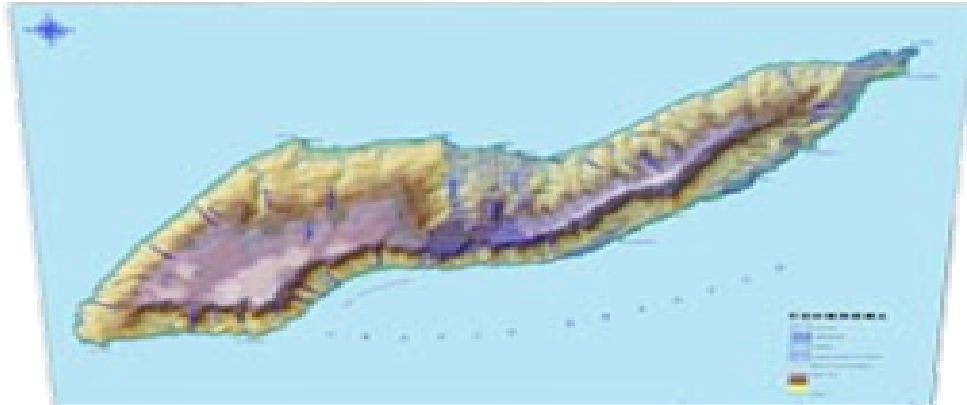




Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών
(GIS)

Διδάσκων: Επίκουρος Καθ. Ν. Σουλακέλλης

Επιμέλεια Ασκήσεων: Πότογλου Δημήτρης



Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών
(Geographic Information Systems - GIS)
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Ν. Σουλακέλλης

✓ Παρασκευή 15:00 - 18:00

Περιγραμμά Μαθήματος

α/α	Διάλεξη	Θεωρία	Εργαστήριο	Παράδοση Ασκήσεων
1	5/10/2001	Βασικές Έννοιες και Ορισμοί ενός <i>Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών</i> (Σ.Γ.Π - GIS)	Εισαγωγή - Χαρακτηριστικά ΣΓΠ	
2	12/10/2001	Λειτουργίες ενός Σ.Γ.Π. - Γεωγραφικά Δεδομένα, Raster και Vector Models - Σάρωση Αναλογικών Χαρτών	Περιεχόμενο Ασκήσεων - Σάρωση Αναλογικού Χάρτη	
3	19/10/2001	Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς - Προβολή σε Γεωγραφικές Συντεταγμένες	Εισαγωγή στο ARC-INFO για Windows2000 και NT Γεωμετρική Διόρθωση Σαρωμένου Χάρτη	
4	26/10/2001	Ψηφιοποίηση	Ψηφιοποίηση σε περιβάλλον ARC-INFO/NT - 2000	
5	2/11/2001	Σφάλματα ψηφιοποίησης	Ψηφιοποίηση σε περιβάλλον ARC-INFO/NT - 2000	Σαρωμένος Χάρτης - Γεωμετρική Διόρθωση Σαρωμένου Χάρτη
6	9/11/2001	Τοπολογία ψηφιακών δεδομένων	Διορθώσεις Ψηφιοποίησης - Τοπολογία	
7	16/11/2001	Τοπολογία ψηφιακών δεδομένων	Επαναληπτικό Εργαστήριο	
8	23/11/2001	Χαρτογραφική απόδοση των ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων με τη χρήση Σ.Γ.Π.	Εισαγωγή στο ArcView 3.2 για Windows	Δεδομένα Ψηφιοποίησης
9	30/11/2001	Ανάλυση Γεωγραφικών Δεδομένων με χρήση GIS.	Εισαγωγή στο ArcView 3.2 για Windows	
10	7/12/2001	Ανάλυση Γεωγραφικών Δεδομένων με χρήση GIS.	Εμπλουτισμός Βάσης Δεδομένων σε Περιβάλλον ArcView 3.2	
11	14/12/2001	Ηλεκτρονικοί θεματικοί χάρτες με τη χρήση Σ.Γ.Π.	Σύνθεση Θεματικών Χαρτών με χρήση του ArcView 3.2	
12	21/12/2001	Internet on-line θεματικοί χάρτες με τη χρήση Σ.Γ.Π.	Επαναληπτικό Εργαστήριο	Θεματικός Χάρτης

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών και Διαδίκτυο

☞ <http://www.esri.com>

Κεντρική σελίδα της ESRI (Environmental Systems Research Institute) κατασκευάστριας εταιρίας των προϊόντων Arc – Info, Arc View. Περιλαμβάνει νέα για νέα προϊόντα της εταιρίας, συνέδρια, συναντήσεις, σεμινάρια. Επίσης παρέχει υποστήριξη χρηστών με δωρεάν προγράμματα και φυλλάδια ενημέρωσης σχετικά με τα πακέτα Σ.Γ.Π. της εταιρίας.

☞ <http://www.marathondata.gr>

Αντιπρόσωπος εταιρία της ESRI στην Ελλάδα. Περιλαμβάνει πληροφορίες για τα προϊόντα της ESRI στα Ελληνικά καθώς επίσης, νέα για σεμινάρια και τις Συναντήσεις Ελλήνων Χρηστών Arc-Info, Arcview που διοργανώνει η εταιρία κάθε Νοέμβριο. Στη θέση Download διατίθενται ελληνικές γραμματοσειρές για τα Arc-info και Arcview με οδηγίες εγκατάστασης τους.

☞ <http://www.ncgia.ucsb.edu/>

Κεντρική σελίδα του National Center for Geographic Information and Analysis. Η ιστοσελίδα του Εθνικού Κέντρου Γεωγραφικής Πληροφορίας και Ανάλυσης στη Santa Barbara των Η.Π.Α. παρέχει πληροφορίες για συνέδρια συναντήσεις καθώς επίσης και πληθώρα εκπαιδευτικού υλικού και επιστημονικών δημοσιεύσεων σχετικά με τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

☞ <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/contents.html>

Το εισαγωγικό μάθημα των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.) στο πανεπιστήμιο του Colorado. Ειδικότερα στη θέση <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/contents.html> περιέχονται εισαγωγικά θέματα που αφορούν τα Σ.Γ.Π.

☞ <http://www.mev.etat.lu/gis.html>

Υπουργείο Περιβάλλοντος του Λουξεμβούργου. Περιέχει συνδέσεις με ιστοσελίδες σχετικές με Σ.Γ.Π. (μαθήματα, λογισμικά, βιβλία, δημοσιεύσεις κτλ.).

☞ <http://wwwsgi.ursus.maine.edu/gisweb/journals/journals.html>

Λίστα με επιστημονικά περιοδικά σχετικά με Σ.Γ.Π.

☞ http://www.geom.unimelb.edu.au/research/publications/IPW_online_publ.html#GIS

Λίστα με δημοσιεύσεις σχετικές με Σ.Γ.Π. (ολόκληρα κείμενα)

☞ <http://mather.ar.utexas.edu/Courses/parmenter/gis/tips/index.html>

Οδηγός χρήσης του Arcview σε σειρά μαθημάτων

☞ <http://www.geo.ed.ac.uk/agidict/welcome.html>

Λεξικό όρων των Σ.Γ.Π. από το Πανεπιστήμιο του Ενδιβούργου

☞ <http://www.gisportal.com/>

Η δικτυακή πύλη των Σ.Γ.Π. Περιέχει πληροφορίες σχετικές με αναζήτηση εργασίας, λογισμικό, βιβλιογραφία, συνδέσεις με άλλες ιστοσελίδες.

☞ <http://www.nasa.gov>

❖ **Μηχανές Αναζήτησης:**

<http://www.altavista.com>

<http://www.metacrawler.com>

<http://www.google.com/>

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διδάσκων: Ν.Σουλακέλλης

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 1^ο:

ΣΑΡΩΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ

Η σάρωση των χαρτών είναι η διαδικασία μετατροπής αναλογικού χάρτη σε ψηφιακό και συγκεκριμένα σε ένα ψηφιακό χάρτη ψηφιδωτής μορφής (**raster format**). Για τη σάρωση του χάρτη που θα χρησιμοποιηθεί στην εργαστηριακή άσκηση, ακολουθείστε τις οδηγίες παρακάτω.

