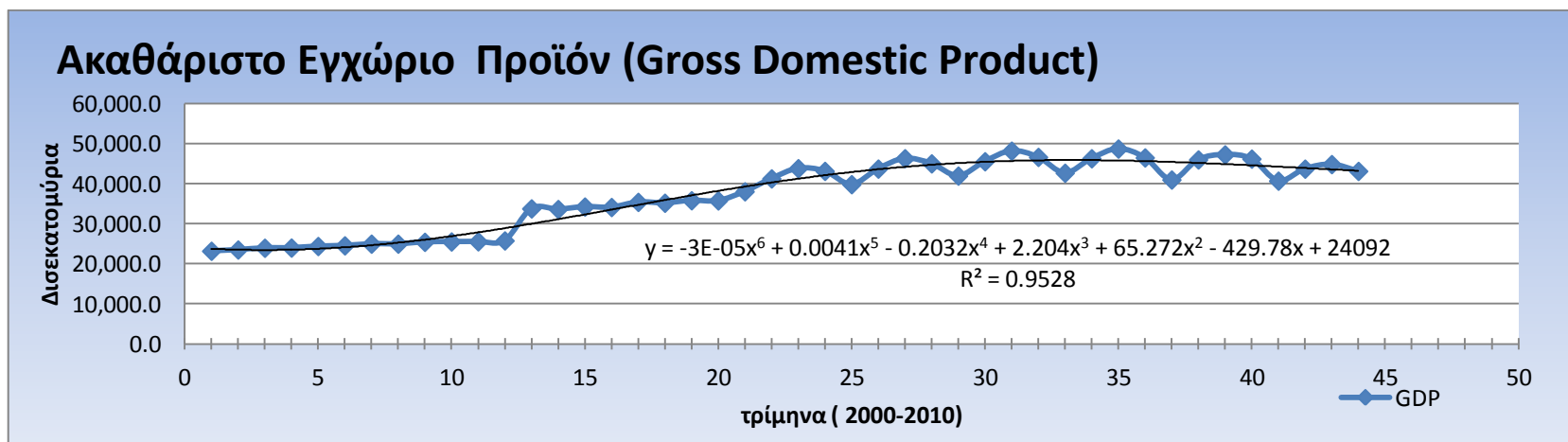
Διάγραμμα 4 Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I)



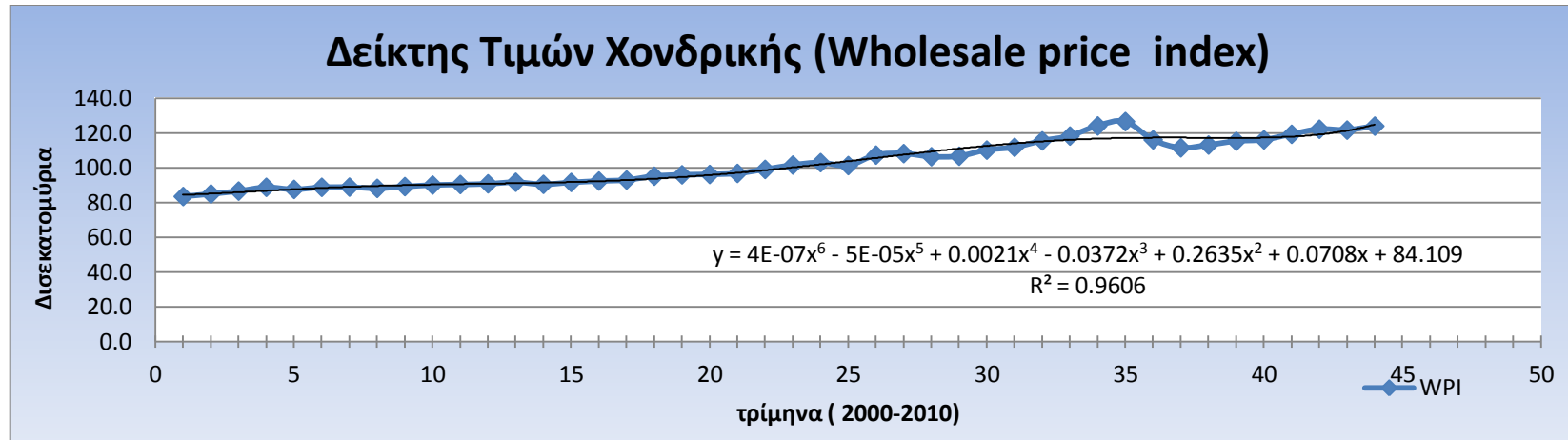
Διάγραμμα 5 Κέρδη/Ενεργητικό



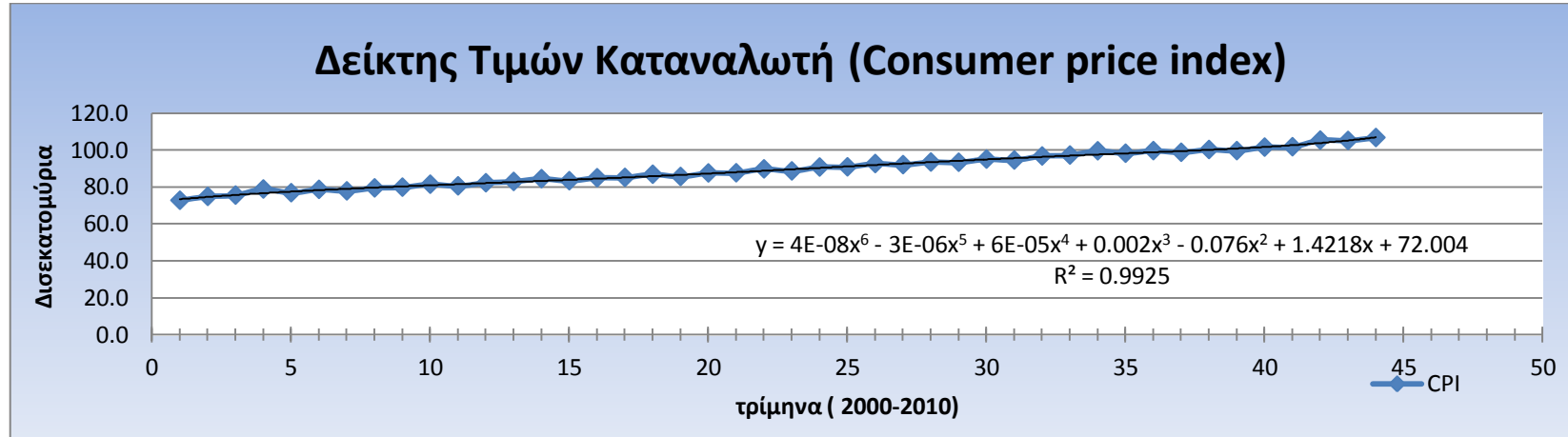
Διάγραμμα 6 Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν-Ελλάδα (Gross National Product)



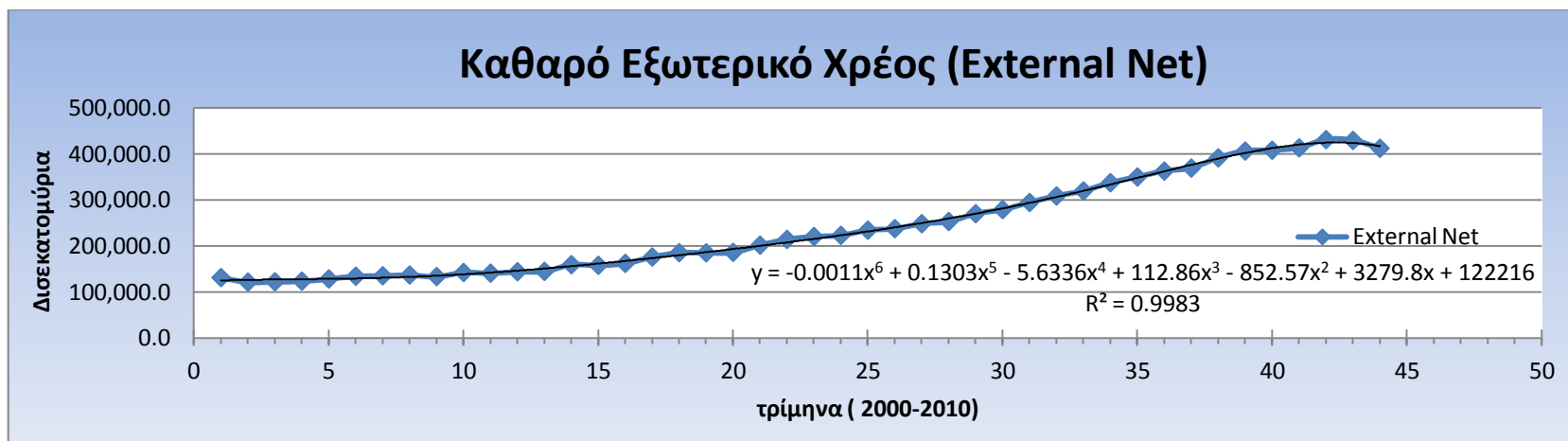
Διάγραμμα 7 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν-Ελλάδα (Gross Domestic Product)



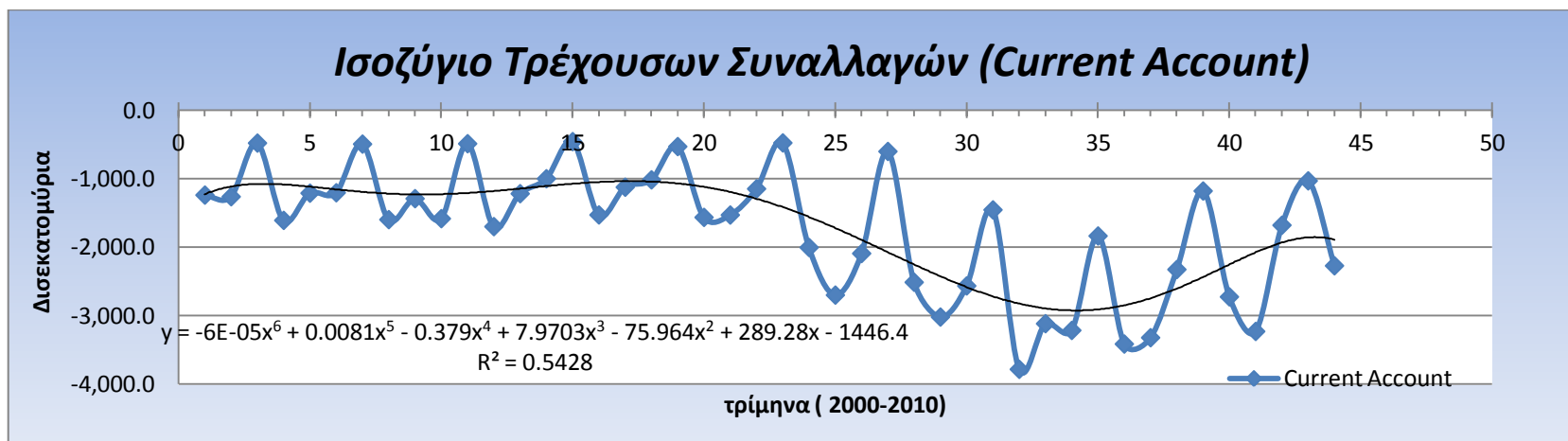
Διάγραμμα 8 Δείκτης Τιμών Χονδρικής-Ελλάδα (Wholesale price index)



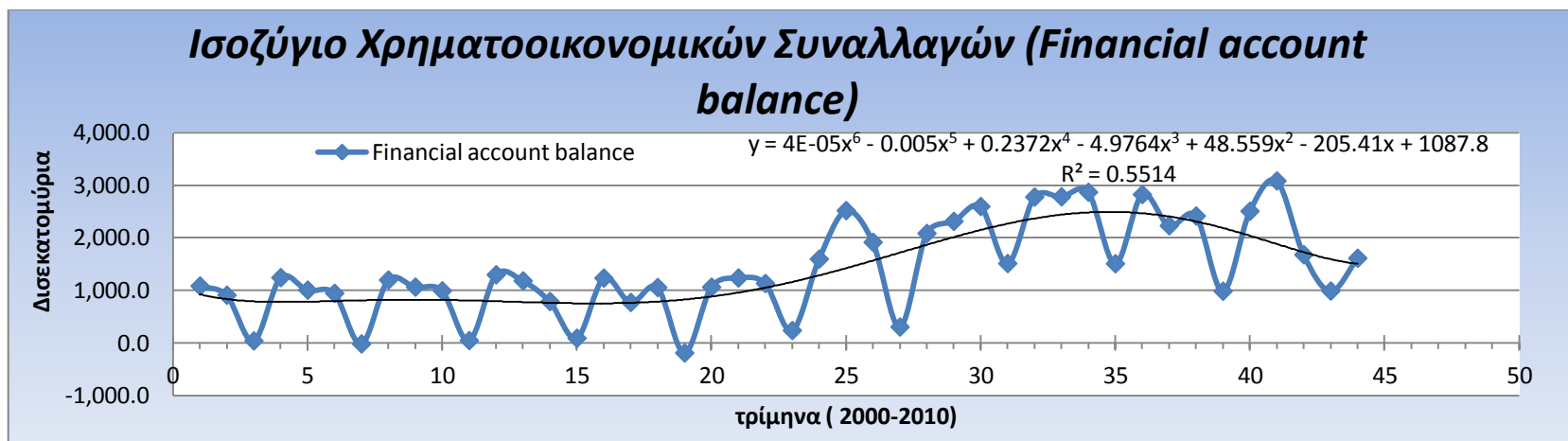
Διάγραμμα 9 Δείκτης Τιμών Καταναλωτή-Ελλάδα (Consumer price index) Πηγή: Eurostat



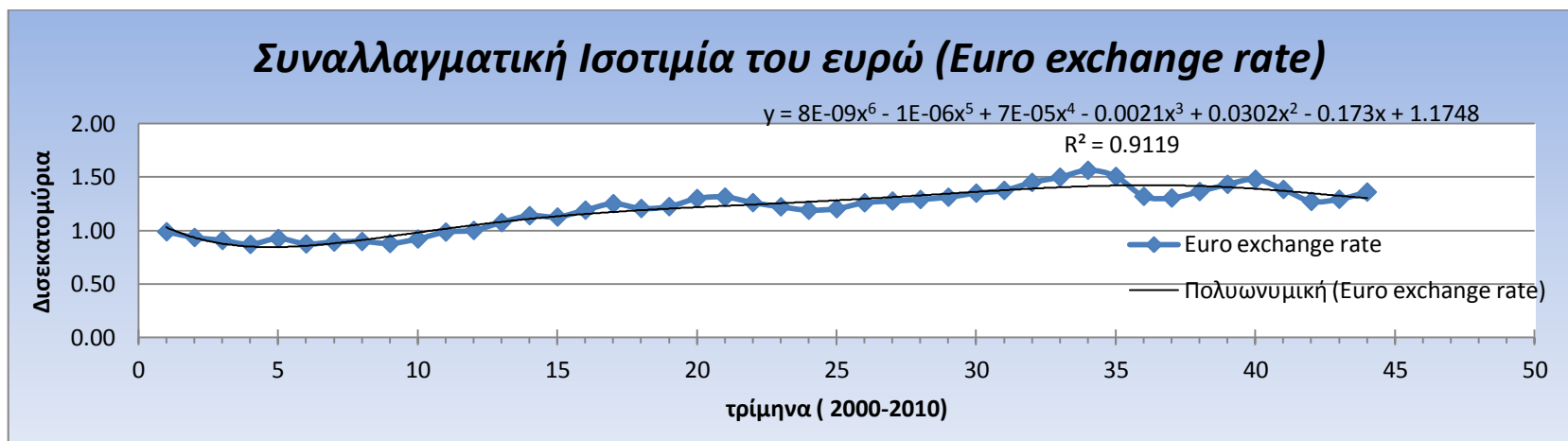
Διάγραμμα 10 Καθαρό Εξωτερικό Χρέος-Ελλάδα (External Net) Πηγή: Eurostat



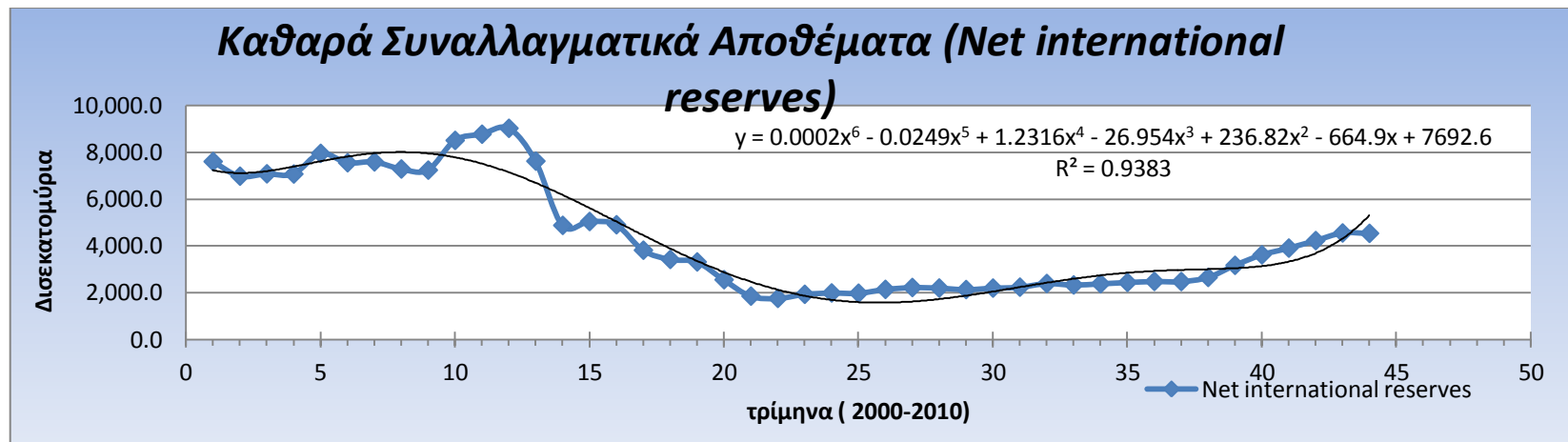
Διάγραμμα 11 Ισοζύγιο Τρέχουσων Συναλλαγών-Ελλάδα (Current Account) Πηγή: Eurostat



Διάγραμμα 12 Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών- Ελλάδα (Financial account balance) Πηγή: Eurostat



Διάγραμμα 13 Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ- Ελλάδα (Euro exchange rate) Πηγή: Eurostat



Διάγραμμα 14 Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα-Ελλάδα (Net international reserves) Πηγή: Eurostat

5.3 Επεξεργασία Δεδομένων

Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν παραπάνω, στο Matlab, χρειάστηκε να κανονικοποιήσουμε τα δεδομένα. Για το καθορισμό του εύρους τιμών κανονικοποίησης των δεδομένων, σημαντική παράμετρος είναι η συνάρτηση ενεργοποίησης που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση μας, που έγινε χρήση της σιγμοειδούς συνάρτησης ενεργοποίησης και το εύρος τιμών κυμάνθηκε μεταξύ [0,1]. Ειδικότερα έγινε κανονικοποίηση κάθε νευρώνα χωριστά σύμφωνα με την along channel κανονικοποίηση και βάση της ακόλουθης εξίσωσης:

$$Y'_i = \frac{Y_i - Y_{\min}}{Y_{\max}},$$

όπου Y_{\min} η μικρότερη τιμή και Y_{\max} η μεγαλύτερη τιμή της χρονοσειράς.

Ουσιαστικά, έτσι μετατρέψαμε τις παλιές χρονοσειρές μας σε νέες, οι οποίες έχουν εύρος τιμών [0,1] με την ελάχιστη παλιά τιμή να παίρνει την τιμή μηδέν και την μέγιστη παλιά τιμή να ισούται με ένα. Οι πίνακες με τα κανονικοποιημένα δεδομένα των τραπεζών μετά την διαδικασία που παρουσιάστηκε πιο πάνω, παρατίθενται στο παράρτημα της εργασίας.

5.4. Έλεγχος Εποχιακότητας

Όπως έχει αναφερθεί, αρκετές χρονοσειρές από αυτές που εξετάζουμε εμφανίζουν έντονη εποχιακή συμπεριφορά. Αυτές είναι αναγκαίο να τις διαχειριστούμε με ιδιαίτερο τρόπο, όπως θα δούμε στην επόμενη παράγραφο. Σε άλλες χρονοσειρές η έλλειψη εποχιακής συμπεριφοράς είναι ξεκάθαρη ενώ σε άλλες δεν είναι τόσο εμφανής. Για αυτό το λόγο, έχει νόημα η διάκριση τους σε αυτές με σημαντική εποχιακή συμπεριφορά και σε αυτές χωρίς. Ένας εύκολος και αυτοματοποιημένος τρόπος ελέγχου της εποχιακής συμπεριφοράς βασίζεται στον έλεγχο της αυτοσυσχέτισης. Συγκεκριμένα, μια χρονοσειρά θεωρείται εποχιακή αν και μόνο αν ισχύει η σχέση:

$$|ACF_{pos}| > \text{Limit}$$
$$\text{με } ACF_k = \frac{\sum_{i=1+k}^n [(Y_i - \bar{Y})(Y_{i-k} - \bar{Y})]}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$
$$\text{Limit} = t_{\text{critical}} \sqrt{\frac{1 + 2(ACF_1 + \sum_{i=2}^{pos-1} ACF_i^2)}{n}}$$

Όπου, pos ο αριθμός των περιόδων ενός κύκλου εποχιακότητας των δεδομένων, k η περίοδος καθυστέρησης της αυτοσυσχέτισης, Y τα προς μελέτη δεδομένα, \bar{Y} η μέση τιμή των δεδομένων, n ο αριθμός των δεδομένων και t_{critical} ο συντελεστής ανάλογα με το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης.

Για τις χρονοσειρές που εξετάζουμε, ισχύει $pos = 4$ για τα τριμηνιαία, ενώ το πλήθος n καθορίζεται από την εκάστοτε χρονοσειρά (εδώ είναι 44). Το επίπεδο εμπιστοσύνης που

επιλέξαμε είναι ίσο με 90%, πράγμα που σημαίνει ότι ο συντελεστής $t_{critical} = 1,645$. Μετά από τον παραπάνω έλεγχο εποχιακότητας είχαμε τα εξής αποτελέσματα.

	Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος	Eurobank	Alphabank	Τράπεζα Πειραιώς	Εθνική Τράπεζα Ελλάδος
Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Κέρδη/Ενεργητικό	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ

Πίνακας 13 Ύπαρξη Εποχιακότητας στις αντίστοιχες χρονοσειρές

5.4.1. Αποεποχικοποίηση

Πριν την παραγωγή των προβλέψεων πρέπει να μεσολαβήσει το στάδιο της αποεποχικοποίησης, όπου θα αφαιρέσουμε την εποχιακή συμπεριφορά των χρονοσειρών που βρέθηκαν θετικές στον παραπάνω έλεγχο εποχικότητας. Οι χρονοσειρές θα αποεποχικοποιηθούν σύμφωνα με την κλασική μέθοδο αποσύνθεσης. Πιο συγκεκριμένα θα απομονώσουμε τις τέσσερις βασικές συνιστώσες για τις οποίες έγινε λόγος στο κεφάλαιο 4, την τάση (T), τον κύκλο (C), την εποχικότητα (S) και την τυχαιότητα (R).

Στην συγκεκριμένη εργασία θα λάβουμε υπόψη την πολλαπλασιαστική, συναρτησιακή διατύπωση της αποσύνθεσης, η οποία και είναι:

$$Y_t = S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t$$

Για να εφαρμόσουμε την κλασική μέθοδο αποσύνθεσης θα πρέπει να ακολουθήσουμε την παρακάτω διαδικασία.

Βήμα 1^ο

Θα υπολογίσουμε τον κεντρικό κινητό μέσο όρο (ΚΚΜΟ) μήκους (k) ίσος με το μήκος εποχιακότητας της χρονοσειράς. (k=4, για τριμηνιαία δεδομένα). Οι παραγόμενοι κεντρικοί κινητοί μέσοι όροι έχουν αμελητέα τυχαιότητα και συνεπώς ισχύει η εξής έκφραση:

$$ΚΚΜΟ(k)_t = T_t \cdot C_t$$

Βήμα 2^ο

Διαιρούμε τα πραγματικά δεδομένα (Y_t) με τους αντίστοιχους κεντρικούς κινητούς μέσους όρους που υπολογίσαμε στο πρώτο βήμα, ώστε να προκύψει η χρονοσειρά, απαλλαγμένη από την τάση και τον κύκλο. Έχουμε δηλαδή

$$\frac{Y_t}{ΚΚΜΟ(k)_t} = \frac{S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t}{T_t \cdot C_t} = S_t \cdot R_t$$

Και η χρονοσειρά περιέχει μόνο την εποχικότητα και την τυχαιότητα.

Βήμα 3^ο

Απαλοΐφουμε την τυχαΐότητα από τους λόγους εποχιακότητας του δευτέρου βήματος.

Βήμα 4^ο

Διαιρούμε τα πραγματικά δεδομένα με τους αντίστοιχους δείκτες εποχιακότητας για να βρούμε την αποεποχικοποιημένη σειρά . Τελικά απομένει χρονοσειρά που περιέχει μόνο τάση, κύκλο και τυχαΐότητα.

$$\frac{Y_t}{S_t} = \frac{S_t \cdot T_t \cdot C_t \cdot R_t}{S_t} = T_t \cdot C_t \cdot R_t$$

Σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία ένα παράδειγμα αποεποχικοποίησης βλέπουμε στον παρακάτω πίνακα.

A/ A	Τρίμηνο	Y_t	ΚΚΜΟ(4)	ΚΚΜΟ(2)	$S_t \cdot R_t \cdot 100$	S_t	$T_t \cdot C_t \cdot R_t$
1	2000 Α'	19.58				101.276	19.333
2	2000 Β'	24				94.180	25.483
3	2000 Γ'	19.53	21.072	20.778	106.388	98.085	19.911
4	2000 Δ'	21.18	20.482	20.143	95.102	106.459	19.895
5	2001 Α'	17.22	19.802	19.506	113.277	101.276	17.003
6	2001 Β'	21.28	19.210	18.714	87.941	94.180	22.595
7	2001 Γ'	17.16	18.217	17.933	104.502	98.085	17.495
8	2001 Δ'	17.21	17.647	17.244	100.196	106.459	16.166
9	2002 Α'	14.94	16.840	16.555	110.810	101.276	14.752
10	2002 Β'	18.05	16.270	15.850	87.812	94.180	19.165
11	2002 Γ'	14.88	15.430	15.815	106.284	98.085	15.171
12	2002 Δ'	13.85	16.200	16.091	116.182	106.459	13.010
13	2003 Α'	18.02	15.982	16.133	89.526	101.276	17.793
14	2003 Β'	17.18	16.282	16.600	96.624	94.180	18.242
15	2003 Γ'	16.08	16.917	16.901	105.107	98.085	16.394
16	2003 Δ'	16.39	16.885	16.938	103.341	106.459	15.396
17	2004 Α'	17.89	16.990	17.230	96.311	101.276	17.665
18	2004 Β'	17.6	17.470	17.375	98.722	94.180	18.688
19	2004 Γ'	18	17.280	17.531	97.396	98.085	18.351
20	2004 Δ'	15.63	17.782	17.970	114.971	106.459	14.682
21	2005 Α'	19.9	18.157	18.270	91.809	101.276	19.649
22	2005 Β'	19.1	18.382	18.141	94.980	94.180	20.280
23	2005 Γ'	18.9	17.900	17.288	91.468	98.085	19.269
24	2005 Δ'	13.7	16.675	16.075	117.336	106.459	12.869
25	2006 Α'	15	15.475	14.850	99.000	101.276	14.811
26	2006 Β'	14.3	14.225	13.850	96.853	94.180	15.184
27	2006 Γ'	13.9	13.475	12.888	92.716	98.085	14.171
28	2006 Δ'	10.7	12.300	11.713	109.463	106.459	10.051
29	2007 Α'	10.3	11.125	10.625	103.155	101.276	10.170
30	2007 Β'	9.6	10.125	9.675	100.781	94.180	10.193
31	2007 Γ'	9.9	9.225	8.913	90.025	98.085	10.093
32	2007 Δ'	7.1	8.600	8.313	117.078	106.459	6.669
33	2008 Α'	7.8	8.025	7.650	98.077	101.276	7.702
34	2008 Β'	7.3	7.275	7.088	97.089	94.180	7.751
35	2008 Γ'	6.9	6.900	6.775	98.188	98.085	7.035
36	2008 Δ'	5.6	6.650	6.613	118.080	106.459	5.260
37	2009 Α'	6.8	6.575	6.625	97.426	101.276	6.714
38	2009 Β'	7	6.675	6.925	98.929	94.180	7.433
39	2009 Γ'	7.3	7.175			98.085	7.443
40	2009 Δ'	7.6				106.459	7.139

Πίνακας 14 Παράδειγμα αποεποχικοποιημένης χρονοσειράς

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 6ο

Κεφάλαιο 6 ^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης.....	129
6.1 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου ΝΑΪΒΕ.....	129
6.2 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES	130
6.3 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT	131
6.4 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED.....	132
6.5 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου Theta (Θ)	133
6.6 Σύγκριση στατιστικών προβλέψεων ως προς κάθε δείκτη.....	134

Κεφάλαιο 6^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Στατιστικών Μεθόδων Πρόβλεψης

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των προβλέψεων που προέκυψαν από τις στατιστικές μεθόδους ΝΑΪΒΕ, SES, HOLT, DAMPED και ΘΗΕΤΑ. Η αντίστοιχη θεωρία των εν λόγω μεθόδων παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3. Τα στοιχεία που παρατίθενται αναφέρονται στους χρηματοοικονομικούς δείκτες που μελετώνται στο σύνολο της παρούσας εργασίας δηλαδή, στο δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας, στο λόγο Κέρδη/Ενεργητικό και στο δείκτη μη εξυπηρετούμενων δανείων. Στόχος είναι η ανάλυση και η σύγκριση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τη χρήση στατιστικών μεθόδων ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα σύγκριση αυτών με τις προβλέψεις που παρήχθησαν με εφαρμογή των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων. Η αναλυτική παρουσίαση και σύγκριση, με τα αποτελέσματα των ΤΝΔ, θα ακολουθήσει στο επόμενο κεφάλαιο.

6.1 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου ΝΑΪΒΕ

Σύμφωνα με τη θεωρία της παραγράφου § 3.4.1 που αναφέρεται στην απλοϊκή μέθοδο πρόβλεψης (ΝΑΪΒΕ) παρήχθησαν οι παρακάτω προβλέψεις. Η συνολική διαδικασία πρόβλεψης φαίνεται αναλυτικά στο παράρτημα.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	ΕΥΡΟΒΑΝΚ	ΑΛΦΗΒΑΝΚ	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	8.400	5.494	9.000	11.300	9.100
42	2000 Β΄	8.400	5.494	9.000	11.300	9.100
43	2000 Γ΄	8.400	5.494	9.000	11.300	9.100
44	2000 Δ΄	8.400	5.494	9.000	11.300	9.100

Πίνακας 15 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο ΝΑΙΒΕ για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	ΕΥΡΟΒΑΝΚ	ΑΛΦΗΒΑΝΚ	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	-1.502	-0.011	0.039	0.351	0.29831
42	2000 Β΄	-1.502	-0.011	0.039	0.351	0.29831
43	2000 Γ΄	-1.502	-0.011	0.039	0.351	0.29831
44	2000 Δ΄	-1.502	-0.011	0.039	0.351	0.29831

Πίνακας 16 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο ΝΑΙΒΕ για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	7.600	5.200	5.700	5.400	5.100
42	2000 Β΄	7.600	5.200	5.700	5.400	5.100
43	2000 Γ΄	7.600	5.200	5.700	5.400	5.100
44	2000 Δ΄	7.600	5.200	5.700	5.400	5.100

Πίνακας 17 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο ΝΑΙΒΕ για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε η πρόβλεψη και για τα τέσσερα τρίμηνα είναι η ίδια. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο αφού η μέθοδος ΝΑΙΒΕ ουσιαστικά προβλέπει ότι η μελλοντική τιμή του δείκτη θα είναι ίδια με την τελευταία παρατηρηθείσα τιμή.

6.2 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES

Σύμφωνα με την θεωρία της παραγράφου § 3.4.2 που αναφέρεται στην μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης, παρήχθησαν οι παρακάτω προβλέψεις. Η συνολική διαδικασία πρόβλεψης με την μέθοδο SES, φαίνεται αναλυτικά στο παράρτημα.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	8.713	5.473	8.713	10.967	9.141
42	2000 Β΄	8.713	5.473	8.713	10.967	9.141
43	2000 Γ΄	8.713	5.473	8.713	10.967	9.141
44	2000 Δ΄	8.713	5.473	8.713	10.967	9.141

Πίνακας 18 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	-0.350	0.092	0.212	0.606	0.276819
42	2000 Β΄	-0.350	0.092	0.212	0.606	0.276819
43	2000 Γ΄	-0.350	0.092	0.212	0.606	0.276819
44	2000 Δ΄	-0.350	0.092	0.212	0.606	0.276819

Πίνακας 19 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	7.393	5.200	5.346	5.282	5.084023
42	2000 Β΄	7.393	5.200	5.346	5.282	5.084023
43	2000 Γ΄	7.393	5.200	5.346	5.282	5.084023
44	2000 Δ΄	7.393	5.200	5.346	5.282	5.084023

Πίνακας 20 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο SES για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).

Όπως και με την προηγούμενη μέθοδο παρατηρούμε ότι η πρόβλεψη παραμένει σταθερή για όλο τον ορίζοντα πρόβλεψης επειδή εξαρτάται από την τελευταία παρατηρηθείσα τιμή.

6.3 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT

Σύμφωνα με την θεωρία της παραγράφου § 3.4.2 που αναφέρεται στην μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης, παρήχθησαν οι παρακάτω προβλέψεις. Η συνολική διαδικασία πρόβλεψης με την μέθοδο HOLT, φαίνεται αναλυτικά στο παράρτημα.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	8.706	4.002	8.717	10.607	9.032
42	2000 Β΄	8.699	3.824	8.718	10.598	8.999
43	2000 Γ΄	8.693	3.646	8.720	10.589	8.966
44	2000 Δ΄	8.686	3.468	8.722	10.580	8.932

Πίνακας 21 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	-0.518	0.106	0.184	0.173	0.240977
42	2000 Β΄	-0.715	0.097	0.181	0.168	0.228493
43	2000 Γ΄	-0.913	0.088	0.177	0.164	0.216009
44	2000 Δ΄	-1.110	0.079	0.173	0.159	0.203525

Πίνακας 22 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	7.437	3.027423	5.374	4.401	3.566231
42	2000 Β΄	7.844	3.01398	5.435	4.440	3.572401
43	2000 Γ΄	8.251	3.000538	5.496	4.479	3.57857
44	2000 Δ΄	8.658	2.987095	5.557	4.518	3.58474

Πίνακας 23 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).

Με την εν λόγω μέθοδο παρατηρείται διαφορετική τιμή για κάθε σημείο πρόβλεψης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η μέθοδος HOLT λαμβάνει υπόψιν της τον ορίζοντα της πρόβλεψης. Το στοιχείο αυτό διαφοροποιεί τη μέθοδο HOLT σε σχέση με τις δύο προηγούμενες μεθόδους.

6.4 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED

Σύμφωνα με την θεωρία της παραγράφου § 3.4.2 που αναφέρεται στην μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης, παρήχθησαν οι παρακάτω προβλέψεις. Η συνολική διαδικασία πρόβλεψης με την μέθοδο DAMPED, φαίνεται αναλυτικά στο παράρτημα.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	8.928	4.566	9.648	10.693	8.886
42	2000 Β΄	8.890	4.442	9.648	10.670	8.793
43	2000 Γ΄	8.859	4.321	9.648	10.646	8.693
44	2000 Δ΄	8.836	4.200	9.648	10.620	8.585

Πίνακας 24 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο DAMPED για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	0.998	-0.033	0.047	0.495	0.264
42	2000 Β΄	1.049	-0.061	0.019	0.496	0.264
43	2000 Γ΄	1.090	-0.091	-0.012	0.497	0.264
44	2000 Δ΄	1.122	-0.121	-0.045	0.497	0.264

Πίνακας 25 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο DAMPED για τον λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	4.942	3.427	6.989	5.185	3.997
42	2000 Β΄	4.256	3.423	7.183	5.411	3.968
43	2000 Γ΄	3.541	3.420	7.382	5.647	3.947
44	2000 Δ΄	2.797	3.417	7.587	5.893	3.930

Πίνακας 26 Αποτελέσματα προβλέψεων, με την μέθοδο HOLT για τον δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP).

6.5 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου Theta (Θ)

Σύμφωνα με την θεωρία της παραγράφου § 3.4.3 που αναφέρεται στην μέθοδο εκθετικής εξομάλυνσης, παρήχθησαν οι παρακάτω προβλέψεις. Η συνολική διαδικασία πρόβλεψης με την μέθοδο Theta (Θ), φαίνεται αναλυτικά στο παράρτημα.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	8.983	5.326	8.723	10.883	9.162
42	2000 Β΄	8.950	5.223	8.712	10.895	9.161
43	2000 Γ΄	8.917	5.119	8.702	10.907	9.161
44	2000 Δ΄	8.884	5.015	8.692	10.920	9.161

Πίνακας 27 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER1).

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	-0.052	0.002	1.840	0.534	0.500
42	2000 Β΄	-0.062	-0.002	1.069	0.525	0.523
43	2000 Γ΄	-0.072	0.016	1.280	0.516	0.833
44	2000 Δ΄	-0.082	0.039	0.109	0.507	0.174

Πίνακας 28 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό.

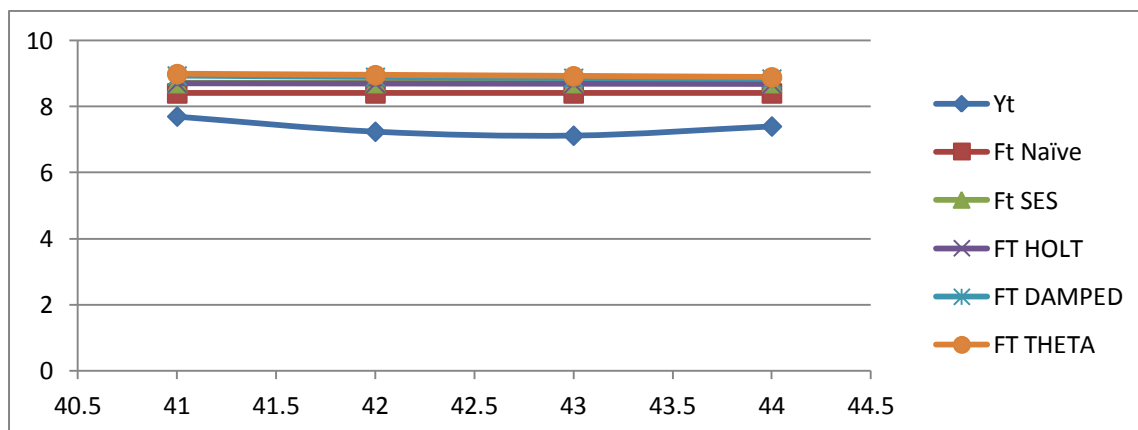
A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α'	6.780	5.209	4.586	4.710	4.838
42	2000 Β'	6.116	5.219	4.630	4.720	4.867
43	2000 Γ'	6.173	5.228	4.674	4.730	4.895
44	2000 Δ'	6.486	5.237	4.717	4.741	4.923

Πίνακας 29 Αποτελέσματα πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ για το δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια.

6.6 Σύγκριση στατιστικών προβλέψεων ως προς κάθε δείκτη

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	1.494	1.864	1.817	2.329	2.499
Mae	1.164	1.348	1.331	1.513	1.568
Mape	14.151	18.402	18.171	20.641	21.389
sMape	13.171	16.806	16.613	18.670	19.282

Πίνακας 30 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

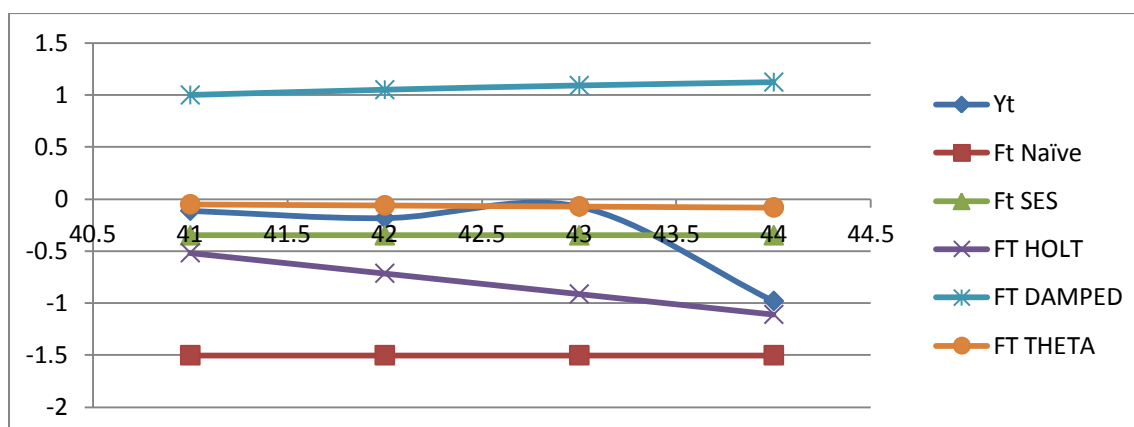


Διάγραμμα 15 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η απλοϊκή μέθοδος δίνει την βέλτιστη πρόβλεψη για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας σε ότι αφορά την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος .

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	1.494	<u>0.139</u>	0.292	2.132	0.206
Mae	1.164	<u>0.019</u>	0.476	1.402	0.271
Mape	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-

Πίνακας 31 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος



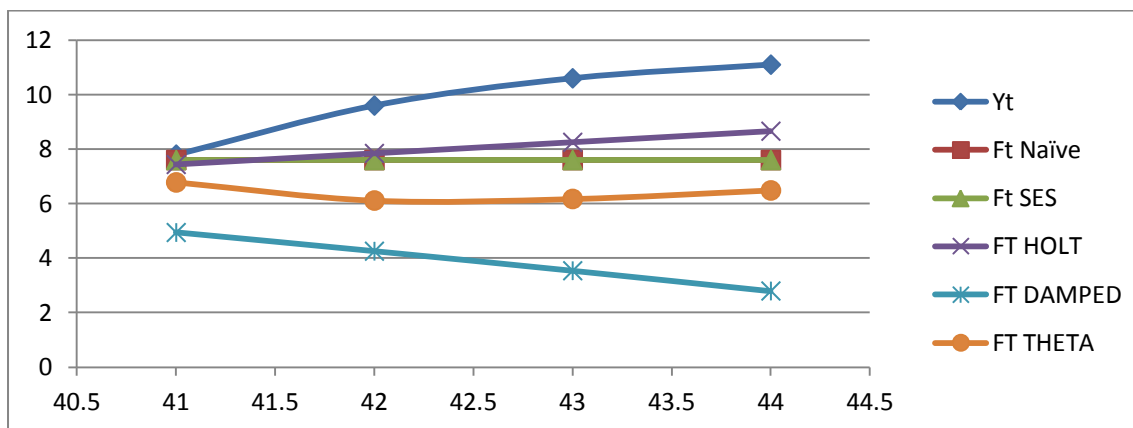
Διάγραμμα 16 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η μέθοδος SES δίνει την βέλτιστη πρόβλεψη για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό σε ότι αφορά την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος .

Οι δείκτες σφαλμάτων Mape και sMape δεν χρησιμοποιούνται στην σύγκριση διότι οι τιμές που παρατηρήθηκαν ήταν εκτός πεδίο ορισμού, πράγμα που οφείλεται στις αρνητικές τιμές της χρονοσειράς. Η συγκεκριμένη σύμβαση θα χρησιμοποιηθεί και στις επόμενες συγκρίσεις, όπου παρατηρείται το ίδιο φαινόμενο.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	6.323	7.268	<u>3.675</u>	38.875	13.516
Mae	2.175	2.382	<u>1.728</u>	5.891	3.386
Mape	20.808	22.969	<u>16.780</u>	58.428	33.176
sMape	24.063	26.774	<u>18.639</u>	85.335	40.898

Πίνακας 32 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.

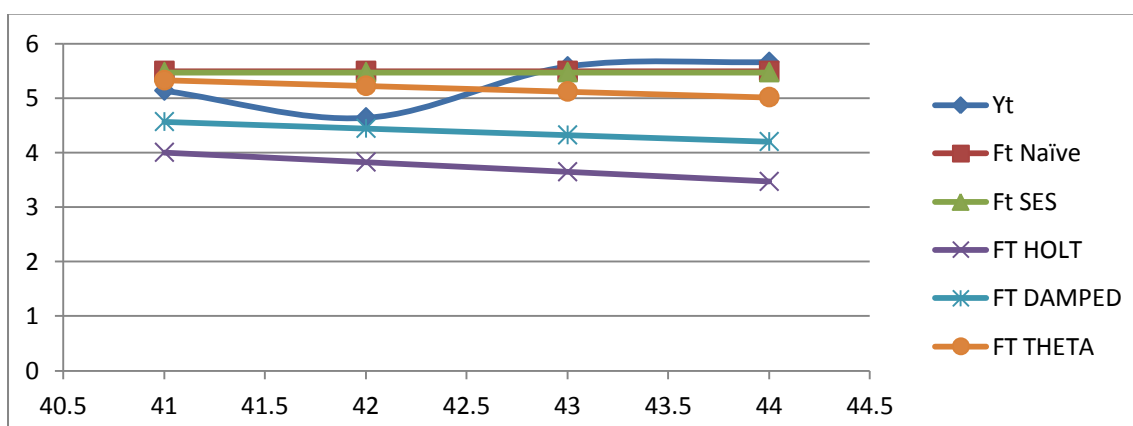


Διάγραμμα 17 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η μέθοδος HOLT δίνει την βέλτιστη πρόβλεψη για το δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια, σε ότι αφορά την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος .

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	0.222	<u>0.212</u>	2.622	1.019	0.250
Mae	0.240	<u>0.219</u>	1.519	0.872	0.469
Mape	7.444	<u>6.673</u>	28.263	15.930	8.966
sMape	7.014	<u>7.014</u>	33.510	17.787	9.026

Πίνακας 33 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Eurobank.

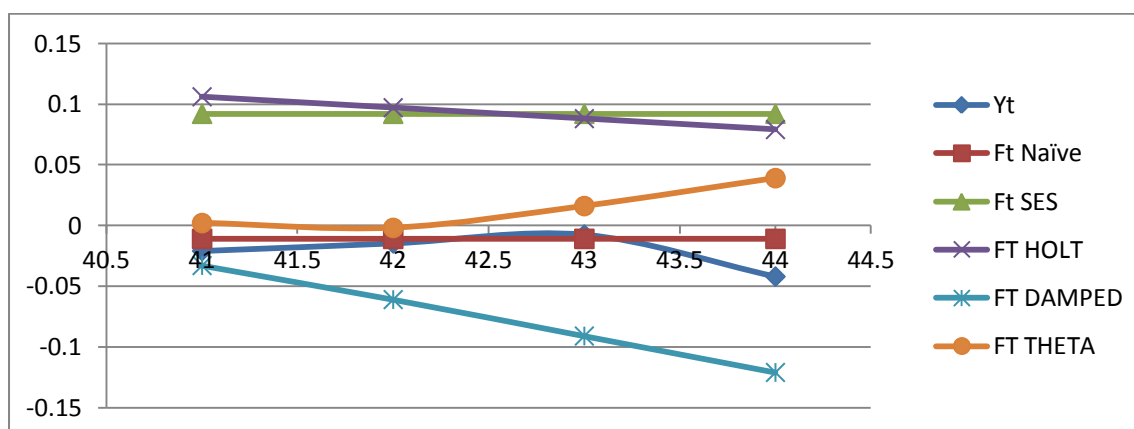


Διάγραμμα 18 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Eurobank

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η μέθοδος SES δίνει την βέλτιστη πρόβλεψη για το δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας, σε ότι αφορά την τράπεζα Eurobank. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι η διαφορά της μεθόδου SES από την απλοϊκή μέθοδο είναι πολύ μικρή για όλους τους δείκτες σφαλμάτων, ενώ σε ότι αφορά το σφάλμα Mse και η μέθοδος ΘΗΤΑ δίνει συγκρίσιμα αποτελέσματα.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	<u>0.0003</u>	0.0131	0.0131	0.0039	0.0020
Mae	<u>0.0103</u>	0.1135	0.1136	0.0554	0.0351
Mape	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-

Πίνακας 34 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank

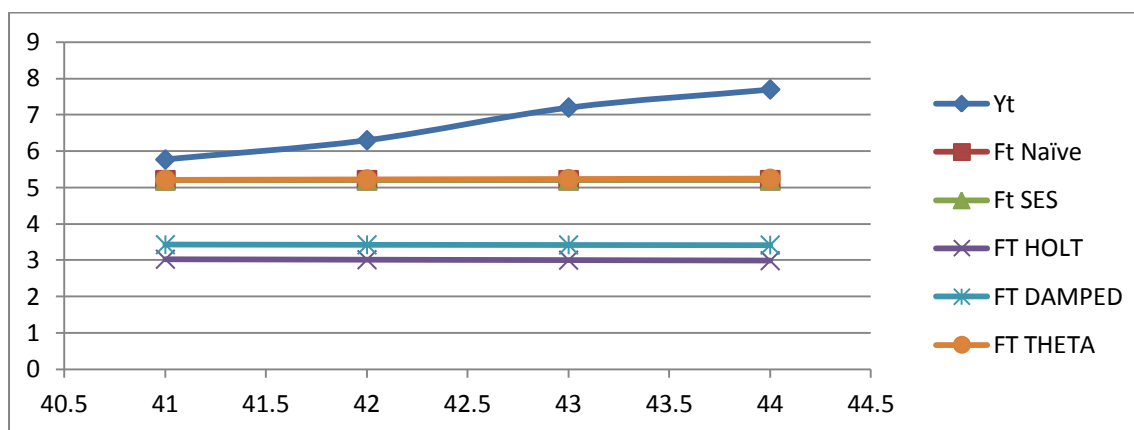


Διάγραμμα 19 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η μέθοδος NAIVE δίνει την βέλτιστη πρόβλεψη για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό, σε ότι αφορά την τράπεζα Eurobank.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA
Mse	2.946	2.946	14.542	11.599	<u>2.890</u>
Mae	1.543	1.543	3.735	3.321	<u>1.520</u>
Mape	21.896	29.663	54.806	48.598	<u>21.563</u>
sMape	25.135	25.135	75.862	64.590	<u>24.699</u>

Πίνακας 35 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.



