



Πάντειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης
Μ.Π.Σ. Αστικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης-Οικονομικών της
Αγοράς των Ακινήτων
Διπλωματική Εργασία

**Προσδιορισμός Ορίων Τοπικών Αγορών Ακινήτων με Υποδείγματα
Χωρικών Συστάδων
Δάφνη Χ. Γιώτη**

Επιβλέπων Καθηγητής: Αναστάσιος Καραγάνης
Τριμελής Επιτροπή: Αναστάσιος Καραγάνης (Επιβλέπων), Αντώνιος
Ροβολής, Άγγελος Μιμής

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
1 Εισαγωγή- Βιβλιογραφική Επισκόπηση	7
1.1 Ανάλυση σε Τοπικές Αγορές για χαρτοφυλάκια ακινήτων.....	7
1.2 Μέθοδοι χωρικής ανάλυσης κατά συστάδες.....	11
1.2.1 Εισαγωγικές έννοιες	11
1.2.2 Αναλυτική παρουσίαση Μεθόδων.....	13
2 Τοπικές αγορές.....	18
2.1 Εμπορικά Κέντρα.....	18
2.2 Καταστήματα λιανικού εμπορίου	22
3 Παρουσίαση Υποδείγματος.....	25
3.1 Επιλογή μεθόδου	25
3.2 Επιλογή συνάρτησης απόστασης.....	28
4 Δεδομένα.....	31
4.1 Δεδομένα.....	31
5 Εφαρμογή.....	35
5.1 Αλγόριθμος Χωρικής Αυτοσυσχέτισης.....	35
5.2 Αναλυτικά Αποτελέσματα χωρικής αυτοσυσχέτισης	36
5.3 Χάρτες αποτελεσμάτων	40
6 Συμπεράσματα	45
6.1 Αποτελέσματα για την οργάνωση της αγοράς	45
6.1.1 Τύπος Τοπικής Αγοράς στην περιοχή της Αττικής	45
6.1.2 Διαφοροποιήσεις πυρήνων από τα επηρεαζόμενα ακίνητα	45
6.2 Αποτελέσματα από την επισκόπηση χάρτη.....	46
6.2.1 Θέσεις και κατεύθυνση των πυρήνων στο χάρτη	46
6.2.2 Που βρίσκονται οι μεγάλες και οι μικρές αποκλίσεις.....	46
6.3 Προβλήματα με τα στοιχεία.....	46
6.3.1 Εκτιμήσεις έναντι αγοραπωλησιών	46
6.3.2 Λογισμικό	47
6.4 Μελλοντικές προοπτικές.....	48
6.4.1 Εισαγωγή ερμηνευτικών παραμέτρων για το μέγεθος των αποκλίσεων (χωρικό γραμμικό υπόδειγμα)	48
6.4.2 Εισαγωγή χρονικών στοιχείων	48
6.4.3 Υπολογισμός γειτνίασης στη βάση οδικών αξόνων (ανάλυση δικτύου)	48
7 Βιβλιογραφία.....	51

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η οριοθέτηση των φυσικών γειτονιών. Με τον όρο φυσικές γειτονιές νοούνται οι τοπικές αγορές. Η έρευνα αφορά την περιοχή της Αττικής. Στα πλαίσια της εργασίας παρουσιάζονται συνοπτικά μελέτες από τη διεθνή βιβλιογραφία με παρεμφερή αντικείμενα έρευνας.

Παρουσιάζονται αναλυτικά διαφορετικές διαδικασίες ομαδοποίησης αντικειμένων κατά συστάδες, δηλαδή σε τοπικές αγορές εντός των οποίων υπάρχουν ακίνητα τα οποία διαθέτουν παρόμοια χαρακτηριστικά σε σύγκριση με εκείνα που αντιστοιχούν σε άλλες τοπικές αγορές, ενώ εν τέλει επιλέγεται η διαιρετική μέθοδος PAM, η οποία αποσυνθέτει ένα σύνολο θέσεων ακινήτων σε ένα σύνολο διακεκριμένων τοπικών αγορών.

Εμπορικές τράπεζες αποτελούν την πηγή των δεδομένων, δηλαδή των στοιχείων των ακινήτων, που επεξεργάστηκε ο αλγόριθμος. Για την υλοποίηση της μεθόδου γίνεται χρήση διαφορετικών λογισμικών πακέτων, όπως το SPSS στο οποίο γίνεται η ανάλυση των στοιχείων, η γλώσσα προγραμματισμού Gauss στην οποία γίνεται η συγγραφή του αλγόριθμου για την επίλυση του προβλήματος και το Matlab με τη χρήση του οποίου αποτυπώνονται χαρτογραφικά τα αποτελέσματα.

Τελικά εξάγεται σαφής εικόνα για τη μορφή των τοπικών αγορών και τα αποτελέσματα της διαδικασίας είναι στατιστικά σημαντικά.

Η διαδικασία βέβαια υλοποιείται για ένα ορισμένο και περιορισμένο αριθμό ακινήτων και για εκτιμώμενες τιμές, οι οποίες αφορούν συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ωστόσο μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για περαιτέρω έρευνα και ανάλυση.

1 Εισαγωγή- Βιβλιογραφική Επισκόπηση

1.1 Ανάλυση σε Τοπικές Αγορές για χαρτοφυλάκια ακινήτων.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ομαδοποίηση εμπορικών και επαγγελματικών ακινήτων σε τοπικές αγορές, δηλαδή γειτονιές.

Η μέθοδος και η θεωρία που εξετάζονται μπορούν να εφαρμοστούν και για χαρτοφυλάκια ακινήτων. Χαρτοφυλάκιο ακινήτων είναι η κατοχή συνδυασμού πολλών και διαφορετικών ακινήτων από ένα πρόσωπο ή εταιρεία.

Αντικείμενο του κλάδου της αγοράς ακινήτων αποτελεί η ιδιοκτησία, η γη, τα κτίρια καθώς και τα δικαιώματα εκμετάλλευσης πάνω από το έδαφος και κάτω από αυτό. Τοπική αγορά ακινήτων αποτελεί το σύνολο των ακινήτων μιας περιοχής τα οποία έχουν περισσότερες ομοιότητες μεταξύ τους και διαφέρουν και περισσότερες διαφοροποιήσεις από εκείνα των περιοχών με τις οποίες συνορεύουν.

Η διαφοροποίηση χαρτοφυλακίων ακινήτων διαχρονικά υλοποιείται βάσει των τύπων ιδιοκτησίας αλλά και των γεωγραφικών περιοχών. Η Ανάλυση σε τοπικές αγορές(Συστάδες) έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές μελέτες ακινήτων προκειμένου να εξαχθούν ομοιογενείς ομαδοποιήσεις.

Σημειώνεται πως λόγω του τυχαίου παράγοντα στην αγορά, καθώς και των προκαταλήψεων που συχνά παρατηρούνται στην ανθρώπινη συμπεριφορά που σχετίζονται με τις επενδύσεις και την ιδιοσυγκρασιακή λήψη αποφάσεων, η δημιουργία και η διαχείριση επιτυχημένων χαρτοφυλακίων χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων αποτελεί δύσκολη πρακτική.

Η επίτευξη υψηλών αποδόσεων με χαμηλό ρίσκο είναι ιδανική, αλλά φαινομενικά αδύνατη. (Marvin, 2015)

Ακολουθεί εκτενής αναφορά και περιγραφή των διαδικασιών, των διαφορετικών προσεγγίσεων που έχουν προταθεί για την δημιουργία χαρτοφυλακίων ακινήτων και τον διαχωρισμό τους.

Σε δημοσίευση των Hamelink, Hoesli, Lizieri, και MacGregor στο επιστημονικό περιοδικό «Environment and Planning A» με θέμα τις Ομογενείς ομαδοποιήσεις εμπορικών ακινήτων και την κατασκευή χαρτοφυλακίου χρησιμοποιείται ανάλυση συστάδων για την κατασκευή ομογενών ομάδων από 157 τοπικές αγορές του Ηνωμένου Βασιλείου, με αποδόσεις εμπορικών ακινήτων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ισχυρές διαστάσεις τύπου ιδιοκτησίας και πολύ μεγάλες γεωγραφικές διαστάσεις στις συστάδες (τοπικές αγορές). Αυτές οι συστάδες αποδεικνύεται, γενικά, πως έχουν προσωρινή σταθερότητα με μεταβολές στις ιδιότητες των στοιχείων των συστάδων που εξηγούνται από την μεταβαλλόμενη οικονομική γεωγραφία του Ηνωμένου Βασιλείου. Οι ομαδοποιήσεις που προέρχονται από συστάδες(τοπικές αγορές) χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αποδοτικών

επενδυτικών συνόρων και συγκρίνονται με τα σύνορα που βασίζονται σε συμβατικές ευρετικές μεθόδους. Αποδεικνύεται ότι οι στρατηγικές που βασίζονται σε φειδωλές ομαδοποιήσεις κατά συστάδες, που είναι κατάλληλες για μικρότερους επενδυτές, παράγουν αποτελέσματα που είναι συγκρίσιμα με εκείνα των συμβατικών ομαδοποιήσεων και κατέχουν τους κύριους παράγοντες της απόδοσης των ακινήτων. (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Οι Miles και Mc Cue στην δημοσίευσή τους με τίτλο «Historic Returns and Institutional Real Estate Portfolios» έδειξαν, για την αγορά των ΗΠΑ, ότι η διαφοροποίηση βάσει τύπου ιδιοκτησίας θα πρέπει να προτιμάται από τη διαφοροποίηση ανά γεωγραφική περιοχή. Το συμπέρασμα αυτό, ωστόσο, βασίζεται στη χρήση δεδομένων για μεγάλες γεωγραφικές περιοχές. Μετά από τη μελέτη αυτή, αρκετοί ερευνητές έχουν δείξει ότι επιτυγχάνονται περισσότερα οφέλη όταν η διαφοροποίηση γίνεται στη βάση οικονομικών περιφερειών αντί των μεγάλων γεωγραφικών περιοχών. (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Ο Mueller σε άρθρο του για την αγορά των ΗΠΑ πάλι, έδειξε ότι τα αποτελεσματικά σύνορα βασίζονται σε εννέα οικονομικές κατηγορίες (εξορύξεις, διοίκηση, βιομηχανία/παραγωγή, χρηματοοικονομικά, ασφάλιση και ακίνητη περιουσία, υπηρεσίες, μεταφορές, στρατός, αγροτικός τομέας) και κυριαρχούν των συνόρων που βασίζονται στις διαφοροποιήσεις μεγάλων και μικρότερων γεωγραφικών περιοχών. (Mueller, 1993)

Οι Rabianski και Cheng σε μελέτη τους με τίτλο «Intrametropolitan spatial diversification» Ερευνούν την πιθανότητα γεωγραφικής ανομοιογένειας μέσα σε μεγάλες πόλεις. Προσεγγίζουν το ζήτημα σε μητροπολιτικό επίπεδο στις ΗΠΑ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η απόδοση των περιουσιακών στοιχείων στις μητροπολιτικές περιοχές είναι εξαιρετικά ετερογενής και ότι μεταξύ των περισσότερων υποτομέων υπάρχουν χαμηλές ή αρνητικές συσχετίσεις. (Rabianski & Cheng, 1997)

Παρόμοια αποτελέσματα έχουν βρεθεί και για την αγορά ακινήτων στην Ευρώπη.

Οι Hartzell, Eichholtz και Selender σε δημοσίευσή τους με θέμα την Οικονομική διαφοροποίηση σε χαρτοφυλάκια ακινήτων για την αγορά της Ευρώπης το 1993, χρησιμοποιούν στοιχεία απασχόλησης ανά περιφέρεια για τη διερεύνηση της διαφοροποίησης για χαρτοφυλάκια περιουσιακών στοιχείων. Αναφέρουν ότι περιοχές με μια κοινή εξειδίκευση είναι διάσπαρτες στην Ευρώπη και ότι πολλές περιφέρειες είναι εσωτερικά ανομοιογενείς. Αυτό επιβεβαιώνει την ανάγκη να λαμβάνει κανείς υπόψη τη γεωγραφική διαφοροποίηση όχι ως προς τις ευρύτερες-μεγαλύτερης έκτασης περιοχές αλλά μάλλον ως προς τις μικρότερες και οικονομικά ομοιογενείς περιοχές. (Hartzell, Eichholtz, & Selender, 1993)

Οι Eichholtz, Hoesli, Mac Gregor και Nanthakumaran, σε επιστημονικό τους άρθρο με τίτλο «Real estate portfolio diversification by property type and region» διερευνούν, για το Ηνωμένο Βασίλειο και τις ΗΠΑ, εάν η διαφοροποίηση βάσει τύπου

ιδιοκτησίας εντός μιας περιοχής έχει καλύτερα αποτελέσματα από τη διαφοροποίηση μεταξύ περιφερειών για έναν τύπο ιδιοκτησίας.

Τα αποτελέσματα που αφορούν τις ΗΠΑ δείχνουν ότι οι ιδιοκτησίες γραφείων έχουν παρόμοιες επιδόσεις σε όλες τις περιοχές, ενώ ο τομέας του λιανικού εμπορίου έχει μεγαλύτερη διαφοροποίηση μεταξύ των περιφερειών. Στην πόλη του Λονδίνου, Βασίλειο, για τα χαρτοφυλάκια υψηλού ρίσκου, η διαφοροποίηση μεταξύ των τύπων ιδιοκτησίας μέσα στο Λονδίνο είναι σχεδόν εξίσου αποτελεσματική με τη διαφοροποίηση ανά περιοχή και ανά τύπο ιδιοκτησίας στο Ηνωμένο Βασίλειο. (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Οι Goetzmann και Wachter εφαρμόζουν έναν αλγόριθμο ομαδοποίησης σε ισχύοντα ενοίκια για 21 μητροπολιτικές αγορές γραφείων των ΗΠΑ και σε 22 μητροπολιτικές αγορές που χρησιμοποιώντας δεδομένα κενών δωματίων. Αν και η ανάλυση περιορίζεται στα συγκεντρωτικά δεδομένα ενοικίων και δωματίων, τα αποτελέσματα παρέχουν μια κατευθυντήρια γραμμή για την περαιτέρω εφαρμογή της ανάλυσης συμπλέγματος σε άλλους τύπους ακινήτων και οικονομικών πληροφοριών. (Wachter & Goetzmann, 1995)

Οι Hoesli, Lizieri και MacGregor σε δημοσίευση με τίτλο «The spatial dimensions of the investment performance of UK commercial property» χρησιμοποιούν ανάλυση κατά συστάδες για να εξετάσουν τις διαστάσεις της διαφοροποίησης για τις αγορές εμπορικών ακινήτων στο Ηνωμένο Βασίλειο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι ο τύπος ιδιοκτησίας είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας στον προσδιορισμό της διαφορετικής συμπεριφοράς στην αγορά. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν ονομαστικές αποδόσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ψευδείς συσχετισμούς λόγω του πληθωρισμού. (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Η σημασία του τύπου ιδιοκτησίας για την κατασκευή χαρτοφυλακίων ακινήτων αναφέρεται επίσης από τους Lee και Byrneto 1998 σε δημοσίευση με τίτλο: «Diversification by sector, region or function? A mean absolute deviation optimisation», οι οποίοι δημιουργούν αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια βασισμένα σε ταξινομήσεις ανά τομέα, περιφέρεια και λειτουργία. (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Συγκρίνουν ένα εύρος αποτελεσματικών συνόρων που βασίζονται σε τομείς, «υπερ-περιοχές» και διαπιστώνουν ότι ο τομέας φαίνεται να κυριαρχεί της περιοχής κατά τον καθορισμό μιας στρατηγικής διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου. Παρατηρούν ότι «το κύριο ζήτημα που πρέπει να επιλυθεί είναι η ανάπτυξη ενός συνόλου ευρέως αποδεκτών λειτουργικών ομαδοποιήσεων, καθώς τα αποδεικτικά στοιχεία που παρουσιάζονται τώρα δείχνουν ότι οι εν λόγω ομαδοποιήσεις προσφέρουν γενικά υψηλότερες επιδόσεις κινδύνου / απόδοσης από τη στατική τυποποιημένη περιφερειακή ταξινόμηση που χρησιμοποιείται ευρέως στο Ηνωμένο Βασίλειο». (Hamelink, Hoesli, Lizieri, & MacGregor, 2000)

Η Karina Marvin προτείνει μια αυτοματοποιημένη μέθοδο διαφοροποίησης για την δημιουργία χαρτοφυλακίων με τη χρήση ανάλυσης συστάδων.

Η ανάλυση συστάδων χρησιμεύει ως μέθοδος για να εντοπίσει ποια περιουσιακά στοιχεία είναι διαφορετικά μεταξύ τους.

Στην μελέτη της προτείνει ένα εναλλακτικό μέτρο ομοιότητας για την αποφυγή κινδύνων, έναν μέσος όρος των δύο λόγων: Έσοδα ενεργητικού και καθαρά έσοδα περιουσιακών στοιχείων. Οι εταιρείες με παρόμοιους δείκτες εσόδων ενεργητικού και καθαρού εισοδήματος περιουσιακών στοιχείων είναι στην ίδια ομάδα, ενώ οι εταιρείες με διαφορετικούς δείκτες είναι σε διαφορετικές ομάδες.

Ελέγχοντας τις καθυστερήσεις στις οικονομικές καταστάσεις που χρησιμοποιούνται καθώς και τη στάθμιση των δεικτών, αυτός ο αλγόριθμος έχει ως αποτέλεσμα χαρτοφυλάκια υψηλών επιδόσεων.

