

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΩΝ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.)**

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	4
Γενικά	4
Βασικές έννοιες στα Γ.Σ.Π.	4
Γιατί να χρησιμοποιήσουμε Γ.Σ.Π.	6
Α) Βασικά στοιχεία Γ.Σ.Π.	7
Β) Δόμηση γεωγραφικών δεδομένων	7
Σύνδεση χωρικών – περιγραφικών δεδομένων	8
Γ) Τοπολογία	9
Δ) Θεματική οργάνωση γεωγραφικών δεδομένων	9
Γεωγραφικές οντότητες	11
Τι είναι το ArcGIS	13
ArcGIS Extensions	16
Οι βάσεις δεδομένων	24
Τι λέμε δεδομένα και τι πληροφορία	24
Παραδείγματα Βάσης Δεδομένων	24
Συσχετίσεις μεταξύ δεδομένων	28
Τύποι Δεδομένων	31
Η γεωαναφορά (georeferencing) και τα συστήματα αναφοράς	35
Datums και μετατροπή datum	37
Αναφορά των θέσεων	38
Προβολές χαρτών	39
Μετατόπιση προβολής	40
Τύποι προβολών	41
Τα στοιχεία ενός συστήματος συντεταγμένων	42
Αποθήκευση των πληροφοριών προβολής	43
Παρακολούθηση των πληροφοριών προβολής	44
ArcMap και προβολές	45
Αλλάζοντας τις προβολές	46
Η γεωγραφική βάση δεδομένων	47
Περίληψη	47
Αφαίρεση οντοτήτων του πραγματικού κόσμου	47
Εισαγωγή στις κλάσεις στοιχείων (feature classes)	48
Οργάνωση κλάσεων στοιχείων σε συλλογές	49
Σύνδεση στοιχείων με περιγραφικά χαρακτηριστικά	50
Αποθήκευση αφαιρούμενων (abstracted) αντικειμένων	51
Το τοπολογικό μοντέλο δεδομένων	52
Διανυσματικοί (Vector) τύποι δεδομένων	53
Το ArcGIS workspace	56
Τύπος δεδομένων: Geodatabase	57
Τύπος δεδομένων: αρχεία CAD	57

Τύποι πλεγματικών (Raster) δεδομένων	58
Τύπος δεδομένων: Images και Grids	59
Ο ArcCatalog	61
Καρτέλα Contents	64
Καρτέλα Preview	64
Καρτέλα Metadata	65
Δημιουργία ενός Thumbnail	65
Τεκμηρίωση	68
Ιδιότητες	68
Εισαγωγή στην χρήση του ArcCatalog	69
Άσκηση 1 : Δημιουργία/σύνδεση ενός καταλόγου από γεωγραφικά δεδομένα	69
Δημιουργία αντιγράφου των δεδομένων.	70
Σύνδεση με δεδομένα	70
Άσκηση 2: Εξερεύνηση δεδομένων με τον ArcCatalog και πρόσθεσή τους σε χάρτη	71
Η καρτέλα περιεχομένων Contents	72
Χρήση της καρτέλας περιεχομένων Contents	72
Η καρτέλα προεπισκόπησης Preview	73
Εξερεύνηση των περιεχομένων ενός πίνακα	74
Η καρτέλα μεταδεδομένων - Metadata	75
Εξερεύνηση μεταδεδομένων για τα δεδομένα εργασίας μας	76
Πρόσθεση ενός θέματος σε μια χαρτοσύνθεση	78
Δημιουργία θεμάτων - layers	79
Εισαγωγή μεταδεδομένων από αρχείο	81
Εισαγωγή μεταδεδομένων	81
Αναζήτηση για αρχεία στον ArcCatalog	82
Χωρική αναζήτηση - Spatial search	82
Άσκηση 3: Διαχείριση των αρχείων shapefiles	83
Καθορισμός του προβολικού συστήματος ενός shapefile	83
Δημιουργία ενός θέματος με σχετιζόμενα χαρακτηριστικά	84
Ο ArcMap	86
Το περιβάλλον του ArcMap	86
Εισαγωγή Δεδομένων	87
Βασικά εργαλεία	88
Σύμβολα	89
Τα Layers και οι ιδιότητές τους	96
Ετικετοποίηση	98
Η Διαχείριση των Πινάκων	99
Πίνακες στον ArcMap	99
Συνδυασμός πινάκων	108
Πίνακες στον ArcCatalog	110
Επιλογή χαρακτηριστικών με βάση τις χωρικές τους σχέσεις	112
Γεωεπεξεργασία - GEOPROCESSING	113
Γραφήματα	116

Αναφορές.....	117
Παρουσίαση δεδομένων (Χαρτοσύνθεση – Χαρτογραφική Απόδοση) (Layout View).....	119
Εισαγωγή.....	119
Αντικειμενικοί στόχοι χαρτών και σχεδίων	119
Γενικά.....	121
Διαδικασία.....	121

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Γενικά

Η πρόοδος των αυτόματων τρόπων παραγωγής και γεωμετρικής ανάλυσης χαρτών έγινε ταυτόχρονα με την ανάπτυξη αυτόματων μεθόδων συλλογής, ανάλυσης και παρουσίασης της πληροφορίας, σε πολλούς τομείς όπως γεωγραφία, εδαφολογία, φωτογραμμετρία, τηλεπισκόπηση, πολεοδομία, γεωδαισία. Όλοι αυτοί οι τομείς επιδιώκουν να καθιερωθεί ένα πλαίσιο λειτουργιών για συλλογή, επεξεργασία, ανάκτηση, αποθήκευση, μετασχηματισμό, ανάλυση και απόδοση της γεωγραφικής πληροφορίας (δεδομένα του πραγματικού χώρου), προκειμένου να εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.

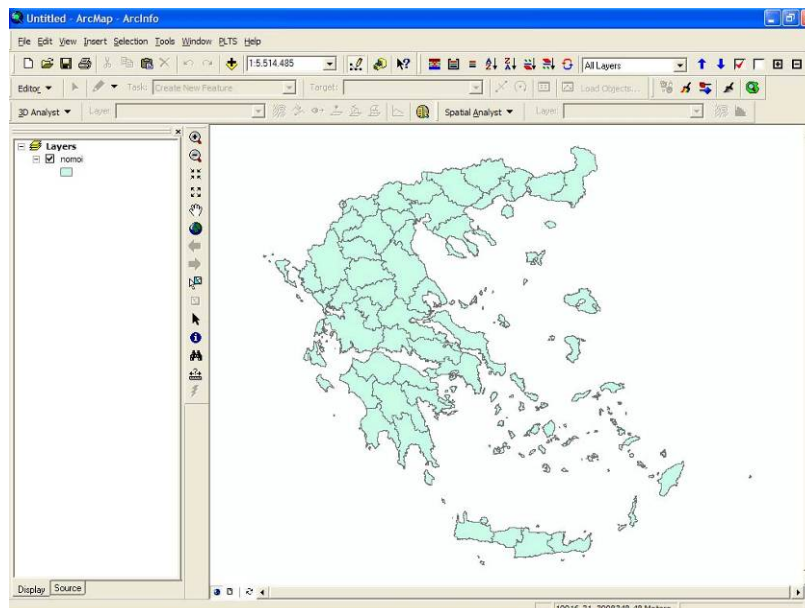
Αυτό το πλαίσιο λειτουργιών επιδιώκει ένα **Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.)**.

Ένα Γ.Σ.Π. είναι μια οργανωμένη συλλογή εξοπλισμού λογισμικού, γεωγραφικών δεδομένων και προσωπικού, σχεδιασμένη έτσι ώστε να συγκεντρώνει, αποθηκεύει, ενημερώνει, επεξεργάζεται, αναλύει και παρουσιάζει όλους τους τύπους γεωγραφικών πληροφοριών.

Βασικές έννοιες στα Γ.Σ.Π.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι γεωγραφικών πληροφοριών

- Η χωρική πληροφορία



• Η περιγραφική πληροφορία

FID	Shape	AREA	PERIMETER	NAME	POP91	ESRI_ID
0	Polygon	3452538000	346686.4	N. ΔΡΑΜΑΣ	96554	114
1	Polygon	2471114000	324583.3	N. ΠΕΛΛΑΣ	138761	124
2	Polygon	2276971000	299977.7	N. ΓΡΕΒΕΝΩΝ	36797	131
3	Polygon	5373192000	461972.6	N. ΛΑΡΙΣΑΣ	270612	142
4	Polygon	3364122000	353345	N. ΤΡΙΚΑΛΩΝ	138946	144
5	Polygon	4424314000	608596.6	N. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	171274	244
6	Polygon	1797303000	316945.7	N. ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	24307	243
7	Polygon	1488574000	216600.2	N. ΡΕΘΥΜΝΗΣ	70095	433
8	Polygon	406024550.9	141432.726	N. ΖΑΚΥΝΘΟΥ	32557	221
9	Polygon	899261545	289112.1	N. ΧΙΟΥ	52184	413
10	Polygon	3249114822	702574.09	N. ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	93653	127
11	Polygon	781462386	356183.35	N. ΣΑΜΟΥ	42019	412
12	Polygon	1521743617	267349.87	N. ΠΙΕΡΙΑΣ	115763	125
13	Polygon	2995265092	455254.24	N. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	166964	255
14	Polygon	2623615772.5	772914.218	N. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	198434	143
15	Polygon	354287038.6	224771.099	N. ΛΕΥΚΑΔΑΣ	21111	224
16	Polygon	1846418355	444576.063	N. ΛΑΣΙΘΙΟΥ	71279	432
17	Polygon	3631733760	615981	N. ΛΑΚΩΝΙΑΣ	96696	254
18	Polygon	2559589882.4	1760454.262	N. ΚΥΚΛΑΔΩΝ	94005	422
19	Polygon	636439093	308844.582	N. ΚΕΡΚΥΡΑΣ	107592	222
20	Polygon	893348567	372324.128	N. ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	32474	223
21	Polygon	2650277140	343946.81	N. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	264906	431
22	Polygon	1702603666.5	269813.42	N. ΗΜΑΘΙΑΣ	139934	121
23	Polygon	2687802715.24	1453670.8388	N. ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΩΝ	163476	421
24	Polygon	2157003421	445444.394	N. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	97636	251
25	Polygon	5509380929	1308068.73	N. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	228180	231

Χωρική (γραφική) πληροφορία είναι ο προσδιορισμός της θέσης των γεωγραφικών δεδομένων με βάση ένα σύστημα αναφοράς, καθώς επίσης τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των γεωγραφικών δεδομένων (π.χ. να γνωρίζουμε τα οικόπεδα δεξιά και αριστερά από κάποιο συγκεκριμένο οικόπεδο).

Περιγραφική πληροφορία είναι τα χαρακτηριστικά (attributes) των γεωγραφικών δεδομένων που έχουν σχέση με τις ποιοτικές και ποσοτικές ιδιότητες του γεωγραφικού χώρου. Για παράδειγμα, ποιοτική πληροφορία είναι η κατανομή των χρήσεων γης μιας περιοχής σε ένα χάρτη, ενώ ποσοτική πληροφορία είναι η κατανομή του πληθυσμού στους νομούς της Ελλάδας.

Η μεγάλη αλλαγή που έγινε με την δημιουργία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών εντοπίζεται:

1. Στη σύνδεση των χωρικών-γραφικών πληροφοριών με μη γραφικές πληροφορίες.
2. Στη δυνατότητα πράξεων (αριθμητικών και λογικών) μεταξύ χαρτών.

Έτσι, είναι πια δυνατό να συσχετισθούν οι δρόμοι με τα ονόματά τους, όχι πλέον σε μια γραφική παράσταση κειμένου πάνω σε ένα σχέδιο (όπως συμβαίνει με την χρήση των CAD πακέτων), αλλά μέσω κάποιας βάσης δεδομένων και πινάκων συσχέτισης. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να απαντηθούν αυτόματα και με την ταυτόχρονη παραγωγή του ανάλογου χάρτη, ερωτήσεις του τύπου: πόσες και ποιες ιδιοκτησίες βρίσκονται στην οδό Ερμού;

Με τη δυνατότητα πράξεων μεταξύ των χαρτών (λογικών πράξεων καταρχήν, αριθμητικών στην συνέχεια), γίνεται δυνατή η συσχέτιση πληροφοριών που υπάρχουν σε διαφορετικούς χάρτες και η απάντηση ερωτήσεων του τύπου: ποιος είναι ο πλέον ενδεδειγμένος χώρος για την χωροθέτηση σκουπιδοτόπου

όταν αυτός πρέπει, π.χ να βρίσκεται σε γη χαμηλής αξίας, μεγάλη απόσταση από το πλησιέστερο σπίτι, να υπάρχει δυνατότητα προσπέλασης, να υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας σε μεγάλο βάθος, η γεωμορφολογία να είναι κατάλληλη κ.λ.π.

Με άλλα λόγια, τα εν λόγω λογισμικά επιτρέπουν την καταχώρηση αφ' ενός χωρικής-γραφικής πληροφορίας, αφ' ετέρου μη γραφικής πληροφορίας και, επιπρόσθετα, τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ των πληροφοριών αυτών. Καθιστούν δηλαδή δυνατή τη δόμηση της εισαγόμενης πληροφορίας.

Γιατί να χρησιμοποιήσουμε Γ.Σ.Π.

Βασική αρχή των Γ.Σ.Π. είναι ότι τα γεωμετρικά δεδομένα οργανώνονται με τοπολογικές σχέσεις αναφορικά με το γεωγραφικό χώρο. Έτσι, κάθε χάρτης είναι πλέον εφοδιασμένος με μια ισχυρή βάση δεδομένων και τα διάφορα γεωγραφικά δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν και να δώσουν επιθυμητό αποτέλεσμα στη φάση της ανάλυσης.

Μέχρι τώρα είχαμε χωριστά την γραφική και περιγραφική πληροφορία (π.χ. στα Computer Aided Design Systems / Drafting CAD). Τα Γ.Σ.Π. στηρίζονται στη σύνδεση γραφικών και περιγραφικών πληροφοριών που οδηγεί σε χωρικές αλληλοσυσχετίσεις, στην ανάπτυξη δηλαδή χωρικών σχέσεων μεταξύ γεωγραφικών δεδομένων

Έτσι μπορούν να αξιολογηθούν περιβαλλοντολογικές επιδράσεις, να υπολογισθούν όγκοι σοδειάς, να προσδιοριστεί η καλύτερη τοποθεσία για μια νέα εγκατάσταση, να χωροθετηθούν νέες εκπαιδευτικές μονάδες, να αναπτυχθεί ένα σύστημα λήψης αποφάσεων εν γένει.

Το Γ.Σ.Π. έχει ενσωματωμένο ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων. Η έννοια της βάσης δεδομένων είναι ένα δυναμικό στοιχείο και αποτελεί την κυριότερη διαφορά ανάμεσα σε ένα Γ.Σ.Π. και σε ένα απλό σχεδιαστικό πακέτο.

Έτσι προχωράμε πέρα από την απλή παραγωγή εικόνων και γνωρίζουμε τρεις τύπους πληροφορίας για κάθε δεδομένο που αποθηκεύεται στον υπολογιστή.

•ΤΙ ΕΙΝΑΙ

• ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ

• ΠΩΣ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ (π.χ. ποιοι δρόμοι ενώνονται για να αποτελέσουν ένα δίκτυο.)

Τα συστήματα βάσης δεδομένων παρέχουν τα μέσα ώστε να αποθηκεύεται ένα ευρύ πεδίο πληροφοριών και ταυτόχρονα να ενημερώνεται όποτε είναι αναγκαίο.

Τα βασικά στοιχεία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και η κατανόηση αυτών βοηθούν στη σωστή χρήση των τεχνολογιών που αναφέρονται ή χρησιμοποιούν χωρικά – γεωγραφικά δεδομένα, καθώς και της τεχνολογίας των Γ.Σ.Π..

Μερικές βασικές έννοιες που καλείται κάθε νέος χρήστης να γνωρίζει για την καλύτερη κατανόηση των Γ.Σ.Π. είναι: **A)** Ποια είναι τα βασικά στοιχεία ενός Γ.Σ.Π. **B)** Πως δομούνται τα γεωγραφικά δεδομένα με στοιχεία, παραμέτρους και

συμπεριφορές **Γ)** Τι είναι τοπολογία **Δ)** Τι είναι η θεματική οργάνωση των γεωγραφικών δεδομένων **Ε)** Τι είναι τα προβολικά συστήματα
Ακολουθεί μία μικρή αναφορά στις παραπάνω έννοιες και όρους

Α) Βασικά στοιχεία Γ.Σ.Π.