Πίνακας 36 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα σύγκρισης σφαλμάτων και από το παραπάνω διάγραμμα, η μέθοδος NAIVE και η μέθοδος SES δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα. Η ταύτιση των δύο μεθόδων οφείλεται στο γεγονός ότι ο βέλτιστος συντελεστής α (για να έχουμε το μικρότερο σφάλμα μεθόδου) της μεθόδου SES είναι ίσος με την μονάδα. Η βέλτιστη στατιστική μέθοδος σε αυτή την περίπτωση είναι η μέθοδος Theta (Θ).

Η ίδια μεθοδολογία σύγκρισης ακολουθήθηκε και για τις υπόλοιπες τρεις τράπεζες (AlphaBank, Πειραιώς και Εθνική) και η βέλτιστη στατιστική μέθοδος πρόβλεψης επιλέχθηκε για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη. Τα συνολικά αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας παρουσιάζονται στον παρακάτω συνοπτικό πίνακα.

	ATE	EUROBANK	ALPHABANK	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ETE
TIER I	NAÏVE	SES	DAMPED	SES ¹	NAIVE
Κέρδη/ Ενεργητικό	SES	NAÏVE	NAIVE ²	HOLT	HOLT
NLP	HOLT	THETA	DAMPED	NAIVE	DAMPED

Πίνακας 37 Επιλογή βέλτιστης στατιστικής μεθόδου πρόβλεψης για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη.

¹ Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος SES ήταν αισθητά καλύτερη για τα σφάλματα Mse και Mae. Για τα σφάλματα Mare και sMare η μέθοδος HOLT είχε ένα πολύ μικρό προβάδισμα έναντι της SES. Επιλέχθηκε η μέθοδος SES ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

² Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος NAIVE ήταν καλύτερη για τα σφάλματα Mse, Mae και Mare. Για το σφάλμα Mare η μέθοδος HOLT ήταν καλύτερη. Επιλέχθηκε η μέθοδος NAIVE ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, δεν προβάλλεται κάποια συγκεκριμένη στατιστική μέθοδος πρόβλεψης ως η συνολικά καλύτερη για όλες τις περιπτώσεις. Ανάλογα με τον χρηματοοικονομικό δείκτη και την τράπεζα διαφορετική μέθοδος είναι η ενδεικνυόμενη.

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η μελέτη της προβλεπτικής ικανότητας των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων σε σύγκριση με τις στατιστικές μεθόδους που μελετήθηκαν παραπάνω. Προκειμένου να εξετασθεί το κατά πόσο τα ΤΝΔ μπορούν να παράγουν ακριβέστερες προβλέψεις, στη συνέχεια αφού παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των προβλέψεων με τη χρήση των ΤΝΔ, θα ακολουθήσει σύγκριση αυτών με τα αποτελέσματα της εκάστοτε βέλτιστης στατιστικής μεθόδου για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη.

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 7ο

Κεφάλαιο 7 ^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων της μεθόδου των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων	143
7.1 Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Matlab.....	143
7.2 Εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων του MATLAB.....	143
7.3 Επιλογή Νευρώνων.....	143
7.4 Περιγραφή του Νευρωνικού Μοντέλου	145
7.5 Αποτελέσματα των προβλέψεων του ΤΝΔ	152

Κεφάλαιο 7^ο Παρουσίαση Αποτελεσμάτων της μεθόδου των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

7.1 Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Matlab

Η MATLAB είναι μια υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού και παράλληλα ένα περιβάλλον εργασίας στο οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάπτυξη αλγορίθμου, απεικόνιση στοιχείων – αποτελεσμάτων, ανάλυση δεδομένων, αριθμητικοί υπολογισμοί. Το λογισμικό πακέτο MATLAB καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών, όπως επεξεργασία εικόνων και σημάτων, επικοινωνίες, σχεδιασμός ελέγχου, μετρήσεις, προσομοιώσεις, οικονομικές αναλύσεις κ.ά.. Οι εφαρμογές του MATLAB επεκτείνονται με τη χρήση των πρόσθετων εργαλειοθηκών (MATLAB toolbox).

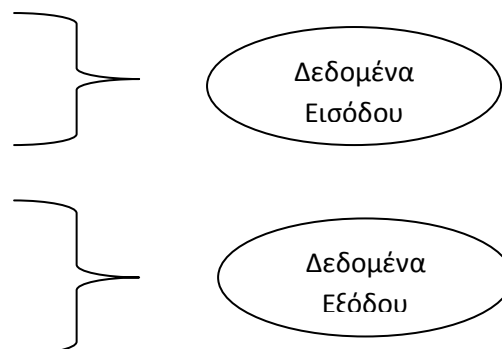
7.2 Εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων του MATLAB

Το εργαλείο εκπαίδευσης νευρωνικών δικτύων του MATLAB (Neural Network Toolbox, NNET) χρησιμοποιεί τη λογική δημιουργίας των νευρωνικών δικτύων και αυτοματοποιεί τις διαδικασίες. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει νευρωνικά δίκτυα σε διάφορες εφαρμογές. Το NNET παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει το νευρωνικό δίκτυο της επιλογής του είτε με χρήση γραφικού περιβάλλοντος (GUI, Graphical User Interface) είτε με το να ορίζει τα χαρακτηριστικά του (μέθοδος εκπαίδευσης, αριθμός νευρώνων, αριθμός κρυφών στρωμάτων, κ.ά.) μέσα από τη γραμμή εντολών του MATLAB.

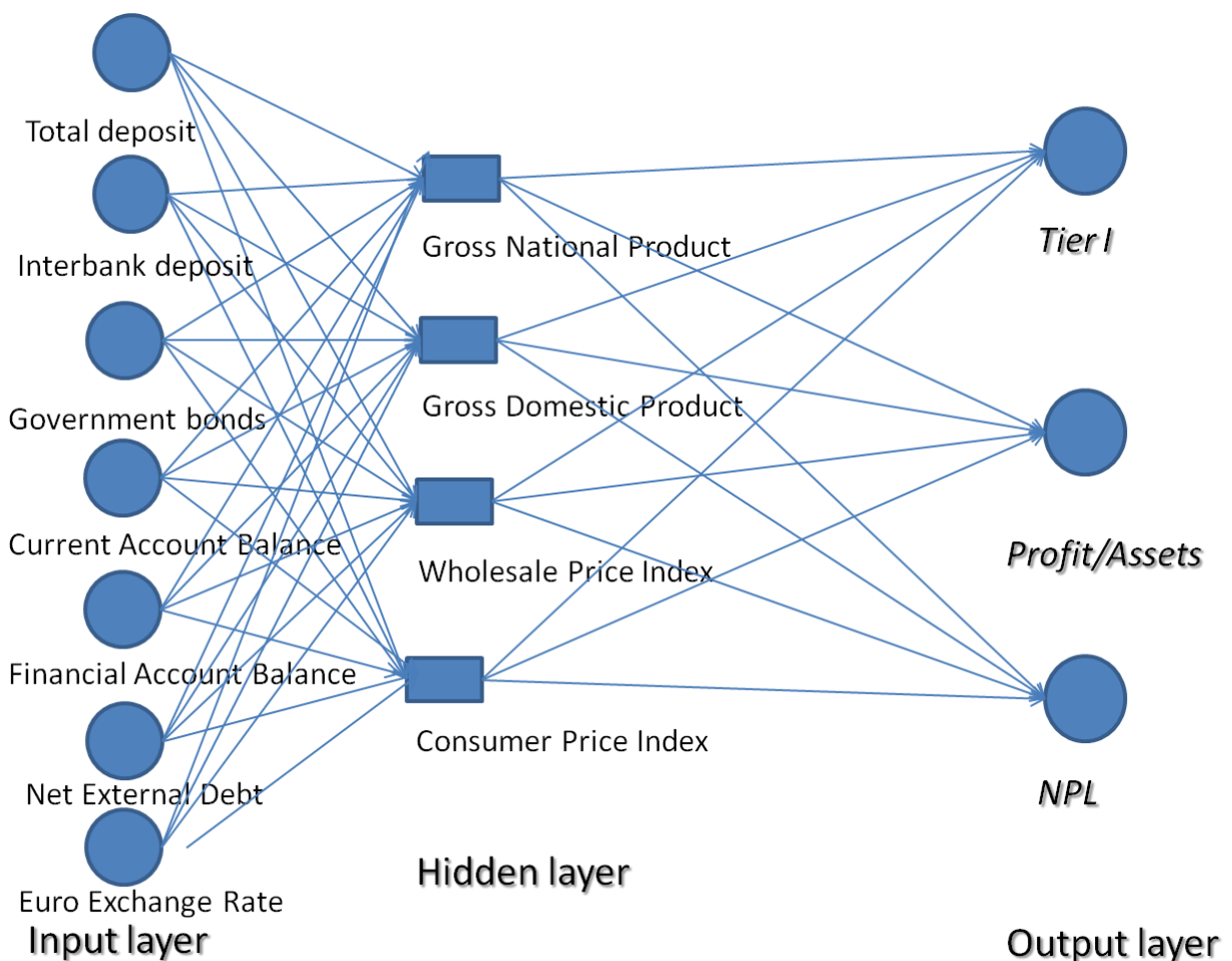
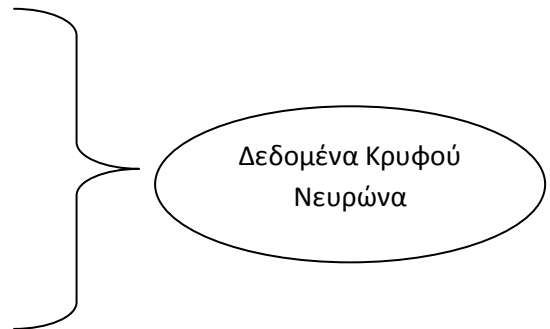
7.3 Επιλογή Νευρώνων

- Ομόλογα Δημοσίου
- Διατραπεζικές Καταθέσεις
- Καταθέσεις Πελατών

- Δείκτης Κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I)
- $\frac{\text{Κέρδη}}{\text{Ενεργητικό}}$
- Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)



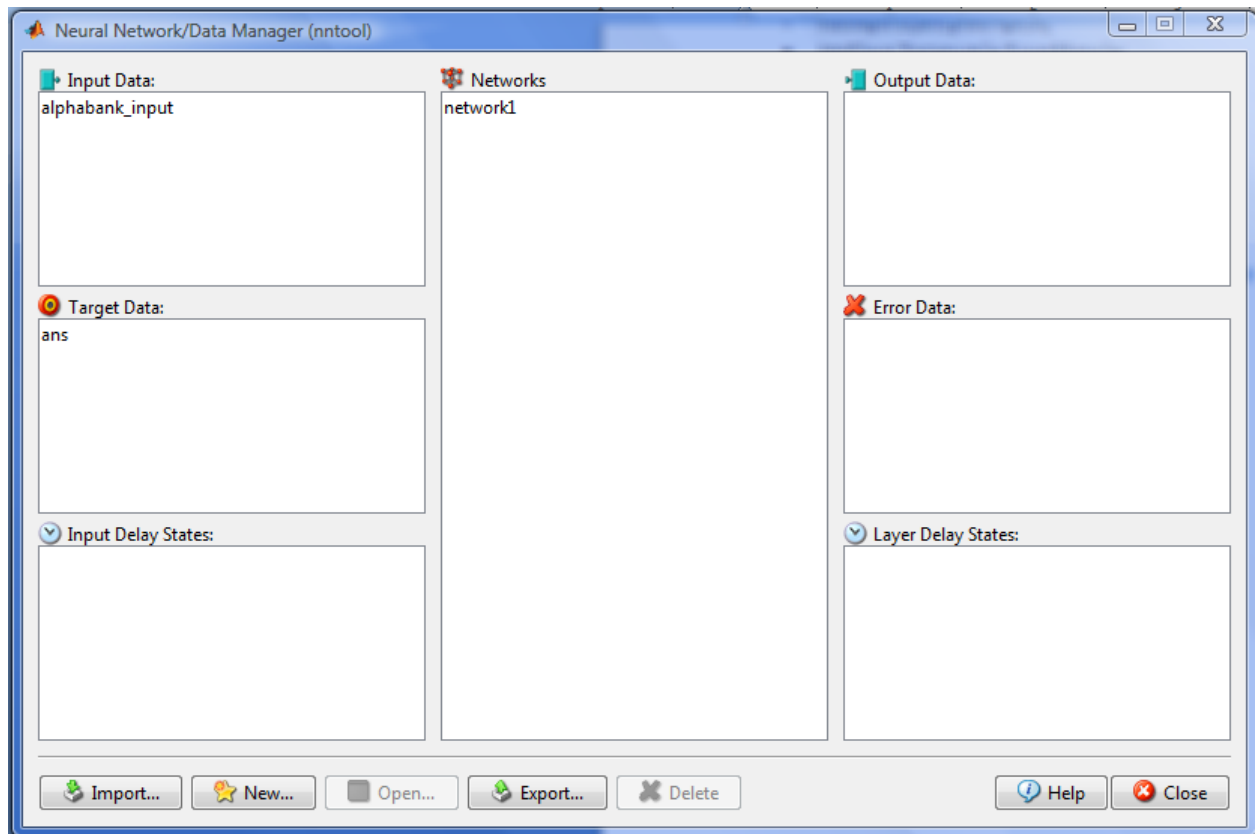
- Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
- Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- Δείκτης Τιμών Χονδρικής
- Δείκτης Τιμών Καταναλωτή
- Καθαρό Εξωτερικό Χρέος
- Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών
- Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών
- Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ



Σχήμα 20 Παράδειγμα Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου που χρησιμοποιήθηκε.

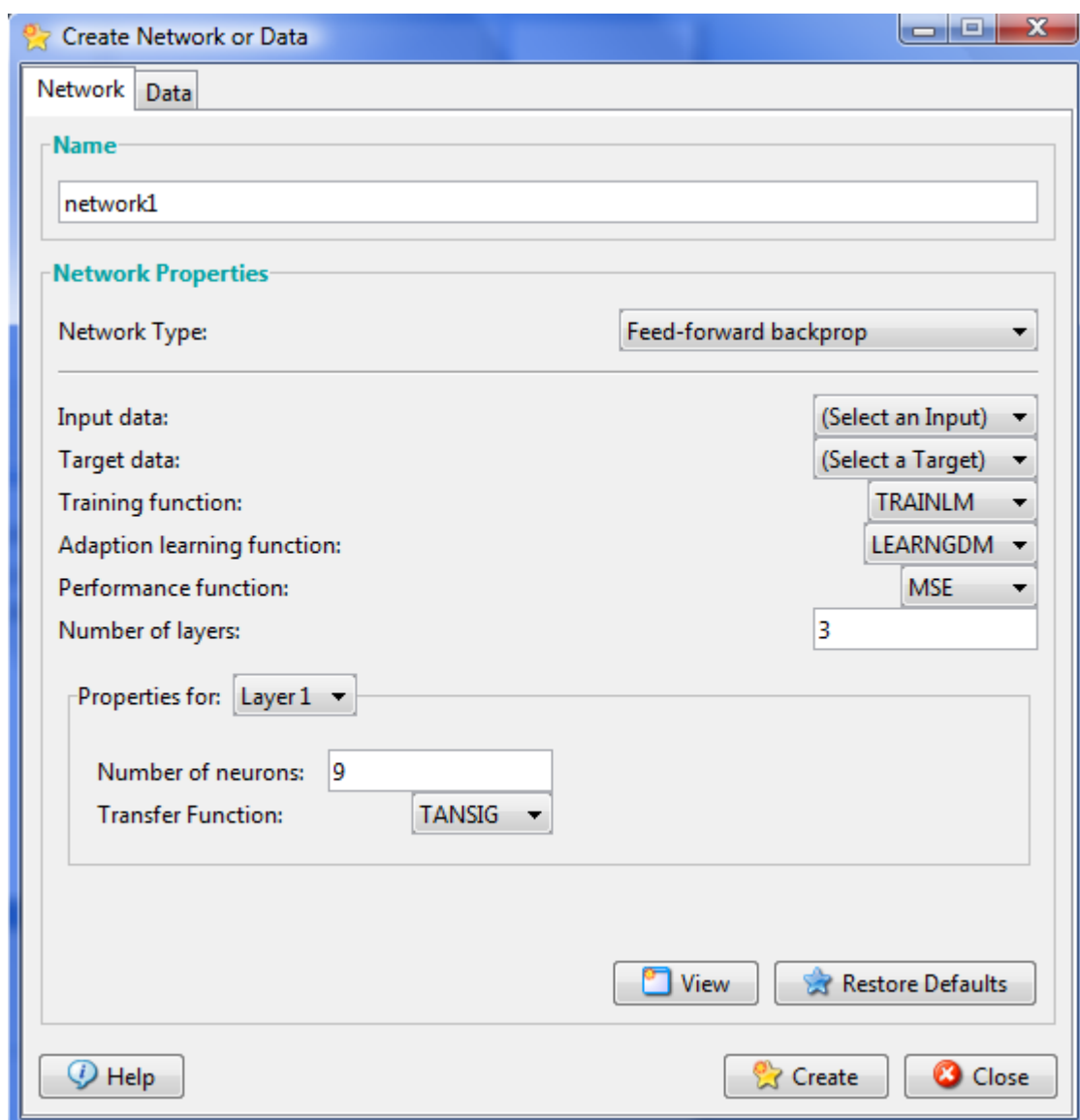
7.4 Περιγραφή του Νευρωνικού Μοντέλου

Εφόσον είμαστε στο περιβάλλον του Matlab , αν δώσουμε την εντολή “nntool” θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο.



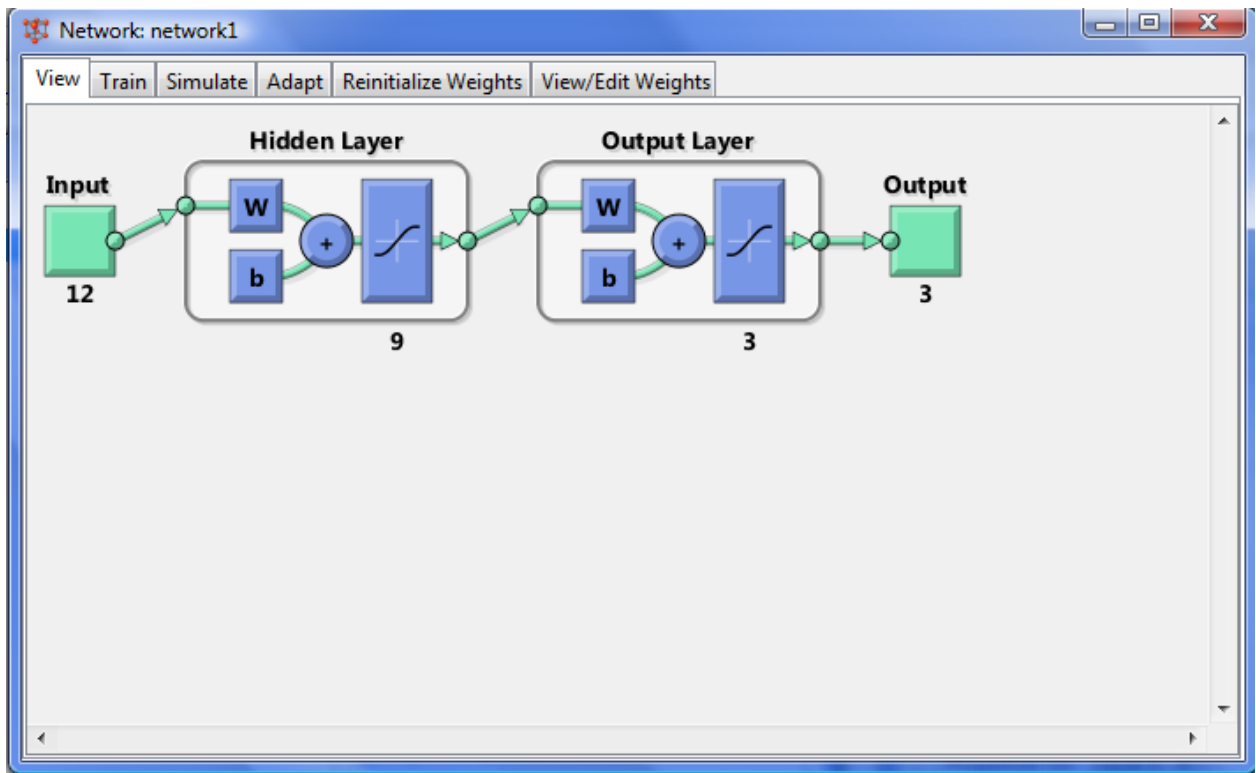
Σχήμα 21 Παράθυρο της εντολής nntool του MATLAB

Για να εισάγουμε τα δεδομένα μας, πατάμε στο κουμπί “Import” και επιλέγουμε τα αρχεία όπου έχουμε αποθηκευμένες τις χρονοσειρές , εισόδου και εξόδου και τις καταχωρούμε στα “Input Data” και “Target Data” αντίστοιχα. Έπειτα, για να δημιουργήσουμε το Νευρωνικό Δίκτυο πατάμε το κουμπί “New” και εμφανίζεται το εξής παράθυρο.



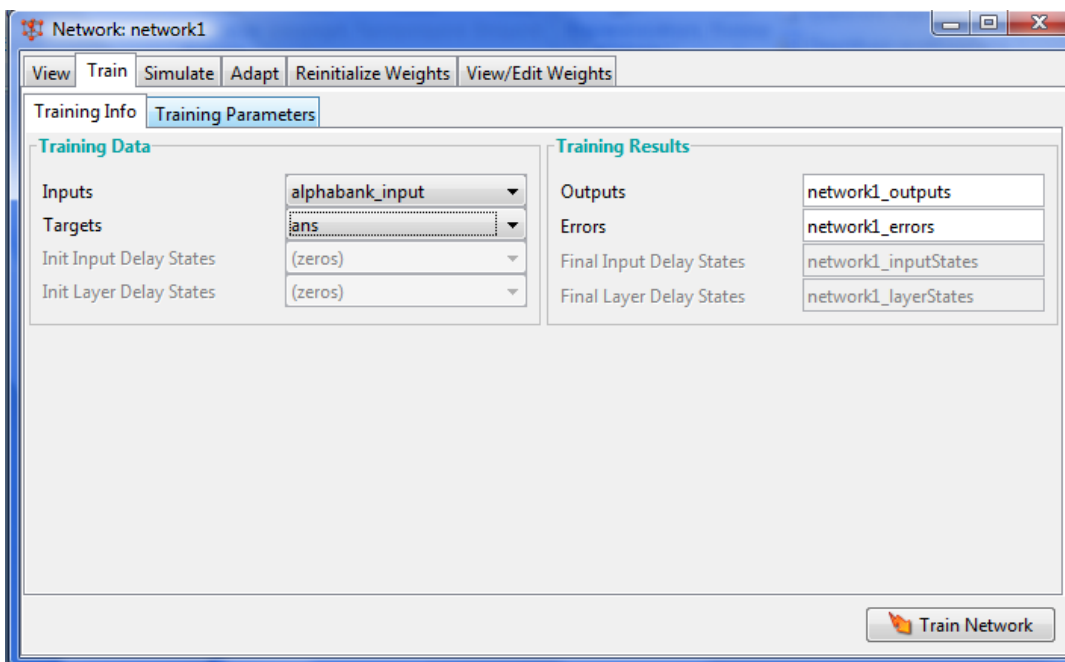
Σχήμα 22 Παράθυρο Δημιουργίας ΤΝΔ

Στο συγκεκριμένο παράθυρο, κάνουμε τις απαραίτητες επιλογές για να δημιουργήσουμε το κατάλληλο Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο. Εν προκειμένω, κάτω από την ταμπέλα “Name” καταχωρούμε το όνομα του Ν.Δ. και έπειτα επιλέγουμε τον τύπο του. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε ως επί το πλείστο, το “feed-forward backprop” είδος Τ.Ν.Δ., αλλά σίγουρα έγιναν δοκιμές με τα περισσότερα διαθέσιμα είδη, ώστε να καταλήξουμε στο προκείμενο. Στις ταμπέλες “input data” και “target data” διαλέγουμε τις χρονοσειρές εισόδου και εξόδου που μόλις πριν είχαμε εισάγει. Ως συνάρτηση εκμάθησης “Training function” επιλέγουμε την TRAINLM και ως προσαρμογή της λειτουργίας εκμάθησης, “adaption learning function” την LEARNGDM. Ως “performance function” επιλέγουμε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα “MSE” και στον αριθμό επιπέδων “number of layers” γράφουμε “3”. Τέλος για τον αριθμό των κρυμμένων νευρώνων επιλέγουμε τον αριθμό εννιά, όσος δηλαδή και ο αριθμός των χρονοσειρών που θα χρησιμοποιηθούν ως «κρυφές». Στη συνέχεια πατάμε “create” και αμέσως δημιουργήθηκε το Τ.Ν.Δ. με το αντίστοιχο όνομα στο προηγούμενο παράθυρο του “nntool”. Με διπλό κλικ πάνω στο όνομα του Τ.Ν.Δ. που δημιουργήσαμε εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο.

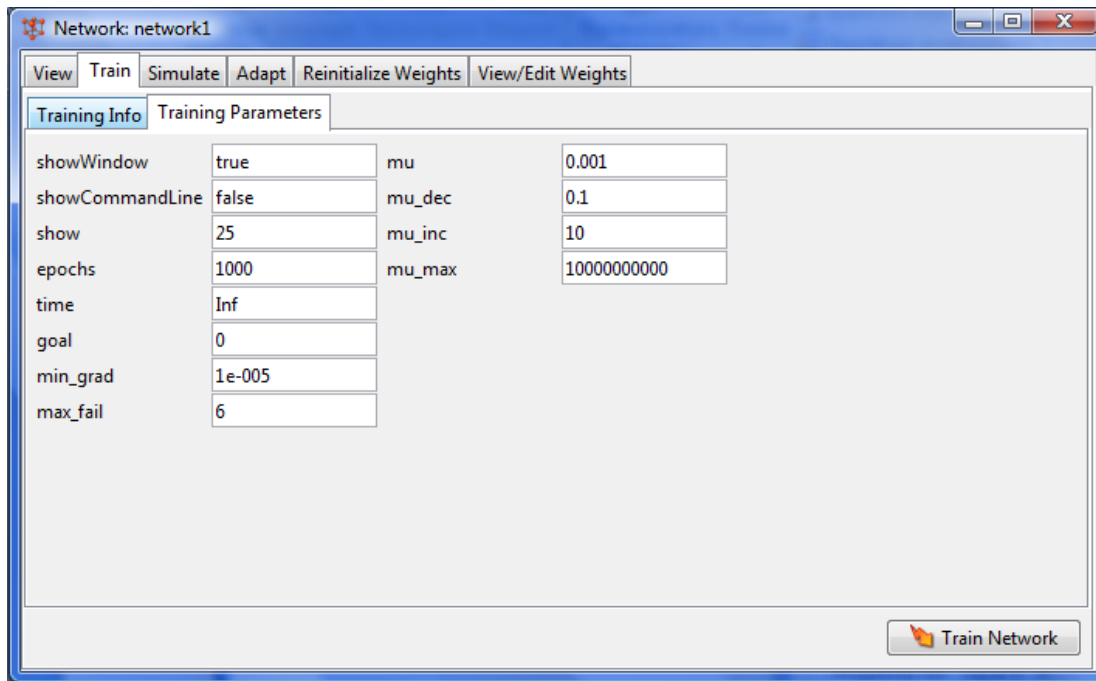


Σχήμα 23 Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ που δημιουργήσαμε.

Στο συγκεκριμένο παράθυρο μπορούμε να διαχειριστούμε το Τ.Ν.Δ., να διαμορφώσουμε τις παραμέτρους εκπαίδευσης, να το εκπαιδύσουμε και να το προσαρμόσουμε στα μέτρα μας. Στην καρτέλα “train” επιλέγουμε πάλι τις χρονοσειρές που θα τρέξουμε καθώς και τις παραμέτρους εκπαίδευσης.

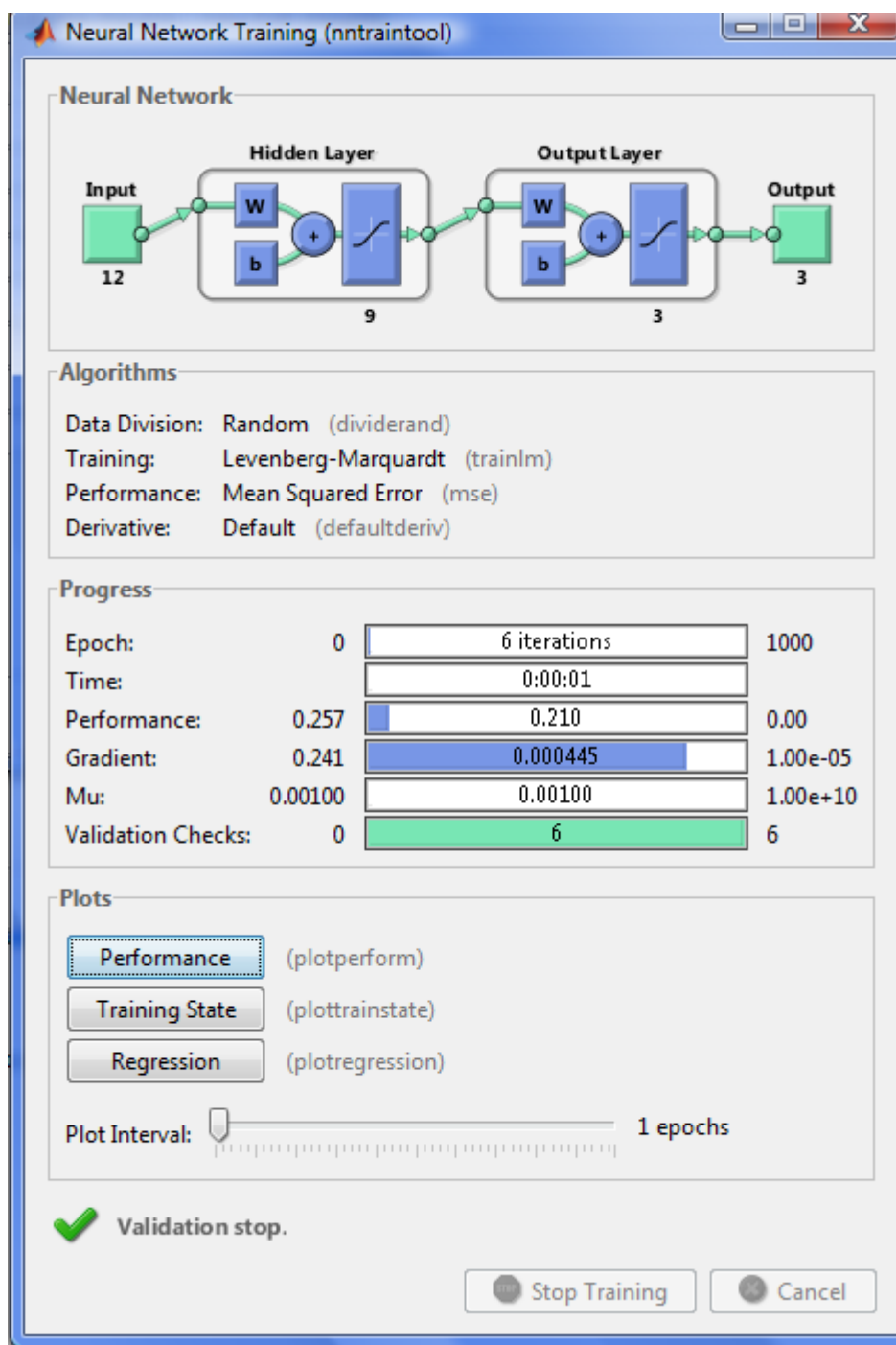


Σχήμα 24 Παράθυρο επιλογών του ΤΝΔ που δημιουργήσαμε, καρτέλα εκπαίδευσης.



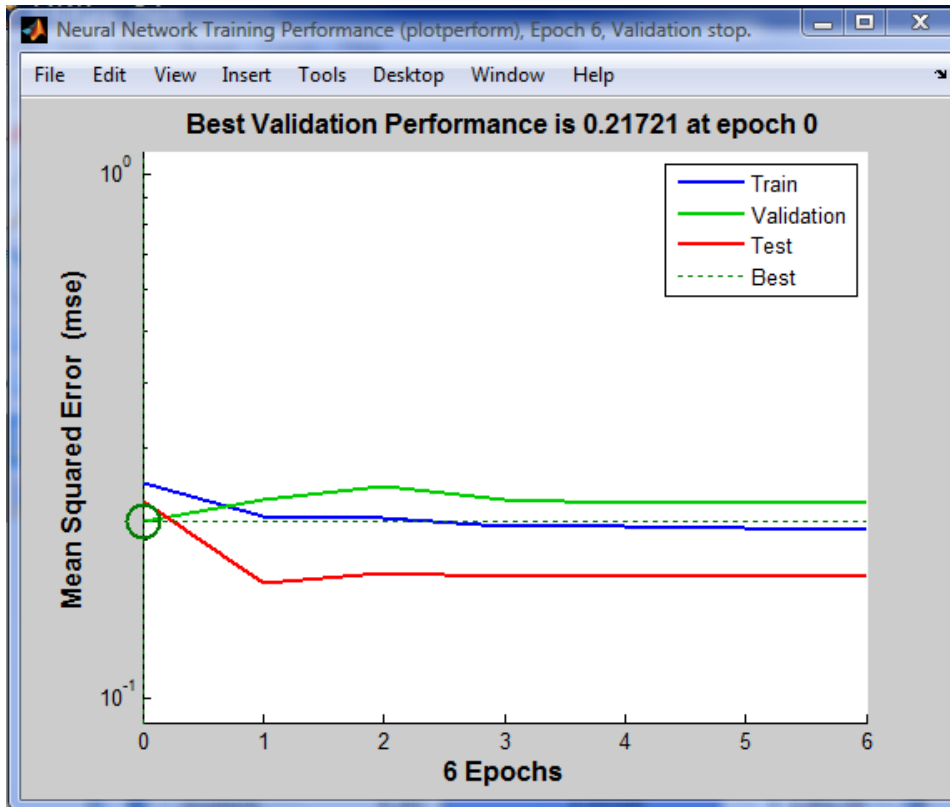
Σχήμα 25 Παράθυρο επιλογών του TND που δημιουργήσαμε, καρτέλα παραμέτρων εκπαίδευσης.

Πατώντας το κουμπί “Train Network” ξεκινάει η εκπαίδευση του T.N.Δ. και ως αποτέλεσμα αυτού, εμφανίζεται το παράθυρο που φαίνεται παρακάτω. Με το κουμπί “stop training” μπορούμε να σταματήσουμε πρόωρα την εκπαίδευση, διαφορετικά θα σταματήσει αυτόματα, όταν μια από τις έξι μπάρες (Epoch, Time, Performance, Gradient, Mu και Validation Checks) γεμίσει. Στο παράθυρο αυτό μπορούμε επιπλέον να δούμε την απόδοση “performance”, την κατάσταση εκπαίδευσης “training state” και την «οπισθοδρόμηση» “regression”, των οποίων και τα παράθυρα φαίνονται παρακάτω.



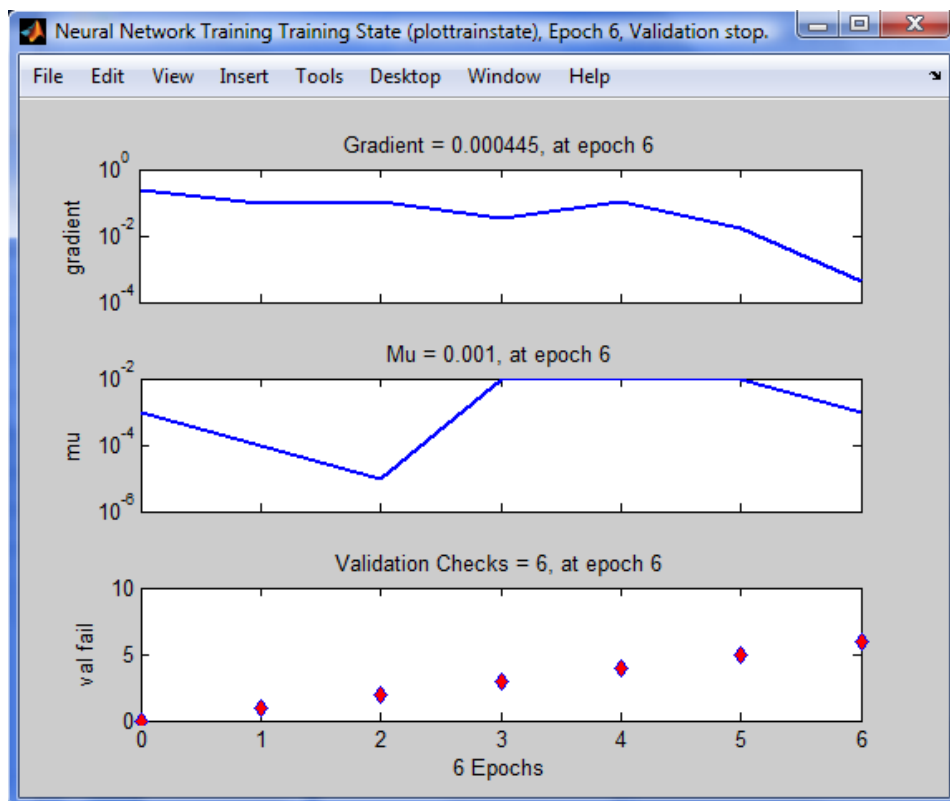
Σχήμα 26 Παράθυρο αποτελεσμάτων εκπαίδευσης.

Η απόδοση (performance) φαίνεται διαχρονικά, σε ένα διάγραμμα όπου ο κάθετος άξονας αναπαριστά το σφάλμα που έχουμε επιλέξει (εδώ είναι το μέσο τετραγωνικό σφάλμα) και ο οριζόντιος τις εποχές που έχουμε επιλέξει. Στο διάγραμμα αυτό μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις γραμμές. Η γραμμή της εκπαίδευσης (train), η γραμμή της επικύρωσης-επαλήθευσης (validation), η γραμμή του ελέγχου (test), και με διακεκομμένη γραμμή την βέλτιστη απόδοση μεταξύ αυτών των τριών.

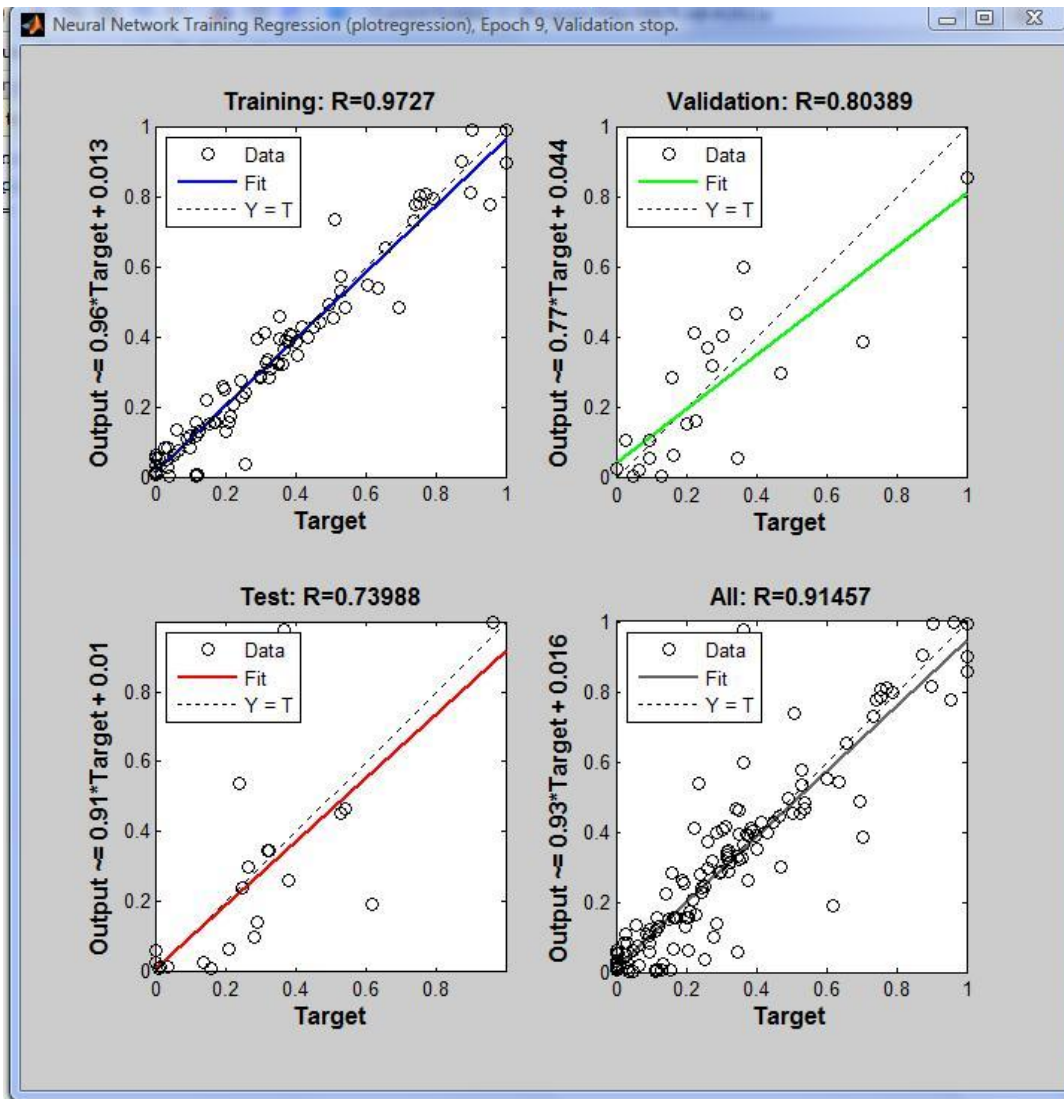


Σχήμα 27 Γραμμή της επικύρωσης- επαλήθευσης.

Η κατάσταση εκπαίδευσης "training state".



Σχήμα 28 Γραμμή ελέγχου



Σχήμα 29 Επιλογή οπισθοδρόμησης (regression)

Τέλος στην «οπισθοδρόμηση» (regression) φαίνεται σε διάγραμμα η γραμμή της εκπαίδευσης (train), η γραμμή της επικύρωσης- επαλήθευσης (validation), η γραμμή του ελέγχου (test) και η σύνθεσή τους (all) με ποσοστά που έχει προκαθορίσει ο χρήστης (εδώ έχουμε χρησιμοποιήσει, 80% για εκπαίδευση, 10% για επαλήθευση και 10% για έλεγχο). Αφού έχουμε τρέξει τα δεδομένα μας, τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα στο αρχικό παράθυρο (nntool).

7.5 Αποτελέσματα των προβλέψεων του ΤΝΔ

Σύμφωνα με την διαδικασία που περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους του παρόντος κεφαλαίου και μετά την εκπαίδευση του Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου λάβαμε τα εξής αποτελέσματα για τις χρονοσειρές που μελετάμε.

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	7.682	5.194	11.289	11.362	8.569
42	2000 Β΄	8.345	4.565	8.352	11.689	9.047
43	2000 Γ΄	7.132	4.218	7.872	12.380	9.144
44	2000 Δ΄	8.203	5.752	11.017	11.660	9.249

Διάγραμμα 20 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I)

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	-1.147	-0.021	-0.141	-0.137	0.031
42	2000 Β΄	-1.165	-0.015	-0.106	-0.143	0.051
43	2000 Γ΄	-1.146	-0.008	-0.110	-0.143	-0.027
44	2000 Δ΄	-0.923	-0.034	-0.263	-0.135	-0.012

Διάγραμμα 21 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το λόγο Κέρδη/Ενεργητικό

A/A	Τρίμηνο	ΑΤΕ	EUROBANK	ALPHABANK	ΕΤΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ
41	2000 Α΄	18.580	5.747	6.157	5.759	5.566
42	2000 Β΄	20.058	7.353	6.954	6.705	6.345
43	2000 Γ΄	22.273	7.363	7.667	6.752	6.505
44	2000 Δ΄	23.999	7.698	7.141	7.863	6.078

Διάγραμμα 22 Αποτελέσματα των ΤΝΔ για το δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)

Περιεχόμενα Κεφάλαιο 8ο

Κεφάλαιο 8 ^ο Σχολιασμός αποτελεσμάτων και μελλοντικές προεκτάσεις.	155
8.1 Σύγκριση σφαλμάτων ΤΝΔ και στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης.....	155
8.2 Μελλοντικές προεκτάσεις.....	164

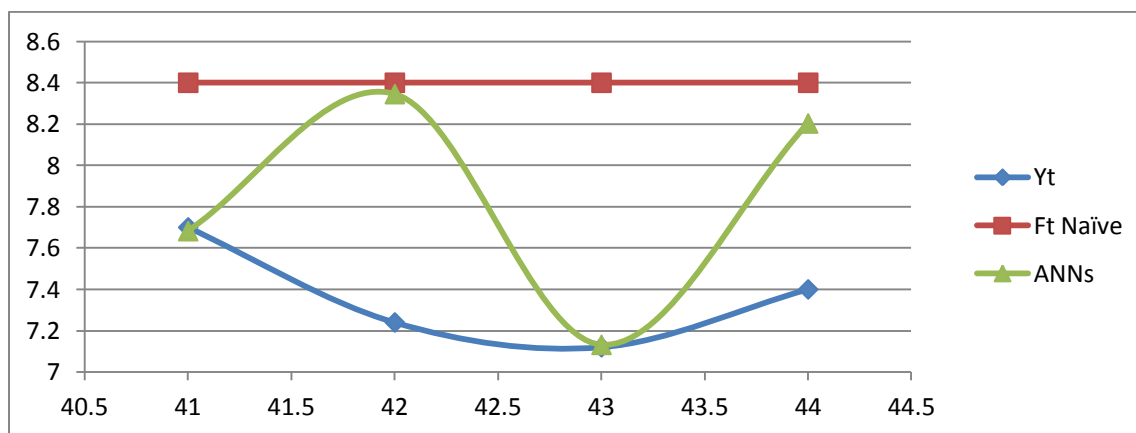
Κεφάλαιο 8^ο Σχολιασμός αποτελεσμάτων και μελλοντικές προεκτάσεις.

8.1 Σύγκριση σφαλμάτων ΤΝΔ και στατιστικών μεθόδων πρόβλεψης.

Για να μπορέσουμε να αποφανθούμε για το αν η μέθοδος που αναπτύξαμε με την χρήση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων δίνει καλύτερα αποτελέσματα πρόβλεψης σε σύγκριση με τις στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης, θα παρουσιάσουμε μια σύγκριση μεταξύ τους.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	1.494	1.864	1.817	2.329	2.499	0.467
Mae	1.164	1.348	1.331	1.513	1.568	0.484
Mape	14.151	18.402	18.171	20.641	21.389	6.628
sMape	13.171	16.806	16.613	18.670	19.282	6.218

Πίνακας 38 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων και των ΤΝΔ για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

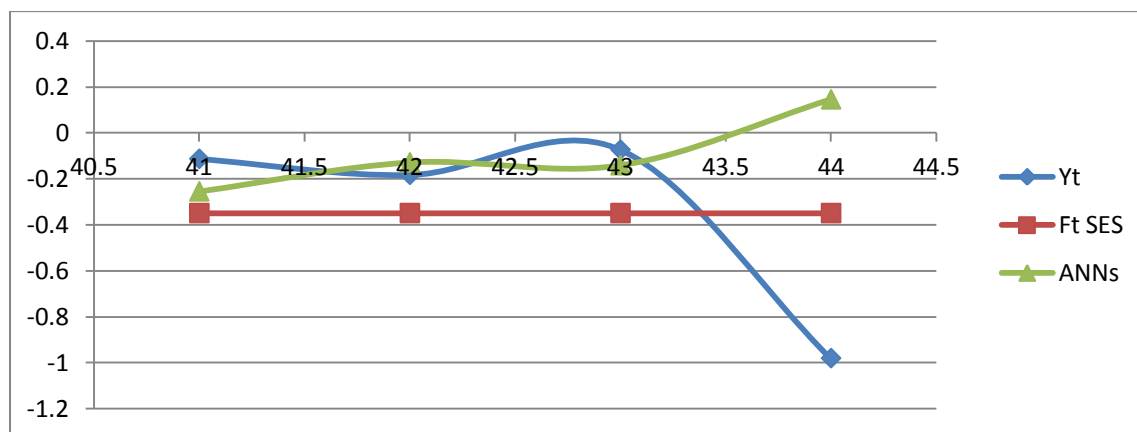


Διάγραμμα 23 Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

Όπως φαίνεται και στον πίνακα των σφαλμάτων η απλοική μέθοδος πρόβλεψης έχει μικρότερα σφάλματα από αυτή των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων και αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί καλύτερα από το διάγραμμα, όπου μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι η γραμμή που συνδέει τις προβλέψεις της απλοικής μεθόδου ακολουθεί καλύτερα την πραγματική χρονοσειρά σε σύγκριση με αυτή των ΤΝΔ.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	1.494	<u>0.139</u>	0.292	2.132	0.206	0.324
Mae	1.164	<u>0.012</u>	0.476	1.402	0.271	0.347
Mape	-	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 39 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

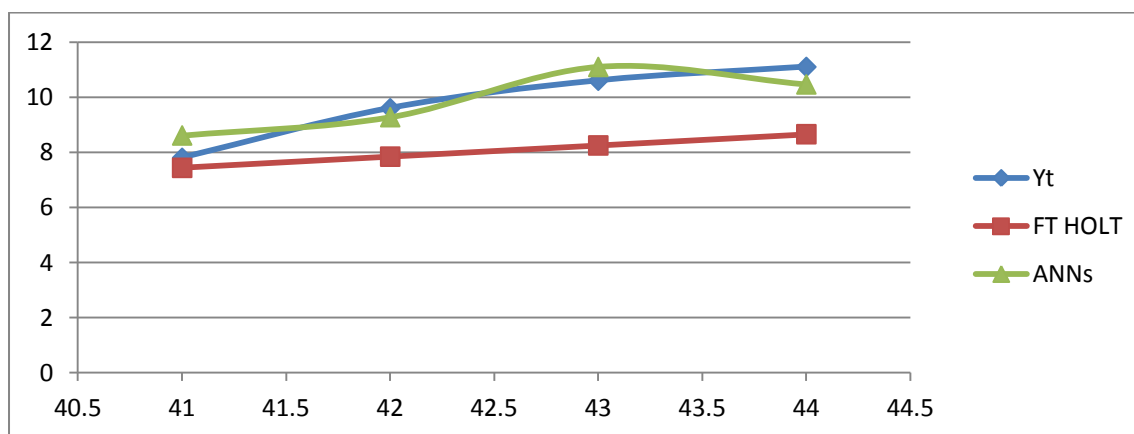


Διάγραμμα 24 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.

