



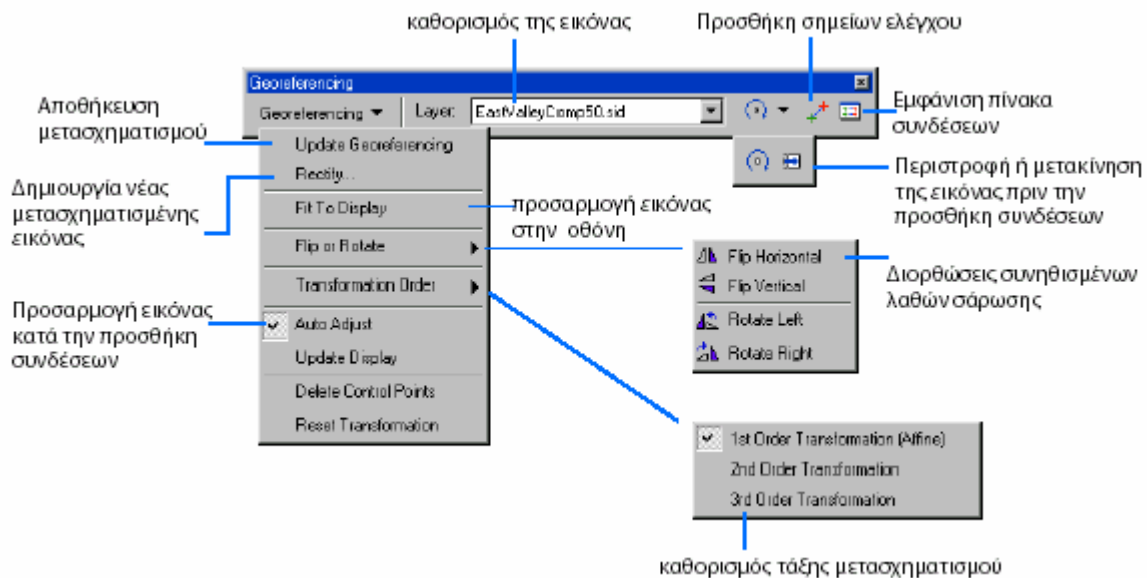
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 3^ο : ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

Επιστημονικοί υπεύθυνοι: Χαλκιάς Χρ., Καλογήρου Στ.

1. Εισαγωγή

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η εξοικείωση με τη διαδικασία γεωαναφοράς ενός σαρωμένου χάρτη. Το εργαστήριο θα εκπονηθεί στο Εργαστήριο Γεωπληροφορικής με τη χρήση του λογισμικού GIS ArcGIS.

Να σημειωθεί ότι η γεωαναφορά σαρωμένου χάρτη, πολλές φορές αποτελεί το αρχικό στάδιο στη διαδικασία ψηφιοποίησης επί της οθόνης. Επίσης γίνεται μια αρχική εξοικείωση με τη μεθοδολογία ελέγχου της αξιοπιστίας των μετασχηματισμών. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα εργαλεία και οι επιλογές - στο ArcMap - που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των παραπάνω.



2. Γενικά στάδια

Η μεθοδολογία της γεωαναφοράς εικόνας, μπορεί να συνοψισθεί στα παρακάτω γενικά στάδια:

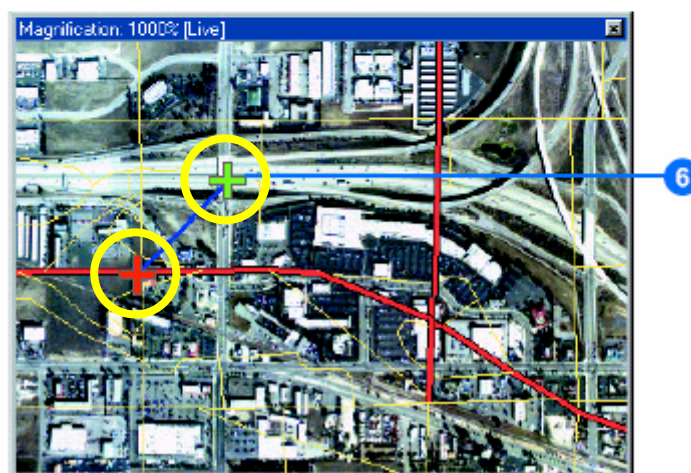
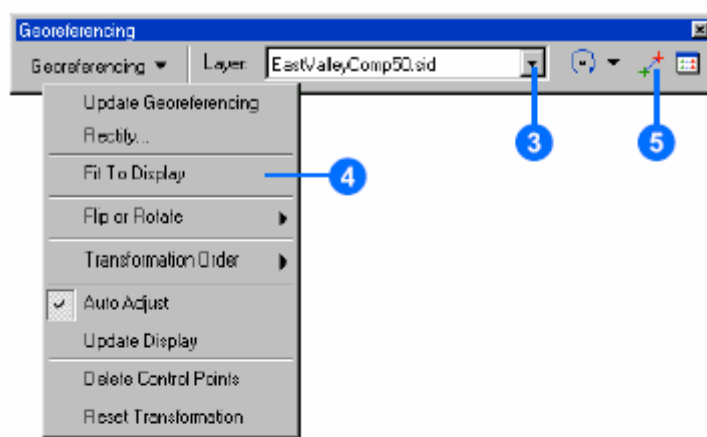
1. Προσθήκη στο υποπρόγραμμα ArcMap της εικόνας η οποία αντιστοιχεί στο σαρωμένο χάρτη. (Προαιρετικά και του βοηθητικού θεματικού επιπέδου που θα χρησιμοποιηθεί σαν οδηγός για τη γεωαναφορά).
2. Κατάδειξη σημείων ελέγχου στην εικόνα για τα οποία γνωρίζουμε τις πραγματικές συντεταγμένες τους τις οποίες και εισάγουμε (άμεσα με πληκτρολόγηση ή έμμεσα με τη χρήση του βοηθητικού θεματικού επιπέδου).
3. Όταν επιτευχθεί ικανοποιητική ακρίβεια (έλεγχος του RMS error), αποθήκευση της πληροφορίας ακρίβειας γεωαναφοράς η οποία αναφέρεται στο αρχείο εικόνας.

Σημειώνεται ότι για τις περισσότερες μορφές αρχείων εικόνας η πληροφορία γεωαναφοράς αποθηκεύεται σε ξεχωριστά αρχεία.

3. Διαδικασία Γεωαναφοράς

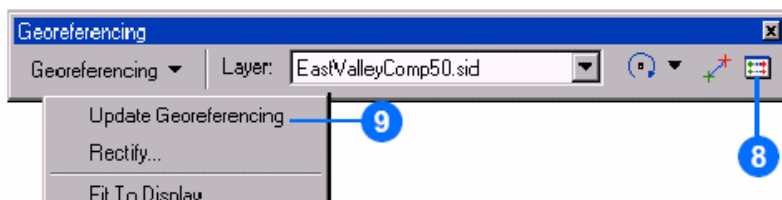
Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των βημάτων γεωαναφοράς:

1. Έναρξη του ArcMap και προσθήκη του επιπέδου που αντιστοιχεί στην εικόνα την οποία θα γεωαναφέρουμε.
2. Στον πίνακα περιεχομένων, μετά από δεξί κλικ πάνω στο βοηθητικό αρχείο (αν χρησιμοποιείται) επιλέγουμε “zoom to layer”.
3. Από τη μπάρα εργαλείων γεωαναφοράς (Georeference toolbar > layer) επιλογή του επιπέδου raster το οποίο θέλουμε να γεωαναφερθεί. Αν δεν εμφανίζεται την ενεργοποιούμε από το μενού Views>Toolbars>Georeferencing.
4. Επιλογή georeferencing > fit to display (προσαρμογή στην οθόνη). Με αυτή την επιλογή θα εμφανιστεί το αρχείο εικόνας στον ίδιο χώρο με το βοηθητικό αρχείο (αν χρησιμοποιείται). Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε τα εργαλεία μετακίνησης (shift) και περιστροφής (rotate) για την καλύτερη τοποθέτηση της εικόνας στην οθόνη.
5. Επιλογή του εργαλείου σημείων ελέγχου (control points).