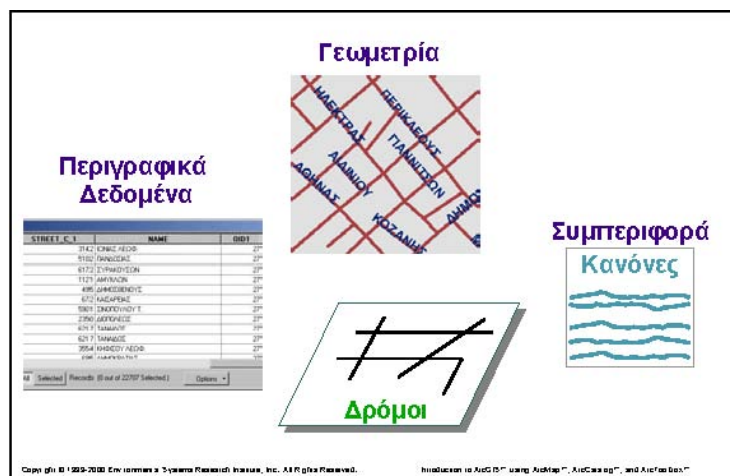
Τα Γ.Σ.Π. αποτελούνται από πέντε βασικά συστατικά:



- Χρήστες: Το βασικότερο συστατικό στοιχείο σε κάθε Γ.Σ.Π. είναι οι χρήστες. Οι χρήστες αναπτύσσουν τις διαδικασίες για να λειτουργήσει το σύστημα. Ο χρήστης έχει την ικανότητα να ξεπεράσει πιθανές ελλείψεις των άλλων συστατικών, αλλά το αντίθετο δεν μπορεί να συμβεί. Άλλωστε ο χρήστης είναι αυτός που θα κληθεί να χρησιμοποιήσει τον εξοπλισμό και το λογισμικό.
- Δεδομένα: Τα δεδομένα μπορεί να είναι πολλών ειδών. Η ακρίβειά τους μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα μιας αναζήτησης (βλ. Κεφάλαιο 4, όπου υπάρχει μία αναλυτική περιγραφή των τύπων των δεδομένων).
- Εξοπλισμός: Ο εξοπλισμός επηρεάζει την ταχύτητα εκτέλεσης, την ευκολία, αλλά και τη δυνατότητα των αποτελεσμάτων. Στον εξοπλισμό συμπεριλαμβάνονται και οι Η/Υ, καθώς και τα περιφερειακά μηχανήματα, όπως plotters, scanners, printers, GPS κ.τ.λ.
- Λογισμικό: Στο λογισμικό, εκτός από το εξειδικευμένο λογισμικό ΓΣΠ, αναφέρεται και το λογισμικό που είναι απαραίτητο για σχεδίαση, στατιστική επεξεργασία, βάσεις δεδομένων, κλπ.
- Διαδικασίες: Διαδικασίες είναι τυποποιημένες μέθοδοι που εγγυώνται σωστή εξαγωγή αποτελεσμάτων.

Β) Δόμηση γεωγραφικών δεδομένων

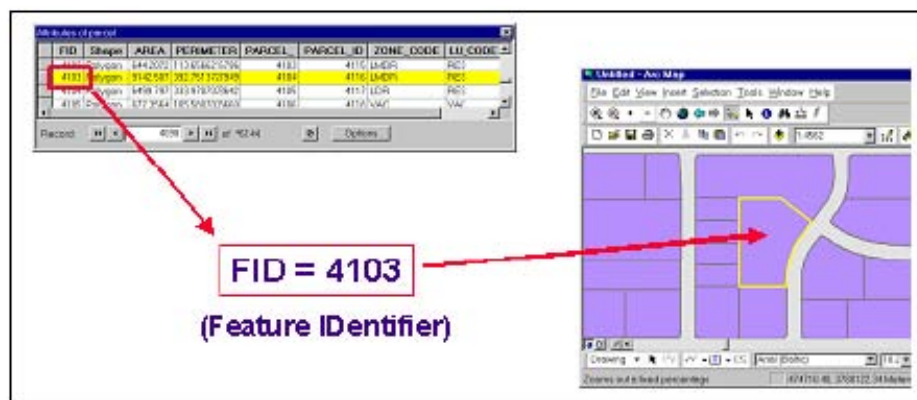
Τα γεωγραφικά δεδομένα αποτελούνται από τρία συστατικά:



- **Γεωμετρία:** Η γεωμετρία αναπαριστά τα γεωγραφικά στοιχεία και τα συσχετίζει με τις συντεταγμένες και την πραγματική θέση τους στον χώρο. Οι κατηγορίες των γεωγραφικών στοιχείων είναι σημείο, γραμμή, πολύγωνο.
- **Περιγραφική πληροφορία:** Η περιγραφική πληροφορία βρίσκεται συνήθως με τη μορφή πινάκων και περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τα γεωγραφικά στοιχεία.
- **Συμπεριφορά – κανόνες:** Η συμπεριφορά ή οι κανόνες στα γεωγραφικά στοιχεία επιδρούν σε πολλά σημεία, όπως στον τρόπο εμφάνισης, στη δυνατότητα επεξεργασίας, στον τρόπο που συνδέονται τα στοιχεία μεταξύ τους κλπ. Η συμπεριφορά και οι κανόνες εφαρμόζονται με μεγαλύτερη ευκολία στη Geodatabase.

Σύνδεση χωρικών – περιγραφικών δεδομένων

Τα Γ.Σ.Π., σε σχέση με τα CAD προγράμματα, εκτός από την απεικόνιση των γεωγραφικών οντοτήτων, συνέδεσαν την χωρική πληροφορία με την αντίστοιχη περιγραφική. Τα Γ.Σ.Π., με λίγα λόγια, είναι μια βάση δεδομένων με δύο όψεις, την γεωγραφική και την περιγραφική. Κάθε γεωγραφικό στοιχείο συνδέεται με ένα μοναδικό κωδικό με μία εγγραφή στην περιγραφική βάση. Η διαδικασία είναι αυτόματη και δεν απαιτεί κάποια ιδιαίτερη ενέργεια. Το σημαντικό σημείο που πρέπει να γνωρίζει ο χρήστης είναι ότι υπάρχει μία σχέση ένα-προς-ένα μεταξύ των γεωγραφικών στοιχείων και των εγγραφών του πίνακα στη βάση.



Γ) Τοπολογία

Τοπολογία αποτελεί το σύνολο των χωρικών σχέσεων μεταξύ των χωρικών – γεωγραφικών αντικειμένων. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι τοπολογίας: σημειακή, γραμμική και πολυγωνική. Η σημειακή τοπολογία αναφέρεται σε φαινόμενα που αντιστοιχούν σε ένα ζεύγος συντεταγμένων (χ,ψ). Η γραμμική τοπολογία αντιστοιχεί σε μονοδιάστατα αντικείμενα, όπου υπάρχει σημείο εκκίνησης (χ,ψ), σημεία καμπής – κορυφές (χ,ψ) και σημείο τερματισμού (χ,ψ). Πέρα από την καταγραφή των συντεταγμένων, η δόμηση τοπολογίας επιτρέπει την γνώση των σχέσεων μεταξύ των σημείων εκκίνησης – τερματισμού με οποιοδήποτε άλλο σημείο ή ευθύγραμμο τμήμα. Ισχύει και το αντίστροφο, δηλαδή γνώση της σχέσης κάθε ευθύγραμμου τμήματος με οποιοδήποτε σημείο εκκίνησης – τερματισμού. Τέλος, η πολυγωνική τοπολογία αντιστοιχεί στις κλειστές επιφάνειες που δημιουργούνται από συνεχόμενα γραμμικά τμήματα.

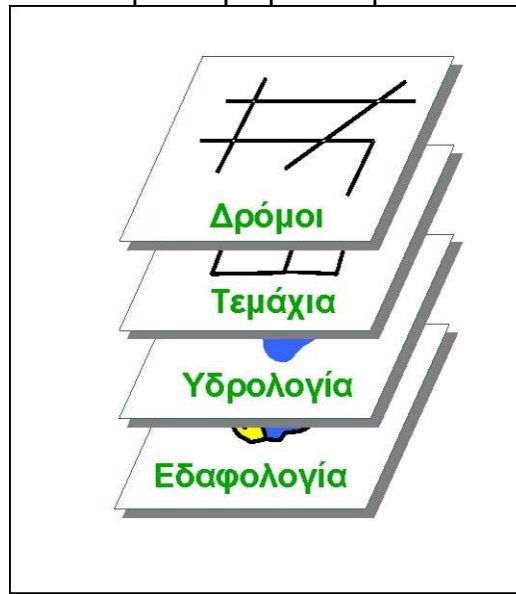
Μέσω της τοπολογίας καθορίζονται οι παρακάτω χωρικές ιδιότητες:

- Συνεκτικότητα γραμμών.
- Διεύθυνση γραμμών.
- Μήκος γραμμής.
- Γειτνίαση περιοχών.
- Καθορισμός πολυγώνου.

Δ) Θεματική οργάνωση γεωγραφικών δεδομένων

Με τα Γ.Σ.Π. προσπαθούμε όχι μόνο να καταγράψουμε τον πραγματικό κόσμο, αλλά και τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των χωρικών οντοτήτων. Ο βασικός τρόπος οργάνωσης των δεδομένων, είναι σε θεματικά επίπεδα. Κάθε

Θεματικό επίπεδο αποτελεί και μία λογική οντότητα.



Για παράδειγμα, αναφορικά με τους δρόμους μίας περιοχής, μπορεί κάλλιστα να θεωρηθεί ότι αποτελούν μία θεματική ενότητα στο σύνολο των χωρικών οντοτήτων. Οι δρόμοι συνολικά, αν και με βάση την λογική που αναπτύξαμε ανήκουν σε ένα θεματικό επίπεδο, μπορεί να διαφοροποιούνται με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Στο θεματικό επίπεδο των δρόμων υπάρχουν οι αυτοκινητόδρομοι όπως και οι χωματόδρομοι. Η διαφοροποίηση προκύπτει από τα στοιχεία που βρίσκονται αποθηκευμένα μέσα στη βάση δεδομένων. Μέσα στα θεματικά επίπεδα αποθηκεύεται πληροφορία για τα περιγραφικά χαρακτηριστικά, ή είναι δυνατή η σύνδεση του θεματικού επιπέδου με οποιαδήποτε βάση δεδομένων. Για τον τρόπο οργάνωσης των χωρικών δεδομένων δεν υπάρχουν κανόνες. Οι ανάγκες των χρηστών προσδιορίζουν τον τρόπο αποθήκευσης και οργάνωσης των δεδομένων. Για παράδειγμα, όπως είδαμε παραπάνω, οι δρόμοι αποτελούν μία θεματική οντότητα και περιγράφουν το σύνολο των δρόμων και των χαρακτηριστικών του. Υπάρχει και πληροφορία, όπως το σιδηροδρομικό δίκτυο, που για πολλούς χρήστες θα μπορούσε να αποτελεί μέρος της θεματικής ενότητας των δρόμων και η διαφοροποίηση να γίνεται μόνο από τα περιγραφικά στοιχεία της βάσης. Περισσότεροι όμως προτιμούν να καταχωρήσουν το σιδηροδρομικό δίκτυο σαν ένα ανεξάρτητο θεματικό επίπεδο. Είτε επιλέξουμε τον ένα τρόπο οργάνωσης των θεματικών επιπέδων, είτε τον άλλο, υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χρήστη και εφαρμογής, να επιλέξουμε την καλύτερη λύση. Στα θεματικά επίπεδα, εκτός από την γεωγραφική και περιγραφική πληροφορία, αποθηκεύονται και πληροφορίες για την τοπολογία κάθε επιπέδου. Αν μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε την τοπολογική σχέση μεταξύ δρόμων και σιδηροδρόμου, τότε είναι πιθανόν να επιλέξουμε την εισαγωγή του σιδηροδρομικού δικτύου στο επίπεδο των δρόμων.

Άλλο ένα παράδειγμα οργάνωσης δεδομένων που θα δούμε είναι με την οργάνωση των θεματικών επιπέδων για τα υδρογραφικά δεδομένα. Το σύστημα

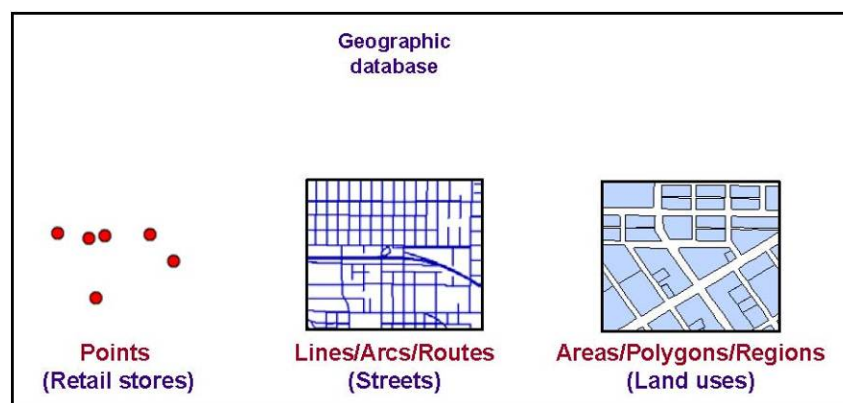
ποταμών και χειμάρρων μπορεί να αποτελεί μια θεματική ενότητα. Τόσο τα ποτάμια, όσο και οι χείμαρροι αποτελούνται από γραμμικά στοιχεία. Όμως, υπάρχει και άλλη πληροφορία συναφής με την υδρογραφία, όπως λίμνες και πηγάδια, που αν και λογικά εντάσσονται στην θεματική ενότητα της υδρογραφίας, διαφοροποιούνται ως προς την τοπολογία, αφού τα ποτάμια έχουν γραμμική, οι λίμνες πολυγωνική και τα πηγάδια σημειακή τοπολογία.

Έτσι, τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών καλούνται να διαθέτουν δυνατότητες για:

- Εισαγωγή δεδομένων.
- Αποθήκευση δεδομένων.
- Αναζητήσεις στα δεδομένα.
- Απεικόνιση.
- Εξαγωγή αποτελεσμάτων.

Γεωγραφικές οντότητες

Η γεωγραφική πληροφορία, είτε στην ψηφιακή της μορφή, είτε στην παραδοσιακή χαρτογραφία, στηρίζεται σε τρία βασικά γεωμετρικά στοιχεία: το σημείο τη γραμμή και το πολύγωνο. Ο χρήστης ενός ΓΣΠ καλείται χρησιμοποιώντας τα τρία αυτά στοιχεία να απεικονίσει τις πραγματικές φυσικές – γεωγραφικές οντότητες. Είναι αδύνατη μια αντιστοίχιση 100% της πραγματικότητας με την ψηφιακή καταγραφή της, αλλά με αφαίρεση και απλούστευση επιτυγχάνεται η όσο το δυνατόν πιστότερη μεταφορά της πραγματικότητας στις ψηφιακές βάσεις δεδομένων.



Η οργάνωση των γεωγραφικών στοιχείων γίνεται σε ομοιογενείς οντότητες. Για παράδειγμα, οι εθνικοί δρόμοι, οι αυτοκινητόδρομοι, το επαρχιακό οδικό δίκτυο, αποτελούν οντότητες του οδικού δικτύου. Κάθε κατηγορία δρόμου αποτελεί ένα χαρακτηριστικό του δικτύου. Το σύνολο των χαρακτηριστικών αποτελεί την κλάση της οντότητας. Η συγκεκριμένη οντότητα αποτελείται από γραμμές, με γραμμική τοπολογία.

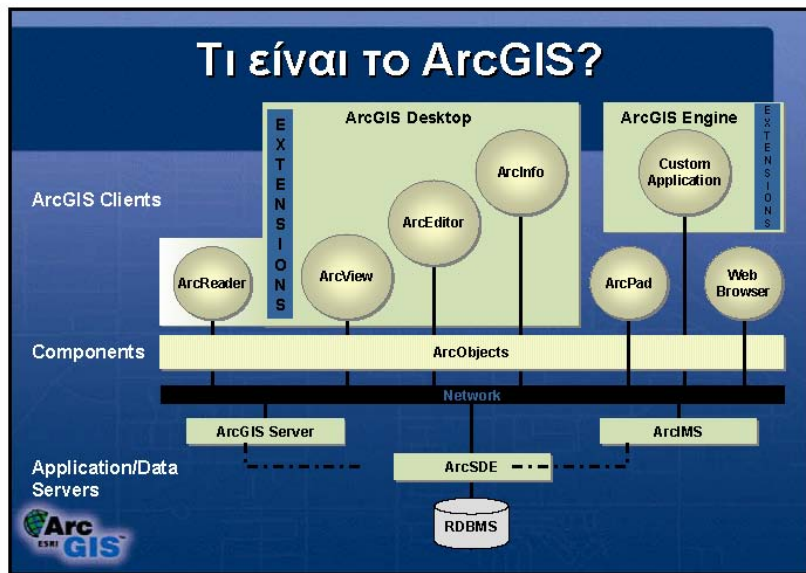
♦ Ομαδοποίηση οντοτήτων σε ομοιογενείς κλάσεις.