Όπως φαίνεται στον πίνακα σφαλμάτων, η μέθοδος SES δίνει μικρότερο σφάλμα από την μέθοδο των ΤΝΔ και αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί και από το πιο πάνω διάγραμμα, όπου συγκρίνονται η βέλτιστη στατιστική μέθοδος με την πραγματική τιμή της χρονοσειράς και τα αποτελέσματα των ΤΝΔ.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	6.323	7.268	<u>3.675</u>	38.875	13.516	0.354
Mae	2.175	2.382	<u>1.728</u>	5.891	3.386	0.567
Mape	20.808	22.969	<u>16.780</u>	58.428	33.176	6.051
sMape	24.063	26.774	<u>18.639</u>	85.335	40.898	5.952

Πίνακας 40 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.

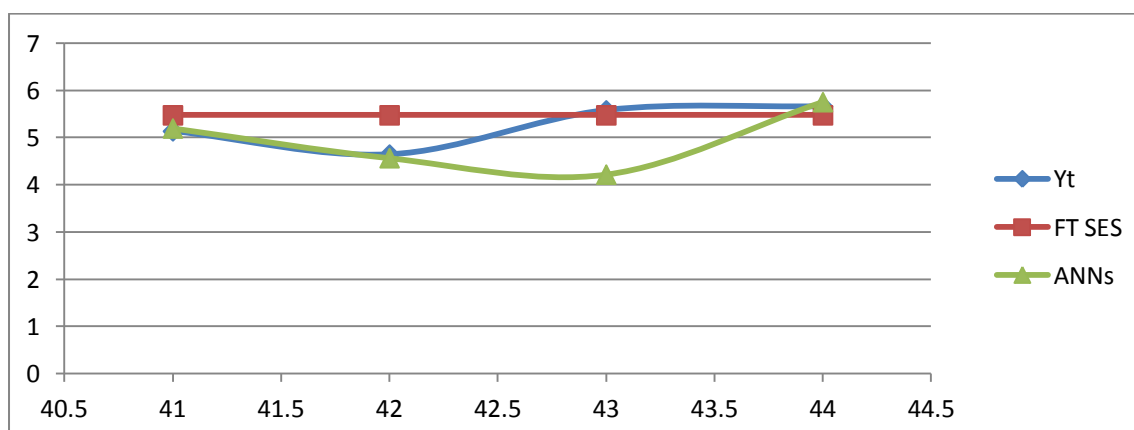


Διάγραμμα 25 Συγκριτικό Διάγραμμα αποτελεσμάτων πρόβλεψης της βέλτιστης στατιστικής μεθόδου και των ΤΝΔ για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος.

Σε αυτή την περίπτωση, η μέθοδος των ΤΝΔ δίνουν ξεκάθαρα μικρότερα σφάλματα σε σύγκριση με την βέλτιστη στατιστική μέθοδο HOLT και το ίδιο αποδεικνύει και το παραπάνω διάγραμμα.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.22221	0.21241	2.6223	1.01899	0.250	0.470091
Mae	0.24011	0.21874	1.51875	0.87152	0.469	0.397206
Mape	7.44436	6.67305	28.2626	15.9299	8.966	7.20444
sMape	7.01374	7.01448	33.5104	17.7866	9.0261	8.055349

Διάγραμμα 26 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Eurobank.

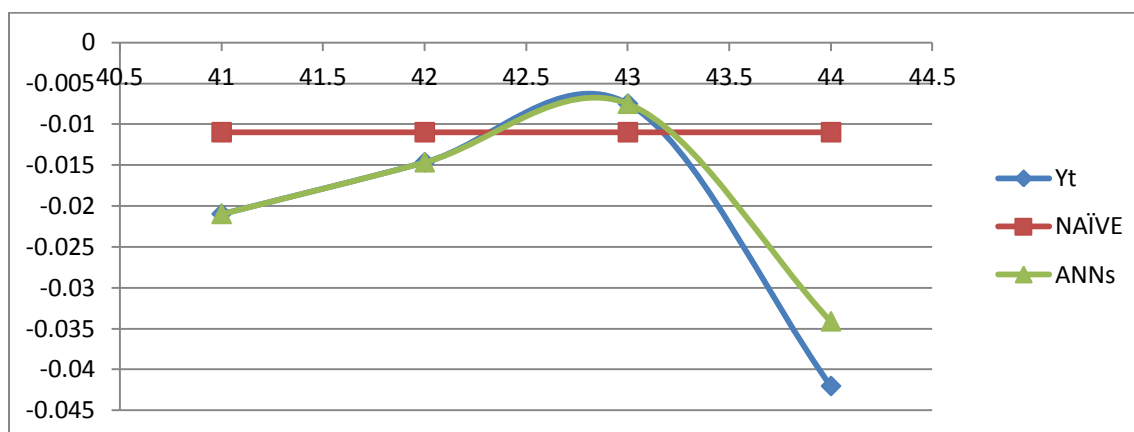


Διάγραμμα 27 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Eurobank

Όπως φαίνεται στον πίνακα σφαλμάτων, η μέθοδος SES δίνει μικρότερο σφάλμα από την μέθοδο των ΤΝΔ και αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί και από το πιο πάνω διάγραμμα, όπου συγκρίνονται η βέλτιστη στατιστική μέθοδος με την πραγματική τιμή της χρονοσειράς και τα αποτελέσματα των ΤΝΔ.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.000272	0.013059	0.013038	0.003897	0.001969	1.6E-05
Mae	0.010292	0.113545	0.113564	0.055351	0.035139	0.0020
Mape	-	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-	-

Σχήμα 30 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Eurobank.

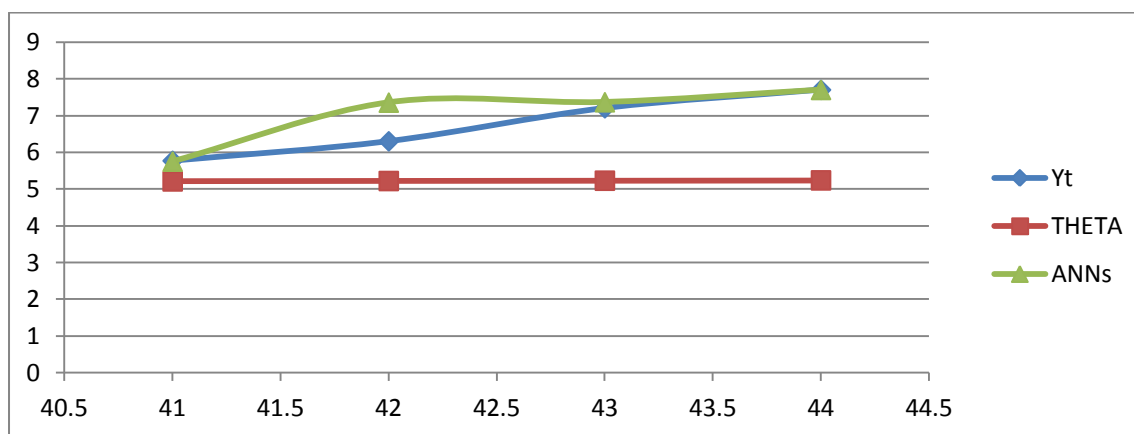


Διάγραμμα 28 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank

Στην περίπτωση της χρονοσειράς του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank, η μέθοδος των ΤΝΔ δίνουν ξεκάθαρα μικρότερα σφάλματα σε σύγκριση με την βέλτιστη στατιστική μέθοδο NAIVE και το ίδιο αποδεικνύει και το παραπάνω διάγραμμα.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	2.946	2.946	14.542	11.599	2.859	0.284
Mae	1.543	1.543	3.735	3.321	1.519	0.310
Mape	21.896	29.664	54.806	48.598	21.563	4.848
sMape	25.135	25.135	75.862	64.590	24.699	4.520

Διάγραμμα 29 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.



Διάγραμμα 30 Συγκριτικό διάγραμμα αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Eurobank.

Στην περίπτωση της χρονοσειράς του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Eurobank, η μέθοδος των ΤΝΔ δίνουν ξεκάθαρα μικρότερα σφάλματα σε σύγκριση με την βέλτιστη στατιστική μέθοδο THETA και το ίδιο αποδεικνύει και το παραπάνω διάγραμμα.

Στη συνέχεια καταστρώσαμε τους αντίστοιχους πίνακες σφαλμάτων και των υπόλοιπων τριών τραπεζών, της Alfabank, της τράπεζα Πειραιώς και της Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος και είναι διαθέσιμοι παρακάτω.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	5.2371	6.3267	6.2999	3.3826	6.3618	3.4592
Mae	1.755	2.042	2.285	1.1071	2.294	1.1884
Mape	19.174	26.2651	20.1315	16.9547	20.2033	10.405
sMape	22.7682	22.7682	22.7291	17.7704	22.8305	11.94

Πίνακας 41 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Alfabank.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.0005	0.0366	0.0249	0.0015	1.4994	0.0348
Mae	0.0211	0.1907	0.1571	0.036	1.0528	0.1766
Mape	-	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 42 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Alfabank.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	3.5125	4.8257	4.2432	0.3909	8.0433	0.4722
Mae	1.675	2.0295	1.9095	0.0901	2.7232	0.4225
Mape	21.6948	37.966	25.0224	7.7837	36.1714	5.1903
sMape	24.8988	31.1727	29.036	7.811	44.5569	5.5472

Πίνακας 43 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Alphabank.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.4675	0.4548	0.5565	0.8382	0.4499	0.4463
Mae	0.175	0.1338	0.475	0.5359	0.5058	0.5681
Mape	4.8295	5.4214	4.7499	5.2764	5.2008	5.9035
sMape	5.0093	5.2354	5.0078	5.7026	5.3475	6.0809

Πίνακας 44 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την τράπεζα Πειραιώς.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.0895	0.0773	0.0514	0.0703	0.3	0.0048
Mae	0.2941	0.2726	0.2181	0.2596	0.5035	0.0501
Mape	-	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 45 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την τράπεζα Πειραιώς.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	2.55	2.595	9.1323	7.0767	3.165	0.6305
Mae	1.4	1.416	2.9245	2.5395	1.6193	0.5488
Mape	20.4558	27.8515	44.2459	38.185	23.9335	7.6774
sMape	23.3759	23.6843	57.2434	47.7335	27.6975	8.2185

Πίνακας 46 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	1.72	2.2962	3.2272	3.0843	2.4117	0.9099
Mae	0.7	1.0326	1.4066	1.3426	1.1963	0.853
Mape	8.7225	10.6341	10.951	10.4016	9.2905	7.0251
sMape	9.1871	9.7783	11.9971	11.3974	10.0511	7.1147

Πίνακας 47 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	0.2274	0.5348	0.021	0.3869	0.4175	0.0003
Mae	0.4766	0.7312	0.1444	0.6219	0.6459	0.0156
Mape	-	-	-	-	-	-
sMape	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 48 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.

	NAIVE	SES	HOLT	DAMPED	THETA	ANNs
Mse	3.3125	3.6965	7.0851	2.51	5.873	0.1401
Mae	1.575	1.6925	2.5156	1.441	2.2498	0.3578
Mape	21.3207	32.0403	35.1033	19.837	31.1736	5.0195
sMape	24.5384	26.6941	43.0738	22.3001	37.5166	5.0958

Πίνακας 49 Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των στατιστικών μεθόδων για την χρονοσειρά του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος.

Ακολουθήσαμε την ίδια διαδικασία για όλες τις υπόλοιπες τράπεζες και τελικά παραθέτουμε τον τελικό συγκριτικό πίνακα των βέλτιστων μεθόδων. Σε περιπτώσεις που δύο μέθοδοι εμφανίζονται ως βέλτιστες σε διαφορετικά είδη σφαλμάτων, έγιναν κάποιες παραδοχές οι οποίες και φαίνονται στις υποσημειώσεις.

	ATE	EUROBANK	ALPHABANK	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΕΤΕ
TIER I	ANNs	SES	ANNs ³	SES ⁴	ANNs
Κέρδη/ Ενεργητικό	SES	ANNs	NAIVE ⁵	ANNs	ANNs
NLP	ANNs	ANNs	DAMPED ⁶	ANNs	ANNs

Διάγραμμα 31 Συγκριτικό πίνακα των βέλτιστων μεθόδων για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη

Ειδικότερα, όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε από τους παραπάνω πίνακες των σφαλμάτων πρόβλεψης, η μέθοδος που αναπτύξαμε με τα Τεχνικά Νευρωνικά Δίκτυα μας αποδίδει τις προβλέψεις με τα μικρότερα σφάλματα στις περισσότερες χρονοσειρές.

Πιο συγκεκριμένα όσο αφορά στο Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE), στην χρονοσειρά του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER 1), για τις τράπεζες Alphabank, ΕΤΕ και Πειραιώς τα Νευρωνικά δίκτυα απέδωσαν τα μικρότερα σφάλματα, με δεύτερη σε σειρά καλύτερη μέθοδο να ακολουθεί η μέθοδος Theta (Θ) και η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης (SES). Στην Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος η βέλτιστη πρόβλεψη δόθηκε από την απλοϊκή μέθοδο (ΝΑΪΒΕ) ενώ μετά ακολουθούν με τη σειρά η μέθοδος HOLT, SES, THETA, DAMPED και τελευταία τα ΤΝΔ. Στην Τράπεζα Eurobank την βέλτιστη πρόβλεψη απέδωσε η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης SES και ακολουθούν η απλοϊκή μέθοδος, η μέθοδος THETA, τα ΤΝΔ και τέλος η DAMPED και η HOLT.

Για το Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό, στις τέσσερις από τις πέντε τράπεζες που μελετήθηκαν την καλύτερη πρόβλεψη δώσαν τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, ενώ ακολουθούν οι υπόλοιπες με πολύ μικρή διαφορά. Άξιο να σημειωθεί ότι σε μερικές περιπτώσεις η «μάχη σφάλματος» έγινε στο δεύτερο και τρίτο δεκαδικό ψηφίο, πράγμα που δείχνει ότι όλες οι μέθοδοι μας παρείχαν σε μεγάλο βαθμό ακριβείς προβλέψεις. Στην μόνη τράπεζα που δεν διακρίθηκαν τα ΤΝΔ, στην Alphabank, η απλοϊκή μέθοδος ΝΑΪΒΕ έδωσε την βέλτιστη πρόβλεψη.

³ Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος DAMPED ήταν λίγο καλύτερη για τα σφάλματα Mse και Mae. Για τα σφάλματα Mare και sMare η μέθοδος των ANNs είχε μεγάλο προβάδισμα έναντι της DAMPED. Επιλέχθηκε η μέθοδος των ANNs ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

⁴ Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος των ANNs ήταν αισθητά καλύτερη για το σφάλματα Mse. Για το σφάλμα Mae η SES έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα ενώ για τα σφάλματα Mare και sMare η μέθοδος HOLT είχε ένα πολύ μικρό προβάδισμα έναντι της SES. Επιλέχθηκε η μέθοδος SES ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

⁵ Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος NAIVE ήταν καλύτερη για τα σφάλματα Mse, Mae και Mare. Για το σφάλμα sMare η μέθοδος HOLT ήταν καλύτερη. Επιλέχθηκε η μέθοδος NAIVE ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

⁶ Για τον συγκεκριμένο δείκτη η μέθοδος DAMPED ήταν καλύτερη για τα σφάλματα Mse, Mae και Mare. Για το σφάλμα sMare η μέθοδος των ANNs ήταν καλύτερη. Επιλέχθηκε η μέθοδος DAMPED ως η συγκριτικά καλύτερη για τους δείκτες σφαλμάτων συνολικά.

Για το Μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE) του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP) τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα διακρίθηκαν σε όλες τις χρονοσειρές των διαφορετικών τραπεζών.

Στο Μέσο Απόλυτο σφάλμα, της χρονοσειράς του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER 1) τα βέλτιστα αποτελέσματα ποικίλουν ανάλογα με τις μεθόδους. Στην Αγροτική τράπεζα Ελλάδος τα ΤΝΔ έρχονται πρώτα και ακολουθούν οι υπόλοιπες προβλέψεις με πολύ μικρή διαφορά. Στην τράπεζα Eurobank έρχεται πρώτη η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης SES, ενώ ακολουθούν η απλοϊκή μέθοδος, τα ΤΝΔ, η μέθοδος THETA και η μέθοδος DAMPED. Στην τράπεζα AlphaBank διακρίνεται η μέθοδος DAMPED, ενώ στην τράπεζα Πειραιώς και στην Εθνική η απλοϊκή μέθοδος.

Στο Μέσο Απόλυτο σφάλμα, της χρονοσειράς του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό, στις τρεις από τις πέντε τράπεζες που μελετήθηκαν διακρίθηκε η μέθοδος των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων ενώ στις υπόλοιπες δύο η μέθοδος SES και η DAMPED.

Στο Μέσο Απόλυτο σφάλμα, της χρονοσειράς του δείκτη Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP), τα ΤΝΔ διακρίνονται ως βέλτιστες προβλέψεις στις τέσσερις από τις πέντε τράπεζες, ενώ στην τράπεζα AlphaBank η μέθοδος DAMPED μας παρείχε την καλύτερη πρόβλεψη.

Όσο αφορά στο Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Mean Absolute Percentage Error) της χρονοσειράς του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας (TIER 1), τα ΤΝΔ απέδωσαν τα βέλτιστα αποτελέσματα στις τρεις από τις πέντε τράπεζες, ενώ για την χρονοσειρά των μη εξυπηρετούμενων δανείων και στις πέντε τράπεζες. Στην χρονοσειρά του λόγου Κέρδη/Ενεργητικό, τα περισσότερα σφάλματα είναι εκτός περιορισμού. Ειδικότερα γνωρίζουμε ότι το μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα παίρνει τιμές από 0 έως 100, για αυτό και τα αποτελέσματά μας είναι διαγραμμισμένα, ώστε να μην τα λαμβάνουμε υπόψη μας. Η πιο πιθανή απάντηση στο ερώτημα γιατί βγήκαν εκτός περιορισμού τα σφάλματα, είναι ότι στην συγκεκριμένη χρονοσειρά παρατηρούνται και αρνητικοί αριθμοί οι οποίοι και συντελούν σε αυτό το παράλογο αποτέλεσμα. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρούμε και στο συμμετρικό μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (Symmetric Mean Absolute Percentage Error) για την ίδια χρονοσειρά. Ένα συμπέρασμα που μπορούμε να λάβουμε από την συγκεκριμένη παρατήρηση είναι ότι με την μέθοδο των ΤΝΔ δεν επηρεάστηκε το αποτέλεσμα και αυτό διότι τα δεδομένα ήταν σε κανονικοποιημένη μορφή όταν έγινε η πρόβλεψη.

Τέλος, στις εναπομένουσες χρονοσειρές παρατηρούμε εξίσου καλά αποτελέσματα της μεθόδου των ΤΝΔ ενώ με μικρή διαφορά έπονται η απλοϊκή μέθοδος (NAÏVE), η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης (SES) και η μέθοδος Theta (Θ).

8.2 Μελλοντικές προεκτάσεις

Η πρόβλεψη των χρηματοοικονομικών δεικτών και κατ' επέκταση η πρόβλεψη πιθανών οικονομικών κρίσεων, αποτελεί ένα μείζον ζήτημα για την οικονομία. Χρησιμοποιώντας τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, όπως καταλήξαμε από τα συμπεράσματα, έχουμε αρκετά πιο ακριβείς προβέψεις, σε χρονοσειρές που σχετίζονται μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, προκύπτουν πολλά νέα πεδία που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και μελέτης, προκειμένου να συντελεστεί μια πιο σφαιρική και ολιστική γνώση, σχετικά με την πρόβλεψη οικονομικών δεικτών.

Στη παρούσα διπλωματική εργασία, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερο εύρος δεδομένων, μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας, καθώς κάτι τέτοιο διασφαλίζει εντοπισμό των χαρακτηριστικών κάθε χρονοσειράς και πιο ακριβείς προβλέψεις με τις μεθόδους των χρονοσειρών. Ωστόσο, δεδομένα πριν από τη δεκαετία 2000-2010 δεν ήταν εύκολο να ανευρεθούν καθώς δεν υπήρχε συστηματική καταγραφή τους από μέρους των Τραπεζών.

Επιπρόσθετη μελέτη των σταδίων της διαδικασίας της μεθοδολογίας μπορεί να δώσει περισσότερες πληροφορίες για τις συνολικές ιδιότητες και την κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων. Έτσι, θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα διαφορετικό Νευρωνικό Δίκτυο με περισσότερους νευρώνες εισόδου, περισσότερα κρυμμένα πεδία και διαφορετικό αριθμό επαναλήψεων και συντελεστών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η χρήση συνδυαστικών μοντέλων πρόβλεψης, καθώς είναι πιθανόν να δώσει καλύτερα αποτελέσματα, αφού σε πολλές εφαρμογές έχει αποδειχθεί ότι λειτουργούν καλύτερα από τα απλά μοντέλα πρόβλεψης. Επιπλέον, η εφαρμογή του Self-Organizing Map για την πρόβλεψη, μπορεί να δώσει σημαντικά στοιχεία για την φερεγγυότητα και βιωσιμότητα των Τραπεζών.

Επιπλέον, η παραγωγή κριτικών προβλέψεων και ο συνδυασμός τους με κλασικές μεθόδους πρόβλεψης, θα μπορούσε να δώσει σημαντικά ευρήματα, καθώς υπάρχουν διαρκείς αλλαγές στο οικονομικό περιβάλλον τις οποίες δεν μπορούν να αξιολογήσουν οι στατιστικές μέθοδοι. Οι κριτικές προβλέψεις μπορεί να βασίζονται σε ειλημμένες πολιτικές αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και οικονομικές αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας, οι οποίες επηρεάζουν τους μακροοικονομικούς δείκτες και επομένως και την πορεία των τραπεζών.

Επίσης, ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η εξέταση πιο αναβαθμισμένων δεικτών σφάλματος για την μελέτη της ακρίβειας των χρονοσειρών που προαναφέρθηκαν, προκειμένου να συγκριθούν εκ νέου όλες οι μέθοδοι πρόβλεψης που εξετάστηκαν και να επιλεγεί η πιο αποδοτική.

Το πεδίο του πειράματος θα μπορούσε να διερευνηθεί, συμπεριλαμβάνοντας και άλλες εμπορικές τράπεζες είτε της Ελλάδας, είτε της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Επίσης θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τα μοντέλα πρόβλεψης για να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τη σχέση που υπάρχει μεταξύ της πραγματικής οικονομίας και του χρηματοπιστωτικού κλάδου. Το ίδιο θα μπορούσε να γίνει προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση

που έχει η εισαγωγή επιπρόσθετων παραμέτρων – μακροοικονομικών δεικτών στην συμπεριφορά των τραπεζών.

Είναι πολύ σημαντικό να μελετηθεί επίσης ο τρόπος χειρισμού των απρόβλεπτων γεγονότων, γνωστά και ως «μαύρος κύκνος», καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν απότομες μεταβολές του επιπέδου της χρονοσειράς και να επηρεάσουν τη πρόβλεψη των Νευρωνικών Δικτύων για τη συμπεριφορά των τραπεζών, κάτω από συνθήκες Stress Test . Ως τέτοιες θεωρούνται:

- «Κούρεμα» των κρατικών ομολόγων
- Οικονομική ύφεση για δύο συνεχόμενα χρόνια
- Διακύμανση στο δείκτη του επιτοκίου
- Χρεοκοπία της χώρας που δραστηριοποιείται η τράπεζα.

Τα προαναφερόμενα αποτελούν ένα μέρος των ζητημάτων που θα μπορούσαν να διερευνηθούν.

Εν κατακλείδι, η επαλήθευση των αποτελεσμάτων αυτή της μελέτης σε διαφορετικά σύνολα δεδομένων, αποτελεί χρήσιμη άσκηση, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να αποκαλύψει πολλές λεπτομέρειες για τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων και την αυτοβελτίωση της μεθοδολογίας.

Βιβλιογραφία

Ξένη βιβλιογραφία

- Coyle Brain (2000) Credit Risk Management –Measuring Risk, The chartered Institute of Bankers, Glenlake Firzroy Dearborn Publishers, Chicago and London
- Kaminski, G. L. and C. M. Reinhart, (1999), “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems”, *American Economic Review*, Vol.89,pp. 473-500.
- Simon Haykin, (2010) Νευρωνικά Δίκτυα και Μηχανική Μάθηση, Τρίτη έκδοση. Σελ. 45-67.
- Zhang, G., B.E. Patuwo & M. Y. Hu (1998) “Forecasting with artificial neural networks: The state of the art,” *International Journal of Forecasting*, 14, 35-62
- Refenes, A.N., Azema-Barac, M., 1994. Neural networks applications in financial asset management. *Neural Computing and Applications* 2, 13-39
- Julian Faraday; Chris Chatfield, 1998. Time Series Forecasting with Neural Networks: A Comparative Study Using the Airline Data *Applied Statistics, Volume 47, Issue 2, 231-250*
- Mehdi Khashei, Seyed Reza Hejazi, Mehdi Bijari, 2008. A new hybrid artificial neural network and fuzzy regression model for time-series forecasting. *Fuzzy Sets and Systems* 159, 769-786
- Sven F. Crone, 2005. Forecasting with Artificial Neural Networks EVIC 2005 Tutorial Santiago de Chile, 15 December 2005
- Kaastra, I., Boyd, M., 1995. Designing a neural network for forecasting financial and economic time series. *Neurocomputing*, 215-236.
- Stekler, H.O. 1991. Macroeconomic forecast evaluation techniques. *International Journal of Forecasting*, 73, 375-384.
- Aman Grande, Kose John, Lemma W. Senbet, Bank incentives, economic specialization, and financial crises in emerging economies, *Journal of International Money and Finance* Volume 27, Issue 5, September 2008, Pages 707-732
- Chris Edwards, The debt crisis and development: A comparison of major economic theories, *Geoforum*, Volume 19, Issue 1, 1988, Pages 3-28
- Fasika Haile, Susan Pozo, Currency crises contagion and the identification of transmission channels, *International Review of Economics & Finance* Volume 17, Issue 4, October 2008, Pages 572-588.
- J.H.Stock, Time Series : Economic Forrecasting, *International Encyclopedia of the Social &Behavioral Sciences*, Pages 15721-15724
- Masahiro Kawai, The resolution of the East crisis : financial and corporate sector restructuring, *Journal of the East Asian crisis: financial and corporate restructuring*, *Journal of Asian Economics* Volume 11, Issue 2, Summer 2000, Pages 133-168.

Michael D. Bordo, Christopher M. Meissner, David Stuckler, Foreign currency debt, financial crises and economic growth: Along- run view, *Journal of International Money and Finance*, Volume 29, Issue 4, June 2010, Pages 642-665.

Michael Webber, Finance and the real economy: theoretical implications of the finance crisis in Asia, *Geoforum*, Volume 32, Issue 1, February 2001, Pages 1-13.

Rebecca M. Nelson, Paul Belkin, Derek E. Mix, Greece's Debt Crisis: Overview, Policy Responses, and Implications, Congressional Research Service, April 2010.

Robert Fildes, Herman Stekler, The state of macroeconomic forecasting, *Journal of Macroeconomics*, Volume 24, Issue 4, December 2002, Pages 435-468.

Roy Batchelor, Bias in macroeconomic forecasts, *International Journal of Forecasting*, Volume 23, Issue 2, April-June 2007, Pages 189-203.

Spyros Makridakis, Forecasting accuracy and the assumption of constancy, *Omega*, Volume 9, Issue 3, 1981, Pages 307-311.

Spyros Makridakis, Michèle Hibon, The M3-Competition: results, conclusions and implications, *International Journal of Forecasting*, Volume 16, Issue 4, October-December 2000, Pages 451-476.

Makridakis, S., 1993. Accuracy measures: theoretical and practical concerns, *International Journal of Forecasting*, 9, 527-529.

Maditinos D., Chatzoglou P., (1998) "The use of Neural Networks in Forecasting, *Review of Economic Sciences*", Vol. 6, pp. 161-176.

Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee, V.E., John Wiley, (1984), "Forecasting: Methods and Applications, 2nd ed. ", *Journal of Forecasting*, Vol. 3, pp. 457-460

Zhang G.P , (2004), *Neural Network in business forecasting*, Hershey London.

Atiya F. A., (2001) "Bankruptcy Prediction for Credit Risk Using Neural Network: A Survey and New Results", *IEEE Transaction on Neural Networks*, Vol. 12, No 4, pp. 929-935.

Celik AR., Karatepe Y., (2007), "Evaluating and forecasting banking crises through neural network models: An application for Turkish banking sector", *Expert Systems with Applications* 33, pp.809-815.

Nikolopoulos K., Goodwin P., Patelis A. and Assimakopoulos V., (2007), "Forecasting with cue information: A comparison of multiple regression with alternative forecasting approaches" *European Journal of Operation Research*, Vol. 180, pp. 354-368.

Ελληνική βιβλιογραφία

Πετρόπουλος, Φ. και Ασημακόπουλος, Β. (2011) *Επιχειρησιακές Προβλέψεις*, Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Δημόπουλος, Σ., 2008. Πρόβλεψη χρονοσειρών με τη χρήση νευρωνικών δικτύων-εφαρμογή στον τομέα του τουρισμού.

Τσιάφα ,Ε., 2008. Βελτιστοποίηση μεθόδου πρόβλεψης Θ με χρήση Νευρωνικών Δικτύων.

Άλλιος, Μ., 2011. Πρόβλεψη και Διαχείριση Δημοσιονομικών Κρίσεων

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις-ιστότοποι που χρησιμοποιήθηκαν

http://www.specisoft.gr/home/news/docs/Arthro_Isologismos_Erminia.pdf

http://oikonomica.wordpress.com/2011/12/22/capital_ratio/

[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0774\(57\):FIN:EL:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0774(57):FIN:EL:PDF)

<http://www.euretiro.com/2010/06/deiktis-timon-katanaloti.html#ixzz26B3VBmjn>

<http://www.investopedia.com/terms/i/international-reserves.asp#ixzz26BCjcPqw>

<http://www.atebank.gr/atebank>

<http://www.eurobank.gr/online/home/generic.aspx?id=30&mid=360&lang=gr>

<http://www.alpha.gr/page/default.asp?la=1&id=3002>

<http://www.piraeusbank.gr/ecPage.asp?id=235054&lang=1&nt=102&sid=&fid=233568>

http://www.nbg.gr/wps/portal/!ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3jXIFNnSzcPIwN3fx8XAYMfVwtXXycfQ4NQE6B8JLK8qYsrUD7Q0M_cyM_AwNKlgG4_j_zcVP3g1Bz9gtylCgCvpAFy/dl2/d1/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnB3LzZfRVI1QzIGSDIwR09MRDAYTEU4RU1CTDEwVTQ!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/nbg-gr/NBG+Site/Group/The+Bank/Financial+Highlights/&WCM_Page.ResetAll=TRUE

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Συνέδρια

Constantinidou C., Gravanis M. and Assimakopoulos V. (2012) "Forecasting Solvency of Greek Banks: A Neural Network Approach", The Operational Research Society Conference 2012 – OR54, September 4-6 2012, The University of Edinburgh, Edinburgh, UK

Constantinidou C., Nikolopoulos K., Bougioukos N., Tsiafa E., Petropoulos F. and Assimakopoulos V. (2012) "A neural network approach for the Theta model", ICIE 2012 International Conference on Information Engineering, June 27-28 2012, Singapore.

Constantinidou C., Gravanis M., Assimakopoulos V. and Petropoulos F. (2012) "Implementation of an ANN Model for Forecasting the solvency of 5 major Greek Banks", 32th Annual International Symposium on Forecasting - ISF 2012, June 24-27 2012, Boston, USA.

Παράρτημα Ι



ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ Α.Ε. 2440208/Β/9/108

ΠΛΗΡΗΣΤΗΜΙΟΥ 23, 106 84 ΑΘΗΝΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΟ 1η ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2011 ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 31η ΜΑΡΤΙΟΥ 2011

Σύμφωνα με την Απόφαση 4/607/28.04.2008 του Διοικητικού Συμβουλίου της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς

Τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες, που προκύπτουν από τις οικονομικές καταστάσεις, στοχεύουν σε μία γενική ενημέρωση για την οικονομική κατάσταση και τα αποτελέσματα της ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. και του Ομίλου της. Συναρτάμε επομένως στον αναγνώστη, πριν προβεί σε οποιαδήποτε είδους επενδυτική επιλογή ή άλλη συναλλαγή με την Τράπεζα, να ανατρέξει στη διεύθυνση διαδικτύου της Τράπεζας, όπου αναρτώνται οι οικονομικές καταστάσεις καθώς και η έκθεση επισκόπησης του νόμου ελεγκτή όποτε αυτή απαιτείται.

Διεύθυνση διαδικτύου : www.atebank.gr

Ημερομηνία έκδοσης από το Διοικητικό Συμβούλιο των ενδιάμεσων οικονομικών καταστάσεων (από τις οποίες αντλήθηκαν τα στοιχεία και πληροφορίες) : 25 Μαΐου 2011

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ (ενοποιημένα και μη ενοποιημένα)

Ποσά εκφρασμένα σε χιλιάδες Ευρώ

	ΟΜΙΛΟΣ		ΤΡΑΠΕΖΑ	
	31.03.2011	31.12.2010	31.03.2011	31.12.2010
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ				
Ταμείο και διαθέσιμα στην Κεντρική Τράπεζα	1.306.244	873.905	1.245.124	821.273
Απατήσεις κατά πιστωτικών ιδρυμάτων	954.171	1.042.668	961.590	1.063.280
Δάνεια και προκαταβολές σε πελάτες	19.049.096	21.202.815	19.211.707	21.350.402
Χρηματοοικονομικά στοιχεία στην εύλογη αξία μέσω αποτελεσμάτων				
- Εμπορικά Χαρτοφύλλια	197.926	209.542	193.631	205.611
- Παράγωγα Χρηματοοικονομικά μέσα - απατήσεις	17.150	20.953	17.150	20.953
Επενδυτικά χαρτοφύλλια				
- Χρηματοοικονομικά στοιχεία διαθέσιμα για πώληση	1.626.260	2.032.140	1.510.989	1.519.472
- Διακρατούμενες ως τη λήξη επενδύσεις	3.352.326	3.357.006	3.032.931	3.038.941
Επενδύσεις σε συγγενείς - θυγατρικές επιχειρήσεις	176.601	174.341	460.287	460.287
Ιδιαχορηγούμενα ενσώματα πάγια στοιχεία	475.728	479.804	279.010	283.482
Επενδύσεις σε ακίνητα	227.806	229.240	156.408	157.898
Άλλα περιουσιακά στοιχεία	13.786	14.102	2.787	3.403
Λοιπά στοιχεία ενεργητικού	1.091.094	1.142.217	644.270	686.927
Αναβαλλόμενη φορολογική απαίτηση	429.770	441.920	407.974	418.904
ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ	28.817.968	31.220.663	28.123.868	30.480.893
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ				
Υποχρεώσεις προς πιστωτικά ιδρύματα	7.851.589	9.246.982	7.750.031	9.153.422
Υποχρεώσεις προς πελάτες	18.863.958	19.682.635	18.892.021	19.723.201
Χρηματοοικονομικές υποχρεώσεις στην εύλογη αξία μέσω αποτελεσμάτων	0	53.414	0	53.414
Εκδοθείσες ομολογίες και λοιπές δανειακές υποχρεώσεις	249.297	249.196	249.297	249.196
Πρόβλεψεις / Λοιπές υποχρεώσεις	421.414	440.218	307.946	299.827
Παράγωγα Χρηματοοικονομικά μέσα - υποχρεώσεις	97.246	145.276	97.246	145.276
Ασφαλιστικές Πρόβλεψεις	653.518	653.522	0	0
Σύνολο υποχρεώσεων (α)	28.136.622	30.471.243	27.296.541	29.624.336
Μετοχικό κεφάλαιο	1.326.920	1.326.920	1.326.920	1.326.920
Λοιπά στοιχεία ιδίων κεφαλαίων (599.079)	(599.079)	(627.851)	(499.603)	(520.423)
Σύνολο ιδίων κεφαλαίων ιδιοκτητών της Τράπεζας (β)	727.841	699.069	827.317	806.497
Δικαιώματα Μειοψηφίας (γ)	53.496	50.341	0	0
Σύνολο ιδίων κεφαλαίων (δ) = (β) + (γ)	781.336	749.410	827.317	806.497
ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ (α) + (δ)	28.817.968	31.220.663	28.123.868	30.480.893

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ (ενοποιημένα και μη ενοποιημένα)

Ποσά εκφρασμένα σε χιλιάδες Ευρώ

	ΟΜΙΛΟΣ		ΤΡΑΠΕΖΑ	
	31.03.2011	31.03.2010	31.03.2011	31.03.2010
Σύνολο ιδίων κεφαλαίων έναρξης περιόδου (01.01.2011) και 01.01.2010 αντίστοιχα	749.410	1.311.074	806.497	1.303.419
Συγκρινητικά συνολικά έσοδα μετά από φόρους	31.933	(122.393)	20.827	(101.827)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΣΟΔΩΝ (ενοποιημένα και μη ενοποιημένα)

Ποσά εκφρασμένα σε χιλιάδες Ευρώ

	ΟΜΙΛΟΣ		ΤΡΑΠΕΖΑ	
	01.01-31.03.2011	01.01-31.03.2010	01.01-31.03.2011	01.01-31.03.2010
Τόκοι και συναφή έσοδα	289.712	278.178	281.634	266.740
Τόκοι και συναφή έξοδα	(113.868)	(93.687)	(109.224)	(89.858)
Καθαρά έσοδα από τόκους	175.844	184.491	172.410	176.882
Έσοδα από αμοιβές και προμήθειες	18.681	27.266	15.821	22.169
Έξοδα από αμοιβές και προμήθειες	(7.315)	(9.104)	(5.829)	(7.417)
Καθαρά έσοδα από αμοιβές και προμήθειες	11.366	18.162	9.992	14.762
Καθαρά έσοδα εμπορικού χαρτοφυλακίου	(2.890)	(20.398)	(4.154)	(20.484)
Καθαρά έσοδα επενδυτικού χαρτοφυλακίου	(277)	744	(2.388)	444
Έσοδα από μερίσματα	4	17	4	14
Άλλα λειτουργικά έσοδα	29.752	12.442	2.022	2.314
Λειτουργικά έσοδα	213.789	186.468	177.888	179.822
Αμοιβές και έξοδα προσωπικού	(96.642)	(106.772)	(85.198)	(94.878)
Λοιπά έξοδα	(27.953)	(30.435)	(22.477)	(23.176)
Αποσβέσεις	(9.764)	(10.882)	(6.786)	(7.234)
Απομεικτική περιουσιακών στοιχείων	(105.930)	(95.949)	(95.000)	(95.000)
Λειτουργικά κέρδη / (ζημιές)	(28.480)	(48.680)	(31.676)	(46.388)
Αναλογία αποτελεσμάτων συγγενών εταιριών	(1.051)	3.116	0	0
Κέρδη / (ζημιές) προ φόρων	(27.661)	(46.464)	(31.676)	(46.388)
Φόρος	166	7.854	1.342	9.002
Κέρδη / (ζημιές) μετά από φόρους (Α)	(27.385)	(37.810)	(30.233)	(37.386)
κατανέμονται σε:				
- Ιδιοκτήτες της Τράπεζας	(29.537)	(37.413)	-	-
- Δικαιώματα Μειοψηφίας	2.152	(197)	-	-
Λοιπά συνολικά έσοδα μετά από φόρους (Β)	68.318	(84.783)	61.080	(84.463)
Συγκρινητικά συνολικά έσοδα μετά από φόρους (Α) + (Β)	31.893	(122.393)	20.827	(101.827)
κατανέμονται σε:				
- Ιδιοκτήτες της Τράπεζας	28.779	(119.545)	-	-
- Δικαιώματα Μειοψηφίας	3.114	(2.848)	-	-
Κέρδη / (ζημιές) μετά από φόρους ανά μετοχή - βασικά (σε €)	(0,0474)	(0,0551)	(0,0481)	(0,0549)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΠΟΣΩΝ (ενοποιημένα και μη ενοποιημένα)

Ποσά εκφρασμένα σε χιλιάδες Ευρώ

	ΟΜΙΛΟΣ		ΤΡΑΠΕΖΑ	
	01.01-31.03.2011	01.01-31.03.2010	01.01-31.03.2011	01.01-31.03.2010
Σύνολο εσόδων / (εσόδων) από λειτουργικές δραστηριότητες (α)	(76.292)	(365.305)	(94.030)	(409.459)
Σύνολο εσόδων / (εσόδων) από επενδυτικές δραστηριότητες (β)	475.749	(528.841)	475.724	(489.554)
Σύνολο εσόδων / (εσόδων) από χρηματοδοτικές δραστηριότητες (γ)	0	0	0	0



Τράπεζα EFG Eurobank EFG A.E.
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΗΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
από 1 Ιανουαρίου έως 31 Δεκεμβρίου 2010

(Πηροοικεμένα βάζου του κ.ν.2190/1920, άρθρο 135 για τηχρηρής που συντάσσου ετρήου οικονομής καταστάου, ενοποημένης κα μη, κατά το Δ.Π.Χ.Α.)

Τα κατωτέρω στοιχεία και πληροφορίες, που προκύπτου από τή οικονομής καταστάου, στοχούου σε μη γεννή εντήρηση για την οικονομή καταστάου και τα αποτελέσματο της Τράπεζου EFG Eurobank EFG A.E. και του Ομίλου τής. Συνιστάου επομένως στοίς αναγνώστες, πριν προβού σε οποιοδήποτε είδου επενδυτική ετολογή, ή ΔΜΗ συναλλάγη με την Τράπεζα, να ανατρέξου στη Δείχουνη Δοδεκτού ή του αναρτήοντα οι Οικονομής Καταστάου που έχου συνταχέη σύμφωνα με τα Δείχουνη Πρότυπα Χρηματοοικονομής Αναρρός (Δ.Π.Χ.Α.), καθώς και η είχουνη ελέγχου του ορκωτού ελεγκτή λογιστή.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Δείχουνη Ετρήου Εταιρής
Αριθμός Μητρώου Ανωνύμου Εταιρής:
Αριθμός αρχής
Ημερομηνία έκτασης από το Διοητηκό Συμβούλου των
ετρήου οικονομής καταστάου
(από τήσ οποίς αντήχουαν τα στοιχεία και πληροφορίες)
Ορκωτός Ελεγκτής Λογιστής
Ελεγκτική Εταιρής:
Τύπος είχουνης ελέγχου ελεγκτήν
Δείχουνη Δοδεκτού Εταιρής:

Θέουνο 8, 105 57 Αθήνα
8069/06/Β/86/07
Υπουργείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και Ανταγωνιστηότητας

22 Μαρτίου 2011
Μέρος Ψάλλης
PricewaterhouseCoopers S.A.
Με σύμφωνη γνώμη
<http://www.eurobank.gr>

Σύνθεση Διοητηκού Συμβούλου
Ευθύμου Ν. Χριστοδούλου
Γιώργου Κ. Γόνιμου
Άνα Μαρία Λουίζα Ι. Λάουη
Νικόλαου Κ. Ναστόπουλου
Βίρου Ν. Μπαλλής
Νικόλαου Β. Καραμούζη
Μιχαήλ Η. Κολακίδη
Νικόλαου Κ. Παυλίδη
Φίλιππου Σ. Αλεξανδρίδη
Επιταπεινέ Λ. Βασιλείη
Δρ. Σπύρου Ι. Λάουη
Δρ. Παρκώλης Π. Παλαός
Δημήτριου Α. Γεωργιούπουλου
Σπυρίδου Α. Λορένηδου
Αθανάσιου Ι. Μαρτίου
Δημήτριου Α. Παπακώσταου
Δρ. Παναγιώτη Β. Τριβίμου

Πρόεδρος (Μη εκτελεστικό μέλος)
Επίτιμος Πρόεδρος (Μη εκτελεστικό μέλος)
Αντιπρόεδρος (Μη εκτελεστικό μέλος)
Δειχουνη Σύμβουλος
Ανακλητητής Δειχουνη Σύμβουλος
Ανακλητητής Δειχουνη Σύμβουλος
Ανακλητητής Δειχουνη Σύμβουλος
Εκτελεστικό Μέλος
Μη Εκτελεστικό Μέλος
Μη Εκτελεστικό Μέλος
Μη Εκτελεστικό Μέλος
Μη Εκτελεστικό Μέλος
Μη Εκτελεστικό Μέλος (διορισμένος σύμφωνα με τήσ διατάξη του Ν. 3729)
Μη Εκτελεστικό Ανεξάρτητο Μέλος
Μη Εκτελεστικό Ανεξάρτητο Μέλος
Μη Εκτελεστικό Ανεξάρτητο Μέλος
Μη Εκτελεστικό Ανεξάρτητο Μέλος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
Ποσά σε εκατομμύρια ευρώ

Τράπεζα			Όμιλος	
1 Ιαν- 31 Δεκ 2010	1 Ιαν- 31 Δεκ 2009		1 Ιαν- 31 Δεκ 2010	1 Ιαν- 31 Δεκ 2009
1.847	1.332	Καθάρ έσοδα από τόκου	2.264	2.341
281	251	Καθάρ έσοδα από τραπεζικές αμοιβή και προμήθει	404	418
-	-	Καθάρ έσοδα από ασφαλιστική υπηρεσί	37	48
4	5	Έσοδα από μη τραπεζικές υπηρεσί	83	31
102	71	Έσοδα από μετρώματα	7	9
88	5	Αποτελέσματα χαρτοφυλακίου συναλλαγών	79	97
78	52	Αποτελέσματα από επενδυτικού τίτλου	87	74
3	8	Λοίπα λειτουργική έσοδα	23	23
1.881	1.734	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΣΟΔΑ	2.924	3.041
(882)	(898)	Λειτουργική έξοδα	(1.428)	(1.471)
		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ		
989	836	ΓΙΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	1.498	1.570
(1.083)	(836)	Προβλέψει για πιστωτικού κινδύνου	(1.382)	(1.177)
-	-	Αναλογία κερωών(ζημιών) από συμμετοχέ σε συγγενέ επιχρησί	(0)	5
(104)	0	ΚΕΡΔΗ(ΖΗΜΙΕ) ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ	138	398
21	3	Φόρου εισοδήματο	(82)	(82)
(83)	3	ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ(ΖΗΜΙΕ) ΧΡΗΣΗΣ	84	316
-	-	Καθάρ κρωή χρήση που αναλογού σε τρίτου	18	11
(83)	3	ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ(ΖΗΜΙΕ) ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΑΝΑΛΟΓΟΥ ΣΤΟΥΣ ΜΕΤΩΧΟΥ	88	305
		ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ(ΖΗΜΙΕ) ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΤΗΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΕΙΣΦΟΡΑΣ ΦΟΡΟΥ	118	352
(69)	47	Κερή(ζημιέ) μετά από φόρο ανά μετοχή-Βασική	(0,1468)	0,7386
(0,4280)	0,1568	Κερή(ζημιέ) ανά μετοχή εξαιρουμένη τής έκτακτη εισφορά φορου-Βασική	(0,0898)	0,8455

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΣΟΔΩΝ
Ποσά σε εκατομμύρια ευρώ

Τράπεζα			Όμιλος	
1 Ιαν- 31 Δεκ 2010	1 Ιαν- 31 Δεκ 2009		1 Ιαν- 31 Δεκ 2010	1 Ιαν- 31 Δεκ 2009
(83)	3	Καθάρ κρωή(ζημιέ) χρήση	84	316
(177)	120	Δ.Λ.Π. 39 αποθεματικό αναπροσαρμογής	(189)	29
(0)	(1)	Συναλλαγματικές διαφορές	(28)	(55)
(283)	122	Συγκεντρικώ συνολικά αποτελέσματα μετά από φόρο	(143)	290
		Αναλογού σε:		
(283)	122	- Μετόχου	(167)	280
-	-	- Δικαιώματα τρίτων	14	10

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ
Ποσά σε εκατομμύρια ευρώ

Τράπεζα			Όμιλος	
31 Δεκ 2010	31 Δεκ 2009		31 Δεκ 2010	31 Δεκ 2009
		ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ		
2.288	1.731	Ταμείο και διαθέσιμα σε κεντρική τράπεζ	3.806	3.079
29.483	39.828	Απαιτήσι από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	6.189	4.784
		Χρηματοοικονομικά στοιχεία ενεργητικού στην ελόγη αξία μέου αποτελεσμάτων	838	888
200	1.842	Παράγωγα χρηματοοικονομικά μέου	1.440	1.224
1.726	1.460	Δάνεια και απαιτήσι από πελάτε	68.288	55.937
43.639	42.015	Χαρτοφυλάκιο διαθέσιμων προς πώληση επενδυτικών τίτλων	3.389	6.955
2.066	2.428	Χαρτοφυλάκιο διακρατούμενων μέχρι τή λήξη επενδυτικών τίτλων	3.429	3.625
4.379	3.417	Χρεωστικοί τίτλοι θανατικού χαρτοφυλακίου	9.786	4.663
2.828	2.895	Συμμετοχέ σε θυγατρικές επιχρησί	-	-
6	32	Συμμετοχέ σε συγγενέ επιχρησί	14	44
298	318	Ισοχρηματοποιούμενα ενσώματα πάγια στοιχεία	829	875
81	62	Επενδύσει σε ακίνητα	408	377
108	100	Άλλα πάγια στοιχεία	734	710
1.164	871	Λοίπα στοιχεία ενεργητικού	1.629	1.228
90.372	99.856	ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ	87.188	84.269
		ΥΠΟΧΡΕΨΕΙ		
8.332	13.398	Υποχρεώσι προς χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	1.144	2.258
26.173	17.205	Συμφωνήσι επαναγορής χρονορρήν με χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	26.480	17.188
2.889	2.151	Παράγωγα χρηματοοικονομικά μέου	2.881	2.274
40.622	45.807	Υποχρεώσι προς πελάτε	44.436	46.809
8.032	15.299	Πιστωτικό τίτλοι και λοιπέ δανειακή υποχρεώσι	6.389	7.667
608	509	Λοίπε υποχρεώσι	1.886	1.760
86.267	94.370	ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΧΡΕΨΕΩΝ	81.084	77.955
		ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ		
1.481	1.481	Μετοχικό κεφάλαιο-κοινέ μετοχ	1.481	1.481
860	950	Μετοχικό κεφάλαιο-προνομιούχ μετοχ	950	950
2.431	2.431	Σύνολο μετοχικού κεφαλαίου	2.431	2.431
1.460	1.450	Διαφορά από έκδοση μετοχών υπέρ το άρτιο	1.460	1.450
444	814	Λοίπα αποθεματικά	1.118	1.377
-	-	Μείον: ΐτε μετοχ	(13)	(10)
4.826	4.695	ΐδια κεφάλαια που αναλογού στους μετόχου τής Τράπεζ	4.881	5.248
790	791	Υπόδικα κεφάλαια-προνομιούχο τίτλοι	791	791
-	-	Δικαιώματα τρίτων	322	275
6.116	5.486	Σύνολο	8.084	6.314
90.372	99.856	ΣΥΝΟΛΟ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΧΡΕΨΕΩΝ	87.188	84.269

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΗΣ ALPHA BANK Α.Ε. ΚΑΙ ΤΟΥ ΟΜΙΛΟΥ ΤΗΣ