6. Για την εισαγωγή ενός σημείου σύνδεσης (Link) κάνουμε κλικ τοποθετώντας το δείκτη του mouse πάνω σε μια γνωστή θέση στην εικόνα, και κατόπιν με δεξί κλικ και επιλογή “input x,y” πληκτρολογούμε τις συντεταγμένες του σημείου. Σημειώνεται ότι μετά την εισαγωγή κάθε σημείου μπορούμε να επανέλθουμε στην αρχική εστίαση με την επιλογή “zoom to layer” από τον πίνακα περιεχομένων. Πολλές φορές είναι χρήσιμη η χρήση ενός παραθύρου μεγέθυνσης (Window > magnifier) για την ακριβέστερη εισαγωγή των συνδέσεων. Αν χρησιμοποιούμε βοηθητικό θεματικό επίπεδο αφού καταδείξουμε τα σημεία ελέγχου στην εικόνα τα καταδεικνύουμε και σε αυτό το επίπεδο. (ΠΡΟΣΟΧΗ: Έχει σημασία η σειρά με την οποία καταχωρούνται αυτά τα σημεία: πρώτα καταχωρούνται αυτά της εικόνας).

7. Προσθέστε τις κατάλληλες συνδέσεις ανάλογα με κάθε τάξη μετασχηματισμού (ελάχιστος αριθμός: 3 συνδέσεις για μετασχηματισμό 1^{ης} τάξης, 6 για μετασχηματισμό 2^{ης} και 10 για μετασχηματισμό 3^{ης}).
8. Για την εκτίμηση της αξιοπιστίας του μετασχηματισμού επιλέξτε το εργαλείο View Link Table. Εδώ μπορεί να εξεταστεί το σφάλμα για κάθε σύνδεση και το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (RMS Error). Όταν τα αποτελέσματα αυτά του ελέγχου είναι ικανοποιητικά, δηλ. εκτιμούμε ότι έχει επιτευχθεί ικανοποιητική ακρίβεια του μετασχηματισμού, σταματά η εισαγωγή των δεδομένων.
9. Επιλογή Georeference > Update Georeference για την αποθήκευση της πληροφορίας μετασχηματισμού.



Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	480735.946309	3769959.615321	6801467.793667	1847599.451469	415.648114
2	491650.346309	3774140.441736	6804388.893237	1852577.304462	451.380266
3	495747.893479	3766549.196453	6815251.616618	1837007.005889	984.175752
4	491382.734248	3763870.770617	6838571.042831	1829383.143774	717.193074
5	478232.767706	3766331.229975	6795044.608068	1836973.271980	293.115162
6	490829.915301	3770049.799512	6834681.234068	1849507.103691	644.101389

