

Γεωγραφική Ανάλυση με ΓΠΣ

Χρίστος Χαλκιάς
Καθηγητής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας

Εισαγωγή στην ανάλυση με ΓΠΣ

- Τι είναι η GIS ανάλυση
- Γεωγραφικά στοιχεία
- Γεωγραφικές περιγραφές

Τι είναι η GIS ανάλυση; (α)

- Είναι η διαδικασία ανίχνευση προτύπων και συσχετίσεων στα γεωγραφικά στοιχεία.
- Περιλαμβάνει από απλές μεθόδους (οπτικοποίηση ή δημιουργία ενός χάρτη) μέχρι ιδιαίτερα σύνθετες (μοντέλα προσομοίωσης του πραγματικού κόσμου, σύνθετη υπέρθεση επιπέδων κλπ)

Τι είναι η GIS ανάλυση; (β)

- Προσδιορισμός του ερωτήματος
(π.χ. «πόση έκταση πράσινου αναλογεί σε κάθε κάτοικο Δήμου»)
- Κατανόηση – επιλογή των δεδομένων
- Επιλογή της μεθόδου ανάλυσης
- Επεξεργασία των δεδομένων
- Αποτίμηση των αποτελεσμάτων

Γεωγραφικά στοιχεία (α)

Τύποι γεωγραφικών στοιχείων

- Διακριτά
- Συνεχή
- Αθροιστικά στοιχεία ανά έκταση

Γεωγραφικά στοιχεία (β)

Μοντέλα αναπαράστασης χωρικών στοιχείων

- Διανυσματικό (αντικείμενα)
- Ψηφιδωτό (τμήματα του χώρου)

**Χαρτογραφικές προβολές*

Γεωγραφικές περιγραφές (α)

Περιγραφές

- Κατηγορίες – κλάσεις (*μάρμαρο, σχιστόλιθος*)
- Κατατάξεις (*πολύ καλή, καλή, μέτρια, κακή, πολύ κακή πρόσβαση*)
- Μετρήσεις – ποσότητες (*αριθμός υπαλλήλων*)
- Αναλογίες (*κάτοικοι / νοικοκυριό*)

Συνεχείς και μη- συνεχείς τιμές

Γεωγραφικές περιγραφές (β)

Επεξεργασία πινάκων

- Επιλογές βάσει κριτηρίων
- Καταχωρήσεις τιμών (μαζικές καταχωρήσεις - σύνθετες καταχωρήσεις)
- Στατιστική ανάλυση (άθροισμα, μέσες – ενδιάμεσες τιμές, συχνότητα, μέγιστα – ελάχιστα κλπ)

Χαρτογράφηση οντοτήτων

- Χρησιμότητα
- Τι θα χαρτογραφηθεί;
- Προετοιμασία δεδομένων
- Δημιουργία χάρτη
- Ανάλυση γεωγραφικών προτύπων

Χρησιμότητα

- Η χαρτογράφηση των χωρικών κατανομών βοηθά στην κατανόηση της περιοχής που εξετάζεται μέσα από την ανίχνευση χωρικών προτύπων

Παραδείγματα χωρικών προτύπων?

Τι θα χαρτογραφηθεί;

- Ποια πληροφορία χρειαζόμαστε από την ανάλυση; *(απλή χωρική κατανομή, αναπαράσταση διαφορετικών περιγραφών, σύνθετες κατανομές)*
- Πώς θα χρησιμοποιηθεί ο χάρτης; *(κοινό, βαθμός λεπτομέρειας, μέγεθος, βαθμός εξοικείωσης με περιοχή μελέτης, κλπ)*

Προετοιμασία δεδομένων

ανάθεση γεωγραφικών συντεταγμένων

- *Γεωαναφορά*
- *Μετασχηματισμοί*
- *Επιλογή χαρτογραφικής προβολής*

ανάθεση περιγραφών

δημιουργία πεδίων, ενημέρωση πινάκων

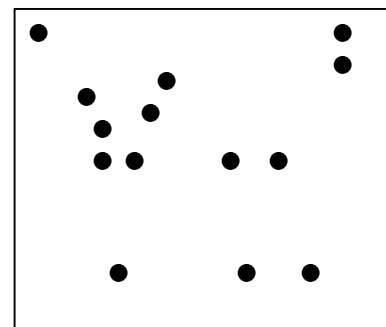
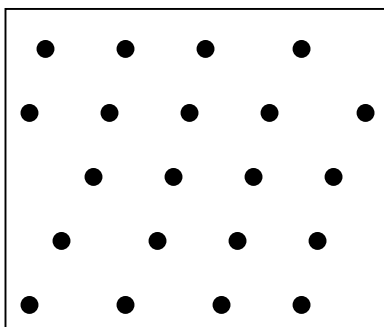
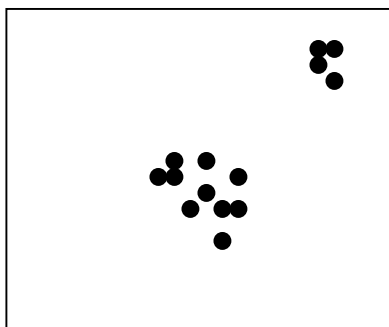
Χαρτογράφηση οντοτήτων

Δημιουργία χάρτη

- Χαρτογράφηση με τη χρήση ενός συμβόλου
- Χαρτογράφηση κατηγοριών (πλήθος – εύρος κατηγοριών)
- Ομαδοποιήσεις κατηγοριών
- Επιλογή συμβόλων – χρωμάτων
- Χαρτογράφηση υποσυνόλων δεδομένων

Ανάλυση γεωγραφικών προτύπων

- Συγκεντρώσεις – αραιώσεις
- Ομοιογενείς κατανομές
- Τυχαίες κατανομές



Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

- Χρησιμότητα
- Τι χρειαζόμαστε;
- Γεωγραφικές ποσότητες
- Δημιουργία κλάσεων
- Δημιουργία του χάρτη
- Ανίχνευση προτύπων

Χρησιμότητα

Η χαρτογράφηση του μέγιστου και του ελάχιστου βοηθά στον *εντοπισμό των περιοχών που ικανοποιούν κάποια κριτήρια*, καθώς και στην *ανάδειξη των σχέσεων* μεταξύ διαφορετικών τόπων

Η χαρτογράφηση αυτή βασίζεται σε **ποσότητες** οι οποίες αντιστοιχούν σε γεωγραφικές οντότητες