Χρήσιμος από 1η Ιανουαρίου 2010 έως 31η Δεκεμβρίου 2010

(Δημοσιεύματα βάσει του Κ.Ν. 2190/20, άρθρο 135 για επιχειρήσεις που συντάσσουν ετήσιες οικονομικές καταστάσεις, ανοποιομένες και μη, κατά τη Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Πληροφόρησης - Δ.Π.Χ.Π.)
(Ποσά εκφρασμένα σε χιλιάδες Ευρά)Τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες, που προκύπτουν από τις οικονομικές καταστάσεις, αποσκοπούν σε μία γενική ενημέρωση για την οικονομική κατάσταση και τα αποτελέσματα της Alpha Bank Α.Ε. και του Ομίλου της.
Συνοψισμένα επομένως στον αναγνώστη, πριν προβεί σε οποιοδήποτε είδος επενδυτικής επιλογής ή άλλης συναλλαγής με την Τράπεζα, να ανατρέξει στη διεύθυνση διαδικτύου της Τράπεζής www.alpha.gr, όπου αναγράφονται οι οικονομικές καταστάσεις, καθώς και η έκθεση ελέγχου του αρκωτού ελεγκτή λογιστή.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ALPHA BANK

Εδρα:
ΑΡ.Μ.Α.Ε.:
Αρμόδια εποπτική αρχή:
Ημερομηνία εγγραφείας από τη Διαδικτυώσιμη Συμβολή των Ετήσιων Οικονομικών Καταστάσεων (από τις οποίες αντλήθηκαν τα στοιχεία και πληροφορίες):
Ορκιστή Ελεγκτής Λογιστής:

Σταθίου 40 - 102 52, ΑΘΗΝΑΙ
6066068/86/05
Τράπεζα της Ελλάδος, Υπουργείο Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας

22 Μαρτίου 2011
Νικόλαος Ε. Βουνογιάννης, (Α.Μ. Σ.Ο.Ε.Λ 18701)
Χαράλαμπος Γ. Συρούνης, (Α.Μ. Σ.Ο.Ε.Λ 19071)
ΚΡΜΣ Ορκιστή Ελεγκτές Α.Ε. (Α.Μ. Σ.Ο.Ε.Λ 114)
Με σύμφωνη γνώμη
www.alpha.gr

Ελεγκτική Εταιρεία:
Τύπος εκθέσεων ελέγχου ελεγκτών:
Διεύθυνση Διαδικτύου Εταιρείας:

ΣΥΝΘΕΤΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ:

ΠΡΟΕΔΡΟΣ (Εκτελεστικό Μέλος)
Γιάννης Σ. Κωστόπουλος
ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ (Μη Εκτελεστικό Ανεξάρτητο Μέλος)
Μηνάς Γ. Τάσις
ΔΕΥΘΥΝΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ (Εκτελεστικό Μέλος)
Δημήτριος Π. Μαντζινός

ΕΝΤΕΤΑΛΜΕΝΟΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΕΥΘΥΝΤΕΣ (Εκτελεστικά Μέλη)
Σπύρος Ν. Φιλάρτος (COO)
Αρτέμιος Χ. Θεοδωρίδης

ΜΗ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΑ ΜΕΛΗ
Σοφία Γ. Ελευθεροπούλου
Νικόλαος Γ. Καρακώστας
Ιωάννα Ε. Παπαδοπούλου

ΜΗ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΜΕΛΗ
Γεώργιος Ε. Αγουρίδης
Γιάννης Μ. Βερβίτης
Ευάγγελος Ι. Καλοϊτίσης
Ιωάννης Κ. Λάπας

ΜΗ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟ ΜΕΛΟΣ (κατ' εφαρμογή των διατάξεων του Ν.3723/2008)
Σπυρίδων - Ευάγγελος Γ. Λούπας

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

	Ενοποιημένα Στοιχεία		Στοιχεία Τραπεζής	
	31.12.2010	31.12.2009	31.12.2010	31.12.2009
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ				
Ταμείο και διαθέσιμα σε Κεντρικές Τράπεζες	4.124.283	3.814.673	2.805.166	2.725.974
Απατήσεις κατά πιστωτικών ιδρυμάτων	2.397.664	5.108.146	8.824.257	12.161.433
Αξόγραφα εμπορικού χαρτοφυλάκιου	41.268	70.600	35.796	66.946
Παράγωγα χρηματοοικονομικά μέσα	441.082	347.178	442.013	373.600
Δάνεια και απατήσεις κατά πελάτων	49.304.745	51.399.939	39.919.035	41.810.755
Αξόγραφα επενδυτικού χαρτοφυλάκιου				
- Διαθέσιμα προς πώληση	2.375.964	1.418.162	2.808.560	2.399.720
- Διακρατούμενα μέχρι τη λήξη	5.282.498	4.868.493	5.181.136	4.868.493
Επενδύσεις σε εταιρίες θύγατρικές, συγγενείς και κοινοπραξίες			1.853.042	1.794.719
Επενδύσεις σε συγγενείς εταιρίες	49.617	50.715		
Επενδύσεις σε ακίνητα	71.729	72.668	47.706	48.325
Ιδιοκρατούμενα ενσώματα πάγια	1.240.658	1.258.451	631.262	639.222
Υπεροξία και λοιπά άυλα πάγια	193.191	178.109	98.520	75.951
Αναβλητέες φορολογικές απαιτήσεις	427.554	293.289	455.552	313.798
Λοιπά στοιχεία Ενεργητικού	666.984	599.984	582.163	494.527
	66.617.237	69.480.407	63.684.208	67.773.463
Στοιχεία Ενεργητικού προς πώληση	181.078	115.640	86.687	75.113
Σύνολο Ενεργητικού	66.798.315	69.596.047	63.770.895	67.848.576
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ				
Υποχρεώσεις προς πιστωτικά ίδρύματα	16.461.381	13.235.439	18.729.995	15.291.428
Παράγωγα χρηματοοικονομικά μέσα	1.105.433	603.932	1.106.591	628.886
Υποχρεώσεις προς πελάτες (συμπεριλαμβανομένων ομολογιών εκδόσεώς μας)	38.292.501	42.915.694	31.233.710	35.258.048
Ομολογίες εκδόσεώς μας διατεθείσες σε θεσμικούς επενδυτές και λοιπές δανειακές υποχρεώσεις	3.561.188	5.148.875	6.980.873	10.405.582
Υποχρεώσεις για τρέχοντα φόρα εισοδήματος και λοιπούς φόρους	136.520	108.487	113.295	88.549
Αναβλητέες φορολογικές υποχρεώσεις	263.510	202.492	234.819	187.970
Υποχρεώσεις καθορισμένων παροχών στους εργαζόμενους	52.592	47.850		
Λοιπές υποχρεώσεις	1.058.511	1.304.862	931.867	1.208.773
Προβλέψεις	82.745	55.057	9.247	3.768
Σύνολο Υποχρεώσεων (α)	61.014.381	63.622.688	59.340.397	63.073.004
ΚΑΘΑΡΗ ΘΕΣΗ				
Μετοικό Κεφάλαιο	3.451.067	3.451.067	3.451.067	3.451.067
Διαφορά από έκδοση μετοχών υπέρ το όριο	406.867	406.867	406.867	406.867
Αποθεματικά	104.441	239.253	(6.542)	202.391
Αποτελέσματα εις νέον	1.248.496	1.274.961	579.106	715.247
Καθαρή θέση Μετόχων της Τραπεζής	5.210.871	5.372.148	4.430.498	4.775.572
Δικαιώματα τρίτων	13.413	17.424		
Υβριδικά κεφάλαια	559.650	583.787		
Σύνολο Καθαρής Θέσεως (β)	5.783.934	5.973.359	4.430.498	4.775.572
Σύνολο Υποχρεώσεων και Καθαρής Θέσεως (α) + (β)	66.798.315	69.596.047	63.770.895	67.848.576

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ

	Ενοποιημένα Στοιχεία Από 1 Ιανουαρίου έως		Στοιχεία Τραπεζής Από 1 Ιανουαρίου έως	
	31.12.2010	31.12.2009	31.12.2010	31.12.2009
Τόκοι και εξομοιωμένα έσοδα	3.543.386	3.874.672	2.955.785	3.339.178
Τόκοι και εξομοιωμένα έσοδα καθαρά έσοδα από τόκους	<u>(1.724.756)</u>	<u>(2.112.073)</u>	<u>(1.604.904)</u>	<u>(1.994.966)</u>
	1.818.630	1.762.599	1.350.881	1.344.212
Έσοδα από ομοίβες και προμήθειες	383.475	425.194	283.012	316.910
Προμήθειες έσοδα καθαρά έσοδα από ομοίβες και προμήθειες	<u>(50.938)</u>	<u>(46.371)</u>	<u>(41.062)</u>	<u>(38.178)</u>
	332.537	378.823	241.950	278.732
Έσοδα από μερίσματα	2.678	2.646	46.527	105.037
Αποτελέσματα χρήση τοοικονομικών πράξεων	35.139	171.522	9.161	263.591
Λοιπά έσοδα	60.427	67.430	12.326	14.276
	98.244	241.598	68.014	382.904
Σύνολο εσόδων	2.249.411	2.383.020	1.660.845	2.005.848
Άμοιβές και έξοδα προσωπικού	(548.839)	(565.466)	(403.212)	(412.686)
Γενικά διοικητικά έξοδα	(497.396)	(540.184)	(389.426)	(434.138)
Αμοιβές	(93.286)	(91.765)	(57.770)	(56.072)
Λοιπά έξοδα	(8.937)	(4.482)	(6.484)	(2.946)
Σύνολο εξόδων	(1.148.458)	(1.201.897)	(856.892)	(905.842)
Ζημίες απομειώσεις και προβλέψεις για την κάλυψη του πιστωτικού κινδύνου	(884.754)	(676.343)	(758.198)	(532.300)
Αναλογία κερδών/(ζημιών) από συγγενείς εταιρίες	172	(2.963)		
	(884.582)	(679.306)	(758.198)	(532.300)
Κέρδη πριν το φόρο εισοδήματος	216.371	501.817	45.755	567.706
Φόρος εισοδήματος	(68.531)	(110.337)	(46.552)	(101.616)
	147.840	391.480	(797)	466.090
Έκτακτη εισφορά (Ν.3845/2010 και Ν.3808/2009)	(61.801)	(42.403)	(55.512)	(37.433)
Καθαρά κέρδη/(ζημίες), μετά το φόρο εισοδήματος και την έκτακτη εισφορά (α)	86.039	349.077	(56.309)	428.657
Καθαρά κέρδη/(ζημίες) που αναλογούν σε:				
Μετόχους της Τραπεζής	85.649	349.814	(56.309)	428.657
Τρίτους	390	(737)		
Λοιπά αποτελέσματα, που καταχωρήθηκαν απευθείας στην Καθαρή Θέση :				
Μεταβολή το υ αποθεματικού των διαβέσεων προς πώληση αξόγραφων	(145.174)	74.124	(256.915)	25.529
Μεταβολή το υ αποθεματικού ανασταθμίσεως ταμειακών ροών	(38.206)		(38.206)	
Συναλλογιστικές διαφορές μετατροπής οικονομικών καταστάσεων και αντίστα θύσεως μονοδών μετοχών	(13.259)	(22.480)	(32)	(175)
Φόρος εισοδήματος	41.455	(17.775)	64.940	(5.698)
Σύνολο αποτελεσμάτων που καταχωρήθηκαν απευθείας στην Καθαρή Θέση, μετά το φόρο εισοδήματος (β)	(155.184)	33.869	(230.213)	19.656
Συνολικό αποτέλεσμα χρήσεως, μετά το φόρο εισοδήματος (α) + (β)	(69.145)	382.946	(286.522)	448.313
Συνολικό αποτέλεσμα χρήσεως που αναλογεί σε:				
Μετόχους της Τραπεζής	(69.992)	383.676	(286.522)	448.313
Τρίτους	847	(730)		
Καθαρά κέρδη/(ζημίες) ανά μετοχή:				
Βασικά και Προσαρμοσμένα (€ ανά μετοχή)	0,0248	0,6443	(0,2409)	0,8188
Προτεινόμενο μερίσμα (€ ανά μετοχή)			-	-



ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.

ΑΡ.Μ.Α.Ε. 6065/06/Β/86/04

ΕΔΡΑ: ΑΜΕΡΙΚΗΣ 4, Τ.Κ. 105 64, ΑΘΗΝΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ από 1 Ιανουαρίου 2010 έως 31 Δεκεμβρίου 2010

(Δημοσιεύονται βάσει του κ.ν. 2.190/20, άρθρο 135 για στοιχεία που είναι άμεσα διαθέσιμα και στοιχεία που υπολογίζονται με βάση τις αρχές της Τριτογενούς Παιδείας Α.Ε. και του Ομίλου της Τριτογενούς Παιδείας Α.Ε. και σύμφωνα με τον κανονισμό διακρίσεων, συστάσεων και μετρήσεων της Δ.Π.Χ.Α.)

Τα στοιχεία είναι τα πληροφοριακά στοιχεία που προκύπτουν από τις οικονομικές καταστάσεις, στοιχεία από γενικό σύνολο για την οικονομική κατάσταση της Τραπεζας Πειραιως Α.Ε. και του Ομίλου της Τριτογενούς Παιδείας Α.Ε. και σύμφωνα με τον κανονισμό διακρίσεων, συστάσεων και μετρήσεων της Δ.Π.Χ.Α. και σύμφωνα με τον κανονισμό διακρίσεων, συστάσεων και μετρήσεων της Δ.Π.Χ.Α.

Main financial statement table with columns for periods (31 Dec 2010, 31 Dec 2009, 31 Dec 2010, 31 Dec 2009) and rows for various financial metrics like revenue, expenses, and assets.

Παράρτημα II

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α΄	0.498	0.751501584	0.000
2	2000 Β΄	0.502	0.896214405	0.045
3	2000 Γ΄	0.523	1	0.054
4	2000 Δ΄	0.393	0.9649045	0.061
5	2001 Α΄	0.458	0.368650159	0.068
6	2001 Β΄	0.512	0.787154991	0.078
7	2001 Γ΄	0.511	0.537684112	0.068
8	2001 Δ΄	0.442	0.399084468	0.151
9	2002 Α΄	0.431	0.29840112	0.139
10	2002 Β΄	0.429	0.242236684	0.183
11	2002 Γ΄	0.442	0.032011699	0.181
12	2002 Δ΄	0.362	0.181753202	0.237
13	2003 Α΄	0.354	0.200234173	0.243
14	2003 Β΄	0.318	0	0.273
15	2003 Γ΄	0.335	0.081215209	0.263
16	2003 Δ΄	0.227	0.327223204	0.336
17	2004 Α΄	0.222	0.066725379	0.344
18	2004 Β΄	0.302	0.022510937	0.346
19	2004 Γ΄	0.159	0.031973798	0.377
20	2004 Δ΄	0.193	0.325200781	0.574
21	2005 Α΄	0.038	0.028754311	0.535
22	2005 Β΄	0.543	0.108597065	0.540
23	2005 Γ΄	0.733	0.370037569	0.554
24	2005 Δ΄	0.600	0.231918148	0.620
25	2006 Α΄	0.655	0.438282361	0.607
26	2006 Β΄	0.620	0.523465753	0.583
27	2006 Γ΄	0.594	0.266079006	0.608
28	2006 Δ΄	0.621	0.386214136	0.652
29	2007 Α΄	0.591	0.562964847	0.753
30	2007 Β΄	0.593	0.577086089	0.727
31	2007 Γ΄	0.560	0.360429226	0.737
32	2007 Δ΄	0.553	0.590619981	0.851
33	2008 Α΄	0.000	0.46602644	0.800
34	2008 Β΄	0.000	0.221427578	0.801
35	2008 Γ΄	0.000	0.738124183	0.781
36	2008 Δ΄	0.386	0.627665506	0.871
37	2009 Α΄	0.554	0.024339971	0.844
38	2009 Β΄	0.191	0.337118719	0.884
39	2009 Γ΄	0.175	0.254426557	0.939
40	2009 Δ΄	0.760	0.469863046	1.000
41	2010 Α΄	0.951	0.022613979	0.946
42	2010 Β΄	0.077	0.785742009	0.838
43	2010 Γ΄	0.868	0.303932237	0.781
44	2010 Δ΄	1.000	0.302668593	0.769

Πίνακας 50 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	0.65	0.728170187	0.76
2	2000 Β'	0.92	0.677929417	1.00
3	2000 Γ'	0.81	0.70009377	0.76
4	2000 Δ'	0.62	1	0.85
5	2001 Α'	0.65	0.687821093	0.63
6	2001 Β'	0.69	0.764386825	0.85
7	2001 Γ'	0.68	0.777843734	0.63
8	2001 Δ'	0.44	0.829423593	0.63
9	2002 Α'	0.68	0.759633943	0.51
10	2002 Β'	0.63	0.598723802	0.68
11	2002 Γ'	0.65	0.680739955	0.50
12	2002 Δ'	0.46	0.740392405	0.45
13	2003 Α'	0.42	0.732298903	0.68
14	2003 Β'	0.15	0.668146907	0.63
15	2003 Γ'	0.03	0.762889731	0.57
16	2003 Δ'	0.00	0.696840273	0.59
17	2004 Α'	0.02	0.726293661	0.67
18	2004 Β'	0.15	0.648900231	0.65
19	2004 Γ'	0.15	0.685840343	0.67
20	2004 Δ'	0.04	0.624779727	0.55
21	2005 Α'	0.34	0.660956033	0.78
22	2005 Β'	0.25	0.662331508	0.73
23	2005 Γ'	0.30	0.663533501	0.72
24	2005 Δ'	0.34	0.786503888	0.44
25	2006 Α'	1.00	0.722713658	0.51
26	2006 Β'	0.84	0.704116799	0.47
27	2006 Γ'	0.75	0.687357206	0.45
28	2006 Δ'	0.75	0.757694961	0.28
29	2007 Α'	0.71	0.762080605	0.26
30	2007 Β'	0.70	0.743785834	0.22
31	2007 Γ'	0.50	0.771876643	0.23
32	2007 Δ'	0.41	0.665211375	0.08
33	2008 Α'	0.37	0.672077906	0.12
34	2008 Β'	0.29	0.68992704	0.09
35	2008 Γ'	0.26	0.655874576	0.07
36	2008 Δ'	0.75	0.568381558	0.00
37	2009 Α'	0.72	0.703496821	0.07
38	2009 Β'	0.71	0.692780898	0.08
39	2009 Γ'	0.74	0.650555934	0.09
40	2009 Δ'	0.39	(0.00)	0.11
41	2010 Α'	0.31	0.585516439	0.12
42	2010 Β'	0.25	0.556099595	0.22
43	2010 Γ'	0.24	0.602259039	0.27
44	2010 Δ'	0.27	0.219770138	0.30

Πίνακας 51 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Αγροτικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	0.029066803	0.403070998	0
2	2000 Β'	0.084778174	0.638461302	0.000887159
3	2000 Γ'	0.442631311	0.470263442	0.005952551
4	2000 Δ'	0.113462519	0.422578482	0.016913259
5	2001 Α'	0.263513514	0.360154534	0.086970209
6	2001 Β'	0.437404386	0.26868611	0.103768995
7	2001 Γ'	0.117159612	0.13776922	0.103511433
8	2001 Δ'	0.142019378	0.289060593	0.087113299
9	2002 Α'	0.240131056	0.253633702	0.121056091
10	2002 Β'	0.51935951	0.030557823	0.131408265
11	2002 Γ'	0.537853519	0	0.14784097
12	2002 Δ'	0.391721061	0.217514512	0.145040266
13	2003 Α'	0.572959587	0.210269867	0.133115617
14	2003 Β'	0.560548827	0.201470257	0.164036803
15	2003 Γ'	0.580463157	0.099625586	0.137611224
16	2003 Δ'	0.544462264	0.265218113	0.152763071
17	2004 Α'	0.600974248	0.164741134	0.149983974
18	2004 Β'	0.700280469	0.06580828	0.236871476
19	2004 Γ'	0.840642529	0.258715619	0.270726612
20	2004 Δ'	0.389597144	0.20929666	0.297742037
21	2005 Α'	0.518230495	0.061906783	0.31342472
22	2005 Β'	0.716981132	0.144705214	0.347566036
23	2005 Γ'	0.768103009	0.331543558	0.418109493
24	2005 Δ'	0.909484957	0.225336146	0.363162865
25	2006 Α'	0.920448751	0.143838214	0.391036831
26	2006 Β'	0.961626721	0.168981193	0.401768595
27	2006 Γ'	0.939954105	0.372292524	0.471224566
28	2006 Δ'	1	0.456824953	0.526371519
29	2007 Α'	0.982406935	0.206262162	0.610365452
30	2007 Β'	0.903493116	0.331977057	0.661792061
31	2007 Γ'	0.803034166	0.11349324	0.705520419
32	2007 Δ'	0.915349312	0.291228091	0.771799788
33	2008 Α'	0.815017848	0.283858598	0.873708611
34	2008 Β'	0.87927078	0.398302502	0.950376327
35	2008 Γ'	0.778301887	0.479800434	0.963512005
36	2008 Δ'	0.109382968	0.84437363	0.930000286
37	2009 Α'	0.039775625	0.534421389	0.950032911
38	2009 Β'	0.103646099	1	0.969035286
39	2009 Γ'	0	0.169848193	1
40	2009 Δ'	0.003824579	0.495839921	0.968348453
41	2010 Α'	0.22781744	0.398302502	0.909338065
42	2010 Β'	0.103646099	0.494105922	0.85130069
43	2010 Γ'	0	0.71215624	0.807543714
44	2010 Δ'	0.003824579	0.715624237	0.817102138

Πίνακας 52 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Eurobank

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	0.956066743	0.51	0.245283019
2	2000 Β'	0.962878427	0.36	0.245283019
3	2000 Γ'	1.000495979	0.47	0.245283019
4	2000 Δ'	0.873552294	1.00	0.245283019
5	2001 Α'	0.791024573	0.54	0.245283019
6	2001 Β'	0.756191516	0.14	0.245283019
7	2001 Γ'	0.756299405	0.39	0.245283019
8	2001 Δ'	0.772689798	0.90	0.245283019
9	2002 Α'	0.74340241	0.36	0.245283019
10	2002 Β'	0.655825517	0.25	0.245283019
11	2002 Γ'	0.6035465	0.20	0.245283019
12	2002 Δ'	0.49185414	0.31	0.245283019
13	2003 Α'	0.526608933	0.26	0.245283019
14	2003 Β'	0.505598785	0.29	0.20754717
15	2003 Γ'	0.539277173	0.32	0.20754717
16	2003 Δ'	0.350984674	0.70	0.169811321
17	2004 Α'	0.402915503	0.38	0.150943396
18	2004 Β'	0.378410396	0.35	0.094339623
19	2004 Γ'	0.364722237	0.26	0.094339623
20	2004 Δ'	0.275942354	0.70	0.094339623
21	2005 Α'	0.327280265	0.32	0.094339623
22	2005 Β'	0.241320498	0.40	0.113207547
23	2005 Γ'	0.235510898	0.38	0.135849057
24	2005 Δ'	0.432692054	0.30	0.116981132
25	2006 Α'	0.414648826	0.30	0.113207547
26	2006 Β'	0.3714057	0.45	0.113207547
27	2006 Γ'	0.351081631	0.35	0.122641509
28	2006 Δ'	0.303234375	0.16	0.067924528
29	2007 Α'	0.343280279	0.35	0.047169811
30	2007 Β'	0.316730183	0.62	0.032075472
31	2007 Γ'	0.529803649	0.32	0.032075472
32	2007 Δ'	0.364896345	0.19	0
33	2008 Α'	0.278541916	0.29	0.009433962
34	2008 Β'	0.203391331	0.22	0.026415094
35	2008 Γ'	0.164649023	0.19	0.049056604
36	2008 Δ'	0.063557681	0.25	0.056603774
37	2009 Α'	0.000495979	0.01	0.156603774
38	2009 Β'	0.088139819	0.01	0.320754717
39	2009 Γ'	0.163813245	0.13	0.471698113
40	2009 Δ'	0.210706965	0.03	0.528301887
41	2010 Α'	0.170353741	0.02	0.635849057
42	2010 Β'	0.114939164	0.03	0.735849057
43	2010 Γ'	0.220166596	0.04	0.905660377
44	2010 Δ'	0.229375507	0.00	1

Πίνακας 53 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Eurobank

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	0.498772954	0.806170874	0.092818288
2	2000 Β'	0.536203881	1	0.123986556
3	2000 Γ'	0.575531101	0.730510823	0.087783144
4	2000 Δ'	0.550641606	0.53491424	0.125130795
5	2001 Α'	0.713663676	0.318338621	7.38943E-12
6	2001 Β'	1	0.46410668	0.025997948
7	2001 Γ'	0.637384733	0.226575428	0.071671204
8	2001 Δ'	0.553150417	0.542710704	0.151630627
9	2002 Α'	0.522607997	0.28236894	0.123758359
10	2002 Β'	0.352427417	0.248218223	0.118467741
11	2002 Γ'	0.238712658	0.162825598	0.163774227
12	2002 Δ'	0	0.083435071	0.128493149
13	2003 Α'	0.120258897	0.266282623	0.136994083
14	2003 Β'	0.022555387	0.198629067	0.177452067
15	2003 Γ'	0.053270368	0.109435462	0.196406835
16	2003 Δ'	0.047124014	0.256173699	0.185838243
17	2004 Α'	0.078977637	0.252694222	0.244913129
18	2004 Β'	0.139734882	0.094673085	0.272184354
19	2004 Γ'	0.106795688	0.184705244	0.298592885
20	2004 Δ'	0.105095875	0.256173699	0.278694151
21	2005 Α'	0.11298938	0	0.28464463
22	2005 Β'	0.203025098	0.085500141	0.269759384
23	2005 Γ'	0.406351585	0.113926422	0.278798358
24	2005 Δ'	0.598552178	0.32534883	0.294349133
25	2006 Α'	0.621084878	0.12821385	0.28464463
26	2006 Β'	0.711287916	0.374124484	0.303225517
27	2006 Γ'	0.63599991	0.100490075	0.350817581
28	2006 Δ'	0.590398889	0.275419381	0.341041572
29	2007 Α'	0.416483962	0.365664484	0.361838579
30	2007 Β'	0.313459476	0.188135661	0.368831957
31	2007 Γ'	0.33363062	0.204709105	0.380498428
32	2007 Δ'	0.495231381	0.335493245	0.470203492
33	2008 Α'	0.531616474	0.089754845	0.517133078
34	2008 Β'	0.649524215	0.29484704	0.599629767
35	2008 Γ'	0.397818776	0.624656211	0.832027699
36	2008 Δ'	0.473406943	0.361155778	0.927197088
37	2009 Α'	0.483710079	0.263308018	0.916750928
38	2009 Β'	0.494544167	0.732600021	1
39	2009 Γ'	0.321827585	0.302247191	0.962799203
40	2009 Δ'	0.175771577	0.257427006	0.990068073
41	2010 Α'	0.350750044	0.076377648	0.918868684
42	2010 Β'	0.161349823	0.152687099	0.862266642
43	2010 Γ'	0.198517706	0.099446232	0.870897029
44	2010 Δ'	0.209255153	0.7373168	0.814601939

Πίνακας 54 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Alphabank

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	0.42	0.43	0.144385027
2	2000 Β'	0.45	0.33	0.145721925
3	2000 Γ'	0.54	0.33	0.159090909
4	2000 Δ'	0.58	0.54	0.009358289
5	2001 Α'	0.39	0.42	0.236631016
6	2001 Β'	0.40	0.25	0.187165775
7	2001 Γ'	0.45	0.40	0.199197861
8	2001 Δ'	0.31	0.58	0
9	2002 Α'	0.57	0.18	0.245989305
10	2002 Β'	0.59	0.22	0.29144385
11	2002 Γ'	0.63	0.31	0.328877005
12	2002 Δ'	0.60	0.54	0.298128342
13	2003 Α'	0.00	0.29	0.323529412
14	2003 Β'	0.02	0.28	0.332887701
15	2003 Γ'	0.42	0.27	0.393048128
16	2003 Δ'	0.75	0.90	0.451871658
17	2004 Α'	0.75	0.39	0.463903743
18	2004 Β'	0.65	0.32	0.471925134
19	2004 Γ'	0.69	0.31	0.470588235
20	2004 Δ'	0.65	1.00	0.411764706
21	2005 Α'	0.85	0.37	0.364973262
22	2005 Β'	0.94	0.29	0.356951872
23	2005 Γ'	0.85	0.32	0.362299465
24	2005 Δ'	0.71	0.34	0.352941176
25	2006 Α'	0.69	0.37	0.377005348
26	2006 Β'	0.54	0.39	0.368983957
27	2006 Γ'	0.46	0.36	0.347593583
28	2006 Δ'	0.67	0.38	0.25802139
29	2007 Α'	0.73	0.20	0.42513369
30	2007 Β'	0.65	0.38	0.451871658
31	2007 Γ'	0.58	0.38	0.264705882
32	2007 Δ'	0.54	0.34	0.451871658
33	2008 Α'	0.42	0.36	0.35828877
34	2008 Β'	0.40	0.41	0.331550802
35	2008 Γ'	0.35	0.23	0.331550802
36	2008 Δ'	0.27	0.00	0.385026738
37	2009 Α'	0.63	0.14	0.438502674
38	2009 Β'	0.56	0.49	0.505347594
39	2009 Γ'	0.06	0.27	0.558823529
40	2009 Δ'	0.42	0.15	0.625668449
41	2010 Α'	0.94	0.12	0.705882353
42	2010 Β'	0.25	0.15	0.786096257
43	2010 Γ'	0.94	0.12	0.906417112
44	2010 Δ'	1.00	0.12	1

Πίνακας 55 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Alphabank

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	0.4648534	0.1203360	0.0000000
2	2000 Β'	0.5871051	0.3399108	0.1195851
3	2000 Γ'	0.6239510	0.3835784	0.2007283
4	2000 Δ'	0.8583775	0.3388013	0.1436982
5	2001 Α'	0.8332147	0.3278241	0.1347728
6	2001 Β'	0.7854878	0.2362385	0.1435832
7	2001 Γ'	0.8378706	0.0931647	0.1406266
8	2001 Δ'	0.7667350	0.2928582	0.1828305
9	2002 Α'	1.0000000	0.1451378	0.1845759
10	2002 Β'	0.9589044	0.0475236	0.1865235
11	2002 Γ'	0.7401617	0.0465734	0.1884571
12	2002 Δ'	0.9102606	0.1067756	0.1927646
13	2003 Α'	0.7803740	0.0553034	0.2038387
14	2003 Β'	0.7375612	0.1488421	0.2220099
15	2003 Γ'	0.4158790	0.1147563	0.2261358
16	2003 Δ'	0.4534401	0.1801657	0.2485309
17	2004 Α'	0.4451635	(0.0036)	0.2611606
18	2004 Β'	0.3008310	0.2791201	0.3114074
19	2004 Γ'	0.2506814	0.0921736	0.3512829
20	2004 Δ'	0.2673392	0.2982028	0.3428001
21	2005 Α'	0.0697915	0.4975873	0.3381196
22	2005 Β'	0.1045320	0.1951139	0.3431991
23	2005 Γ'	0.0942218	0.9912674	0.3876157
24	2005 Δ'	0.1393671	0.3779076	0.3802555
25	2006 Α'	0.0801989	0.2486006	0.4175941
26	2006 Β'	0.1560903	0.4139913	0.4465236
27	2006 Γ'	0.2531578	0.3020587	0.4477194
28	2006 Δ'	0.3285344	0.4355010	0.5142643
29	2007 Α'	0.2041279	0.4446519	0.5881825
30	2007 Β'	0.1177030	0.5244727	0.6277950
31	2007 Γ'	0.1378020	0.1872738	0.6320614
32	2007 Δ'	0.0000000	0.7183715	0.7021999
33	2008 Α'	0.1939997	0.6613839	0.7936190
34	2008 Β'	0.1883387	0.4186376	0.8521265
35	2008 Γ'	0.1913130	0.7038180	0.8859167
36	2008 Δ'	0.2341512	0.8871348	0.9179844
37	2009 Α'	0.2225378	0.2178573	0.9231931
38	2009 Β'	0.2573463	0.9963870	0.9768538
39	2009 Γ'	0.3549372	0.1848639	1.0000000
40	2009 Δ'	0.6465883	0.5902563	0.9868080
41	2010 Α'	0.9539777	0.2009268	0.9527771
42	2010 Β'	0.5299946	0.3291079	0.9241304
43	2010 Γ'	0.6009028	0.4252594	0.9265337
44	2010 Δ'	0.5217520	0.5006772	0.9155332

Πίνακας 56 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	0.4446809	0.3717820	0.2214286
2	2000 Β'	0.4744681	0.6987006	0.2214286
3	2000 Γ'	0.4297872	0.8505367	0.2285714
4	2000 Δ'	0.5042553	1.0000001	0.1250000
5	2001 Α'	0.4446809	0.2650616	0.0714286
6	2001 Β'	0.4744681	0.3827689	0.0535714
7	2001 Γ'	0.4297872	0.4899004	0.0535714
8	2001 Δ'	0.5042553	0.4421855	0.0000000
9	2002 Α'	0.7659574	0.2667442	0.5000000
10	2002 Β'	0.9574468	0.3044036	0.4642857
11	2002 Γ'	0.9574468	0.3151689	0.4910714
12	2002 Δ'	0.7446809	0.3654311	0.3982143
13	2003 Α'	0.6382979	0.2215564	0.4000000
14	2003 Β'	0.7170213	0.2872980	0.3571429
15	2003 Γ'	0.6382979	0.4124349	0.3607143
16	2003 Δ'	0.7446809	0.5744143	0.3535714
17	2004 Α'	0.6170213	0.2172072	0.3517857
18	2004 Β'	0.4680851	0.3967295	0.3303571
19	2004 Γ'	0.2978723	0.5006473	0.3714286
20	2004 Δ'	0.5957447	0.5254127	0.3410714
21	2005 Α'	0.3829787	0.1831368	0.3339286
22	2005 Β'	0.1489362	0.2681320	0.3357143
23	2005 Γ'	0.2978723	0.1206699	0.3214286
24	2005 Δ'	0.3829787	0.8604376	0.1928571
25	2006 Α'	0.3829787	0.5169341	0.1571429
26	2006 Β'	0.1914894	0.2477570	0.1660714
27	2006 Γ'	0.0638298	0.1727828	0.0785714
28	2006 Δ'	0.0000000	0.8476964	0.0660714
29	2007 Α'	0.0851064	0.5040863	0.0410714
30	2007 Β'	0.4893617	0.1889298	0.0196429
31	2007 Γ'	0.3829787	0.2119432	0.0178571
32	2007 Δ'	1.0000000	0.7054689	0.0089286
33	2008 Α'	0.7021277	0.1610008	0.2321429
34	2008 Β'	0.6382979	0.1996164	0.2321429
35	2008 Γ'	0.5319149	0.1556943	0.2500000
36	2008 Δ'	0.1063830	0.2117271	0.2785714
37	2009 Α'	0.0851064	0.0929672	0.3750000
38	2009 Β'	0.3829787	0.1677281	0.4285714
39	2009 Γ'	0.4255319	0.1332302	0.5000000
40	2009 Δ'	0.3404255	0.2473992	0.5535714
41	2010 Α'	0.3404255	0.0000000	0.6428571
42	2010 Β'	0.2765957	0.0844570	0.7142857
43	2010 Γ'	0.2765957	0.0885755	0.8571429
44	2010 Δ'	0.6170213	0.0479349	1.0000000

Πίνακας 57 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Τράπεζας Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Ομόλογα Δημοσίου	Καταθέσεις στην Διατραπεζική	Καταθέσεις Πελατών
1	2000 Α'	1.00	0.99	-
2	2000 Β'	0.02	1.00	0.06
3	2000 Γ'	0.05	0.91	0.07
4	2000 Δ'	0.01	0.96	0.06
5	2001 Α'	0.00	0.99	-
6	2001 Β'	0.01	0.47	0.07
7	2001 Γ'	0.03	0.14	0.07
8	2001 Δ'	0.00	0.23	0.10
9	2002 Α'	0.03	0.46	0.04
10	2002 Β'	0.02	0.11	0.11
11	2002 Γ'	0.03	0.09	0.07
12	2002 Δ'	0.03	0.00	0.09
13	2003 Α'	0.12	0.09	0.07
14	2003 Β'	0.03	0.10	0.09
15	2003 Γ'	0.04	-	0.10
16	2003 Δ'	0.02	0.05	0.06
17	2004 Α'	0.03	0.06	0.09
18	2004 Β'	0.03	0.08	0.15
19	2004 Γ'	0.03	0.26	0.20
20	2004 Δ'	0.03	0.03	0.12
21	2005 Α'	0.29	0.10	0.17
22	2005 Β'	0.00	0.26	0.27
23	2005 Γ'	0.00	0.19	0.34
24	2005 Δ'	-	0.19	0.34
25	2006 Α'	0.00	0.23	0.35
26	2006 Β'	0.00	0.32	0.42
27	2006 Γ'	0.00	0.19	0.41
28	2006 Δ'	0.00	0.22	0.46
29	2007 Α'	0.00	0.07	0.48
30	2007 Β'	0.00	0.17	0.51
31	2007 Γ'	0.00	0.30	0.54
32	2007 Δ'	0.00	0.54	0.63
33	2008 Α'	0.01	0.36	0.67
34	2008 Β'	0.02	0.19	0.74
35	2008 Γ'	0.04	0.35	0.81
36	2008 Δ'	0.00	0.20	0.88
37	2009 Α'	0.03	0.13	0.92
38	2009 Β'	0.04	0.39	1.00
39	2009 Γ'	0.07	0.16	0.97
40	2009 Δ'	0.00	0.22	0.94
41	2010 Α'	0.06	0.16	0.88
42	2010 Β'	0.22	0.57	0.79
43	2010 Γ'	0.19	0.43	0.86
44	2010 Δ'	0.22	0.68	0.75

Πίνακας 58 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδας

A/A	Τρίμηνο	Δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας (Tier I)	Κέρδη/Ενεργητικό	Μη εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP)
1	2000 Α'	0.4565	0.33	0.323529412
2	2000 Β'	.4783	0.54	0.25
3	2000 Γ'	0.5217	0.62	0.264705882
4	2000 Δ'	0.5	1.00	0.147058824
5	2001 Α'	0.4565	0.33	0.220588235
6	2001 Β'	0.4674	0.52	0.220588235
7	2001 Γ'	0.5435	0.63	0.25
8	2001 Δ'	0.5	0.69	0.088235294
9	2002 Α'	0.4348	0.19	0.073529412
10	2002 Β'	0.4565	0.29	0.102941176
11	2002 Γ'	0.463	0.32	0.073529412
12	2002 Δ'	0.413	0.36	0.058823529
13	2003 Α'	0.5435	0.17	0.088235294
14	2003 Β'	0.8696	0.33	0.014705882
15	2003 Γ'	0.9565	0.45	0.147058824
16	2003 Δ'	0.3478	0.41	0
17	2004 Α'	0.413	0.16	0.544117647
18	2004 Β'	0.3261	0.24	0.5
19	2004 Γ'	0.8696	0.38	0.558823529
20	2004 Δ'	0.8261	0.44	0.529411765
21	2005 Α'	0.5435	0.19	0.455882353
22	2005 Β'	0.6522	0.33	0.470588235
23	2005 Γ'	0.7174	0.52	0.485294118
24	2005 Δ'	0.087	0.70	0.455882353
25	2006 Α'	0.8696	0.28	0.411764706
26	2006 Β'	0.2826	0.34	0.441176471
27	2006 Γ'	0.8043	0.22	0.441176471
28	2006 Δ'	0.8261	0.26	0.455882353
29	2007 Α'	0.0435	0.35	0.352941176
30	2007 Β'	0.0435	0.34	0.308823529
31	2007 Γ'	0	0.62	0.294117647
32	2007 Δ'	0.1522	0.73	0.264705882
33	2008 Α'	0.1522	0.20	0.147058824
34	2008 Β'	0.3043	0.28	0.088235294
35	2008 Γ'	0.413	0.49	0.220588235
36	2008 Δ'	0.413	0.57	0.25
37	2009 Α'	0.5217	0.14	0.308823529
38	2009 Β'	0.8043	0.25	0.411764706
39	2009 Γ'	0.8043	0.31	0.485294118
40	2009 Δ'	0.6087	0.23	0.558823529
41	2010 Α'	0.5652	0.02	0.647058824
42	2010 Β'	0.4783	0.01	0.705882353
43	2010 Γ'	1	0.00	0.808823529
44	2010 Δ'	1	0.02	1

Πίνακας 59 Κανονικοποιημένα Δεδομένα Εθνικής Τράπεζας Ελλάδος

A/A	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (Gross National Product)	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Gross Domestic Product)	Δείκτης Τιμών Χονδρικής (Wholesale price index)	Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (Consumer price index)	Καθαρό Εξωτερικό Χρέος (External Net)
1	0.08	0	0.000566878	0	0.031479962
2	0.14	0.012343	0.034664187	0.061764706	0
3	0.10	0.029467	0.072718882	0.082352941	0.001941453
4	0.26	0.031191	0.122969838	0.179411765	0.006457511
5	0.09	0.046513	0.09512761	0.120588235	0.022289558
6	0.20	0.053017	0.122969838	0.173529412	0.041106467
7	0.18	0.069514	0.125290023	0.15	0.044459591
8	0.38	0.069514	0.109048724	0.197058824	0.049389137
9	0.10	0.087657	0.13225058	0.208823529	0.0385871
10	0.29	0.091105	0.153132251	0.255882353	0.067311233
11	0.28	0.092594	0.160092807	0.229411765	0.062461478
12	0.44	0.101136	0.16937355	0.279411765	0.072615502
13	0.22	0.414459	0.19025522	0.3	0.075179447
14	0.37	0.408307	0.162412993	0.344117647	0.122080229
15	0.38	0.432641	0.187935035	0.311764706	0.117747979
16	0.51	0.428213	0.20649652	0.358823529	0.131276126
17	0.40	0.478213	0.220417633	0.364705882	0.175903373
18	0.48	0.469828	0.271461717	0.414705882	0.206423915
19	0.40	0.49424	0.290023202	0.379411765	0.205548485
20	0.53	0.492437	0.294663573	0.435294118	0.208727169
21	0.45	0.582014	0.308584687	0.438235294	0.259237245
22	0.52	0.707837	0.361948956	0.5	0.299794548
23	0.45	0.807915	0.419953596	0.467647059	0.319551495
24	0.59	0.781505	0.452436195	0.529411765	0.328076443
25	0.45	0.651567	0.412993039	0.532352941	0.364182296
26	0.60	0.80384	0.553132251	0.585294118	0.375078336
27	0.62	0.905055	0.573085847	0.567647059	0.409824203
28	0.73	0.855055	0.531322506	0.608823529	0.42501108
29	0.59	0.735227	0.538283063	0.605882353	0.480217856
30	0.74	0.875705	0.619489559	0.655882353	0.508616691
31	0.70	0.97931	0.656612529	0.641176471	0.558665146
32	0.71	0.918221	0.742459397	0.705882353	0.604725755
33	0.65	0.763401	0.807424594	0.720588235	0.639808062
34	0.75	0.904898	0.94199536	0.788235294	0.69748871
35	0.71	1	1	0.75	0.737663861
36	0.86	0.913166	0.75638051	0.791176471	0.779320459
37	1.00	0.696669	0.649651972	0.764705882	0.80059245
38	0.99	0.893417	0.686774942	0.808823529	0.871935186
39	0.97	0.942633	0.737819026	0.791176471	0.919764054
40	0.00	0.901293	0.75638051	0.847058824	0.925565799
41	0.70	0.686011	0.83062645	0.852941176	0.942231282
42	0.66	0.803409	0.897911833	0.958823529	1
43	0.62	0.847766	0.886310905	0.952941176	0.994324239
44	0.85	0.781113	0.939675174	1	0.939294229

Πίνακας 60 Πίνακας Κανονικοποιημένων Δεδομένων Κρυφών Νευρώνων (α)

A/A	Ισοζύγιο Τρέχουσων Συναλλαγών (Current Account)	Ισοζύγιο Χρηματοοικονομικών Συναλλαγών (Financial account balance)	Συναλλαγματική Ισοτιμία του ευρώ (Euro exchange rate)	Καθαρά Συναλλαγματικά Αποθέματα (Net international reserves)
1	0.765181335	0.389045288	0.170341548	0.804615526
2	0.758060154	0.335587515	0.093529327	0.718567627
3	0.99350981	0.070104039	0.053177691	0.732386676
4	0.654066885	0.437821297	0	0.731244265
5	0.773534449	0.365208078	0.079118029	0.852688567
6	0.775427421	0.346787026	0.006052745	0.797531657
7	0.989092876	0.052570379	0.031704857	0.802532575
8	0.657372074	0.423990208	0.039775184	0.760873555
9	0.749556804	0.382955936	0.011961378	0.754083318
10	0.661698867	0.361077111	0.072777057	0.928886034
11	0.990865659	0.072031824	0.166450497	0.965314737
12	0.626754004	0.454467564	0.188932123	1
13	0.771341005	0.419002448	0.295143392	0.807074693
14	0.837024128	0.298898409	0.387519816	0.429298954
15	1	0.085709914	0.369649805	0.452009543
16	0.67804453	0.43500612	0.462170342	0.432877592
17	0.799705538	0.29369645	0.549646923	0.283262984
18	0.832066344	0.380416157	0.484651967	0.22907873
19	0.978215799	0	0.509727626	0.214259497
20	0.667287642	0.38246634	0.618821156	0.109744907
21	0.677563775	0.436138311	0.638420522	0.013259314
22	0.792704546	0.403916769	0.563625883	0
23	0.994342117	0.130385557	0.506701254	0.023903469
24	0.534959887	0.545899633	0.461305664	0.031978345
25	0.326041886	0.827600979	0.481337368	0.030510185
26	0.508638563	0.643390453	0.561896527	0.052853735
27	0.95678315	0.151070991	0.585098717	0.063956689
28	0.382170007	0.694706242	0.605850987	0.060836851
29	0.229500315	0.76499388	0.637411731	0.051752615
30	0.366335146	0.851132191	0.6914541	0.060423931
31	0.70015925	0.51995104	0.728491137	0.065929528
32	0	0.906487148	0.83628765	0.087401358
33	0.200384604	0.907619339	0.906903012	0.079051202
34	0.170878279	0.934179927	1	0.086024959
35	0.585619422	0.518849449	0.917567373	0.093732795
36	0.11111445	0.921052632	0.648076092	0.099651312
37	0.138908086	0.739718482	0.626315031	0.099054872
38	0.438319161	0.796175031	0.713215161	0.123233621
39	0.783170578	0.358904529	0.809914973	0.194347587
40	0.318088399	0.823929009	0.878512754	0.255964397
41	0.166431297	1	0.741605419	0.295558818
42	0.632823533	0.570960832	0.580054763	0.339832997
43	0.827658424	0.35994492	0.609165586	0.384703615
44	0.454733932	0.550520196	0.706153624	0.382226097

Πίνακας 61 Πίνακας Κανονικοποιημένων Δεδομένων Κρυφών Νευρώνων (β)

Παράρτημα III

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	St(a=1)	et
				9.451124	
1	2000 Α'	10.57	9.451124	10.57	1.118876
2	2000 Β'	12.86	10.57	13	2.29
3	2000 Γ'	11.92	12.86	11.92	-0.94
4	2000 Δ'	10.36	11.92	10.36	-1.56
5	2001 Α'	10.54	10.36	10.54	0.18
6	2001 Β'	10.89	10.54	10.89	0.35
7	2001 Γ'	10.85	10.89	10.85	-0.04
8	2001 Δ'	8.81	10.85	8.81	-2.04
9	2002 Α'	10.82	8.81	10.82	2.01
10	2002 Β'	10.38	10.82	10.38	-0.44
11	2002 Γ'	10.6	10.38	10.6	0.22
12	2002 Δ'	9	10.6	9	-1.6
13	2003 Α'	8.69	9	8.69	-0.31
14	2003 Β'	6.42	8.69	6.42	-2.27
15	2003 Γ'	5.43	6.42	5.43	-0.99
16	2003 Δ'	5.14	5.43	5.14	-0.29
17	2004 Α'	5.3	5.14	5.3	0.16
18	2004 Β'	6.4	5.3	6.4	1.1
19	2004 Γ'	6.41	6.4	6.41	0.01
20	2004 Δ'	5.49	6.41	5.49	-0.92
21	2005 Α'	8	5.49	8	2.51
22	2005 Β'	7.22	8	7.22	-0.78
23	2005 Γ'	7.64053	7.22	7.64053	0.42053
24	2005 Δ'	8	7.64053	8	0.35947
25	2006 Α'	13.5	8	13.5	5.5
26	2006 Β'	12.2	13.5	12.2	-1.3
27	2006 Γ'	11.4	12.2	11.4	-0.8
28	2006 Δ'	11.4	11.4	11.4	0
29	2007 Α'	11.1	11.4	11.1	-0.3
30	2007 Β'	11	11.1	11	-0.1
31	2007 Γ'	9.3	11	9.3	-1.7
32	2007 Δ'	8.6	9.3	8.6	-0.7
33	2008 Α'	8.21	8.6	8.21	-0.39
34	2008 Β'	7.6	8.21	7.6	-0.61
35	2008 Γ'	7.3	7.6	7.3	-0.3
36	2008 Δ'	11.4	7.3	11.4	4.1
37	2009 Α'	11.2	11.4	11.2	-0.2
38	2009 Β'	11.1	11.2	11.1	-0.1
39	2009 Γ'	11.3	11.1	11.3	0.2
40	2009 Δ'	8.4	11.3	8.4	-2.9
41	2010 Α'	7.7	<u>8.4</u>		
42	2010 Β'	7.24	<u>8.4</u>		
43	2010 Γ'	7.12	<u>8.4</u>		
44	2010 Δ'	7.4	<u>8.4</u>		