Κατά την περίοδο κρίσης 2007-2009, τα χαρτοφυλάκια των αλγορίθμων δεν εκτελούνται όπως και στις άλλες περιόδους, ωστόσο εξακολουθούν να λειτουργούν ικανοποιητικά. (Marvin, 2015)

Στα πλαίσια της δημοσίευσης της η Karina Marvin αναφέρεται σε αντίστοιχες μεθόδους ταξινόμησης περιουσιακών στοιχείων με σκοπό την διαφοροποίηση που είναι πρόσφατες καινοτομίες.

Για παράδειγμα, το 2005, η Zhiwei Ren στην Κατασκευή Χαρτοφυλακίων με τη Χρήση Μεθόδων Ομαδοποίησης χρησιμοποιεί ανάλυση συμπλέγματος για την ομαδοποίηση υψηλά συσχετισμένων αποθεμάτων και μετά χρησιμοποιεί αυτές τις τοπικές αγορές για τη βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου μέσης διακύμανσης.

Ομοίως, ο Fredrik Rosen στην "Ομαδοποίηση με βάση τη Συσχέτιση του Χρηματιστηρίου της Στοκχόλμης" ταξινομεί τις μετοχές βασισμένος μόνο στη συσχέτιση μεταξύ τους, όπου ο συσχετισμός είναι το μέτρο του βαθμού στον οποίο οι τιμές των αποδόσεων των τιμών των μετοχών επιστρέφουν ζημιά μαζί.

Αυτή η μέθοδος ομαδοποίησης ως προς το μέτρο ομοιότητας του συσχετισμού είναι η πιο προφανής και απλή προσέγγιση.

Αν η τιμή της μετοχής μιας συστάδας μειωθεί, είναι πιθανό η τιμή των μετοχών της άλλης ομάδας να μην μειωθεί, δημιουργώντας έτσι αντιστάθμιση και μειώνοντας τις απώλειες.

Οι δύο έρευνες χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους δημιουργίας χαρτοφυλακίου και βελτιστοποίησης, αλλά και οι δύο πετυχαίνουν στην αξιολόγηση της απόδοσης των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν μετά την ομαδοποίηση.

Ωστόσο, σημειώνει, οι συσχετισμοί συχνά αντιστρέφονται ή αλλάζουν κατά τη διάρκεια περιόδων κρίσης. (Marvin, 2015)

Η Liv Osland ασχολείται με τη χωρική οικονομετρία σε σχέση με την μοντελοποίηση των ηδονικών τιμών των κατοικιών στο πλαίσιο της μελέτης της με τίτλο «An Application of Spatial Econometrics in Relation to Hedonic House Price Modeling» το 2010 . Χρησιμοποιεί για τον σκοπό αυτό ορισμένες βασικές εναλλαγές χωρικών μοντέλων σε μια σειρά σχετικών δοκιμών. Επίσης στα πλαίσια της μελέτης

εφαρμόζονται η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, η ημι-παραμετρική ανάλυση και το μικτό χωρικό μοντέλο Durbin. Ο σκοπός είναι να ανιχνευθούν οι χωρικές μεταβλητές που λείπουν, η απροσδιόριστη λειτουργική μορφή και η χωρική ετερογένεια στις εκτιμώμενες παραμέτρους. Τέτοιες λανθασμένες παράμετροι έχει αποδειχθεί ότι παράγουν ψευδή αποτελέσματα σε σχέση με ορισμένες συχνά χρησιμοποιούμενες κατευθυνόμενες δοκιμές, όμως επιτυγχάνεται σημαντική βελτίωση του μοντέλου, οπότε η μελέτη είναι γενικού ενδιαφέροντος και αποτελεί ένα παράδειγμα πρακτικής οικονομετρικής μοντελοποίησης στο πεδίο που εξετάζουμε.

Διαπιστώνεται λοιπόν πως τα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας αποτελούν σημαντικούς καθοριστικούς παράγοντες των τιμών των κατοικιών. Ακόμη, σύμφωνα με τη συγγραφέα, η χωρική μοντελοποίηση δεν επικρατεί στην επικρατούσα εμπειρική έρευνα για τις αγορές κατοικιών. (Osland, 2010)

Οι Maciej Grzenda και Deepak Thukral εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλγόριθμοι ομαδοποίησης για τον εντοπισμό μεμονωμένων ακινήτων που περιγράφονται σε διαφορετικά portals, γεγονός που δυσκολεύει τον εντοπισμό και την αξιοποίηση χρήσιμων πληροφοριών. Οι καταχωρήσεις ακινήτων είναι συχνά διαθέσιμες μέσω διαφόρων κτηματομεσιτικών γραφείων και δημοσιεύονται σε διάφορες ιστοσελίδες. Κατά συνέπεια, μπορούν επίσης να παρατηρηθούν διαφοροποιήσεις στην τιμή και στην περιγραφή. Ταυτόχρονα, ένας πιθανός αγοραστής ή ενοικιαστής μπορεί να προτιμά να λάβει ολόκληρη την περιγραφή ενός ακινήτου που τον ενδιαφέρει βάσει των διαθέσιμων δεδομένων σε διάφορες πηγές και αν είναι δυνατόν να παρακολουθεί τις μεταβολές της τιμής. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να θεωρηθεί ως μια απεικόνιση μιας ευρύτερης κατηγορίας προβλημάτων με την ενσωμάτωση των δεδομένων από πολλές ημιδομημένες πηγές δεδομένων του διαδικτύου. Οι μέθοδοι που περιγράφονται σε αυτό το έργο αποσκοπούν στην αυτόματη συσχέτιση μεμονωμένων καταχωρίσεων ακινήτων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές δεδομένων του διαδικτύου για να παρέχουν μια συνολική εικόνα των δεδομένων, να εξαλείψουν τους πλεονασμούς και να ενσωματώσουν τα δεδομένα που περιγράφουν κάθε ιδιότητα που μπορεί να μην είναι πλήρως διαθέσιμη σε οποιαδήποτε ενιαία πηγή δεδομένων. (Grzenda & Thukra).

1.2 Μέθοδοι χωρικής ανάλυσης κατά συστάδες.

1.2.1 Εισαγωγικές έννοιες

Η χωρική ανάλυση κατά τοπικές αγορές (συστάδες) μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία της ομαδοποίησης αντικειμένων(ακινήτων), σε ομάδες έτσι ώστε τα ακίνητα εντός μιας τοπικής αγοράς να παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά σε σύγκριση με εκείνα που βρίσκονται στις άλλες τοπικές αγορές.

Είναι ένα σημαντικό μέρος της εξόρυξης χωρικών δεδομένων (datamining), καθώς παρέχει ορισμένες πληροφορίες για την κατανομή των δεδομένων και των χαρακτηριστικών των χωρικών συστάδων.

Οι μέθοδοι χωρικής ομαδοποίησης σε τοπικές αγορές ταξινομούνται κυρίως σε τέσσερις:

Ιεραρχική (Hierarchical) , μερική (Partitional), με βάση την Πυκνότητα (Densitybased) και βασισμένη σε πλέγμα (Gridbased).

Όλες αυτές οι κατηγοριοποιήσεις βασίζονται στα συγκεκριμένα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση σε τοπικές αγορές παρόμοιων ακινήτων.

Τα χωρικά δεδομένα, γνωστά και ως γεωχωρικά δεδομένα ή γεωγραφικές πληροφορίες, είναι τα δεδομένα ή οι πληροφορίες που προσδιορίζουν τη γεωγραφική θέση των χαρακτηριστικών και των ορίων στη γη, όπως τα φυσικά ή τα κατασκευασμένα χαρακτηριστικά, τους ωκεανούς και πολλά άλλα.

Τα χωρικά δεδομένα συνήθως αποθηκεύονται ως συντεταγμένες και τοπολογία και είναι δεδομένα που μπορούν να χαρτογραφηθούν.

Τα χωρικά δεδομένα είναι συχνά προσβάσιμα, χειραγωγούνται ή αναλύονται μέσω Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS).

Αυτό παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο για την απεικόνιση των πληροφοριών και γραφικά.(NeethuCV, 2013)

Επίσης, διάφορες τεχνικές χρησιμοποιούνται για την περαιτέρω επεξεργασία των χωρικών δεδομένων για πολλές άλλες εφαρμογές που σχετίζονται με τη μηχανική, τον προγραμματισμό-σχεδιασμό, την διοίκηση, τις μεταφορές/εφοδιαστική αλυσίδα, τις ασφάλειες, τις τηλεπικοινωνίες και τις επιχειρήσεις (Sumathi, Geetha, &Dr.S.SathiyaBhama, 2018)

Αυτές οι τεχνικές κυρίως περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Clustering and Outlier Detection: Η χωρική ομαδοποίηση συστάδων (clustering) είναι μια διαδικασία ομαδοποίησης ενός συνόλου χωρικών αντικειμένων σε ομάδες που ονομάζονται συστάδες (τοπικές αγορές).

Τα αντικείμενα μέσα σε μια συστάδα παρουσιάζουν υψηλό βαθμό ομοιότητας, ενώ οι τοπικές αγορές μεταξύ τους είναι τόσο διαφορετικές όσο είναι δυνατόν.

Το Outlier είναι ένα δεδομένο – σημείο, εν προκειμένω ένα ακίνητο, που δεν συμμορφώνεται με τα κανονικά σημεία που χαρακτηρίζουν το σύνολο δεδομένων.

Η ανίχνευση του Outlierέχει σημαντικές εφαρμογές στην εξόρυξη δεδομένων καθώς και στην εξόρυξη μη φυσιολογικών σημείων για την ανίχνευση απάτης, ανάλυσης χρηματιστηριακών αγορών, ανίχνευσης εισβολών, μάρκετινγκ κλπ.

Association and Co-Location: Κατά τη διεξαγωγή μεθόδων ομαδοποίησης σε τοπικές αγορές στα δεδομένα, μπορούμε να βρούμε μόνο χαρακτηριστικούς κανόνες, που περιγράφουν χωρικά αντικείμενα σύμφωνα με τα μη χωρικά τους χαρακτηριστικά.

Σε πολλές περιπτώσεις, θέλουμε να ανακαλύψουμε χωρικούς κανόνες οι οποίοι να συνδέουν ένα ή περισσότερα χωρικά αντικείμενα με άλλα.

Ωστόσο, μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην έρευνα για την εξόρυξη κανόνων συσχέτισης είναι η ανάπτυξη μεθόδων για την επιλογή πιθανών κανόνων που έχουν ενδιαφέρον από τη μάζα όλων των κανόνων που έχουν αποκαλυφθεί.

Classification: Κάθε αντικείμενο δεδομένων που είναι αποθηκευμένο σε μια βάση δεδομένων χαρακτηρίζεται από τα χαρακτηριστικά-γνωρίσματά του.

Η ταξινόμηση σε τοπικές αγορές είναι μια τεχνική, η οποία στοχεύει στην εξεύρεση κανόνων που περιγράφουν τη διαμέριση της βάσης δεδομένων σε ένα ρητά καθορισμένο σύνολο κλάσεων.

Η ταξινόμηση σε τοπικές αγορές θεωρείται ως προγνωστική εξόρυξη χωρικών δεδομένων, επειδή δημιουργούμε πρώτα ένα μοντέλο σύμφωνα με το οποίο αναλύεται ολόκληρο το σύνολο δεδομένων.

Trend-Detection: Μια χωρική τάση είναι μια συνηθισμένη αλλαγή ενός ή περισσοτέρων μη χωρικών ιδιοτήτων όταν απομακρύνεται χωρικά από ένα αντικείμενο εκκίνησης.

Επομένως, η ανίχνευση των χωρικών τάσεων είναι μια τεχνική για την εύρεση προτύπων των αλλαγών των χαρακτηριστικών σε σχέση με τη γειτονιά κάποιου χωρικού αντικειμένου. (Neethu C V, 2013)

1.2.2 Αναλυτική παρουσίαση Μεθόδων

1.2.2.1 Αλγόριθμοι βασισμένοι σε Ιεραρχικές Μεθόδους (Hierarchical Methods)

Η ιεραρχική ομαδοποίηση σε τοπικές αγορές είναι μια συμβατική μέθοδος ομαδοποίησης που έχει μεγάλη ποικιλία εφαρμογών σε διαφορετικούς τομείς.

Κυρίως, είναι δύο τύπων:

i) Συσσωρευτικός αλγόριθμος ιεραρχικής ομαδοποίησης ή AGNES (agglomerative nesting)

και

ii) Διαιρετικός ιεραρχικός αλγόριθμος ομαδοποίησης ή DIANA (divisive analysis).

Και αυτοί οι αλγόριθμοι είναι ακριβώς αντίστροφοι ο ένας από τον άλλο. (Neethu C V, 2013)

1.2.2.2 Διαιρετικές Μέθοδοι (Partitional)

Η διαιρετική μέθοδος για ομαδοποίηση σε τοπικές αγορές είναι ένα άλλο είδος συμβατικής μεθόδου ομαδοποίησης που αποσυνθέτει ένα σύνολο δεδομένων σε ένα σύνολο διακεκριμένων (διαχωρισμένων) συστάδων.

Με δεδομένο ένα σύνολο δεδομένων N σημείων, η διαιρετική μέθοδος κατασκευάζει K ($N \geq K$) μέρη των δεδομένων, κάθε ένα από τα οποία αντιπροσωπεύει μια συστάδα. (Zhang, Ramakrishna, & Liuncy)

Δηλαδή, ταξινομεί τα δεδομένα σε Κομάδες ικανοποιώντας τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) κάθε ομάδα περιέχει τουλάχιστον ένα σημείο, και

(2) κάθε σημείο ανήκει ακριβώς σε μία ομάδα.

Σημειώνεται ότι για ασαφές διαχωρισμό, ένα σημείο μπορεί να ανήκει σε περισσότερες από μία ομάδες.

Πολλοί αλγόριθμοι διαιρετικών μεθόδων προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν μια αντικειμενική εξίσωση. (Neethu C V, 2013)

Υπάρχουν κυρίως τέσσερις τύποι αλγορίθμων διαιρετικής μεθόδου που περιλαμβάνουν αλγόριθμους όπως ο Αλγόριθμος K-Mean, ο Αλγόριθμος K-Mediod δηλαδή ο PAM, CLARA και CLARANS. (Saket&Dr. Sharnil)

K-Mean Algorithm: Αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από τον James Macqueen το 1967. Μια συστάδα αντιπροσωπεύεται από το κέντρο της, το οποίο είναι συνήθως το μέσο των σημείων μέσα σε αυτή. Η αντικειμενική συνάρτηση που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι το άθροισμα των αποκλίσεων μεταξύ ενός σημείου και του κέντρου αυτού που εκφράζεται μέσω κατάλληλης απόστασης (Rai&Singh, 2010). Οι τοπικές αγορές έχουν κυρτά σχήματα.

Πλεονεκτήματα του K-Mean: Εάν οι μεταβλητές είναι μεγάλες, τότε ο αλγόριθμος είναι συνήθως υπολογιστικά ταχύτερος από τις μεθόδους ιεραρχικής ομαδοποίησης, ενώ παράγει αυστηρότερα συμπλέγματα από τη μέθοδο ιεραρχικής ομαδοποίησης. Μειονεκτήματα του αλγορίθμου κατανομής K-Means: Είναι δύσκολο να προβλέψουμε πόσες τοπικές αγορές θα δημιουργηθούν και αντιμετωπίζονται περισσότερες δυσκολίες στη σύγκριση της ποιότητας του συμπλέγματος. (Saket&Dr. Sharnil)

PAM: Στον αλγόριθμο PAM (Partitioning around medoid) μια τοπική αγορά εκπροσωπείται από ένα ακίνητο σημείο-πυρήνα, (medoid).(Ng, Raymond, & Han, 1994)

OPAM βασίζεται στην έρευνα για ακίνητα- πυρήνες ανάμεσα από όσα ανήκουν στο σύνολο των δεδομένων.

Αυτά τα αντικείμενα πρέπει να αντιπροσωπεύουν διάφορες πτυχές της δομής των δεδομένων. Στον αλγόριθμο PAM οι πυρήνες ονομάζονται medoid των συστάδων, δηλαδή σημεία- ακίνητα τα οποία αποτελούν τον πυρήνα των τοπικών αγορών (Kaufman&Rousseeuw, 1990).

Σημειώνεται ότι PAM δεν προτείνεται για σύνολα δεδομένων λόγω της υπολογιστικής πολυπλοκότητάς του. (Varghese, Jacob, & Unnikrishnan, 2014)

CLARA (Clustering for Large Application): CLARA σημαίνει ομαδοποίηση για μεγάλες εφαρμογές και έχει αναπτυχθεί από τους Kaufman και Rousseeuw το 1990 (Kaufman&Rousseeuw, 1990). Αυτός ο αλγόριθμος διαιρετικής μεθόδου έχει τεθεί σε ισχύ για να λύσει το πρόβλημα του αλγορίθμου PAM, επεκτείνοντας την προσέγγισή του για μεγάλο αριθμό αντικειμένων.