Τι χρειαζόμαστε;

- Τι τύπους στοιχείων χαρτογραφούμε;

Διακριτά (διακριτές θέσεις, γραμμές ή περιοχές)

Συνεχή φαινόμενα (εκτάσεις ή επιφάνειες με συνεχείς τιμές)

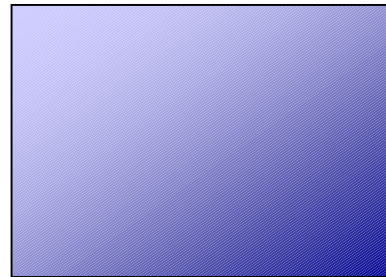
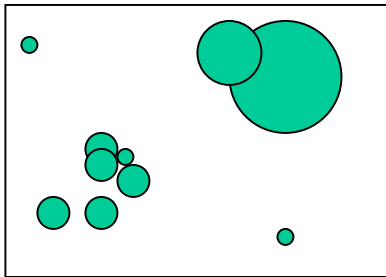
Δεδομένα ομαδοποιημένα ανά έκταση

Χρήση χρώματος και αναλογικών συμβόλων

Ανιχνεύουμε τα δεδομένα ή παρουσιάζουμε χάρτη;

Γεωγραφικές ποσότητες (α)

- *Μετρήσεις και ποσότητες.* Δείχνουν συνολικούς αριθμούς. Εφαρμόζονται σε διακριτά και συνεχή δεδομένα. ΠΡΟΣΟΧΗ στην εφαρμογή σε ομαδοποιημένα ανά επιφάνειες.



Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

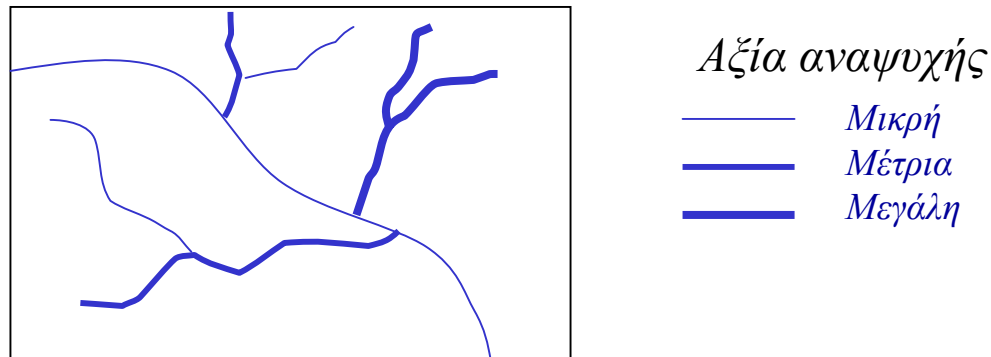
Γεωγραφικές ποσότητες (β)

Αναλογίες. Δείχνουν τη σχέση μεταξύ δύο ποσοτήτων και υπολογίζονται με τη διαίρεση της μιας με την άλλη.

- **Μέσοι όροι** Π.χ κάτοικοι/ νοικοκυριό σε ένα δήμο
- **Λόγοι** Π.χ. πληθυσμός 18-29 / πληθυσμό
- **Πυκνότητες** Π.χ κάτοικοι / Km²

Γεωγραφικές ποσότητες (γ)

- **Διατάξεις.** Πρόκειται για στοιχεία σε σειρά (υψηλή – χαμηλή τιμή). Δείχνουν σχετικές τιμές. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να γίνουν άμεσες μετρήσεις. Περιέχουν και μια «ποιοτική» διάσταση.



Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

Δημιουργία κλάσεων (α)

Κατηγοριοποίηση – ταξινόμηση

Χαρτογράφηση ξεχωριστών τιμών

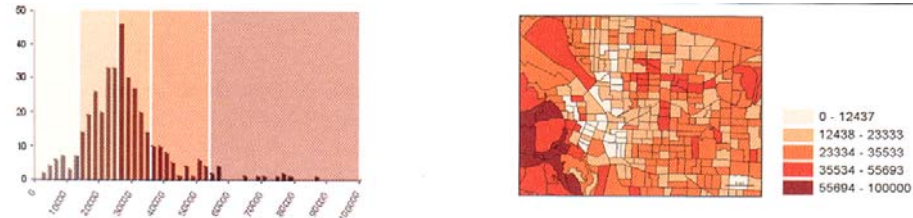
Χρήση κλάσεων

- Χειροκίνητη κατηγοριοποίηση
- Χρήση σχήματος κατηγοριοποίησης (π.χ. φυσικών ορίων, ίσων ποσοτήτων, ίσων διαστημάτων, τυπικής απόκλισης κλπ)

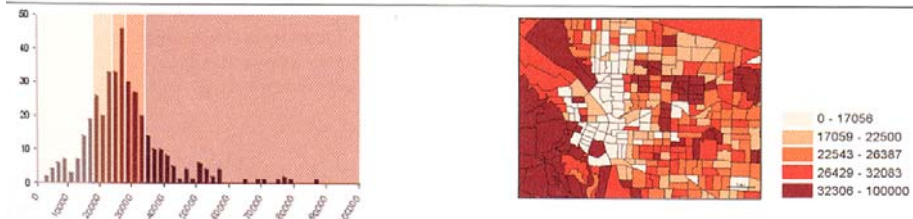
Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

Δημιουργία κλάσεων (β)

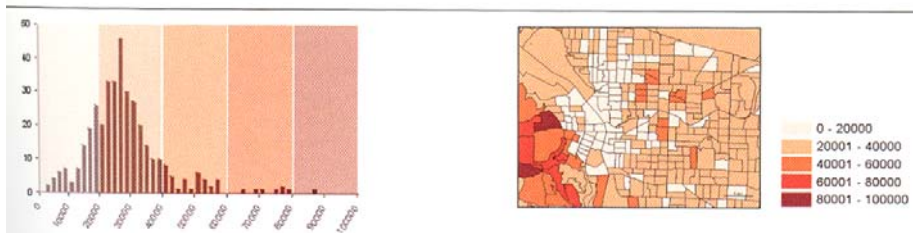
Φυσικά όρια



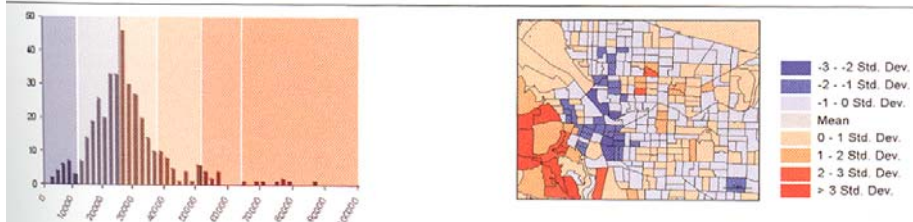
Ίσων ποσοτήτων



Ίσων διαστημάτων



Τυπικής απόκλισης



Δημιουργία κλάσεων (γ)