Πολλών ειδών γραμμικά αντικείμενα



♦ Δημιουργούνται σημειακές, γραμμικές ή πολυγωνικές κλάσεις.

Οι θεματικές κλάσεις παρουσιάζουν ένα χαρακτηριστικό. Στο παραπάνω παράδειγμα, είδαμε την οντότητα των δρόμων. Οι διασταυρώσεις που αναπαρίστανται σαν σημεία (τομή τόξων) έχουν διαφορετική τοπολογία, σημειακή. Οι δρόμοι και οι διασταυρώσεις αποτελούν ένα ενιαίο σύστημα, που συνθέτει μία συλλογή. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να τονίσουμε ότι οι δρόμοι με τις διασταυρώσεις δεν έχουν μόνο σχέση λόγω της γεωγραφικής σύμπτωσης, αλλά συνδέονται και δυναμικά με τοπολογικές σχέσεις.



Τι είναι το ArcGIS

Το ArcGIS αποτελεί μία ολοκληρωμένη προσέγγιση της ERSI στον χώρο των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ανάγκες των χρηστών των Γ.Σ.Π., προσφέροντας μία κλιμακωτή, περιεκτική και ενιαία πλατφόρμα εισαγωγής, ανάλυσης, επεξεργασίας, συντήρησης και διάχυσης των γεωγραφικών δεδομένων, όπως απεικονίζεται στο παραπάνω διάγραμμα. Διαθέτει ένα βαθμιδωτό περιβάλλον εργασίας που παρέχει μία ολοκληρωμένη σειρά εργαλείων για έναν ή για περισσότερους χρήστες σε desktops, σε servers, στο διαδίκτυο και στην ύπαιθρο.


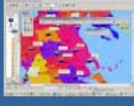

Το ArcGIS 9 είναι μία ολοκληρωμένη συλλογή προϊόντων λογισμικού GIS. Αποτελείται από μία σειρά περιβαλλόντων εργασίας, τα οποία είναι τα εξής:


- . • ArcGIS Desktop: ένα πλήρες σύνολο επαγγελματικών εφαρμογών GIS
- . • ArcGIS Engine: ενσωματωμένα συστατικά ανάπτυξης για παραμετροποιημένες εφαρμογές GIS
- . • Server GIS: ArcSDE, ArcIMS και ArcGIS Server
- . • Mobile GIS: ArcPad, όπως και τα ArcGIS Desktop και Engine για υπολογισμούς Tablet PC.

Το ArcGIS βασίζεται σε μία αρθρωτή βιβλιοθήκη καταμεμημένων αντικειμένων λογισμικού GIS που ονομάζεται ArcObjects. Περισσότερο λεπτομερείς πληροφορίες αναφορικά με τα ArcObjects μπορούν να βρεθούν στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://arcgisdeveloperonline.esri.com>.

ArcGIS Desktop Products


Κλιμακούμενες επιλογές

<h4>ArcView</h4>  <p>Ολοκληρωμένο GIS Επεξεργασία δεδ. Απλά Data Models Επεκτάσιμο</p>	<h4>ArcEditor</h4>  <p>ArcView + Επεξεργασία δεδ. Όλα τα Data Models</p>	<h4>ArcInfo</h4>  <p>ArcEditor + Πλήρες Geoprocessing Legacy Support (Workstation)</p>
---	---	---




ArcView

ArcView



Ολοκληρωμένο GIS
Επεξεργασία δεδ.
Απλά Data
Models
Επεκτάσιμο


- Ολοκληρωμένο GIS
- Επεξεργασία δεδομένων
- Απλά Data Models
- Επεκτάσιμο



Το **ArcView** προσφέρει εργαλεία παρουσίασης, αναζήτησης και ανάλυσης των γεωγραφικών και περιγραφικών δεδομένων, καθώς και δυνατότητες δημιουργίας και ενοποίησης τους.


ArcEditor

ArcEditor



ArcView
+
Επεξεργασία δεδ.
Όλα τα Data Models


- Επεκτείνει το ArcView
- Πλήρης υποστήριξη Data Model
 - Επεξεργασία
 - Σχεδίαση Geodatabase
- ArcCatalog
 - Schema Management



Το **ArcEditor** διαθέτει όλη τη λειτουργικότητα του ArcView κι επιπρόσθετα τη δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας γεωγραφικών οντοτήτων, που είναι αποθηκευμένες στη γεωγραφική βάση δεδομένων (Geodatabase), όπου έχουν πρόσβαση πολλοί χρήστες.


ArcInfo

ArcInfo

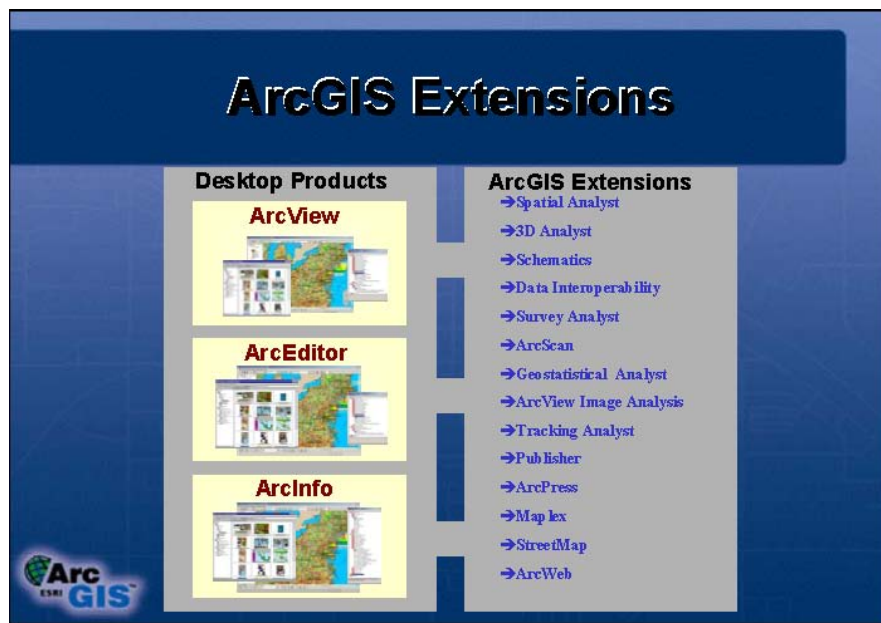


ArcEditor
+
Πλήρες Geoprocessing
Legacy Support
(Workstation)

- Επεκτείνει ArcView και ArcEditor
- Πλήρες Geoprocessing
- Εξειδικευμένα GIS εργαλεία
- ArcInfo Workstation
 - UNIX Υποστήριξη



Το **ArcInfo** συμπεριλαμβάνει όλες τις λειτουργίες του ArcEditor κι επιπλέον παρέχει προηγμένες δυνατότητες γεωγραφικής επεξεργασίας και χωρικών αναλύσεων. Πρόσθετα, σε αυτό το επίπεδο λογισμικού, υποστηρίζονται όλες οι εφαρμογές και τα εργαλεία περιβάλλοντος ArcInfo Workstation, όπως ο Arc, ο ArcPlot και ο ArcEdit.



ArcGIS Extensions

Τα extensions (επεκτάσεις) του ArcGIS είναι κοινά για όλα τα επίπεδα Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo). Δεν συμπεριλαμβάνονται στο βασικό επίπεδο και η προμήθειά τους δεν είναι υποχρεωτική. Ενδεικτικά, τα διαθέσιμα extensions παρέχουν τις εξής δυνατότητες:

Spatial Analyst

Η επέκταση Spatial Analyst προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων χωρικής μοντελοποίησης και ανάλυσης, τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία, την αναζήτηση, τη χαρτογράφηση και την ανάλυση πλεγματικών (raster) δεδομένων. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα ενοποίησης των διανυσματικών (vector) με τα πλεγματικά (raster) δεδομένα.

3D Analyst

Το 3D Analyst εισάγει στα γεωγραφικά δεδομένα την τρίτη διάσταση, όποια πληροφορία κι αν αντιπροσωπεύει αυτή (υψόμετρο, συγκέντρωση ρύπου στην ατμόσφαιρα κ.ά.). Παρέχει εξειδικευμένα εργαλεία για την τρισδιάστατη απεικόνιση, τη διαχείριση και την ανάλυση επιφανειών, με τις οποίες μοντελοποιείται οποιοδήποτε χωρικό φαινόμενο (τοπογραφικό ανάγλυφο, πλούσιο συγκέντρωσης ρύπων στο υπόγειο νερό κ.λ.π.).

Geostatistical Analyst

Η χρησιμότητα του Geostatistical Analyst έγκειται στη δυνατότητά του να δημιουργεί συνεχή μοντέλα επιφανειών από έναν μικρό αριθμό μετρήσεων που λαμβάνονται στις θέσεις δειγματοληψίας. Η επέκταση βοηθά στην αξιόπιστη

Σ. Λένη

17/9/2009

πρόβλεψη των τιμών της επιφάνειας στο χώρο με χρήση της τεχνικής παρεμβολής Kriging. Επιπρόσθετα, περιέχει εργαλεία για την εκτίμηση στατιστικών σφαλμάτων και καθορισμό τιμών κατωφλίσωσης και μοντελοποίησης της πιθανότητας.

Survey Analyst

Το Survey Analyst ArcGIS είναι μια επέκταση που περιλαμβάνει εργαλεία τα οποία επιτρέπουν στους επαγγελματίες τοπογράφους και στους τεχνικούς του GIS να συνεργάζονται σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα. Οι επαγγελματίες τοπογράφοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Survey Analyst για να υποθηκεύσουν και να διαχειριστούν τοπογραφικές μετρήσεις που συλλέγονται σε ηλεκτρονικά ή έντυπα βιβλία πεδίου. Οι τεχνικοί του GIS μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις τοπογραφικές μετρήσεις που έχουν αποθηκευτεί με την επέκταση του Survey Analyst προκειμένου να βελτιώνουν διαρκώς τα δικά τους δεδομένα GIS και να αξιολογήσουν την ακρίβεια των στοιχείων.

ArcView Image Analysis

Το Image Analysis extension του ArcView παρέχει μία δυνατότητα γρήγορης απεικόνισης εικόνων που υποστηρίζει την ταχεία, δυναμική παρακολούθηση, καθώς και τον έλεγχο μεγάλων αρχείων εικόνων. Το εν λόγω στοιχείο εμπλουτίζει ουσιαδώς οποιοδήποτε project του ArcView GIS που ενσωματώνει μία εικόνα ως ένα στοιχείο της ροής της εργασίας.

Με απλά, αλλά δυνατά εργαλεία ανάλυσης, μπορείτε να διεκπεραιώσετε αυτοματοποιημένες διαδικασίες επεξεργασίας, χαρτογράφηση βλάστησης, χαρτογράφηση στοιχείων, κατηγοριοποίηση φασμάτων και αλλαγή αναζητήσεων για συνεχείς και θεματικές εικόνες. Στη συνέχεια, μπορείτε να ενσωματώσετε τα αποτελέσματα που έχετε εξάγει στο ArcView GIS, όπως και στα extensions Spatial Analyst και 3D Analyst. Η επέκταση Image Analysis συνενώνεται με οποιαδήποτε εφαρμογή του ArcView GIS, ώστε να δημιουργηθεί ένα ισχυρό και αποτελεσματικό σύνολο θεμελιωδών δυνατοτήτων extension.

ArcScan

Η επέκταση ArcScan προσφέρει εργαλεία τα οποία επιτρέπουν τη μετατροπή πλεγματικών δεδομένων που προέρχονται από σαρωμένες εικόνες, σε διανυσματικά αρχεία. Ο ArcScan περιέχει εργαλεία προεπεξεργασίας των πλεγματικών αρχείων που δημιουργούνται μετά τη σάρωση, βελτιώνοντας έτσι την εικόνα, καθιστώντας τελικά ευκολότερη τη διαδικασία της αυτόματης ή της ημιαυτόματης ψηφιοποίησης.

ArcPress

Ο ArcPress είναι η επέκταση του ArcGIS που αφορά στην αύξηση της απόδοσης κατά την εκτύπωση των χαρτογραφικών προϊόντων. Χάρτες κατασκευασμένοι σε λογισμικό GIS που προέρχονται από τη σύνθεση μεγάλου όγκου δεδομένων, οι οποίοι μάλιστα μπορεί να περιέχουν πολύπλοκα σύμβολα,

ή και εξαιρετικά μεγάλες εικόνες, είναι δυνατόν να εκτυπωθούν με τη βέλτιστη ποιότητα και κυρίως ταχύτερα. Ο ρόλος του ArcPress είναι αυτός ακριβώς, δηλαδή να αποδίδει χάρτες υψηλής ποιότητας σε όποιον εκτυπωτή και με μεγάλη ταχύτητα, χωρίς να απαιτείται πρόσθετη μνήμη για το σύστημα, ή άλλος εξοπλισμός. Ο ArcPress μετατρέπει τον υπολογιστή σε έναν επεξεργαστή εκτύπωσης, ο οποίος επιτρέπει συνεχείς εκτυπώσεις χωρίς να απαιτεί αναβάθμιση του εξοπλισμού.

ArcNetwork

Το ArcNetwork λειτουργεί στο περιβάλλον του ArcInfo Workstation και παρέχει δυνατότητες ανάλυσης δικτύων, εύρεσης βέλτιστης διαδρομής μεταξύ δύο ή περισσοτέρων σημείων, ανίχνευσης πλησιέστερων θέσεων και χρονικού υπολογισμού διαδρομών, κατανομής δικτύου, ανάλυσης χρόνου οδήγησης και ανίχνευσης συνδετικότητας δικτύου.

Maplex για ArcGIS

Η αυτόματη τοποθέτηση κειμένου και η αποφυγή επικαλύψεων κατά την ετικετοποίηση σε έναν χάρτη, μπορεί πλέον να πραγματοποιείται εξ ολοκλήρου στο περιβάλλον του ArcGIS με χρησιμοποίηση της επέκτασης Maplex. Το Maplex για ArcGIS χρησιμοποιεί τη μηχανή τοποθέτησης κειμένου Maplex, προκειμένου να παράγει υψηλής ποιότητας αυτοματοποιημένη ετικετοποίηση για ψηφιακούς και έντυπους χάρτες. Το Maplex χρησιμοποιεί χαρτογραφικά στοιχεία και στοιχεία κειμένου από την εφαρμογή του ArcMap και επιτρέπει στο χρήστη να ελέγχει την τοποθέτησή τους μέσα από καινούργια, πρόσθετα παράθυρα διαλόγου. Με τον τρόπο αυτό, οι χρήστες του ArcGIS, λαμβάνοντας άδεια χρήσης για το Maplex, επεκτείνουν τα πολλαπλά εργαλεία ετικετοποίησης που ήδη διαθέτει ο ArcMap. Το Maplex παρέχει εργαλεία διαχείρισης στυλ με τον Style Manager, τα οποία μεταξύ άλλων επιτρέπουν στο χρήστη να υποθηκεύσει οποιοδήποτε σύνολο ρυθμίσεων για τη μορφή των ετικετών, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως πρότυπες ρυθμίσεις και σε άλλα χαρτογραφικά προϊόντα.