Πλεονέκτημα του αλγορίθμου CLARA είναι ότι μπορεί να διαχειριστεί μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων από τον PAM. Ενώ μειονεκτήματά του αποτελούν ότι η αποτελεσματική απόδοση του εξαρτάται από το μέγεθος του συνόλου δεδομένων. Επίσης σημειώνεται ότι ένα προκατειλημμένο δείγμα δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε παραπλανητική και φτωχή ομαδοποίηση ολόκληρων συνόλων δεδομένων. (Saket&Dr. Sharnil)

CLARANS: Ο αλγόριθμος CLARANS αναπτύχθηκε από τους Ng και Han το 1994 (Ng, Raymond, & Han, 1994). Ο Clarans (Clustering large Application Based on Randomized Search-Ομαδοποίηση μεγάλης εφαρμογής που βασίζεται στην τυχαία αναζήτηση) είναι η διαιρετική μέθοδος που χρησιμοποιείται για μεγάλη βάση δεδομένων.

Είναι πιο αποτελεσματικός σε σύγκριση με τους αλγόριθμους PAM και CLARA. Πλεονεκτήματά του είναι η εύκολη διαχείριση των outliers και τα πιο αποτελεσματικά αποτελέσματα. Ενώ μειονεκτήματά του είναι ότι δεν εγγυάται την αναζήτηση σε μια τοπική περιοχή, ότι χρησιμοποιεί τυχαία δείγματα για γειτονιές, και δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός για μεγάλα σύνολα δεδομένων. (Saket & Dr. Sharnil)

1.2.2.3 Μέθοδοι Πυκνότητας (Density Based Methods)

Για τους αλγόριθμους ομαδοποίησης με βάση τις μεθόδους πυκνότητας, η προσέγγιση γίνεται με την εφαρμογή ενός κριτηρίου τοπικής συστάδας-ομάδας.

Οι τοπικές αγορές αναφέρονται ως περιοχές στο χώρο των δεδομένων μέσα στον οποίο τα αντικείμενα είναι πυκνά, και τα οποία διαχωρίζονται από περιοχές χαμηλής πυκνότητας αντικειμένων (noise).

Αυτές οι περιοχές μπορεί να έχουν ένα αυθαίρετο σχήμα και τα σημεία μέσα σε μια περιοχή μπορεί να έχουν διανεμηθεί αυθαίρετα.

Οι σημαντικοί αλγόριθμοι της κατηγορίας είναι μεταξύ άλλων οι : DBSCAN, DENCLUE, OPTICS etc. (Neethu C V, 2013)

1.2.2.4 Μέθοδοι Βασισμένες σε πλέγμα (Grid-Based Methods)

Οι βασισμένες σε πλέγμα μέθοδοι κβαντικοποιούν τον χώρο των sites σε ένα πεπερασμένο αριθμό κελιών (υπέρ-ορθογώνια) και μετά εκτελούν τις απαραίτητες λειτουργίες-διαδικασίες στον κβαντισμένου χώρο.

Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η γρήγορη επεξεργασία που εξαρτάται από τον αριθμό των κελιών-κυψελών σε κάθε κατεύθυνση του κβαντισμένου χώρου.

Οι σημαντικές μέθοδοι αυτής της κατηγορίας είναι μεταξύ άλλων οι : CLIQUE (CLustering In QUES), STING (Statistical Information Grid), Wave clustering etc. (Neethu C V, 2013)

2 Τοπικές αγορές

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτελεί ο προσδιορισμός των φυσικών γειτονιών στην περιοχή της Αττικής, για ακίνητα εμπορικά, ακίνητα γραφείων και ακίνητα εμπορικών καταστημάτων και γραφείων. Το πως διαφοροποιούνται δηλαδή τα ακίνητα ανά περιοχή και το πως τα χαρακτηριστικά των ακινήτων σε κάθε περιοχή διαχωρίζουν μια συγκεκριμένη περιοχή από τις υπόλοιπες. Με την έννοια φυσική γειτονιά νοούνται οι διοικητικές γειτονιές της Αθήνας και της Αττικής αλλά το πως διαχωρίζεται ο χώρος σε γειτονιές, τοπικές αγορές, βάσει των χαρακτηριστικών που έχουν τα ακίνητα που ανήκουν στο χώρο και αντιστοιχούν σε αυτές.

Η Αθήνα διατηρεί ένα ζωντανό ιστορικό κέντρο, με παραδοσιακές τοπικές αγορές, αγορές καταστημάτων, κτιρίων γραφείων, μικτών κτιρίων και εμπορικών ακινήτων, το οποίο έχει τη δική του βαρύτητα και έρχεται σε αντίθεση με τα υπόλοιπα κέντρα της Αττικής τα οποία λειτουργούν παράλληλα με αυτό. Έτσι, χώροι εργασίας κατοικίας και αναψυχής εναλλάσσονται στο λεκανοπέδιο και εισβάλλουν ο ένας στον άλλον όπως τα μερικώς τεμνόμενα σχήματα.

Το λιανικό εμπόριο στην Ελλάδα είχε την τάση διαχρονικά να τοποθετείται σε κεντρικούς εμπορικούς άξονες περιοχών ή εμπορικών δρόμων όπως η Ερμού, παλαιότερα η οδός Πατησίων, οι περιοχές της Νέας Σμύρνης, της Γλυφάδας, του Κολωνακίου και άλλες. Μόλις όμως τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη του λιανεμπορίου επεκτείνεται και στα εμπορικά κέντρα.

Η περιοχή της Αθήνας λοιπόν, χωρίζεται σε γειτονιές που μπορεί κατόπιν ανάλυσης των χαρακτηριστικών των κτιρίων τους, να προσδιοριστούν ως οργανωμένες αγορές είτε τύπου mall, είτε παραδοσιακού τύπου, είτε οικιστικές και μικτές .

2.1 Εμπορικά Κέντρα.

Με την έννοια της αγοράς τύπου mall δηλαδή μεγάλων εμπορικών κέντρων, όπως malls, συγκροτήματα με big boxes, νοείται η αγορά στην οποία τα κέντρα αυτά κυριαρχούν στην αγορά ακινήτων της περιοχής συνθλίβοντας ουσιαστικά τις εμπορικές αξίες των γειτνιαζόντων εμπορικών καταστημάτων.

Τα πρώτα εμπορικά κέντρα εμφανίστηκαν στις ΗΠΑ στη δεκαετία του 1950. Κατόπιν, τα κλειστά, περιφερειακά και υπερπεριφερειακά malls γνώρισαν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη τους κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 και της δεκαετίας του 1980. Η επιτυχία τους προήλθε από τη συγκέντρωση μεγάλου αριθμού καταστημάτων διαφορετικού τύπου.

Με την αντιμετώπιση του έντονου ανταγωνισμού στον τομέα του λιανικού εμπορίου, μια τέτοια στρατηγική προώθησης πωλήσεων, μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο του ρίσκου αυτών των εμπορικών κέντρων και οδήγησε ταυτόχρονα σε μια αυξανόμενη ομοιογένεια μεταξύ των εμπορικών κέντρων. Αυτό, με τη σειρά του, οδήγησε σε μια όλο και πιο μονότονη εμπειρία αγορών για τους καταναλωτές που αναζητούσαν μεγαλύτερες ποικιλίες και περισσότερες επιλογές εμπορευμάτων. (DesRosiers, Biba, Theriault, & Villeneuve, 2004)

Σημειώνεται ότι σε πολλές περιπτώσεις τα malls υπερτερούν στο ότι προσφέρουν χώρο κλιματιζόμενο και ευχάριστο περιβάλλον καθώς και θέσεις στάθμευσης. Έτσι,

δεν χρειάζεται να μετακινήσει κανείς το αυτοκίνητό του προκειμένου να πάει σε κάποιο άλλο κατάστημα ή εστιατόριο. Όλα αυτά έρχονται σε αντίθεση με τις μεγάλες διαδρομές σε εξωτερικό χώρο μεταξύ καταστημάτων στις παραδοσιακές τοπικές αγορές και της συχνά πολύ περιορισμένης επιλογής εμπορευμάτων σε καταστήματα λιανικής πώλησης (Carliner, 2002).



Εικόνα 1 Aniapark, Εμπορικό Κέντρο στη Μόσχα

Το Aniapark, στη Μόσχα είναι το μεγαλύτερο mall στην Ευρώπη. (Omondi, 2018) Περιλαμβάνει ιδιαίτερα δημοφιλή αξιοθέατα μεταξύ των οποίων το ενυδρείο του, το οποίο φιλοξενεί περίπου 2.500 δείγματα ψαριών. Το εμπορικό κέντρο καλύπτει έκταση 230.000 τετραγωνικών μέτρων. Μεταξύ άλλων υπηρεσιών, διαθέτει εμπορικά κέντρα και κέντρα ψυχαγωγίας. Παρέχει επίσης υπηρεσία μεταφοράς για τους πελάτες του από σταθμούς Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Σκοπός μιας επένδυσης σε τέτοιου τύπου ακίνητα είναι ο καταναλωτής να διαθέτει όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο σε αυτό και να προσελκύει τους καταναλωτές όλων των ηλικιών, να προσφέρει υπηρεσίες για όλη την οικογένεια.

Στους χώρους αυτούς οι κάτοικοι των πόλεων μπορούν να διαθέσουν τον ελεύθερο χρόνο τους ώστε να καλύψουν πολλές από τις καθημερινές τους ανάγκες σε ένα μέρος χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν από αυτό.

Η αγορά των malls αναδείχθηκε στην Ελλάδα από το 2000. Τα malls καλύπτουν μεγάλες επιφάνειες και είναι σύγχρονοι πολυχώροι, στους οποίους στεγάζονται κινηματογράφοι, εστιατόρια, καταστήματα, γυμναστήρια και χώροι διασκέδασης.



Εικόνα 2 Golden Hall, Εμπορικό Κέντρο στο Μαρούσι

Ένα από τα πλέον γνωστά malls στην περιοχή της Αθήνας είναι το GoldenHall το οποίο στην Λεωφόρο Κηφισίας στο Μαρούσι. Είναι ένα από τα μεγάλα ακίνητα που κατασκευάστηκαν στην Αθήνα για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 και όπου στεγαζόταν το διεθνές κέντρο τύπου για τους αγώνες αυτούς. Διαθέτει πάνω από 133 καταστήματα και 14 εστιατόρια που φέρνουν κορυφαία brands μόδας του κόσμου και την καλύτερη γαστρονομία. Απευθύνεται κυρίως στις πλούσια και μεσαία κοινωνικά στρώματα., καθώς διαθέτει κυρίως είδη πολυτελείας.



Εικόνα 3 The Mall Athens, Εμπορικό Κέντρο στο Μαρούσι

Το Mall Athens το οποίο βρίσκεται στο Μαρούσι πλησίον του Ολυμπιακού Σταδίου, είναι το πρώτο μεγάλο εμπορικό κέντρο τύπου mall στην Ελλάδα. Σε μέρος του κτιρίου αυτού στεγαζόταν το Ολυμπιακό χωριό Τύπου στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004, και στη συνέχεια επεκτάθηκε όπως είναι σήμερα. Είναι το μεγαλύτερο στην Ελλάδα και ένα από τα μεγαλύτερα της Ευρώπης. Έχει έκταση 85.000 τετραγωνικά μέτρα και διαθέτει περισσότερα από 200 καταστήματα, αίθουσες διασκέδασης και κινηματογράφου και εστιατόρια.

2.2 Καταστήματα λιανικού εμπορίου

Στις παραδοσιακές τοπικές αγορές, δηλαδή σε μια περιοχή όπως το κολωνάκι, τα καταστήματα πέριξ της Πλατείας Νέας Σμύρνης, το Δαχτυλίδι της λεωφόρου Κηφισίας, τα καταστήματα και τα ακίνητα γραφείων είναι όμοια με τα κοντινά τους, ως προς την τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο. Σημειώνεται στο σημείο αυτό πως λαμβάνεται υπόψη η τιμή αυτή προκειμένου να απαλειφθεί η επίδραση του μεγέθους κάθε ακινήτου στον προσδιορισμό των τοπικών αγορών.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τοπικής αγοράς τύπου «πιάτσας» είναι η Οδός Ερμού της Αθήνας.



Εικόνα 4 Οδός Ερμού, Αθήνα

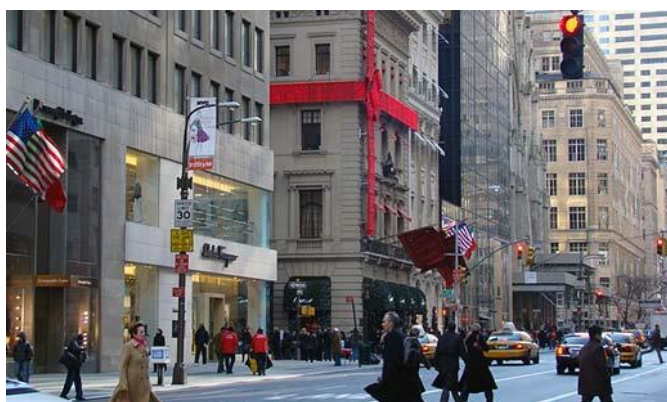
Η Οδός Ερμού είναι εμπορικός δρόμος στο ιστορικό τρίγωνο της παλαιάς πόλης της Αθήνας. Έχει μήκος 1,5 χιλιομέτρου ενώ μεγάλο μέρος του δρόμου σήμερα είναι πεζοδρομημένο εξυπηρετώντας κατ' εξοχήν εμπορικές χρήσεις.

Ο πεζόδρομος της Ερμού αποτελεί διαχρονικά τόπο ανάπτυξης του ντόπιου εμπορίου και ιστορικό σημείο ανάδειξης της μεσαιάς τάξης των εμπόρων με ελληνικά υφάσματα, υποδήματα, είδη ρουχισμού, λόγω της γειτνίασης με το Μεταξουργείο και τη βιοτεχνική ζώνη στα δυτικά των Αθηνών. (Vasilopoulos, 2018)

Πριν την οικονομική κρίση η οδός Ερμού συγκαταλεγόταν στην λίστα με τους δέκα πιο ακριβούς δρόμους του κόσμου, κάτι το οποίο άλλαξε κατόπιν δραματικά με το 2013 τα ενοίκια της οδού να φτάνουν σε ιστορικά χαμηλά επίπεδα και να καταλαμβάνουν την 31^η θέση ανάμεσα σε αυτά των πιο ακριβών εμπορικών δρόμων παγκοσμίως. (Cushman&Wakefield, 2018)

Ωστόσο σύμφωνα με τους Cushman & Wakefield η Ερμού για το έτος 2018 κατείχε την 15η θέση ανάμεσα στους πιο ακριβούς εμπορικούς δρόμους του κόσμου, κάτι το οποίο δεν έχει πτοήσει διεθνείς αλυσίδες που έχουν ανοίξει νέα καταστήματα στην Οδό Ερμού τα τελευταία χρόνια (όπως H&M, Pandora, Folli Follie, Funky Buddha, Zackret Sports, American Eagle Outfitters, Mourtzi, Forever 21.)

Στην ίδια μελέτη των Cushman & Wakefield για το έτος 2018 ο ακριβότερος εμπορικός δρόμος του κόσμου είναι ο Causeway Bay στο Χονγκ Κονγκ στον οποίο το ετήσιο μίσθωμα είναι 24.606€ το τετραγωνικό μέτρο. Τη δεύτερη θέση κατέχει η Upper 5th Avenue (49th - 60th Sts) στη Νέα Υόρκη όπου το ετήσιο μίσθωμα ανέρχεται στα 20.733€ ανά τετραγωνικό μέτρο. Ο τρίτος ακριβότερος εμπορικός δρόμος στον κόσμο είναι η New Bond Street στο Λονδίνο στον οποίο το ετήσιο ενοίκιο ανέρχεται στα 16.071€ ανά τετραγωνικό μέτρο. (Cushman&Wakefield, 2018)



Εικόνα 5 Πέμπτη Λεωφόρος, Νέα Υόρκη

Η Πέμπτη Λεωφόρος της οποίας ένα τμήμα αποτελεί τη δεύτερη πιο ακριβή γειτονιά στον κόσμο όσον αφορά το κόστος ενοικίου ανά τετραγωνικό μέτρο για τα εμπορικά καταστήματα για το 2018, είναι από τους πιο γνωστούς προορισμούς παγκοσμίως για αγορές. Εκεί βρίσκονται γνωστά καταστήματα όπως το Saksto οποίο είναι ένα από τα πλέον δημοφιλή και ιστορικά πολυτελή πολυκαταστήματα. Εκεί βρίσκεται και ένα κατάστημα της εταιρείας Apple σχεδιασμένο και δομημένο με τον πλέον πρωτοποριακό και έξυπνο τρόπο.

Πάνω από το έδαφος της πέμπτης λεωφόρου βρίσκεται ένας τεράστιος γυάλινος κύβος, η είσοδος του καταστήματος, ενώ το κατάστημα έκτασης επτά χιλιάδων τετραγωνικών μέτρων βρίσκεται κάτω από το έδαφος και είναι ανοιχτό όλο το εικοσιτετράωρο. (LOHR, 2006) (Owen, 2019)



Εικόνα 6 Apple Store, Πέμπτη Λεωφόρος, Νέα Υόρκη

Εκεί επίσης βρίσκονται καταστήματα των πιο διάσημων και πολυτελών εταιρειών μόδας, καλλωπισμού και κοσμημάτων όπως Louis Vuitton, Tiffany & Co, Gucci, Prada, Cartier, Omega, Chanel, Nike, Rolex, Bvlgari, NBA Store, Sephora και άλλα. Τη δέκατη θέση στη λίστα των Cushman & Wakefield για το έτος 2018 κατέχει το εμπορικό κέντρο της Πρωτεύουσας της Αυστρίας, της Βιέννης, που είναι ο δρόμος Kohlmarkt.