Σύγκριση σχημάτων κατηγοριοποίησης
φυσικών ορίων (χαρτογράφηση μη κανονικών
κατανομών, αφού τοποθετεί παραπλήσιες τιμές στην ίδια
κλάση)

ίσων ποσοτήτων (σύγκριση περιοχών παρόμοιου
μεγέθους, χαρτογράφηση κανονικών κατανομών)

ίσων διαστημάτων (απλή ερμηνεία, χαρτογράφηση
συνεχών δεδομένων π.χ. βροχόπτωσης)

τυπικής απόκλισης (κατάδειξη στοιχείων πάνω και
κάτω από ένα μέσο)

Δημιουργία του χάρτη

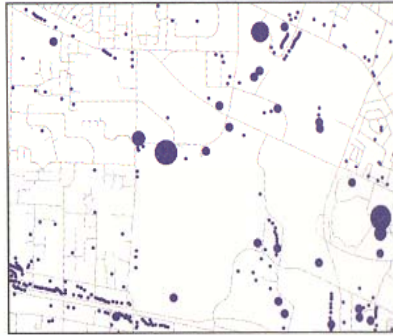
- Επιλογή σχήματος ταξινόμησης
- Αντιμετώπιση ακραίων τιμών
- Επιλογή πλήθους κλάσεων
- Τροποποίηση κλάσεων για διευκόλυνση της ερμηνείας
- Κατασκευή του χάρτη

Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

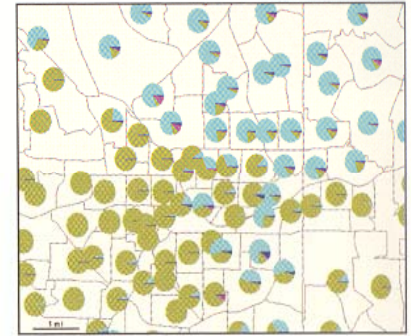
Δημιουργία του χάρτη (συν.)

- Κατασκευή ευανάγνωστων χαρτών με διατήρηση ΜΟΝΟ των απαραίτητων πληροφοριών για την ανάδειξη των επιθυμητών χωρικών προτύπων
- ΤΥΠΟΙ:
διαβάθμιση συμβόλων, με διαβάθμιση χρωμάτων, γραφήματα, ισοκαμπύλες, 3δ προοπτικές όψεις

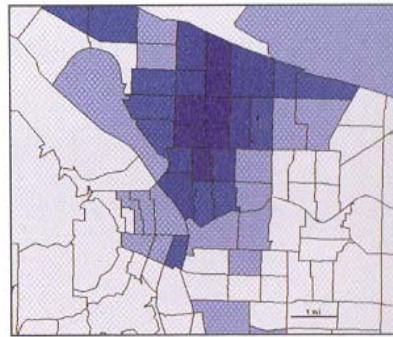
Graduated symbols



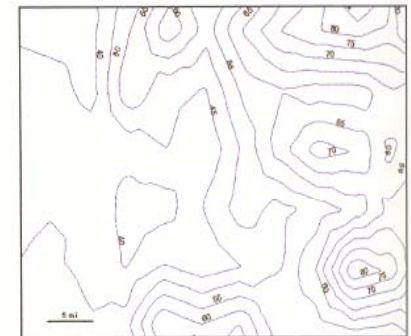
Charts



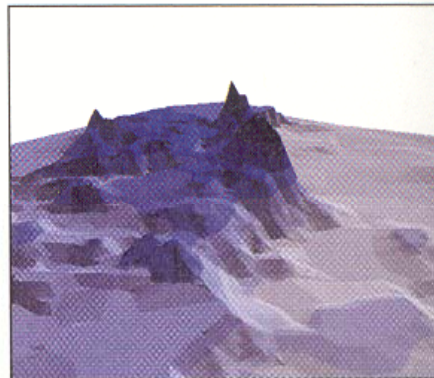
Graduated colors



Contours



3-D perspective views



Ανίχνευση προτύπων

- τοποθέτηση μέγιστων – ελάχιστων
- απότομη – βαθμιαία μεταβολή τιμών
- συγκέντρωση – διασκορπισμός τιμών
- Προσδιορισμός στοιχείων με αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις από το σύνολο
- Ομαδοποιήσεις – αποδομήσεις
(ΠΡΟΣΟΧΗ)

Χαρτογραφώντας το πολύ και το λίγο

Χαρτογράφηση ΠΥΚΝΟΤΗΤΩΝ

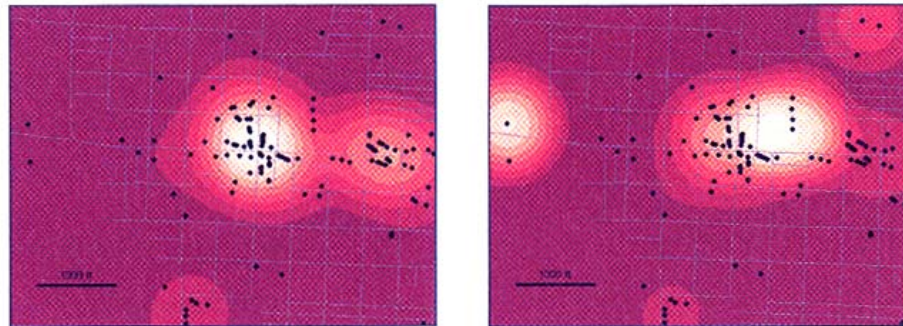
- Χρησιμότητα
- Αποφάσεις για το περιεχόμενο
- Δύο τρόποι για τη χαρτογράφηση πυκνότητων
- Πυκνότητα για καθορισμένες περιοχές
- Δημιουργία επιφάνειας πυκνότητας

Χρησιμότητα

- Η χαρτογράφηση της πυκνότητας μας δείχνει που βρίσκεται η μεγαλύτερη συγκέντρωση των γεωγραφικών στοιχείων.
- Οι χάρτες πυκνότητας είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι για την εξέταση προτύπων (παρά συγκεκριμένων θέσεων) και για τη χαρτογράφηση περιοχών με διαφορετικά μεγέθη.