Auto Adjust: Transformation: 1st Order Total RMS Error: 1536.029632

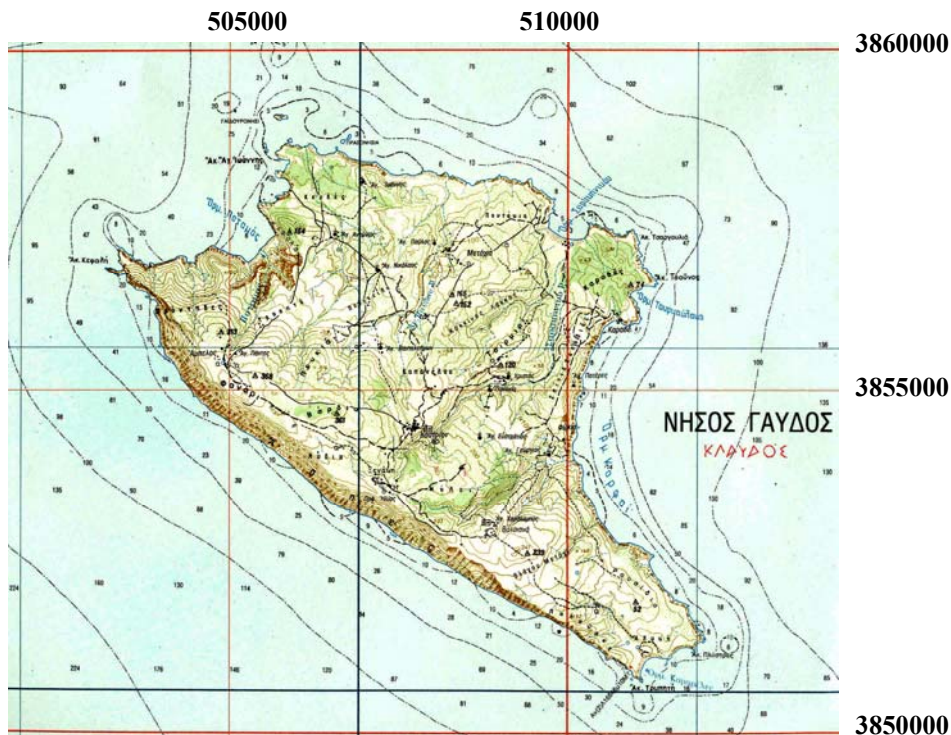
10. Για τον ακριβή καθορισμό των συνδέσεων με απ' ευθείας εισαγωγή από το πληκτρολόγιο, επιλέγουμε View Link Table, (από την μπάρα εργαλείων Georeferencing) και πληκτρολογούμε τις ακριβείς συντεταγμένες στις στήλες Xmap, Ymap.

Η αποθήκευση των παραμέτρων μετασχηματισμού σε αρχείο (με τη μορφή .txt) υλοποιείται από την επιλογή Save όπου και καθορίζουμε το όνομα του αρχείου.

Αντίστροφα η εφαρμογή των παραμέτρων αυτών σε αρχείο εικόνας γίνεται με την επιλογή Load και τον καθορισμό του αρχείου που αποθηκεύτηκε με την προηγούμενη ενέργεια.

Εργασίες:

Υλοποιήστε γεωαναφορά της εικόνας \\aegean\chalkias\GIS\ERGASTHRIA\3_georef\Gavdos.jpg (σαρωμένος χάρτης, φύλλο Ν. Γαύδος, κλίμακα 1:50000, έκδοση ΓΥΣ, 1993) με βάση τις συν/νες σε ΕΓΣΑ 87 (πορτοκαλί κάναβος) όπως καταγράφονται στο παρακάτω σχήμα, χρησιμοποιώντας τουλάχιστον 4 σημεία ελέγχου.



Σημειώστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού. _____
(Αν υπολογιστεί μέσο τετραγωνικό σφάλμα > 12.5μ, επαναλάβετε τη διαδικασία).

Αποθηκεύστε το αρχείο μετασχηματισμού, στον προσωπικό σας χώρο εργασίας, με το όνομα linkRMS.txt (όπου αντί για RMS καταγράψτε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα του μετασχηματισμού σε ακέραιο αριθμό).

Σε πόσα χιλιοστά επί χάρτου αντιστοιχεί αυτό το σφάλμα; _____

Επαναλάβετε τη γεωαναφορά χρησιμοποιώντας παράθυρο μεγέθυνσης (magnify viewer) στο οποίο έχετε ορίσει μεγέθυνση 1000% (από τις ιδιότητες – properties- του παραθύρου).

Πόσο είναι το RMSE που επιτύχατε σε αυτή την περίπτωση; _____

Τι διαφορές είχε με το προηγούμενο και πώς τις δικαιολογείτε;