ArcGIS Tracking Analyst

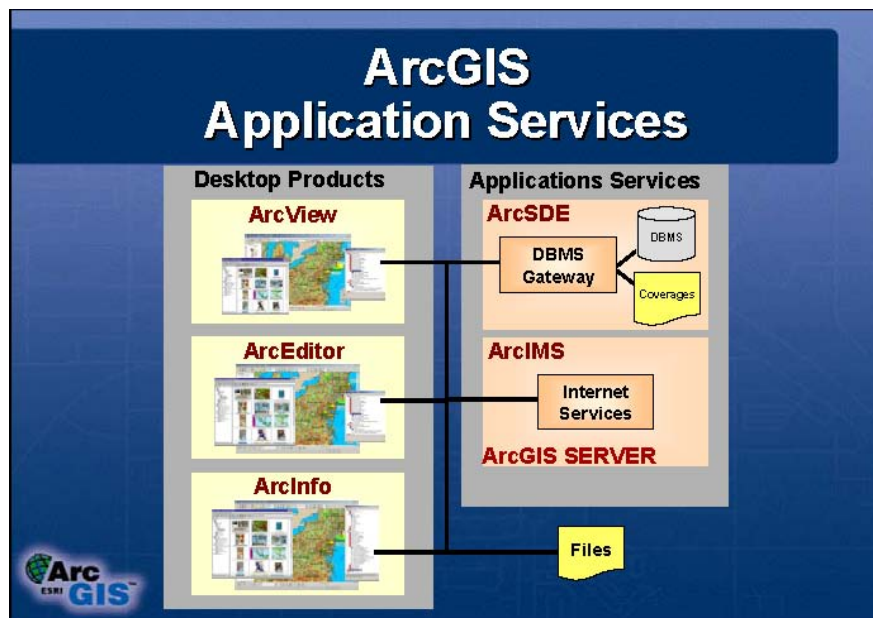
Η επέκταση Tracking Analyst, εισάγει στη δομή του ArcGIS τη διάσταση του χρόνου. Τις αναζητήσεις, τις παρουσιάσεις, ή τις αναλύσεις των χωρικών δεδομένων του ArcGIS, μπορούμε μέσα από το περιβάλλον του Tracking Analyst να τις αντιληφθούμε ως συνάρτηση του χρόνου τους. Έχουμε επομένως τη δυνατότητα να αποσαφηνίσουμε την εξέλιξη φαινομένων ή τάσεων στο χρόνο και να προγνώσουμε έτσι τη θέση, ή τη χρονική στιγμή κατά την οποία θα λάβει χώρα οποιοδήποτε συμβάν.

ArcPad

Το **ArcPad** είναι ένα νέο προϊόν της ESRI. Πρόκειται για ένα software GIS και χαρτογράφησης κατάλληλο για υπολογιστές χειρός (palmtop computers) και

φορητά συστήματα (mobile systems).

Το **ArcPad** χρησιμοποιείται για να εκτελεί μία ποικιλία από GIS εργασίες πεδίου, όπως συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω GPS, πλοήγηση, εξέταση και δυνατότητα επέμβασης και διόρθωσης χαρακτηριστικών πληροφοριών των αντικειμένων στο χώρο. Σε συνεργασία με το ArcView αυξάνονται οι δυνατότητές του για συχνή ενημέρωση των βάσεων δεδομένων και χρήση πλούσιας συμβολολογίας. Το **ArcPad** έχει σαν κύρια προτερήματα την ακρίβεια και την ουσιαστική οικονομία χρόνου.



ArcGIS Application Services

ArcSDE

Το ARCSDE (Spatial Database Engine) είναι λογισμικό τύπου client – server το οποίο επιτρέπει την αποθήκευση, διαχείριση και γρήγορη ανάκτηση χωρικών δεδομένων από εξελιγμένα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων όπως: ORACLE, Microsoft SQL Server, IBM DB2 και άλλες.

Το λογισμικό ARCSDE είναι μια λύση η οποία επιτρέπει την εύκολη ενοποίηση χωρικών δεδομένων με άλλα μη χωρικά δεδομένα σε περιβάλλοντα που μπορεί να κυμαίνονται από μικρές ομάδες εργασίας έως μεγάλης έκτασης επιχειρήσεις.

Το ARCSDE συνεργάζεται πλήρως με όλη την οικογένεια λογισμικού της ESRI καθώς και τα κορυφαία λογισμικά τύπου CAD όπως τα MicroStation και AutoCAD, όπως επίσης και με εξειδικευμένα προϊόντα προερχόμενα από 30 και πλέον εταιρείες.

Το ARCSDE εξασφαλίζει σε έναν οργανισμό τη δυνατότητα ανάπτυξης και παράθεσης χωρικών δεδομένων και χαρτογραφικών εφαρμογών σε οποιονδήποτε client, από οποιονδήποτε server, οπουδήποτε στο δίκτυο.

ArcIMS

Το ArcIMS λογισμικό αποτελεί τον πυρήνα ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών που αξιοποιεί την δυνατότητα παροχής πληροφορίας σχετική με χωρικά δεδομένα αλλά και την δημιουργία αντίστοιχων εφαρμογών με κοινό μέσο υποστήριξης το Internet. Έτσι αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία web sites, τη διαχείριση του web application server και της γεωγραφικής πληροφορίας που παρέχουν στον τελικό χρήστη. Ταυτόχρονα αποτελεί μια κοινή πλατφόρμα για την ανταλλαγή και ολοκλήρωση γεωγραφικής πληροφορίας τόσο στα εσωτερικά πλαίσια ενός οργανισμού, όσο και σε σχέση με εξωτερικές πηγές δεδομένων.

ArcGIS Server

Το ArcGIS 9 εισάγει μια καινούρια τεχνολογία για υποστήριξη υλοποίησης γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων. Ο ArcGIS Server είναι ο πρώτος enterprise application server, το οποίο εκτελεί GIS business logic (πριν ήταν εφικτό μόνο σε GIS desktop) σε έναν, σύμφωνα με τα IT πρότυπα. Ο ArcGIS Server θα προσθέσει νέους τρόπους οπτικοποίησης της πληροφορίας και αναλυτικές ικανότητες σε υπάρχουσες επιχειρησιακές εφαρμογές που εντείνουν σημαντικά τις διαδικασίες απόφασης εντός πολλών οργανισμών. Ο ArcGIS Server δίνει στους οργανισμούς την ικανότητα να κατασκευάσουν διαμοιραζόμενες (shared) εφαρμογές, οι οποίες παρέχουν ισχυρές GIS εφαρμογές. Αυτή η τεχνολογία θα ανοίξει ένα νέο είδος GIS τρόπου ανάπτυξης.



ArcGIS Developer Products

Σ. Λένη

17/9/2009

Ε. Κοτζαμάνογλου

Τ. Δασκαλάκης

Σελίδα 20

MapObjects

Το MapObjects είναι ένα λογισμικό, με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές που έχουν δυναμικούς, interactive χάρτες με δυνατότητες Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Το MapObjects παρέχει μία ιδιαίτερα ικανή συλλογή συστατικών χαρτογράφησης που μπορούν να εισαχθούν μέσα σε πολλές καθιερωμένες εφαρμογές ανάπτυξης. Με σχεδόν 50 ActiveX αυτοματοποιημένα αντικείμενα, το MapObjects εξοπλίζει τους χρήστες με όλα τα απαραίτητα εργαλεία για τη δόμηση παραμετροποιημένων χαρτών και για τις εφαρμογές των GIS.

ArcGIS Engine

Το ArcGIS Engine είναι ένα περιεκτικό σύνολο αποτελούμενο από θεμελιώδη συστατικά στοιχεία λογισμικού, εργαλεία και αποθέματα, ιδανικό για εφαρμογές GIS και χαρτογράφησης. Οι χρήστες μπορούν να επεκτείνουν τις βιβλιοθήκες των αντικειμένων και να έχουν απόλυτο έλεγχο πάνω στην εμφάνιση των επιφανειών των εφαρμογών τους. Η λειτουργικότητα του ArcGIS Engine μπορεί να είναι είτε δευτερεύουσα, είτε κεντρική μέσα σε μία εφαρμογή. Οι εφαρμογές είναι δυνατό να αναπτυχθούν μέσα στο πλαίσιο εργασίας του ArcGIS Engine ή οι χρήστες μπορούν να ενσωματώσουν τη λειτουργικότητα των GIS σε άλλες παραμετροποιημένες ή εμπορικές εφαρμογές όπως Microsoft Word ή Excel.

ArcPad Application Builder

Το ArcPad Application Builder είναι ένα περιβάλλον εργασίας ανάπτυξης για τη δόμηση παραμετροποιημένων εφαρμογών του ArcPad για mobile GIS. Με το συγκεκριμένο προϊόν, είναι δυνατές οι εξής λειτουργίες:

- . • Σχεδιασμός παραμετροποιημένων φορμών για την απλοποίηση και την οργάνωση της συλλογής των δεδομένων, καθώς και διασφάλιση της εγκυρότητας των δεδομένων στο πεδίο.
- . • Δημιουργία νέων σειρών εργαλείων που περιέχουν ενσωματωμένα και παραμετροποιημένα εργαλεία.
- . • Δόμηση applets για συγκεκριμένες εφαρμογές και εργασίες πεδίου.
- . • Συγγραφή κειμένων που αλληλεπιδρούν με τα εσωτερικά αντικείμενα του λογισμικού ArcPad.
- . • Ανάπτυξη επεκτάσεων για την υποστήριξη νέων μορφών αρχείων και υπηρεσιών τοποθέτησης.

Ειδικό Λογισμικό

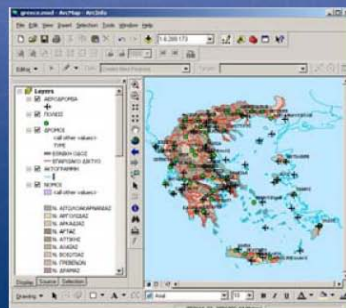
- ArcLogistics Route



- Net Engine



ArcGIS Desktop εφαρμογές



ArcMap



ArcCatalog

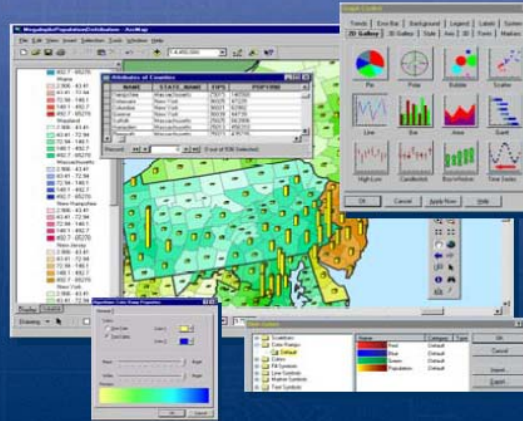


ArcToolbox



ArcMap

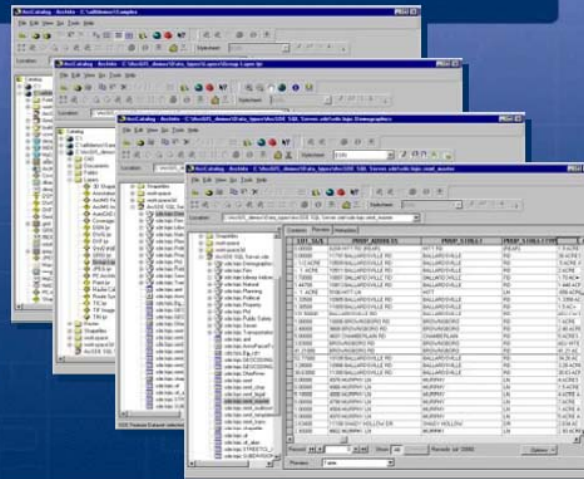
- Ολοκλήρωση δεδομένων
- Οπτικοποίηση δεδομένων
- Δημιουργία δεδομένων
- Δημιουργία χαρτών
- Ανάλυση



Αναλυτική περιγραφή του ArcMap παρατίθεται παρακάτω.

ArcCatalog

- Διαχείριση δεδομένων
- Προεπισκόπηση Γεωγραφικών, Περιγραφικών δεδομένων
- Εμφάνιση/Επεξεργασία Metadata
- Εργασία με Πίνακες



Οι βάσεις δεδομένων

Τι λέμε δεδομένα και τι πληροφορία

Δεδομένα είναι γνωστά γεγονότα/περιστατικά που καταγράφονται και έχουν νόημα.

Δηλ. κάθε παράσταση σε μορφή κειμένου, αριθμού, συμβόλων και γενικά κάθε περιγραφή παραστατικού, στην οποία είναι δυνατό να αποδοθεί μία σημασία.

Πληροφορία είναι η σημασία που δίνει ο άνθρωπος στα δεδομένα.



Παραδείγματα Βάσης Δεδομένων

- Μια Ατζέντα στην οποία κρατάμε Ονόματα – Αριθμούς Τηλεφώνων – Διευθύνσεις
- Στοιχεία που κρατάει το κτηματολόγιο

Περιορισμοί που ισχύουν για τα δεδομένα:

Τα δεδομένα είναι πολλά και σύνθετα.

Μεταξύ των δεδομένων μας υπάρχουν και περιττά, καθ' ότι η χρησιμότητά τους είναι συνυφασμένη με το πρόβλημα το οποίο θέλουμε να λύσουμε.

Τα δεδομένα περιγράφουν ή και χρησιμοποιούνται στην παραγωγή νέας γνώσης.

Πρέπει να είναι προσεγγμένος ο τρόπος της διαχείρισης των δεδομένων μέσα σε μια Βάση Δεδομένων, έτσι ώστε να δίνει ως πληροφορία αυτό που

ζητείται.

Data Base – Βάση Δεδομένων

Είναι μια συλλογή καλά οργανωμένων δεδομένων τα οποία συσχετίζονται, και αποθηκεύονται μέσα σε κοινώς διαθέσιμα μέσα μαζικής αποθήκευσης από τα οποία μπορούν να ανακτηθούν σε κάποια χρονική στιγμή.



Η Βάση Δεδομένων συντηρείται:

- Χειρόγραφα
- Με χρήση Η/Υ

Σε μία Βάση Δεδομένων συντηρείται μία και μοναδική αποθήκη δεδομένων, η οποία ορίζεται μία φορά, και στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έναν ή περισσότερους χρήστες.

DBMS – DataBase Management System

Σύστημα διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων είναι ένα σύνολο από προγράμματα τα οποία είναι απαραίτητα για την δημιουργία, την επεξεργασία, τη συντήρηση και την αξιοποίηση των Βάσεων Δεδομένων.

Π.χ. Ms Access, Oracle, Ms SQL server, IBM DB2, Informix



RDBMS – Relational DataBase Management System

Είναι ένας τύπος **Συστήματος διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων** που αποθηκεύει δεδομένα στη μορφή συσχετιζόμενων πινάκων.



Ιδιότητες της Βάσης Δεδομένων

- Αναπαριστάνει μια οπτική γωνία της πραγματικότητας (μικρόκοσμος).
- Έχει μια λογικά συνεκτική συλλογή δεδομένων.
- Σχεδιάζεται και διατηρεί δεδομένα για συγκεκριμένο σκοπό και χρησιμοποιείται από συγκεκριμένους χρήστες.



Μια βάση δεδομένων εξυπηρετεί μία ή περισσότερες εφαρμογές με βέλτιστο τρόπο, επιτρέποντας κοινή και ελεγχόμενη αντιμετώπιση

- Της εισαγωγής
- Της τροποποίησης, και
- Της ανάκτησης

Συνόλων Δεδομένων.



Δομή Μιας Βάσης Δεδομένων

- Η δομή μιας Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων ξεκινάει από τους **Tables – Πίνακες**, οι οποίοι περιέχουν και τα δεδομένα.
- Συσχετίσεις μεταξύ Δεδομένων: **Relations**, οι οποίες δηλώνουν τις αλληλοεξαρτήσεις των πινάκων.
 - Ένα προς Ένα (**1:1**)
 - Ένα προς Πολλά (**1:N**)
 - Πολλά προς Πολλά (**M:N**)



Συσχετίσεις μεταξύ δεδομένων

Ένα προς Ένα Συσχέτιση

Μία εγγραφή της οντότητας **A** αντιστοιχεί σε μία εγγραφή της οντότητας **B**.

Ένα προς Πολλά Συσχέτιση

Μία εγγραφή της οντότητας **A** αντιστοιχεί σε περισσότερες από μία εγγραφές της οντότητας **B**.

Πολλά προς Πολλά Συσχέτιση

Μία εγγραφή της οντότητας **A** αντιστοιχεί σε περισσότερες από μία εγγραφές της οντότητας **B**. Και μία εγγραφή της οντότητας **B** αντιστοιχεί σε περισσότερες από μία εγγραφές της οντότητας **A**.

Μια βάση δεδομένων περιλαμβάνει:

- Τον **πίνακα** (*table*) για την αποθήκευση των δεδομένων.
- τα **φίλτρα** (*filters*), τα οποία μας επιτρέπουν να αποκλείουμε τα άσχετα δεδομένα
- Τα **ερωτήματα** (*queries*), τα οποία εμφανίζουν μόνο τα πεδία τα οποία περιέχουν δεδομένα που μας ενδιαφέρουν και μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες από ένα ή περισσότερους πίνακες.
- Ευανάγνωστες **εκθέσεις** (*reports*) για την παρουσίαση των πληροφοριών.



Αναλυτικότερα...

Κάθε Πίνακας απεικονίζει μία Οντότητα.