Αποφάσεις για το περιεχόμενο

- Τι είδους δεδομένα είναι διαθέσιμα;
- Επιθυμούμε χαρτογράφηση στοιχείων ή τιμών για τα στοιχεία;



Επιχειρήσεις-Εργαζόμενοι / Km²

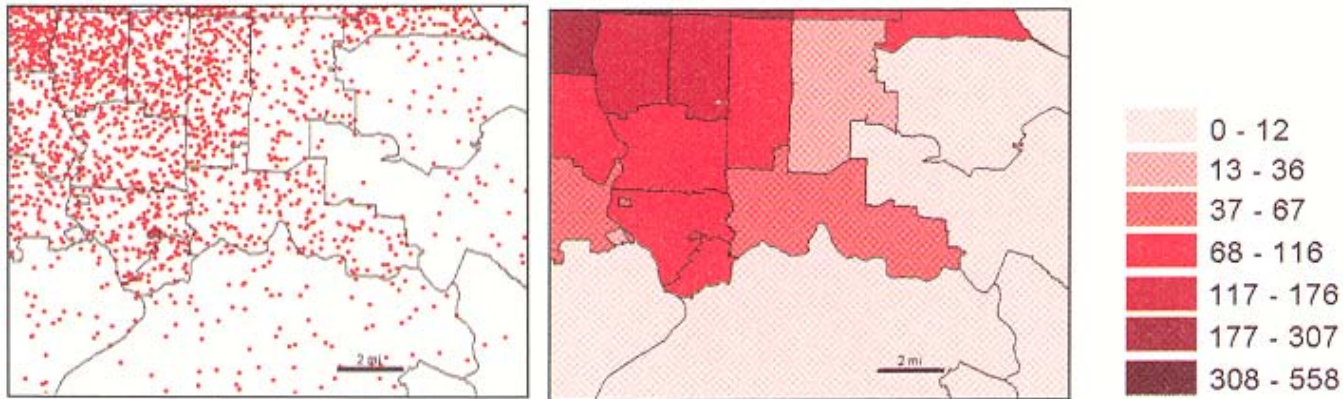
Χαρτογράφηση πυκνοτήτων

Δύο τρόποι για τη χαρτογράφηση πυκνοτήτων

- Πυκνότητα για καθορισμένες περιοχές
- Επιφάνειες πυκνότητας

Πυκνότητα για καθορισμένες περιοχές

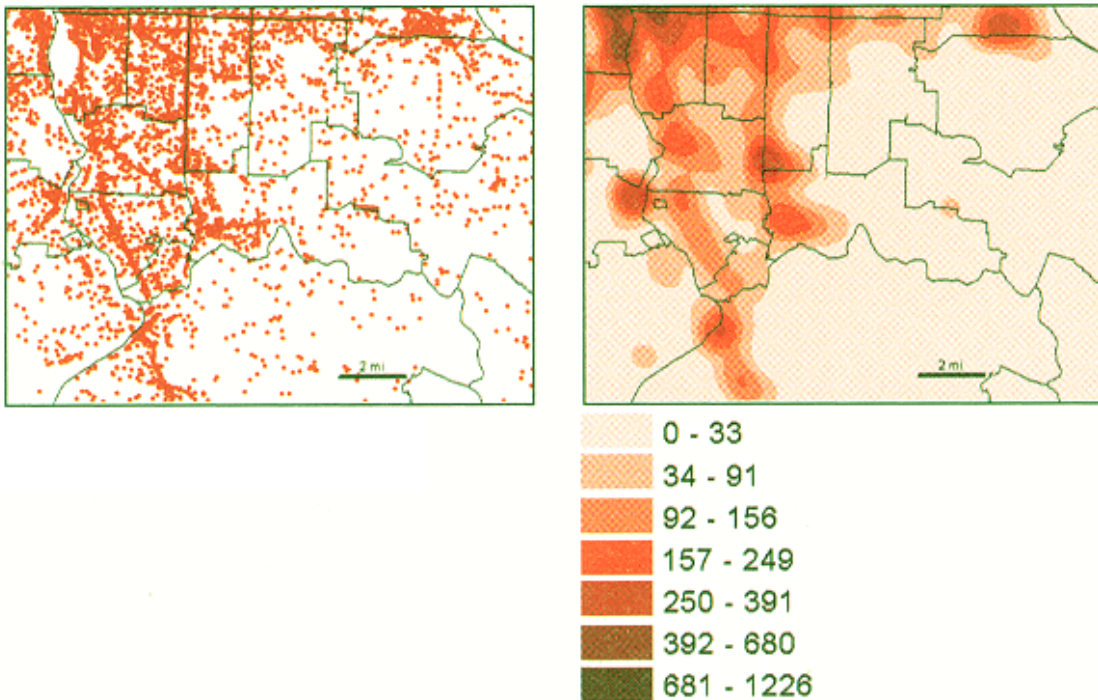
- Χάρτες κουκίδων
- Χάρτες χρωματικής διαβάθμισης



Χαρτογράφηση πυκνοτήτων

Δημιουργία επιφάνειας πυκνότητας

- Μέθοδος, ακτίνα αναζήτησης, μονάδες



Χαρτογράφηση πυκνοτήτων

Τι βρίσκεται εντός ;

- Χρησιμότητα
- Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης
- Τρεις τρόποι προσδιορισμού
- Σχεδίαση περιοχών και γεωγραφικών στοιχείων
- Επιλογή στοιχείων εντός περιοχών
- Υπέρθεση περιοχών και στοιχείων

Χρησιμότητα

- Με αυτό τον τύπο χαρτογράφησης προσδιορίζονται γεωγραφικά στοιχεία εντός άλλων και υποστηρίζονται ενέργειες παρέμβασης στο χώρο. Επίσης με αυτό τον τρόπο διενεργούνται συγκρίσεις περιοχών με βάση τα γεωγραφικά στοιχεία που τοποθετούνται εντός τους.