Πίνακας 62 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου ΝΑΙΒΕ της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	St(a=1)	et
				0.363659	
1	2000 Α'	0.224553	0.363659	0.224553	-0.13911
2	2000 Β'	0.105451	0.224553	0	-0.1191
3	2000 Γ'	0.157994	0.105451	0.157994	0.052543
4	2000 Δ'	0.868955	0.157994	0.868955	0.710961
5	2001 Α'	0.128901	0.868955	0.128901	-0.74005
6	2001 Β'	0.310408	0.128901	0.310408	0.181508
7	2001 Γ'	0.342309	0.310408	0.342309	0.031901
8	2001 Δ'	0.464585	0.342309	0.464585	0.122276
9	2002 Α'	0.299141	0.464585	0.299141	-0.16544
10	2002 Β'	-0.08231	0.299141	-0.08231	-0.38146
11	2002 Γ'	0.112114	-0.08231	0.112114	0.194428
12	2002 Δ'	0.253527	0.112114	0.253527	0.141413
13	2003 Α'	0.23434	0.253527	0.23434	-0.01919
14	2003 Β'	0.082261	0.23434	0.082261	-0.15208
15	2003 Γ'	0.306859	0.082261	0.306859	0.224598
16	2003 Δ'	0.150281	0.306859	0.150281	-0.15658
17	2004 Α'	0.220104	0.150281	0.220104	0.069823
18	2004 Β'	0.036634	0.220104	0.036634	-0.18347
19	2004 Γ'	0.124205	0.036634	0.124205	0.087571
20	2004 Δ'	-0.02055	0.124205	-0.02055	-0.14475
21	2005 Α'	0.065214	-0.02055	0.065214	0.08576
22	2005 Β'	0.068475	0.065214	0.068475	0.003261
23	2005 Γ'	0.071324	0.068475	0.071324	0.002849
24	2005 Δ'	0.362839	0.071324	0.362839	0.291515
25	2006 Α'	0.211617	0.362839	0.211617	-0.15122
26	2006 Β'	0.167531	0.211617	0.167531	-0.04409
27	2006 Γ'	0.127801	0.167531	0.127801	-0.03973
28	2006 Δ'	0.294544	0.127801	0.294544	0.166744
29	2007 Α'	0.304941	0.294544	0.304941	0.010397
30	2007 Β'	0.261571	0.304941	0.261571	-0.04337
31	2007 Γ'	0.328164	0.261571	0.328164	0.066592
32	2007 Δ'	0.075302	0.328164	0.075302	-0.25286
33	2008 Α'	0.09158	0.075302	0.09158	0.016278
34	2008 Β'	0.133893	0.09158	0.133893	0.042313
35	2008 Γ'	0.053168	0.133893	0.053168	-0.08073
36	2008 Δ'	-0.15424	0.053168	-0.15424	-0.20741
37	2009 Α'	0.166062	-0.15424	0.166062	0.320306
38	2009 Β'	0.140658	0.166062	0.140658	-0.0254
39	2009 Γ'	0.040559	0.140658	0.040559	-0.1001
40	2009 Δ'	-1.50166	0.040559	-1.50166	-1.54222
41	2010 Α'	-0.11362	<u>-1.50166</u>		
42	2010 Β'	-0.18336	<u>-1.50166</u>		
43	2010 Γ'	-0.07393	<u>-1.50166</u>		
44	2010 Δ'	-0.98067	<u>-1.50166</u>		

Πίνακας 63 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				22.03012	
1	2000 Α'	19.58	22.03012	19.58	-2.45012
2	2000 Β'	24	19.58	24	4.42
3	2000 Γ'	19.53	24	19.53	-4.47
4	2000 Δ'	21.18	19.53	21.18	1.65
5	2001 Α'	17.22	21.18	17.22	-3.96
6	2001 Β'	21.28	17.22	21.28	4.06
7	2001 Γ'	17.16	21.28	17.16	-4.12
8	2001 Δ'	17.21	17.16	17.21	0.05
9	2002 Α'	14.94	17.21	14.94	-2.27
10	2002 Β'	18.05	14.94	18.05	3.11
11	2002 Γ'	14.88	18.05	14.88	-3.17
12	2002 Δ'	13.85	14.88	13.85	-1.03
13	2003 Α'	18.02	13.85	18.02	4.17
14	2003 Β'	17.18	18.02	17.18	-0.84
15	2003 Γ'	16.08	17.18	16.08	-1.1
16	2003 Δ'	16.39	16.08	16.39	0.31
17	2004 Α'	17.89	16.39	17.89	1.5
18	2004 Β'	17.6	17.89	17.6	-0.29
19	2004 Γ'	18	17.6	18	0.4
20	2004 Δ'	15.63	18	15.63	-2.37
21	2005 Α'	19.9	15.63	19.9	4.27
22	2005 Β'	19.1	19.9	19.1	-0.8
23	2005 Γ'	18.9	19.1	18.9	-0.2
24	2005 Δ'	13.7	18.9	13.7	-5.2
25	2006 Α'	15	13.7	15	1.3
26	2006 Β'	14.3	15	14.3	-0.7
27	2006 Γ'	13.9	14.3	13.9	-0.4
28	2006 Δ'	10.7	13.9	10.7	-3.2
29	2007 Α'	10.3	10.7	10.3	-0.4
30	2007 Β'	9.6	10.3	9.6	-0.7
31	2007 Γ'	9.9	9.6	9.9	0.3
32	2007 Δ'	7.1	9.9	7.1	-2.8
33	2008 Α'	7.8	7.1	7.8	0.7
34	2008 Β'	7.3	7.8	7.3	-0.5
35	2008 Γ'	6.9	7.3	6.9	-0.4
36	2008 Δ'	5.6	6.9	5.6	-1.3
37	2009 Α'	6.8	5.6	6.8	1.2
38	2009 Β'	7	6.8	7	0.2
39	2009 Γ'	7.3	7	7.3	0.3
40	2009 Δ'	7.6	7.3	7.6	0.3
41	2010 Α'	7.8	7.6		
42	2010 Β'	9.6	7.6		
43	2010 Γ'	10.6	7.6		
44	2010 Δ'	11.1	7.6		

Πίνακας 64 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				11.29276	
1	2000 Α'	12.12273	11.29276	12.12273	0.829967
2	2000 Β'	12.18331	12.12273	12	0.060579
3	2000 Γ'	12.51786	12.18331	12.51786	0.33455
4	2000 Δ'	11.38889	12.51786	11.38889	-1.12897
5	2001 Α'	10.65494	11.38889	10.65494	-0.73396
6	2001 Β'	10.34515	10.65494	10.34515	-0.30979
7	2001 Γ'	10.34611	10.34515	10.34611	0.00096
8	2001 Δ'	10.49188	10.34611	10.49188	0.145767
9	2002 Α'	10.23141	10.49188	10.23141	-0.26047
10	2002 Β'	9.452549	10.23141	9.452549	-0.77886
11	2002 Γ'	8.987609	9.452549	8.987609	-0.46494
12	2002 Δ'	7.994279	8.987609	7.994279	-0.99333
13	2003 Α'	8.303369	7.994279	8.303369	0.30909
14	2003 Β'	8.116516	8.303369	8.116516	-0.18685
15	2003 Γ'	8.416033	8.116516	8.416033	0.299517
16	2003 Δ'	6.741464	8.416033	6.741464	-1.67457
17	2004 Α'	7.203308	6.741464	7.203308	0.461844
18	2004 Β'	6.985373	7.203308	6.985373	-0.21793
19	2004 Γ'	6.863638	6.985373	6.863638	-0.12173
20	2004 Δ'	6.074079	6.863638	6.074079	-0.78956
21	2005 Α'	6.53065	6.074079	6.53065	0.456571
22	2005 Β'	5.766171	6.53065	5.766171	-0.76448
23	2005 Γ'	5.714504	5.766171	5.714504	-0.05167
24	2005 Δ'	7.468124	5.714504	7.468124	1.75362
25	2006 Α'	7.307657	7.468124	7.307657	-0.16047
26	2006 Β'	6.923077	7.307657	6.923077	-0.38458
27	2006 Γ'	6.742326	6.923077	6.742326	-0.18075
28	2006 Δ'	6.316799	6.742326	6.316799	-0.42553
29	2007 Α'	6.672945	6.316799	6.672945	0.356146
30	2007 Β'	6.436823	6.672945	6.436823	-0.23612
31	2007 Γ'	8.331781	6.436823	8.331781	1.894958
32	2007 Δ'	6.865186	8.331781	6.865186	-1.46659
33	2008 Α'	6.097198	6.865186	6.097198	-0.76799
34	2008 Β'	5.42885	6.097198	5.42885	-0.66835
35	2008 Γ'	5.084297	5.42885	5.084297	-0.34455
36	2008 Δ'	4.185247	5.084297	4.185247	-0.89905
37	2009 Α'	3.624411	4.185247	3.624411	-0.56084
38	2009 Β'	4.403867	3.624411	4.403867	0.779456
39	2009 Γ'	5.076864	4.403867	5.076864	0.672998
40	2009 Δ'	5.493911	5.076864	5.493911	0.417047
41	2010 Α'	5.135032	5.493911		
42	2010 Β'	4.642205	5.493911		
43	2010 Γ'	5.57804	5.493911		
44	2010 Δ'	5.659939	5.493911		

Πίνακας 65 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
					3.578577
1	2000 Α'	0.444806	0.475948	-0.03114	3.7
2	2000 Β'	0.305209	0.444806	-0.1396	3.7
3	2000 Γ'	0.404503	0.305209	0.099295	3.7
4	2000 Δ'	0.912341	0.404503	0.507838	3.7
5	2001 Α'	0.472864	0.912341	-0.43948	3.7
6	2001 Β'	0.094623	0.472864	-0.37824	3.7
7	2001 Γ'	0.329089	0.094623	0.234466	3.7
8	2001 Δ'	0.817138	0.329089	0.488048	3.7
9	2002 Α'	0.301502	0.817138	-0.51564	3.7
10	2002 Β'	0.20047	0.301502	-0.10103	3.7
11	2002 Γ'	0.145572	0.20047	-0.0549	3.7
12	2002 Δ'	0.255009	0.145572	0.109437	3.7
13	2003 Α'	0.208564	0.255009	-0.04644	3.7
14	2003 Β'	0.233143	0.208564	0.024579	3.5
15	2003 Γ'	0.266284	0.233143	0.033141	3.5
16	2003 Δ'	0.621526	0.266284	0.355242	3.3
17	2004 Α'	0.323977	0.621526	-0.29755	3.2
18	2004 Β'	0.291188	0.323977	-0.03279	2.9
19	2004 Γ'	0.208439	0.291188	-0.08275	2.9
20	2004 Δ'	0.630437	0.208439	0.421998	2.9
21	2005 Α'	0.260002	0.630437	-0.37043	2.9
22	2005 Β'	0.337412	0.260002	0.077409	3
23	2005 Γ'	0.317896	0.337412	-0.01952	3.12
24	2005 Δ'	0.242067	0.317896	-0.07583	3.02
25	2006 Α'	0.242983	0.242067	0.000916	3
26	2006 Β'	0.386839	0.242983	0.143856	3
27	2006 Γ'	0.288957	0.386839	-0.09788	3.05
28	2006 Δ'	0.111872	0.288957	-0.17708	2.76
29	2007 Α'	0.290212	0.111872	0.178339	2.65
30	2007 Β'	0.546931	0.290212	0.25672	2.57
31	2007 Γ'	0.259151	0.546931	-0.28778	2.57
32	2007 Δ'	0.143543	0.259151	-0.11561	2.4
33	2008 Α'	0.232841	0.143543	0.089298	2.45
34	2008 Β'	0.169691	0.232841	-0.06315	2.54
35	2008 Γ'	0.138291	0.169691	-0.0314	2.66
36	2008 Δ'	0.198786	0.138291	0.060495	2.7
37	2009 Α'	-0.03394	0.198786	-0.23272	3.23
38	2009 Β'	-0.03519	-0.03394	-0.00125	4.1
39	2009 Γ'	0.08091	-0.03519	0.116096	4.9
40	2009 Δ'	-0.01102	0.08091	-0.09193	5.2
41	2010 Α'	-0.02099	-0.01102		
42	2010 Β'	-0.01467	-0.01102		
43	2010 Γ'	-0.00751	-0.01102		
44	2010 Δ'	-0.04205	-0.01102		

Πίνακας 66 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
					3.578577
1	2000 Α'	3.7	3.578577	0.121423	3.7
2	2000 Β'	3.7	3.7	0	3.7
3	2000 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
4	2000 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
5	2001 Α'	3.7	3.7	0	3.7
6	2001 Β'	3.7	3.7	0	3.7
7	2001 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
8	2001 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
9	2002 Α'	3.7	3.7	0	3.7
10	2002 Β'	3.7	3.7	0	3.7
11	2002 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
12	2002 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
13	2003 Α'	3.7	3.7	0	3.7
14	2003 Β'	3.5	3.7	-0.2	3.5
15	2003 Γ'	3.5	3.5	0	3.5
16	2003 Δ'	3.3	3.5	-0.2	3.3
17	2004 Α'	3.2	3.3	-0.1	3.2
18	2004 Β'	2.9	3.2	-0.3	2.9
19	2004 Γ'	2.9	2.9	0	2.9
20	2004 Δ'	2.9	2.9	0	2.9
21	2005 Α'	2.9	2.9	0	2.9
22	2005 Β'	3	2.9	0.1	3
23	2005 Γ'	3.12	3	0.12	3.12
24	2005 Δ'	3.02	3.12	-0.1	3.02
25	2006 Α'	3	3.02	-0.02	3
26	2006 Β'	3	3	0	3
27	2006 Γ'	3.05	3	0.05	3.05
28	2006 Δ'	2.76	3.05	-0.29	2.76
29	2007 Α'	2.65	2.76	-0.11	2.65
30	2007 Β'	2.57	2.65	-0.08	2.57
31	2007 Γ'	2.57	2.57	0	2.57
32	2007 Δ'	2.4	2.57	-0.17	2.4
33	2008 Α'	2.45	2.4	0.05	2.45
34	2008 Β'	2.54	2.45	0.09	2.54
35	2008 Γ'	2.66	2.54	0.12	2.66
36	2008 Δ'	2.7	2.66	0.04	2.7
37	2009 Α'	3.23	2.7	0.53	3.23
38	2009 Β'	4.1	3.23	0.87	4.1
39	2009 Γ'	4.9	4.1	0.8	4.9
40	2009 Δ'	5.2	4.9	0.3	5.2
41	2010 Α'	5.77	5.2		
42	2010 Β'	6.3	5.2		
43	2010 Γ'	7.2	5.2		
44	2010 Δ'	7.7	5.2		

Πίνακας 67 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				9.503	
1	2000 Α'	9.02	9.503	9.02	-0.483
2	2000 Β'	9.15	9.02	9	0.13
3	2000 Γ'	9.59	9.15	9.59	0.44
4	2000 Δ'	9.78	9.59	9.78	0.19
5	2001 Α'	8.87	9.78	8.87	-0.91
6	2001 Β'	8.92	8.87	8.92	0.05
7	2001 Γ'	9.15	8.92	9.15	0.23
8	2001 Δ'	8.5	9.15	8.5	-0.65
9	2002 Α'	9.74	8.5	9.74	1.24
10	2002 Β'	9.83	9.74	9.83	0.09
11	2002 Γ'	10.02	9.83	10.02	0.19
12	2002 Δ'	9.9	10.02	9.9	-0.12
13	2003 Α'	7	9.9	7	-2.9
14	2003 Β'	7.1	7	7.1	0.1
15	2003 Γ'	9	7.1	9	1.9
16	2003 Δ'	10.6	9	10.6	1.6
17	2004 Α'	10.6	10.6	10.6	0
18	2004 Β'	10.1	10.6	10.1	-0.5
19	2004 Γ'	10.3	10.1	10.3	0.2
20	2004 Δ'	10.1	10.3	10.1	-0.2
21	2005 Α'	11.1	10.1	11.1	1
22	2005 Β'	11.5	11.1	11.5	0.4
23	2005 Γ'	11.1	11.5	11.1	-0.4
24	2005 Δ'	10.4	11.1	10.4	-0.7
25	2006 Α'	10.3	10.4	10.3	-0.1
26	2006 Β'	9.6	10.3	9.6	-0.7
27	2006 Γ'	9.2	9.6	9.2	-0.4
28	2006 Δ'	10.2	9.2	10.2	1
29	2007 Α'	10.5	10.2	10.5	0.3
30	2007 Β'	10.1	10.5	10.1	-0.4
31	2007 Γ'	9.8	10.1	9.8	-0.3
32	2007 Δ'	9.6	9.8	9.6	-0.2
33	2008 Α'	9	9.6	9	-0.6
34	2008 Β'	8.9	9	8.9	-0.1
35	2008 Γ'	8.7	8.9	8.7	-0.2
36	2008 Δ'	8.3	8.7	8.3	-0.4
37	2009 Α'	10	8.3	10	1.7
38	2009 Β'	9.7	10	9.7	-0.3
39	2009 Γ'	7.3	9.7	7.3	-2.4
40	2009 Δ'	9	7.3	9	1.7
41	2010 Α'	11.5	9		
42	2010 Β'	8.22	9		
43	2010 Γ'	11.5	9		
44	2010 Δ'	11.8	9		

Πίνακας 68 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				0.343088	
1	2000 Α'	3.7	0.343088	0.339194	-0.00389
2	2000 Β'	3.7	0.339194	0	-0.10639
3	2000 Γ'	3.7	0.2328	0.228149	-0.00465
4	2000 Δ'	3.7	0.228149	0.444835	0.216686
5	2001 Α'	3.7	0.444835	0.329067	-0.11577
6	2001 Β'	3.7	0.329067	0.150265	-0.1788
7	2001 Γ'	3.7	0.150265	0.304666	0.1544
8	2001 Δ'	3.7	0.304666	0.487962	0.183297
9	2002 Α'	3.7	0.487962	0.072078	-0.41588
10	2002 Β'	3.7	0.072078	0.114513	0.042435
11	2002 Γ'	3.7	0.114513	0.209272	0.094758
12	2002 Δ'	3.7	0.209272	0.451677	0.242405
13	2003 Α'	3.7	0.451677	0.192363	-0.25931
14	2003 Β'	3.5	0.192363	0.180541	-0.01182
15	2003 Γ'	3.5	0.180541	0.171427	-0.00911
16	2003 Δ'	3.3	0.171427	0.827477	0.65605
17	2004 Α'	3.2	0.827477	0.29486	-0.53262
18	2004 Β'	2.9	0.29486	0.218302	-0.07656
19	2004 Γ'	2.9	0.218302	0.211656	-0.00665
20	2004 Δ'	2.9	0.211656	0.929729	0.718073
21	2005 Α'	2.9	0.929729	0.273596	-0.65613
22	2005 Β'	3	0.273596	0.186956	-0.08664
23	2005 Γ'	3.12	0.186956	0.22403	0.037074
24	2005 Δ'	3.02	0.22403	0.236786	0.012756
25	2006 Α'	3	0.236786	0.273596	0.03681
26	2006 Β'	3	0.273596	0.294446	0.02085
27	2006 Γ'	3.05	0.294446	0.264193	-0.03025
28	2006 Δ'	2.76	0.264193	0.284682	0.02049
29	2007 Α'	2.65	0.284682	0.093846	-0.19084
30	2007 Β'	2.57	0.093846	0.282173	0.188327
31	2007 Γ'	2.57	0.282173	0.285009	0.002836
32	2007 Δ'	2.4	0.285009	0.239401	-0.04561
33	2008 Α'	2.45	0.239401	0.258202	0.018801
34	2008 Β'	2.54	0.258202	0.314454	0.056252
35	2008 Γ'	2.66	0.314454	0.123063	-0.19139
36	2008 Δ'	2.7	0.123063	-0.11382	-0.23689
37	2009 Α'	3.23	-0.11382	0.035412	0.149235
38	2009 Β'	4.1	0.035412	0.393924	0.358512
39	2009 Γ'	4.9	0.393924	0.17026	-0.22366
40	2009 Δ'	5.2	0.17026	0.039394	-0.13087
41	2010 Α'	5.77	0.039394		
42	2010 Β'	6.3	0.039394		
43	2010 Γ'	7.2	0.039394		
44	2010 Δ'	7.7	0.039394		

Πίνακας 69 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				2.2915	
1	2000 Α'	2.1	2.2915	2.1	-0.1915
2	2000 Β'	2.11	2.1	2	0.01
3	2000 Γ'	2.21	2.11	2.21	0.1
4	2000 Δ'	1.09	2.21	1.09	-1.12
5	2001 Α'	2.79	1.09	2.79	1.7
6	2001 Β'	2.42	2.79	2.42	-0.37
7	2001 Γ'	2.51	2.42	2.51	0.09
8	2001 Δ'	1.02	2.51	1.02	-1.49
9	2002 Α'	2.86	1.02	2.86	1.84
10	2002 Β'	3.2	2.86	3.2	0.34
11	2002 Γ'	3.48	3.2	3.48	0.28
12	2002 Δ'	3.25	3.48	3.25	-0.23
13	2003 Α'	3.44	3.25	3.44	0.19
14	2003 Β'	3.51	3.44	3.51	0.07
15	2003 Γ'	3.96	3.51	3.96	0.45
16	2003 Δ'	4.4	3.96	4.4	0.44
17	2004 Α'	4.49	4.4	4.49	0.09
18	2004 Β'	4.55	4.49	4.55	0.06
19	2004 Γ'	4.54	4.55	4.54	-0.01
20	2004 Δ'	4.1	4.54	4.1	-0.44
21	2005 Α'	3.75	4.1	3.75	-0.35
22	2005 Β'	3.69	3.75	3.69	-0.06
23	2005 Γ'	3.73	3.69	3.73	0.04
24	2005 Δ'	3.66	3.73	3.66	-0.07
25	2006 Α'	3.84	3.66	3.84	0.18
26	2006 Β'	3.78	3.84	3.78	-0.06
27	2006 Γ'	3.62	3.78	3.62	-0.16
28	2006 Δ'	2.95	3.62	2.95	-0.67
29	2007 Α'	4.2	2.95	4.2	1.25
30	2007 Β'	4.4	4.2	4.4	0.2
31	2007 Γ'	3	4.4	3	-1.4
32	2007 Δ'	4.4	3	4.4	1.4
33	2008 Α'	3.7	4.4	3.7	-0.7
34	2008 Β'	3.5	3.7	3.5	-0.2
35	2008 Γ'	3.5	3.5	3.5	0
36	2008 Δ'	3.9	3.5	3.9	0.4
37	2009 Α'	4.3	3.9	4.3	0.4
38	2009 Β'	4.8	4.3	4.8	0.5
39	2009 Γ'	5.2	4.8	5.2	0.4
40	2009 Δ'	5.7	5.2	5.7	0.5
41	2010 Α'	6.3	5.7		
42	2010 Β'	6.9	5.7		
43	2010 Γ'	7.8	5.7		
44	2010 Δ'	8.5	5.7		

Πίνακας 70 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
		9.59		10.40204	
1	2000 Α'	9.73	10.40204	9.59	-0.81204
2	2000 Β'	9.52	9.59	10	0.14
3	2000 Γ'	9.87	9.73	9.52	-0.21
4	2000 Δ'	9.59	9.52	9.87	0.35
5	2001 Α'	9.73	9.87	9.59	-0.28
6	2001 Β'	9.52	9.59	9.73	0.14
7	2001 Γ'	9.87	9.73	9.52	-0.21
8	2001 Δ'	11.10	9.52	9.87	0.35
9	2002 Α'	12.00	9.87	11.1	1.23
10	2002 Β'	12.00	11.1	12	0.9
11	2002 Γ'	11.00	12	12	0
12	2002 Δ'	10.50	12	11	-1
13	2003 Α'	10.87	11	10.5	-0.5
14	2003 Β'	10.50	10.5	10.87	0.37
15	2003 Γ'	11.00	10.87	10.5	-0.37
16	2003 Δ'	10.40	10.5	11	0.5
17	2004 Α'	9.70	11	10.4	-0.6
18	2004 Β'	8.90	10.4	9.7	-0.7
19	2004 Γ'	10.30	9.7	8.9	-0.8
20	2004 Δ'	9.30	8.9	10.3	1.4
21	2005 Α'	8.20	10.3	9.3	-1
22	2005 Β'	8.90	9.3	8.2	-1.1
23	2005 Γ'	9.30	8.2	8.9	0.7
24	2005 Δ'	9.30	8.9	9.3	0.4
25	2006 Α'	8.40	9.3	9.3	0
26	2006 Β'	7.80	9.3	8.4	-0.9
27	2006 Γ'	7.50	8.4	7.8	-0.6
28	2006 Δ'	7.90	7.8	7.5	-0.3
29	2007 Α'	9.80	7.5	7.9	0.4
30	2007 Β'	9.30	7.9	9.8	1.9
31	2007 Γ'	12.20	9.8	9.3	-0.5
32	2007 Δ'	10.80	9.3	12.2	2.9
33	2008 Α'	10.50	12.2	10.8	-1.4
34	2008 Β'	10.00	10.8	10.5	-0.3
35	2008 Γ'	8.00	10.5	10	-0.5
36	2008 Δ'	7.90	10	8	-2
37	2009 Α'	9.30	8	7.9	-0.1
38	2009 Β'	9.50	7.9	9.3	1.4
39	2009 Γ'	9.10	9.3	9.5	0.2
40	2009 Δ'	9.10	9.5	9.1	-0.4
41	2010 Α'	8.80	9.1		
42	2010 Β'	8.80	9.1		
43	2010 Γ'	10.40	9.1		
44	2010 Δ'	9.59	9.1		

Πίνακας 71 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου ΝΑΙΒΕ της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
		0.48869		0.752814	
1	2000 Α'	0.989071	0.752814	0.48869	-0.26412
2	2000 Β'	1.221471	0.48869	1	0.500381
3	2000 Γ'	1.45024	0.989071	1.221471	0.2324
4	2000 Δ'	0.325344	1.221471	1.45024	0.228768
5	2001 Α'	0.505506	1.45024	0.325344	-1.1249
6	2001 Β'	0.669482	0.325344	0.505506	0.180163
7	2001 Γ'	0.596449	0.505506	0.669482	0.163975
8	2001 Δ'	0.327919	0.669482	0.596449	-0.07303
9	2002 Α'	0.38556	0.596449	0.327919	-0.26853
10	2002 Β'	0.402038	0.327919	0.38556	0.057641
11	2002 Γ'	0.478969	0.38556	0.402038	0.016477
12	2002 Δ'	0.258755	0.402038	0.478969	0.076931
13	2003 Α'	0.359379	0.478969	0.258755	-0.22021
14	2003 Β'	0.550913	0.258755	0.359379	0.100624
15	2003 Γ'	0.798839	0.359379	0.550913	0.191534
16	2003 Δ'	0.252098	0.550913	0.798839	0.247926
17	2004 Α'	0.526874	0.798839	0.252098	-0.54674
18	2004 Β'	0.685931	0.252098	0.526874	0.274777
19	2004 Γ'	0.723837	0.526874	0.685931	0.159056
20	2004 Δ'	0.19995	0.685931	0.723837	0.037906
21	2005 Α'	0.330043	0.723837	0.19995	-0.52389
22	2005 Β'	0.104338	0.19995	0.330043	0.130094
23	2005 Γ'	1.236625	0.330043	0.104338	-0.22571
24	2005 Δ'	0.710859	0.104338	1.236625	1.132288
25	2006 Α'	0.298857	1.236625	0.710859	-0.52577
26	2006 Β'	0.184102	0.710859	0.298857	-0.412
27	2006 Γ'	1.217124	0.298857	0.184102	-0.11476
28	2006 Δ'	0.691195	0.184102	1.217124	1.033022
29	2007 Α'	0.208816	1.217124	0.691195	-0.52593
30	2007 Β'	0.244041	0.691195	0.208816	-0.48238
31	2007 Γ'	0.999431	0.208816	0.244041	0.035224
32	2007 Δ'	0.166068	0.244041	0.999431	0.75539
33	2008 Α'	0.225173	0.999431	0.166068	-0.83336
34	2008 Β'	0.157946	0.166068	0.225173	0.059105
35	2008 Γ'	0.24371	0.225173	0.157946	-0.06723
36	2008 Δ'	0.061936	0.157946	0.24371	0.085764
37	2009 Α'	0.176365	0.24371	0.061936	-0.18177
38	2009 Β'	0.123563	0.061936	0.176365	0.114429
39	2009 Γ'	0.29831	0.176365	0.123563	-0.0528
40	2009 Δ'	-0.08036	0.123563	0.29831	0.174747
41	2010 Α'	0.04891	0.29831		
42	2010 Β'	0.055214	0.29831		
43	2010 Γ'	-0.00699	0.29831		
44	2010 Δ'	0.48869	0.29831		

Πίνακας 72 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
		3.24		3.313269	
1	2000 Α'	3.24	3.313269	3.24	-0.07327
2	2000 Β'	3.28	3.24	3	0
3	2000 Γ'	2.7	3.24	3.28	0.04
4	2000 Δ'	2.4	3.28	2.7	-0.58
5	2001 Α'	2.3	2.7	2.4	-0.3
6	2001 Β'	2.3	2.4	2.3	-0.1
7	2001 Γ'	2	2.3	2.3	0
8	2001 Δ'	4.8	2.3	2	-0.3
9	2002 Α'	4.6	2	4.8	2.8
10	2002 Β'	4.75	4.8	4.6	-0.2
11	2002 Γ'	4.23	4.6	4.75	0.15
12	2002 Δ'	4.24	4.75	4.23	-0.52
13	2003 Α'	4	4.23	4.24	0.01
14	2003 Β'	4.02	4.24	4	-0.24
15	2003 Γ'	3.98	4	4.02	0.02
16	2003 Δ'	3.97	4.02	3.98	-0.04
17	2004 Α'	3.85	3.98	3.97	-0.01
18	2004 Β'	4.08	3.97	3.85	-0.12
19	2004 Γ'	3.91	3.85	4.08	0.23
20	2004 Δ'	3.87	4.08	3.91	-0.17
21	2005 Α'	3.88	3.91	3.87	-0.04
22	2005 Β'	3.8	3.87	3.88	0.01
23	2005 Γ'	3.08	3.88	3.8	-0.08
24	2005 Δ'	2.88	3.8	3.08	-0.72
25	2006 Α'	2.93	3.08	2.88	-0.2
26	2006 Β'	2.44	2.88	2.93	0.05
27	2006 Γ'	2.37	2.93	2.44	-0.49
28	2006 Δ'	2.23	2.44	2.37	-0.07
29	2007 Α'	2.11	2.37	2.23	-0.14
30	2007 Β'	2.1	2.23	2.11	-0.12
31	2007 Γ'	2.05	2.11	2.1	-0.01
32	2007 Δ'	3.3	2.1	2.05	-0.05
33	2008 Α'	3.3	2.05	3.3	1.25
34	2008 Β'	3.4	3.3	3.3	0
35	2008 Γ'	3.56	3.3	3.4	0.1
36	2008 Δ'	4.1	3.4	3.56	0.16
37	2009 Α'	4.4	3.56	4.1	0.54
38	2009 Β'	4.8	4.1	4.4	0.3
39	2009 Γ'	5.1	4.4	4.8	0.4
40	2009 Δ'	5.6	4.8	5.1	0.3
41	2010 Α'	6	5.1		
42	2010 Β'	6.8	5.1		
43	2010 Γ'	7.6	5.1		
44	2010 Δ'	3.24	5.1		

Πίνακας 73 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
				10.96742	
1	2000 Α'	10.6	10.96742	10.6	-0.36742
2	2000 Β'	10.7	10.6	11	0.1
3	2000 Γ'	10.9	10.7	10.9	0.2
4	2000 Δ'	10.8	10.9	10.8	-0.1
5	2001 Α'	10.6	10.8	10.6	-0.2
6	2001 Β'	10.65	10.6	10.65	0.05
7	2001 Γ'	11	10.65	11	0.35
8	2001 Δ'	10.8	11	10.8	-0.2
9	2002 Α'	10.5	10.8	10.5	-0.3
10	2002 Β'	10.6	10.5	10.6	0.1
11	2002 Γ'	10.63	10.6	10.63	0.03
12	2002 Δ'	10.4	10.63	10.4	-0.23
13	2003 Α'	11	10.4	11	0.6
14	2003 Β'	12.5	11	12.5	1.5
15	2003 Γ'	12.9	12.5	12.9	0.4
16	2003 Δ'	10.1	12.9	10.1	-2.8
17	2004 Α'	10.4	10.1	10.4	0.3
18	2004 Β'	10	10.4	10	-0.4
19	2004 Γ'	12.5	10	12.5	2.5
20	2004 Δ'	12.3	12.5	12.3	-0.2
21	2005 Α'	11	12.3	11	-1.3
22	2005 Β'	11.5	11	11.5	0.5
23	2005 Γ'	11.8	11.5	11.8	0.3
24	2005 Δ'	8.9	11.8	8.9	-2.9
25	2006 Α'	12.5	8.9	12.5	3.6
26	2006 Β'	9.8	12.5	9.8	-2.7
27	2006 Γ'	12.2	9.8	12.2	2.4
28	2006 Δ'	12.3	12.2	12.3	0.1
29	2007 Α'	8.7	12.3	8.7	-3.6
30	2007 Β'	8.7	8.7	8.7	0
31	2007 Γ'	8.5	8.7	8.5	-0.2
32	2007 Δ'	9.2	8.5	9.2	0.7
33	2008 Α'	9.2	9.2	9.2	0
34	2008 Β'	9.9	9.2	9.9	0.7
35	2008 Γ'	10.4	9.9	10.4	0.5
36	2008 Δ'	10.4	10.4	10.4	0
37	2009 Α'	10.9	10.4	10.9	0.5
38	2009 Β'	12.2	10.9	12.2	1.3
39	2009 Γ'	12.2	12.2	12.2	0
40	2009 Δ'	11.3	12.2	11.3	-0.9
41	2010 Α'	11.1	11.3		
42	2010 Β'	10.7	11.3		
43	2010 Γ'	13.1	11.3		
44	2010 Δ'	13.1	11.3		

Πίνακας 74 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	t
				0.903152	
1	2000 Α'	0.568543	0.903152	0.568543	-0.33461
2	2000 Β'	1.032341	0.568543	1	0.463798
3	2000 Γ'	1.185755	1.032341	1.185755	0.153414
4	2000 Δ'	2.019508	1.185755	2.019508	0.833752
5	2001 Α'	0.574523	2.019508	0.574523	-1.44498
6	2001 Β'	0.98645	0.574523	0.98645	0.411927
7	2001 Γ'	1.213216	0.98645	1.213216	0.226767
8	2001 Δ'	1.353285	1.213216	1.353285	0.140069
9	2002 Α'	0.261202	1.353285	0.261202	-1.09208
10	2002 Β'	0.4801	0.261202	0.4801	0.218899
11	2002 Γ'	0.539132	0.4801	0.539132	0.059031
12	2002 Δ'	0.642746	0.539132	0.642746	0.103615
13	2003 Α'	0.232204	0.642746	0.232204	-0.41054
14	2003 Β'	0.56066	0.232204	0.56066	0.328456
15	2003 Γ'	0.824376	0.56066	0.824376	0.263716
16	2003 Δ'	0.733562	0.824376	0.733562	-0.09081
17	2004 Α'	0.196118	0.733562	0.196118	-0.53744
18	2004 Β'	0.380301	0.196118	0.380301	0.184183
19	2004 Γ'	0.687281	0.380301	0.687281	0.30698
20	2004 Δ'	0.799966	0.687281	0.799966	0.112684
21	2005 Α'	0.27512	0.799966	0.27512	-0.52485
22	2005 Β'	0.560487	0.27512	0.560487	0.285367
23	2005 Γ'	0.980297	0.560487	0.980297	0.41981
24	2005 Δ'	1.365268	0.980297	1.365268	0.384971
25	2006 Α'	0.461536	1.365268	0.461536	-0.90373
26	2006 Β'	0.59446	0.461536	0.59446	0.132925
27	2006 Γ'	0.328135	0.59446	0.328135	-0.26633
28	2006 Δ'	0.408864	0.328135	0.408864	0.080729
29	2007 Α'	0.601233	0.408864	0.601233	0.192369
30	2007 Β'	0.595151	0.601233	0.595151	-0.00608
31	2007 Γ'	1.18585	0.595151	1.18585	0.590698
32	2007 Δ'	1.434021	1.18585	1.434021	0.248171
33	2008 Α'	0.283333	1.434021	0.283333	-1.15069
34	2008 Β'	0.463052	0.283333	0.463052	0.179719
35	2008 Γ'	0.906466	0.463052	0.906466	0.443413
36	2008 Δ'	1.091521	0.906466	1.091521	0.185055
37	2009 Α'	0.163951	1.091521	0.163951	-0.92757
38	2009 Β'	0.385587	0.163951	0.385587	0.221635
39	2009 Γ'	0.528332	0.385587	0.528332	0.142745
40	2009 Δ'	0.350989	0.528332	0.350989	-0.17734
41	2010 Α'	-0.11316	0.350989		
42	2010 Β'	-0.13027	0.350989		
43	2010 Γ'	-0.14654	0.350989		
44	2010 Δ'	-0.11263	0.350989		

Πίνακας 75 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Y_t	F_t	$S_t (a=1)$	e_t
		3.8		2.799231	
1	2000 Α'	3.3	2.799231	3.8	1.000769
2	2000 Β'	3.4	3.8	3	-0.5
3	2000 Γ'	2.6	3.3	3.4	0.1
4	2000 Δ'	3.1	3.4	2.6	-0.8
5	2001 Α'	3.1	2.6	3.1	0.5
6	2001 Β'	3.3	3.1	3.1	0
7	2001 Γ'	2.2	3.1	3.3	0.2
8	2001 Δ'	2.1	3.3	2.2	-1.1
9	2002 Α'	2.3	2.2	2.1	-0.1
10	2002 Β'	2.1	2.1	2.3	0.2
11	2002 Γ'	2	2.3	2.1	-0.2
12	2002 Δ'	2.2	2.1	2	-0.1
13	2003 Α'	1.7	2	2.2	0.2
14	2003 Β'	2.6	2.2	1.7	-0.5
15	2003 Γ'	1.6	1.7	2.6	0.9
16	2003 Δ'	5.3	2.6	1.6	-1
17	2004 Α'	5	1.6	5.3	3.7
18	2004 Β'	5.4	5.3	5	-0.3
19	2004 Γ'	5.2	5	5.4	0.4
20	2004 Δ'	4.7	5.4	5.2	-0.2
21	2005 Α'	4.8	5.2	4.7	-0.5
22	2005 Β'	4.9	4.7	4.8	0.1
23	2005 Γ'	4.7	4.8	4.9	0.1
24	2005 Δ'	4.4	4.9	4.7	-0.2
25	2006 Α'	4.6	4.7	4.4	-0.3
26	2006 Β'	4.6	4.4	4.6	0.2
27	2006 Γ'	4.7	4.6	4.6	0
28	2006 Δ'	4	4.6	4.7	0.1
29	2007 Α'	3.7	4.7	4	-0.7
30	2007 Β'	3.6	4	3.7	-0.3
31	2007 Γ'	3.4	3.7	3.6	-0.1
32	2007 Δ'	2.6	3.6	3.4	-0.2
33	2008 Α'	2.2	3.4	2.6	-0.8
34	2008 Β'	3.1	2.6	2.2	-0.4
35	2008 Γ'	3.3	2.2	3.1	0.9
36	2008 Δ'	3.7	3.1	3.3	0.2
37	2009 Α'	4.4	3.3	3.7	0.4
38	2009 Β'	4.9	3.7	4.4	0.7
39	2009 Γ'	5.4	4.4	4.9	0.5
40	2009 Δ'	6	4.9	5.4	0.5
41	2010 Α'	6.4	5.4		
42	2010 Β'	7.1	5.4		
43	2010 Γ'	8.4	5.4		
44	2010 Δ'	3.8	5.4		

Πίνακας 76 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου NAIVE της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					9.451124
1	2000 Α'	10.57	9.451124	1.118876	10.44843
2	2000 Β'	12.86	10.44843	2.411569	12.59798
3	2000 Γ'	11.92	12.59798	-0.67798	11.99366
4	2000 Δ'	10.36	11.99366	-1.63366	10.5375
5	2001 Α'	10.54	10.5375	0.002498	10.53973
6	2001 Β'	10.89	10.53973	0.350271	10.85194
7	2001 Γ'	10.85	10.85194	-0.00194	10.85021
8	2001 Δ'	8.81	10.85021	-2.04021	9.031675
9	2002 Α'	10.82	9.031675	1.788325	10.62569
10	2002 Β'	10.38	10.62569	-0.24569	10.4067
11	2002 Γ'	10.6	10.4067	0.193305	10.579
12	2002 Δ'	9	10.579	-1.579	9.171563
13	2003 Α'	8.69	9.171563	-0.48156	8.742323
14	2003 Β'	6.42	8.742323	-2.32232	6.672327
15	2003 Γ'	5.43	6.672327	-1.24233	5.564983
16	2003 Δ'	5.14	5.564983	-0.42498	5.186176
17	2004 Α'	5.3	5.186176	0.113824	5.287633
18	2004 Β'	6.4	5.287633	1.112367	6.279138
19	2004 Γ'	6.41	6.279138	0.130862	6.395781
20	2004 Δ'	5.49	6.395781	-0.90578	5.588416
21	2005 Α'	8	5.588416	2.411584	7.737974
22	2005 Β'	7.22	7.737974	-0.51797	7.276279
23	2005 Γ'	7.64053	7.276279	0.364251	7.600953
24	2005 Δ'	8	7.600953	0.399047	7.956642
25	2006 Α'	13.5	7.956642	5.543358	12.8977
26	2006 Β'	12.2	12.8977	-0.6977	12.27581
27	2006 Γ'	11.4	12.27581	-0.87581	11.49516
28	2006 Δ'	11.4	11.49516	-0.09516	11.41034
29	2007 Α'	11.1	11.41034	-0.31034	11.13372
30	2007 Β'	11	11.13372	-0.13372	11.01453
31	2007 Γ'	9.3	11.01453	-1.71453	9.486289
32	2007 Δ'	8.6	9.486289	-0.88629	8.696298
33	2008 Α'	8.21	8.696298	-0.4863	8.262838
34	2008 Β'	7.6	8.262838	-0.66284	7.672019
35	2008 Γ'	7.3	7.672019	-0.37202	7.340421
36	2008 Δ'	11.4	7.340421	4.059579	10.95891
37	2009 Α'	11.2	10.95891	0.241085	11.17381
38	2009 Β'	11.1	11.17381	-0.07381	11.10802
39	2009 Γ'	11.3	11.10802	0.191981	11.27914
40	2009 Δ'	8.4	11.27914	-2.87914	8.712827
41	2010 Α'	7.7	8.712827		
42	2010 Β'	7.24	8.712827		
43	2010 Γ'	7.12	8.712827		
44	2010 Δ'	7.4	8.712827		

Πίνακας 77 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($\alpha=0.891347039$, $MSE=2.439962363$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					0.363659
1	2000 Α'	0.224553	0.363659	-0.13911	0.325582
2	2000 Β'	0.105451	0.325582	-0.22013	0.265327
3	2000 Γ'	0.157994	0.265327	-0.10733	0.235947
4	2000 Δ'	0.868955	0.235947	0.633008	0.409217
5	2001 Α'	0.128901	0.409217	-0.28032	0.332488
6	2001 Β'	0.310408	0.332488	-0.02208	0.326444
7	2001 Γ'	0.342309	0.326444	0.015865	0.330787
8	2001 Δ'	0.464585	0.330787	0.133798	0.36741
9	2002 Α'	0.299141	0.36741	-0.06827	0.348723
10	2002 Β'	-0.08231	0.348723	-0.43104	0.230738
11	2002 Γ'	0.112114	0.230738	-0.11862	0.198268
12	2002 Δ'	0.253527	0.198268	0.055259	0.213393
13	2003 Α'	0.23434	0.213393	0.020947	0.219127
14	2003 Β'	0.082261	0.219127	-0.13687	0.181663
15	2003 Γ'	0.306859	0.181663	0.125196	0.215932
16	2003 Δ'	0.150281	0.215932	-0.06565	0.197962
17	2004 Α'	0.220104	0.197962	0.022142	0.204023
18	2004 Β'	0.036634	0.204023	-0.16739	0.158205
19	2004 Γ'	0.124205	0.158205	-0.034	0.148898
20	2004 Δ'	-0.02055	0.148898	-0.16944	0.102517
21	2005 Α'	0.065214	0.102517	-0.0373	0.092306
22	2005 Β'	0.068475	0.092306	-0.02383	0.085783
23	2005 Γ'	0.071324	0.085783	-0.01446	0.081825
24	2005 Δ'	0.362839	0.081825	0.281014	0.158746
25	2006 Α'	0.211617	0.158746	0.052872	0.173218
26	2006 Β'	0.167531	0.173218	-0.00569	0.171661
27	2006 Γ'	0.127801	0.171661	-0.04386	0.159656
28	2006 Δ'	0.294544	0.159656	0.134889	0.196578
29	2007 Α'	0.304941	0.196578	0.108363	0.226239
30	2007 Β'	0.261571	0.226239	0.035332	0.235911
31	2007 Γ'	0.328164	0.235911	0.092253	0.261162
32	2007 Δ'	0.075302	0.261162	-0.18586	0.210288
33	2008 Α'	0.09158	0.210288	-0.11871	0.177795
34	2008 Β'	0.133893	0.177795	-0.0439	0.165778
35	2008 Γ'	0.053168	0.165778	-0.11261	0.134954
36	2008 Δ'	-0.15424	0.134954	-0.2892	0.055793
37	2009 Α'	0.166062	0.055793	0.110268	0.085976
38	2009 Β'	0.140658	0.085976	0.054682	0.100944
39	2009 Γ'	0.040559	0.100944	-0.06038	0.084415
40	2009 Δ'	-1.50166	0.084415	-1.58607	-0.34973
41	2010 Α'	-0.11362	-0.34973		
42	2010 Β'	-0.18336	-0.34973		
43	2010 Γ'	-0.07393	-0.34973		
44	2010 Δ'	-0.98067	-0.34973		

Πίνακας 78 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.273724107$, $MSE=0.092231024$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					22.03012
1	2000 Α'	19.58	22.03012	-2.45012	20.59997
2	2000 Β'	24	20.59997	3.400033	22.58459
3	2000 Γ'	19.53	22.58459	-3.05459	20.80161
4	2000 Δ'	21.18	20.80161	0.378395	21.02248
5	2001 Α'	17.22	21.02248	-3.80248	18.80295
6	2001 Β'	21.28	18.80295	2.477053	20.24882
7	2001 Γ'	17.16	20.24882	-3.08882	18.44586
8	2001 Δ'	17.21	18.44586	-1.23586	17.72448
9	2002 Α'	14.94	17.72448	-2.78448	16.09916
10	2002 Β'	18.05	16.09916	1.950839	17.23788
11	2002 Γ'	14.88	17.23788	-2.35788	15.86157
12	2002 Δ'	13.85	15.86157	-2.01157	14.6874
13	2003 Α'	18.02	14.6874	3.332597	16.63266
14	2003 Β'	17.18	16.63266	0.547339	16.95215
15	2003 Γ'	16.08	16.95215	-0.87215	16.44307
16	2003 Δ'	16.39	16.44307	-0.05307	16.41209
17	2004 Α'	17.89	16.41209	1.477908	17.27476
18	2004 Β'	17.6	17.27476	0.325243	17.4646
19	2004 Γ'	18	17.4646	0.535397	17.77712
20	2004 Δ'	15.63	17.77712	-2.14712	16.52383
21	2005 Α'	19.9	16.52383	3.376169	18.49452
22	2005 Β'	19.1	18.49452	0.605477	18.84794
23	2005 Γ'	18.9	18.84794	0.052056	18.87833
24	2005 Δ'	13.7	18.87833	-5.17833	15.85571
25	2006 Α'	15	15.85571	-0.85571	15.35622
26	2006 Β'	14.3	15.35622	-1.05622	14.7397
27	2006 Γ'	13.9	14.7397	-0.8397	14.24956
28	2006 Δ'	10.7	14.24956	-3.54956	12.17766
29	2007 Α'	10.3	12.17766	-1.87766	11.08166
30	2007 Β'	9.6	11.08166	-1.48166	10.2168
31	2007 Γ'	9.9	10.2168	-0.3168	10.03188
32	2007 Δ'	7.1	10.03188	-2.93188	8.320524
33	2008 Α'	7.8	8.320524	-0.52052	8.016691
34	2008 Β'	7.3	8.016691	-0.71669	7.598354
35	2008 Γ'	6.9	7.598354	-0.69835	7.19072
36	2008 Δ'	5.6	7.19072	-1.59072	6.262207
37	2009 Α'	6.8	6.262207	0.537793	6.57612
38	2009 Β'	7	6.57612	0.42388	6.823542
39	2009 Γ'	7.3	6.823542	0.476458	7.101653
40	2009 Δ'	7.6	7.101653	0.498347	7.392542
41	2010 Α'	7.8	7.392542		
42	2010 Β'	9.6	7.392542		
43	2010 Γ'	10.6	7.392542		
44	2010 Δ'	11.1	7.392542		

Πίνακας 79 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($\alpha=0.583706438$, $MSE=4.303005956$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					11.29276
1	2000 Α'	12.12273	11.29276	0.829967	12.08337
2	2000 Β'	12.18331	12.08337	0.099935	12.17857
3	2000 Γ'	12.51786	12.17857	0.339288	12.50177
4	2000 Δ'	11.38889	12.50177	-1.11288	11.44166
5	2001 Α'	10.65494	11.44166	-0.78673	10.69224
6	2001 Β'	10.34515	10.69224	-0.34709	10.36161
7	2001 Γ'	10.34611	10.36161	-0.0155	10.34684
8	2001 Δ'	10.49188	10.34684	0.145032	10.485
9	2002 Α'	10.23141	10.485	-0.25359	10.24343
10	2002 Β'	9.452549	10.24343	-0.79089	9.490052
11	2002 Γ'	8.987609	9.490052	-0.50244	9.011434
12	2002 Δ'	7.994279	9.011434	-1.01715	8.04251
13	2003 Α'	8.303369	8.04251	0.260859	8.290999
14	2003 Β'	8.116516	8.290999	-0.17448	8.12479
15	2003 Γ'	8.416033	8.12479	0.291243	8.402223
16	2003 Δ'	6.741464	8.402223	-1.66076	6.820213
17	2004 Α'	7.203308	6.820213	0.383094	7.185142
18	2004 Β'	6.985373	7.185142	-0.19977	6.994845
19	2004 Γ'	6.863638	6.994845	-0.13121	6.869859
20	2004 Δ'	6.074079	6.869859	-0.79578	6.111813
21	2005 Α'	6.53065	6.111813	0.418837	6.510789
22	2005 Β'	5.766171	6.510789	-0.74462	5.801479
23	2005 Γ'	5.714504	5.801479	-0.08698	5.718628
24	2005 Δ'	7.468124	5.718628	1.749496	7.385166
25	2006 Α'	7.307657	7.385166	-0.07751	7.311333
26	2006 Β'	6.923077	7.311333	-0.38826	6.941487
27	2006 Γ'	6.742326	6.941487	-0.19916	6.75177
28	2006 Δ'	6.316799	6.75177	-0.43497	6.337424
29	2007 Α'	6.672945	6.337424	0.335521	6.657035
30	2007 Β'	6.436823	6.657035	-0.22021	6.447265
31	2007 Γ'	8.331781	6.447265	1.884516	8.242421
32	2007 Δ'	6.865186	8.242421	-1.37723	6.930492
33	2008 Α'	6.097198	6.930492	-0.83329	6.136711
34	2008 Β'	5.42885	6.136711	-0.70786	5.462415
35	2008 Γ'	5.084297	5.462415	-0.37812	5.102227
36	2008 Δ'	4.185247	5.102227	-0.91698	4.228728
37	2009 Α'	3.624411	4.228728	-0.60432	3.653066
38	2009 Β'	4.403867	3.653066	0.7508	4.368265
39	2009 Γ'	5.076864	4.368265	0.708599	5.043264
40	2009 Δ'	5.493911	5.043264	0.450647	5.472542
41	2010 Α'	5.135032	<u>5.472542</u>		
42	2010 Β'	4.642205	<u>5.472542</u>		
43	2010 Γ'	5.57804	<u>5.472542</u>		
44	2010 Δ'	5.659939	<u>5.472542</u>		