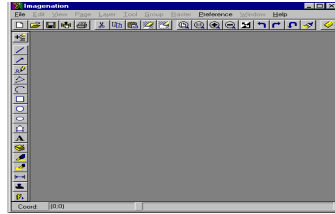
ΣΑΡΩΣΗ ΧΑΡΤΩΝ

❖ Ενεργοποιείτε το λογισμικό **Image95**.

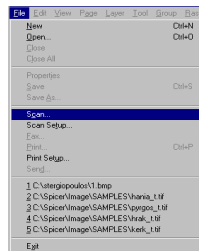


1

❖ Εμφανίζεται το παράθυρο Imagenation.

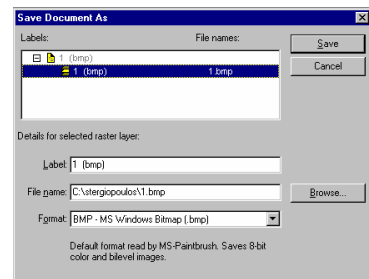


❖ Επιλέγετε **File** και στη συνέχεια **Scan**.



3

7. Εμφανίζεται το παράθυρο **Save Document As**.
Επιλέγετε **Browse**.

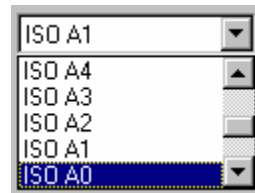


8. Καθορίζετε σε ποιο κατάλογο θα γίνει η αποθήκευση του αρχείου. Στο **File name** γράφετε το ονόμα του αρχείου μαζί με την κατάληξη **.tif** για παράδειγμα karths.tif. Επιλέγετε **Save**.

2

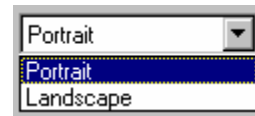
ΜΕΓΕΘΟΣ ΧΑΡΤΗ

(1)



ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΧΑΡΤΗ

(2)



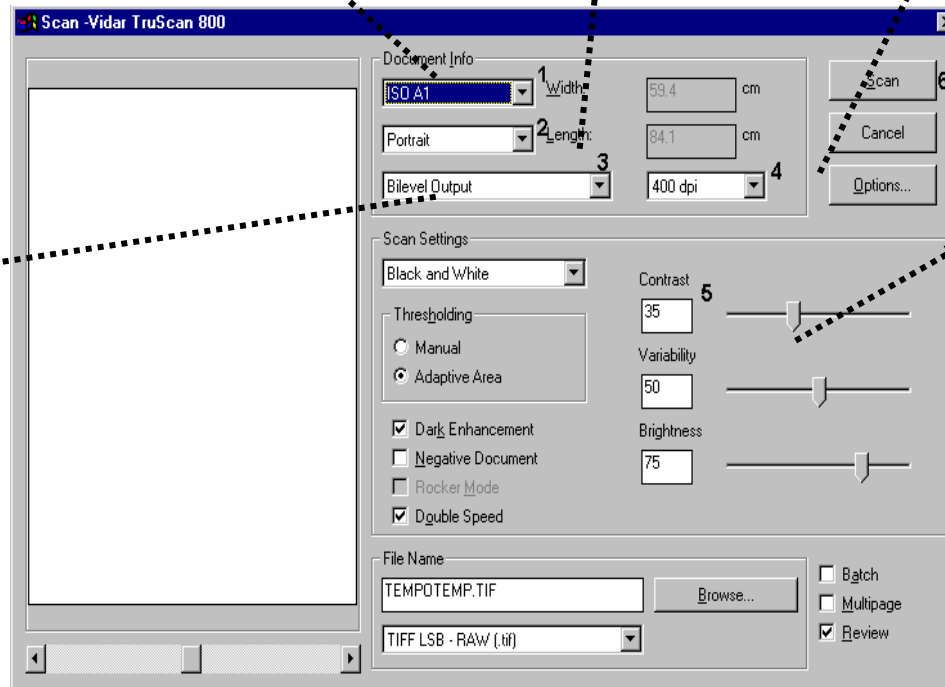
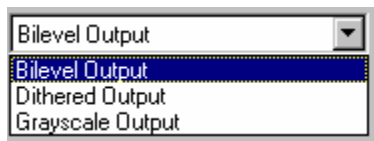
ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΑΡΩΣΗΣ (dpi)

(4)

ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΑΡΩΣΗΣ

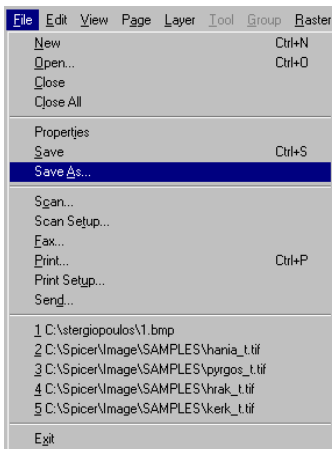
(2 ΧΡΩΜΑΤΑ, ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΓΚΡΙ)

(3)



ΑΝΤΙΘΕΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ

(5)



(6) ΕΠΙΛΕΓΟΥΜΕ SCAN (ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΑΡΩΣΗΣ)
(7) ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΝΟΥ FILE ΕΠΙΛΕΓΟΥΜΕ SAVE AS...
(ΔΙΝΟΥΜΕ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 2ο:

ΣΑΡΩΣΗ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΑΡΩΜΕΝΟΥ ΧΑΡΤΗ ΣΤΟ Σ.Γ.Π. – ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η διαδικασία μετατροπής των γεωγραφικών δεδομένων που απεικονίζονται σε ένα χάρτη σε ψηφιακή μορφή ονομάζεται ψηφιοποίηση. Ένας θεματικός ψηφιακός χάρτης ονομάζεται επικάλυψη (coverage). Τα σημεία (points), οι γραμμές (lines) και οι επιφάνειες (areas) ενός επιθέματος του ψηφιακού χάρτη με την ψηφιοποίηση αποκτούν γεωγραφικές συντεταγμένες x και y .

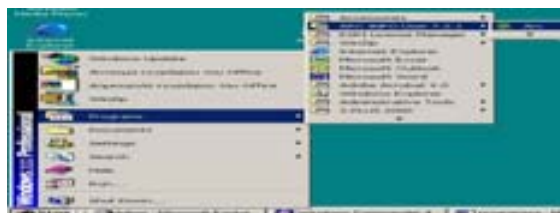
Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση γίνεται εκμάθηση της παραπάνω διαδικασίας με τη βοήθεια του λογισμικού ARC - INFO/NT-2000.

B. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΑΡΩΜΕΝΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Για την γεωμετρική διόρθωση του σαρωμένου χάρτη απαιτείται η μετατροπή του αρχείου .tif σε grid. Το grid είναι επίσης ένα αρχείο ψηφιδωτής μορφής - κανάβου (raster), με δομή όμως τέτοια που η επεξεργασία του υποστηρίζεται από το ARC-Info.