Τι βρίσκεται εντός ;

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (α)

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Ψάχνουμε για το περιεχόμενο μιας μεμονωμένης περιοχής ή πολλών περιοχών; Απόσταση από οντότητα, περιμετρική ζώνη, διοικητική ζώνη, επιλογή, αποτέλεσμα μοντελοποίησης
- Τα εσωτερικά στοιχεία είναι διακριτά ή συνεχή;

Τι βρίσκεται εντός ;

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (β)

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

Χρειαζόμαστε πίνακα, απλή μέτρηση ή
στατιστικά στοιχεία;

Χρειαζόμαστε ή όχι απεικόνιση των
στοιχείων ;

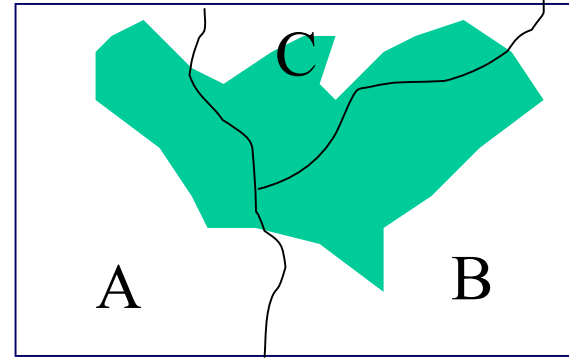
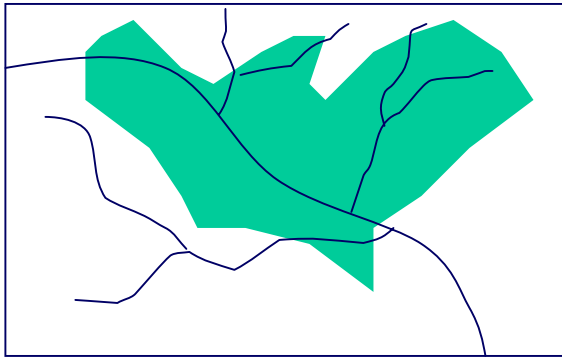
Τι βρίσκεται εντός ;

Τρεις τρόποι προσδιορισμού

- Σχεδίαση περιοχών και γεωγραφικών στοιχείων
- Επιλογή στοιχείων εντός περιοχών
- Υπέρθεση περιοχών και στοιχείων

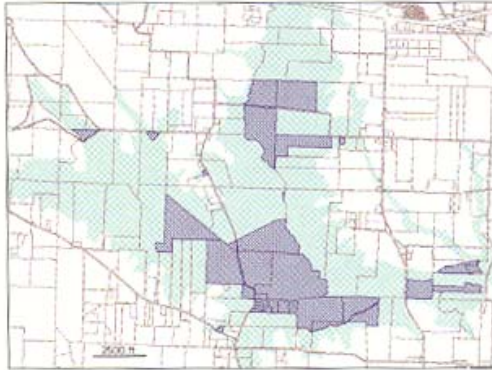
Τι βρίσκεται εντός ;

Σχεδίαση περιοχών και γεωγραφικών στοιχείων



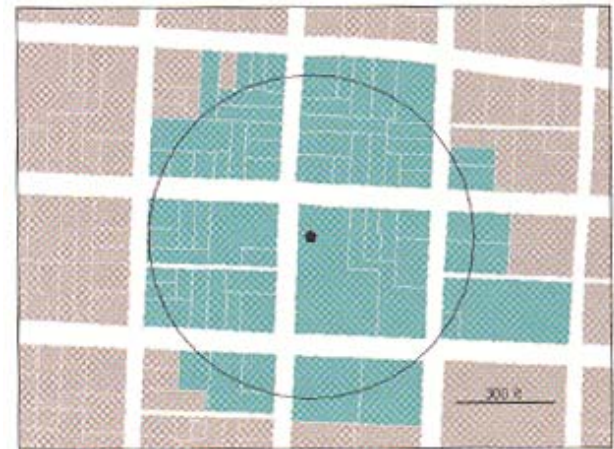
Τι βρίσκεται εντός ;

Επιλογή στοιχείων εντός περιοχών



Parcels within a 100-year floodplain

Parcel ID	Land Value	Bldg Value	Acres
2N4250002100	10900	0	5.45
2N426DD01500	55250	118780	0.00
2N4320000200	0	0	26.94
2N4250002500	42200	27490	1.17
2N4320000100	0	0	14.60
2N4250002001	59850	51240	0.78
2N426DD02200	66300	213660	0.00



Τι βρίσκεται εντός ;

Υπέρθεση περιοχών και στοιχείων



Τι βρίσκεται εντός ;

Τι βρίσκεται κοντά ;

- Χρησιμότητα
- Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης
- Τρεις τρόποι προσδιορισμού
- Απόσταση ευθείας γραμμής
- Απόσταση ή κόστος σε δίκτυο
- Απόσταση ή κόστος σε γεωγραφική επιφάνεια

Χρησιμότητα

- Με τα ΓΠΣ μπορεί να χαρτογραφηθούν τα γεωγραφικά στοιχεία τα οποία βρίσκονται σε συγκεκριμένη απόσταση από ένα ή περισσότερα άλλα.
- Περιμετρικές ζώνες
- Χρονοαποστάσεις

Τι βρίσκεται κοντά ;

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (α)

Καθορισμός και μέτρηση του «κοντά»:

Ορίζεται από μια συγκεκριμένη απόσταση ή
από το χρόνο πρόσβασης από ή μετάβασης
σε ένα συγκεκριμένο στοιχείο;

Μετριέται χρησιμοποιώντας την απόσταση ή
κάποιο «κόστος» ;

Τι βρίσκεται κοντά ;

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (β)

Παραγόμενη πληροφορία:

Χρειαζόμαστε μια λίστα, μια μέτρηση του
πλήθους ή κάποια αθροιστικά στατιστικά
στοιχεία

Πόσα επίπεδα απόστασης η κόστους
χρειαζόμαστε; Μέγιστη απόσταση – κόστος;

Τι βρίσκεται κοντά ;