Οντότητα

- Αντικείμενο με φυσική ύπαρξη (πχ. *Αγροτεμάχιο*) ή αντικείμενο εννοιολογικά υπαρκτό.
- Περιέχει γνωρίσματα-πεδία (πχ. *Ο ΧΡΗΣΤΗΣ έχει όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ.*) και τιμή για κάθε γνώρισμα. (αντιστοιχεί σε κάθε εγγραφή για κάθε *ΧΡΗΣΤΗ*).
- Ένα γνώρισμα μπορεί να είναι απλό (πχ. *Όνομα*) ή σύνθετο (πχ. *Διεύθυνση* [Οδός – Αριθμός – ΤΚ - ΠΕΡΙΟΧΗ]).



Για την επιλογή των **ορθών Οντοτήτων** που θα χρησιμοποιηθούν για τη Βάση Δεδομένων τις αναζητούμε:

- . • Σε οντότητες του μικρόκοσμου που μας ενδιαφέρει.
- . • Σε γεγονότα.

Μπορούμε να τις βρούμε στην επεξεργασία του ορισμού του προβλήματος:

- . • Στη ρητή περιγραφή του προβλήματος
- . • Ως συνεπαγόμενες
- . • Ως προαπαιτούμενες
- . • Σύμφωνα με την εμπειρία να δημιουργήσουμε. (Υπονοούμενες)

Αναλυτικότερα...

Στη Βάση Δεδομένων, κάθε Πίνακας αποτελείται από κάποια πεδία τα οποία τον χαρακτηρίζουν, και αλληλεπιδρούν με άλλους πίνακες της βάσης.

Κάθε πίνακας έχει ένα **πεδίο-κλειδί** το οποίο μπορεί να είναι είτε απλό είτε σύνθετο (να αποτελείται από περισσότερα από ένα πεδία).

PROSWPIKO : Table		
	Field Name	Data Type
	KWDIKOS	Text
	EPWNYMO	Text
	ONOMA	Text
	THESH	Text
	HMEROMISTHIO	Currency
	XRONIA_YPHRESIAS	Number



Πρωτεύον κλειδί για ένα πίνακα είναι αυτό το πεδίο το οποίο καθιστά μοναδική την κάθε εγγραφή. Κάθε εγγραφή έχει μία και μοναδική τιμή για το πρωτεύον κλειδί.

Παράδειγμα: Ως πρωτεύον κλειδί για την οντότητα ΠΕΛΑΤΗΣ

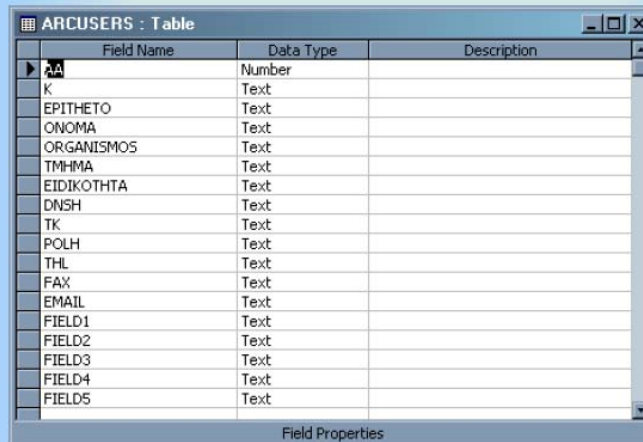
μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον Αριθμό Ταυτότητας. το ΑΦΜ. Τη διεύθυνση σε συνδυασμό με το ονοματεπώνυμο. ένα επιπλέον πεδίο το οποίο θα έχει ως τύπο δεδομένων ένα αύξων αριθμό για κάθε εγγραφή (έτσι την καθιστά μοναδική).

Ξένο κλειδί Κάθε γνώρισμα ή συνδυασμός γνωρισμάτων μιας σχέσης (ενός πίνακα) που έχει το ίδιο πεδίο ορισμού με το κλειδί άλλης σχέσης (άλλου πίνακα).

Περιορισμοί: Κάθε πρωτεύον κλειδί πρέπει να είναι μοναδικό για κάθε εγγραφή. Δεν επιτρέπεται να πάρει μηδενική τιμή. Η τιμή του ξένου κλειδιού πρέπει να υπάρχει σαν τιμή πρωτεύοντος κλειδιού στον πίνακα με τον οποίο σχετίζεται.

Αναλυτικότερα...

Πώς συμπληρώνονται οι τύποι των πεδίων κάθε πίνακα.



The screenshot shows a window titled 'ARCUSERS : Table' with a table of field properties. The table has three columns: 'Field Name', 'Data Type', and 'Description'. The fields listed are: AA (Number), K (Text), EPITHETO (Text), ONOMA (Text), ORGANISMOS (Text), TMHMA (Text), EIDIKOTHTA (Text), DNSH (Text), TK (Text), POLH (Text), THL (Text), FAX (Text), EMAIL (Text), FIELD1 (Text), FIELD2 (Text), FIELD3 (Text), FIELD4 (Text), and FIELD5 (Text). A 'Field Properties' bar is visible at the bottom of the table.

Field Name	Data Type	Description
AA	Number	
K	Text	
EPITHETO	Text	
ONOMA	Text	
ORGANISMOS	Text	
TMHMA	Text	
EIDIKOTHTA	Text	
DNSH	Text	
TK	Text	
POLH	Text	
THL	Text	
FAX	Text	
EMAIL	Text	
FIELD1	Text	
FIELD2	Text	
FIELD3	Text	
FIELD4	Text	
FIELD5	Text	



Τύποι Δεδομένων

- Number – Αριθμός. Μπορεί να είναι πραγματικός, κλασματικός, ...κλπ.
- Text – Γραμματοσειρά. Αποτελείται από σειρά χαρακτήρων.
- Memo – σημείωμα ανεπίσημο. Είδος περιγραφής ή σχολιασμού.
- Date/time – Ημερομηνία ή και ώρα.
- Currency – νομισματική μονάδα
- Auto Number – αυτόματη αύξουσα αρίθμηση. (χρήσιμο για Πρωτεύων κλειδί όταν θέλουμε μοναδικά πεδίο για κάθε εγγραφή).
- Yes/No – Παίρνει μόνο δύο τιμές. Ναι ή Όχι. (Boolean)
- Link – παίρνει ως τιμή κάποια δεικτοδότηση που οδηγεί κάπου αλλού.
- ...κλπ.

Αναλυτικότερα...

Ένα στιγμιότυπο με τις εγγραφές του πίνακα.

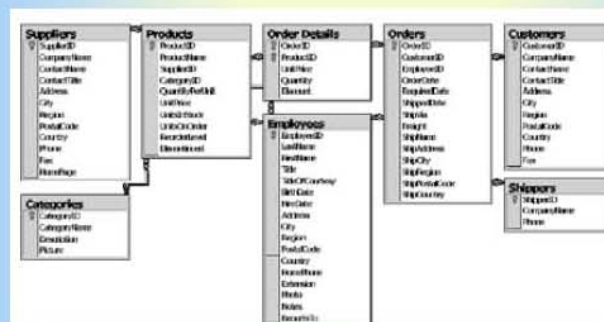
ΑΑ	Κ	ΕΠΙΘΗΤΟ	ΟΝΟΜΑ	ORGANISMOS	ΤΜΗΜΑ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	D
1		ΠΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ	ΚΙΚΗ	Marathon Data Systems	Tech Support	GIS	Κηφ
2		ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΑΝΔΡΕΑΣ	Marathon Data Systems	Tech Support	GIS	Κηφ
3		ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	ΑΝΔΡΕΑΣ	Marathon Data Systems	Tech Support	GIS	Κηφ
4		ΑΛΕΞΑΝΔΡΗ	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	Marathon Data Systems	Marketing	GIS	Κηφ
5		ΙΩΑΝΝΟΥ	ΙΩΑΝΝΗΣ	Marathon Data Systems	Marketing	GIS	Κηφ
6		ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ	ΜΑΡΙΝΟΣ	Marathon Data Systems	Tech Support	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ	Κηφ
7		ΚΩΣΤΑΣ	ΜΑΡΚΟΣ	Marathon Data Systems	Tech Support	ΓΕΩΦΥΣΙΚΟΣ	Κηφ
8		ΗΛΙΑΔΗ	ΜΑΡΙΑ	Marathon Data Systems	Tech Support	ΓΕΩΛΟΓΟΣ	Κηφ
9		ΑΝΔΡΕΟΥ	ΑΝΔΡΙΑΝΑ	Marathon Data Systems	Logistics	GIS	Κηφ

- Κάθε γραμμή στον πίνακα αποτελεί μία εγγραφή του πίνακα.
- Κάθε στήλη στον πίνακα αποτελεί ένα πεδίο του πίνακα.
- Όλα μαζί συνθέτουν μία Οντότητα η οποία παρουσιάζεται σε πίνακοειδή μορφή.

Αναλυτικότερα...

Για να λειτουργήσει η Βάση Δεδομένων, πρέπει όλες οι Οντότητες να συσχετιστούν ορθά, ώστε να αλληλεπιδρούν η μια με την άλλη μέσα στη Βάση μας.

Σχηματικά αυτό το βλέπουμε στον Πίνακα Συσχετίσεων.



Αναλυτικότερα...

Είναι δυνατός ο συσχετισμός ανάμεσα σε δύο πίνακες, ως εξής:

Το Πρωτεύον Κλειδί του Πίνακα 'Α', συνδέεται με τον πίνακα 'Β' αν εμπεριέχει το ξένο κλειδί του πίνακα 'Α'.

Παράδειγμα:

Θεωρούμε ότι θέλουμε να συσχετίσουμε δύο οντότητες, την οντότητα ΠΕΛΑΤΕΣ και την οντότητα ΠΡΟΪΟΝ.

Για να γίνει η συσχέτιση ορθά θα πρέπει να συνδέσουμε το ένα πεδίο της μίας οντότητας (πρωτεύον κλειδί) με ένα πεδίο της οντότητας με την οποία συσχετίζεται (ξένο κλειδί).

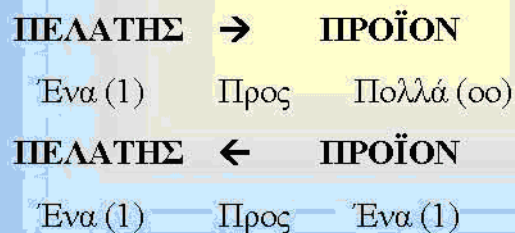


Παράδειγμα...

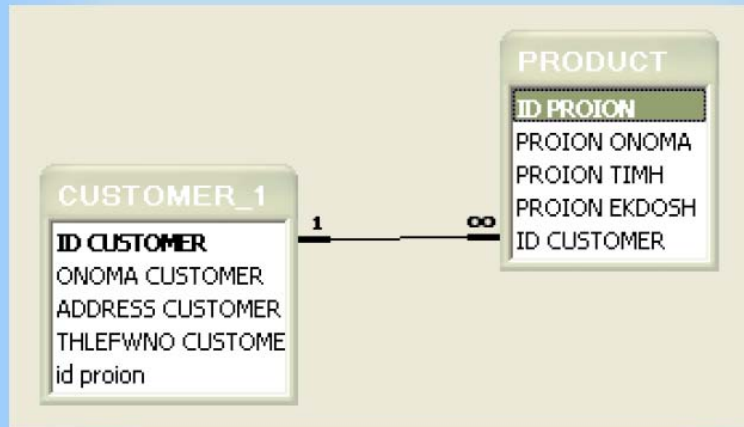
Η σχέση ΠΕΛΑΤΗΣ – ΠΡΟΪΟΝ περιγράφεται ως εξής:

- Ένας πελάτης μπορεί να αγοράσει ένα ή περισσότερα του ενός προϊόντα.
- Ένα προϊόν με συγκεκριμένο κωδικό χρήσης μπορεί να αγοραστεί από έναν και μόνο πελάτη.

Συνεπώς,

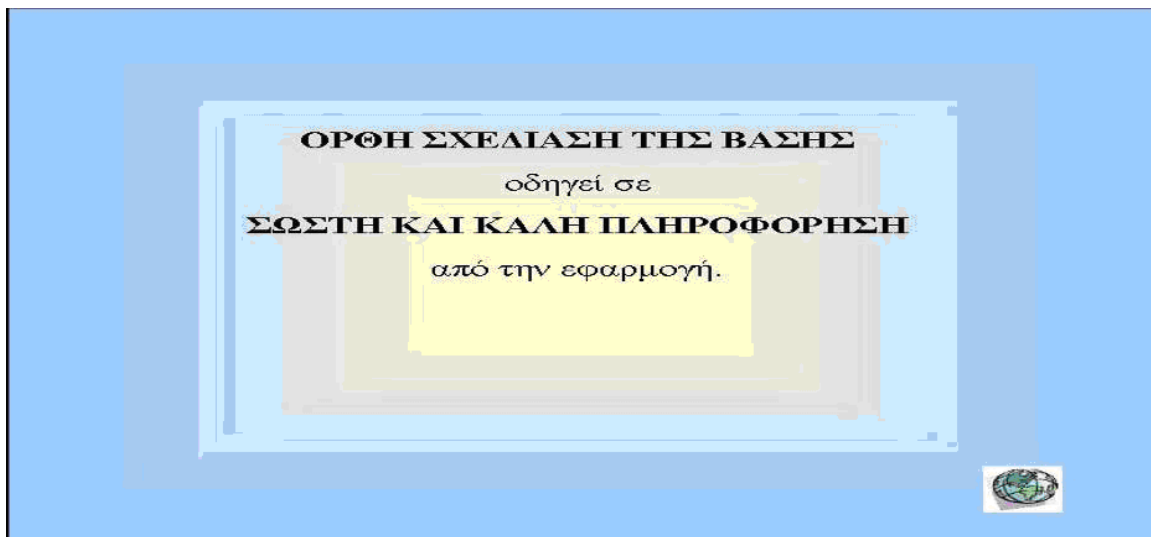


Παράδειγμα...



Στο σχεδιασμό της Βάσης Δεδομένων, για να είναι ορθά απεικονισμένη η συσχέτιση θα πρέπει ένα από τα πεδία της δεύτερης οντότητας (ΠΡΟΪΟΝ) να είναι το ξένο κλειδί το οποίο αντιστοιχεί στο πρωτεύον κλειδί της πρώτης οντότητας.

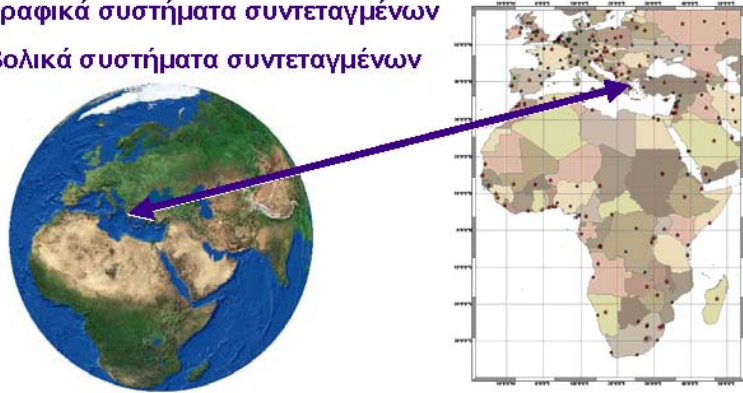
Γιατί χρησιμοποιούμε αυτά τα δύο πεδία από τους πίνακες – οντότητες κι όχι κάποια άλλα?



Η γεωαναφορά (georeferencing) και τα συστήματα αναφοράς

Τι είναι η γεωαναφορά (georeferencing);

- ♦ Τα δεδομένα αναφέρονται σε μία θέση πάνω στη γήινη επιφάνεια
- ♦ Γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων
- ♦ Προβολικά συστήματα συντεταγμένων



Copyright © 2000–2004 ESRI. All rights reserved.

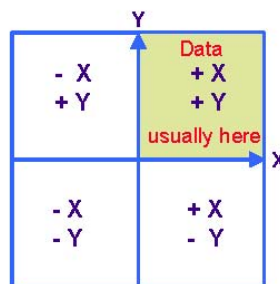
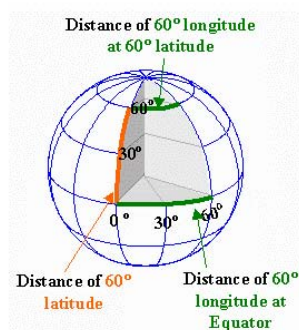
Adapted to ArcGIS

Το GIS, εξετάζει κυρίως τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων του πραγματικού κόσμου. Είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτό ότι ένα GIS απεικονίζει μόνο αφαιρέσεις της πραγματικότητας. Επομένως είναι κρίσιμο να απεικονιστεί ο πραγματικός κόσμος με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια αν επιθυμείτε ορθά αποτελέσματα.