Η παραπάνω διαδικασία περιγράφεται στα επόμενα βήματα:

1. Ενεργοποιείτε το λογισμικό **ARC/INFO NT 7.0.2**



2. Στο παράθυρο με την προτροπή ARC που εμφανίζεται, ορίζετε αρχικά το χώρο - φάκελο εργασίας. Πληκτρολογώντας **w** εμφανίζεται ο τρέχων χώρος εργασίας (π.χ. C:\temp). Για να ορίσουμε νέο χώρο εργασίας πληκτρολογούμε για παράδειγμα:

w C:\temp\gis

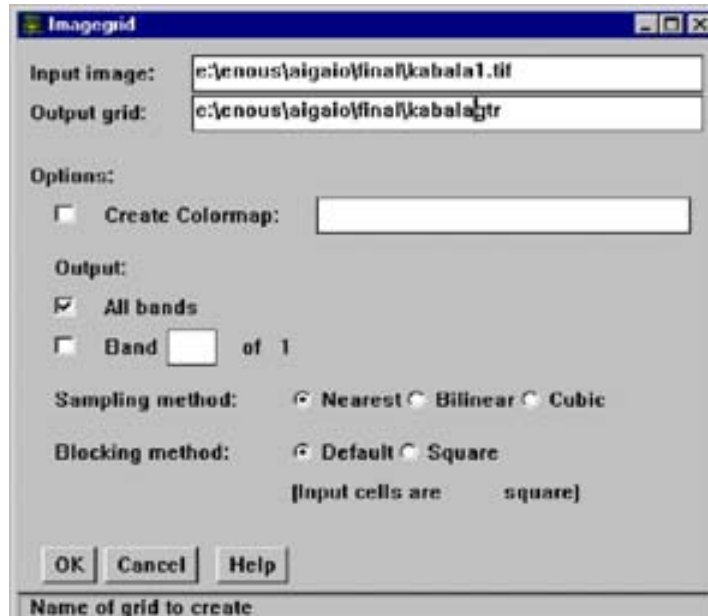
3. Στη συνέχεια στο παράθυρο Arc πληκτρολογείτε την εντολή **Arctools** και επιλέγετε **Command Tools**.



4. Από τα **Command Tools** επιλέγετε **Conversion**→**To Grid**→**Image to grid**.



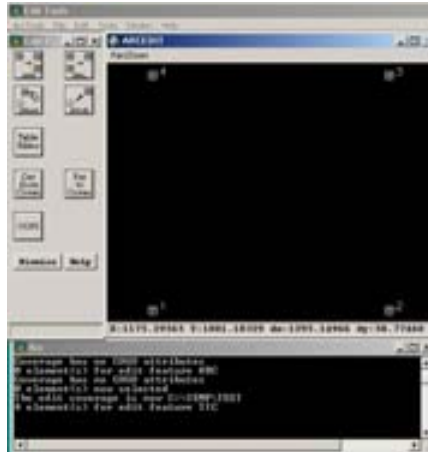
5. Ως input image εισάγετε την τοποθεσία - διαδρομή που βρίσκεται αποθηκευμένο και το όνομα του *.tif αρχείου (ή δεξί κλικ στη θέση **Input image** και αναζήτηση στους φακέλους του υπολογιστή), ως **Output grid** πληκτρολογείτε το όνομα στο οποίο θα μετατραπεί από .tif σε αρχείο καννάβου (grid). Τέλος, επιλέγετε **OK**.



6. Τερματίζετε τη λειτουργία Command Tools, και επιστρέφετε στο Menu **Arctools**
7. Ενεργοποιείτε **Edit Tools**. Από το παράθυρο **Edit Tools**, επιλέγετε **File** και στη συνέχεια **Coverage New**.
8. Γράφετε το όνομα της επικάλυψης που θα δημιουργήσετε και με αριστερό κλικ στον κατάλογο των **Features**, επιλέγετε **ARC**, έτσι ώστε να εμφανιστεί στο διπλανό διάστημα (**Features to Create**), και στη συνέχεια **OK**. Με την διαδικασία αυτή έχετε δημιουργήσει μια επικάλυψη βάσει της οποίας θα προβάλετε στο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς UTM το grid του ψηφιακού χάρτη. Σε πρώτη φάση όμως θα πρέπει να προβάλετε σε UTM την επικάλυψη (Coverage) που δημιουργήσατε.

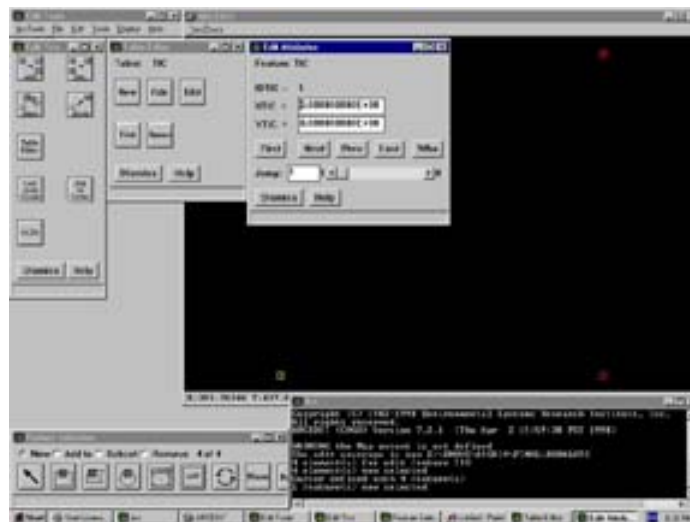


9. Από το παράθυρο Edit Tools επιλέγετε **Edit** και στη συνέχεια **Change Edit Feature**. Από εκεί **Create new feature**, όπου και επιλέγετε **TICS** στη συνέχεια **Apply** και **OK**, το αποτέλεσμα στην οθόνη φαίνεται παρακάτω:



10. Από το menu **Edit tics** επιλέγετε **Table Editor** και από εκεί **Edit Environment**. Αντικαθιστάτε τις συντεταγμένες με τις συντεταγμένες του χάρτη, τις οποίες έχετε μετατρέψει από γεωγραφικές συντεταγμένες (φ και λ) σε DD, δηλαδή, Decimal Degrees (χ,γ).

(DD=μοίρες+λεπτά/60+δεύτερα/3600)



❖ Παράδειγμα μετατροπής γεωγραφικών συντεταγμένων σε Decimal degrees:

TIC	φ	λ	X	Y
1	26° 00' 00"	37° 35' 00"	26.00	37.583
2	26° 03' 00"	37° 35' 00"	26.05	37.583
3	26° 03' 00"	37° 30' 00"	26.05	37.50
4	26° 00' 00"	37° 30' 00"	26.00	37.50

Αφού αποθηκεύσετε τις αλλαγές στην επικάλυψη που δημιουργήσατε (**File -> Coverage Save**), επιστρέψτε στο Menu **Arctools**.

11. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η διαδικασία προβολής της επικάλυψης με τα tics, από το Γεωγραφικό Σύστημα στο σύστημα συντεταγμένων UTM. Η εντολή **project** επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει την προβολή που θα έχει η επικάλυψη (Coverage). Η διαδικασία επιτυγχάνεται με την πληκτρολόγηση των παρακάτω εντολών (ο χαρακτήρας _ σημαίνει κενό):

Arc: project_cover_[το όνομα του επιθέματος με τα tics]_[το όνομα του επιθέματος που θα γίνει το project].

Project: input

Project: projection_geographic

Project: units_dd

Project: parameters

Project: output

Project: projection_utm

Project: units_meters

Project: zone_35

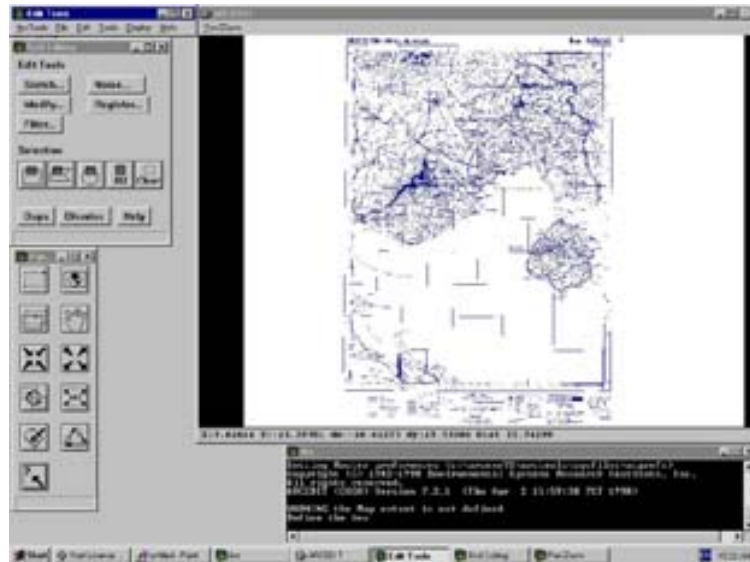
Project: parameters

Project: end

Με την πληκτρολόγηση της εντολής end επιστρέψτε στην προηγούμενη κατάσταση (προτροπή ARC: στην αρχή της οθόνης), με τη διαφορά ότι με βάση την αρχική επικάλυψη έχετε δημιουργήσει μια καινούργια η οποία έχει προβληθεί στο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς UTM.