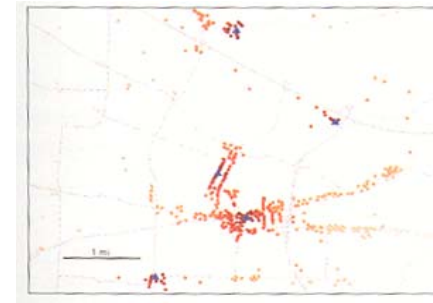
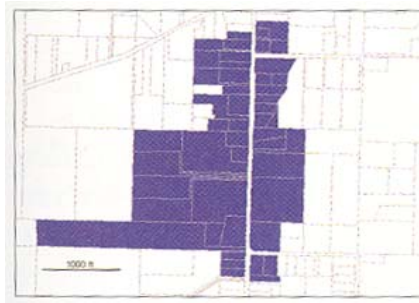
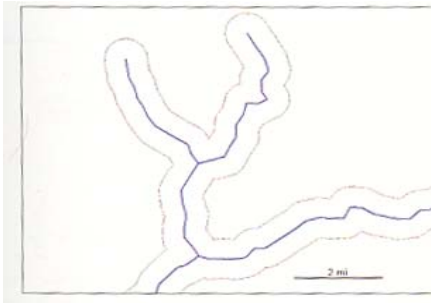
Τρεις τρόποι προσδιορισμού

- Ευθεία απόσταση
- Απόσταση ή κόστος σε δίκτυο
- Κόστος πάνω σε επιφάνεια

Τι βρίσκεται κοντά ;

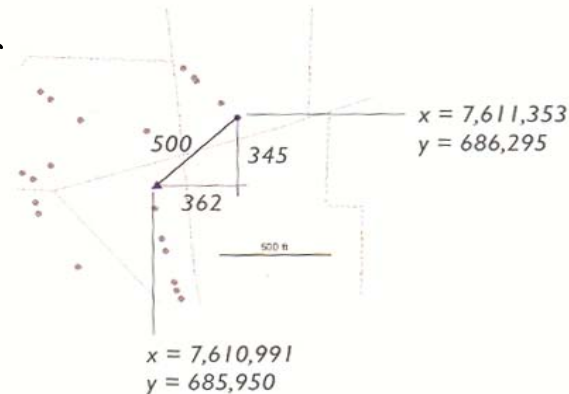
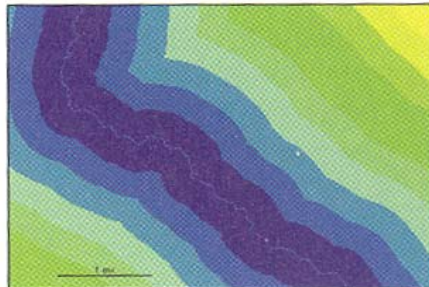
Απόσταση ευθείας γραμμής

Περιμετρική ζώνη – επιλογή οντοτήτων σε ...απόσταση



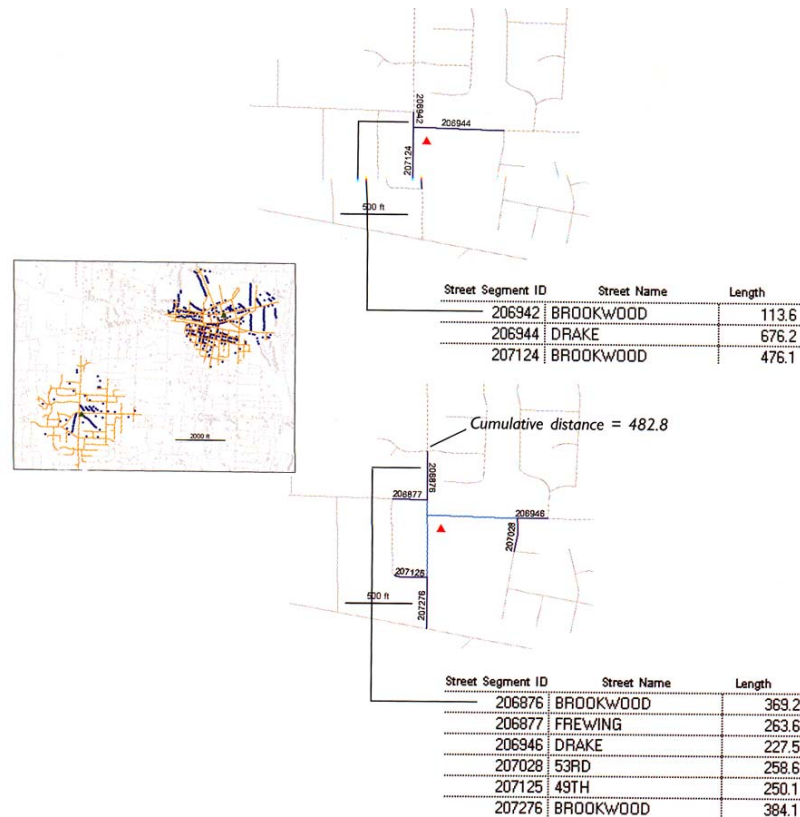
$$\text{distance} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Συνεχής επιφάνεια απόστασης



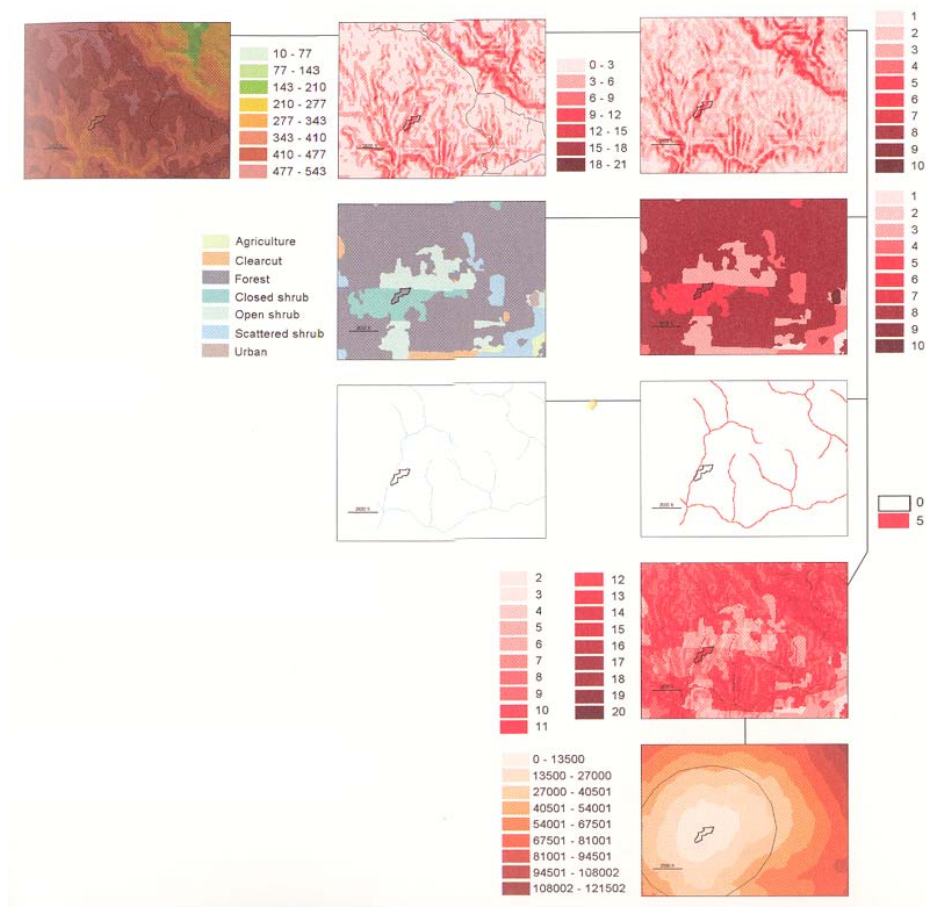
Τι βρίσκεται κοντά ;