Εικόνα 7 Kohlmarkt, εμπορικός δρόμος στη Βιέννη

Το κόστος ενοικίασης στην περιοχή αυτή ανέρχεται στα 4.740 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο ετησίως. Ο δρόμος αυτός στο παρελθόν φιλοξενούσε παγκόσμιους και βασιλικούς προμηθευτές ενώ σήμερα φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό καταστημάτων μεγάλων πολυτελών εταιρειών. Εκεί βρίσκονται καταστήματα εταιρειών ελβετικών ρολογιών, γαλλικοί οίκοι όπως Dior, Chanel, υπερπολυτελή καταστήματα των οίκων Gucci, Fendi, Giorgio Armani. Επίσης πολύ γνωστοί οίκοι βρίσκονται στους εγγύς δρόμους παραπλεύρως της Kohlmarkt. (www.wien.info, χ.χ.)

3 Παρουσίαση Υποδείγματος

3.1 Επιλογή μεθόδου

Ο προσδιορισμός των τοπικών αγορών έχει ως προϋπόθεση την ανάλυση της επίδρασης που ασκεί το κάθε ακίνητο στα γειτονικά του. Η ανάλυση της επίδρασης, δηλαδή του πρώτου νόμου της γεωγραφίας του Tobler (σελ. 234) πως στο γεωγραφικό χώρο οτιδήποτε ασκεί επίδραση σε οτιδήποτε άλλο, ισοδυναμεί με την ανάλυση της χωρικής αλληλεξάρτησης-αλληλεπίδρασης. Οικονομετρικά, η χωρική αλληλεξάρτηση αναλύεται με τη χωρική αυτοσυσχέτιση.

Το κεντρικό ζήτημα στη μελέτη της χωρικής αλληλεξάρτησης είναι ο προσδιορισμός των σημείων του χωρικού συστήματος που ασκούν επιδράσεις στο κάθε φορά εξεταζόμενο σημείο. Με άλλα λόγια ζητείται να οριστεί η γειτονιά ενός σημείου ή τους πλησιέστερους γείτονες λαμβάνοντας υπόψη τον Tobler. Η μελέτη της χωρικής αλληλεξάρτησης προϋποθέτει την ρητή αριθμητική απεικόνιση του γεωγραφικού χώρου. Τεχνικά αυτό γίνεται με την κατασκευή τετραγωνικών μητρών χωρικών σταθμίσεων. Τα στοιχεία των μητρών απεικονίζουν την επίδραση που ασκεί το στοιχείο της στήλης στο στοιχείο της γραμμής. Εν γένει όμως, δεν υπάρχει κοινά αποδεκτή μέθοδος για την αριθμητική-μαθηματική απεικόνιση των σχέσεων χωρικής αλληλεξάρτησης. Οι Cliff και Ord διατύπωσαν την θεωρία της χωρικής αυτοσυσχέτισης κατασκευάζοντας γενικευμένες μήτρες χωρικών σταθμίσεων (Anselin σελ. 16).

Η χωρική αυτοσυσχέτιση ή παλινδρόμηση εξειδικεύεται είτε ως χωρική αυτοσυσχέτιση (simultaneous autoregression - SAR), είτε ως υπό συνθήκη χωρική αλληλεξάρτηση (conditional auto regression - CAR). Η εξειδίκευση SAR είναι περισσότερο κατάλληλη έναντι της CAR και χρησιμοποιείται περισσότερο, επειδή επιτρέπει η μήτρα σταθμίσεων να μην είναι συμμετρική.

Η επιλογή αυτή δεν επηρεάζει την ουσία της ανάλυσης και του στατιστικού ελέγχου, έχει όμως νόημα στην εκτίμηση και στα στατιστικά του υποδείγματος, καθώς οι δύο εξειδικεύσεις έχουν διαφορετικούς εκτιμητές. Ο Ripley(σελ. 90) τονίζει ότι σε πεπερασμένους γεωγραφικούς χώρους ($n < \infty$), όπως εδώ, οι δύο εξειδικεύσεις είναι ισοδύναμες. Ομοίως την ισοδυναμία των παραδοχών δείχνει ο Cressie (σελ. 409) . Επιπλέον σημειώνει ότι στις οικονομετρικές εφαρμογές ως παραδοχή για την περιγραφή του γεωγραφικού χώρου χρησιμοποιείται κατά κανόνα η SAR (Cressie, σελ. 410). Θεωρεί γενικά, πως η SAR είναι ο πλέον κατάλληλος τρόπος να μετατρέπεται σε στοχαστική μια προσδιοριστική σχέση. Τέλος τονίζει όμως το ζήτημα της ερμηνείας των παραμέτρων. Σε αυτό το πνεύμα ο Anselin ορίζει συγκεκριμένα πως η μηδενική υπόθεση είναι η παραδοχή χωρικής ανεξαρτησίας ενώ η εναλλακτική υπόθεση σημαίνει χωρική εξάρτηση. Η ορθή χωρική εξειδίκευση, δηλαδή η μήτρα χωρικών σταθμίσεων και κατά επέκταση η εξειδίκευση της χωρικής αλληλεξάρτησης, μεγιστοποιεί την δύναμη του κριτηρίου ελέγχου η οποία επηρεάζεται σε περίπτωση ατελούς χωρικής απεικόνισης. Ωστόσο, η επίδραση της ατελούς χωρικής απεικόνισης

δεν είναι τόσο σημαντική όσο η εσφαλμένη συναρτησιακή εξειδίκευση του υποδείγματος.

Ο Anselin (σελ. 21 και επ.) τονίζει ότι η κατασκευή της μήτρας χωρικών σταθμίσεων πρέπει να γίνεται με σύνεση και απαραίτητως να είναι σύμφωνη με τη θεωρία της χωρικής αλληλεξάρτησης. Η μήτρα χωρικών σταθμίσεων πρέπει να προκύπτει άμεσα από τη χωρική θεωρία και να μην είναι κατασκευασμένη κατά περίπτωση. Τέτοια κατασκευή δίνει εννοιολογικό περιεχόμενο στους ελέγχους υποθέσεων των οικονομετρικών υποδειγμάτων. Η κατασκευή της μήτρας χωρικών σταθμίσεων απεικονίζει στο χώρο των μητρών τα πεπερασμένα γεωγραφικά σημεία που πρόκειται να αναλυθούν. Με άλλα λόγια δημιουργούμε ένα χωρικό κάναβο, όπου ολόκληρος ο γεωγραφικός χώρος είτε διαιρείται εξαντλητικά σε γεωγραφικές ενότητες χωρίς επικαλύψεις, ή λαμβάνονται σημειακές μετρήσεις σύμφωνα με κάποιο δειγματοληπτικό σχέδιο. Ο Cressie ορίζει τον χωρικό κάναβο ως την απεριθμίσιμη συλλογή/σύνολο γεωγραφικών ενοτήτων θέσεων ή σημείων (Cressie 385-386). Οι (χωρικοί) κάναβοι διακρίνονται σε Γεωμετρικούς ή Τυχαίους. Οι πρώτοι (γεωμετρικοί) προκύπτουν συνήθως από σχεδιαζόμενα πειράματα ή από σχήματα συστηματικής δειγματοληψίας και έχουν κάποιο συγκεκριμένο και ίδιο για όλες τις ενότητες γεωμετρικό - γεωγραφικό σχήμα. Οι γεωμετρικοί χωρικοί κάναβοι είναι το ανάλογο των χρονολογικών σειρών σε δύο διαστάσεις. Οι τυχαίοι κάναβοι αντιστοιχούν σε πειράματα-γεγονότα που παρατηρούνται στο γεωγραφικό χώρο και από στατιστική άποψη είναι το αποτέλεσμα χωρικών τυχαίων σημειακών ανελίξεων (Ripley 78). Θεωρητικά Σχήματα/Υποδείγματα Χωρικής αυτοσυσχέτισης μπορούν να εξειδικευθούν και για τους τυχαίους χωρικούς κανάβους.

Τα χωρικά δεδομένα, δηλαδή οι γεωγραφικές παρατηρήσεις (ακίνητα προβολής) μετασχηματίζονται σε χωρικές σταθμίσεις μεταξύ άλλων με τη χρησιμοποίηση μέτρων απόστασης ή διαγραμμάτων Voronoi. Ο γεωγραφικός χώρος μπορεί να απεικονισθεί σε κανάβους με τη δημιουργία διαγραμμάτων Voronoi. Έτσι, η αλληλεξάρτηση ταυτίζεται με τη γειτνίαση όπου λόγου χάριν γειτονικά σημεία θεωρούνται εκείνα που τα πολύγωνα Voronoi έχουν κοινή ακμή. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετρική απόστασης και να απεικονισθεί η αλληλεξάρτηση σε κανάβους όπως προτείνει ο Fotheringham. Να διαιρεθεί ο γεωγραφικός χώρος με ανάλυση συστάδων. Συνηθισμένες μετρικές απόστασης είναι η Ευκλείδεια, η Manhattan ή city-block και η γενίκευση αυτής η Minkowski.

Η δημιουργία γειτονιάς βασίζεται στη λογική του πρώτου νόμου της Γεωγραφίας του Tobler. Όλα τα πράγματα στο χώρο σχετίζονται με όλα, αλλά αυτά που είναι πλησιέστερα σχετίζονται περισσότερο. Συνεπώς η απόσταση πρέπει να μειώνει την αλληλεξάρτηση ανάμεσα σε δύο ακίνητα όσο πιο απομακρυσμένα είναι και να την αυξάνει όσο πλησιέστερα κείνται. Ο Fotheringham προτείνει ως γεωγραφική στάθμιση

συνάρτηση της μορφής, $w_{ij} = e^{-\frac{1}{2}(d_{ij}/b)}$ όπου d_{ij} , είναι η επιλεγείσα μετρική απόστασης. (σελ. 45) και b είναι παράγων κλίμακας συνήθως η τυπική απόκλιση των αποστάσεων. Στη διπλωματική στη θέση του εύρους κανονικοποίησης κύμανσης χρησιμοποιείται η τοπική απόκλιση των αποστάσεων από κάθε ακίνητο.

Η συνάρτηση πιθανοφάνειας για την εκτίμηση των παραμέτρων του υποδείγματος χωρικής αυτοσυσχέτισης SAR στη διπλωματική εργασία δίνεται από την σχέση:

$$L = -\frac{n}{2} \ln 2\pi\sigma^2 + \frac{1}{2} \ln |(I - S')(I - S)| - \frac{1}{2\sigma^2} (Z - \mu)' (I - S)(Z - \mu)$$

Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως η ανωτέρω πιθανοφάνεια αριστοποιείται αριθμητικά καθώς δεν υπάρχουν αναλυτικοί εκτιμητές των παραμέτρων ρ , μ και σ^2 .

Τέλος πρέπει να σημειωθεί πως σύμφωνα με τον Ripley (σελ. 90), το υπόδειγμα της χωρικής αυτοσυσχέτισης είναι ειδική περίπτωση του υποδείγματος χωρικής παλινδρόμησης. Συγκεκριμένα στο υπόδειγμα $(I - S)(Z - \mu) = \varepsilon$ θεωρεί πως το μ , η εξωγενής μεταβλητή, είναι ο γραμμικός συνδυασμός $X\beta$. Στη διπλωματική εργασία η μήτρα των ερμηνευτικών μεταβλητών X αποτελείται μόνο από το διάνυσμα των μονάδων.

Στον τύπο: $(I - S)(Z - \mu) = \varepsilon$ εφαρμόζεται η επιμεριστική ιδιότητα και διαδοχικά διαμορφώνεται ως εξής:

$$(I - S)(Z - \mu) = \varepsilon$$

$IZ - I\mu - SZ + S\mu = \varepsilon$ όμως I είναι η μοναδιαία μήτρα επομένως:

$$Z - \mu - SZ + S\mu = \varepsilon$$

$$Z = \mu + SZ - S\mu + \varepsilon$$

$$Z = \mu + S(Z - \mu) + \varepsilon$$

Το S δηλώνει την επίδραση του χώρου στις μεταβλητές, δηλαδή είναι: $S = \rho W$

Εδώ έχουν ληφθεί υπόψη οι αποκλίσεις από τους μέσους όρους δηλαδή:

$$Z - \mu = S(Z - \mu) + \varepsilon \text{ δηλαδή}$$

$Y = \rho WY + \varepsilon$ (αφού $Y = Z - \mu$ και $S = \rho W$) η οποία είναι η συνάρτηση που τελικά θα εκτιμηθεί.

Επιλέγεται για τον προσδιορισμό των τοπικών αγορών η χρήση του αλγόριθμου PAM (Partitioning around medoid) στον οποίο όπως έχει αναφερθεί μια τοπική αγορά εκπροσωπείται από ένα πυρήνα. (Ng, Raymond, & Han, 1994)

Στον αλγόριθμο μετά από την εύρεση k πυρήνων, οι k στον αριθμό τοπικές αγορές κατασκευάζονται με την ανάθεση κάθε ενός ακινήτου στον κοντινότερο πυρήνα.

Αναλυτικά η διαδικασία είναι η εξής:

Αρχικά, ένα τυχαίο σύνολο K ακινήτων επιλέγεται ώστε να είναι το σύνολο των πυρήνων. Μετά, σε κάθε βήμα, όλα τα ακίνητα εκτός από τα επιλεγμένα ακίνητα – πυρήνες του εισαγμένου δείγματος εξετάζονται ένα προς ένα ώστε να αποφασισθεί

εάν θα πρέπει να υπάρξουν νέοι πυρήνες. Ο αλγόριθμος επιλέγει το νέο σύνολο των πυρήνων (medoids) που βελτιώνει την συνολική ποιότητα της ομαδοποίησης σε τοπικές αγορές (clustering) και αντικαθιστά με αυτά το προηγούμενο σύνολο των πυρήνων (medoids). (Varghese, Jacob, & Unnikrishnan, 2014)

Για κάθε site προσδιορίζονται τα 40 κοντινότερα σε αυτό sites. Σημειώνεται εδώ, πως λαμβάνονται υπόψη τα sites δηλαδή κάθε διαφορετική θέση και όχι απλά κάθε διαφορετικό ακίνητο προκειμένου να απαλειφθούν περιπτώσεις οριζόντιων ιδιοκτησιών.

3.2 Επιλογή συνάρτησης απόστασης

Όπως έχει ήδη γίνει εκτενής ανάλυση, σε μια γειτονιά αντιστοιχίζονται ακίνητα που έχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ τους και διαφοροποιούνται από τα ακίνητα που ανήκουν στις γειτονιές με τις οποίες συνορεύουν. Για την ομαδοποίηση απαιτείται ο προσδιορισμός της ομοιότητας μεταξύ των ακινήτων η οποία καθορίζεται από τις μεταξύ τους αποστάσεις. Οι μεταξύ τους αποστάσεις μπορούν να υπολογισθούν από διαφορετικούς τύπους αποστάσεων όπως:

Η ευκλείδεια απόσταση η οποία αποτελεί την πιο διαδεδομένη μετρική απόστασης, και είναι η γεωμετρική απόσταση των στοιχείων στον πολυδιάστατο χώρο, δηλαδή η τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων των διαφορών των τιμών των μεταβλητών με τύπο υπολογισμού:

$$d_{12} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Η Τετραγωνική Ευκλείδεια απόσταση η οποία χρησιμοποιείται προκειμένου να δοθεί μεγαλύτερο βάρος σε στοιχεία απομακρυσμένα μεταξύ τους. Έτσι δίνεται δηλαδή σταδιακά μεγαλύτερη βαρύτητα στην ανομοιογένεια των αντικειμένων που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση, με τύπο υπολογισμού:

$$d_{ij} = \sum (x_{ij} - x_{ik})^2$$

Η Τετραγωνική Ευκλείδεια απόσταση έχει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως ότι η απόσταση μεταξύ δύο στοιχείων δεν επηρεάζεται με την προσθήκη νέων στοιχείων στην ανάλυση, παρόλα αυτά ένα σημαντικό μειονέκτημα της βρίσκεται στο γεγονός ότι οι αποστάσεις επηρεάζονται ιδιαίτερα από τις διαφορές στην κλίμακα μεταξύ των διαστάσεων.

Επίσης η απόσταση Manhattan ή νορμική ταξί. Νορμική ταξί ονομάζεται έτσι επειδή είναι η απόσταση που διανύει ένα αυτοκίνητο σε μια πόλη που ορίζεται από οικοδομικά τετράγωνα (εάν δεν υπάρχουν μονόδρομοι). Απόσταση Manhattan ονομάζεται καθώς προσομοιάζει την απόσταση μεταξύ δύο σημείων στην περιοχή του Manhattan της Νέας Υόρκης, όπου αυτή ισοδυναμεί με τον αριθμό των οικοδομικών τετραγώνων που θα πρέπει να διανυθούν στις κατευθύνσεις Βόρεια-Νότια και Ανατολικά-Δυτικά.

Τα αποτελέσματα της Απόστασης Manhattan είναι παρόμοια με αυτά της Ευκλείδειας, με την διαφορά ότι μειώνονται οι επιδράσεις των διαφορών των ακραίων τιμών καθώς δεν υψώνονται στο τετράγωνο.

$$d_{ij} = \sum |x_{ij} - x_{ik}|$$

Άλλοι τύποι αποστάσεων είναι η απόσταση Chebychev, το ποσοστό ομοιότητας, η μέση ευκλείδεια απόσταση, η απόσταση των Bray-Curtis, ο Συντελεστής Canberra, η Απόσταση του Minkowski, η Απόσταση Mahalanobis, η απόσταση του Pearson, η τετραγωνική απόσταση του Pearson και άλλες.