12. Πληκτρολογείτε **Arctools** και επιλέξτε **Edit Tools**.

13. Από το μενού **File** επιλέγετε **Grid** → **Open Grid**. Με αυτόν τον τρόπο εμφανίζεται ο χάρτης, που θα διορθωθεί γεωμετρικά. Στο παράδειγμα ο χάρτης, σε μορφή καννάβου, της Καβάλας.



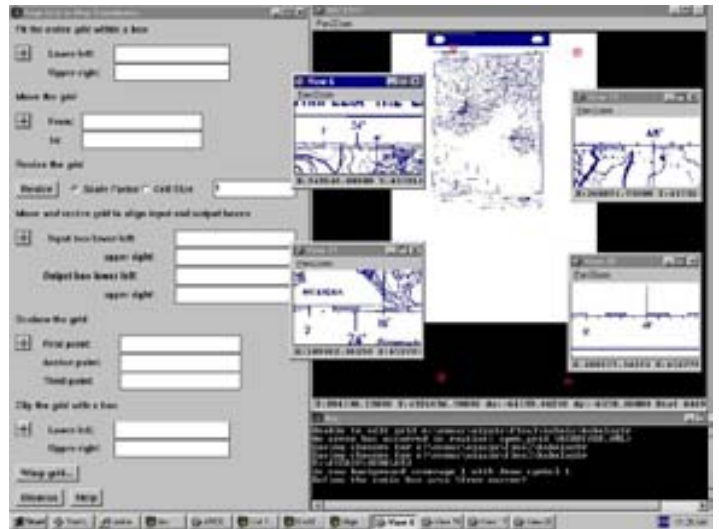
14. Η γεωμετρικά διορθωμένη επικάλυψη θα εμφανιστεί ως Back Environment (general).

15. Η διορθωμένη γεωμετρικά επικάλυψη εμφανίζεται στο παράθυρο του Arcedit ενώ ο χάρτης δεν εμφανίζεται πλέον, διότι δεν έχουν τις ίδιες γεωγραφικές συντεταγμένες.

16. Στο παράθυρο **Grid Editing** επιλέγουμε **Register** και στη συνέχεια **Fit the entire grid within a box**. Με αυτό τον τρόπο μετακινούμε το Grid κοντά στην επικάλυψη βάσει τις οποίας θα διορθωθεί.

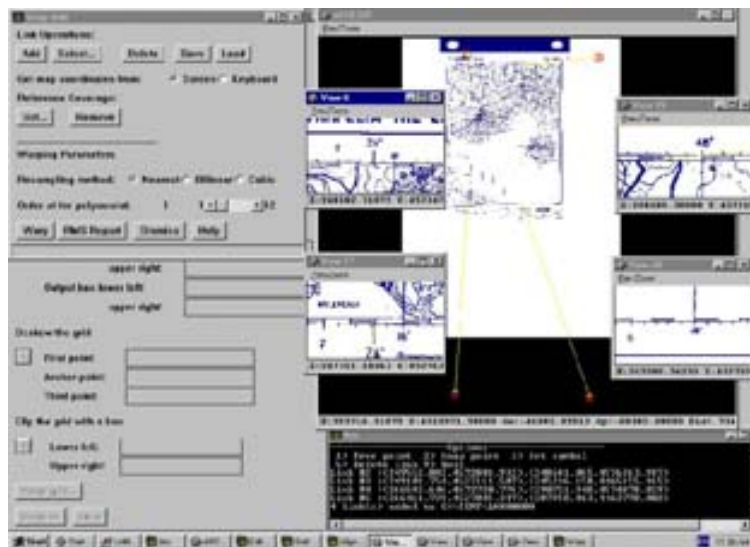


17. Στο σημείο αυτό, για να είναι η γεωμετρική διόρθωση όσο γίνεται πιο ακριβής, δημιουργούνται επιμέρους παράθυρα στα σημεία του χάρτη των οποίων οι συντεταγμένες αντιστοιχούν στις συντεταγμένες της διορθωμένης επικάλυψης (**PanZoom**→ **Create View**).



18. Επιλέγετε **warp grid** από το παράθυρο των **"align grid to map coordinates"**. Με την εντολή αυτή ο χάρτης προσαρμόζεται στις συντεταγμένες της διορθωμένης επικάλυψης.

19. Αφού επιλέξετε **set**, δηλαδή καθορίσετε την επικάλυψη με την οποία θα γίνει η γεωμετρική διόρθωση καθώς και το χαρακτηριστικό που χρησιμοποιηθεί π.χ. tic, label, arc, node ή anywhere, επιλέγετε από την εντολή **link Operations**, **add**. Με την



εντολή **add** γίνεται αντιστοίχια **σημείου χάρτη** και **tic** της επικάλυψης. Με το τέλος της διαδικασίας, επιλέγετε **warp**. Η εντολή **warp** ολοκληρώνει τη διαδικασία γεωμετρικής διόρθωσης του ψηφιακού χάρτη.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 3ο :ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η διαδικασία μετατροπής των γεωγραφικών στοιχείων που απεικονίζονται σε ένα χάρτη σε ψηφιακή μορφή ονομάζεται ψηφιοποίηση. Ένας θεματικός ψηφιακός χάρτης ονομάζεται επικάλυψη (coverage). Τα σημεία (points), οι γραμμές (lines) και οι επιφάνειες (areas) μιας επικάλυψης του ψηφιακού χάρτη με την ψηφιοποίηση αποκτούν γεωγραφικές συντεταγμένες x και y .

Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση γίνεται εκμάθηση της παραπάνω διαδικασίας με τη βοήθεια του λογισμικού ARC - INFO/NT - 2000 .

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η διαδικασία ψηφιοποίησης είναι διαφορετική για κάθε είδος γεωγραφικού στοιχείου που θέλουμε να ψηφιοποιήσουμε.

Παρακάτω θα αναφερθούμε στην ψηφιοποίηση γραμμών (τόξων - arcs) και σημείων (labels).

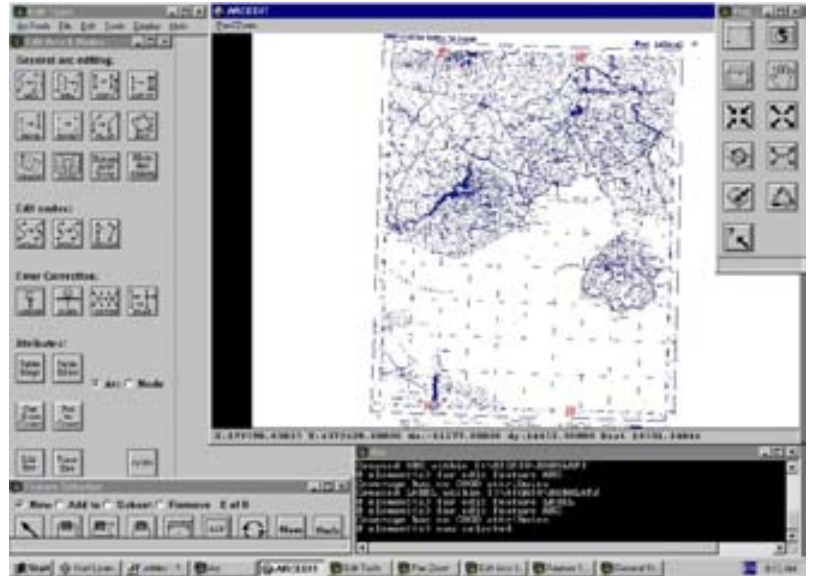
1. Για την **ψηφιοποίηση γραμμικών γεωγραφικών στοιχείων** (π.χ. ισοϋψείς, οδικό δίκτυο, ακτογραμμή) ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