Όταν αναπαριστάτε τα χαρακτηριστικά του πραγματικού κόσμου σε ένα GIS, πρέπει να αναφέρετε τα δεδομένα αναφέροντας τα σε σωστή θέση στη γήινη επιφάνεια. Αυτό καλείται γεωαναφορά (georeferencing). Αν τα στοιχεία δεν έχουν τοποθετηθεί με ακρίβεια ή αν τα σχήματά τους αντιπροσωπεύονται με λάθος τρόπο, η χρησιμοποίηση ενός χάρτη ή ενός GIS για την ανάλυση των χωρικών σχέσεων τους παράγει ανακριβή αποτελέσματα. Η γεωαναφορά είναι η διαδικασία της εγκαθίδρυσης μίας σχέσης μεταξύ των στοιχείων που απεικονίζονται στο λογισμικό GIS και της πραγματικής τους θέσης. Αυτό ολοκληρώνεται με τη χρήση ενός συστήματος συντεταγμένων.

Για να λάβετε ακριβή αποτελέσματα ανάλυσης από τη βάση δεδομένων GIS, πρέπει να κατανοήσετε και να προσδιορίσετε το σύστημα συντεταγμένων σας. Ένα ελλειψοειδές, ένα datum, μια προβολή και οι μονάδες συνθέτουν ένα σύστημα συντεταγμένων.

Συστήματα αναφοράς



- ◆ Γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων
- ◆ Το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος δεν είναι ομοιόμορφα κατά μήκος της γήινης επιφάνειας
- ◆ Καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων
- ◆ Τα μέτρα του μήκους και της γωνίας είναι ομοιόμορφα

Γεωγραφικό

Το πιο ευρέως διαδεδομένο ως προς την τοποθεσία σύστημα αναφοράς είναι το σφαιρικό σύστημα συντεταγμένων που μετρίεται σε γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος. Το εν λόγω σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει τις θέσεις σημείου οπουδήποτε στη γήινη επιφάνεια. Λόγω της δυνατότητάς του στην αναφορά θέσεων, το σφαιρικό σύστημα συντεταγμένων αναφέρεται συνήθως ως Γεωγραφικό Σύστημα Συντεταγμένων, επίσης γνωστό και ως Σφαιρικό Σύστημα Αναφοράς (GRS).

Το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος είναι γωνίες που μετριοούνται από το κέντρο της Γης προς ένα σημείο στη γήινη επιφάνεια. Το γεωγραφικό πλάτος μετρίεται στον άξονα βορρά-νότου (από 0° μέχρι 90° θετικά από τον Ισημερινό μέχρι τον Βόρειο Πόλο και αρνητικά από τον Ισημερινό μέχρι τον Νότιο Πόλο), ενώ το γεωγραφικό μήκος μετρίεται στον άξονα ανατολής-δύσης. Οι γραμμές γεωγραφικού μήκους αποκαλούνται επίσης μεσημβρινοί, οι οποίοι ενώνουν τον Βόρειο με τον Νότιο πόλο, ενώ οι γραμμές γεωγραφικού πλάτους αποκαλούνται και παράλληλοι, οι οποίοι κυκλώνουν τη σφαίρα με παράλληλους κύκλους.

Το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος μετριοούνται παραδοσιακά σε βαθμούς, λεπτά, και δευτερόλεπτα (DMS). Οι τιμές γεωγραφικού μήκους κυμαίνονται από 0° στον πρωταρχικό μεσημβρινό (ο μεσημβρινός που περνά μέσω του αστεροσκοπείου του Greenwich, στην Αγγλία) ως 180° με κατεύθυνση ανατολικά και από 0° σε -180° με κατεύθυνση δυτικά από τον πρωταρχικό μεσημβρινό.

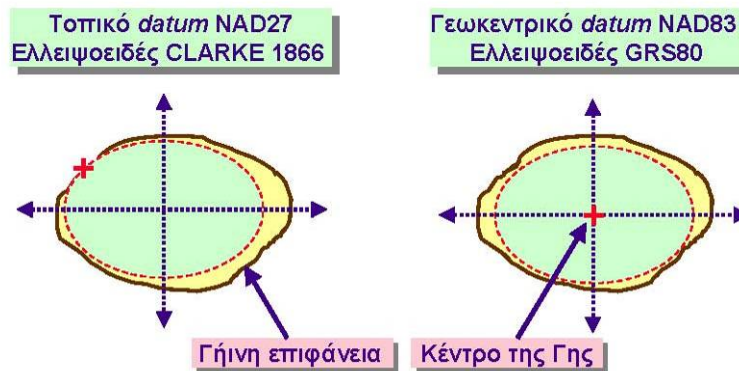
Επίπεδο

Επειδή είναι δύσκολο να γίνουν μετρήσεις στις σφαιρικές συντεταγμένες, τα γεωγραφικά δεδομένα προβάλλονται σε επίπεδα συστήματα συντεταγμένων (συχνά αποκαλούμενα ως Καρτεσιανά συστήματα συντεταγμένων). Σε μια επίπεδη επιφάνεια, οι θέσεις προσδιορίζονται από τις (x,y) συντεταγμένες σε ένα πλέγμα, με την αρχή των μετρήσεων στο κέντρο του πλέγματος. Κάθε σημείο έχει δύο τιμές που το παραπέμπουν σε εκείνη την κεντρική θέση, όπου η μία διευκρινίζει την οριζόντια θέση του και η άλλη την κατακόρυφη θέση του. Οι εν λόγω δύο τιμές καλούνται αντίστοιχα τετμημένη x και τεταγμένη y.

Datums και μετατροπή datum

- ♦ Ένα πλαίσιο αναφοράς για τη μέτρηση των θέσεων στην επιφάνεια της γης

- ♦ Οι μετρήσεις αναφέρονται σε μια γεωδαιτική αρχή συντεταγμένων και σε ένα μοντέλο ελλειψοειδούς



Datums και μετατροπή datum

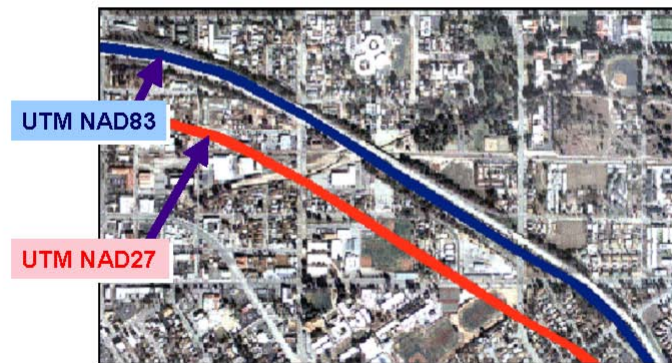
Ένα οριζόντιο datum είναι ένα πλαίσιο αναφοράς που χρησιμοποιείται για να εντοπίσει στοιχεία στη γήινη επιφάνεια. Καθορίζεται από ένα ελλειψοειδές, καθώς και από τη θέση αυτού σε σχέση με τη γη. Υπάρχουν δύο τύποι datums: γεωκεντρικά και τοπικά. Ένα γεωκεντρικό datum τοποθετεί την αρχή του στο κέντρο μάζας της γης και είναι γενικά ακριβέστερο. Ένα τοπικό datum ευθυγραμμίζεται τόσο, ώστε προσεγγίζει πολύ την γήινη επιφάνεια για μια ιδιαίτερη περιοχή και μπορεί να είναι ακριβέστερο. Μέσα από αυτούς τους δύο βασικούς τύπους datums, μπορείτε να έχετε διάφορα σφαιρικά και τοπικά datums. Επειδή τα datums καθιέρωσαν τη χρήση σημείων αναφοράς για τη διεξαγωγή μετρήσεων στην επιφάνεια διαφόρων περιοχών, μας επιτρέπουν επιπλέον να υπολογίσουμε τις τιμές των επίπεδων συντεταγμένων κατά τον εφαρμογή μίας προβολής σε μία συγκεκριμένη περιοχή.

Ελλειψοειδές

Η γη αντιμετωπίζεται συχνά ως σφαίρα για να καταστήσει τους μαθηματικούς υπολογισμούς ευκολότερους. Παρ' όλα αυτά, το σχήμα της είναι πραγματικά ελλειψοειδές. Η περιστροφή μιας έλλειψης γύρω από έναν άξονα διαμορφώνει ένα ελλειψοειδές, το οποίο είναι όπως ένας επιπεδοποιημένος κύκλος με ακτίνες κατά μήκος του μεγάλου και του μικρού άξονα μήκους του a και b , αντίστοιχα. Το διάγραμμα δείχνει ότι το ελλειψοειδές είναι συμμετρικό όταν διαιρείται στον ισημερινό (π.χ., το νότιο ημισφαίριο και το βόρειο ημισφαίριο είναι ίδια στη μορφή). Αυτό δεν είναι αυστηρά σωστό, επειδή η γη έχει ελαφρώς σχήμα αχλαδιού-εντούτοις, η διαφορά στη μορφή μεταξύ των ημισφαιρίων είναι πολύ μικρή.

Αναφορά των θέσεων

- ◆ Οι θέσεις στη γη αναφέρονται στο datum
- ◆ Διαφορετικά datums έχουν διαφορετικές τιμές συντεταγμένων για την ίδια θέση

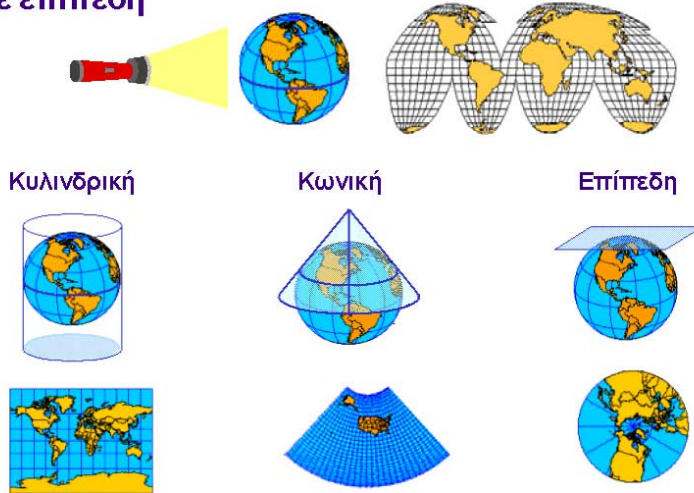


Αναφορά των θέσεων

Δύο χάρτες που χρησιμοποιούν την ίδια προβολή αλλά διαφορετικά datums μπορεί να έχουν πολύ διαφορετικές τιμές συντεταγμένων για την ίδια θέση πάνω στη γήινη επιφάνεια. Το παραπάνω γράφημα παρουσιάζει δεδομένα, χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά datums. Μολονότι και τα δύο σύνολα δεδομένων είναι σε προβολές UTM, τα datums που χρησιμοποιήθηκαν για να αναφέρουν τις εν λόγω προβολές είναι διαφορετικά, και συγκεκριμένα η διαφορά είναι περίπου ίση με 175 μέτρα. Ο έλεγχος του datum, όπως και του προβολικού συστήματος συντεταγμένων ενός συνόλου δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για να ταιριάξουν διαφορετικές πηγές δεδομένων στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων.

Προβολές χαρτών

- ♦ Οι προβολές χαρτών μετατρέπουν την κυρτή επιφάνεια σε επίπεδη



Προβολές χαρτών

Η προβολή χαρτών είναι μια μέθοδος μετατροπής της τρισδιάστατης γήινης επιφάνειας στη δισδιάστατη επιφάνεια ενός χάρτη. Μπορεί να αντιπροσωπεύει ολόκληρη τη γήινη επιφάνεια ή μόνο ένα τμήμα αυτής, ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

Ο όρος *προβολή χαρτών* επινοήθηκε από τους πρώτους χαρτογράφους, οι οποίοι συνέλαβαν τη συγκεκριμένη έννοια προβάλλοντας φως από μια φωτεινή πηγή μέσω της γήινης επιφάνειας και επάνω σε μια δισδιάστατη επιφάνεια. Αν και οι χάρτες δημιουργούνται με τη χρήση μαθηματικών τύπων και όχι προβαλλόμενου φωτός, η έννοια είναι έγκυρη και οι χαρτογράφοι χρησιμοποιούν τον όρο *προβολή* για να περιγράψουν τη μαθηματική διαδικασία.

Σήμερα, όλες οι προβολές χρησιμοποιούν μαθηματικές εκφράσεις που μετατρέπουν τις γεωγραφικές θέσεις που έχουν τα δεδομένα πάνω στη γη (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) σε αντιπροσωπευτικές θέσεις σε μία επίπεδη επιφάνεια.

Επιφάνειες προβολής

Η επιλογή της κατάλληλης προβολής είναι σημαντική αν πρόκειται να υπολογίσετε εμβαδά, αποστάσεις ή διευθύνσεις από συντεταγμένες. Για την βαθύτερη κατανόηση των προβολών, μπορείτε να τις ομαδοποιήσετε σε κατηγορίες. Ένας τρόπος να ομαδοποιηθούν είναι με βάση τα χαρακτηριστικά διαστρώματός τους, όπως το σχήμα, το εμβαδό, η απόσταση και η διεύθυνση. Ένας άλλος τρόπος είναι να ταξινομηθούν από την αναπτύξιμη επιφάνεια που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των εξισώσεων προβολής. Υπάρχουν τρεις

αναπτύξιμες επιφάνειες: κύλινδροι, κώνοι και επίπεδα. Κάθε μία από αυτές δίνει μία συγκεκριμένη μορφή στους παράλληλους. Με τους κυλίνδρους, οι παράλληλοι είναι ευθείες, με τους κώνους διαμορφώνονται ομόκεντροι κύκλοι, ενώ με τα επίπεδα έκκεντροι κύκλοι. Οι περισσότεροι συνηθισμένες προβολές χαρτών μπορούν εννοιολογικά ή γεωμετρικά να προβληθούν πάνω σε μία από αυτές τις επιφάνειες που αγγίζουν ή κόβουν τη σφαίρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, έχει προεπιλεγθεί μία προβολή για την περιοχή σας, οπότε δεν χρειάζεται να κάνετε εσείς την επιλογή.



Μετατόπιση προβολής

Η μετατροπή των γεωγραφικών θέσεων από ένα γεωγραφικό σε ένα καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων προκαλεί μετατόπιση του προβολικού συστήματος. Η διαδικασία προβολής στρεβλώνει μια ή περισσότερες από τις χωρικές ιδιότητες που απαριθμούνται κατωτέρω.

Σχήμα Εμβαδόν Απόσταση Διεύθυνση Επειδή οι χωρικές ιδιότητες χρησιμοποιούνται συχνά για τη λήψη αποφάσεων, όποιος χρησιμοποιεί χάρτες πρέπει να γνωρίζει ποιες προβολές διαστρεβλώνουν ποιες ιδιότητες και μέχρι ποιο σημείο. Παραδείγματος χάριν, η επιλογή μίας προβολής Peters δίνει ακριβείς υπολογισμούς εμβαδού, αλλά ανακρίβη σχήματα. Μία Μερκατορική προβολή διατηρεί την πραγματική διεύθυνση εις βάρος της ακρίβειας αναφορικά με το εμβαδό και την απόσταση.

Τέλος, μία προβολή Robinson αποτελεί ένα είδος «συμβιβασμού» όλων των ιδιοτήτων. Η προβολή που επιλέγετε επηρεάζει σημαντικά τις ιδιότητες ενός χάρτη μικρής κλίμακας, αλλά έχει λιγότερες επιπτώσεις στις ιδιότητες ενός χάρτη μεγάλης κλίμακας.

Τύποι προβολών		
♦ Γενική ταξινόμηση, με βάση την χωρική απόδοσή τους		
Τύπος προβολής	Διατηρεί	Παράδειγμα
Σύμμορφη	Σχήμα	Lambert Conformal Conic
Ισοδύναμη	Εμβαδόν	Albers Equal Area Conic
Ισαπέχουσα	Απόσταση	Equidistant Conic
Αζιμουθιακή	Διεύθυνση	Lambert Equal Area Azimuthal

Τύποι προβολών

Οι προβολές χαρτών μπορούν να ταξινομηθούν γενικά σύμφωνα με τις χωρικές ιδιότητες που συντηρούν ως εξής:

Ίσης επιφάνειας

Οι προβολές ίσης επιφάνειας διατηρούν το εμβαδό. Πολλοί θεματικοί χάρτες χρησιμοποιούν την εν λόγω προβολή. Οι χάρτες των Ηνωμένων Πολιτειών συνήθως χρησιμοποιούν την προβολή Albers Equal Area Conic.