Πίνακας 80 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK ($\alpha=0.952582111$, $MSE=0.55437461$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					0.475948
1	2000 Α'	0.444806	0.475948	-0.03114	0.469608
2	2000 Β'	0.305209	0.469608	-0.1644	0.436138
3	2000 Γ'	0.404503	0.436138	-0.03163	0.429698
4	2000 Δ'	0.912341	0.429698	0.482644	0.527959
5	2001 Α'	0.472864	0.527959	-0.05509	0.516742
6	2001 Β'	0.094623	0.516742	-0.42212	0.430803
7	2001 Γ'	0.329089	0.430803	-0.10171	0.410095
8	2001 Δ'	0.817138	0.410095	0.407043	0.492965
9	2002 Α'	0.301502	0.492965	-0.19146	0.453985
10	2002 Β'	0.20047	0.453985	-0.25352	0.402372
11	2002 Γ'	0.145572	0.402372	-0.2568	0.35009
12	2002 Δ'	0.255009	0.35009	-0.09508	0.330733
13	2003 Α'	0.208564	0.330733	-0.12217	0.30586
14	2003 Β'	0.233143	0.30586	-0.07272	0.291056
15	2003 Γ'	0.266284	0.291056	-0.02477	0.286013
16	2003 Δ'	0.621526	0.286013	0.335513	0.35432
17	2004 Α'	0.323977	0.35432	-0.03034	0.348142
18	2004 Β'	0.291188	0.348142	-0.05695	0.336547
19	2004 Γ'	0.208439	0.336547	-0.12811	0.310465
20	2004 Δ'	0.630437	0.310465	0.319972	0.375608
21	2005 Α'	0.260002	0.375608	-0.11561	0.352072
22	2005 Β'	0.337412	0.352072	-0.01466	0.349087
23	2005 Γ'	0.317896	0.349087	-0.03119	0.342737
24	2005 Δ'	0.242067	0.342737	-0.10067	0.322242
25	2006 Α'	0.242983	0.322242	-0.07926	0.306106
26	2006 Β'	0.386839	0.306106	0.080733	0.322542
27	2006 Γ'	0.288957	0.322542	-0.03359	0.315704
28	2006 Δ'	0.111872	0.315704	-0.20383	0.274206
29	2007 Α'	0.290212	0.274206	0.016005	0.277465
30	2007 Β'	0.546931	0.277465	0.269467	0.332325
31	2007 Γ'	0.259151	0.332325	-0.07317	0.317428
32	2007 Δ'	0.143543	0.317428	-0.17388	0.282027
33	2008 Α'	0.232841	0.282027	-0.04919	0.272013
34	2008 Β'	0.169691	0.272013	-0.10232	0.251181
35	2008 Γ'	0.138291	0.251181	-0.11289	0.228198
36	2008 Δ'	0.198786	0.228198	-0.02941	0.22221
37	2009 Α'	-0.03394	0.22221	-0.25615	0.170061
38	2009 Β'	-0.03519	0.170061	-0.20525	0.128275
39	2009 Γ'	0.08091	0.128275	-0.04737	0.118632
40	2009 Δ'	-0.01102	0.118632	-0.12965	0.092237
41	2010 Α'	-0.02099	0.092237		
42	2010 Β'	-0.01467	0.092237		
43	2010 Γ'	-0.00751	0.092237		
44	2010 Δ'	-0.04205	0.092237		

Πίνακας 81 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK (a=0.20358961, MSE=0.034834219)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					3.578577
1	2000 Α'	3.7	3.578577	0.121423	3.7
2	2000 Β'	3.7	3.7	0	3.7
3	2000 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
4	2000 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
5	2001 Α'	3.7	3.7	0	3.7
6	2001 Β'	3.7	3.7	0	3.7
7	2001 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
8	2001 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
9	2002 Α'	3.7	3.7	0	3.7
10	2002 Β'	3.7	3.7	0	3.7
11	2002 Γ'	3.7	3.7	0	3.7
12	2002 Δ'	3.7	3.7	0	3.7
13	2003 Α'	3.7	3.7	0	3.7
14	2003 Β'	3.5	3.7	-0.2	3.5
15	2003 Γ'	3.5	3.5	0	3.5
16	2003 Δ'	3.3	3.5	-0.2	3.3
17	2004 Α'	3.2	3.3	-0.1	3.2
18	2004 Β'	2.9	3.2	-0.3	2.9
19	2004 Γ'	2.9	2.9	0	2.9
20	2004 Δ'	2.9	2.9	0	2.9
21	2005 Α'	2.9	2.9	0	2.9
22	2005 Β'	3	2.9	0.1	3
23	2005 Γ'	3.12	3	0.12	3.12
24	2005 Δ'	3.02	3.12	-0.1	3.02
25	2006 Α'	3	3.02	-0.02	3
26	2006 Β'	3	3	0	3
27	2006 Γ'	3.05	3	0.05	3.05
28	2006 Δ'	2.76	3.05	-0.29	2.76
29	2007 Α'	2.65	2.76	-0.11	2.65
30	2007 Β'	2.57	2.65	-0.08	2.57
31	2007 Γ'	2.57	2.57	0	2.57
32	2007 Δ'	2.4	2.57	-0.17	2.4
33	2008 Α'	2.45	2.4	0.05	2.45
34	2008 Β'	2.54	2.45	0.09	2.54
35	2008 Γ'	2.66	2.54	0.12	2.66
36	2008 Δ'	2.7	2.66	0.04	2.7
37	2009 Α'	3.23	2.7	0.53	3.23
38	2009 Β'	4.1	3.23	0.87	4.1
39	2009 Γ'	4.9	4.1	0.8	4.9
40	2009 Δ'	5.2	4.9	0.3	5.2
41	2010 Α'	5.77	<u>5.2</u>		
42	2010 Β'	6.3	<u>5.2</u>		
43	2010 Γ'	7.2	<u>5.2</u>		
44	2010 Δ'	7.7	<u>5.2</u>		

Πίνακας 82 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK ($\alpha=1$, $MSE=0.053948589$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					9.503
1	2000 Α'	9.02	9.503	-0.483	9.150923
2	2000 Β'	9.15	9.150923	-0.00092	9.15025
3	2000 Γ'	9.59	9.15025	0.43975	9.4708
4	2000 Δ'	9.78	9.4708	0.3092	9.696187
5	2001 Α'	8.87	9.696187	-0.82619	9.093949
6	2001 Β'	8.92	9.093949	-0.17395	8.967151
7	2001 Γ'	9.15	8.967151	0.182849	9.100436
8	2001 Δ'	8.5	9.100436	-0.60044	8.662756
9	2002 Α'	9.74	8.662756	1.077244	9.447999
10	2002 Β'	9.83	9.447999	0.382001	9.726454
11	2002 Γ'	10.02	9.726454	0.293546	9.940431
12	2002 Δ'	9.9	9.940431	-0.04043	9.910959
13	2003 Α'	7	9.910959	-2.91096	7.789053
14	2003 Β'	7.1	7.789053	-0.68905	7.286777
15	2003 Γ'	9	7.286777	1.713223	8.535609
16	2003 Δ'	10.6	8.535609	2.064391	10.04042
17	2004 Α'	10.6	10.04042	0.55958	10.44832
18	2004 Β'	10.1	10.44832	-0.34832	10.19442
19	2004 Γ'	10.3	10.19442	0.105584	10.27138
20	2004 Δ'	10.1	10.27138	-0.17138	10.14645
21	2005 Α'	11.1	10.14645	0.953545	10.84153
22	2005 Β'	11.5	10.84153	0.658471	11.32151
23	2005 Γ'	11.1	11.32151	-0.22151	11.16004
24	2005 Δ'	10.4	11.16004	-0.76004	10.60602
25	2006 Α'	10.3	10.60602	-0.30602	10.38295
26	2006 Β'	9.6	10.38295	-0.78295	9.812229
27	2006 Γ'	9.2	9.812229	-0.61223	9.365952
28	2006 Δ'	10.2	9.365952	0.834048	9.973921
29	2007 Α'	10.5	9.973921	0.526079	10.3574
30	2007 Β'	10.1	10.3574	-0.2574	10.16977
31	2007 Γ'	9.8	10.16977	-0.36977	9.900231
32	2007 Δ'	9.6	9.900231	-0.30023	9.681382
33	2008 Α'	9	9.681382	-0.68138	9.184697
34	2008 Β'	8.9	9.184697	-0.2847	8.977171
35	2008 Γ'	8.7	8.977171	-0.27717	8.775131
36	2008 Δ'	8.3	8.775131	-0.47513	8.42879
37	2009 Α'	10	8.42879	1.57121	9.574103
38	2009 Β'	9.7	9.574103	0.125897	9.665874
39	2009 Γ'	7.3	9.665874	-2.36587	7.941301
40	2009 Δ'	9	7.941301	1.058699	8.713026
41	2010 Α'	11.5	8.713026		
42	2010 Β'	8.22	8.713026		
43	2010 Γ'	11.5	8.713026		
44	2010 Δ'	11.8	8.713026		

Πίνακας 83 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.728937145$, $MSE=0.850269667$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					0.343088
1	2000 Α'	0.339194	0.343088	-0.00389	0.342751
2	2000 Β'	0.2328	0.342751	-0.10995	0.333249
3	2000 Γ'	0.228149	0.333249	-0.1051	0.324166
4	2000 Δ'	0.444835	0.324166	0.120669	0.334595
5	2001 Α'	0.329067	0.334595	-0.00553	0.334117
6	2001 Β'	0.150265	0.334117	-0.18385	0.318228
7	2001 Γ'	0.304666	0.318228	-0.01356	0.317056
8	2001 Δ'	0.487962	0.317056	0.170906	0.331826
9	2002 Α'	0.072078	0.331826	-0.25975	0.309378
10	2002 Β'	0.114513	0.309378	-0.19487	0.292538
11	2002 Γ'	0.209272	0.292538	-0.08327	0.285342
12	2002 Δ'	0.451677	0.285342	0.166335	0.299717
13	2003 Α'	0.192363	0.299717	-0.10735	0.290439
14	2003 Β'	0.180541	0.290439	-0.1099	0.280942
15	2003 Γ'	0.171427	0.280942	-0.10951	0.271477
16	2003 Δ'	0.827477	0.271477	0.556	0.319527
17	2004 Α'	0.29486	0.319527	-0.02467	0.317396
18	2004 Β'	0.218302	0.317396	-0.09909	0.308832
19	2004 Γ'	0.211656	0.308832	-0.09718	0.300434
20	2004 Δ'	0.929729	0.300434	0.629295	0.354818
21	2005 Α'	0.273596	0.354818	-0.08122	0.347799
22	2005 Β'	0.186956	0.347799	-0.16084	0.333899
23	2005 Γ'	0.22403	0.333899	-0.10987	0.324404
24	2005 Δ'	0.236786	0.324404	-0.08762	0.316832
25	2006 Α'	0.273596	0.316832	-0.04324	0.313095
26	2006 Β'	0.294446	0.313095	-0.01865	0.311483
27	2006 Γ'	0.264193	0.311483	-0.04729	0.307397
28	2006 Δ'	0.284682	0.307397	-0.02271	0.305434
29	2007 Α'	0.093846	0.305434	-0.21159	0.287148
30	2007 Β'	0.282173	0.287148	-0.00497	0.286718
31	2007 Γ'	0.285009	0.286718	-0.00171	0.28657
32	2007 Δ'	0.239401	0.28657	-0.04717	0.282494
33	2008 Α'	0.258202	0.282494	-0.02429	0.280395
34	2008 Β'	0.314454	0.280395	0.03406	0.283338
35	2008 Γ'	0.123063	0.283338	-0.16028	0.269487
36	2008 Δ'	-0.11382	0.269487	-0.38331	0.236361
37	2009 Α'	0.035412	0.236361	-0.20095	0.218995
38	2009 Β'	0.393924	0.218995	0.174929	0.234112
39	2009 Γ'	0.17026	0.234112	-0.06385	0.228594
40	2009 Δ'	0.039394	0.228594	-0.1892	0.212243
41	2010 Α'	0.013613	0.212243		
42	2010 Β'	0.045904	0.212243		
43	2010 Γ'	0.011381	0.212243		
44	2010 Δ'	0.015272	0.212243		

Πίνακας 84 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK (a=0.086420754, MSE=0.03477548)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					2.2915
1	2000 Α'	2.1	2.2915	-0.1915	2.183384
2	2000 Β'	2.11	2.183384	-0.07338	2.141953
3	2000 Γ'	2.21	2.141953	0.068047	2.180371
4	2000 Δ'	1.09	2.180371	-1.09037	1.564776
5	2001 Α'	2.79	1.564776	1.225224	2.256505
6	2001 Β'	2.42	2.256505	0.163495	2.34881
7	2001 Γ'	2.51	2.34881	0.16119	2.439814
8	2001 Δ'	1.02	2.439814	-1.41981	1.638224
9	2002 Α'	2.86	1.638224	1.221776	2.328007
10	2002 Β'	3.2	2.328007	0.871993	2.820311
11	2002 Γ'	3.48	2.820311	0.659689	3.192754
12	2002 Δ'	3.25	3.192754	0.057246	3.225074
13	2003 Α'	3.44	3.225074	0.214926	3.346415
14	2003 Β'	3.51	3.346415	0.163585	3.438771
15	2003 Γ'	3.96	3.438771	0.521229	3.733043
16	2003 Δ'	4.4	3.733043	0.666957	4.109589
17	2004 Α'	4.49	4.109589	0.380411	4.324359
18	2004 Β'	4.55	4.324359	0.225641	4.45175
19	2004 Γ'	4.54	4.45175	0.08825	4.501574
20	2004 Δ'	4.1	4.501574	-0.40157	4.274856
21	2005 Α'	3.75	4.274856	-0.52486	3.978536
22	2005 Β'	3.69	3.978536	-0.28854	3.815636
23	2005 Γ'	3.73	3.815636	-0.08564	3.767288
24	2005 Δ'	3.66	3.767288	-0.10729	3.706716
25	2006 Α'	3.84	3.706716	0.133284	3.781965
26	2006 Β'	3.78	3.781965	-0.00196	3.780855
27	2006 Γ'	3.62	3.780855	-0.16086	3.690041
28	2006 Δ'	2.95	3.690041	-0.74004	3.272233
29	2007 Α'	4.2	3.272233	0.927767	3.796026
30	2007 Β'	4.4	3.796026	0.603974	4.137014
31	2007 Γ'	3	4.137014	-1.13701	3.495086
32	2007 Δ'	4.4	3.495086	0.904914	4.005976
33	2008 Α'	3.7	4.005976	-0.30598	3.83323
34	2008 Β'	3.5	3.83323	-0.33323	3.645097
35	2008 Γ'	3.5	3.645097	-0.1451	3.563179
36	2008 Δ'	3.9	3.563179	0.336821	3.753339
37	2009 Α'	4.3	3.753339	0.546661	4.06197
38	2009 Β'	4.8	4.06197	0.73803	4.478642
39	2009 Γ'	5.2	4.478642	0.721358	4.885902
40	2009 Δ'	5.7	4.885902	0.814098	5.34552
41	2010 Α'	6.3	<u>5.34552</u>		
42	2010 Β'	6.9	<u>5.34552</u>		
43	2010 Γ'	7.8	<u>5.34552</u>		
44	2010 Δ'	8.5	<u>5.34552</u>		

Πίνακας 85 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK ($\alpha=0.564573607$, $MSE=0.383073837$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					10.40204
1	2000 Α'	9.59	10.40204	-0.81204	9.683047
2	2000 Β'	9.73	9.683047	0.046953	9.72462
3	2000 Γ'	9.52	9.72462	-0.20462	9.543446
4	2000 Δ'	9.87	9.543446	0.326554	9.832582
5	2001 Α'	9.59	9.832582	-0.24258	9.617796
6	2001 Β'	9.73	9.617796	0.112204	9.717143
7	2001 Γ'	9.52	9.717143	-0.19714	9.54259
8	2001 Δ'	9.87	9.54259	0.32741	9.832484
9	2002 Α'	11.10	9.832484	1.267516	10.95476
10	2002 Β'	12.00	10.95476	1.045238	11.88023
11	2002 Γ'	12.00	11.88023	0.119768	11.98628
12	2002 Δ'	11.00	11.98628	-0.98628	11.11301
13	2003 Α'	10.50	11.11301	-0.61301	10.57024
14	2003 Β'	10.87	10.57024	0.299758	10.83565
15	2003 Γ'	10.50	10.83565	-0.33565	10.53846
16	2003 Δ'	11.00	10.53846	0.461539	10.94711
17	2004 Α'	10.40	10.94711	-0.54711	10.46269
18	2004 Β'	9.70	10.46269	-0.76269	9.787393
19	2004 Γ'	8.90	9.787393	-0.88739	9.001681
20	2004 Δ'	10.30	9.001681	1.298319	10.15123
21	2005 Α'	9.30	10.15123	-0.85123	9.397538
22	2005 Β'	8.20	9.397538	-1.19754	8.337219
23	2005 Γ'	8.90	8.337219	0.562781	8.835514
24	2005 Δ'	9.30	8.835514	0.464486	9.246777
25	2006 Α'	9.30	9.246777	0.053223	9.293901
26	2006 Β'	8.40	9.293901	-0.8939	8.502427
27	2006 Γ'	7.80	8.502427	-0.70243	7.880487
28	2006 Δ'	7.50	7.880487	-0.38049	7.543598
29	2007 Α'	7.90	7.543598	0.356402	7.859162
30	2007 Β'	9.80	7.859162	1.940838	9.57761
31	2007 Γ'	9.30	9.57761	-0.27761	9.33181
32	2007 Δ'	12.20	9.33181	2.86819	11.87135
33	2008 Α'	10.80	11.87135	-1.07135	10.92276
34	2008 Β'	10.50	10.92276	-0.42276	10.54844
35	2008 Γ'	10.00	10.54844	-0.54844	10.06284
36	2008 Δ'	8.00	10.06284	-2.06284	8.23637
37	2009 Α'	7.90	8.23637	-0.33637	7.938543
38	2009 Β'	9.30	7.938543	1.361457	9.143998
39	2009 Γ'	9.50	9.143998	0.356002	9.459208
40	2009 Δ'	9.10	9.459208	-0.35921	9.14116
41	2010 Α'	9.10	9.14116		
42	2010 Β'	8.80	9.14116		
43	2010 Γ'	8.80	9.14116		
44	2010 Δ'	10.40	9.14116		

Πίνακας 86 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς ($\alpha=0.885415448$, $MSE=0.832326554$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					0.752814
1	2000 Α'	0.48869	0.752814	-0.26412	0.70823
2	2000 Β'	0.989071	0.70823	0.280841	0.755636
3	2000 Γ'	1.221471	0.755636	0.465835	0.834269
4	2000 Δ'	1.45024	0.834269	0.615971	0.938245
5	2001 Α'	0.325344	0.938245	-0.6129	0.834787
6	2001 Β'	0.505506	0.834787	-0.32928	0.779204
7	2001 Γ'	0.669482	0.779204	-0.10972	0.760683
8	2001 Δ'	0.596449	0.760683	-0.16423	0.73296
9	2002 Α'	0.327919	0.73296	-0.40504	0.664589
10	2002 Β'	0.38556	0.664589	-0.27903	0.617489
11	2002 Γ'	0.402038	0.617489	-0.21545	0.581121
12	2002 Δ'	0.478969	0.581121	-0.10215	0.563877
13	2003 Α'	0.258755	0.563877	-0.30512	0.512373
14	2003 Β'	0.359379	0.512373	-0.15299	0.486547
15	2003 Γ'	0.550913	0.486547	0.064366	0.497412
16	2003 Δ'	0.798839	0.497412	0.301426	0.548293
17	2004 Α'	0.252098	0.548293	-0.2962	0.498295
18	2004 Β'	0.526874	0.498295	0.028579	0.503119
19	2004 Γ'	0.685931	0.503119	0.182812	0.533978
20	2004 Δ'	0.723837	0.533978	0.189859	0.566026
21	2005 Α'	0.19995	0.566026	-0.36608	0.504232
22	2005 Β'	0.330043	0.504232	-0.17419	0.474829
23	2005 Γ'	0.104338	0.474829	-0.37049	0.41229
24	2005 Δ'	1.236625	0.41229	0.824335	0.551438
25	2006 Α'	0.710859	0.551438	0.159421	0.578349
26	2006 Β'	0.298857	0.578349	-0.27949	0.53117
27	2006 Γ'	0.184102	0.53117	-0.34707	0.472585
28	2006 Δ'	1.217124	0.472585	0.744539	0.598264
29	2007 Α'	0.691195	0.598264	0.092931	0.61395
30	2007 Β'	0.208816	0.61395	-0.40513	0.545564
31	2007 Γ'	0.244041	0.545564	-0.30152	0.494666
32	2007 Δ'	0.999431	0.494666	0.504764	0.579871
33	2008 Α'	0.166068	0.579871	-0.4138	0.510021
34	2008 Β'	0.225173	0.510021	-0.28485	0.461938
35	2008 Γ'	0.157946	0.461938	-0.30399	0.410624
36	2008 Δ'	0.24371	0.410624	-0.16691	0.382449
37	2009 Α'	0.061936	0.382449	-0.32051	0.328346
38	2009 Β'	0.176365	0.328346	-0.15198	0.302692
39	2009 Γ'	0.123563	0.302692	-0.17913	0.272455
40	2009 Δ'	0.29831	0.272455	0.025855	0.276819
41	2010 Α'	-0.08036	0.276819		
42	2010 Β'	0.04891	0.276819		
43	2010 Γ'	0.055214	0.276819		
44	2010 Δ'	-0.00699	0.276819		

Πίνακας 87 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς
($\alpha=0.168800466$, $MSE=0.118640101$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					3.313269
1	2000 Α'	3.24	3.313269	-0.07327	3.24365
2	2000 Β'	3.24	3.24365	-0.00365	3.240182
3	2000 Γ'	3.28	3.240182	0.039818	3.278017
4	2000 Δ'	2.7	3.278017	-0.57802	2.728793
5	2001 Α'	2.4	2.728793	-0.32879	2.416378
6	2001 Β'	2.3	2.416378	-0.11638	2.305797
7	2001 Γ'	2.3	2.305797	-0.0058	2.300289
8	2001 Δ'	2	2.300289	-0.30029	2.014958
9	2002 Α'	4.8	2.014958	2.785042	4.661269
10	2002 Β'	4.6	4.661269	-0.06127	4.603052
11	2002 Γ'	4.75	4.603052	0.146948	4.74268
12	2002 Δ'	4.23	4.74268	-0.51268	4.255538
13	2003 Α'	4.24	4.255538	-0.01554	4.240774
14	2003 Β'	4	4.240774	-0.24077	4.011994
15	2003 Γ'	4.02	4.011994	0.008006	4.019601
16	2003 Δ'	3.98	4.019601	-0.0396	3.981973
17	2004 Α'	3.97	3.981973	-0.01197	3.970596
18	2004 Β'	3.85	3.970596	-0.1206	3.856007
19	2004 Γ'	4.08	3.856007	0.223993	4.068842
20	2004 Δ'	3.91	4.068842	-0.15884	3.917912
21	2005 Α'	3.87	3.917912	-0.04791	3.872387
22	2005 Β'	3.88	3.872387	0.007613	3.879621
23	2005 Γ'	3.8	3.879621	-0.07962	3.803966
24	2005 Δ'	3.08	3.803966	-0.72397	3.116063
25	2006 Α'	2.88	3.116063	-0.23606	2.891759
26	2006 Β'	2.93	2.891759	0.038241	2.928095
27	2006 Γ'	2.44	2.928095	-0.4881	2.464313
28	2006 Δ'	2.37	2.464313	-0.09431	2.374698
29	2007 Α'	2.23	2.374698	-0.1447	2.237208
30	2007 Β'	2.11	2.237208	-0.12721	2.116337
31	2007 Γ'	2.1	2.116337	-0.01634	2.100814
32	2007 Δ'	2.05	2.100814	-0.05081	2.052531
33	2008 Α'	3.3	2.052531	1.247469	3.23786
34	2008 Β'	3.3	3.23786	0.06214	3.296905
35	2008 Γ'	3.4	3.296905	0.103095	3.394865
36	2008 Δ'	3.56	3.394865	0.165135	3.551774
37	2009 Α'	4.1	3.551774	0.548226	4.072691
38	2009 Β'	4.4	4.072691	0.327309	4.383696
39	2009 Γ'	4.8	4.383696	0.416304	4.779263
40	2009 Δ'	5.1	4.779263	0.320737	5.084023
41	2010 Α'	5.6	5.084023		
42	2010 Β'	6	5.084023		
43	2010 Γ'	6.8	5.084023		
44	2010 Δ'	7.6	5.084023		

Πίνακας 88 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς ($\alpha=0.950187188$, $MSE=0.297660468$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					10.96742
1	2000 Α'	10.6	10.96742	-0.36742	10.96742
2	2000 Β'	10.7	10.96742	-0.26742	10.96742
3	2000 Γ'	10.9	10.96742	-0.06742	10.96742
4	2000 Δ'	10.8	10.96742	-0.16742	10.96742
5	2001 Α'	10.6	10.96742	-0.36742	10.96742
6	2001 Β'	10.65	10.96742	-0.31742	10.96742
7	2001 Γ'	11	10.96742	0.032577	10.96742
8	2001 Δ'	10.8	10.96742	-0.16742	10.96742
9	2002 Α'	10.5	10.96742	-0.46742	10.96742
10	2002 Β'	10.6	10.96742	-0.36742	10.96742
11	2002 Γ'	10.63	10.96742	-0.33742	10.96742
12	2002 Δ'	10.4	10.96742	-0.56742	10.96742
13	2003 Α'	11	10.96742	0.032577	10.96742
14	2003 Β'	12.5	10.96742	1.532577	10.96742
15	2003 Γ'	12.9	10.96742	1.932577	10.96742
16	2003 Δ'	10.1	10.96742	-0.86742	10.96742
17	2004 Α'	10.4	10.96742	-0.56742	10.96742
18	2004 Β'	10	10.96742	-0.96742	10.96742
19	2004 Γ'	12.5	10.96742	1.532577	10.96742
20	2004 Δ'	12.3	10.96742	1.332577	10.96742
21	2005 Α'	11	10.96742	0.032577	10.96742
22	2005 Β'	11.5	10.96742	0.532577	10.96742
23	2005 Γ'	11.8	10.96742	0.832577	10.96742
24	2005 Δ'	8.9	10.96742	-2.06742	10.96742
25	2006 Α'	12.5	10.96742	1.532577	10.96742
26	2006 Β'	9.8	10.96742	-1.16742	10.96742
27	2006 Γ'	12.2	10.96742	1.232577	10.96742
28	2006 Δ'	12.3	10.96742	1.332577	10.96742
29	2007 Α'	8.7	10.96742	-2.26742	10.96742
30	2007 Β'	8.7	10.96742	-2.26742	10.96742
31	2007 Γ'	8.5	10.96742	-2.46742	10.96742
32	2007 Δ'	9.2	10.96742	-1.76742	10.96742
33	2008 Α'	9.2	10.96742	-1.76742	10.96742
34	2008 Β'	9.9	10.96742	-1.06742	10.96742
35	2008 Γ'	10.4	10.96742	-0.56742	10.96742
36	2008 Δ'	10.4	10.96742	-0.56742	10.96742
37	2009 Α'	10.9	10.96742	-0.06742	10.96742
38	2009 Β'	12.2	10.96742	1.232577	10.96742
39	2009 Γ'	12.2	10.96742	1.232577	10.96742
40	2009 Δ'	11.3	10.96742	0.332577	10.96742
41	2010 Α'	11.1	<u>10.96742</u>		
42	2010 Β'	10.7	<u>10.96742</u>		
43	2010 Γ'	13.1	<u>10.96742</u>		
44	2010 Δ'	13.1	<u>10.96742</u>		

Πίνακας 89 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0$, $MSE=1.333168487$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					0.903152
1	2000 Α'	0.568543	0.903152	-0.33461	0.864827
2	2000 Β'	1.032341	0.864827	0.167514	0.884013
3	2000 Γ'	1.185755	0.884013	0.301742	0.918575
4	2000 Δ'	2.019508	0.918575	1.100933	1.044674
5	2001 Α'	0.574523	1.044674	-0.47015	0.990824
6	2001 Β'	0.98645	0.990824	-0.00437	0.990323
7	2001 Γ'	1.213216	0.990323	0.222894	1.015853
8	2001 Δ'	1.353285	1.015853	0.337432	1.054502
9	2002 Α'	0.261202	1.054502	-0.7933	0.963638
10	2002 Β'	0.4801	0.963638	-0.48354	0.908254
11	2002 Γ'	0.539132	0.908254	-0.36912	0.865975
12	2002 Δ'	0.642746	0.865975	-0.22323	0.840407
13	2003 Α'	0.232204	0.840407	-0.6082	0.770744
14	2003 Β'	0.56066	0.770744	-0.21008	0.746681
15	2003 Γ'	0.824376	0.746681	0.077695	0.75558
16	2003 Δ'	0.733562	0.75558	-0.02202	0.753058
17	2004 Α'	0.196118	0.753058	-0.55694	0.689267
18	2004 Β'	0.380301	0.689267	-0.30897	0.653878
19	2004 Γ'	0.687281	0.653878	0.033403	0.657704
20	2004 Δ'	0.799966	0.657704	0.142261	0.673999
21	2005 Α'	0.27512	0.673999	-0.39888	0.628312
22	2005 Β'	0.560487	0.628312	-0.06782	0.620543
23	2005 Γ'	0.980297	0.620543	0.359754	0.661749
24	2005 Δ'	1.365268	0.661749	0.703519	0.742329
25	2006 Α'	0.461536	0.742329	-0.28079	0.710167
26	2006 Β'	0.59446	0.710167	-0.11571	0.696914
27	2006 Γ'	0.328135	0.696914	-0.36878	0.654675
28	2006 Δ'	0.408864	0.654675	-0.24581	0.62652
29	2007 Α'	0.601233	0.62652	-0.02529	0.623624
30	2007 Β'	0.595151	0.623624	-0.02847	0.620362
31	2007 Γ'	1.18585	0.620362	0.565487	0.685133
32	2007 Δ'	1.434021	0.685133	0.748888	0.77091
33	2008 Α'	0.283333	0.77091	-0.48758	0.715063
34	2008 Β'	0.463052	0.715063	-0.25201	0.686198
35	2008 Γ'	0.906466	0.686198	0.220268	0.711427
36	2008 Δ'	1.091521	0.711427	0.380093	0.754963
37	2009 Α'	0.163951	0.754963	-0.59101	0.687269
38	2009 Β'	0.385587	0.687269	-0.30168	0.652715
39	2009 Γ'	0.528332	0.652715	-0.12438	0.638468
40	2009 Δ'	0.350989	0.638468	-0.28748	0.60554
41	2010 Α'	-0.11316	0.60554		
42	2010 Β'	-0.13027	0.60554		
43	2010 Γ'	-0.14654	0.60554		
44	2010 Δ'	-0.11263	0.60554		

Πίνακας 90 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (α=0.114538916, MSE=0.167898515)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St
					2.799231
1	2000 Α'	3.8	2.799231	1.000769	3.611062
2	2000 Β'	3.3	3.611062	-0.31106	3.358726
3	2000 Γ'	3.4	3.358726	0.041274	3.392208
4	2000 Δ'	2.6	3.392208	-0.79221	2.749563
5	2001 Α'	3.1	2.749563	0.350437	3.03384
6	2001 Β'	3.1	3.03384	0.06616	3.087509
7	2001 Γ'	3.3	3.087509	0.212491	3.259883
8	2001 Δ'	2.2	3.259883	-1.05988	2.400098
9	2002 Α'	2.1	2.400098	-0.3001	2.156656
10	2002 Β'	2.3	2.156656	0.143344	2.272938
11	2002 Γ'	2.1	2.272938	-0.17294	2.132649
12	2002 Δ'	2	2.132649	-0.13265	2.025043
13	2003 Α'	2.2	2.025043	0.174957	2.166969
14	2003 Β'	1.7	2.166969	-0.46697	1.78816
15	2003 Γ'	2.6	1.78816	0.81184	2.44673
16	2003 Δ'	1.6	2.44673	-0.84673	1.759857
17	2004 Α'	5.3	1.759857	3.540143	4.631646
18	2004 Β'	5	4.631646	0.368354	4.930457
19	2004 Γ'	5.4	4.930457	0.469543	5.311354
20	2004 Δ'	5.2	5.311354	-0.11135	5.221023
21	2005 Α'	4.7	5.221023	-0.52102	4.798365
22	2005 Β'	4.8	4.798365	0.001635	4.799691
23	2005 Γ'	4.9	4.799691	0.100309	4.881062
24	2005 Δ'	4.7	4.881062	-0.18106	4.734183
25	2006 Α'	4.4	4.734183	-0.33418	4.463091
26	2006 Β'	4.6	4.463091	0.136909	4.574153
27	2006 Γ'	4.6	4.574153	0.025847	4.59512
28	2006 Δ'	4.7	4.59512	0.10488	4.680199
29	2007 Α'	4	4.680199	-0.6802	4.128417
30	2007 Β'	3.7	4.128417	-0.42842	3.780882
31	2007 Γ'	3.6	3.780882	-0.18088	3.634149
32	2007 Δ'	3.4	3.634149	-0.23415	3.444206
33	2008 Α'	2.6	3.444206	-0.84421	2.75938
34	2008 Β'	2.2	2.75938	-0.55938	2.305607
35	2008 Γ'	3.1	2.305607	0.794393	2.950024
36	2008 Δ'	3.3	2.950024	0.349976	3.233927
37	2009 Α'	3.7	3.233927	0.466073	3.612009
38	2009 Β'	4.4	3.612009	0.787991	4.251233
39	2009 Γ'	4.9	4.251233	0.648767	4.777517
40	2009 Δ'	5.4	4.777517	0.622483	5.28248
41	2010 Α'	6	5.28248		
42	2010 Β'	6.4	5.28248		
43	2010 Γ'	7.1	5.28248		
44	2010 Δ'	8.4	5.28248		

Πίνακας 91 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου SES της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.811207129$, $MSE=0.558077452$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					9.451124	-0.006456599
1	2000 Α'	10.57	9.444667	1.13	10.44772	-0.006456599
2	2000 Β'	12.86	10.44126	2.42	12.59717	-0.006456599
3	2000 Γ'	11.92	12.59071	-0.67	11.99288	-0.006456599
4	2000 Δ'	10.36	11.98643	-1.63	10.53673	-0.006456599
5	2001 Α'	10.54	10.53028	0.01	10.53894	-0.006456599
6	2001 Β'	10.89	10.53249	0.36	10.85115	-0.006456599
7	2001 Γ'	10.85	10.84469	0.01	10.84942	-0.006456599
8	2001 Δ'	8.81	10.84297	-2.03	9.030911	-0.006456599
9	2002 Α'	10.82	9.024455	1.80	10.62489	-0.006456599
10	2002 Β'	10.38	10.61843	-0.24	10.40591	-0.006456599
11	2002 Γ'	10.60	10.39945	0.20	10.57821	-0.006456599
12	2002 Δ'	9.00	10.57175	-1.57	9.170793	-0.006456599
13	2003 Α'	8.69	9.164337	-0.47	8.741544	-0.006456599
14	2003 Β'	6.42	8.735087	-2.32	6.671568	-0.006456599
15	2003 Γ'	5.43	6.665111	-1.24	5.564213	-0.006456599
16	2003 Δ'	5.14	5.557756	-0.42	5.185395	-0.006456599
17	2004 Α'	5.30	5.178939	0.12	5.286845	-0.006456599
18	2004 Β'	6.40	5.280388	1.12	6.278338	-0.006456599
19	2004 Γ'	6.41	6.271881	0.14	6.394991	-0.006456599
20	2004 Δ'	5.49	6.388535	-0.90	5.587639	-0.006456599
21	2005 Α'	8.00	5.581182	2.42	7.73716	-0.006456599
22	2005 Β'	7.22	7.730704	-0.51	7.275495	-0.006456599
23	2005 Γ'	7.64	7.269039	0.37	7.600162	-0.006456599
24	2005 Δ'	8.00	7.593705	0.41	7.95585	-0.006456599
25	2006 Α'	13.50	7.949394	5.55	12.89685	-0.006456599
26	2006 Β'	12.20	12.89039	-0.69	12.27502	-0.006456599
27	2006 Γ'	11.40	12.26856	-0.87	11.49438	-0.006456599
28	2006 Δ'	11.40	11.48793	-0.09	11.40955	-0.006456599
29	2007 Α'	11.10	11.4031	-0.30	11.13294	-0.006456599
30	2007 Β'	11.00	11.12648	-0.13	11.01374	-0.006456599
31	2007 Γ'	9.30	11.00729	-1.71	9.485521	-0.006456599
32	2007 Δ'	8.60	9.479065	-0.88	8.695523	-0.006456599
33	2008 Α'	8.21	8.689067	-0.48	8.262058	-0.006456599
34	2008 Β'	7.60	8.255601	-0.66	7.671241	-0.006456599
35	2008 Γ'	7.30	7.664784	-0.36	7.339639	-0.006456599
36	2008 Δ'	11.40	7.333182	4.07	10.95808	-0.006456599
37	2009 Α'	11.20	10.95162	0.25	11.17301	-0.006456599
38	2009 Β'	11.10	11.16655	-0.07	11.10723	-0.006456599
39	2009 Γ'	11.30	11.10078	0.20	11.27835	-0.006456599
40	2009 Δ'	8.40	11.27189	-2.87	8.712073	-0.006456599
41	2010 Α'	7.70	8.705616			
42	2010 Β'	7.24	8.699160			
43	2010 Γ'	7.12	8.692703			
44	2010 Δ'	7.40	8.686247			

Πίνακας 92 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0.891335529, m=1, b=0, MSE=2.4396605914350000$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					0.363659	-0.01087
1	2000 Α'	0.22	0.352784	-0.13	0.350969	-0.02804
2	2000 Β'	0.11	0.322927	-0.22	0.319849	-0.05716
3	2000 Γ'	0.16	0.26269	-0.10	0.261209	-0.07118
4	2000 Δ'	0.87	0.190033	0.68	0.199639	0.01972
5	2001 Α'	0.13	0.21936	-0.09	0.21808	0.007609
6	2001 Β'	0.31	0.225689	0.08	0.226888	0.018952
7	2001 Γ'	0.34	0.24584	0.10	0.247205	0.031868
8	2001 Δ'	0.46	0.279072	0.19	0.281698	0.056705
9	2002 Α'	0.30	0.338402	-0.04	0.337847	0.051448
10	2002 Β'	-0.08	0.389295	-0.47	0.382621	-0.01169
11	2002 Γ'	0.11	0.370929	-0.26	0.367267	-0.04634
12	2002 Δ'	0.25	0.320923	-0.07	0.319969	-0.05537
13	2003 Α'	0.23	0.264602	-0.03	0.264174	-0.05942
14	2003 Β'	0.08	0.204756	-0.12	0.203022	-0.07582
15	2003 Γ'	0.31	0.127204	0.18	0.129746	-0.05177
16	2003 Δ'	0.15	0.07798	0.07	0.079003	-0.04209
17	2004 Α'	0.22	0.036918	0.18	0.03951	-0.01756
18	2004 Β'	0.04	0.02195	0.01	0.022157	-0.01559
19	2004 Γ'	0.12	0.006563	0.12	0.008228	0.000156
20	2004 Δ'	-0.02	0.008384	-0.03	0.007975	-0.00372
21	2005 Α'	0.07	0.004258	0.06	0.00512	0.004444
22	2005 Β'	0.07	0.009564	0.06	0.010398	0.012331
23	2005 Γ'	0.07	0.022729	0.05	0.023416	0.018837
24	2005 Δ'	0.36	0.042254	0.32	0.04679	0.061758
25	2006 Α'	0.21	0.108548	0.10	0.110007	0.075558
26	2006 Β'	0.17	0.185564	-0.02	0.185309	0.073143
27	2006 Γ'	0.13	0.258452	-0.13	0.256604	0.055651
28	2006 Δ'	0.29	0.312255	-0.02	0.312004	0.05328
29	2007 Α'	0.30	0.365284	-0.06	0.36443	0.045201
30	2007 Β'	0.26	0.409631	-0.15	0.407536	0.025378
31	2007 Γ'	0.33	0.432914	-0.10	0.431432	0.011354
32	2007 Δ'	0.08	0.442786	-0.37	0.437586	-0.03785
33	2008 Α'	0.09	0.39974	-0.31	0.395379	-0.0791
34	2008 Β'	0.13	0.316275	-0.18	0.313695	-0.10352
35	2008 Γ'	0.05	0.210173	-0.16	0.207951	-0.12454
36	2008 Δ'	-0.15	0.083409	-0.24	0.080046	-0.15636
37	2009 Α'	0.17	-0.07631	0.24	-0.07288	-0.12391
38	2009 Β'	0.14	-0.19679	0.34	-0.19202	-0.07873
39	2009 Γ'	0.04	-0.27075	0.31	-0.26635	-0.03705
40	2009 Δ'	-1.50	-0.3034	-1.20	-0.32035	-0.19748
41	2010 Α'	-0.11	-0.51783			
42	2010 Β'	-0.18	-0.71531			
43	2010 Γ'	-0.07	-0.91279			
44	2010 Δ'	-0.98	-1.11027			

Πίνακας 93 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.014150139,m=1, b=0.133883552, MSE=0.0804756741560062)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					22.03012	-0.37419
1	2000 Α'	19.58	21.65593	-2.08	21.4899	-0.9179
2	2000 Β'	24.00	20.572	3.43	20.84617	-0.02006
3	2000 Γ'	19.53	20.8261	-1.30	20.72244	-0.35953
4	2000 Δ'	21.18	20.36291	0.82	20.42826	-0.14552
5	2001 Α'	17.22	20.28274	-3.06	20.03778	-0.94769
6	2001 Β'	21.28	19.09009	2.19	19.26524	-0.37413
7	2001 Γ'	17.16	18.89111	-1.73	18.75266	-0.82753
8	2001 Δ'	17.21	17.92513	-0.72	17.86794	-1.01483
9	2002 Α'	14.94	16.85311	-1.91	16.7001	-1.51589
10	2002 Β'	18.05	15.18421	2.87	15.41341	-0.76531
11	2002 Γ'	14.88	14.6481	0.23	14.66665	-0.70457
12	2002 Δ'	13.85	13.96208	-0.11	13.95311	-0.73393
13	2003 Α'	18.02	13.21919	4.80	13.60315	0.523463
14	2003 Β'	17.18	14.12662	3.05	14.37083	1.323179
15	2003 Γ'	16.08	15.694	0.39	15.72488	1.424276
16	2003 Δ'	16.39	17.14915	-0.76	17.08844	1.225445
17	2004 Α'	17.89	18.31388	-0.42	18.27998	1.114426
18	2004 Β'	17.60	19.3944	-1.79	19.25089	0.64445
19	2004 Γ'	18.00	19.89534	-1.90	19.74375	0.148039
20	2004 Δ'	15.63	19.89179	-4.26	19.55093	-0.96817
21	2005 Α'	19.90	18.58276	1.32	18.68811	-0.62317
22	2005 Β'	19.10	18.06494	1.04	18.14772	-0.35208
23	2005 Γ'	18.90	17.79564	1.10	17.88397	-0.06284
24	2005 Δ'	13.70	17.82113	-4.12	17.49153	-1.14221
25	2006 Α'	15.00	16.34932	-1.35	16.2414	-1.49561
26	2006 Β'	14.30	14.74579	-0.45	14.71014	-1.61237
27	2006 Γ'	13.90	13.09777	0.80	13.16193	-1.40226
28	2006 Δ'	10.70	11.75968	-1.06	11.67492	-1.6798
29	2007 Α'	10.30	9.995127	0.30	10.01951	-1.59995
30	2007 Β'	9.60	8.419564	1.18	8.513974	-1.29078
31	2007 Γ'	9.90	7.223198	2.68	7.437287	-0.58969
32	2007 Δ'	7.10	6.847596	0.25	6.867783	-0.52358
33	2008 Α'	7.80	6.3442	1.46	6.460634	-0.14229
34	2008 Β'	7.30	6.318342	0.98	6.396854	0.114815
35	2008 Γ'	6.90	6.51167	0.39	6.542728	0.216524
36	2008 Δ'	5.60	6.759252	-1.16	6.666535	-0.0871
37	2009 Α'	6.80	6.579437	0.22	6.597078	-0.02933
38	2009 Β'	7.00	6.567748	0.43	6.602319	0.083882
39	2009 Γ'	7.30	6.686201	0.61	6.735292	0.244643
40	2009 Δ'	7.60	6.979935	0.62	7.029528	0.407045
41	2010 Α'	7.80	7.436573			
42	2010 Β'	9.60	7.843618			
43	2010 Γ'	10.60	8.250663			
44	2010 Δ'	11.10	8.657708			

Table 1 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.079979484, m=1, b=0.261911656, MSE=0.558077452)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					11.29276	-0.17783
1	2000 Α'	12.12	11.11493	1.01	11.11493	-0.17783
2	2000 Β'	12.18	10.9371	1.25	10.9371	-0.17783
3	2000 Γ'	12.52	10.75928	1.76	10.75928	-0.17783
4	2000 Δ'	11.39	10.58145	0.81	10.58145	-0.17783
5	2001 Α'	10.65	10.40362	0.25	10.40362	-0.17783
6	2001 Β'	10.35	10.22579	0.12	10.22579	-0.17783
7	2001 Γ'	10.35	10.04796	0.30	10.04796	-0.17783
8	2001 Δ'	10.49	9.870134	0.62	9.870134	-0.17783
9	2002 Α'	10.23	9.692306	0.54	9.692306	-0.17783
10	2002 Β'	9.45	9.514478	-0.06	9.514478	-0.17783
11	2002 Γ'	8.99	9.336649	-0.35	9.336649	-0.17783
12	2002 Δ'	7.99	9.158821	-1.16	9.158821	-0.17783
13	2003 Α'	8.30	8.980992	-0.68	8.980992	-0.17783
14	2003 Β'	8.12	8.803164	-0.69	8.803164	-0.17783
15	2003 Γ'	8.42	8.625336	-0.21	8.625336	-0.17783
16	2003 Δ'	6.74	8.447507	-1.71	8.447507	-0.17783
17	2004 Α'	7.20	8.269679	-1.07	8.269679	-0.17783
18	2004 Β'	6.99	8.09185	-1.11	8.09185	-0.17783
19	2004 Γ'	6.86	7.914022	-1.05	7.914022	-0.17783
20	2004 Δ'	6.07	7.736193	-1.66	7.736193	-0.17783
21	2005 Α'	6.53	7.558365	-1.03	7.558365	-0.17783
22	2005 Β'	5.77	7.380537	-1.61	7.380537	-0.17783
23	2005 Γ'	5.71	7.202708	-1.49	7.202708	-0.17783
24	2005 Δ'	7.47	7.02488	0.44	7.02488	-0.17783
25	2006 Α'	7.31	6.847051	0.46	6.847051	-0.17783
26	2006 Β'	6.92	6.669223	0.25	6.669223	-0.17783
27	2006 Γ'	6.74	6.491394	0.25	6.491394	-0.17783
28	2006 Δ'	6.32	6.313566	0.00	6.313566	-0.17783
29	2007 Α'	6.67	6.135738	0.54	6.135738	-0.17783
30	2007 Β'	6.44	5.957909	0.48	5.957909	-0.17783
31	2007 Γ'	8.33	5.780081	2.55	5.780081	-0.17783
32	2007 Δ'	6.87	5.602252	1.26	5.602252	-0.17783
33	2008 Α'	6.10	5.424424	0.67	5.424424	-0.17783
34	2008 Β'	5.43	5.246596	0.18	5.246596	-0.17783
35	2008 Γ'	5.08	5.068767	0.02	5.068767	-0.17783
36	2008 Δ'	4.19	4.890939	-0.71	4.890939	-0.17783
37	2009 Α'	3.62	4.71311	-1.09	4.71311	-0.17783
38	2009 Β'	4.40	4.535282	-0.13	4.535282	-0.17783
39	2009 Γ'	5.08	4.357453	0.72	4.357453	-0.17783
40	2009 Δ'	5.49	4.179625	1.31	4.179625	-0.17783
41	2010 Α'	5.14	4.001797			
42	2010 Β'	4.64	3.823968			
43	2010 Γ'	5.58	3.646140			
44	2010 Δ'	5.66	3.468311			

Πίνακας 94 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK (a=0,m=1, b=0, MSE=0.9554949542107140)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					0.475948	-0.00903
1	2000 Α'	0.44	0.46692	-0.02	0.46692	-0.00903
2	2000 Β'	0.31	0.457892	-0.15	0.457892	-0.00903
3	2000 Γ'	0.40	0.448864	-0.04	0.448864	-0.00903
4	2000 Δ'	0.91	0.439836	0.47	0.439836	-0.00903
5	2001 Α'	0.47	0.430808	0.04	0.430808	-0.00903
6	2001 Β'	0.09	0.42178	-0.33	0.42178	-0.00903
7	2001 Γ'	0.33	0.412752	-0.08	0.412752	-0.00903
8	2001 Δ'	0.82	0.403724	0.41	0.403724	-0.00903
9	2002 Α'	0.30	0.394696	-0.09	0.394696	-0.00903
10	2002 Β'	0.20	0.385668	-0.19	0.385668	-0.00903
11	2002 Γ'	0.15	0.37664	-0.23	0.37664	-0.00903
12	2002 Δ'	0.26	0.367612	-0.11	0.367612	-0.00903
13	2003 Α'	0.21	0.358584	-0.15	0.358584	-0.00903
14	2003 Β'	0.23	0.349556	-0.12	0.349556	-0.00903
15	2003 Γ'	0.27	0.340528	-0.07	0.340528	-0.00903
16	2003 Δ'	0.62	0.3315	0.29	0.3315	-0.00903
17	2004 Α'	0.32	0.322471	0.00	0.322471	-0.00903
18	2004 Β'	0.29	0.313443	-0.02	0.313443	-0.00903
19	2004 Γ'	0.21	0.304415	-0.10	0.304415	-0.00903
20	2004 Δ'	0.63	0.295387	0.34	0.295387	-0.00903
21	2005 Α'	0.26	0.286359	-0.03	0.286359	-0.00903
22	2005 Β'	0.34	0.277331	0.06	0.277331	-0.00903
23	2005 Γ'	0.32	0.268303	0.05	0.268303	-0.00903
24	2005 Δ'	0.24	0.259275	-0.02	0.259275	-0.00903
25	2006 Α'	0.24	0.250247	-0.01	0.250247	-0.00903
26	2006 Β'	0.39	0.241219	0.15	0.241219	-0.00903
27	2006 Γ'	0.29	0.232191	0.06	0.232191	-0.00903
28	2006 Δ'	0.11	0.223163	-0.11	0.223163	-0.00903
29	2007 Α'	0.29	0.214135	0.08	0.214135	-0.00903
30	2007 Β'	0.55	0.205107	0.34	0.205107	-0.00903
31	2007 Γ'	0.26	0.196079	0.06	0.196079	-0.00903
32	2007 Δ'	0.14	0.187051	-0.04	0.187051	-0.00903
33	2008 Α'	0.23	0.178023	0.05	0.178023	-0.00903
34	2008 Β'	0.17	0.168995	0.00	0.168995	-0.00903
35	2008 Γ'	0.14	0.159966	-0.02	0.159966	-0.00903
36	2008 Δ'	0.20	0.150938	0.05	0.150938	-0.00903
37	2009 Α'	-0.03	0.14191	-0.18	0.14191	-0.00903
38	2009 Β'	-0.04	0.132882	-0.17	0.132882	-0.00903
39	2009 Γ'	0.08	0.123854	-0.04	0.123854	-0.00903
40	2009 Δ'	-0.01	0.114826	-0.13	0.114826	-0.00903
41	2010 Α'	-0.02	0.105798			
42	2010 Β'	-0.01	0.096770			
43	2010 Γ'	-0.01	0.087742			
44	2010 Δ'	-0.04	0.078714			