Αρχικά ενεργοποιούμε τα **Edit tools** και στη συνέχεια,

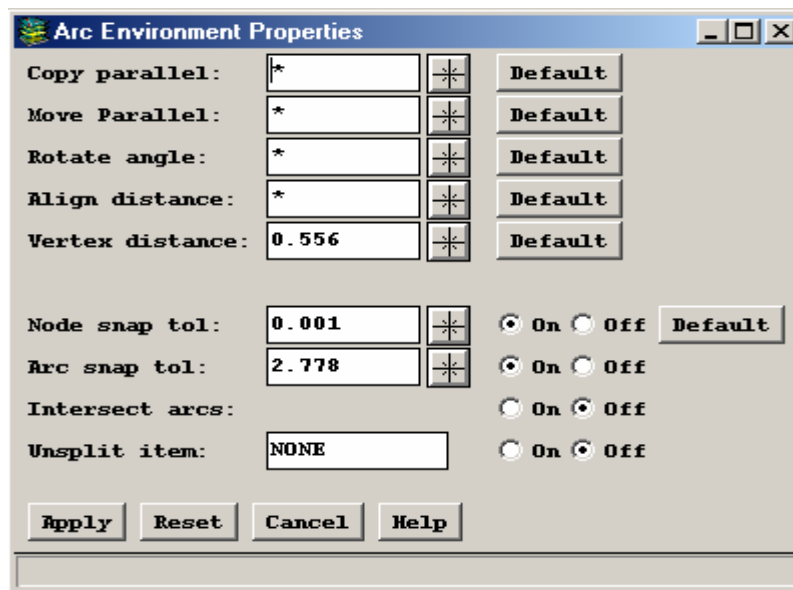
- **File→Coverage: Open** ανοίγετε την επικάλυψη όπου έχει γίνει γεωμετρική διόρθωση.
- Τα tics εμφανίζονται στο παράθυρο του Arcedit.
- Από το μενού **Display** επιλέγετε **Back Env:image**. Επιλέγετε σαν **Input image** το **grid** έχει διορθωθεί γεωμετρικά.



- Στο παράθυρο του Arcedit εμφανίζεται το grid.



- Στη συνέχεια θα πρέπει να οριστούν οι παράμετροι της ψηφιοποίησης. Από το παράθυρο **Edit Arcs &Nodes** επιλέγετε **Edit Env.**

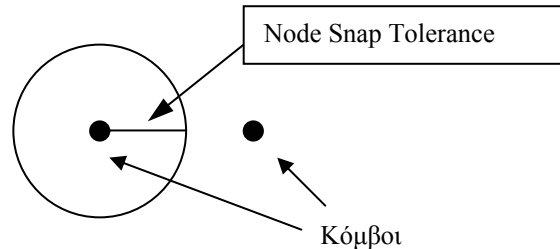


Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι παράμετροι που μας ενδιαφέρουν κατά την ψηφιοποίηση τόξων είναι κυρίως η **Vertex Distance** και η **Node Snap Tol**. Προτείνεται ο καθορισμός των παραμέτρων αυτών να γίνεται πριν την ψηφιοποίηση έτσι ώστε να κάνουμε τις λιγότερες δυνατές διορθώσεις στο τέλος της διαδικασίας.

Ως *Vertex Distance* ορίζουμε το ελάχιστο μήκος του διανύσματος ψηφιοποίησης. Έχουμε τη δυνατότητα να ορίσουμε το μέγεθος χρησιμοποιώντας το σταυρόνημα δίπλα από την

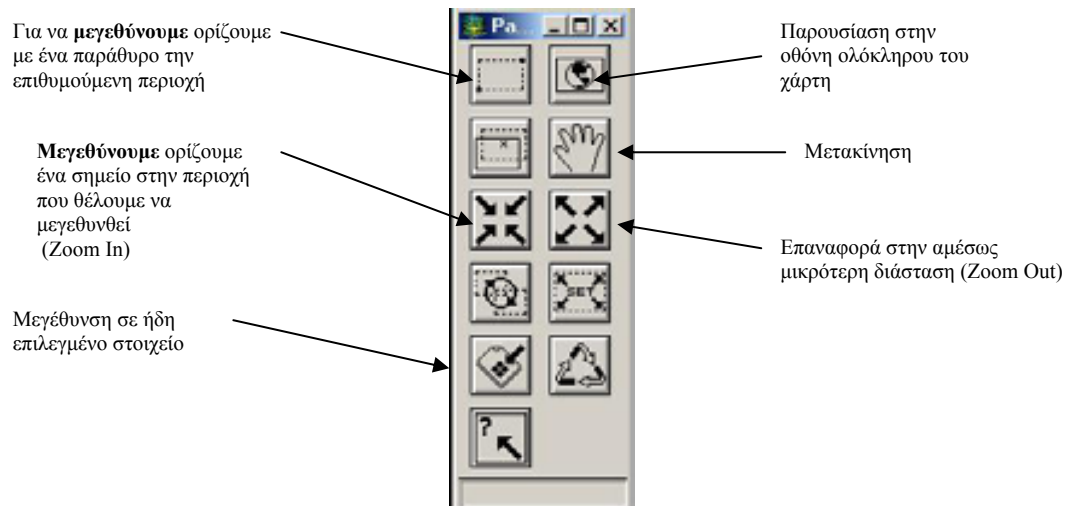
τιμή του Vertex Distance. Προτείνεται έτσι ώστε το Vertex Distance να είναι το ελάχιστο δυνατό. Συνήθως χρησιμοποιούμε την τιμή 0.0001.

Η παράμετρος *Node Snap Tol*, ορίζεται ως η ακτίνα ενός κύκλου στην οποία όταν δύο κόμβοι (nodes) βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη ή ίση αυτής, τότε αυτοί οι κόμβοι θα ενωθούν σε ένα. Στην αντίθετη περίπτωση οι κόμβοι (nodes) δεν θα ενωθούν.

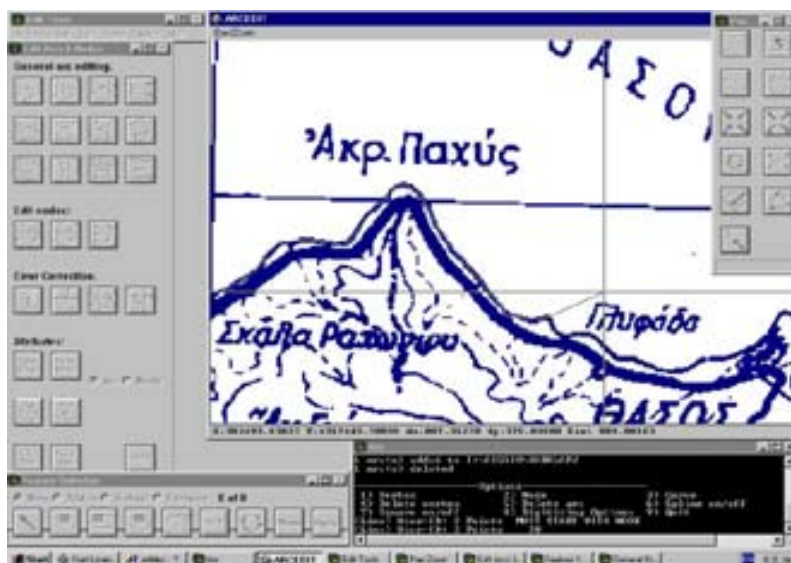


Τέλος επιλέγουμε **Apply**.