Σύμμορφη

Οι σύμμορφες προβολές συντηρούν το σχήμα και είναι χρήσιμες για διαγράμματα πλοήγησης και μετεωρολογικούς χάρτες. Το σχήμα συντηρείται για μικρές περιοχές, αλλά στην περίπτωση μίας μεγάλης περιοχής, όπως μία ήπειρος, υπάρχει σημαντική παραμόρφωση. Οι πιο κοινές σύμμορφες προβολές είναι η Lambert Conformal Conic και οι Μερκατορικές προβολές.

Ισαπέχουσα

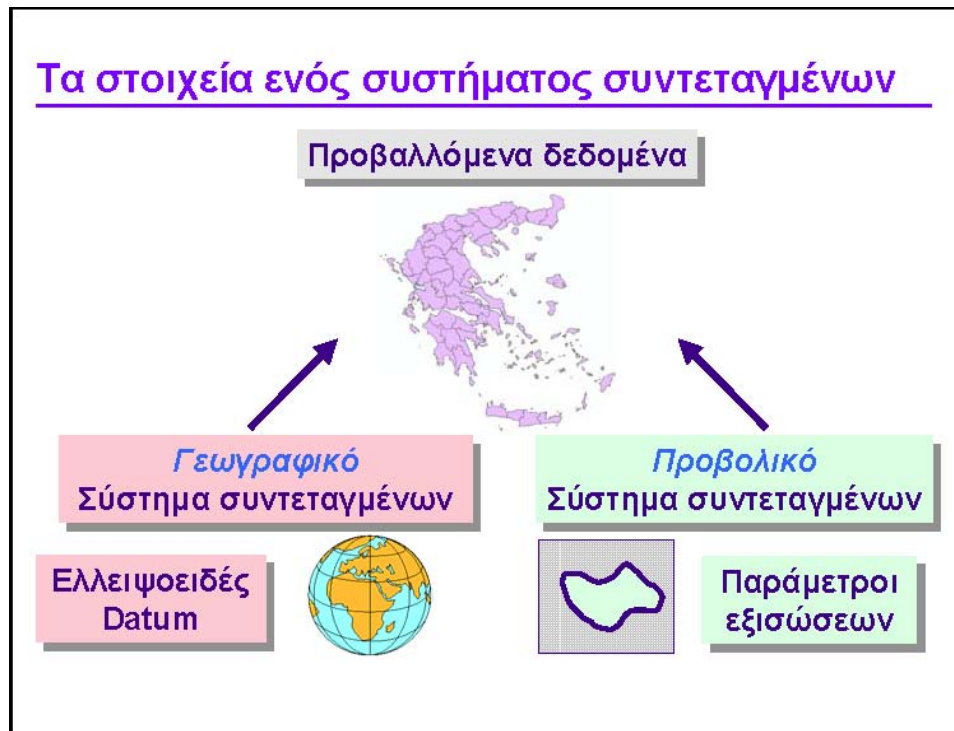
Οι ισαπέχουσες προβολές διατηρούν τις αποστάσεις, αλλά καμία προβολή δε μπορεί να συντηρήσει τις αποστάσεις από όλα τα σημεία σε όλα τα άλλα σημεία.

Αντί' αυτού, η απόσταση μπορεί να διατηρηθεί από ένα σημείο (ή από μερικά σημεία) σε όλα τα υπόλοιπα σημεία, ή κατά μήκος όλων των μεσημβρινών ή των παραλλήλων. Αν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε το χάρτη σας για τον εντοπισμό στοιχείων που απέχουν μία συγκεκριμένη απόσταση από άλλα στοιχεία, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε μία ισαπέχουσα προβολή χαρτών.

Αζιμουθιακή

Οι Αζιμουθιακές προβολές συντηρούν τη διεύθυνση από ένα σημείο σε όλα τα υπόλοιπα σημεία. Αυτή η ιδιότητα μπορεί να συνδυαστεί με τις ισαπέχουσες, τις σύμμορφες και τις ίσης επιφάνειας προβολές, όπως π.χ. οι προβολές Lambert Equal Area Azimuthal και Azimuthal Equidistant.

Άλλες προβολές ελαχιστοποιούν γενικά τη μετατόπιση, αλλά δε διατηρούν καμία από τις χωρικές ιδιότητες του εμβαδού, του σχήματος, της απόστασης και της διεύθυνσης. Για παράδειγμα, η προβολή Robinson δεν είναι ούτε ίσης επιφάνειας, ούτε σύμμορφη, αλλά είναι καλή από άποψη αισθητικής και χρήσιμη για τη δημιουργία γενικών χαρτών.

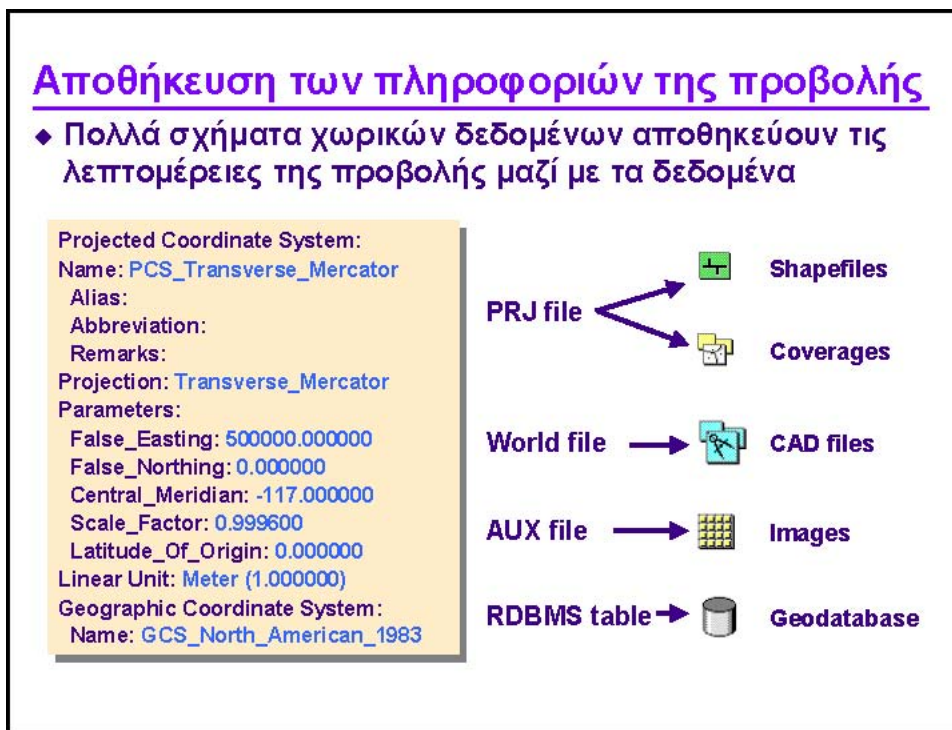


Τα στοιχεία ενός συστήματος συντεταγμένων

Οι πληροφορίες για τα συστήματα συντεταγμένων των δεδομένων σας αναφέρονται μερικές φορές ως χωρική αναφορά. Η χωρική αναφορά συντίθεται από το γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων και το προβολικό σύστημα συντεταγμένων. Το ελλειψοειδές που διαμορφώνει το σχήμα της γης και το

datum που αναφέρει το ελλειψοειδές αποτελούν το γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων. Τα χωρικά δεδομένα που αναφέρονται με ένα γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων μπορούν να προβληθούν σε ένα επίπεδο ή προβολικό σύστημα συντεταγμένων, έτσι ώστε οι μονάδες μέτρησης είναι ομοιόμορφες σε όλα τα δεδομένα. Το προβολικό σύστημα συντεταγμένων αποτελείται από την ίδια την προβολή συν τις πρόσθετες καθοριστικές παραμέτρους. Οι τελευταίες περιλαμβάνουν τις μονάδες (π.χ., μέτρα ή πόδια), τον κεντρικό μεσημβρινό, ενδεχομένως μία ζώνη εξαρτώμενη από την προβολή και, μερικές φορές, ένα false easting ή northing. Τα false eastings ή northings μπορούν να εφαρμοστούν στις τιμές συντεταγμένων, έτσι ώστε τα χωρικά δεδομένα να αναφέρονται μόνο με θετικές μονάδες.

Οι πληροφορίες για όλους αυτούς τους παράγοντες αποθηκεύονται μαζί με τις πληροφορίες προβολής για τα χωρικά δεδομένα.



Αποθήκευση των πληροφοριών προβολής

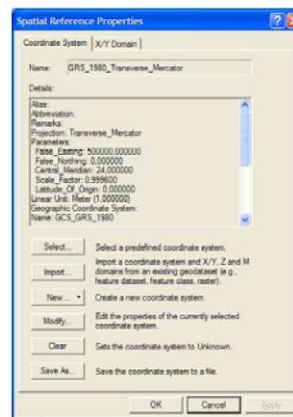
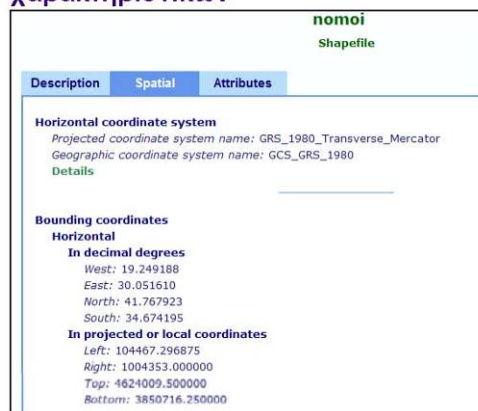
Οι λεπτομέρειες της προβολής ενός συνόλου δεδομένων είναι δυνατό να αποθηκευτούν με πολλούς τύπους χωρικών δεδομένων ως ένα μέρος του συγκεκριμένου συνόλου. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με ένα χωριστό αρχείο κειμένων που συνδέεται με το σύνολο δεδομένων. Στα shapefiles και τα coverages, αυτό καλείται αρχείο προβολής (επέκταση PRJ). Στα σύνολα δεδομένων CAD, καλείται παγκόσμιο αρχείο (world file). Οι εικόνες αποθηκεύουν αυτές τις πληροφορίες σε ένα βοηθητικό αρχείο (επέκταση AUX).

Η geodatabase είναι μοναδική δεδομένου ότι μπορεί να υποθηκεύσει τις χωρικές πληροφορίες αναφοράς μέσα στη βάση δεδομένων. Το γεγονός αυτό ικανοποιεί την ανάγκη για ένα ξεχωριστό αρχείο.

Η αποθήκευση της προβολής και των χωρικών πληροφοριών αναφοράς με ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων είναι χρήσιμη, επειδή παρέχει στους χρήστες εύκολη πρόσβαση στις εν λόγω βασικές πληροφορίες και επιτρέπει στον ArcMap να αναγνωρίσει αμέσως την προβολή μιας πηγής στοιχείων.

Παρακολούθηση των πληροφοριών προβολής

- ♦ Εξετάστε τα μεταδεδομένα ή τις ιδιότητες των κατηγοριών των χαρακτηριστικών



- ♦ Χρησιμοποιήστε το εργαλείο Define projection για να ορίσετε την προβολή
 - ♦ Δημιουργήστε ένα νέο αρχείο .PRJ

Παρακολούθηση των πληροφοριών προβολής

Ελέγξτε τις πληροφορίες προβολής των δεδομένων σας από την καρτέλα Spatial στα μεταδεδομένα ή ανοίξτε τις ιδιότητες των κατηγοριών των στοιχείων στον ArcCatalog.

Εργαλείο Define Projection

Το εργαλείο Define Projection δημιουργεί ή τροποποιεί τις παραμέτρους των κανονικών και των προσαρμοσμένων προβολών ενός geodataset και αποθηκεύει τις πληροφορίες στις ιδιότητες των κατηγοριών των στοιχείων. Χρησιμοποιήστε τον συγκεκριμένο wizard αν το shapefile, η CAD πηγή δεδομένων ή το αρχείο εικόνας που έχετε δεν έχει μία καθορισμένη προβολή και ένα PRJ αρχείο.

ArcMap και προβολές

ArcMap και προβολές

- ◆ Πολλές υποστηριζόμενες προβολές
- ◆ Προκαθορισμένα αρχεία προβολής
- ◆ Υποστήριξη on-the-fly προβολής στο ArcMap

North Pole Stereographic

Mollweide

Fuller (World)

- Coordinate Systems
 - Geographic Coordinate Systems
 - Projected Coordinate Systems
 - Continental
 - Gauss Kruger
 - National Grids
 - Australia
 - Canada
 - Indian subcontinent
 - Japan
 - New Zealand
 - Norway
- Abidjan 1987 TM 5 NW.prj
- Accra Ghana Grid.prj
- Accra TM 1 NW.prj

Το ArcMap υποστηρίζει πολλές κανονικές προβολές και διαθέτει εκατοντάδες αρχεία προκαθορισμένων προβολών για συγκεκριμένες ζώνες και περιοχές. Η προβολή ενός data frame μπορεί είτε να καθοριστεί σαφώς από τον χρήστη, είτε να προκαθοριστεί από τον ArcMap με βάση την προβολή του πρώτου layer που προστέθηκε. Όταν προστεθούν και τα επόμενα layers, αυτόματα εντάσσονται στην προεπιλεγμένη προβολή του χάρτη. Όταν το ArcMap εκτελεί μία on-the-fly προβολή σε ένα layer του χάρτη, δεν αλλάζει την αρχική προβολή της πηγής δεδομένων. Επομένως, δεν είναι συνήθως απαραίτητο να αλλαχθεί η προβολή ενός συνόλου δεδομένων προκειμένου να γίνει απεικόνιση, query, ή ακόμα και ανάλυση με σύνολα δεδομένων μίας άλλης προβολής. Παρ' όλα αυτά, αν είναι επιτακτική η αλλαγή μίας μόνιμης προβολής, ο ArcToolbox περιέχει τα αναγκαία εργαλεία για να πραγματοποιηθεί αυτή η διαδικασία.

Αλλάζοντας τις προβολές

- ♦ Αλλάξτε τον τρόπο που προβάλλονται τα χαρακτηριστικά (ή οι συντεταγμένες)



- ♦ Χρησιμοποιήστε το Project tool από τα Data Management tools του ArcToolbox

- ♦ Πρέπει να καθοριστεί η εισαγωγή προβολής
- ♦ Επιλέξτε από τα προκαθορισμένα συστήματα συντεταγμένων
- ♦ Εισάγετε το σύστημα συντεταγμένων από ένα υπάρχον σύνολο δεδομένων
- ♦ Δημιουργήστε την δική σας προβολή

Αλλάζοντας τις προβολές

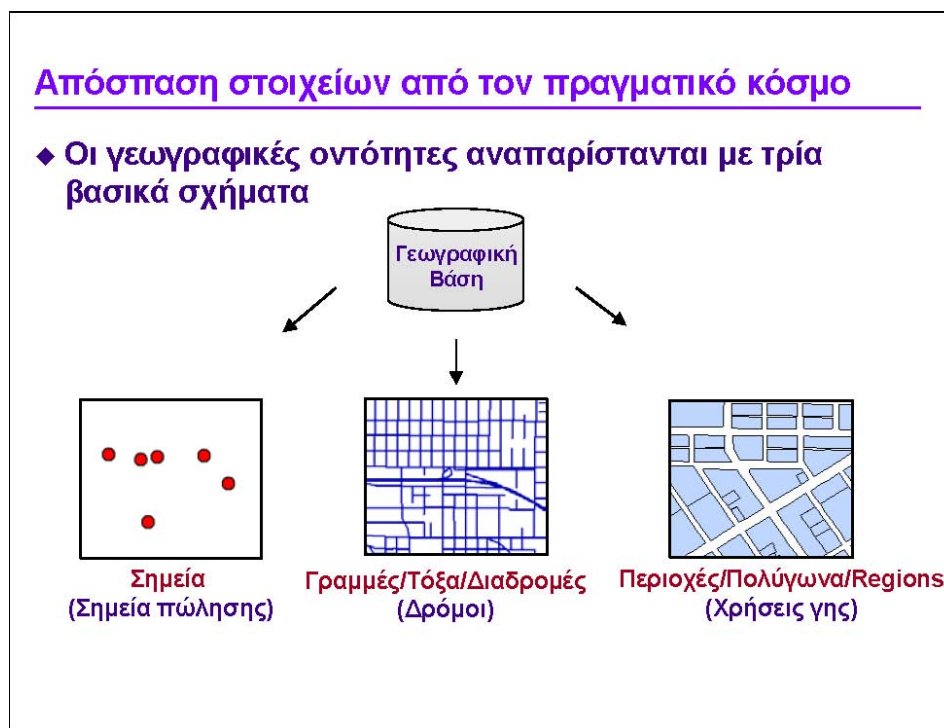
Μερικά πράγματα που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την επιλογή μίας προβολής είναι τα εξής: Ποιες χωρικές ιδιότητες θέλετε να συντηρήσετε; Που βρίσκεται η περιοχή που χαρτογραφείτε; Τα δεδομένα σας βρίσκονται σε μία περιοχή κοντά στους πόλους ή κοντά στον ισημερινό; Ποιο είναι το σχήμα της επιφάνειας που χαρτογραφείτε; Είναι τετραγωνικό; Έχει μεγαλύτερο εύρος στη διεύθυνση ανατολής -δύσης; Πόσο μεγάλη είναι η περιοχή που χαρτογραφείτε; Σε χάρτες μεγάλης κλίμακας, όπως οι χάρτες οδών, η μετατόπιση της προβολής μπορεί να είναι αμελητέα επειδή ο χάρτης σας καλύπτει μόνο ένα μικρό τμήμα της γήινης επιφάνειας. Σε χάρτες μικρής κλίμακας, όπου μία μικρή απόσταση πάνω στον χάρτη αντιπροσωπεύει μία σημαντική απόσταση πάνω στη γη, η μετατόπιση μπορεί να έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο, ειδικότερα αν χρησιμοποιήσετε τον χάρτη σας για να συγκρίνετε ή να μετρήσετε εμβαδά, αποστάσεις ή σχήματα. Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα καθορίζει ποια προβολή χαρτών και, συνεπώς, και ποιο προβολικό σύστημα συντεταγμένων θα επιλέξετε για να απεικονίσετε τα δεδομένα σας.