Στην διαδικασία που ακολουθήθηκε χρησιμοποιήθηκε η ευκλείδεια απόσταση, δηλαδή $d_{12} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$.

Επιλέγεται η ευκλείδεια απόσταση γιατί μας ενδιαφέρει ο κύκλος επιρροής του ακινήτου, έναντι της μετάβασης σε αυτό. Άλλωστε είναι απομακρυσμένα.

Επίσης η ευκλείδεια απόσταση είναι αριθμητικά πιο εύκολη στον υπολογισμό και πιο αντιληπτή ως προ την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η τυπική απόκλιση μπορεί να πάρει τιμές από 0 έως $+\infty$.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τυπική απόκλιση το D είναι κοντά στο 1.

Δηλαδή τόσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση.

Όσο μεγαλύτερη είναι η διακύμανση τόσο πιο μεγάλη είναι η απόσταση μεταξύ των ακινήτων.

Συνάρτηση απόστασης

$$D_{ij} = e^{-\frac{d_{ij}}{\text{std}(i,.)}}$$

Όπου d_{ij} : είναι η απόσταση μεταξύ δύο σημείων-ακινήτων.

Αυτό που πρέπει να προσδιοριστεί είναι η επίδραση του κάθε site στα υπόλοιπα, αλλά και η επίδραση του χώρου σε κάθε σημείο.

Αν οι επιδράσεις που ασκεί ο χώρος σε κάθε σημείο είναι θετικές τότε έχουμε τοπική αγορά τύπου πιάτσας. Δηλαδή στα ακίνητα γύρω από το ανώτερο ακίνητο ασκείται θετική επίδραση από αυτό.

Σε αντίθετη περίπτωση η τοπική αγορά είναι τύπου mall. Δηλαδή, υπάρχει ένα ακίνητο που ξεχωρίζει και τα υπόλοιπα γύρω του είναι χαμηλής ποιότητας, δεν ασκεί θετική επίδραση στα γύρω ακίνητα αλλά αρνητική.

Το κυρίαρχο ακίνητο, δηλαδή το site το οποίο είτε θα ασκεί θετική επίδραση στα γύρω του είτε αρνητική είναι εκείνο το οποίο ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στα υπόλοιπα site από ότι κάθε site που είναι γύρω του στα υπόλοιπα.

Στο επόμενο στάδιο προσδιορίζονται και οι τοπικές γειτονιές δηλαδή ποια ακίνητα από όσα δεν είναι κυρίαρχα ανήκουν στην τοπική αγορά που διαμορφώνεται από το κοντινότερό τους κυρίαρχο.

4 Δεδομένα

4.1 Δεδομένα

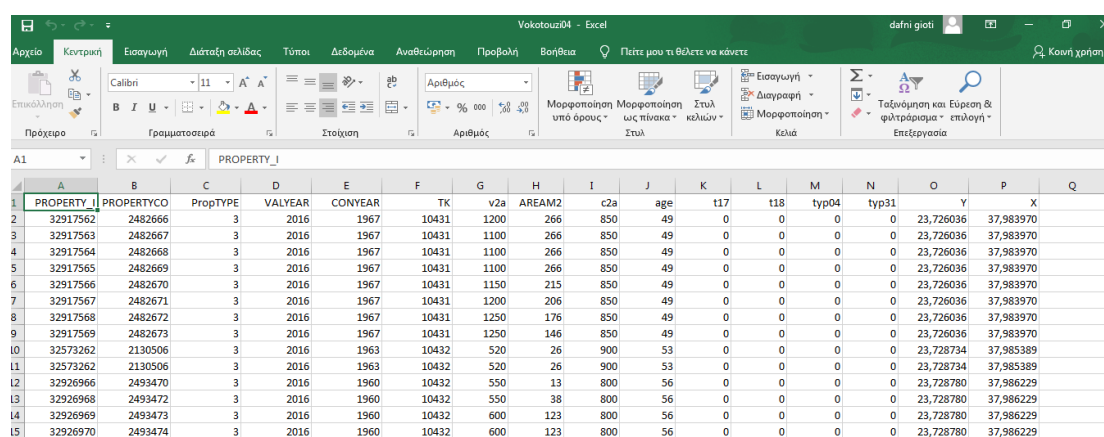
Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η δοκιμή του μοντέλου που παρουσιάστηκε έχει ληφθεί υπόψη ένα δείγμα ακινήτων. Όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα χρησιμοποιήθηκαν αξίες για 924 ακίνητα οι οποίες εκτιμήθηκαν για το έτος 2017.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το υπόδειγμα πραγματοποιείται για κτίρια γραφείων, για εμπορικά ακίνητα καθώς και για κτίρια γραφείων και καταστημάτων στην περιοχή της Αττικής. Σημειώνεται επίσης πως για τον αλγόριθμο χρησιμοποιήθηκαν 487 διαφορετικές τοποθεσίες των ακινήτων, καθώς σε μια τοποθεσία μπορεί να βρίσκονται διαφορετικές ιδιοκτησίες.

Δείγμα ακινήτων (2017)	
ΕΙΔΟΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ
ΓΡΑΦΕΙΟ	418
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	409
ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ-ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	97
ΣΥΝΟΛΟ	924

Πίνακας 1 Βασικά στοιχεία δείγματος

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εικόνα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή του μοντέλου. Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων έχουν δοθεί από Εμπορικές Τράπεζες. Σημειώνεται, πως χρησιμοποιήθηκαν οι εγγραφές που αφορούν εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν το έτος 2017.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
PROPERTY_ID	PROPERTY_ICO	PropTYPE	VALYEAR	CONYEAR	TK	v2a	AREAM2	c2a	age	t17	t18	typ04	typ31	Y	X	
32917562	2482666	3	2016	1967	10431	1200	266	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917563	2482667	3	2016	1967	10431	1100	266	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917564	2482668	3	2016	1967	10431	1100	266	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917565	2482669	3	2016	1967	10431	1100	266	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917566	2482670	3	2016	1967	10431	1150	215	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917567	2482671	3	2016	1967	10431	1200	206	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917568	2482672	3	2016	1967	10431	1250	176	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32917569	2482673	3	2016	1967	10431	1250	146	850	49	0	0	0	0	23,726036	37,983970	
32573262	2130506	3	2016	1963	10432	520	26	900	53	0	0	0	0	23,728734	37,985389	
32573262	2130506	3	2016	1963	10432	520	26	900	53	0	0	0	0	23,728734	37,985389	
32926966	2493470	3	2016	1960	10432	550	13	800	56	0	0	0	0	23,728780	37,986229	
32926968	2493472	3	2016	1960	10432	550	38	800	56	0	0	0	0	23,728780	37,986229	
32926969	2493473	3	2016	1960	10432	600	123	800	56	0	0	0	0	23,728780	37,986229	
32926970	2493474	3	2016	1960	10432	600	123	800	56	0	0	0	0	23,728780	37,986229	

Πίνακας 2 Εικόνα της βάσης δεδομένων

Για κάθε εγγραφή δίνεται ο τύπος του ακινήτου. Δηλαδή στη στήλη c αναγράφεται ο κωδικός του τύπου για κάθε ακίνητο. Ο κωδικός 3 είναι καταχωρημένος για ακίνητα που είναι γραφεία, 4 για καταστήματα και 31 για κτίρια γραφείων και επαγγελματικά ακίνητα.

Στις επόμενες δύο στήλες είναι καταχωρημένες οι ημερομηνίες εκτίμησης και κατασκευής για κάθε ακίνητο, ο ταχυδρομικός κώδικας, η τιμή ανά τετραγωνικό

μέτρο για κάθε ακίνητο, το εμβαδό, η ηλικία κάθε ακινήτου στο έτος κατά το οποίο γίνεται η εκτίμηση, καθώς και η θέση του ακινήτου από τις συντεταγμένες x , δηλαδή το γεωγραφικό μήκος και y , το τετραγωνικό πλάτος.

Με τη βοήθεια του λογισμικού Mapinfo κάθε εγγραφή ακινήτου από τη βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται αποτυπώνεται στο χάρτη όπως φαίνεται ακολούθως.

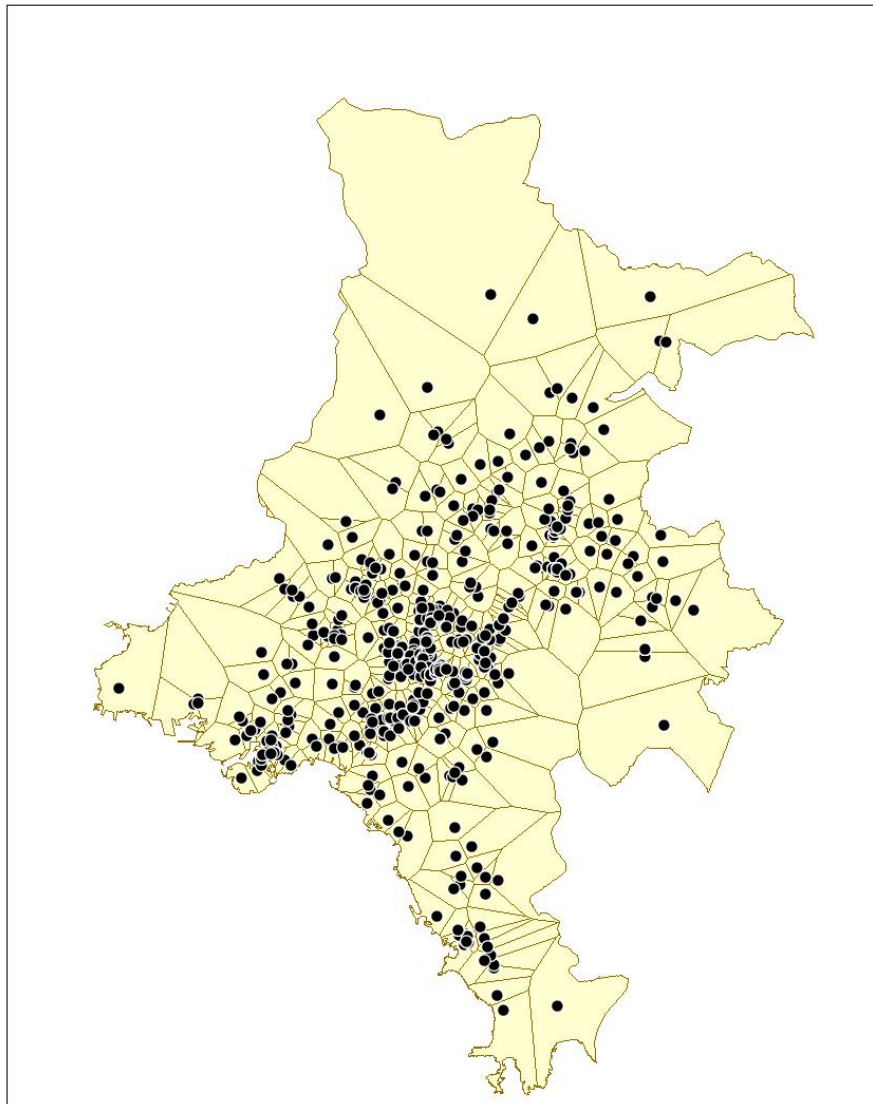


Figure 1 Αποτύπωση δεδομένων στο χάρτη

Όπως έχει αναλυθεί διεξοδικά στην παρουσίαση του μοντέλου, ο γεωγραφικός χώρος διαμερίζεται χαρτογραφικά με τη χρησιμοποίηση των διαγραμμάτων Voronoi. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και από τον χάρτη γειτονικά είναι τα ακίνητα εκείνα που τα πολύγωνα Voronoi έχουν κοινή ακμή.

Με το λογισμικό SPSS Statistics και για τα διαθέσιμα δεδομένα της βάσης δεδομένων υπολογίστηκαν στατιστικά μέτρα όπως ο μέσος και η τυπική απόκλιση για την τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο, για την επιφάνεια, την ηλικία των ακινήτων για κάθε κατηγορία ακινήτων που μελετάμε.

Το SPSS Statistics είναι ένα πακέτο λογισμικού που χρησιμοποιείται για στατιστική ανάλυση. Είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης στην κοινωνική επιστήμη. Χρησιμοποιείται επίσης από ερευνητές της αγοράς, ερευνητές υγείας, εταιρείες έρευνας, εταιρείες μάρκετινγκ, για εξόρυξη δεδομένων και άλλους σκοπούς.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα μέτρα κεντρικής τάσης για τα διαθέσιμα δεδομένα.

Μέτρα κεντρικής τάσης						
	ΤΙΜΗ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟΥ		ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ		ΗΛΙΚΙΑ ΑΚΙΝΗΤΟΥ	
ΕΙΔΟΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ	Μέσος	Τυπική απόκλιση	Μέσος	Τυπική απόκλιση	Μέσος	Τυπική απόκλιση
ΓΡΑΦΕΙΟ	1121	487	164	217	25	17
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	1679	1801	139	206	33	16
ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	1391	1070	2169	3701	26	23
ΣΥΝΟΛΟ	1397	1315	363	1359	29	17

Πίνακας 3 Μέτρα κεντρικής τάσης

Παρατηρείται πως για τα κτίρια καταστημάτων η τυπική απόκλιση (1801) είναι κοντά στον μέσο (1679). Άρα ο Συντελεστής Μεταβλητότητας, προσδιορίζεται στο 1,072. Ενώ ο Συντελεστής Μεταβλητότητας για την τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο για τα κτίρια γραφείων προσδιορίζεται στο 0,43.

Αυτό συμβαίνει γιατί η τυπική απόκλιση για τα δεδομένα που αφορούν τα κτίρια γραφείων είναι μικρή σε σχέση με των καταστημάτων, και σημαίνει πως η διασπορά είναι μικρότερη για τα κτίρια γραφείων και το δείγμα των ακινήτων αυτών είναι περισσότερο ομοιογενές σε σχέση με αυτό που αφορά τα κτίρια καταστημάτων. Οι μεγάλες τυπικές αποκλίσεις, δηλώνουν δηλαδή, πως οι πιθανές τιμές ανά τετραγωνικό μέτρο για τα ακίνητα απλώνονται πάνω από ένα ευρύτερο φάσμα τιμών.

Βάσει όμως της τιμής του Συντελεστή μεταβλητότητας για την ηλικία των ακινήτων, παρατηρείται ότι για τα κτίρια γραφείων προσδιορίζεται στο 0,68 και για τα καταστήματα στο 0,48, δηλαδή το δείγμα είναι ομοιογενές και για τις δύο κατηγορίες ακινήτων η διασπορά είναι μικρή. Αυτό συμβαίνει γιατί η τυπικές αποκλίσεις είναι μικρές και πιο κοντά στο μέσο όρο του συνόλου.

Ακόμη περισσότερα στοιχεία για την ποιότητα και τα χαρακτηριστικά του δείγματος ακινήτων που επεξεργάστηκαν για το υπόδειγμα, δίνει ο πίνακας των Μέτρων

κεντρικής θέσης. Τα αποτελέσματα αυτά έχουν επίσης υπολογισθεί με το πρόγραμμα SPSS Statistics.

Μέτρα κεντρικής θέσης									
	ΤΙΜΗ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟΥ			ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ			ΗΛΙΚΙΑ ΑΚΙΝΗΤΟΥ		
ΕΙΔΟΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%
ΓΡΑΦΕΙΟ	800	1011	1400	36	80	184	12	21	39
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	710	1141	1829	43	84	168	24	30	44
ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	742	1027	1620	552	1222	2105	11	19	36
ΣΥΝΟΛΟ	775	1037	1532	42	93	248	13	26	42

Πίνακας 4 Μέτρα κεντρικής θέσης

Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν τα συμπεράσματα για την ομοιογένεια του δείγματος.

Συγκεκριμένα ως προς το χαρακτηριστικό τη ηλικίας των ακινήτων παρατηρείται ότι το 75% των κτιρίων γραφείων είναι παλαιότερα των 12 ετών ενώ το 25% είναι παλαιότερα των 39 ετών ενώ για τα καταστήματα το εύρος είναι μικρότερο. Το 75% των κτιρίων καταστημάτων είναι παλαιότερα των 24 ετών και το μισό πλήθος είναι παλαιότερο των 30 ετών. Παρατηρείται δηλαδή ότι η ηλικία της πλειοψηφίας των ακινήτων του δείγματος είναι κοντά σε μια τιμή όπως επιβεβαιώνεται και από την τιμή της τυπικής απόκλισης.

Ως προς την τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο των ακινήτων έχει ήδη αποδειχθεί ότι το δείγμα για τα κτίρια καταστημάτων είναι ανομοιογενές. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις τιμές που παίρνουν τα μέτρα κεντρικής θέσης. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι το 25% των κτιρίων αυτών έχουν εκτιμώμενη τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο έως 710 ευρώ ενώ για το 25% των ακριβότερων κτιρίων καταστημάτων η τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο εκτιμάται άνω των 1829 ευρώ. Αυτό σημαίνει ότι το 25% του δείγματος για τα κτίρια καταστημάτων έχει τόσο μεγάλη εκτιμώμενη τιμή που επηρεάζει το δείγμα και το κάνει περισσότερο ανομοιογενές. Υπάρχουν δηλαδή καταστήματα με πολύ υψηλές τιμές και καταστήματα με πολύ χαμηλές τιμές.