Απόσταση ή κόστος σε δίκτυο



Τι βρίσκεται κοντά ;

Απόσταση ή κόστος σε γεωγραφική επιφάνεια



Τι βρίσκεται κοντά ;

Χαρτογράφηση Αλλαγών

- Χρησιμότητα
- Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης
- Τρεις τρόποι προσδιορισμού
- Δημιουργία χρονοσειρών
- Δημιουργία χάρτη ιστορικού
- Μέτρηση και χαρτογράφηση των αλλαγών

Χρησιμότητα

- Η ανάλυση αυτού του τύπου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την αντιμετώπιση μελλοντικών καταστάσεων και για την υποστήριξη αποφάσεων και πολιτικών διαχείρισης του χώρου.

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (α)

ΤΥΠΟΙ ΑΛΛΑΓΩΝ

Αλλαγές στη θέση

Αλλαγές στα χαρακτηριστικά ή τις τιμές τους

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κινούμενα (διακριτά στοιχεία, γεγονότα)

Στοιχεία που αλλάζουν χαρακτηριστικά

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (β)

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Το χρονικό πρότυπο

- Τάση (αλλαγές μεταξύ 2+ χρονικών στιγμών)
- Πριν – μετά συνθήκες με βάση ένα συμβάν
- Κύκλοι (ημερήσιοι, εβδομαδιαίοι, ετήσιοι κλπ)

Χρονικά στιγμιότυπα

Καθορισμός στοιχείων ανάλυσης (γ)

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

Μέγεθος αλλαγών

Ρυθμός αλλαγών

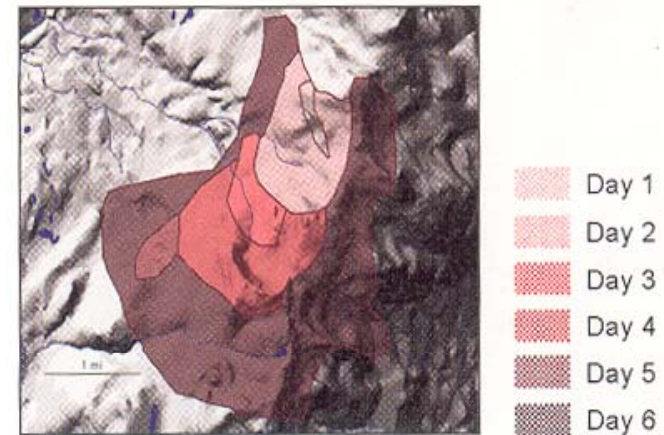
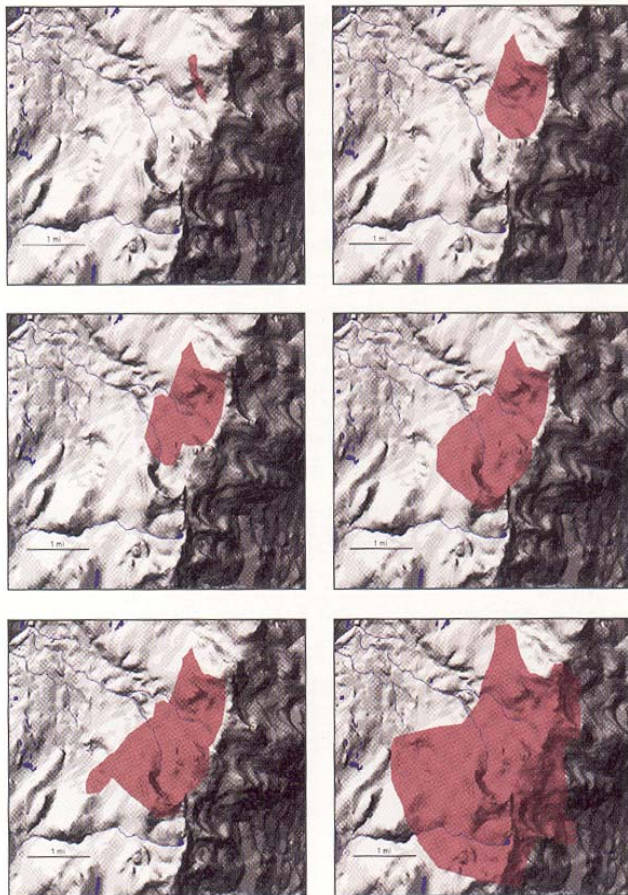
Χαρτογράφηση Αλλαγών

Τρεις τρόποι προσδιορισμού αλλαγών

- Χρονοσειρές
- Χάρτης μεταβολής
- Μέτρηση και χαρτογράφηση αλλαγών

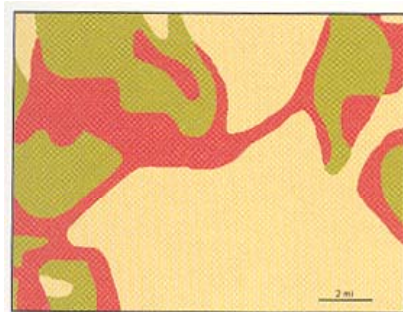
Δημιουργία χρονοσειρών (α)