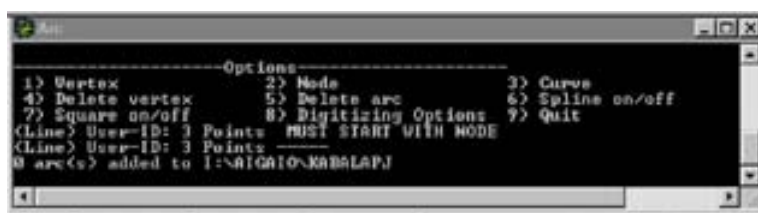
- Από το παράθυρο **Pan Zoom** μεγεθύνετε το χάρτη τόσο, ώστε οι γραμμές που θα ψηφιοποιηθούν να είναι ευδιάκριτες.



- Από το **Edit Arcs & Nodes** επιλέγετε **Add**.

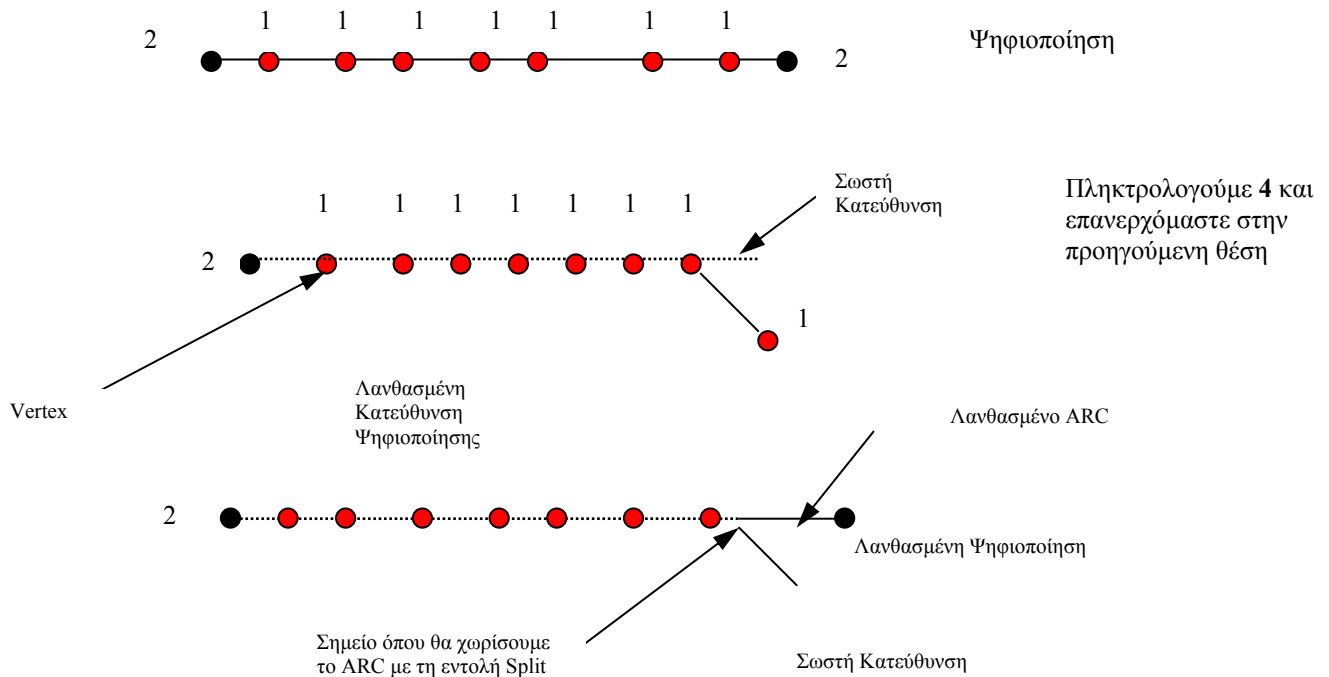



- Επιλέγοντας **ADD** εμφανίζεται στο παράθυρο Arc το μενού με τις εντολές, που μπορούν να εισαχθούν από το πληκτρολόγιο, ώστε να διεξαχθεί η διαδικασία της ψηφιοποίησης:



- 1: Εισαγωγή vertex, καθορίζεται η μορφή που θα έχει το τόξο μέσω πολλών διαδοχικών διανυσμάτων
- 2: Εισαγωγή κόμβου.
- 3: Εισαγωγή κύκλου
- 4: Διαγραφή έως το Vertex που έχει εισαχθεί τελευταία
- 5: Διαγραφή τόξου
- 6: Εισαγωγή καμπύλης.
- 7: Εισαγωγή τετράγωνου.
- 8: Επιλογές ψηφιοποίησης
- 9: Έξοδος από το Menu

Παράδειγμα Ψηφιοποίησης και διόρθωση λαθών κατά τη διαδικασία:

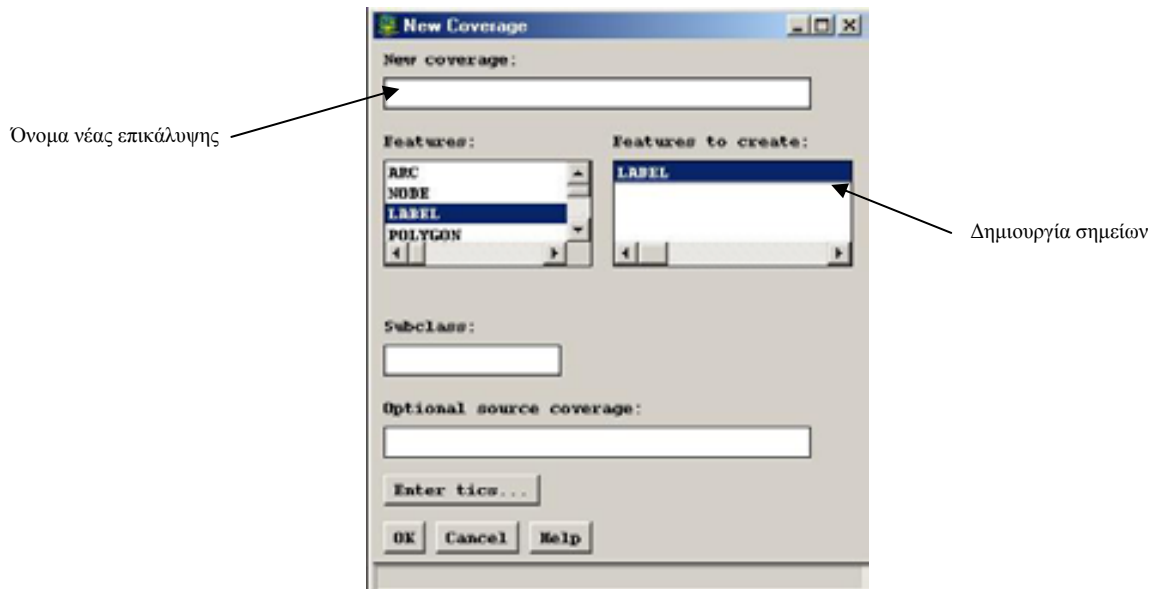


Για να διορθώσετε το λάθος στην τελευταία περίπτωση, πληκτρολογείτε 9 και στη συνέχεια επιλέγετε - **Select** (βελάκι στο παράθυρο Feature Selection) το ARC που θέλετε να διορθώσετε (από 2 έως 2) - χρωματίζεται κίτρινο - και στη συνέχεια επιλέγετε **Split** από το παράθυρο **Edit Arcs & Nodes**. Με το σταυρόνημα που εμφανίζεται εισάγετε το σημείο που θέλουμε να χωρίσουμε το ARC που έχετε δημιουργήσει. Στη συνέχεια επιλέγετε το ARC που θέλετε να διαγράψετε με το πλήκτρο **DEL** () από το παράθυρο **Edit Arcs & Nodes**.