5 Εφαρμογή

5.1 Αλγόριθμος Χωρικής Αυτοσυσχέτισης

Για την επίλυση του προβλήματος η συγγραφή του αλγόριθμου έγινε στο πρόγραμμα gauss. Το gauss είναι μια γλώσσα προγραμματισμού αρκετά χρήσιμη στις οικονομικές και στατιστικές εφαρμογές. Διαφέρει από άλλες γενικές γλώσσες προγραμματισμού όπως η C++ ή η Fortran, γιατί χρησιμοποιεί ως βασικό του στοιχείο διανύσματα και μήτρες και κατά συνέπεια ο χειρισμός τους μπορεί να γίνει με την ευκολία που μεταχειρίζεται κανείς τους αριθμούς στην άλγεβρα. Η πρακτική αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην οικονομετρία, την στατιστική και οικονομικές εφαρμογές που στηρίζονται στην γραμμική άλγεβρα. Εκτός από αυτό το gauss μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιλύσει δύσκολα προβλήματα όπως η επίλυση συστημάτων μη γραμμικών εξισώσεων, εκτίμηση υποδειγμάτων με την μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας, προσομοίωση στοχαστικών συστημάτων κλπ με άμεσο και εύκολο τρόπο καθώς και να συνδυάσει τις παραπάνω εργασίες με αποτελεσματικό τρόπο. Έτσι πχ μπορούμε να έχουμε ένα πρόγραμμα του gauss που ακολουθιακά επιλύει μη γραμμικές εξισώσεις, τροφοδοτεί τα αποτελέσματα στην διεξαγωγή μιας προσομοίωσης και περιλαμβάνει όλη αυτή την εργασία σε μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία. Ένα τέτοιο πρόγραμμα gauss δεν υπερβαίνει τις δέκα γραμμές αν οι απαραίτητες υπο-ρουτίνες είναι διαθέσιμες.

```
=====
                        ML regression estimates
=====
CMLMT Version 2.0.10
=====
return code =      0
normal convergence
Log-likelihood      -7860.84
Number of cases      924
Covariance of the parameters computed by the following method:
ML covariance matrix
Parameters      Estimates      Std. err.      Est./s.e.      Prob.      Gradient
-----
rho[1,1]         0.7393         0.0474         15.582         0.0000         -0.0002
Correlation matrix of the parameters
1
Wald Confidence Limits
                        0.95 confidence limits
Parameters      Estimates      Lower Limit      Upper Limit      Gradient
-----
rho[1,1]         0.7393         0.6462         0.8324         -0.0002
Number of iterations      8
Minutes to convergence      0.19740
```

Μετά από την εφαρμογή του αλγόριθμου για το σύνολο των δεδομένων του υποδείγματος η τιμή της παραμέτρου ρ προσδιορίζεται ότι είναι $\rho=0.7393>0$. Άρα τα ακίνητα της περιοχής που εξετάζεται σχηματίζουν παραδοσιακές τοπικές αγορές τύπου «πιάτσας». Αυτό συμβαίνει επειδή τα κυρίαρχα ακίνητα κάθε τοπικής αγοράς επιδρούν θετικά στα γειτονικά τους. Επίσης παρατηρείται ότι το αποτέλεσμα αυτό

είναι στατιστικά σημαντικό ($\text{std. err}=0.0474<0.05$). Δηλαδή το αποτέλεσμα αυτό δεν προέκυψε τυχαία αλλά είναι συστηματικό.

5.2 Αναλυτικά Αποτελέσματα χωρικής αυτοσυσχέτισης

Ο αλγόριθμος εξεύρεσης του πυρήνα της κάθε γειτονιάς εφαρμόζεται για 487 εγγραφές ακινήτων του δείγματος τα οποία βρίσκονται στην Αττική. Αυτά τα ακίνητα είναι επαγγελματικά ακίνητα, εμπορικά καταστήματα και κτίρια γραφείων που βρίσκονται σε διαφορετικές θέσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί σε κάθε θέση (κτίριο) μπορεί να βρίσκεται παραπάνω από μία ιδιοκτησία, δηλαδή ένα ακίνητο του δείγματος μπορεί να βρίσκεται στο ίδιο κτίριο με ένα άλλο. Λόγου χάριν μπορεί στο ίδιο κτίριο να κείται ένα γραφείο και ένα κατάστημα.

Όταν ένα ακίνητο αποτελεί τον πυρήνα της φυσικής γειτονιάς στην οποία ανήκει τότε αναγράφεται στον πίνακα ο αριθμός 1 στην στήλη Πυρήνες (ή NeighCor στους συγκεντρωτικούς πίνακες), όπως φαίνεται και για τα ακίνητα που είναι πυρήνες στον παρακάτω πίνακα. Στους πίνακες δίνεται ο κωδικός της τοποθεσίας για τα σημεία, ο Ταχυδρομικός Κώδικας στην περιοχή όπου βρίσκονται, η θέση τους, δηλαδή Γεωγραφικό Μήκος και Γεωγραφικό Πλάτος, η επίδραση κάθε σημείου στα γειτονικά τους καθώς και η επίδραση του συστήματος σε αυτό.

αα	Τοποθεσία	ΤΚ	ΓΜ	ΓΠ	Επίδραση στο Γεωγ. σύστημα	επίδραση του γεωγραφικού συστήματος	απόκλιση από το Μ.Ο.	Μέλος	Πυρήνας
1	484	11523	23,7608	37,98724	64,66019	-35,05224	48,2686	1	484
2	485	16674	23,76484	37,85846	43,23178	1095,0407	53,33839	1	485
3	488	14231	23,75067	38,04277	45,27144	-226,7549	59,94679	1	488
4	491	15232	23,80661	38,01898	90,91034	606,1654	87,23101	1	491
5	493	17564	23,6998	37,94218	93,39638	132,40687	103,3384	1	493

Πίνακας 5 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα Πυρήνες

Για τα ακίνητα που είναι πυρήνες στις γειτονιές στις οποίες ανήκουν η τιμή της επίδρασης που ασκεί το ακίνητο στα γειτονικά του ($\hat{Y}_{hatx}$) καθώς και συνήθως η αναμενόμενη επίδραση του γεωγραφικού συστήματος σε αυτό ($\hat{Y}_{hat}$) είναι θετικές. Αυτό επιβεβαιώνει πως οι πυρήνες κάθε γειτονιάς ασκούν θετική επίδραση στο χώρο, στα ακίνητα που ανήκουν στην ίδια γειτονιά.

Όταν ένα ακίνητο αποτελεί μέλος μιας ομάδας ακινήτων, μιας γειτονιάς τότε αναγράφεται στον πίνακα ο αριθμός 0 στην στήλη Μέλος, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Για παράδειγμα, τα ακίνητα που βρίσκονται στη θέση 1 και στη θέση 2 αποτελούν μέλος της γειτονιάς στην οποία πυρήνας είναι τα ακίνητα που βρίσκονται στην θέση 589.

αα	Τοποθεσία	TK	ΓΜ	ΓΠ	Επίδραση στο Γεωγ. σύστημα	επίδραση του γεωγραφικού συστήματος	απόκλιση από το Μ.Ο.	Μέλος	Πυρήνας
1	1	11256	23,7372	38,00396	-659,311	-356,05	-1096,66	0	589
2	2	11253	23,73402	38,00428	-1001,66	-385,0464	-1096,66	0	589
3	3	15124	23,79527	38,04334	-1113,06	-85,22756	-1061,64	0	537
4	4	10551	23,72898	37,98279	-760,24	-275,3902	-1046,67	0	606
5	5	11253	23,73234	38,00474	-1008,14	-389,6569	-1046,67	0	589
6	6	10552	23,72545	37,98157	-473,307	-179,7911	-1046,66	0	606

Πίνακας 6 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα μέλη τοπικών αγορών

αα	Τοποθεσία	TK	ΓΜ	ΓΠ	Επίδραση στο Γεωγ. σύστημα	επίδραση του γεωγραφικού συστήματος	απόκλιση από το Μ.Ο.	Μέλος	Πυρήνας
1	484	11523	23,7608	37,98724	64,66019	-35,05224	48,2686	1	484
332	434	11523	23,76176	37,98747	-189,749	-43,54279	-146,662	0	484
337	442	11523	23,7615	37,99206	-74,8291	-29,81463	-110,245	0	484
2	485	16674	23,76484	37,85846	43,23178	1095,0407	53,33839	1	485
274	352	16674	23,76666	37,8549	-270,823	1079,3074	-353,655	0	485
3	488	14231	23,75067	38,04277	45,27144	-226,7549	59,94679	1	488
79	92	14231	23,74721	38,03618	-507,147	-257,4044	-796,662	0	488
96	113	14235	23,77488	38,03275	-391,67	-190,8158	-756,662	0	488
124	145	14234	23,76613	38,03878	-512,738	-168,1342	-696,662	0	488
176	210	14232	23,75209	38,02951	-390,563	-268,2014	-596,662	0	488
177	211	14231	23,7554	38,04537	-505,911	-202,8582	-596,662	0	488
275	354	14235	23,77435	38,03822	-212,54	-165,64	-351,636	0	488
302	389	14235	23,7749	38,03272	-142,061	-206,1508	-282,805	0	488
321	415	14234	23,76737	38,03789	-133,701	-175,2798	-196,662	0	488
348	460	14231	23,75626	38,04464	-36,9274	-195,8267	-44,236	0	488

Πίνακας 7 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Στοιχεία Τοπικών Αγορών

Έτσι, όπως φαίνεται στον Πίνακα το ακίνητο στην τοποθεσία 488, με γεωγραφικό μήκος 23,75064 και γεωγραφικό πλάτος 38,04277 αποτελεί τον πυρήνα της γειτονιάς στην οποία ανήκει. Συνολικά στην γειτονιά που διαμορφώνεται από τον πυρήνα αυτό ανήκουν ακόμα 9 ακίνητα. Όπως φαίνεται για τα ακίνητα αυτά συμπληρώνεται στον πίνακα ο αριθμός 0 στο κελί Μέλος, δηλαδή είναι απλά στοιχεία της γειτονιάς στην οποία ανήκουν, της οποίας ο πυρήνας είναι το ακίνητο του οποίου η θέση αναγράφεται στο κελί Πυρήνας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του αλγορίθμου για κάθε ένα από 39 ακίνητα του δείγματος σχηματίζεται και μια γειτονιά, στην οποία είναι τα μόνα μέλη.

αα	Τοποθεσία	TK	ΓΜ	ΓΠ	Επίδραση που ασκεί στο σύστημα	επίδραση του γεωγραφικού συστήματος στο σημείο	απόκλιση από το Μ.Ο.	Μέλος	Πυρήνας
110	669	18535	23,64826	37,94211	3553,221	-113,32949	3406,3561	1	669
58	582	18535	23,64948	37,94108	522,5686	-59,345955	572,4873	1	582
102	659	18533	23,65752	37,93647	1024,507	-73,323025	2236,2292	1	659
43	559	17563	23,70558	37,92408	100,5144	-25,149736	356,3384	1	559
103	660	10555	23,72421	37,97595	893,41	122,492511	2379,1342	1	660
94	641	10556	23,7283	37,97513	899,4125	404,580295	1418,3456	1	641
115	677	10557	23,73234	37,97463	3873,477	1296,90516	4828,3384	1	677
22	525	10557	23,73299	37,97366	168,0991	1389,67169	217,2178	1	525
114	674	10563	23,7333	37,97604	4011,18	1322,75314	3898,3384	1	674
88	627	10557	23,73354	37,97308	786,164	1342,02491	1103,3384	1	627
73	609	10671	23,736	37,97846	876,529	1270,30377	953,3384	1	609
33	543	10671	23,73627	37,97836	202,6537	1337,74657	303,3384	1	543
47	568	10673	23,73781	37,97924	217,6703	1373,85705	403,3384	1	568
79	616	10671	23,73783	37,97847	546,0734	1369,35317	1003,3384	1	616
90	634	10671	23,7383	37,97731	733,5263	1390,90977	1303,3384	1	634
78	615	10672	23,73895	37,9803	550,5254	1382,5927	1003,3384	1	615
104	661	10673	23,7403	37,97899	1576,279	1355,71899	2403,3384	1	661
23	526	10673	23,74201	37,97811	123,9894	1443,57579	218,8608	1	526
34	544	16675	23,74627	37,88346	235,8236	866,90814	303,3384	1	544
105	662	16674	23,75173	37,85989	2064,587	1100,82111	2473,2571	1	662
76	612	16674	23,75195	37,85927	818,8703	1130,36367	1003,3384	1	612
96	644	16674	23,75196	37,8618	1426,851	1099,5449	1517,5100	1	644
63	593	16674	23,75308	37,86091	663,9991	1114,6959	703,3384	1	593
36	548	11528	23,75338	37,97668	115,094	70,0277972	303,3384	1	548
25	528	16674	23,75372	37,86324	246,3506	1116,50418	229,1974	1	528
99	655	16674	23,75463	37,86052	1782,931	1095,72353	2027,8593	1	655
32	542	16452	23,75566	37,90166	138,2651	364,989779	300,2720	1	542
42	557	11526	23,76282	37,98596	442,3668	-69,956992	343,3384	1	557
28	536	15773	23,76427	37,97944	101,9389	-145,74871	268,3384	1	536
84	622	16673	23,77005	37,83745	388,0264	995,160333	1103,3384	1	622
100	657	15451	23,77589	38,00518	810,3617	60,8259568	2169,9902	1	657
89	632	15451	23,7759	38,0052	486,6788	85,0453404	1303,3384	1	632
81	619	15452	23,78068	38,0113	324,2136	-13,292809	1046,1809	1	619
74	610	14561	23,80907	38,07358	274,1124	277,384999	955,1330	1	610
67	602	14561	23,81065	38,07191	228,8844	281,91747	803,3384	1	602
77	614	15343	23,81248	38,01169	427,9073	110,554469	1003,3384	1	614
50	572	15126	23,82481	38,042	110,1304	93,364871	432,0141	1	572
37	552	15127	23,83027	38,05183	73,88772	334,2326	319,3118	1	552

Πίνακας 8 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα Μοναδικά Μέλη τοπικής Αγοράς

Στον παραπάνω πίνακα περιλαμβάνονται τα ακίνητα τα οποία είναι ο πυρήνας της περιοχής τους και αποτελούν μια γειτονιά από μόνα τους. Στη συστάδα, στη γειτονιά, στην οποία ανήκουν δεν περιλαμβάνονται άλλα ακίνητα από τη βάση δεδομένων. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα που δίνει ο αλγόριθμος, η επίδραση που ασκεί κάθε ένα από αυτά τα ακίνητα στα γειτονικά τους είναι θετική.

Οι παρακάτω πίνακες είναι αποτέλεσμα της ανάλυσης με την βοήθεια του προγράμματος SPSS για τα δεδομένα του δείγματος των ακινήτων. Ο πρώτος πίνακας υπολογισμού της Ανάλυσης Διακύμανσης της Απόκλισης από τη μέση τιμή

τετραγωνικού επιβεβαιώνει ότι το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό. Ότι δηλαδή η αγορά οργανώνεται σε τοπικές αγορές τύπου πιάτσας. Σύμφωνα με τους πίνακες παρατηρείται πως συνολικά 119 από τις 487 θέσεις ακινήτων είναι πυρήνες και οι υπόλοιπες 368 θέσεις ακινήτων αποτελούν μέλη των γειτονιών που διαμορφώνονται.

Οι τιμές των ακινήτων που αποτελούν τους πυρήνες των τοπικών αγορών είναι εξαιρετικά υψηλές σε σχέση με τα ακίνητα που δεν είναι πυρήνες. Τα κυρίαρχα ακίνητα των τοπικών αγορών επιδρούν θετικά στο συνολικό μέσο όρο της τιμής ανά τετραγωνικό μέτρο των ακινήτων (1195) ενώ τα υπόλοιπα έχουν εμφανώς αρνητική επίδραση.

Απόκλιση από μέση τιμή τετραγωνικού (ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ)					
	Αθροισμα τετραγώνων	B.E.	Μέσο τετραγωνικό σφάλμα	F	A
Ερμηνευόμενη	274224076	1	274224076	354.9	0.000
Ανερμήνευτη	374774366	485	772731		
Σύνολο	648998442	486			

Πίνακας 9 Απόκλιση από τη Μέση Τιμή/TM-Ανάλυση Διακύμανσης

Απόκλιση από τη μέση τιμή τετραγωνικού							
			95% Διάστημα εμπιστοσύνης				
	Πλήθος	Μέσος	Τυπική Απόκλιση	Κάτω όριο	Ανω όριο	Ελάχιστη	Μέγιστη
Ακίνητο στη γειτονιά	368	-551	281	-580	-522	-1097	303
Πυρήνας της γειτονιάς	119	1195	1712	884	1506	48	11670
Σύνολο	487	-125	1156	-227	-22	-1097	11670

Πίνακας 10 Απόκλιση από τη Μέση τιμή/TM

Οι δύο επόμενοι της Ανάλυσης Διακύμανσης αφορούν την επίδραση του γεωγραφικού συστήματος για τα σημεία. Οι πυρήνες ασκούν θετική επίδραση και παρασύρουν θετικά το μέσο όρο των τιμών του γεωγραφικού συστήματος.