Αλλαγές στη χωρική τοποθέτηση

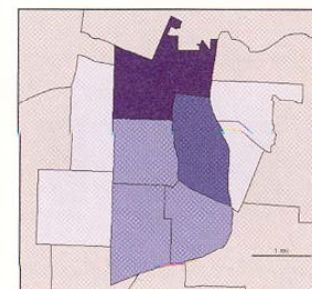
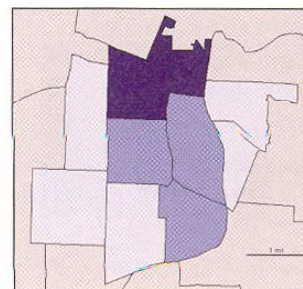
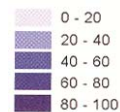
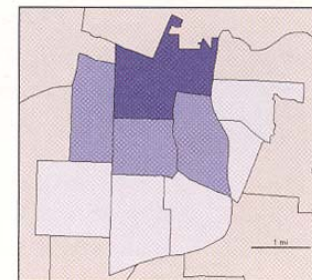
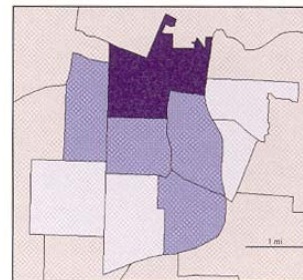


Χαρτογράφηση Αλλαγών

Δημιουργία χρονοσειρών (β)

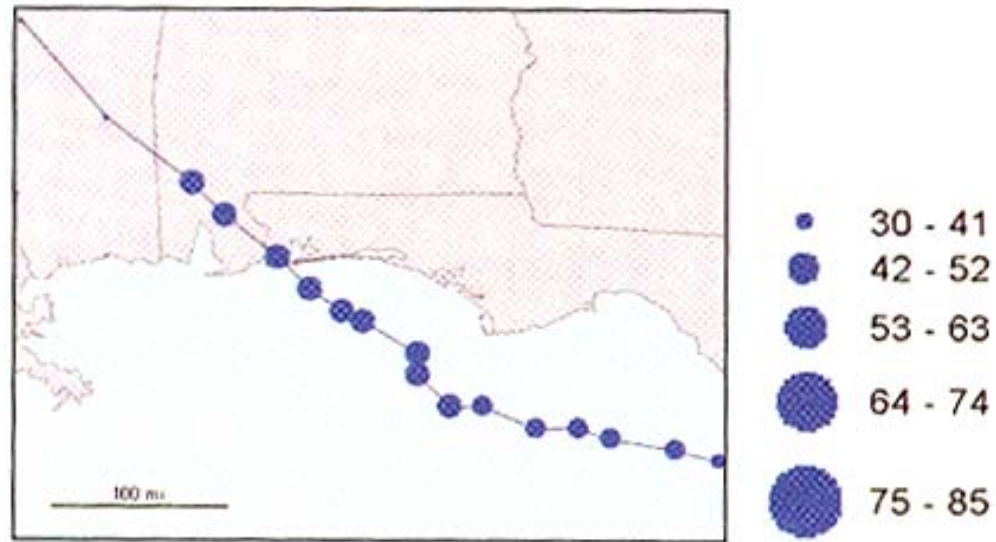


Αλλαγές χαρακτηριστικών



Χαρτογράφηση Αλλαγών

Δημιουργία χάρτη μεταβολής



Χαρτογράφηση Αλλαγών

Μέτρηση και χαρτογράφηση των αλλαγών (α)

ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Δημιουργία χάρτη

Π.χ. χάρτης μεταβολής (1995 – 2005) των
πωλήσεων για τα καταστήματα ενός Δήμου.

Συνήθως γίνεται με τη χρήση διαβάθμισης
συμβόλου ή χρώματος

Μέτρηση και χαρτογράφηση των αλλαγών (β)

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ

Δημιουργία χάρτη (αναφορά σε επιφάνειες)

Χαρτογράφηση αρνητικών τιμών (διχρωμίες)

ΠΡΟΣΟΧΗ

Πως αντιμετωπίζεται η περίπτωση αλλαγής των ορίων;

(κατάδειξη των διαφορετικών ορίων, δημιουργία
επιφανειών μεταβολών)

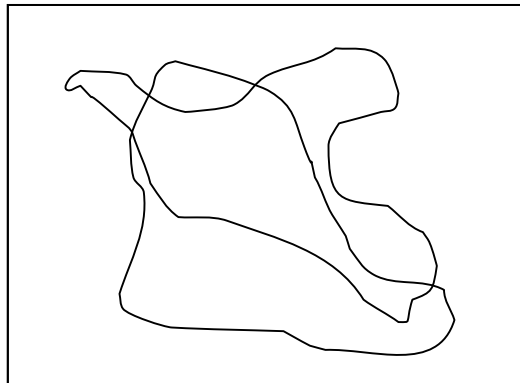
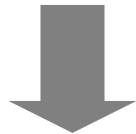
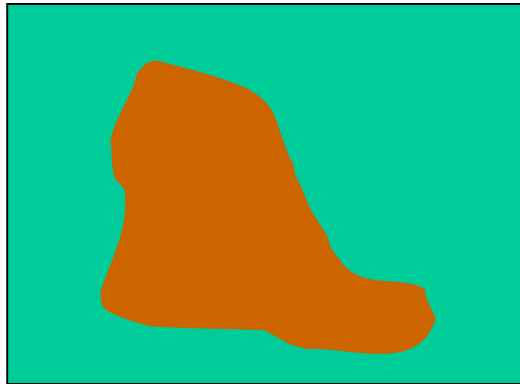
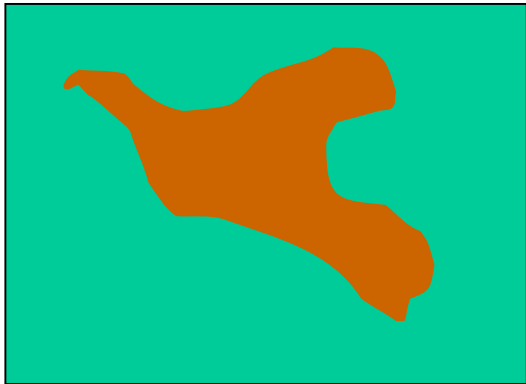
Μέτρηση και χαρτογράφηση των αλλαγών (γ)

ΣΥΝΕΧΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Δημιουργία χάρτη περιοχών που
μεταβλήθηκαν

Καθορισμός αλλαγών σε κάθε περιοχή

Προσδιορισμός αλλαγών από κάθε κατηγορία
σε κάθε άλλη



Από - σε	ΕΚΤΑΣΗ
A-A	
A-B	
B-A	
B-B	