Πίνακας 95 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK (a=0, m=1, b=0, MSE=0.0286872789269548)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					3.578577	-0.01344
1	2000 Α'	3.70	3.565134	0.13	3.565134	-0.01344
2	2000 Β'	3.70	3.551691	0.15	3.551691	-0.01344
3	2000 Γ'	3.70	3.538249	0.16	3.538249	-0.01344
4	2000 Δ'	3.70	3.524806	0.18	3.524806	-0.01344
5	2001 Α'	3.70	3.511363	0.19	3.511363	-0.01344
6	2001 Β'	3.70	3.49792	0.20	3.49792	-0.01344
7	2001 Γ'	3.70	3.484477	0.22	3.484477	-0.01344
8	2001 Δ'	3.70	3.471035	0.23	3.471035	-0.01344
9	2002 Α'	3.70	3.457592	0.24	3.457592	-0.01344
10	2002 Β'	3.70	3.444149	0.26	3.444149	-0.01344
11	2002 Γ'	3.70	3.430706	0.27	3.430706	-0.01344
12	2002 Δ'	3.70	3.417264	0.28	3.417264	-0.01344
13	2003 Α'	3.70	3.403821	0.30	3.403821	-0.01344
14	2003 Β'	3.50	3.390378	0.11	3.390378	-0.01344
15	2003 Γ'	3.50	3.376935	0.12	3.376935	-0.01344
16	2003 Δ'	3.30	3.363492	-0.06	3.363492	-0.01344
17	2004 Α'	3.20	3.35005	-0.15	3.35005	-0.01344
18	2004 Β'	2.90	3.336607	-0.44	3.336607	-0.01344
19	2004 Γ'	2.90	3.323164	-0.42	3.323164	-0.01344
20	2004 Δ'	2.90	3.309721	-0.41	3.309721	-0.01344
21	2005 Α'	2.90	3.296279	-0.40	3.296279	-0.01344
22	2005 Β'	3.00	3.282836	-0.28	3.282836	-0.01344
23	2005 Γ'	3.12	3.269393	-0.15	3.269393	-0.01344
24	2005 Δ'	3.02	3.25595	-0.24	3.25595	-0.01344
25	2006 Α'	3.00	3.242508	-0.24	3.242508	-0.01344
26	2006 Β'	3.00	3.229065	-0.23	3.229065	-0.01344
27	2006 Γ'	3.05	3.215622	-0.17	3.215622	-0.01344
28	2006 Δ'	2.76	3.202179	-0.44	3.202179	-0.01344
29	2007 Α'	2.65	3.188736	-0.54	3.188736	-0.01344
30	2007 Β'	2.57	3.175294	-0.61	3.175294	-0.01344
31	2007 Γ'	2.57	3.161851	-0.59	3.161851	-0.01344
32	2007 Δ'	2.40	3.148408	-0.75	3.148408	-0.01344
33	2008 Α'	2.45	3.134965	-0.68	3.134965	-0.01344
34	2008 Β'	2.54	3.121523	-0.58	3.121523	-0.01344
35	2008 Γ'	2.66	3.10808	-0.45	3.10808	-0.01344
36	2008 Δ'	2.70	3.094637	-0.39	3.094637	-0.01344
37	2009 Α'	3.23	3.081194	0.15	3.081194	-0.01344
38	2009 Β'	4.10	3.067751	1.03	3.067751	-0.01344
39	2009 Γ'	4.90	3.054309	1.85	3.054309	-0.01344
40	2009 Δ'	5.20	3.040866	2.16	3.040866	-0.01344
41	2010 Α'	5.77	3.027423			
42	2010 Β'	6.30	3.013980			
43	2010 Γ'	7.20	3.000538			
44	2010 Δ'	7.70	2.987095			

Πίνακας 96 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα EUROBANK (a=0, m=1, b=0, MSE=0.3441066261726080)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					9.503	0.001768
1	2000 Α'	9.02	9.504768	-0.48	9.150285	0.001768
2	2000 Β'	9.15	9.152053	0.00	9.150552	0.001768
3	2000 Γ'	9.59	9.15232	0.44	9.47237	0.001768
4	2000 Δ'	9.78	9.474139	0.31	9.697798	0.001768
5	2001 Α'	8.87	9.699566	-0.83	9.092952	0.001768
6	2001 Β'	8.92	9.09472	-0.17	8.966957	0.001768
7	2001 Γ'	9.15	8.968726	0.18	9.101281	0.001768
8	2001 Δ'	8.50	9.103049	-0.60	8.662074	0.001768
9	2002 Α'	9.74	8.663842	1.08	9.450775	0.001768
10	2002 Β'	9.83	9.452543	0.38	9.728556	0.001768
11	2002 Γ'	10.02	9.730324	0.29	9.942147	0.001768
12	2002 Δ'	9.90	9.943916	-0.04	9.911803	0.001768
13	2003 Α'	7.00	9.913571	-2.91	7.783044	0.001768
14	2003 Β'	7.10	7.784812	-0.68	7.284048	0.001768
15	2003 Γ'	9.00	7.285816	1.71	8.539301	0.001768
16	2003 Δ'	10.60	8.541069	2.06	10.04665	0.001768
17	2004 Α'	10.60	10.04842	0.55	10.45176	0.001768
18	2004 Β'	10.10	10.45353	-0.35	10.19501	0.001768
19	2004 Γ'	10.30	10.19678	0.10	10.27226	0.001768
20	2004 Δ'	10.10	10.27403	-0.17	10.14677	0.001768
21	2005 Α'	11.10	10.14854	0.95	10.84429	0.001768
22	2005 Β'	11.50	10.84606	0.65	11.32425	0.001768
23	2005 Γ'	11.10	11.32602	-0.23	11.16074	0.001768
24	2005 Δ'	10.40	11.16251	-0.76	10.60493	0.001768
25	2006 Α'	10.30	10.6067	-0.31	10.38243	0.001768
26	2006 Β'	9.60	10.3842	-0.78	9.810758	0.001768
27	2006 Γ'	9.20	9.812527	-0.61	9.364621	0.001768
28	2006 Δ'	10.20	9.366389	0.83	9.975961	0.001768
29	2007 Α'	10.50	9.977729	0.52	10.35964	0.001768
30	2007 Β'	10.10	10.3614	-0.26	10.17025	0.001768
31	2007 Γ'	9.80	10.17202	-0.37	9.899984	0.001768
32	2007 Δ'	9.60	9.901752	-0.30	9.681098	0.001768
33	2008 Α'	9.00	9.682866	-0.68	9.183525	0.001768
34	2008 Β'	8.90	9.185294	-0.29	8.976675	0.001768
35	2008 Γ'	8.70	8.978443	-0.28	8.774834	0.001768
36	2008 Δ'	8.30	8.776602	-0.48	8.42809	0.001768
37	2009 Α'	10.00	8.429859	1.57	9.578013	0.001768
38	2009 Β'	9.70	9.579781	0.12	9.66769	0.001768
39	2009 Γ'	7.30	9.669459	-2.37	7.936809	0.001768
40	2009 Δ'	9.00	7.938578	1.06	8.714735	0.001768
41	2010 Α'	11.50	8.716503			
42	2010 Β'	8.22	8.718272			
43	2010 Γ'	11.50	8.720040			
44	2010 Δ'	11.80	8.721808			

Πίνακας 97 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK (a=0.731242687, m=1, b=0, MSE=0.8503916867753210)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					0.343088	-0.00387
1	2000 Α'	0.34	0.339218	0.00	0.339218	-0.00387
2	2000 Β'	0.23	0.335348	-0.10	0.335348	-0.00387
3	2000 Γ'	0.23	0.331479	-0.10	0.331479	-0.00387
4	2000 Δ'	0.44	0.327609	0.12	0.327609	-0.00387
5	2001 Α'	0.33	0.32374	0.01	0.32374	-0.00387
6	2001 Β'	0.15	0.31987	-0.17	0.31987	-0.00387
7	2001 Γ'	0.30	0.316	-0.01	0.316	-0.00387
8	2001 Δ'	0.49	0.312131	0.18	0.312131	-0.00387
9	2002 Α'	0.07	0.308261	-0.24	0.308261	-0.00387
10	2002 Β'	0.11	0.304392	-0.19	0.304392	-0.00387
11	2002 Γ'	0.21	0.300522	-0.09	0.300522	-0.00387
12	2002 Δ'	0.45	0.296652	0.16	0.296652	-0.00387
13	2003 Α'	0.19	0.292783	-0.10	0.292783	-0.00387
14	2003 Β'	0.18	0.288913	-0.11	0.288913	-0.00387
15	2003 Γ'	0.17	0.285044	-0.11	0.285044	-0.00387
16	2003 Δ'	0.83	0.281174	0.55	0.281174	-0.00387
17	2004 Α'	0.29	0.277304	0.02	0.277304	-0.00387
18	2004 Β'	0.22	0.273435	-0.06	0.273435	-0.00387
19	2004 Γ'	0.21	0.269565	-0.06	0.269565	-0.00387
20	2004 Δ'	0.93	0.265696	0.66	0.265696	-0.00387
21	2005 Α'	0.27	0.261826	0.01	0.261826	-0.00387
22	2005 Β'	0.19	0.257956	-0.07	0.257956	-0.00387
23	2005 Γ'	0.22	0.254087	-0.03	0.254087	-0.00387
24	2005 Δ'	0.24	0.250217	-0.01	0.250217	-0.00387
25	2006 Α'	0.27	0.246348	0.03	0.246348	-0.00387
26	2006 Β'	0.29	0.242478	0.05	0.242478	-0.00387
27	2006 Γ'	0.26	0.238608	0.03	0.238608	-0.00387
28	2006 Δ'	0.28	0.234739	0.05	0.234739	-0.00387
29	2007 Α'	0.09	0.230869	-0.14	0.230869	-0.00387
30	2007 Β'	0.28	0.227	0.06	0.227	-0.00387
31	2007 Γ'	0.29	0.22313	0.06	0.22313	-0.00387
32	2007 Δ'	0.24	0.21926	0.02	0.21926	-0.00387
33	2008 Α'	0.26	0.215391	0.04	0.215391	-0.00387
34	2008 Β'	0.31	0.211521	0.10	0.211521	-0.00387
35	2008 Γ'	0.12	0.207652	-0.08	0.207652	-0.00387
36	2008 Δ'	-0.11	0.203782	-0.32	0.203782	-0.00387
37	2009 Α'	0.04	0.199912	-0.16	0.199912	-0.00387
38	2009 Β'	0.39	0.196043	0.20	0.196043	-0.00387
39	2009 Γ'	0.17	0.192173	-0.02	0.192173	-0.00387
40	2009 Δ'	0.04	0.188304	-0.15	0.188304	-0.00387
41	2010 Α'	0.01	0.184434			
42	2010 Β'	0.05	0.180564			
43	2010 Γ'	0.01	0.176695			
44	2010 Δ'	0.02	0.172825			

Πίνακας 98 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK (a=0 ,m=1, b=0, MSE=0.0312008250597577)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					2.2915	0.060963
1	2000 Α'	2.10	2.352463	-0.25	2.226317	0.060963
2	2000 Β'	2.11	2.287281	-0.18	2.198701	0.060963
3	2000 Γ'	2.21	2.259664	-0.05	2.234849	0.060963
4	2000 Δ'	1.09	2.295812	-1.21	1.693316	0.060963
5	2001 Α'	2.79	1.754279	1.04	2.271788	0.060963
6	2001 Β'	2.42	2.332751	0.09	2.376346	0.060963
7	2001 Γ'	2.51	2.437309	0.07	2.47363	0.060963
8	2001 Δ'	1.02	2.534593	-1.51	1.777811	0.060963
9	2002 Α'	2.86	1.838774	1.02	2.34904	0.060963
10	2002 Β'	3.20	2.410004	0.79	2.804734	0.060963
11	2002 Γ'	3.48	2.865697	0.61	3.17264	0.060963
12	2002 Δ'	3.25	3.233603	0.02	3.241796	0.060963
13	2003 Α'	3.44	3.30276	0.14	3.371333	0.060963
14	2003 Β'	3.51	3.432297	0.08	3.471122	0.060963
15	2003 Γ'	3.96	3.532085	0.43	3.745897	0.060963
16	2003 Δ'	4.40	3.806861	0.59	4.103229	0.060963
17	2004 Α'	4.49	4.164192	0.33	4.326986	0.060963
18	2004 Β'	4.55	4.387949	0.16	4.468919	0.060963
19	2004 Γ'	4.54	4.529883	0.01	4.534938	0.060963
20	2004 Δ'	4.10	4.595901	-0.50	4.348119	0.060963
21	2005 Α'	3.75	4.409082	-0.66	4.079765	0.060963
22	2005 Β'	3.69	4.140728	-0.45	3.915517	0.060963
23	2005 Γ'	3.73	3.976481	-0.25	3.853324	0.060963
24	2005 Δ'	3.66	3.914287	-0.25	3.78723	0.060963
25	2006 Α'	3.84	3.848193	-0.01	3.8441	0.060963
26	2006 Β'	3.78	3.905063	-0.13	3.842574	0.060963
27	2006 Γ'	3.62	3.903537	-0.28	3.761865	0.060963
28	2006 Δ'	2.95	3.822828	-0.87	3.386711	0.060963
29	2007 Α'	4.20	3.447674	0.75	3.823582	0.060963
30	2007 Β'	4.40	3.884545	0.52	4.142097	0.060963
31	2007 Γ'	3.00	4.203061	-1.20	3.601939	0.060963
32	2007 Δ'	4.40	3.662902	0.74	4.031201	0.060963
33	2008 Α'	3.70	4.092164	-0.39	3.896215	0.060963
34	2008 Β'	3.50	3.957179	-0.46	3.728745	0.060963
35	2008 Γ'	3.50	3.789708	-0.29	3.644952	0.060963
36	2008 Δ'	3.90	3.705916	0.19	3.802892	0.060963
37	2009 Α'	4.30	3.863855	0.44	4.08178	0.060963
38	2009 Β'	4.80	4.142743	0.66	4.471148	0.060963
39	2009 Γ'	5.20	4.532112	0.67	4.865829	0.060963
40	2009 Δ'	5.70	4.926793	0.77	5.313134	0.060963
41	2010 Α'	6.30	5.374097			
42	2010 Β'	6.90	5.435061			
43	2010 Γ'	7.80	5.496024			
44	2010 Δ'	8.50	5.556987			

Πίνακας 99 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK (a=0.499660477, m=1, b=0, MSE=0.3626967963814290)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					10.40204	-0.0334
1	2000 Α'	9.59	10.36863	-0.78	10.36863	-0.0334
2	2000 Β'	9.73	10.33523	-0.61	10.33523	-0.0334
3	2000 Γ'	9.52	10.30183	-0.78	10.30183	-0.0334
4	2000 Δ'	9.87	10.26842	-0.40	10.26842	-0.0334
5	2001 Α'	9.59	10.23502	-0.65	10.23502	-0.0334
6	2001 Β'	9.73	10.20161	-0.47	10.20161	-0.0334
7	2001 Γ'	9.52	10.16821	-0.65	10.16821	-0.0334
8	2001 Δ'	9.87	10.1348	-0.26	10.1348	-0.0334
9	2002 Α'	11.10	10.1014	1.00	10.1014	-0.0334
10	2002 Β'	12.00	10.068	1.93	10.068	-0.0334
11	2002 Γ'	12.00	10.03459	1.97	10.03459	-0.0334
12	2002 Δ'	11.00	10.00119	1.00	10.00119	-0.0334
13	2003 Α'	10.50	9.967782	0.53	9.967782	-0.0334
14	2003 Β'	10.87	9.934378	0.94	9.934378	-0.0334
15	2003 Γ'	10.50	9.900974	0.60	9.900974	-0.0334
16	2003 Δ'	11.00	9.867569	1.13	9.867569	-0.0334
17	2004 Α'	10.40	9.834165	0.57	9.834165	-0.0334
18	2004 Β'	9.70	9.800761	-0.10	9.800761	-0.0334
19	2004 Γ'	8.90	9.767356	-0.87	9.767356	-0.0334
20	2004 Δ'	10.30	9.733952	0.57	9.733952	-0.0334
21	2005 Α'	9.30	9.700548	-0.40	9.700548	-0.0334
22	2005 Β'	8.20	9.667144	-1.47	9.667144	-0.0334
23	2005 Γ'	8.90	9.633739	-0.73	9.633739	-0.0334
24	2005 Δ'	9.30	9.600335	-0.30	9.600335	-0.0334
25	2006 Α'	9.30	9.566931	-0.27	9.566931	-0.0334
26	2006 Β'	8.40	9.533526	-1.13	9.533526	-0.0334
27	2006 Γ'	7.80	9.500122	-1.70	9.500122	-0.0334
28	2006 Δ'	7.50	9.466718	-1.97	9.466718	-0.0334
29	2007 Α'	7.90	9.433313	-1.53	9.433313	-0.0334
30	2007 Β'	9.80	9.399909	0.40	9.399909	-0.0334
31	2007 Γ'	9.30	9.366505	-0.07	9.366505	-0.0334
32	2007 Δ'	12.20	9.3331	2.87	9.3331	-0.0334
33	2008 Α'	10.80	9.299696	1.50	9.299696	-0.0334
34	2008 Β'	10.50	9.266292	1.23	9.266292	-0.0334
35	2008 Γ'	10.00	9.232887	0.77	9.232887	-0.0334
36	2008 Δ'	8.00	9.199483	-1.20	9.199483	-0.0334
37	2009 Α'	7.90	9.166079	-1.27	9.166079	-0.0334
38	2009 Β'	9.30	9.132674	0.17	9.132674	-0.0334
39	2009 Γ'	9.50	9.09927	0.40	9.09927	-0.0334
40	2009 Δ'	9.10	9.065866	0.03	9.065866	-0.0334
41	2010 Α'	9.10	9.032462			
42	2010 Β'	8.80	8.999057			
43	2010 Γ'	8.80	8.965653			
44	2010 Δ'	10.40	8.932249			

Πίνακας 100 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς ($a=0$, $m=1$, $b=0$, $MSE=1.1512031550187600$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					0.752814	-0.01248
1	2000 Α'	0.49	0.74033	-0.25	0.74033	-0.01248
2	2000 Β'	0.99	0.727846	0.26	0.727846	-0.01248
3	2000 Γ'	1.22	0.715362	0.51	0.715362	-0.01248
4	2000 Δ'	1.45	0.702879	0.75	0.702879	-0.01248
5	2001 Α'	0.33	0.690395	-0.37	0.690395	-0.01248
6	2001 Β'	0.51	0.677911	-0.17	0.677911	-0.01248
7	2001 Γ'	0.67	0.665427	0.00	0.665427	-0.01248
8	2001 Δ'	0.60	0.652943	-0.06	0.652943	-0.01248
9	2002 Α'	0.33	0.640459	-0.31	0.640459	-0.01248
10	2002 Β'	0.39	0.627976	-0.24	0.627976	-0.01248
11	2002 Γ'	0.40	0.615492	-0.21	0.615492	-0.01248
12	2002 Δ'	0.48	0.603008	-0.12	0.603008	-0.01248
13	2003 Α'	0.26	0.590524	-0.33	0.590524	-0.01248
14	2003 Β'	0.36	0.57804	-0.22	0.57804	-0.01248
15	2003 Γ'	0.55	0.565556	-0.01	0.565556	-0.01248
16	2003 Δ'	0.80	0.553073	0.25	0.553073	-0.01248
17	2004 Α'	0.25	0.540589	-0.29	0.540589	-0.01248
18	2004 Β'	0.53	0.528105	0.00	0.528105	-0.01248
19	2004 Γ'	0.69	0.515621	0.17	0.515621	-0.01248
20	2004 Δ'	0.72	0.503137	0.22	0.503137	-0.01248
21	2005 Α'	0.20	0.490653	-0.29	0.490653	-0.01248
22	2005 Β'	0.33	0.47817	-0.15	0.47817	-0.01248
23	2005 Γ'	0.10	0.465686	-0.36	0.465686	-0.01248
24	2005 Δ'	1.24	0.453202	0.78	0.453202	-0.01248
25	2006 Α'	0.71	0.440718	0.27	0.440718	-0.01248
26	2006 Β'	0.30	0.428234	-0.13	0.428234	-0.01248
27	2006 Γ'	0.18	0.41575	-0.23	0.41575	-0.01248
28	2006 Δ'	1.22	0.403267	0.81	0.403267	-0.01248
29	2007 Α'	0.69	0.390783	0.30	0.390783	-0.01248
30	2007 Β'	0.21	0.378299	-0.17	0.378299	-0.01248
31	2007 Γ'	0.24	0.365815	-0.12	0.365815	-0.01248
32	2007 Δ'	1.00	0.353331	0.65	0.353331	-0.01248
33	2008 Α'	0.17	0.340847	-0.17	0.340847	-0.01248
34	2008 Β'	0.23	0.328364	-0.10	0.328364	-0.01248
35	2008 Γ'	0.16	0.31588	-0.16	0.31588	-0.01248
36	2008 Δ'	0.24	0.303396	-0.06	0.303396	-0.01248
37	2009 Α'	0.06	0.290912	-0.23	0.290912	-0.01248
38	2009 Β'	0.18	0.278428	-0.10	0.278428	-0.01248
39	2009 Γ'	0.12	0.265944	-0.14	0.265944	-0.01248
40	2009 Δ'	0.30	0.253461	0.04	0.253461	-0.01248
41	2010 Α'	-0.08	0.240977			
42	2010 Β'	0.05	0.228493			
43	2010 Γ'	0.06	0.216009			
44	2010 Δ'	-0.01	0.203525			

Πίνακας 101 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς (a=0 ,m=1, b=0, MSE=0.1017969453341360)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					3.313269	0.00617
1	2000 Α'	3.24	3.319439	-0.08	3.319439	0.00617
2	2000 Β'	3.24	3.325609	-0.09	3.325609	0.00617
3	2000 Γ'	3.28	3.331779	-0.05	3.331779	0.00617
4	2000 Δ'	2.70	3.337948	-0.64	3.337948	0.00617
5	2001 Α'	2.40	3.344118	-0.94	3.344118	0.00617
6	2001 Β'	2.30	3.350288	-1.05	3.350288	0.00617
7	2001 Γ'	2.30	3.356458	-1.06	3.356458	0.00617
8	2001 Δ'	2.00	3.362628	-1.36	3.362628	0.00617
9	2002 Α'	4.80	3.368797	1.43	3.368797	0.00617
10	2002 Β'	4.60	3.374967	1.23	3.374967	0.00617
11	2002 Γ'	4.75	3.381137	1.37	3.381137	0.00617
12	2002 Δ'	4.23	3.387307	0.84	3.387307	0.00617
13	2003 Α'	4.24	3.393477	0.85	3.393477	0.00617
14	2003 Β'	4.00	3.399646	0.60	3.399646	0.00617
15	2003 Γ'	4.02	3.405816	0.61	3.405816	0.00617
16	2003 Δ'	3.98	3.411986	0.57	3.411986	0.00617
17	2004 Α'	3.97	3.418156	0.55	3.418156	0.00617
18	2004 Β'	3.85	3.424326	0.43	3.424326	0.00617
19	2004 Γ'	4.08	3.430495	0.65	3.430495	0.00617
20	2004 Δ'	3.91	3.436665	0.47	3.436665	0.00617
21	2005 Α'	3.87	3.442835	0.43	3.442835	0.00617
22	2005 Β'	3.88	3.449005	0.43	3.449005	0.00617
23	2005 Γ'	3.80	3.455174	0.34	3.455174	0.00617
24	2005 Δ'	3.08	3.461344	-0.38	3.461344	0.00617
25	2006 Α'	2.88	3.467514	-0.59	3.467514	0.00617
26	2006 Β'	2.93	3.473684	-0.54	3.473684	0.00617
27	2006 Γ'	2.44	3.479854	-1.04	3.479854	0.00617
28	2006 Δ'	2.37	3.486023	-1.12	3.486023	0.00617
29	2007 Α'	2.23	3.492193	-1.26	3.492193	0.00617
30	2007 Β'	2.11	3.498363	-1.39	3.498363	0.00617
31	2007 Γ'	2.10	3.504533	-1.40	3.504533	0.00617
32	2007 Δ'	2.05	3.510703	-1.46	3.510703	0.00617
33	2008 Α'	3.30	3.516872	-0.22	3.516872	0.00617
34	2008 Β'	3.30	3.523042	-0.22	3.523042	0.00617
35	2008 Γ'	3.40	3.529212	-0.13	3.529212	0.00617
36	2008 Δ'	3.56	3.535382	0.02	3.535382	0.00617
37	2009 Α'	4.10	3.541552	0.56	3.541552	0.00617
38	2009 Β'	4.40	3.547721	0.85	3.547721	0.00617
39	2009 Γ'	4.80	3.553891	1.25	3.553891	0.00617
40	2009 Δ'	5.10	3.560061	1.54	3.560061	0.00617
41	2010 Α'	5.60	3.566231			
42	2010 Β'	6.00	3.572401			
43	2010 Γ'	6.80	3.578570			
44	2010 Δ'	7.60	3.584740			

Πίνακας 102 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς (a=0, m=1, b=0, MSE=0.7683950959193250)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					10.96742	-0.0088
1	2000 Α'	10.60	10.95862	-0.36	10.95862	-0.0088
2	2000 Β'	10.70	10.94982	-0.25	10.94982	-0.0088
3	2000 Γ'	10.90	10.94102	-0.04	10.94102	-0.0088
4	2000 Δ'	10.80	10.93222	-0.13	10.93222	-0.0088
5	2001 Α'	10.60	10.92342	-0.32	10.92342	-0.0088
6	2001 Β'	10.65	10.91462	-0.26	10.91462	-0.0088
7	2001 Γ'	11.00	10.90582	0.09	10.90582	-0.0088
8	2001 Δ'	10.80	10.89701	-0.10	10.89701	-0.0088
9	2002 Α'	10.50	10.88821	-0.39	10.88821	-0.0088
10	2002 Β'	10.60	10.87941	-0.28	10.87941	-0.0088
11	2002 Γ'	10.63	10.87061	-0.24	10.87061	-0.0088
12	2002 Δ'	10.40	10.86181	-0.46	10.86181	-0.0088
13	2003 Α'	11.00	10.85301	0.15	10.85301	-0.0088
14	2003 Β'	12.50	10.84421	1.66	10.84421	-0.0088
15	2003 Γ'	12.90	10.83541	2.06	10.83541	-0.0088
16	2003 Δ'	10.10	10.82661	-0.73	10.82661	-0.0088
17	2004 Α'	10.40	10.8178	-0.42	10.8178	-0.0088
18	2004 Β'	10.00	10.809	-0.81	10.809	-0.0088
19	2004 Γ'	12.50	10.8002	1.70	10.8002	-0.0088
20	2004 Δ'	12.30	10.7914	1.51	10.7914	-0.0088
21	2005 Α'	11.00	10.7826	0.22	10.7826	-0.0088
22	2005 Β'	11.50	10.7738	0.73	10.7738	-0.0088
23	2005 Γ'	11.80	10.765	1.04	10.765	-0.0088
24	2005 Δ'	8.90	10.7562	-1.86	10.7562	-0.0088
25	2006 Α'	12.50	10.74739	1.75	10.74739	-0.0088
26	2006 Β'	9.80	10.73859	-0.94	10.73859	-0.0088
27	2006 Γ'	12.20	10.72979	1.47	10.72979	-0.0088
28	2006 Δ'	12.30	10.72099	1.58	10.72099	-0.0088
29	2007 Α'	8.70	10.71219	-2.01	10.71219	-0.0088
30	2007 Β'	8.70	10.70339	-2.00	10.70339	-0.0088
31	2007 Γ'	8.50	10.69459	-2.19	10.69459	-0.0088
32	2007 Δ'	9.20	10.68579	-1.49	10.68579	-0.0088
33	2008 Α'	9.20	10.67699	-1.48	10.67699	-0.0088
34	2008 Β'	9.90	10.66818	-0.77	10.66818	-0.0088
35	2008 Γ'	10.40	10.65938	-0.26	10.65938	-0.0088
36	2008 Δ'	10.40	10.65058	-0.25	10.65058	-0.0088
37	2009 Α'	10.90	10.64178	0.26	10.64178	-0.0088
38	2009 Β'	12.20	10.63298	1.57	10.63298	-0.0088
39	2009 Γ'	12.20	10.62418	1.58	10.62418	-0.0088
40	2009 Δ'	11.30	10.61538	0.68	10.61538	-0.0088
41	2010 Α'	11.10	10.60658			
42	2010 Β'	10.70	10.59778			
43	2010 Γ'	13.10	10.58897			
44	2010 Δ'	13.10	10.58017			

Πίνακας 103 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0, m=1, b=0, MSE=1.2902944798311400)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					0.366023	-0.00471
1	2000 Α'	0.57	0.361314	0.21	0.361314	-0.00471
2	2000 Β'	0.23	0.356605	-0.12	0.356605	-0.00471
3	2000 Γ'	0.23	0.351897	-0.12	0.351897	-0.00471
4	2000 Δ'	0.44	0.347188	0.10	0.347188	-0.00471
5	2001 Α'	0.33	0.342479	-0.01	0.342479	-0.00471
6	2001 Β'	0.15	0.33777	-0.19	0.33777	-0.00471
7	2001 Γ'	0.30	0.333062	-0.03	0.333062	-0.00471
8	2001 Δ'	0.49	0.328353	0.16	0.328353	-0.00471
9	2002 Α'	0.07	0.323644	-0.25	0.323644	-0.00471
10	2002 Β'	0.11	0.318936	-0.20	0.318936	-0.00471
11	2002 Γ'	0.21	0.314227	-0.10	0.314227	-0.00471
12	2002 Δ'	0.45	0.309518	0.14	0.309518	-0.00471
13	2003 Α'	0.19	0.30481	-0.11	0.30481	-0.00471
14	2003 Β'	0.18	0.300101	-0.12	0.300101	-0.00471
15	2003 Γ'	0.17	0.295392	-0.12	0.295392	-0.00471
16	2003 Δ'	0.83	0.290684	0.54	0.290684	-0.00471
17	2004 Α'	0.29	0.285975	0.01	0.285975	-0.00471
18	2004 Β'	0.22	0.281266	-0.06	0.281266	-0.00471
19	2004 Γ'	0.21	0.276558	-0.06	0.276558	-0.00471
20	2004 Δ'	0.93	0.271849	0.66	0.271849	-0.00471
21	2005 Α'	0.27	0.26714	0.01	0.26714	-0.00471
22	2005 Β'	0.19	0.262432	-0.08	0.262432	-0.00471
23	2005 Γ'	0.22	0.257723	-0.03	0.257723	-0.00471
24	2005 Δ'	0.24	0.253014	-0.02	0.253014	-0.00471
25	2006 Α'	0.27	0.248306	0.03	0.248306	-0.00471
26	2006 Β'	0.29	0.243597	0.05	0.243597	-0.00471
27	2006 Γ'	0.26	0.238888	0.03	0.238888	-0.00471
28	2006 Δ'	0.28	0.234179	0.05	0.234179	-0.00471
29	2007 Α'	0.09	0.229471	-0.14	0.229471	-0.00471
30	2007 Β'	0.28	0.224762	0.06	0.224762	-0.00471
31	2007 Γ'	0.29	0.220053	0.06	0.220053	-0.00471
32	2007 Δ'	0.24	0.215345	0.02	0.215345	-0.00471
33	2008 Α'	0.26	0.210636	0.05	0.210636	-0.00471
34	2008 Β'	0.31	0.205927	0.11	0.205927	-0.00471
35	2008 Γ'	0.12	0.201219	-0.08	0.201219	-0.00471
36	2008 Δ'	-0.11	0.19651	-0.31	0.19651	-0.00471
37	2009 Α'	0.04	0.191801	-0.16	0.191801	-0.00471
38	2009 Β'	0.39	0.187093	0.21	0.187093	-0.00471
39	2009 Γ'	0.17	0.182384	-0.01	0.182384	-0.00471
40	2009 Δ'	0.04	0.177675	-0.14	0.177675	-0.00471
41	2010 Α'	0.01	0.172967			
42	2010 Β'	0.05	0.168258			
43	2010 Γ'	0.01	0.163549			
44	2010 Δ'	0.02	0.158841			

Πίνακας 104 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0 ,m=1, b=0, MSE=0.0323888831063150)

A/A	Τρίμηνο	Yt	Ft	et	St	Tt
					2.799231	0.039062
1	2000 Α'	3.80	2.838293	0.96	2.838293	0.039062
2	2000 Β'	3.30	2.877355	0.42	2.877355	0.039062
3	2000 Γ'	3.40	2.916417	0.48	2.916417	0.039062
4	2000 Δ'	2.60	2.955478	-0.36	2.955478	0.039062
5	2001 Α'	3.10	2.99454	0.11	2.99454	0.039062
6	2001 Β'	3.10	3.033602	0.07	3.033602	0.039062
7	2001 Γ'	3.30	3.072664	0.23	3.072664	0.039062
8	2001 Δ'	2.20	3.111726	-0.91	3.111726	0.039062
9	2002 Α'	2.10	3.150788	-1.05	3.150788	0.039062
10	2002 Β'	2.30	3.18985	-0.89	3.18985	0.039062
11	2002 Γ'	2.10	3.228912	-1.13	3.228912	0.039062
12	2002 Δ'	2.00	3.267974	-1.27	3.267974	0.039062
13	2003 Α'	2.20	3.307036	-1.11	3.307036	0.039062
14	2003 Β'	1.70	3.346098	-1.65	3.346098	0.039062
15	2003 Γ'	2.60	3.385159	-0.79	3.385159	0.039062
16	2003 Δ'	1.60	3.424221	-1.82	3.424221	0.039062
17	2004 Α'	5.30	3.463283	1.84	3.463283	0.039062
18	2004 Β'	5.00	3.502345	1.50	3.502345	0.039062
19	2004 Γ'	5.40	3.541407	1.86	3.541407	0.039062
20	2004 Δ'	5.20	3.580469	1.62	3.580469	0.039062
21	2005 Α'	4.70	3.619531	1.08	3.619531	0.039062
22	2005 Β'	4.80	3.658593	1.14	3.658593	0.039062
23	2005 Γ'	4.90	3.697655	1.20	3.697655	0.039062
24	2005 Δ'	4.70	3.736717	0.96	3.736717	0.039062
25	2006 Α'	4.40	3.775779	0.62	3.775779	0.039062
26	2006 Β'	4.60	3.814841	0.79	3.814841	0.039062
27	2006 Γ'	4.60	3.853902	0.75	3.853902	0.039062
28	2006 Δ'	4.70	3.892964	0.81	3.892964	0.039062
29	2007 Α'	4.00	3.932026	0.07	3.932026	0.039062
30	2007 Β'	3.70	3.971088	-0.27	3.971088	0.039062
31	2007 Γ'	3.60	4.01015	-0.41	4.01015	0.039062
32	2007 Δ'	3.40	4.049212	-0.65	4.049212	0.039062
33	2008 Α'	2.60	4.088274	-1.49	4.088274	0.039062
34	2008 Β'	2.20	4.127336	-1.93	4.127336	0.039062
35	2008 Γ'	3.10	4.166398	-1.07	4.166398	0.039062
36	2008 Δ'	3.30	4.20546	-0.91	4.20546	0.039062
37	2009 Α'	3.70	4.244522	-0.54	4.244522	0.039062
38	2009 Β'	4.40	4.283583	0.12	4.283583	0.039062
39	2009 Γ'	4.90	4.322645	0.58	4.322645	0.039062
40	2009 Δ'	5.40	4.361707	1.04	4.361707	0.039062
41	2010 Α'	6.00	4.400769			
42	2010 Β'	6.40	4.439831			
43	2010 Γ'	7.10	4.478893			
44	2010 Δ'	8.40	4.517955			

Πίνακας 105 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου HOLT της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0, m=1, b=0, MSE=1.1011827392120100)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					9.451124	-0.00646
1	2000 Α'	10.57	9.446036671	-1.123963329	9.446037	-0.02395
2	2000 Β'	12.86	9.42716378	-3.43283622	9.427164	-0.0765
3	2000 Γ'	11.92	9.366893092	-2.553106908	9.366893	-0.10313
4	2000 Δ'	10.36	9.285641937	-1.074358063	9.285642	-0.09929
5	2001 Α'	10.54	9.207418661	-1.332581339	9.207419	-0.10059
6	2001 Β'	10.89	9.128165738	-1.761834262	9.128166	-0.10883
7	2001 Γ'	10.85	9.042424442	-1.807575558	9.042424	-0.11608
8	2001 Δ'	8.81	8.950966287	0.140966287	8.950966	-0.08909
9	2002 Α'	10.82	8.880774856	-1.939225144	8.880775	-0.10275
10	2002 Β'	10.38	8.799826591	-1.580173409	8.799827	-0.10747
11	2002 Γ'	10.6	8.715152198	-1.884847802	8.715152	-0.11632
12	2002 Δ'	9	8.623512631	-0.376487369	8.623513	-0.09796
13	2003 Α'	8.69	8.546334599	-0.143665401	8.546335	-0.07959
14	2003 Β'	6.42	8.483629394	2.063629394	8.483629	-0.02806
15	2003 Γ'	5.43	8.461519649	3.031519649	8.46152	0.02878
16	2003 Δ'	5.14	8.484194263	3.344194263	8.484194	0.078813
17	2004 Α'	5.3	8.54628781	3.24628781	8.546288	0.116589
18	2004 Β'	6.4	8.638142899	2.238142899	8.638143	0.129427
19	2004 Γ'	6.41	8.740112384	2.330112384	8.740112	0.141085
20	2004 Δ'	5.49	8.851266909	3.361266909	8.851267	0.16758
21	2005 Α'	8	8.983295633	0.983295633	8.983296	0.148535
22	2005 Β'	7.22	9.100319932	1.880319932	9.10032	0.148589
23	2005 Γ'	7.640	9.217386666	1.576856723	9.217387	0.143537
24	2005 Δ'	8	9.330473325	1.330473325	9.330473	0.135421
25	2006 Α'	13.5	9.437165675	-4.062834325	9.437166	0.03849
26	2006 Β'	12.2	9.467490094	-2.732509906	9.46749	-0.01555
27	2006 Γ'	11.4	9.455242063	-1.944757937	9.455242	-0.04489
28	2006 Δ'	11.4	9.419871647	-1.980128353	9.419872	-0.06861
29	2007 Α'	11.1	9.365816336	-1.734183664	9.365816	-0.08317
30	2007 Β'	11	9.300292814	-1.699707186	9.300293	-0.09406
31	2007 Γ'	9.3	9.226189974	-0.073810026	9.22619	-0.07534
32	2007 Δ'	8.6	9.166831461	0.566831461	9.166831	-0.04984
33	2008 Α'	8.21	9.127562262	0.917562262	9.127562	-0.02387
34	2008 Β'	7.6	9.10875919	1.50875919	9.108759	0.006524
35	2008 Γ'	7.3	9.113899448	1.813899448	9.113899	0.03559
36	2008 Δ'	11.4	9.141939274	-2.258060726	9.141939	-0.00987
37	2009 Α'	11.2	9.134166225	-2.065833775	9.134166	-0.04245
38	2009 Β'	11.1	9.100720137	-1.999279863	9.10072	-0.06701
39	2009 Γ'	11.3	9.047927628	-2.252072372	9.047928	-0.0906
40	2009 Δ'	8.4	8.976549583	0.576549583	8.97655	-0.0617
41	2010 Α'	7.7	8.92793926			
42	2010 Β'	7.24	8.889641351			
43	2010 Γ'	7.12	8.859468136			
44	2010 Δ'	7.4	8.835696003			

Πίνακας 106 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος ($a=0$, $b=0.016786932$, $\phi=0.787855448$, $MSE=4.190055969$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.363659	-0.01087
1	2000 Α'	0.224553	0.351638	0.12708586	0.351638	-0.00837
2	2000 Β'	0.105451	0.342381	0.236930228	0.342381	-0.00246
3	2000 Γ'	0.157994	0.339661	0.181667018	0.339661	0.002491
4	2000 Δ'	0.868955	0.342414	-0.526541069	0.342414	-0.01235
5	2001 Α'	0.128901	0.328763	0.199862938	0.328763	-0.00792
6	2001 Β'	0.310408	0.320011	0.009603149	0.320011	-0.00848
7	2001 Γ'	0.342309	0.310642	-0.031667554	0.310642	-0.01028
8	2001 Δ'	0.464585	0.299281	-0.165303923	0.299281	-0.0161
9	2002 Α'	0.299141	0.281483	-0.017657956	0.281483	-0.0183
10	2002 Β'	-0.08231	0.26125	0.343564721	0.26125	-0.01038
11	2002 Γ'	0.112114	0.249779	0.137665087	0.249779	-0.00752
12	2002 Δ'	0.253527	0.241464	-0.01206249	0.241464	-0.00866
13	2003 Α'	0.23434	0.231891	-0.00244899	0.231891	-0.00964
14	2003 Β'	0.082261	0.221232	0.138971425	0.221232	-0.00667
15	2003 Γ'	0.306859	0.213856	-0.093002716	0.213856	-0.01004
16	2003 Δ'	0.150281	0.202755	0.05247363	0.202755	-0.0096
17	2004 Α'	0.220104	0.192148	-0.027955835	0.192148	-0.01141
18	2004 Β'	0.036634	0.179538	0.14290341	0.179538	-0.00851
19	2004 Γ'	0.124205	0.17013	0.045924696	0.17013	-0.00809
20	2004 Δ'	-0.02055	0.161187	0.181732723	0.161187	-0.00373
21	2005 Α'	0.065214	0.157064	0.091849642	0.157064	-0.00149
22	2005 Β'	0.068475	0.155418	0.08694363	0.155418	0.000849
23	2005 Γ'	0.071324	0.156356	0.085032139	0.156356	0.003377
24	2005 Δ'	0.362839	0.160089	-0.202750172	0.160089	-0.00208
25	2006 Α'	0.211617	0.157787	-0.053830635	0.157787	-0.00385
26	2006 Β'	0.167531	0.153535	-0.013996254	0.153535	-0.00465
27	2006 Γ'	0.127801	0.148392	0.020591098	0.148392	-0.00455
28	2006 Δ'	0.294544	0.14336	-0.151184441	0.14336	-0.00937
29	2007 Α'	0.304941	0.133004	-0.171936508	0.133004	-0.01529
30	2007 Β'	0.261571	0.116107	-0.145464172	0.116107	-0.02107
31	2007 Γ'	0.328164	0.092818	-0.235345869	0.092818	-0.03004
32	2007 Δ'	0.075302	0.059614	-0.015688065	0.059614	-0.03365
33	2008 Α'	0.09158	0.022415	-0.069164965	0.022415	-0.03918
34	2008 Β'	0.133893	-0.0209	-0.154788543	-0.0209	-0.04775
35	2008 Γ'	0.053168	-0.07368	-0.126843196	-0.07368	-0.05642
36	2008 Δ'	-0.15424	-0.13604	0.018207887	-0.13604	-0.06184
37	2009 Α'	0.166062	-0.20439	-0.370450221	-0.20439	-0.07898
38	2009 Β'	0.140658	-0.29169	-0.432344193	-0.29169	-0.0997
39	2009 Γ'	0.040559	-0.40189	-0.442445336	-0.40189	-0.12289
40	2009 Δ'	-1.50166	-0.53772	0.963934463	-0.53772	-0.10819
41	2010 Α'	-0.11362	-0.6573			
42	2010 Β'	-0.18336	-0.78948			
43	2010 Γ'	-0.07393	-0.93558			
44	2010 Δ'	-0.98067	-1.09707			

Πίνακας 107 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=0, b=0.028683838, φ=1.105333368, MSE=0.059167937)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					22.03012	-0.37419
1	2000 Α'	19.58	21.64017	2.060167002	21.64017	-0.32605
2	2000 Β'	24.00	21.30039	-2.699614434	21.30038	-0.42351
3	2000 Γ'	19.53	20.85903	1.329032583	20.85903	-0.40013
4	2000 Δ'	21.18	20.44205	-0.737948838	20.44205	-0.43987
5	2001 Α'	17.22	19.98365	2.763653967	19.98366	-0.37268
6	2001 Β'	21.28	19.59528	-1.684719885	19.59528	-0.44063
7	2001 Γ'	17.16	19.13609	1.976091924	19.13609	-0.3979
8	2001 Δ'	17.21	18.72144	1.51143819	18.72144	-0.36778
9	2002 Α'	14.94	18.33817	3.39817291	18.33818	-0.27787
10	2002 Β'	18.05	18.0486	-0.001396868	18.0486	-0.28962
11	2002 Γ'	14.88	17.74679	2.86678976	17.74679	-0.2129
12	2002 Δ'	13.85	17.52493	3.674927722	17.52493	-0.10788
13	2003 Α'	18.02	17.4125	-0.607496435	17.4125	-0.13127
14	2003 Β'	17.18	17.27571	0.095705624	17.27571	-0.13383
15	2003 Γ'	16.08	17.13624	1.056240053	17.13624	-0.10671
16	2003 Δ'	16.39	17.02504	0.635041214	17.02504	-0.0915
17	2004 Α'	17.89	16.92968	-0.960315449	16.92968	-0.12514
18	2004 Β'	17.60	16.79927	-0.800728918	16.79927	-0.15525
19	2004 Γ'	18.00	16.63748	-1.362516208	16.63748	-0.20405
20	2004 Δ'	15.63	16.42484	0.794842598	16.42484	-0.18799
21	2005 Α'	19.90	16.22894	-3.671061858	16.22894	-0.30977
22	2005 Β'	19.10	15.90612	-3.193877184	15.90612	-0.42187
23	2005 Γ'	18.90	15.46648	-3.433521214	15.46648	-0.54614
24	2005 Δ'	13.70	14.89734	1.197339196	14.89734	-0.532
25	2006 Α'	15.00	14.34293	-0.657067025	14.34293	-0.57479
26	2006 Β'	14.30	13.74394	-0.556062557	13.74394	-0.61624
27	2006 Γ'	13.90	13.10174	-0.798259243	13.10174	-0.66695
28	2006 Δ'	10.70	12.40669	1.706694828	12.4067	-0.64211
29	2007 Α'	10.30	11.73754	1.437541305	11.73754	-0.62457
30	2007 Β'	9.60	11.08667	1.48666902	11.08667	-0.60476
31	2007 Γ'	9.90	10.45644	0.556436081	10.45644	-0.61298
32	2007 Δ'	7.10	9.817644	2.717643915	9.817646	-0.5545
33	2008 Α'	7.80	9.239789	1.439789192	9.23979	-0.5332
34	2008 Β'	7.30	8.684133	1.384132875	8.684134	-0.51273
35	2008 Γ'	6.90	8.149812	1.249811882	8.149813	-0.49556
36	2008 Δ'	5.60	7.633383	2.033383199	7.633385	-0.45336
37	2009 Α'	6.80	7.160928	0.360927788	7.160928	-0.46126
38	2009 Β'	7.00	6.680239	-0.319761479	6.680238	-0.49061
39	2009 Γ'	7.30	6.168968	-1.131031982	6.168967	-0.54635
40	2009 Δ'	7.60	5.599606	-2.000393815	5.599605	-0.6314
41	2010 Α'	7.80	4.941608			
42	2010 Β'	9.60	4.255897			
43	2010 Γ'	10.60	3.541305			
44	2010 Δ'	11.10	2.796617			

Πίνακας 108 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (a=7.1559E-07, b=0.031015862, φ=1.042117342, MSE=3.452259519)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					11.29276	-0.17783
1	2000 Α'	12.12	11.11709	-1.00564	11.11709	-0.18494
2	2000 Β'	12.18	10.93439	-1.24892	10.93439	-0.19421
3	2000 Γ'	12.52	10.74253	-1.77533	10.74253	-0.20822
4	2000 Δ'	11.39	10.53683	-0.85206	10.53683	-0.21355
5	2001 Α'	10.65	10.32587	-0.32906	10.32587	-0.21399
6	2001 Β'	10.35	10.11447	-0.23068	10.11447	-0.21353
7	2001 Γ'	10.35	9.903529	-0.44258	9.903529	-0.21502
8	2001 Δ'	10.49	9.691115	-0.80076	9.691115	-0.21979
9	2002 Α'	10.23	9.473983	-0.75743	9.473983	-0.22411
10	2002 Β'	9.45	9.252587	-0.19996	9.252587	-0.22324
11	2002 Γ'	8.99	9.032052	0.044443	9.032052	-0.22013
12	2002 Δ'	7.99	8.814593	0.820314	8.814593	-0.2099
13	2003 Α'	8.30	8.607236	0.303868	8.607236	-0.20456
14	2003 Β'	8.12	8.405158	0.288642	8.405158	-0.19942
15	2003 Γ'	8.42	8.208154	-0.20788	8.208154	-0.19892
16	2003 Δ'	6.74	8.011645	1.270182	8.011645	-0.1848
17	2004 Α'	7.20	7.82908	0.625772	7.82908	-0.1768
18	2004 Β'	6.99	7.654422	0.66905	7.654422	-0.16849
19	2004 Γ'	6.86	7.487972	0.624334	7.487972	-0.1607
20	2004 Δ'	6.07	7.329221	1.255142	7.329221	-0.14718
21	2005 Α'	6.53	7.18382	0.65317	7.18382	-0.13938
22	2005 Β'	5.77	7.046126	1.279955	7.046126	-0.1259
23	2005 Γ'	5.71	6.921753	1.207249	6.921753	-0.11325
24	2005 Δ'	7.47	6.809876	-0.65825	6.809876	-0.11794
25	2006 Α'	7.31	6.693363	-0.61429	6.693363	-0.12217
26	2006 Β'	6.92	6.572668	-0.35041	6.572668	-0.12392
27	2006 Γ'	6.74	6.450246	-0.29208	6.450246	-0.12511
28	2006 Δ'	6.32	6.326647	0.009848	6.326647	-0.12351
29	2007 Α'	6.67	6.204635	-0.46831	6.204635	-0.12633
30	2007 Β'	6.44	6.079838	-0.35699	6.079838	-0.12809
31	2007 Γ'	8.33	5.953303	-2.37848	5.953303	-0.14845
32	2007 Δ'	6.87	5.806647	-1.05854	5.806647	-0.15641
33	2008 Α'	6.10	5.652132	-0.44507	5.652132	-0.15862
34	2008 Β'	5.43	5.495436	0.066586	5.495436	-0.15608
35	2008 Γ'	5.08	5.341245	0.256948	5.341245	-0.15182
36	2008 Δ'	4.19	5.191261	1.006014	5.191261	-0.14071
37	2009 Α'	3.62	5.052252	1.427841	5.052252	-0.12585
38	2009 Β'	4.40	4.927925	0.524058	4.927925	-0.1195
39	2009 Γ'	5.08	4.809875	-0.26699	4.809875	-0.12051
40	2009 Δ'	5.49	4.690825	-0.80309	4.690825	-0.12645
41	2010 Α'	5.14	4.565906			
42	2010 Β'	4.64	4.4425			
43	2010 Γ'	5.58	4.320589			
44	2010 Δ'	5.66	4.200154			