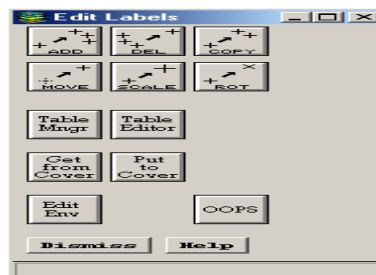
Ολοκληρώνοντας την ψηφιοποίηση μιας γραμμής π.χ. της ακτογραμμής, πληκτρολογούμε 2 στο σημείο που θέλουμε να σταματήσουμε. Στη συνέχεια πληκτρολογούμε 9, για να απενεργοποιήσουμε την εντολή ADD και τέλος επιλέγουμε **File** και **Coverage Save**.

2. Σημειακά γεωγραφικά χαρακτηριστικά ψηφιοποιούνται ως εξής:

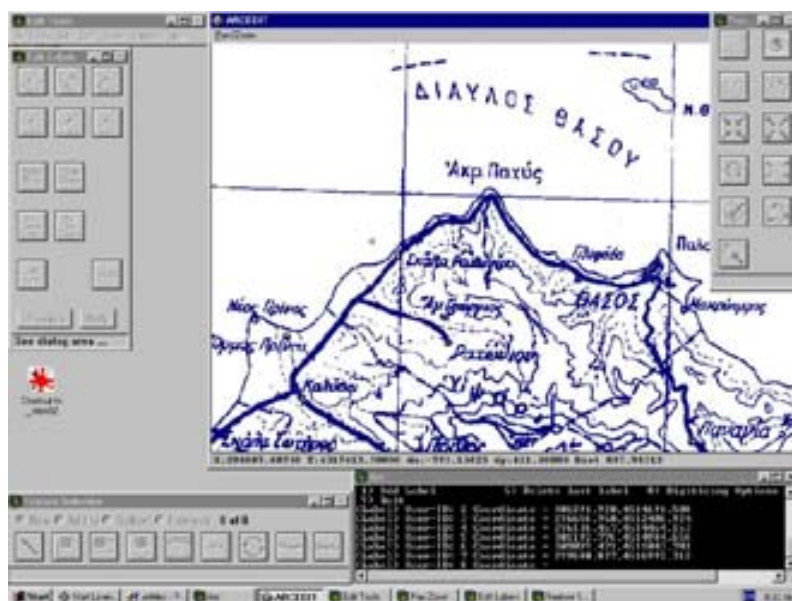
- Αρχικά ανοίγουμε τον ψηφιακό χάρτη (grid) στο περιβάλλον του **Edit Tools**.
Δημιουργούμε μια νέα επικάλυψη (**File -> Coverage New**).



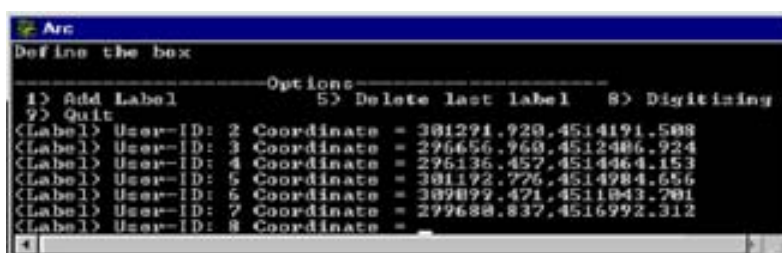
- Από το παράθυρο **Edit Labels** η επιλογή του **Add** επιτρέπει την ψηφιοποίηση των σημείων (labels).



- Με τον κέρσορα ψηφιοποιούνται τα σημεία π.χ. των οικισμών.



Με την επιλογή του Add στο παράθυρο του Arc εμφανίζεται το μενού των labels. Με το πλήκτρο 1 προσθέτονται




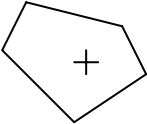






ψηφιοποιούνται σημεία, με το πλήκτρο 5 διαγράφεται το τελευταίο σημείο, με το πλήκτρο 8 γίνονται επεμβάσεις στον κωδικό που εισάγει το ARC/INFO σε κάθε σημείο που ψηφιοποιείται και με το πλήκτρο 9 τερματίζεται η διαδικασία ψηφιοποίησης.

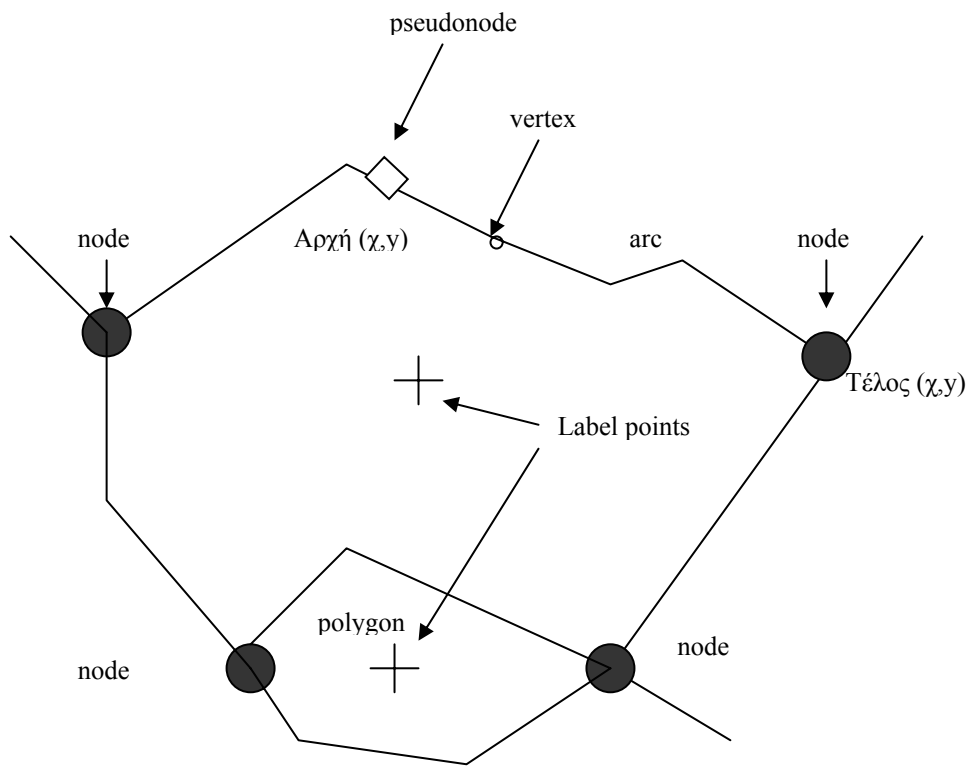
Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι για κάθε σημείο που ψηφιοποιείται, οι συντεταγμένες του καταγράφονται και αναφέρονται στο παράθυρο Arc.

Αν έχετε ολοκληρώσει τη ψηφιοποίηση σημείων και θέλετε να διαγράψετε κάποιο από αυτά, από το παράθυρο **Feature Selection** επιλέγουμε το εικονίδιο με το βέλος, στη συνέχεια επιλέγουμε το σημείο που θέλουμε να διαγραφεί, πληκτρολογούμε 9 και τέλος επιλέγουμε **del** από το παράθυρο **Edit Labels**.

- Για την αποθήκευση των ψηφιοποιημένων σημειακών χαρακτηριστικών επιλέγετε **File→ Coverage: Save**.

ΧΡΗΣΙΜΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Όρος	Σύμβολο	Περιγραφή
Arc (τόξο - γραμμή)		Γραμμικό στοιχείο ή το όριο ενός πολυγώνου σε ένα χάρτη. Ένα τόξο ορίζεται από τον «από - κόμβο» και τον «έως κόμβο» και τα ενδιάμεσα διανύσματα.
Polygon (πολύγωνο)		Ορίζει επιφάνειες. Καθορίζεται από σύνολο τόξων που το περιγράφουν γεωμετρικά, ένα σημείο που τοποθετείται από το ίδιο το σύστημα στη θέση του γεωμετρικού κέντρου βάρους.
Node (κόμβος)		Το τελικό σημείο ενός τόξου. Σε πολλές περιπτώσεις, το τέλος ενός τόξου αποτελεί την αρχή ενός άλλου, έτσι, μπορεί επίσης να διατυπωθεί ότι οι κόμβοι υποδηλώνουν διασταυρώσεις μεταξύ τόξων.
Vertex (κορυφή)		Σημείο ενδιάμεσα ενός τόξου που καθορίζει το σχήμα του.
Pseudo node (ψευδοκόμβος)		Το σημείο με το οποίο συνδέονται τα άκρα του ίδιου τόξου ή όταν αυτό συνδέεται με ένα και μόνο τόξο.
Dangling node (αιωρούμενος κόμβος)		Τελικό σημείο ενός τόξου που δεν είναι ενωμένο με άλλο.
Label point		Χρησιμοποιείται είτε για την αναπαράσταση σημειακού στοιχείου χάρτη, είτε για την αναγνώριση ενός πολυγώνου.
User - ID	70	Αριθμός καταχώρισης κάθε στοιχείου. Οι τιμές θα πρέπει να είναι μοναδικές για κάθε στοιχείο. Αφού ο αριθμός καθοριστεί, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μεταβολής του.
TIC		Σημείο γεωμετρικής διόρθωσης ή τοπογραφικά σημεία ελέγχου. Τα σημεία αυτά επιτρέπουν σε όλα τα σημεία μιας επικάλυψης να είναι καταχωρημένα στο ίδιο σύστημα αναφοράς.
RMS - Error	0.004	Η διαφορά μεταξύ των καταχωρημένων και εισαγόμενων θέσεων των TIC εκφρασμένη ως το υπόλοιπο των μέσων τετραγώνων. Οι τιμές είναι συνήθως ελαφρώς μεγαλύτερες από το μηδέν. Όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο μεγαλύτερο το σφάλμα.



ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διδάσκων: Ν.Σουλακέλλης

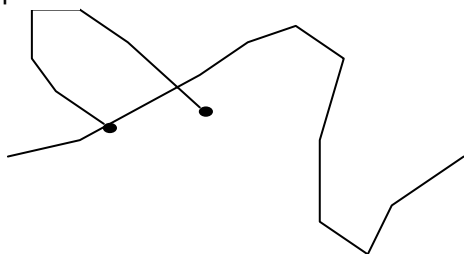
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 4ο:

ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΣΗΜΕΙΩΝ, ΤΟΞΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ

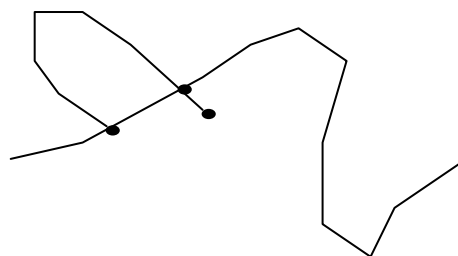
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η *τοπολογία* (topology) είναι μια διαδικασία που έχει ως σκοπό την καταγραφή των χωρικών σχέσεων μεταξύ των στοιχείων ενός ψηφιακού χάρτη. Η δημιουργία τοπολογίας μέσω του λογισμικού ARC - INFO γίνεται με τις εντολές **Build** και **Clean**. Οι εντολές αυτές έχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, παρόλο που ο σκοπός και των δύο είναι η δημιουργία τοπολογίας και πίνακα ιδιοτήτων των στοιχείων του ψηφιακού χάρτη (attribute tables). Η εντολή **Build** δημιουργεί ή ανανεώνει ένα πίνακα ιδιοτήτων στοιχείων (attribute table) για επικαλύψεις που περιέχουν σημεία, πολύγωνα, κόμβους ή ονοματολογία (annotation). Η εντολή **Clean** επεμβαίνει στα ψηφιοποιημένα δεδομένα και δημιουργεί πίνακες ιδιοτήτων στοιχείων για επικαλύψεις που περιέχουν μόνο πολύγωνα ή γραμμές.

Πριν



Μετά την εκτέλεση της Clean



Διασταυρωμένα τόξα

Τομές οριζόμενες με κόμβους

Για παράδειγμα η εντολή Build αναγνωρίζει μόνο τις υπάρχουσες τομές (intersections) μεταξύ τόξων, ενώ η εντολή Clean δημιουργεί τομές στην περίπτωση που οι γραμμές διασταυρώνονται μεταξύ τους, εισάγοντας ένα κόμβο (node).

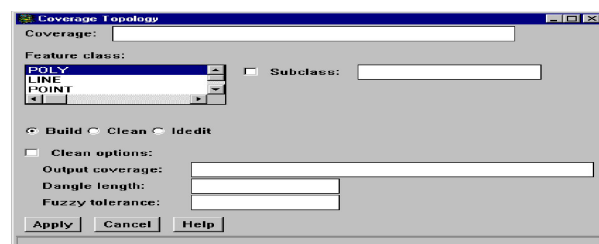
Διαδικασίες	Build	Clean
Πολύγωνα (polygons)	NAI	NAI
Γραμμές	NAI	NAI
Σημεία	NAI	OXI
Αρίθμηση στοιχείων	NAI	NAI
Υπολογισμοί χωρικών μετρήσεων	NAI	NAI
Εισαγωγή κόμβων	OXI	NAI
Ταχύτητα διαδικασίας	Γρήγορη	Αργή

B. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

Στο τέλος μετά την ψηφιοποίηση όλων των γεωγραφικών χαρακτηριστικών και τη διόρθωση των λαθών που πιθανόν έχουν προκύψει, δημιουργείται η τοπολογία των επικαλύψεων. Για τη δημιουργία τοπολογίας χρησιμοποιούνται τα **Command Tools** από το λογισμικό ARC/INFO. Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία έχει ως εξής:

- Από τα **Command Tools** επιλέγετε **Edit** και την επιλογή **Topology** και στη συνέχεια η **Build features**.

Στη θέση coverage πληκτρολογείτε το όνομα της επικάλυψης στην οποία θα δημιουργηθεί τοπολογία. Επιλέγετε πρώτα τη διαδικασία **Clean** την οποία αφαιρούνται περιττοί κόμβοι και προστίθενται άλλοι στις διασταυρώσεις τόξων . Στη συνέχεια με τα βήματα που περιγράφηκαν παραπάνω επιλέγετε την εντολή **Build**. Από την κατηγορία **Feature Class** γίνεται επιλογή των χαρακτηριστικών που θα δημιουργηθούν (πολύγωνα (poly), γραμμές (line) ή σημεία (point)).



➤ **Πίνακες Ιδιοτήτων Στοιχείων (Feature Attribute Table)**

Οι πίνακες ιδιοτήτων στοιχείων είναι αρχεία INFO (αρχεία «πληροφορίας») που συνδέονται με κάθε τύπο στοιχείου του ψηφιακού χάρτη. Για παράδειγμα, η δημιουργία τοπολογίας σε επικάλυψη που περιέχει πολύγωνα (polygon coverage) αντιστοιχεί στην κατασκευή ενός πίνακα ιδιοτήτων πολυγώνου (polygon attribute table, PAT). Αντίστοιχα, για μια επικάλυψη με τόξα - γραμμές (line coverage) δημιουργείται ένας πίνακας ιδιοτήτων τόξου (arc attribute table, AAT) και για μια επικάλυψη με σημεία (point) ένας πίνακας ιδιοτήτων σημείων (point attribute table, PAT). Κάθε πίνακας αποτελείται από γραμμές και στήλες. Οι στήλες αναπαριστούν μια ιδιότητα, όπως η περίμετρος και οι γραμμές ένα μεμονωμένο στοιχείο.

AREA	PERIMETER	Cover#	Cover-ID
2.041	12.500	1	0
13.419	42.764	2	59
0.174	2.877	3	62