Επίδραση από τη γειτονιά (ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ)					
	Αθροισμα τετραγώνων	B.E.	Μέσο τετραγωνικό σφάλμα	F	A
Ερμηνευόμενη	17660973	1	17660973	99.6	0.000
Ανερμήνευτη	85958287	485	177234		
Σύνολο	103619261	486			

Πίνακας 11 Επίδραση Γεωγραφικού Συστήματος-Ανάλυση Διακύμανσης

Επίδραση από τη γειτονιά (αναμενόμενη απόκλιση από τη μέση τιμή τετραγωνικού							
	Πλήθος	Μέσος	Τυπική Απόκλιση	95% Διάστημα εμπιστοσύνης			
				Κάτω όριο	Ανω όριο	Ελάχιστη	Μέγιστη
Ακίνητο στη γειτονιά	368	-110	350	-145	-74	-511	1405
Πυρήνας της γειτονιάς	119	334	590	226	441	-438	1444
Σύνολο	487	-1	462	-42	40	-511	1444

Πίνακας 12 Επίδραση από το γεωγραφικό σύστημα

Επίδραση στη γειτονιά (ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ)					
	Άθροισμα τετραγώνων	B.E.	Μέσο τετραγωνικό σφάλμα	F	A
Ερμηνευόμενη	132408734	1	132408734	242.3	0.000
Ανερμήνευτη	265033680	485	546461		
Σύνολο	397442414	486			

Πίνακας 13 Επίδραση σημείου στα γειτονικά του-Ανάλυση διακύμανσης

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα του πίνακα για την επίδραση που ασκεί κάθε ακίνητο στα γειτονικά του επιβεβαιώνεται η μορφή πιάτσας των τοπικών αγορών από τις τιμές αυτές. Επιβεβαιώνεται πως οι πυρήνες ασκούν θετική επίδραση στα γειτονικά τους ακίνητα ενώ τα υπόλοιπα όχι. Το αποτέλεσμα αυτό είναι στατιστικά σημαντικό.

Επίδραση στη γειτονιά							
	Πλήθος	Μέσος	Τυπική Απόκλιση	95% Διάστημα εμπιστοσύνης			
				Κάτω όριο	Ανω όριο	Ελάχιστη	Μέγιστη
Ακίνητο στη γειτονιά	368	-350	232	-374	-326	-1113	23
Πυρήνας της γειτονιάς	119	864	1442	602	1125	28	9447
Σύνολο	487	-53	904	-134	27	-1113	9447

Πίνακας 14 Επίδραση σημείου στα γειτονικά του

5.3 Χάρτες αποτελεσμάτων

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε μορφή χάρη χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό MapInfo. Το λογισμικό MapInfo είναι ένα Desktop Mapping σύστημα, το οποίο συνδέει δεδομένα με ψηφιακούς χάρτες και παρέχει τη δυνατότητα για τη διαχείριση και την ανάλυση των δεδομένων αυτών και με γεωγραφικό τρόπο.

Το MapInfo είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο χαρτογράφησης το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να εκτελεί σύνθετες γεωγραφικές αναλύσεις, όπως αναδιαμόρφωση, μεταφορά και απόθεση γεωγραφικών στοιχείων σε εφαρμογές, δημιουργία θεματικών χαρτών με έμφαση στα μοτίβα των δεδομένων. Το λογισμικό αυτό δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να εμφανίζει δεδομένα ως σημεία, όπως θεματικά σκιασμένες περιοχές, πίνακες πίτας ή ράβδων, κλπ.

Είναι δυνατή η εκτέλεση γεωγραφικών λειτουργιών όπως ανακατανομή, συνδυασμός και διαίρεση στοιχείων και προσωρινή αποθήκευση.

Δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να κάνει ερωτήματα σε σχέση με τα δεδομένα του και να έχει πρόσβαση σε απομακρυσμένα δεδομένα απευθείας από το πρόγραμμα. Για παράδειγμα, με το λογισμικό αυτό μπορεί να προσδιοριστεί ποιο υποκατάστημα μιας αλυσίδας καταστημάτων είναι το πλησιέστερο στους μεγαλύτερους πελάτες της εταιρείας, να υπολογίσει τις αποστάσεις μεταξύ πελατών και καταστημάτων, να αποτυπώσει δηλαδή μια οπτική απεικόνιση των δεδομένων στο χάρτη.

Πλέον περισσότερο από ποτέ είναι διαθέσιμες τεράστιες ποσότητες πληροφορίας.

Τα δεδομένα αφθονούν σε υπολογιστικά φύλλα, αρχεία πωλήσεων και αρχεία μάρκετινγκ. Όπως εκτιμάται, το 85% όλων των βάσεων δεδομένων περιέχει κάποιες γεωγραφικές πληροφορίες, όπως διευθύνσεις δρόμων, πόλεις, ταχυδρομικούς κώδικες ή ακόμη και αριθμούς τηλεφώνου με κωδικούς περιοχής. Η αποτύπωση δεδομένων σε χάρτη μέσω του υπολογιστή μπορεί να βοηθήσει το χρήστη να δει τα πρότυπα και τις σχέσεις στη μάζα των πληροφοριών γρήγορα και εύκολα. (Pitney Bowes Software Inc)

Στον πρώτο χάρτη που φαίνεται παρακάτω το MapInfo αποτυπώνει στο χάρτη του Νομού Αττικής τη θέση του κάθε ακινήτου της βάσης δεδομένων που επεξεργαζόμαστε. Με διαφορετικό χρώμα ορίζονται οι διαφορετικές τοπικές αγορές που διαμορφώνονται καθώς επίσης και με μπλε χρώμα αποτυπώνονται τα ακίνητα πυρήνες σε κάθε μια από αυτές.

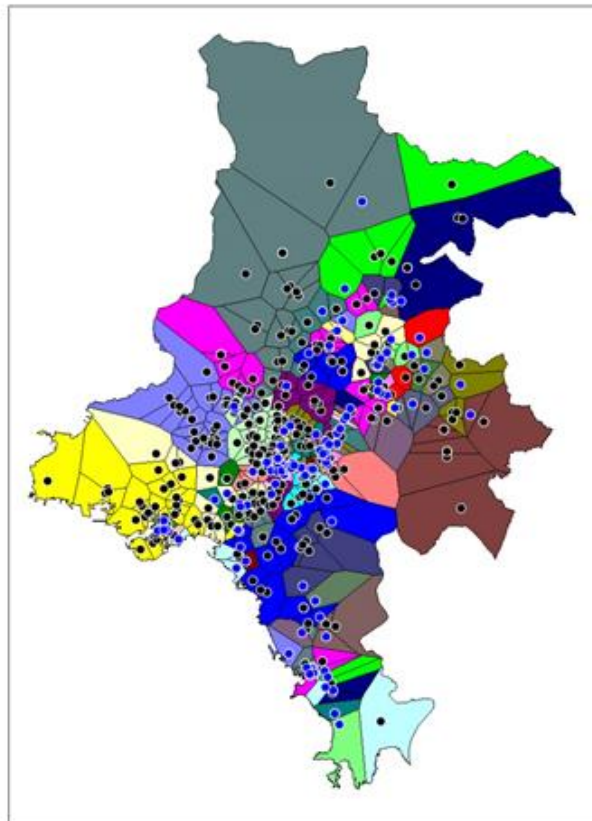


Figure 2 Διαμόρφωση τοπικών Αγορών -Χάρτης

Στον επόμενο χάρτη αποτυπώνεται η επίδραση που ασκούν τα ακίνητα στα γειτονικά τους. Παρατηρείται, λοιπόν, πως μεγαλύτερη και θετική επίδραση ασκούν στα γειτονικά τους τα ακίνητα που βρίσκονται βόρεια και ανατολικά του νομού, καθώς και στις νότιες τοπικές αγορές. Το αντίθετο συμβαίνει όμως, στις τοπικές αγορές που διαμορφώνονται στις δυτικές περιοχές της Αττικής. Θετική, όμως, είναι η επίδραση που ασκείται από τα ακίνητα στα γειτονικά τους στις πιο κεντρικές περιοχές.

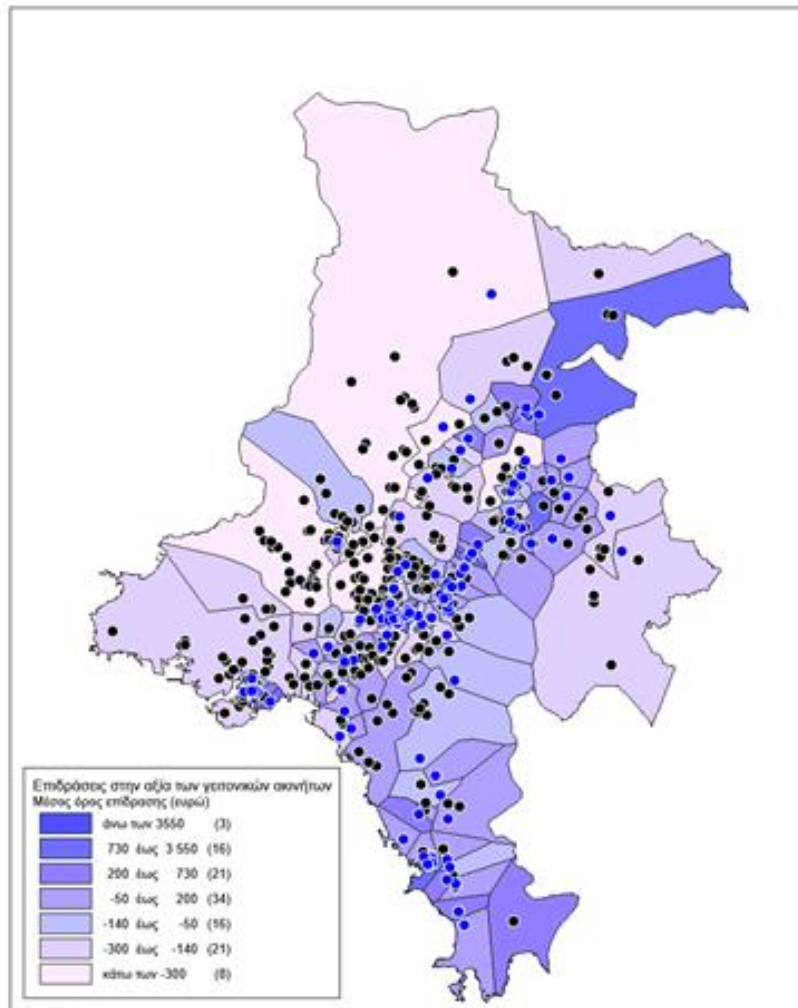


Figure 3 Χάρτης επίδρασης ακινήτων στα γειτονικά τους

Ο θεματικός χάρτης στον οποίο αποτυπώνεται η απόκλιση από το μέσο όρο της τιμής ανά τετραγωνικό για τα ακίνητα κάθε τοπικής αγοράς. Στις βόρειο-ανατολικές περιοχές, σε ορισμένες περιοχές του κέντρου και στα νότια της Αττικής οι αποκλίσεις από το μέσο όρο είναι θετικές και μεγάλες. Υπάρχουν δηλαδή ακίνητα, οι πυρήνες των τοπικών αγορών όπως επιβεβαιώνεται από την ανάλυση των δεδομένων, που επιδρούν θετικά στο μέσο όρο. Οι τιμές τους είναι εξαιρετικά υψηλές σε σχέση με τα ακίνητα που δεν είναι πυρήνες.

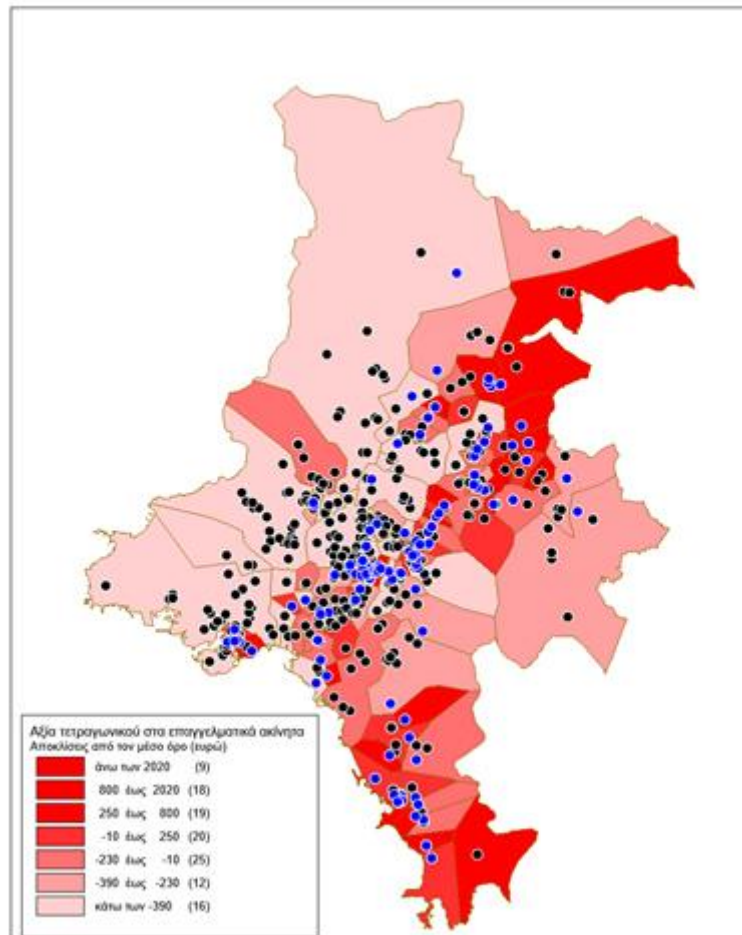


Figure 4 Χάρτης-Αποκλίσεις αξιών από το Μ.Ο.

Οι χάρτες και οι πίνακες ανάλυσης δίνουν μια σαφή εικόνα για τα στοιχεία της έρευνας. Στους χάρτες αποτυπώνονται όλα τα σημεία που εξετάστηκαν, οι πυρήνες και οι διαφορετικές τοπικές αγορές. Είναι σαφείς για τον καθένα με τη μέθοδο αυτή οι διαφορές και οι ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής. Μπορεί κανείς εύκολα να καταλάβει ποιές περιοχές μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο δημοφιλείς.

6 Συμπεράσματα

6.1 Αποτελέσματα για την οργάνωση της αγοράς

6.1.1 Τύπος Τοπικής Αγοράς στην περιοχή της Αττικής

Μετά από την εφαρμογή του αλγόριθμου PAM (Partitioning around medoid) στον οποίο μια τοπική αγορά εκπροσωπείται από ένα πυρήνα, αποδεικνύεται ότι για το σύνολο των δεδομένων του υποδείγματος, σχηματίζονται παραδοσιακές τοπικές αγορές τύπου «πιάτσας». Αυτό συμβαίνει επειδή τα κυρίαρχα ακίνητα κάθε τοπικής αγοράς επιδρούν θετικά στα γειτονικά τους (καθώς $\rho > 0$), αποτέλεσμα το οποίο είναι στατιστικά σημαντικό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τοπικής αγοράς τύπου «πιάτσας» είναι η Οδός Ερμού της Αθήνας, η οποία συγκαταλέγεται μάλιστα στην λίστα με τους δέκα ακριβότερους δρόμους του κόσμου. Σε αυτού του τύπου τις τοπικές αγορές, τα καταστήματα και τα ακίνητα γραφείων είναι όμοια με τα κοντινά τους, ως προς την τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο. Όσο μεγαλύτερη τιμή βέβαια έχει ο πυρήνας της τοπικής αγοράς, επιδρά θετικά στα γειτονικά του ανεβάζοντας τις τιμές τους.

6.1.2 Διαφοροποιήσεις πυρήνων από τα επηρεαζόμενα ακίνητα

Όπως έχει αναφερθεί εκτενώς κατά την περιγραφή του αλγόριθμου PAM, όλα τα ακίνητα του δείγματος εξετάζονται ένα προς ένα προκειμένου να διαπιστωθεί πόσα και ποια από αυτά αποτελούν τους πυρήνες των τοπικών αγορών. Μετά από την ολοκλήρωση της διαδικασίας και τη μελέτη των αποτελεσμάτων προκύπτει πως τα ακίνητα τα οποία είναι πυρήνες των τοπικών αγορών που καθορίζουν διαφοροποιούνται σαφώς από τα υπόλοιπα ακίνητα. Συγκεκριμένα παρατηρείται πως η τιμή της επίδρασης των ακινήτων στα γειτονικά τους είναι θετική για τα σημεία-πυρήνες και αρνητική ή πολύ μικρή για τα σημεία που είναι μέλη μιας τοπικής αγοράς. Επίσης οι τιμές ανά τετραγωνικό είναι τόσο μεγάλες για τα ακίνητα πυρήνες σε σχέση με τα υπόλοιπα ώστε να αυξάνουν το μέσο όρο των τιμών ενώ τα υπόλοιπα επιδρούν αρνητικά σε αυτόν. Υπάρχουν βέβαια και 39 σημεία στο δείγμα των ακινήτων με τα χαρακτηριστικά των ακινήτων-πυρήνων που όμως αποτελούν μια τοπική αγορά από μόνα τους, δεν φαίνεται να επιδρούν δηλαδή σε άλλα σημεία του δείγματος.