Πίνακας 109 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα EUROBANK (a=0, b=0.00921531, φ=0.987886554, MSE=-8.02343E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.475948	-0.00903
1	2000 Α'	0.44	0.466668	0.021861857	0.472027	-0.00928
2	2000 Β'	0.31	0.462487	0.157278597	0.501038	-0.00954
3	2000 Γ'	0.40	0.491232	0.086728466	0.51249	-0.00981
4	2000 Δ'	0.91	0.50241	-0.409931004	0.401933	-0.01008
5	2001 Α'	0.47	0.391572	-0.081291585	0.371647	-0.01036
6	2001 Β'	0.09	0.360997	0.266373977	0.426287	-0.01065
7	2001 Γ'	0.33	0.41534	0.086250356	0.43648	-0.01095
8	2001 Δ'	0.82	0.425227	-0.391910797	0.329167	-0.01125
9	2002 Α'	0.30	0.3176	0.016097432	0.321545	-0.01157
10	2002 Β'	0.20	0.309655	0.109184598	0.336417	-0.01189
11	2002 Γ'	0.15	0.324194	0.178622151	0.367976	-0.01222
12	2002 Δ'	0.26	0.355412	0.100402709	0.380021	-0.01256
13	2003 Α'	0.21	0.367107	0.158542338	0.405966	-0.01291
14	2003 Β'	0.23	0.392691	0.159548116	0.431798	-0.01328
15	2003 Γ'	0.27	0.418152	0.151867986	0.455376	-0.01365
16	2003 Δ'	0.62	0.441349	-0.180176726	0.397186	-0.01403
17	2004 Α'	0.32	0.382768	0.058790497	0.397178	-0.01442
18	2004 Β'	0.29	0.382357	0.091168518	0.404703	-0.01482
19	2004 Γ'	0.21	0.389468	0.181028844	0.433839	-0.01523
20	2004 Δ'	0.63	0.418179	-0.212258361	0.366153	-0.01566
21	2005 Α'	0.26	0.350055	0.090052508	0.372127	-0.0161
22	2005 Β'	0.34	0.35558	0.018168757	0.360034	-0.01655
23	2005 Γ'	0.32	0.343024	0.025128092	0.349183	-0.01701
24	2005 Δ'	0.24	0.331699	0.089632396	0.353669	-0.01748
25	2006 Α'	0.24	0.335696	0.092713478	0.358421	-0.01797
26	2006 Β'	0.39	0.339947	-0.046891561	0.328454	-0.01847
27	2006 Γ'	0.29	0.309464	0.020506744	0.31449	-0.01899
28	2006 Δ'	0.11	0.29497	0.183097174	0.339848	-0.01952
29	2007 Α'	0.29	0.319783	0.02957109	0.327031	-0.02007
30	2007 Β'	0.55	0.306405	-0.240526237	0.247451	-0.02063
31	2007 Γ'	0.26	0.226249	-0.032901729	0.218185	-0.0212
32	2007 Δ'	0.14	0.196391	0.052847554	0.209344	-0.02179
33	2008 Α'	0.23	0.186942	-0.045899216	0.175692	-0.0224
34	2008 Β'	0.17	0.152664	-0.017026682	0.148491	-0.02303
35	2008 Γ'	0.14	0.124821	-0.01347045	0.121519	-0.02367
36	2008 Δ'	0.20	0.097187	-0.101598511	0.072285	-0.02433
37	2009 Α'	-0.03	0.047274	0.081210286	0.067179	-0.02501
38	2009 Β'	-0.04	0.04147	0.07665624	0.060259	-0.02571
39	2009 Γ'	0.08	0.033832	-0.04707836	0.022292	-0.02643
40	2009 Δ'	-0.01	-0.00487	0.006143092	-0.00337	-0.02717
41	2010 Α'	-0.02	-0.0328			
42	2010 Β'	-0.01	-0.0615			
43	2010 Γ'	-0.01	-0.091			
44	2010 Δ'	-0.04	-0.12133			

Πίνακας 110 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα EUROBANK (a=0.245106897, b=2.5592E-08, φ=1.027922659, MSE=1.92128E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					3.578577	-0.01344
1	2000 Α'	3.70	3.56598	-0.13402	3.56598	-0.01401
2	2000 Β'	3.70	3.552855	-0.14715	3.552855	-0.01467
3	2000 Γ'	3.70	3.539106	-0.16089	3.539106	-0.01544
4	2000 Δ'	3.70	3.524637	-0.17536	3.524637	-0.01631
5	2001 Α'	3.70	3.509351	-0.19065	3.509351	-0.01729
6	2001 Β'	3.70	3.493148	-0.20685	3.493148	-0.01838
7	2001 Γ'	3.70	3.475927	-0.22407	3.475927	-0.01958
8	2001 Δ'	3.70	3.457582	-0.24242	3.457582	-0.02089
9	2002 Α'	3.70	3.438003	-0.262	3.438003	-0.02233
10	2002 Β'	3.70	3.417075	-0.28293	3.417075	-0.0239
11	2002 Γ'	3.70	3.394675	-0.30532	3.394675	-0.02561
12	2002 Δ'	3.70	3.370678	-0.32932	3.370678	-0.02746
13	2003 Α'	3.70	3.344946	-0.35505	3.344946	-0.02946
14	2003 Β'	3.50	3.317334	-0.18267	3.317334	-0.02953
15	2003 Γ'	3.50	3.289661	-0.21034	3.289661	-0.02988
16	2003 Δ'	3.30	3.261656	-0.03834	3.261656	-0.02841
17	2004 Α'	3.20	3.235035	0.035035	3.235035	-0.02625
18	2004 Β'	2.90	3.210434	0.310434	3.210434	-0.02134
19	2004 Γ'	2.90	3.190438	0.290438	3.190438	-0.01694
20	2004 Δ'	2.90	3.174562	0.274562	3.174562	-0.01299
21	2005 Α'	2.90	3.162389	0.262389	3.162389	-0.00941
22	2005 Β'	3.00	3.153567	0.153567	3.153567	-0.00721
23	2005 Γ'	3.12	3.146812	0.026812	3.146812	-0.00647
24	2005 Δ'	3.02	3.140747	0.120747	3.140747	-0.0048
25	2006 Α'	3.00	3.136252	0.136252	3.136252	-0.00306
26	2006 Β'	3.00	3.133383	0.133383	3.133383	-0.00147
27	2006 Γ'	3.05	3.132008	0.082008	3.132008	-0.00051
28	2006 Δ'	2.76	3.131527	0.371527	3.131527	0.003425
29	2007 Α'	2.65	3.134737	0.484737	3.134737	0.008305
30	2007 Β'	2.57	3.14252	0.57252	3.14252	0.013801
31	2007 Γ'	2.57	3.155453	0.585453	3.155453	0.019088
32	2007 Δ'	2.40	3.17334	0.77334	3.17334	0.026017
33	2008 Α'	2.45	3.19772	0.74772	3.19772	0.03224
34	2008 Β'	2.54	3.227932	0.687932	3.227932	0.037444
35	2008 Γ'	2.66	3.26302	0.60302	3.26302	0.041428
36	2008 Δ'	2.70	3.301842	0.601842	3.301842	0.045148
37	2009 Α'	3.23	3.34415	0.11415	3.34415	0.043508
38	2009 Β'	4.10	3.384921	-0.71508	3.384921	0.033254
39	2009 Γ'	4.90	3.416083	-1.48392	3.416083	0.015563
40	2009 Δ'	5.20	3.430667	-1.76933	3.430667	-0.00402
41	2010 Α'	5.77	3.426903			
42	2010 Β'	6.30	3.423376			
43	2010 Γ'	7.20	3.420071			
44	2010 Δ'	7.70	3.416974			

Πίνακας 111 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια (NLP) για την Τράπεζα EUROBANK (a=0, b=0.010512408, φ=0.937092329, MSE=-1.19615E-03)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					9.503	0.001768
1	2000 Α'	9.02	9.503	0.483	9.527631	1.24E-08
2	2000 Β'	9.15	9.527631	0.377631	9.546888	9.66E-09
3	2000 Γ'	9.59	9.546888	-0.04311	9.544689	-1.1E-09
4	2000 Δ'	9.78	9.544689	-0.23531	9.53269	-6E-09
5	2001 Α'	8.87	9.53269	0.66269	9.566484	1.7E-08
6	2001 Β'	8.92	9.566484	0.646484	9.599451	1.65E-08
7	2001 Γ'	9.15	9.599451	0.449451	9.622371	1.15E-08
8	2001 Δ'	8.50	9.622371	1.122371	9.679607	2.87E-08
9	2002 Α'	9.74	9.679607	-0.06039	9.676527	-1.5E-09
10	2002 Β'	9.83	9.676527	-0.15347	9.6687	-3.9E-09
11	2002 Γ'	10.02	9.6687	-0.3513	9.650786	-9E-09
12	2002 Δ'	9.90	9.650786	-0.24921	9.638077	-6.4E-09
13	2003 Α'	7.00	9.638077	2.638077	9.772606	6.75E-08
14	2003 Β'	7.10	9.772606	2.672606	9.908896	6.84E-08
15	2003 Γ'	9.00	9.908896	0.908896	9.955246	2.33E-08
16	2003 Δ'	10.60	9.955246	-0.64475	9.922366	-1.7E-08
17	2004 Α'	10.60	9.922366	-0.67763	9.88781	-1.7E-08
18	2004 Β'	10.10	9.88781	-0.21219	9.87699	-5.4E-09
19	2004 Γ'	10.30	9.87699	-0.42301	9.855418	-1.1E-08
20	2004 Δ'	10.10	9.855418	-0.24458	9.842946	-6.3E-09
21	2005 Α'	11.10	9.842946	-1.25705	9.778842	-3.2E-08
22	2005 Β'	11.50	9.778842	-1.72116	9.691071	-4.4E-08
23	2005 Γ'	11.10	9.691071	-1.40893	9.619223	-3.6E-08
24	2005 Δ'	10.40	9.619223	-0.78078	9.579407	-2E-08
25	2006 Α'	10.30	9.579407	-0.72059	9.54266	-1.8E-08
26	2006 Β'	9.60	9.54266	-0.05734	9.539736	-1.5E-09
27	2006 Γ'	9.20	9.539736	0.339736	9.557061	8.69E-09
28	2006 Δ'	10.20	9.557061	-0.64294	9.524274	-1.6E-08
29	2007 Α'	10.50	9.524274	-0.97573	9.474517	-2.5E-08
30	2007 Β'	10.10	9.474517	-0.62548	9.44262	-1.6E-08
31	2007 Γ'	9.80	9.44262	-0.35738	9.424396	-9.1E-09
32	2007 Δ'	9.60	9.424396	-0.1756	9.415441	-4.5E-09
33	2008 Α'	9.00	9.415441	0.415441	9.436626	1.06E-08
34	2008 Β'	8.90	9.436626	0.536626	9.463991	1.37E-08
35	2008 Γ'	8.70	9.463991	0.763991	9.502951	1.96E-08
36	2008 Δ'	8.30	9.502951	1.202951	9.564296	3.08E-08
37	2009 Α'	10.00	9.564296	-0.4357	9.542077	-1.1E-08
38	2009 Β'	9.70	9.542077	-0.15792	9.534024	-4E-09
39	2009 Γ'	7.30	9.534024	2.234024	9.647948	5.72E-08
40	2009 Δ'	9.00	9.647948	0.647948	9.68099	1.66E-08
41	2010 Α'	11.50	9.647948	-1.85		
42	2010 Β'	8.22	9.647948	1.43		
43	2010 Γ'	11.50	9.647948	-1.85		
44	2010 Δ'	11.80	9.647948	-2.15		

Πίνακας 112 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0.050995154$, $b=2.5592E-08$, $\phi=0$, $MSE=8.72585E-02$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.343088	-0.00387
1	2000 Α'	0.34	0.338928	-0.00027	0.338901	-0.00416
2	2000 Β'	0.23	0.334428	0.101627	0.344393	-0.00398
3	2000 Γ'	0.23	0.340111	0.111962	0.351091	-0.00374
4	2000 Δ'	0.44	0.347068	-0.09777	0.337481	-0.00449
5	2001 Α'	0.33	0.332649	0.003582	0.333	-0.00481
6	2001 Β'	0.15	0.327824	0.177559	0.345236	-0.00432
7	2001 Γ'	0.30	0.340594	0.035928	0.344117	-0.00447
8	2001 Δ'	0.49	0.339312	-0.14865	0.324735	-0.00552
9	2002 Α'	0.07	0.318798	0.246719	0.342992	-0.00475
10	2002 Β'	0.11	0.337889	0.223376	0.359794	-0.00402
11	2002 Γ'	0.21	0.355469	0.146197	0.369806	-0.00362
12	2002 Δ'	0.45	0.365914	-0.08576	0.357504	-0.00431
13	2003 Α'	0.19	0.352876	0.160512	0.368616	-0.00385
14	2003 Β'	0.18	0.364473	0.183932	0.38251	-0.00325
15	2003 Γ'	0.17	0.379011	0.207584	0.399368	-0.0025
16	2003 Δ'	0.83	0.396684	-0.43079	0.354439	-0.00476
17	2004 Α'	0.29	0.349317	0.054457	0.354657	-0.00486
18	2004 Β'	0.22	0.349433	0.131131	0.362293	-0.00459
19	2004 Γ'	0.21	0.357358	0.145701	0.371645	-0.00423
20	2004 Δ'	0.93	0.367096	-0.56263	0.311923	-0.00727
21	2005 Α'	0.27	0.304111	0.030515	0.307103	-0.00766
22	2005 Β'	0.19	0.298864	0.111908	0.309838	-0.0077
23	2005 Γ'	0.22	0.30156	0.07753	0.309163	-0.0079
24	2005 Δ'	0.24	0.300667	0.063881	0.306931	-0.00819
25	2006 Α'	0.27	0.298128	0.024533	0.300534	-0.00868
26	2006 Β'	0.29	0.291198	-0.00325	0.290879	-0.00935
27	2006 Γ'	0.26	0.280825	0.016633	0.282456	-0.00997
28	2006 Δ'	0.28	0.271734	-0.01295	0.270464	-0.01079
29	2007 Α'	0.09	0.258869	0.165023	0.275052	-0.0108
30	2007 Β'	0.28	0.263444	-0.01873	0.261607	-0.0117
31	2007 Γ'	0.29	0.24903	-0.03598	0.245501	-0.01275
32	2007 Δ'	0.24	0.231793	-0.00761	0.231047	-0.01375
33	2008 Α'	0.26	0.21627	-0.04193	0.212158	-0.01498
34	2008 Β'	0.31	0.196054	-0.1184	0.184443	-0.01668
35	2008 Γ'	0.12	0.166515	0.043452	0.170776	-0.01772
36	2008 Δ'	-0.11	0.151728	0.26555	0.177769	-0.01777
37	2009 Α'	0.04	0.158669	0.123257	0.170756	-0.0185
38	2009 Β'	0.39	0.150862	-0.24306	0.127027	-0.02107
39	2009 Γ'	0.17	0.104377	-0.06588	0.097917	-0.02297
40	2009 Δ'	0.04	0.073225	0.033831	0.076542	-0.02453
41	2010 Α'	0.01	0.046855			
42	2010 Β'	0.05	0.018505			
43	2010 Γ'	0.01	-0.01197			
44	2010 Δ'	0.02	-0.04474			

Πίνακας 113 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα ALPHABANK (a=0.098063081, b=0.004829309, φ=1.075078423, MSE=2.53180E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					2.2915	0.060963
1	2000 Α'	2.10	2.354166	0.25416568	2.354166	0.062666
2	2000 Β'	2.11	2.418581	0.30858115	2.418581	0.064415
3	2000 Γ'	2.21	2.484795	0.27479528	2.484795	0.066214
4	2000 Δ'	1.09	2.552858	1.4628583	2.552858	0.068063
5	2001 Α'	2.79	2.622822	-0.1671781	2.622822	0.069964
6	2001 Β'	2.42	2.694739	0.27473897	2.694739	0.071917
7	2001 Γ'	2.51	2.768664	0.25866421	2.768664	0.073925
8	2001 Δ'	1.02	2.844654	1.82465365	2.844654	0.075989
9	2002 Α'	2.86	2.922765	0.06276497	2.922765	0.078111
10	2002 Β'	3.20	3.003057	-0.1969426	3.003057	0.080292
11	2002 Γ'	3.48	3.085592	-0.3944083	3.085592	0.082534
12	2002 Δ'	3.25	3.170431	-0.0795693	3.170431	0.084839
13	2003 Α'	3.44	3.257639	-0.1823615	3.257639	0.087208
14	2003 Β'	3.51	3.347281	-0.1627186	3.347281	0.089643
15	2003 Γ'	3.96	3.439427	-0.5205726	3.439427	0.092146
16	2003 Δ'	4.40	3.534146	-0.8658536	3.534146	0.094719
17	2004 Α'	4.49	3.63151	-0.8584899	3.63151	0.097364
18	2004 Β'	4.55	3.731592	-0.8184076	3.731592	0.100082
19	2004 Γ'	4.54	3.834469	-0.7055307	3.834469	0.102877
20	2004 Δ'	4.10	3.940219	-0.1597812	3.940219	0.105749
21	2005 Α'	3.75	4.048921	0.2989211	4.048921	0.108702
22	2005 Β'	3.69	4.160659	0.47065864	4.160659	0.111738
23	2005 Γ'	3.73	4.275516	0.5455162	4.275516	0.114858
24	2005 Δ'	3.66	4.393581	0.73358091	4.393581	0.118065
25	2006 Α'	3.84	4.514942	0.67494232	4.514942	0.121361
26	2006 Β'	3.78	4.639692	0.85969248	4.639692	0.12475
27	2006 Γ'	3.62	4.767926	1.14792601	4.767926	0.128234
28	2006 Δ'	2.95	4.89974	1.9497402	4.89974	0.131814
29	2007 Α'	4.20	5.035235	0.83523504	5.035235	0.135495
30	2007 Β'	4.40	5.174513	0.77451328	5.174513	0.139278
31	2007 Γ'	3.00	5.317681	2.31768056	5.317681	0.143167
32	2007 Δ'	4.40	5.464846	1.06484551	5.464846	0.147165
33	2008 Α'	3.70	5.61612	1.91611972	5.61612	0.151274
34	2008 Β'	3.50	5.771618	2.27161797	5.771618	0.155498
35	2008 Γ'	3.50	5.931458	2.4314582	5.931458	0.15984
36	2008 Δ'	3.90	6.095762	2.19576165	6.095762	0.164304
37	2009 Α'	4.30	6.264653	1.96465296	6.264653	0.168891
38	2009 Β'	4.80	6.43826	1.63826021	6.43826	0.173607
39	2009 Γ'	5.20	6.616715	1.41671507	6.616715	0.178455
40	2009 Δ'	5.70	6.800153	1.10015291	6.800153	0.183438
41	2010 Α'	6.30	6.988713			
42	2010 Β'	6.90	7.182538			
43	2010 Γ'	7.80	7.381775			
44	2010 Δ'	8.50	7.586575			

Πίνακας 114 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα ALPHABANK ($a=0$, $b=2.5592E-08$, $\phi=1.027922659$, $MSE=6.55435E-01$)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					10.40204	-0.0334
1	2000 Α'	9.59	10.36593	0.775928657	10.37339	-0.02647
2	2000 Β'	9.73	10.34478	0.614783882	10.3507	-0.02097
3	2000 Γ'	9.52	10.32803	0.80803014	10.33581	-0.01263
4	2000 Δ'	9.87	10.32215	0.452154643	10.32651	-0.00803
5	2001 Α'	9.59	10.31782	0.727823426	10.32483	0.000363
6	2001 Β'	9.73	10.32522	0.595218921	10.33095	0.007789
7	2001 Γ'	9.52	10.33937	0.819366264	10.34725	0.018603
8	2001 Δ'	9.87	10.36736	0.497359464	10.37215	0.02629
9	2002 Α'	11.10	10.40056	-0.699435633	10.39383	0.019727
10	2002 Β'	12.00	10.41516	-1.584840653	10.39991	0.00163
11	2002 Γ'	12.00	10.40167	-1.598328241	10.38629	-0.0181
12	2002 Δ'	11.00	10.36673	-0.633274397	10.36063	-0.02744
13	2003 Α'	10.50	10.33097	-0.169026736	10.32935	-0.03176
14	2003 Β'	10.87	10.29502	-0.574984853	10.28948	-0.04148
15	2003 Γ'	10.50	10.24465	-0.255353912	10.24219	-0.04801
16	2003 Δ'	11.00	10.19029	-0.809709221	10.1825	-0.06196
17	2004 Α'	10.40	10.11552	-0.284479334	10.11278	-0.07051
18	2004 Β'	9.70	10.03656	0.336557956	10.0398	-0.07204
19	2004 Γ'	8.90	9.961918	1.061918466	9.972136	-0.06468
20	2004 Δ'	10.30	9.902216	-0.397783546	9.898389	-0.07486
21	2005 Α'	9.30	9.817462	0.517462413	9.822441	-0.0745
22	2005 Β'	8.20	9.741912	1.541911954	9.756748	-0.06137
23	2005 Γ'	8.90	9.69041	0.790410162	9.698016	-0.05652
24	2005 Δ'	9.30	9.636923	0.336922637	9.640165	-0.05691
25	2006 Α'	9.30	9.57865	0.278649697	9.581331	-0.05805
26	2006 Β'	8.40	9.518577	1.118577129	9.52934	-0.04885
27	2006 Γ'	7.80	9.47653	1.676530482	9.492662	-0.03198
28	2006 Δ'	7.50	9.458097	1.958097361	9.476938	-0.01023
29	2007 Α'	7.90	9.465879	1.565878537	9.480946	0.0084
30	2007 Β'	9.80	9.490026	-0.309974431	9.487043	0.005228
31	2007 Γ'	9.30	9.492694	0.19269432	9.494548	0.008046
32	2007 Δ'	12.20	9.503246	-2.6967539	9.477298	-0.02482
33	2008 Α'	10.80	9.450472	-1.34952757	9.437487	-0.0436
34	2008 Β'	10.50	9.39036	-1.109639948	9.379683	-0.06092
35	2008 Γ'	10.00	9.313832	-0.686167629	9.30723	-0.07438
36	2008 Δ'	8.00	9.226828	1.226828199	9.238633	-0.06516
37	2009 Α'	7.90	9.1682	1.268199942	9.180403	-0.05467
38	2009 Β'	9.30	9.121302	-0.17869811	9.119582	-0.06132
39	2009 Γ'	9.50	9.053294	-0.446705596	9.048996	-0.07184
40	2009 Δ'	9.10	8.971338	-0.128661599	8.9701	-0.07926
41	2010 Α'	9.10	8.885663			
42	2010 Β'	8.80	8.793048			
43	2010 Γ'	8.80	8.692932			
44	2010 Δ'	10.40	8.584707			

Πίνακας 115 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Τράπεζα Πειραιώς (a=0.009622068, b=0.012427208, φ=1.080992217, MSE=1.31199E-01)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.752814	-0.01248
1	2000 Α'	0.49	0.749297	0.260607	0.798106	0.038134
2	2000 Β'	0.99	0.808848	-0.18022	0.775095	-0.01806
3	2000 Γ'	1.22	0.770007	-0.45146	0.685453	-0.07724
4	2000 Δ'	1.45	0.663694	-0.78655	0.516383	-0.14747
5	2001 Α'	0.33	0.47484	0.149497	0.502839	-0.01765
6	2001 Β'	0.51	0.497867	-0.00764	0.496436	-0.00619
7	2001 Γ'	0.67	0.494691	-0.17479	0.461955	-0.02968
8	2001 Δ'	0.60	0.453594	-0.14286	0.426839	-0.03119
9	2002 Α'	0.33	0.418052	0.090133	0.434933	0.005618
10	2002 Β'	0.39	0.436515	0.050955	0.446058	0.009726
11	2002 Γ'	0.40	0.448798	0.046761	0.457556	0.010213
12	2002 Δ'	0.48	0.460433	-0.01854	0.456962	-8.5E-05
13	2003 Α'	0.26	0.456938	0.198183	0.494055	0.03165
14	2003 Β'	0.36	0.502971	0.143592	0.529864	0.031865
15	2003 Γ'	0.55	0.538841	-0.01207	0.53658	0.007047
16	2003 Δ'	0.80	0.538565	-0.26027	0.489819	-0.03961
17	2004 Α'	0.25	0.47866	0.226562	0.521093	0.02505
18	2004 Β'	0.53	0.52815	0.001275	0.528388	0.007261
19	2004 Γ'	0.69	0.530434	-0.1555	0.501311	-0.02281
20	2004 Δ'	0.72	0.494886	-0.22895	0.452007	-0.04302
21	2005 Α'	0.20	0.439889	0.239939	0.484826	0.026229
22	2005 Β'	0.33	0.492215	0.162172	0.522588	0.033308
23	2005 Γ'	0.10	0.531971	0.427634	0.612062	0.077728
24	2005 Δ'	1.24	0.633959	-0.60267	0.521087	-0.07442
25	2006 Α'	0.71	0.500121	-0.21074	0.460653	-0.05465
26	2006 Β'	0.30	0.445258	0.146401	0.472677	0.008004
27	2006 Γ'	0.18	0.474932	0.29083	0.529401	0.048735
28	2006 Δ'	1.22	0.54313	-0.67399	0.4169	-0.09399
29	2007 Α'	0.69	0.390422	-0.30077	0.334091	-0.07455
30	2007 Β'	0.21	0.31309	0.104274	0.332619	-0.00434
31	2007 Γ'	0.24	0.331398	0.087357	0.347758	0.01274
32	2007 Δ'	1.00	0.351348	-0.64808	0.22997	-0.09999
33	2008 Α'	0.17	0.201802	0.035733	0.208494	-0.02246
34	2008 Β'	0.23	0.202168	-0.02301	0.197859	-0.01
35	2008 Γ'	0.16	0.195041	0.037095	0.201989	0.003111
36	2008 Δ'	0.24	0.202865	-0.04084	0.195215	-0.00565
37	2009 Α'	0.06	0.193623	0.131687	0.218286	0.019454
38	2009 Β'	0.18	0.223767	0.047402	0.232645	0.013056
39	2009 Γ'	0.12	0.236323	0.11276	0.257441	0.021699
40	2009 Δ'	0.30	0.263554	-0.03476	0.257045	0.000558
41	2010 Α'	-0.08	0.263712			
42	2010 Β'	0.05	0.263756			
43	2010 Γ'	0.06	0.263768			
44	2010 Δ'	-0.01	0.263772			

Πίνακας 116 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Τράπεζα Πειραιώς (a=0.187287686, b=0.159820582, φ=0.281711777, MSE=-4.90714E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					3.313269	0.00617
1	2000 Α'	3.24	3.318007	0.078007	3.318007	0.008019
2	2000 Β'	3.24	3.324166	0.084166	3.324166	0.009698
3	2000 Γ'	3.28	3.331613	0.051613	3.331613	0.009618
4	2000 Δ'	2.70	3.339	0.639	3.339	0.03426
5	2001 Α'	2.40	3.365311	0.965311	3.365311	0.066908
6	2001 Β'	2.30	3.416694	1.116694	3.416694	0.098347
7	2001 Γ'	2.30	3.492222	1.192222	3.492222	0.125668
8	2001 Δ'	2.00	3.588731	1.588731	3.588731	0.163324
9	2002 Α'	4.80	3.714159	-1.08584	3.714159	0.079762
10	2002 Β'	4.60	3.775414	-0.82459	3.775414	0.026576
11	2002 Γ'	4.75	3.795824	-0.95418	3.795824	-0.01972
12	2002 Δ'	4.23	3.780681	-0.44932	3.780681	-0.03404
13	2003 Α'	4.24	3.754539	-0.48546	3.754539	-0.04656
14	2003 Β'	4.00	3.718783	-0.28122	3.718783	-0.04758
15	2003 Γ'	4.02	3.682242	-0.33776	3.682242	-0.05075
16	2003 Δ'	3.98	3.64327	-0.33673	3.64327	-0.05313
17	2004 Α'	3.97	3.602465	-0.36753	3.602465	-0.05626
18	2004 Β'	3.85	3.559258	-0.29074	3.559258	-0.05543
19	2004 Γ'	4.08	3.516685	-0.56331	3.516685	-0.06626
20	2004 Δ'	3.91	3.465797	-0.4442	3.465797	-0.06957
21	2005 Α'	3.87	3.41237	-0.45763	3.41237	-0.07267
22	2005 Β'	3.88	3.356559	-0.52344	3.356559	-0.07782
23	2005 Γ'	3.80	3.296792	-0.50321	3.296792	-0.08093
24	2005 Δ'	3.08	3.234641	0.154641	3.234641	-0.05565
25	2006 Α'	2.88	3.191904	0.311904	3.191904	-0.02962
26	2006 Β'	2.93	3.169158	0.239158	3.169158	-0.01269
27	2006 Γ'	2.44	3.159414	0.719414	3.159414	0.020511
28	2006 Δ'	2.37	3.175166	0.805166	3.175166	0.049614
29	2007 Α'	2.23	3.213268	0.983268	3.213268	0.079454
30	2007 Β'	2.11	3.274287	1.164287	3.274287	0.109984
31	2007 Γ'	2.10	3.358751	1.258751	3.358751	0.137402
32	2007 Δ'	2.05	3.464272	1.414272	3.464272	0.164999
33	2008 Α'	3.30	3.590987	0.290987	3.590987	0.138952
34	2008 Β'	3.30	3.697698	0.397698	3.697698	0.123437
35	2008 Γ'	3.40	3.792494	0.392494	3.792494	0.111302
36	2008 Δ'	3.56	3.877971	0.317971	3.877971	0.09885
37	2009 Α'	4.10	3.953884	-0.14612	3.953884	0.069768
38	2009 Β'	4.40	4.007464	-0.39254	4.007464	0.037072
39	2009 Γ'	4.80	4.035934	-0.76407	4.035934	-0.00366
40	2009 Δ'	5.10	4.033121	-1.06688	4.033121	-0.04768
41	2010 Α'	5.60	3.996502			
42	2010 Β'	6.00	3.96838			
43	2010 Γ'	6.80	3.946784			
44	2010 Δ'	7.60	3.930198			

Πίνακας 117 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Τράπεζα Πειραιώς (a=0, b=0.042055927, φ=0.767970227, MSE=9.72750E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					10.96742	-0.0088
1	2000 Α'	10.60	10.95802	0.358023354	10.97474	-0.00765
2	2000 Β'	10.70	10.96657	0.266567785	10.97902	-0.00687
3	2000 Γ'	10.90	10.97168	0.07167501	10.97502	-0.00699
4	2000 Δ'	10.80	10.96756	0.16755612	10.97538	-0.00665
5	2001 Α'	10.60	10.96828	0.368279756	10.98548	-0.0053
6	2001 Β'	10.65	10.97981	0.329812362	10.99521	-0.00405
7	2001 Γ'	11.00	10.99088	-0.009117735	10.99046	-0.00437
8	2001 Δ'	10.80	10.98578	0.185783962	10.99446	-0.00377
9	2002 Α'	10.50	10.99044	0.490436862	11.01334	-0.00163
10	2002 Β'	10.60	11.0116	0.4115976	11.03082	0.000268
11	2002 Γ'	10.63	11.0311	0.401103589	11.04983	0.002244
12	2002 Δ'	10.40	11.05223	0.652229323	11.08268	0.005579
13	2003 Α'	11.00	11.08864	0.08864317	11.09278	0.006391
14	2003 Β'	12.50	11.09961	-1.400392137	11.03422	-7.5E-06
15	2003 Γ'	12.90	11.03421	-1.865790734	10.94709	-0.00911
16	2003 Δ'	10.10	10.93736	0.837355444	10.97646	-0.00565
17	2004 Α'	10.40	10.97043	0.570425358	10.99706	-0.00325
18	2004 Β'	10.00	10.99359	0.993593641	11.03999	0.001381
19	2004 Γ'	12.50	11.04146	-1.458536409	10.97336	-0.00564
20	2004 Δ'	12.30	10.96733	-1.332667872	10.9051	-0.01253
21	2005 Α'	11.00	10.89172	-0.108276713	10.88667	-0.01391
22	2005 Β'	11.50	10.87181	-0.6281876	10.84248	-0.01792
23	2005 Γ'	11.80	10.82334	-0.976659442	10.77774	-0.0239
24	2005 Δ'	8.90	10.75221	1.852205663	10.83869	-0.01649
25	2006 Α'	12.50	10.82108	-1.678920976	10.74268	-0.02581
26	2006 Β'	9.80	10.71512	0.915121013	10.75785	-0.0231
27	2006 Γ'	12.20	10.73318	-1.466815246	10.66469	-0.03182
28	2006 Δ'	12.30	10.6307	-1.669296415	10.55276	-0.04213
29	2007 Α'	8.70	10.50776	1.80775679	10.59217	-0.03618
30	2007 Β'	8.70	10.55353	1.853529207	10.64008	-0.0296
31	2007 Γ'	8.50	10.60847	2.108470153	10.70692	-0.02132
32	2007 Δ'	9.20	10.68415	1.484153425	10.75346	-0.01553
33	2008 Α'	9.20	10.73687	1.536870183	10.80863	-0.00909
34	2008 Β'	9.90	10.79893	0.898929565	10.8409	-0.00532
35	2008 Γ'	10.40	10.83523	0.435225224	10.85555	-0.00356
36	2008 Δ'	10.40	10.85175	0.451750263	10.87284	-0.00159
37	2009 Α'	10.90	10.87114	-0.028857162	10.8698	-0.00184
38	2009 Β'	12.20	10.86783	-1.332172409	10.80562	-0.00847
39	2009 Γ'	12.20	10.79658	-1.403421401	10.73105	-0.01589
40	2009 Δ'	11.30	10.71407	-0.58592605	10.68671	-0.01983
41	2010 Α'	11.10	<u>10.69289</u>			
42	2010 Β'	10.70	<u>10.67027</u>			
43	2010 Γ'	13.10	<u>10.64611</u>			
44	2010 Δ'	13.10	<u>10.62031</u>			

Πίνακας 118 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας (TIER I) για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.046694456, b=0.004879406, φ=1.06801369, MSE=8.98014E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.903152	-0.00962
1	2000 Α'	0.57	0.895896	0.32735324	0.911443	0.005972
2	2000 Β'	1.03	0.915946	-0.116394519	0.910418	-0.0002
3	2000 Γ'	1.19	0.910267	-0.275488037	0.897183	-0.01128
4	2000 Δ'	2.02	0.888676	-1.130831697	0.834969	-0.0542
5	2001 Α'	0.57	0.7941	0.219577569	0.804529	-0.032
6	2001 Β'	0.99	0.780405	-0.206045137	0.770619	-0.03245
7	2001 Γ'	1.21	0.746151	-0.467064861	0.723969	-0.04334
8	2001 Δ'	1.35	0.691291	-0.661994355	0.65985	-0.05943
9	2002 Α'	0.26	0.615042	0.353839971	0.631847	-0.03051
10	2002 Β'	0.48	0.608842	0.128741676	0.614956	-0.0178
11	2002 Γ'	0.54	0.601534	0.062401798	0.604497	-0.0109
12	2002 Δ'	0.64	0.596278	-0.046468641	0.594071	-0.0101
13	2003 Α'	0.23	0.586458	0.354253975	0.603282	0.006702
14	2003 Β'	0.56	0.608335	0.04767558	0.6106	0.00698
15	2003 Γ'	0.82	0.615862	-0.208513989	0.605959	-0.00316
16	2003 Δ'	0.73	0.603574	-0.129988017	0.597401	-0.00764
17	2004 Α'	0.20	0.591642	0.395524194	0.610427	0.010224
18	2004 Β'	0.38	0.618135	0.237834537	0.629431	0.017319
19	2004 Γ'	0.69	0.64249	-0.044791609	0.640362	0.011249
20	2004 Δ'	0.80	0.648844	-0.151121983	0.641666	0.002375
21	2005 Α'	0.28	0.643457	0.368337158	0.66095	0.016675
22	2005 Β'	0.56	0.673523	0.113035967	0.678891	0.01714
23	2005 Γ'	0.98	0.691815	-0.288482513	0.678114	0.001266
24	2005 Δ'	1.37	0.679068	-0.686199261	0.646479	-0.02677
25	2006 Α'	0.46	0.626291	0.164755906	0.634116	-0.01353
26	2006 Β'	0.59	0.623915	0.02945469	0.625314	-0.00901
27	2006 Γ'	0.33	0.61852	0.29038453	0.632311	0.00494
28	2006 Δ'	0.41	0.636036	0.227171703	0.646825	0.012904
29	2007 Α'	0.60	0.656555	0.055321834	0.659182	0.011965
30	2007 Β'	0.60	0.668204	0.073052476	0.671673	0.011974
31	2007 Γ'	1.19	0.680701	-0.505148227	0.65671	-0.01138
32	2007 Δ'	1.43	0.648126	-0.785894135	0.610802	-0.04034
33	2008 Α'	0.28	0.580385	0.297052031	0.594493	-0.01841
34	2008 Β'	0.46	0.58061	0.117557785	0.586193	-0.00913
35	2008 Γ'	0.91	0.579307	-0.327158516	0.563769	-0.02011
36	2008 Δ'	1.09	0.54861	-0.542911101	0.522825	-0.0371
37	2009 Α'	0.16	0.494853	0.33090214	0.510569	-0.0146
38	2009 Β'	0.39	0.49956	0.11397382	0.504973	-0.0064
39	2009 Γ'	0.53	0.500146	-0.028186428	0.498807	-0.00597
40	2009 Δ'	0.35	0.494308	0.14331962	0.501115	0.001293
41	2010 Α'	-0.11	0.495283			
42	2010 Β'	-0.13	0.496018			
43	2010 Γ'	-0.15	0.496572			
44	2010 Δ'	-0.11	0.496989			

Πίνακας 119 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Κέρδη/Ενεργητικό για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.047493176, b=0.040408798, φ=0.753989514, MSE=-5.37790E-02)

A/A	Τρίμηνο	Yt	F(t+m)	et	St	Tt
					0.903152	-0.00962
1	2000 Α'	0.57	0.895896	0.32735324	0.911443	0.005972
2	2000 Β'	1.03	0.915946	-0.116394519	0.910418	-0.0002
3	2000 Γ'	1.19	0.910267	-0.275488037	0.897183	-0.01128
4	2000 Δ'	2.02	0.888676	-1.130831697	0.834969	-0.0542
5	2001 Α'	0.57	0.7941	0.219577569	0.804529	-0.032
6	2001 Β'	0.99	0.780405	-0.206045137	0.770619	-0.03245
7	2001 Γ'	1.21	0.746151	-0.467064861	0.723969	-0.04334
8	2001 Δ'	1.35	0.691291	-0.661994355	0.65985	-0.05943
9	2002 Α'	0.26	0.615042	0.353839971	0.631847	-0.03051
10	2002 Β'	0.48	0.608842	0.128741676	0.614956	-0.0178
11	2002 Γ'	0.54	0.601534	0.062401798	0.604497	-0.0109
12	2002 Δ'	0.64	0.596278	-0.046468641	0.594071	-0.0101
13	2003 Α'	0.23	0.586458	0.354253975	0.603282	0.006702
14	2003 Β'	0.56	0.608335	0.04767558	0.6106	0.00698
15	2003 Γ'	0.82	0.615862	-0.208513989	0.605959	-0.00316
16	2003 Δ'	0.73	0.603574	-0.129988017	0.597401	-0.00764
17	2004 Α'	0.20	0.591642	0.395524194	0.610427	0.010224
18	2004 Β'	0.38	0.618135	0.237834537	0.629431	0.017319
19	2004 Γ'	0.69	0.64249	-0.044791609	0.640362	0.011249
20	2004 Δ'	0.80	0.648844	-0.151121983	0.641666	0.002375
21	2005 Α'	0.28	0.643457	0.368337158	0.66095	0.016675
22	2005 Β'	0.56	0.673523	0.113035967	0.678891	0.01714
23	2005 Γ'	0.98	0.691815	-0.288482513	0.678114	0.001266
24	2005 Δ'	1.37	0.679068	-0.686199261	0.646479	-0.02677
25	2006 Α'	0.46	0.626291	0.164755906	0.634116	-0.01353
26	2006 Β'	0.59	0.623915	0.02945469	0.625314	-0.00901
27	2006 Γ'	0.33	0.61852	0.29038453	0.632311	0.00494
28	2006 Δ'	0.41	0.636036	0.227171703	0.646825	0.012904
29	2007 Α'	0.60	0.656555	0.055321834	0.659182	0.011965
30	2007 Β'	0.60	0.668204	0.073052476	0.671673	0.011974
31	2007 Γ'	1.19	0.680701	-0.505148227	0.65671	-0.01138
32	2007 Δ'	1.43	0.648126	-0.785894135	0.610802	-0.04034
33	2008 Α'	0.28	0.580385	0.297052031	0.594493	-0.01841
34	2008 Β'	0.46	0.58061	0.117557785	0.586193	-0.00913
35	2008 Γ'	0.91	0.579307	-0.327158516	0.563769	-0.02011
36	2008 Δ'	1.09	0.54861	-0.542911101	0.522825	-0.0371
37	2009 Α'	0.16	0.494853	0.33090214	0.510569	-0.0146
38	2009 Β'	0.39	0.49956	0.11397382	0.504973	-0.0064
39	2009 Γ'	0.53	0.500146	-0.028186428	0.498807	-0.00597
40	2009 Δ'	0.35	0.494308	0.14331962	0.501115	0.001293
41	2010 Α'	-0.11	0.495283			
42	2010 Β'	-0.13	0.496018			
43	2010 Γ'	-0.15	0.496572			
44	2010 Δ'	-0.11	0.496989			

Πίνακας 120 Πρόβλεψη με χρήση της μεθόδου DAMPED της χρονοσειράς Μη Εξυπηρετούμενα Δάνεια για την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος (a=0.195522953, b=2.5592E-08, φ=1.04269232, MSE=-2.60936E-01)

A/A	Τρίμηνο	LRL	Theta Line 2	Ft	St	et ²	et ²
					8.232627		
1	2000 Α'	10.60372	10.53628	8.232627	10.03199	5.306796	5.306796
2	2000 Β'	10.53783	15.18217	10.03199	14.05476	26.52438	26.52438
3	2000 Γ'	10.47193	13.36807	14.05476	13.51839	0.471543	0.471543
4	2000 Δ'	10.40604	10.31396	13.51839	11.01544	10.26835	10.26835
5	2001 Α'	10.34014	10.73986	11.01544	10.80018	0.075943	0.075943
6	2001 Β'	10.27425	11.50575	10.80018	11.3513	0.497828	0.497828
7	2001 Γ'	10.20835	11.49165	11.3513	11.46092	0.019698	0.019698
8	2001 Δ'	10.14246	7.477543	11.46092	8.349536	15.86732	15.86732
9	2002 Α'	10.07656	11.56344	8.349536	10.85989	10.32917	10.32917
10	2002 Β'	10.01067	10.74933	10.85989	10.77354	0.012223	0.012223
11	2002 Γ'	9.94477	11.25523	10.77354	11.14978	0.232029	0.232029
12	2002 Δ'	9.878875	8.121125	11.14978	8.784122	9.172769	9.172769
13	2003 Α'	9.812979	7.567021	8.784122	7.833454	1.481336	1.481336
14	2003 Β'	9.747084	3.092916	7.833454	4.130657	22.4727	22.4727
15	2003 Γ'	9.681188	1.178812	4.130657	1.824994	8.71339	8.71339
16	2003 Δ'	9.615293	0.664707	1.824994	0.918703	1.346265	1.346265
17	2004 Α'	9.549397	1.050603	0.918703	1.021729	0.017398	0.017398
18	2004 Β'	9.483502	3.316498	1.021729	2.814155	5.265966	5.265966
19	2004 Γ'	9.417606	3.402394	2.814155	3.273624	0.346024	0.346024
20	2004 Δ'	9.351711	1.628289	3.273624	1.988466	2.707126	2.707126
21	2005 Α'	9.285816	6.714184	1.988466	5.679688	22.33242	22.33242
22	2005 Β'	9.21992	5.22008	5.679688	5.320692	0.211239	0.211239
23	2005 Γ'	9.154025	6.127035	5.320692	5.95052	0.65019	0.65019
24	2005 Δ'	9.088129	6.911871	5.95052	6.701424	0.924195	0.924195
25	2006 Α'	9.022234	17.97777	6.701424	15.50929	127.1559	127.1559
26	2006 Β'	8.956338	15.44366	15.50929	15.45803	0.004307	0.004307
27	2006 Γ'	8.890443	13.90956	15.45803	14.24853	2.397761	2.397761
28	2006 Δ'	8.824547	13.97545	14.24853	14.03523	0.074571	0.074571
29	2007 Α'	8.758652	13.44135	14.03523	13.57135	0.352697	0.352697
30	2007 Β'	8.692756	13.30724	13.57135	13.36506	0.069754	0.069754
31	2007 Γ'	8.626861	9.973139	13.36506	10.71566	11.50512	11.50512
32	2007 Δ'	8.560965	8.639035	10.71566	9.093623	4.31236	4.31236
33	2008 Α'	8.49507	7.92493	9.093623	8.180766	1.365844	1.365844
34	2008 Β'	8.429174	6.770826	8.180766	7.079473	1.987933	1.987933
35	2008 Γ'	8.363279	6.236721	7.079473	6.421206	0.71023	0.71023
36	2008 Δ'	8.297383	14.50262	6.421206	12.73353	65.3092	65.3092
37	2009 Α'	8.231488	14.16851	12.73353	13.85438	2.059165	2.059165
38	2009 Β'	8.165592	14.03441	13.85438	13.995	0.032408	0.032408
39	2009 Γ'	8.099697	14.5003	13.995	14.38969	0.255332	0.255332
40	2009 Δ'	8.033802	8.766198	14.38969	9.997224	31.62363	31.62363
41	2010 Α'	7.967906	10.53628	9.997224		5.277239	5.277239
42	2010 Β'	7.902011	15.18217	9.997224		7.602285	7.602285
43	2010 Γ'	7.836115	13.36807	9.997224		8.278419	8.278419
44	2010 Δ'	7.77022	10.31396	9.997224		6.745573	6.745573

Πίνακας 121 Διαδικασία πρόβλεψης με τη μέθοδο Θ.

```

% Solve an Input-Output Time-Series Problem with a Time Delay Neural Network
% Script generated by NTSTOOL.
% Created Sun Sep 23 19:43:28 EEST 2012
%
% This script assumes these variables are defined:
%
% ate_input - input time series.
% ate_output_1 - target time series.

inputSeries = tonndata(ate_input,true,false);
targetSeries = tonndata(ate_output_1,true,false);

% Create a Time Delay Network
inputDelays = 0:1;
hiddenLayerSize = 10;
net = timedelaynet(inputDelays,hiddenLayerSize);

% Choose Input and Output Pre/Post-Processing Functions
% For a list of all processing functions type: help nnprocess
net.inputs{1}.processFcns = {'removeconstantrows','mapminmax'};
net.outputs{2}.processFcns = {'removeconstantrows','mapminmax'};

% Prepare the Data for Training and Simulation
% The function PREPARETS prepares timeseries data for a particular network,
% shifting time by the minimum amount to fill input states and layer states.
% Using PREPARETS allows you to keep your original time series data unchanged, while
% easily customizing it for networks with differing numbers of delays, with
% open loop or closed loop feedback modes.
[inputs,inputStates,layerStates,targets] = preparets(net,inputSeries,targetSeries);

% Setup Division of Data for Training, Validation, Testing
% For a list of all data division functions type: help nndivide
net.divideFcn = 'dividerand'; % Divide data randomly
net.divideMode = 'time'; % Divide up every value
net.divideParam.trainRatio = 80/100;
net.divideParam.valRatio = 10/100;
net.divideParam.testRatio = 10/100;

% For help on training function 'trainlm' type: help trainlm
% For a list of all training functions type: help nntrain
net.trainFcn = 'trainlm'; % Levenberg-Marquardt

% Choose a Performance Function
% For a list of all performance functions type: help nnperformance
net.performFcn = 'mse'; % Mean squared error

% Choose Plot Functions
% For a list of all plot functions type: help nnplot
net.plotFcns = {'plotperform','plottrainstate','plotresponse', ...
    'ploterrcorr','plotinerrcorr'};

% Train the Network
[net,tr] = train(net,inputs,targets,inputStates,layerStates);

```

% Test the Network

```
outputs = net(inputs,inputStates,layerStates);
errors = gsubtract(targets,outputs);
performance = perform(net,targets,outputs)
```

% Recalculate Training, Validation and Test Performance

```
trainTargets = gmultiply(targets,tr.trainMask);
valTargets = gmultiply(targets,tr.valMask);
testTargets = gmultiply(targets,tr.testMask);
trainPerformance = perform(net,trainTargets,outputs)
valPerformance = perform(net,valTargets,outputs)
testPerformance = perform(net,testTargets,outputs)
```

% View the Network

```
view(net)
```

% Plots

```
% Uncomment these lines to enable various plots.
```

```
%figure, plotperform(tr)
```

```
%figure, plottrainstate(tr)
```

```
%figure, plotresponse(targets,outputs)
```

```
%figure, ploterrcorr(errors)
```

```
%figure, plotinerrcorr(inputs,errors)
```

% Early Prediction Network

```
% For some applications it helps to get the prediction a timestep early.
```

```
% The original network returns predicted  $y(t+1)$  at the same time it is given  $x(t+1)$ .
```

```
% For some applications such as decision making, it would help to have predicted
```

```
%  $y(t+1)$  once  $x(t)$  is available, but before the actual  $y(t+1)$  occurs.
```

```
% The network can be made to return its output a timestep early by removing one delay
```

```
% so that its minimal tap delay is now 0 instead of 1. The new network returns the
```

```
% same outputs as the original network, but outputs are shifted left one timestep.
```

```
nets = removedelay(net);
```

```
[xs,xis,ais,ts] = preparets(nets,inputSeries,targetSeries);
```

```
ys = nets(xs,xis,ais);
```

```
earlyPredictPerformance = perform(net,tc,yc)
```