6.2 Αποτελέσματα από την επισκόπηση χάρτη

6.2.1 Θέσεις και κατεύθυνση των πυρήνων στο χάρτη

Όπως παρατηρείται από τους χάρτες, τόσο από αυτόν στον οποίο αποτυπώνονται οι επιδράσεις που ασκούν τα ακίνητα στα γειτονικά τους όσο και από τον χάρτη στον οποίο αποτυπώνονται οι αξίες των ακινήτων και οι αποκλίσεις τους από τον μέσο όρο για κάθε τοπική αγορά, οι πυρήνες δεν είναι συγκεντρωμένοι σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Τα αντιπροσωπευτικά ακίνητα των τοπικών αγορών, οι πυρήνες τους, βρίσκονται διάσπαρτα στην περιοχή της Αττικής. Αυτό σημαίνει ότι διαμορφώνονται πολλές τοπικές αγορές στην περιοχή της Αττικής, κάθε μια από τις οποίες διαφέρει από τις γειτονικές της. Κάθε περιοχή έχει δικά της χαρακτηριστικά και τα ακίνητα που ανήκουν σε αυτή μοιάζουν μεταξύ τους και διαφέρουν από αυτά που ανήκουν στις γειτονικές γειτονιές τους. Επίσης, σύμφωνα με τους χάρτες στους οποίους αποτυπώνονται τα αποτελέσματα του αλγόριθμου, οι πυρήνες, οι οποίοι αποτυπώνονται με διαφορετικό χρώμα από τα υπόλοιπα ακίνητα, βρίσκονται γύρω από ένα «νοητό τόξο» το οποίο ξεκινά από την βορειοανατολική Αττική και καταλήγει νότια περνώντας από το κέντρο της Αθήνας. Οι πυρήνες δεν βρίσκονται στα ακραία σύνορα του Νομού αλλά παραπλεύρως του τόξου αυτού.

6.2.2 Που βρίσκονται οι μεγάλες και οι μικρές αποκλίσεις

Σύμφωνα με την τα αποτελέσματα του αλγόριθμου στο χάρτη στον οποίο αποτυπώνονται οι αποκλίσεις στις τιμές ανά τετραγωνικό των ακινήτων από το μέσο όρο, οι μεγαλύτερες αποκλίσεις συναντώνται ακριβώς επάνω στο νοητό τόξο που περιγράφηκε προηγουμένως. Δηλαδή βορειοανατολικά, σε ορισμένες περιοχές της Αθήνας καθώς και στα νότια προάστια. Αυτό σημαίνει ότι στις περιοχές αυτές υπάρχουν ακίνητα, οι πυρήνες, που έχουν πολύ μεγάλες τιμές ανά τετραγωνικό μέτρο και ανεβάζουν το μέσο όρο των τοπικών αγορών τους. Αντιθέτως, μικρές αποκλίσεις παρατηρούνται στη Δυτική Αττική και σε ορισμένες περιοχές του κέντρου, όπου υπάρχει περισσότερη ομοιογένεια στο δείγμα. Εκεί δηλαδή διαμορφώνονται πιάτσες, στις οποίες υπάρχουν ακίνητα που μοιάζουν μεταξύ τους και διαφέρουν από αυτά των γειτονικών τοπικών αγορών, αλλά στις οποίες ο πυρήνας δεν έχει πολύ μεγάλη τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο ώστε να ανεβάσει το μέσο όρο και να τα επηρεάζει θετικά.

6.3 Προβλήματα με τα στοιχεία

6.3.1 Εκτιμήσεις έναντι αγοραπωλησιών

Ένα ζήτημα που προκύπτει για την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων του υποδείγματος είναι ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη πως τα δεδομένα της βάσης δεδομένων, στοιχείων από Εμπορικές Τράπεζες, αφορούν την εκτίμηση για τις αξίες των ακινήτων και όχι πραγματικά ποσά που δόθηκαν για την απόκτησή τους. Τόσο η

αγοραία αξία όσο και η εκτιμώμενη αξία χρησιμοποιούνται στις συναλλαγές κατοικιών, εμπορικών ακινήτων, λιανικών κτιρίων, αγροκτημάτων και γης, όμως υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο. Οι τιμές της αγοράς καθορίζονται από τον αγοραστή και οι εκτιμημένες αξίες προσδιορίζονται από εμπειρογνώμονες και ειδικούς. Οι εκτιμητές ακινήτων βασίζονται σε συγκεντρωμένα δεδομένα και στην επαγγελματική τους κρίση για την αξιολόγηση ενός ακινήτου. Η αγοραία αξία όμως για ένα ακίνητο μπορεί να παρουσιάζει απόκλιση από την εκτιμώμενη αξία, καθώς το ποσό που τελικά καταβάλλεται για την απόκτηση ενός ακινήτου είναι αυτό που ο αγοραστής είναι πρόθυμος να διαθέσει, είναι υποκειμενικό και μπορεί αποκλίνει από την εκτιμώμενη αξία.

Το ζήτημα αυτό απασχολεί πολλούς ερευνητές του χώρου. Συγκεκριμένα στο επιστημονικό περιοδικό «Journal of Property Research» έχουν δημοσιευθεί σχετικά άρθρα όπως από τους George Matysiak & Peijie Wang τον Απρίλιο του 2007 άρθρο με τίτλο «Commercial property market prices and valuations: Analysing the correspondence» , ή το άρθρο με τίτλο «Valuation accuracy: A contribution to the debate» από τους Colin Lizieri & Piers Venmore-Rowland και πολλά άλλα.

6.3.2 Λογισμικό

Για την υλοποίηση του μοντέλου, για τον προσδιορισμό των τοπικών αγορών και για την απεικόνιση τους στο χάρτη ήταν αναγκαία η χρήση διαφορετικών προγραμμάτων.

Συγκεκριμένα για την διαχείριση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα excel. Απαραίτητη επίσης ήταν η χρήση του λογισμικού SPSS Statistics, το οποίο είναι ένα πακέτο λογισμικού που χρησιμοποιείται για στατιστική ανάλυση , προκειμένου να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το σύνολο των δεδομένων. Η ανάλυση διακύμανσης διεξήχθη με το λογισμικό SPSS Statistics

Ακόμη ένα πρόγραμμα που ήταν απαραίτητο για την επίλυση του προβλήματος μας, είναι το gauss, μια γλώσσα προγραμματισμού αρκετά χρήσιμη στις οικονομικές και στατιστικές εφαρμογές στην οποία έγινε η συγγραφή του αλγορίθμου.

Τέλος προκειμένου να αποτυπωθούν τα δεδομένα καθώς και τα αποτελέσματα του αλγορίθμου, σε μορφή χάρτη έγινε χρήση του λογισμικού MapInfo, το οποίο συνδέει δεδομένα με ψηφιακούς χάρτες και παρέχει τη δυνατότητα για τη διαχείριση και την ανάλυση των δεδομένων και με γεωγραφικό τρόπο.

Για την χρήση των λογισμικών αυτών είναι αναγκαίο από το χρήστη να έχει αντίληψη και επίγνωση του γνωστικού αντικείμενου που απαιτεί καθένα από αυτά. Αυτό καθιστά ιδιαίτερα απαιτητική την διαδικασία της οριοθέτησης των τοπικών αγορών στην παρούσα πτυχιακή εργασία, και το μοντέλο δύσχρηστο για όσους δεν διαθέτουν το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο.

6.4 Μελλοντικές προοπτικές

6.4.1 Εισαγωγή ερμηνευτικών παραμέτρων για το μέγεθος των αποκλίσεων (χωρικό γραμμικό υπόδειγμα)

Στο υπόδειγμα που υλοποιήθηκε έχουν ληφθεί υπόψη οι τιμές ανά τετραγωνικό μέτρο των ακινήτων και με βάση τη συνάρτηση της απόστασης εξήχθησαν τα αποτελέσματα για την ποιότητα του δείγματος. Δεν έχουν ληφθεί υπόψη άλλα χαρακτηριστικά των ακινήτων. Με βάση το ίδιο πλαίσιο και ορισμένες παραμετροποιήσεις όμως στο υπόδειγμα σε επόμενη μελέτη μπορούν να ληφθούν υπόψη και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ακινήτων.

6.4.2 Εισαγωγή χρονικών στοιχείων

Για την υλοποίηση του υποδείγματος που παρουσιάστηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας έχουν ληφθεί υπόψη τιμές ανά τετραγωνικό μέτρο για ακίνητα τα οποία εκτιμήθηκαν το έτος 2017. Λαμβάνοντας υπόψη τιμές εκτίμησης τιμών ανά τετραγωνικό μέτρο για τα ακίνητα του ίδιου δείγματος και για άλλα έτη θα μπορούσε να γίνει συγκριτική ανάλυση για την πορεία της αγοράς ακινήτων στην περιοχή της Αττικής.

Ενδιαφέρον θα έχει η ανάλυση αυτή να γίνει για το δείγμα, για εκτιμώμενες τιμές σε χρόνο πριν από την οικονομική κρίση, και μετά από κάποιο ορόσημο όπως για παράδειγμα η έκρηξη την ενοικίασης ακινήτων στην Ελλάδα μέσω της πλατφόρμας Airbnb, ώστε να διαπιστωθεί εάν η βελτίωση του οικονομικού κλίματος αποτυπώνεται και στις τιμές. Βέβαια μια τέτοια ανάλυση είναι πολύ δύσκολη για τα Ελληνικά δεδομένα καθώς δεν υπάρχουν οργανωμένες πλατφόρμες εκτιμώμενων τιμών για κάθε περιοχή. Θα μπορούσε η ανάλυση να γίνει ενδεχομένως με βάση τις αντικειμενικές αξίες, όμως στην Ελλάδα αυτές αποτελούν την βάση για ένα μέσο φορολόγησης της ακίνητης περιουσίας και δεν αποτυπώνουν την πραγματική της αξία.

6.4.3 Υπολογισμός γειτνίασης στη βάση οδικών αξόνων (ανάλυση δικτύου)

Για τη συνάρτηση της απόστασης χρησιμοποιήθηκε η ευκλείδεια απόσταση η οποία αποτελεί την πιο διαδεδομένη μετρική απόστασης, και είναι η γεωμετρική απόσταση των στοιχείων στον πολυδιάστατο χώρο. Επιλέχθηκε η ευκλείδεια απόσταση γιατί αυτό που θεωρήθηκε σημαντικό στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας είναι ο κύκλος επιρροής του κάθε ακινήτου, έναντι της μετάβασης σε αυτό. Επίσης η ευκλείδεια απόσταση είναι αριθμητικά πιο εύκολη στον υπολογισμό και πιο αντιληπτή ως προ την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Ωστόσο, για την μετάβαση από ένα σημείο σε ένα άλλο στην πόλη η μετακίνηση δεν γίνεται με αυτό τον τρόπο. Για το λόγο αυτό έχει πρακτικό ενδιαφέρον ο υπολογισμός

ενός παρόμοιου υποδείγματος με την επιλογή απόστασης που αποτελεί γεωδαιτική προσέγγιση ή πραγματική διανυόμενη απόσταση στην πόλη.

Η επιλογή γεωδαιτική προσέγγιση χρησιμοποιεί μια σφαιρική προσέγγιση για την επιφάνεια της Γης και είναι πιο κοντά στην πραγματική διανυόμενη απόσταση. Η απόσταση που διανύει κάποιος για να μεταβεί από ένα σημείο σε ένα άλλο μέσα στην πόλη μπορεί να γίνει με την επιλογή Bing Maps ή GoogleMaps που χρησιμοποιούν την υπηρεσία web και είναι προσβάσιμες σε όλους.

7 Βιβλιογραφία

- Pitney Bowes Software Inc. (χ.χ.). MapInfo Professional 12.0 USER GUIDE. Pitney Bowes Software Inc.
- Carliner, S. (2002, September 23). Big Boxes and Shoppertainment: More Lessons for Web Design from Mall and Retail Design.
- Cushman&Wakefield. (2018). *The annual Main Streets Across The World report*. Ανάκτηση από <http://www.cushmanwakefield.com/en/research-and-insight/2018/main-streets-across-the-world-2018>
- Des Rosiers, F., Biba, G., Theriault, M., & Villeneuve, P. (2004). *Big Boxes versus traditional shopping centres: looking at households' shopping trip patterns*. Québec: Université Laval.
- Grzenda, M., & Thukra, D. (χ.χ.). *An Efficient Approach to Clustering*.
- Guerard, J. B. (χ.χ.). *Handbook of Portofolio Construction*.
- Hamelink, F., Hoesli, M., Lizieri, C., & MacGregor, B. (2000). Homogeneous commercial property market groupings and portfolio construction in the United Kingdom. *Environment and Planning*, σσ. 323-344.
- Hartzell , D., Eichholtz , P., & Selender, A. (1993). Economic diversification in European real estate. *Journal of Property Research*, σσ. 5-25.
- Kauffman, L., & Rousseeuw, P. (1990). *Finding Groups in Data*//,. New York.
- LOHR, S. (2006). Apple, a Success at Stores, Bets Big on Fifth Avenue. *New York Times*.
- Marvin, K. (2015). *Creating Diversified Portfolios Using Cluster Analysis*. Independent Work Report Fall.
- Mueller, G. (1993). Refining Economic Diversification Strategies for Real Estate Portfolios. *Journal of Real Estate Research*, σσ. 55-68.
- Neethu C V, M. S. (2013). Review of Spatial Clustering Methods. *International Journal of Information Technology Infrastructure*.
- Ng, Raymond, T., & Han, J. (1994). Efficient and Effective Clustering Methods for Spatial Data Mining. *20th International Conference on Very Large Data Bases*, (σσ. 144-155). San Francisco, CA.
- Omondi, S. (2018). <https://www.worldatlas.com>. Ανάκτηση από <https://www.worldatlas.com/articles/the-largest-shopping-malls-in-europe.html>
- Osland, L. (2010). *An Application of Spatial Econometrics in Relation to Hedonic House Price Modeling*.
- Owen, M. (2019, January 31). *appleinsider.com*. Ανάκτηση από <https://appleinsider.com/articles/19/01/31/apples-fifth-avenue-cube-will-reopen-in-first-half-of-2019>

- Rabianski , J., & Cheng , P. (1997). Intrametropolitan spatial diversification. *Journal of Real Estate*, σσ. 129-140.
- Rai, P., & Singh, S. (2010, October). A Survey of Clustering Techniques. *International Journal of Computer Applications*, σσ. 1-5.
- Saket , S., & Dr. Sharnil , P. (χ.χ.). An Overview of Partitioning Algorithms in Clustering Techniques. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*.
- Sumathi, N., Geetha, R., & Dr.S.SathiyaBhama. (2018). Spatial data mining – techniques,trends and its plications. *Journal of Computer Applications*.
- Varghese, B., Jacob, K., & Unnikrishnan, A. (2014, January). Spatial Clustering Algorithms-An Overview. *Asian Journal of Computer Science and Information Technology*.
- Vasilopoulos, L. (2018, Νοέμβριος 21). <http://urbanlife.gr>. Ανάκτηση από <http://urbanlife.gr/urban-city/odos-ermou/>
- Wachter, S., & Goetzmann , W. (1995). Clustering Methods for Real Estate Portfolios.
- Wakefield, C. &. (2018). *The annual Main Streets Across The World report*. Ανάκτηση από <http://www.cushmanwakefield.com/en/research-and-insight/2018/main-streets-across-the-world-2018>
- www.wien.info*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.wien.info/en/vienna-for/luxurious-vienna/flagshipstores>
- Zhang, T., Ramakrishna, R., & Liuncy, M. (χ.χ.). "BIRCH: An efficient data clustering method for very large databases" . *Proc.ACM-SIGMOID International Conference on Management of Data(SIGMOID'96)*. 1996.

Εικόνα 1 Aviapark, Εμπορικό Κέντρο στη Μόσχα	19
Εικόνα 2 Golden Hall, Εμπορικό Κέντρο στο Μαρούσι.....	20
Εικόνα 3 The Mall Athens, Εμπορικό Κέντρο στο Μαρούσι	20
Εικόνα 4 Οδός Ερμού, Αθήνα.....	22
Εικόνα 5 Πέμπτη Λεωφόρος, Νέα Υόρκη	23
Εικόνα 6 Apple Store, Πέμπτη Λεωφόρος, Νέα Υόρκη	24
Εικόνα 7 Kohlmarkt, εμπορικός δρόμος στη Βιέννη	24
Figure 1 Αποτύπωση δεδομένων στο χάρτη.....	32
Figure 2 Διαμόρφωση τοπικών Αγορών -Χάρτης.....	41
Figure 3 Χάρτης επίδρασης ακινήτων στα γειτονικά τους.....	42
Figure 4 Χάρτης-Αποκλίσεις αξιών από το Μ.Ο.....	43
Πίνακας 1 Βασικά στοιχεία δείγματος.....	31
Πίνακας 2 Εικόνα της βάσης δεδομένων	31
Πίνακας 3 Μέτρα κεντρικής τάσης.....	33
Πίνακας 4 Μέτρα κεντρικής θέσης	34
Πίνακας 5 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα Πυρήνες	36

Πίνακας 6 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα μέλη τοπικών αγορών.....	37
Πίνακας 7 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Στοιχεία Τοπικών Αγορών	37
Πίνακας 8 Αποτελέσματα Αλγορίθμου, Ακίνητα Μοναδικά Μέλη τοπικής Αγοράς	38
Πίνακας 9 Απόκλιση από τη Μέση Τιμή/TM-Ανάλυση Διακύμανσης.....	39
Πίνακας 10 Απόκλιση από τη Μέση τιμή/TM.....	39
Πίνακας 11 Επίδραση Γεωγραφικού Συστήματος-Ανάλυση Διακύμανσης.....	39
Πίνακας 12 Επίδραση από το γεωγραφικό σύστημα	40
Πίνακας 13 Επίδραση σημείου στα γειτονικά του-Ανάλυση διακύμανσης	40
Πίνακας 14 Επίδραση σημείου στα γειτονικά του.....	40