Η γεωγραφική βάση δεδομένων

Περίληψη

Μία γεωγραφική βάση δεδομένων είναι ο πυρήνας ενός GIS, καθώς η ακρίβεια και η πληρότητά της επηρεάζουν όλες τις εφαρμογές που υποστηρίζει το GIS. Βάση δεδομένων καλείται μία συλλογή πληροφοριών που περιγράφει τα χωρικά και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Για καλύτερα αποτελέσματα, η βάση δεδομένων θα πρέπει να οργανωθεί με τέτοιον τρόπο, ώστε να εξυπηρετεί αποτελεσματικά μία ή περισσότερες εφαρμογές και να συντηρείται με ένα σύνολο καλά τεκμηριωμένων και ορθά διαχειριζομένων διαδικασιών.

Θα εξεταστούν σημαντικά θέματα που αφορούν σε γεωγραφικά και πινακοειδή δεδομένα, τα οποία θα αντιμετωπίσει κάποιος, όταν εργάζεται με ένα GIS. Το πρώτο μέρος αναφέρεται σε γεωγραφική αφαίρεση, οργάνωση και αποθήκευση, ενώ το δεύτερο αφορά σε θέματα πινακοειδών δεδομένων.



Αφαίρεση οντοτήτων του πραγματικού κόσμου

Είναι αδύνατο να «συλλάβουμε» πλήρως την πραγματικότητα μέσα σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αντί αυτού, οι χρήστες GIS καλούνται να αφαιρέσουν με κάποιον τρόπο φαινόμενα ή οντότητες του πραγματικού κόσμου και να τα αναπαραστήσουν γεωμετρικά. Υπάρχουν τρία βασικά γεωμετρικά σχήματα που

χρησιμοποιούνται για την εν λόγω αναπαράσταση: σημεία, γραμμές και πολύγωνα. Τα συγκεκριμένα σχήματα συχνά αποκαλούνται γεωμετρικά αντικείμενα, γεωμετρικά στοιχεία ή γεωμετρικοί τύποι.

Υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι προαναφερθείσες οντότητες ψηφιακές, μέσω των διαδικασιών της σάρωσης (scanning) και της ψηφιοποίησης (digitizing).

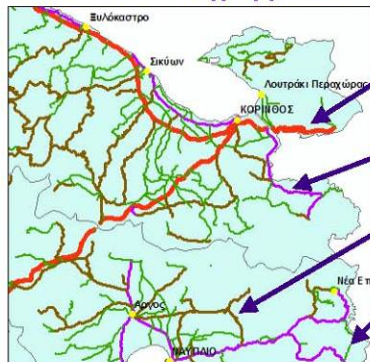
Η αναλογία του «κρεμμυδιού»

Φανταστείτε τον κόσμο σαν ένα μεγάλο κρεμμύδι. Όταν ξεφλουδίζουμε ένα κρεμμύδι, παρατηρούμε πως αποτελείται από πολλά στρώματα (layers). Οι οντότητες του πραγματικού κόσμου μπορούν να απεικονιστούν με τον ίδιο τρόπο: η γη μπορεί να αναλυθεί σε πολλά στρώματα, καθένα από τα οποία θα αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό θέμα. Για παράδειγμα, όλοι οι δρόμοι μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα θεματικό επίπεδο και όλες οι εκτάσεις χρήσεων γης σε ένα άλλο θεματικό επίπεδο. Όπως είναι προφανές, η πολυπλοκότητα της γης επιτρέπει τη δημιουργία όσων θεματικών επιπέδων επιθυμεί ο χρήστης. Το ερώτημα που προκύπτει είναι πως μπορεί να γίνει η καλύτερη δυνατή οργάνωση των συγκεκριμένων οντοτήτων του πραγματικού κόσμου σε «διαχειρίσιμα» γεωμετρικά σχήματα (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) και η αποθήκευση αυτών σε ψηφιακή μορφή.

Κλάσεις οντοτήτων

♦ Ομαδοποίηση οντοτήτων σε ομοιογενείς κλάσεις.

Πολλών ειδών γραμμικά αντικείμενα



Εθνική οδός

Πρωτεύον δίκτυο

Δευτερεύον δίκτυο

Επαρχιακό δίκτυο

Απλή Γραμμική
κλάση
“dromoi”

♦ Δημιουργούνται σημειακές, γραμμικές ή πολυγωνικές κλάσεις.

Εισαγωγή στις κλάσεις στοιχείων (feature classes)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα Γ.Σ.Π. λειτουργούν με αφαίρεση σημείων, γραμμών και εκτάσεων από τον πραγματικό κόσμο. Θα ήταν μη πρακτικό να αποθηκεύεται κάθε γραμμή σε ένα ξεχωριστό σύνολο δεδομένων. Οι κλάσεις στοιχείων

(Feature classes) επιτρέπουν στον χρήστη να ομαδοποιεί ομοιογενή στοιχεία σε μία απλή ομάδα. Για παράδειγμα, οι αυτοκινητόδρομοι, το πρωτεύον και το δευτερεύον οδικό δίκτυο μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μία γραμμική κλάση στοιχείων που ονομάζεται “roads”. Όλοι οι πελάτες για κάθε franchise επιχειρήσεων μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μία σημειακή κλάση στοιχείων που ονομάζεται “customers”. Οι περιοχές όπου υπάρχουν ομοιογενή είδη άγριων ζώων μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μία πολυγωνική κλάση στοιχείων που ονομάζεται “habitat”.

Οργάνωση Κλάσεων Σε Συλλογές

- ♦ Ίδιο σύστημα συντεταγμένων
- ♦ Πιθανά ίδια γεωγραφικά όρια
- ♦ Συνδέουν τις οντότητες είτε μέσω τοπολογίας είτε λόγω γεωμετρικής σύμπτωσης



Οργάνωση κλάσεων στοιχείων σε συλλογές

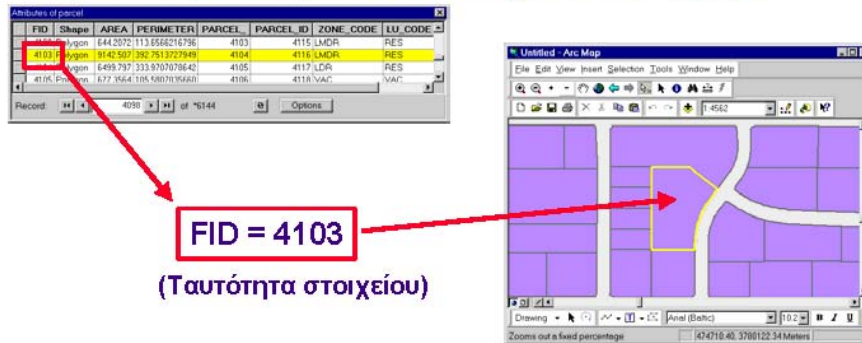
Οργάνωση δεδομένων με συλλογές δεδομένων στοιχείων (feature datasets)
Όπως αναφέρεται παραπάνω, οι κλάσεις στοιχείων ομαδοποιούν ομοιογενή στοιχεία (σημεία, γραμμές ή πολύγωνα). Είναι δυνατό να ομαδοποιηθούν κλάσεις στοιχείων σε ένα μεγαλύτερο σύνολο που ονομάζεται συλλογή δεδομένων στοιχείων (feature dataset). Για παράδειγμα, οι δρόμοι και οι διασταυρώσεις μπορούν να τοποθετηθούν σε μία συλλογή που θα ονομάζεται «Μεταφορές». Για ορισμένες συλλογές στοιχείων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε τύπος κλάσης στοιχείων περιέχουν, αρκεί οι τελευταίες να έχουν το ίδιο σύστημα αναφοράς. Συνήθως, οι feature classes μέσα σε μία συλλογή έχουν παρόμοια γεωγραφική έκταση. Για παράδειγμα, οι κλάσεις των διασταυρώσεων και των δρόμων πρέπει αμφότερες να χρησιμοποιούν το σύστημα συντεταγμένων UTM, αλλά η κλάση των δρόμων μπορεί να έχει ελαφρώς μεγαλύτερη έκταση από αυτή των διασταυρώσεων.

Οι συλλογές (Feature datasets) έχουν τρεις βασικές χρήσεις: μπορούν να προσφέρουν περιβάλλον για τοπολογία, ένα μηχανισμό για την αποθήκευση κλάσεων στοιχείων που παρουσιάζουν γεωμετρική σύμπτωση, ή μπορούν να λειτουργήσουν σαν ένα πακέτο που περιέχει κλάσεις στοιχείων.

Σημείωση: για τους εξοικειωμένους χρήστες του ArcGIS, ένα αρχείο coverage αποθηκεύει μία συλλογή κλάσεων στοιχείων και ονομάζεται file-based feature dataset (σε αντίθεση με ένα geodatabase feature dataset).

Σύνδεση οντοτήτων με περιγραφική πληροφορία

- ◆ Οι κλάσεις οντοτήτων έχουν κάποιο συσχετιζόμενο πίνακα
- ◆ Κάθε στοιχείο έχει μια εγγραφή στον πίνακα
 - ◆ Μοναδικός κωδικός συνδέει το στοιχείο και την εγγραφή



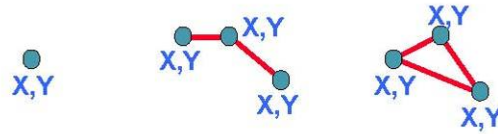
Σύνδεση στοιχείων με περιγραφικά χαρακτηριστικά

Όταν αποθηκεύονται γεωγραφικές οντότητες σε μία κλάση στοιχείων ή σε μία συλλογή, ανατίθεται σε κάθε στοιχείο ξεχωριστά ένας μοναδικός, αριθμητικός κωδικός αναγνώρισης. Επιπρόσθετα, το στοιχείο χαρακτηρίζεται από μία μοναδική θέση στο χώρο και μία αντίστοιχη εγγραφή (record) σε έναν πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών (attribute table). Καθώς η ακριβής ονομασία του αριθμητικού κωδικού αναγνώρισης μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων, είναι σημαντικό να κατανοηθεί αυτή η ένα -προς -ένα σχέση μεταξύ στοιχείου, κωδικού και εγγραφής στον πίνακα.

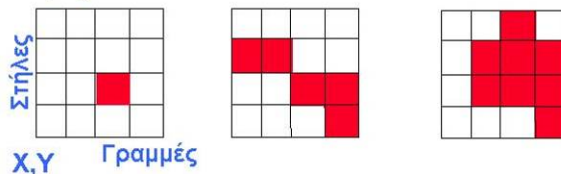
Αποθήκευση abstracted αντικειμένων

♦ Δύο μέθοδοι αποθήκευσης δεδομένων

♦ **Διανυσματικός** Με συντεταγμένες προσδιορίζεται το σχήμα



♦ **Μορφή πίνακα** αντιστοίχιση κελιών πίνακα σε πραγματικές οντότητες



Αποθήκευση αφαιρούμενων (abstracted) αντικειμένων

Τα σημεία, οι γραμμές και τα πολύγωνα που χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν οντότητες του πραγματικού κόσμου μπορούν να αποθηκευτούν σε μία γεωγραφική βάση δεδομένων με διανυσματική ή πινακοειδή μορφή.

Η αποθήκευση σε διανυσματική μορφή απαιτεί το σημείο, η γραμμή ή το πολύγωνο να είναι ρητά αναφερόμενα με συντεταγμένες θέσης (αποθηκευμένα σε Καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων). Σε κάθε σημείο αντιστοιχεί ένα (x,y) που να αναφέρεται στη θέση του. Κάθε γραμμή μπορεί να αποθηκευτεί σαν μία σειρά από (x,y) συντεταγμένες που ορίζουν τα σημεία μεταξύ τμημάτων της γραμμής. Τέλος, κάθε πολύγωνο συντίθεται από γραμμές που οριοθετούν μία κλειστή περιοχή.

Η αποθήκευση σε πλεγματική μορφή χρησιμοποιεί τετράγωνα κελιά για να αναπαραστήσει σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Αντί του καθορισμού σχήματος με (x,y) συντεταγμένες, οι raster τύποι δεδομένων αποθηκεύουν ένα μοναδικό ζεύγος τιμών (x,y) (συνήθως αυτό που αντιστοιχεί στην κάτω αριστερή γωνία του layer δεδομένων), τον αριθμό γραμμών και στηλών, καθώς και το μέγεθος του κελιού. Με αυτές τις πληροφορίες, τα στοιχεία εντός μίας συλλογής raster δεδομένων λαμβάνουν τη θέση τους στο χώρο.

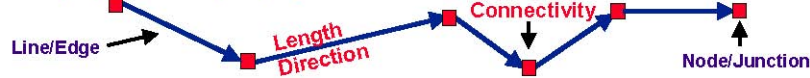
Σημείωση: υπάρχουν μικρές διαφορές (στο πως συνδέονται τα στοιχεία με την περιγραφική πληροφορία) μεταξύ vector και raster τύπων αποθήκευσης.

Τοπολογικό μοντέλο

- ♦ Χρησιμοποιεί χωρικές σχέσεις προσδιορίζοντας χωρικές ιδιότητες

- ♦ Όλες οι γραμμές έχουν σημείο εκκίνησης και τερματισμού (node ή junction)

- ♦ Γραμμές που μοιράζονται node/junction συνδέονται (intersect)



- ♦ Γραμμές συνδέονται και σχηματίζουν πολύγωνα

- ♦ Υπάρχουν δεξιές και αριστερές πλευρές



Το τοπολογικό μοντέλο δεδομένων

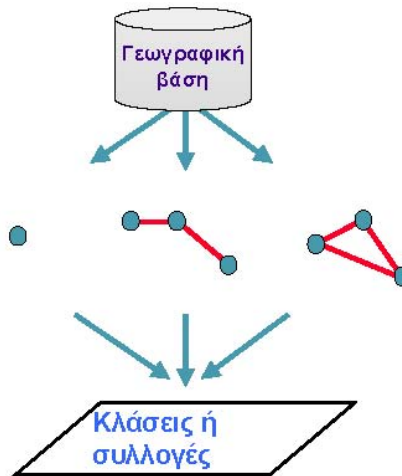
Ένα μοντέλο δεδομένων που αποθηκεύει τις χωρικές σχέσεις γραμμών και πολυγώνων αναφέρεται ως τοπολογικό. Ένα τοπολογικό μοντέλο δεδομένων χρησιμοποιεί τις χωρικές σχέσεις για να ορίσει σημαντικές χωρικές ιδιότητες.

Ένα τοπολογικό μοντέλο δεδομένων αποθηκεύει δεδομένα με αποτελεσματικό τρόπο. Δημιουργεί πολύγωνα από μία λίστα μεμονωμένων γραμμών (arcs), οι οποίες καθορίζουν τα όρια του κάθε πολυγώνου. Γι' αυτό το λόγο, το σύστημα αποθηκεύει τις συντεταγμένες των γραμμών μόνο μία φορά, καθώς δύο όμορα πολύγωνα μοιράζονται μία κοινή πλευρά. Ένα παράδειγμα τοπολογικού μοντέλου δεδομένων στο ArcGIS είναι τα coverages.

Αντίθετα, ένα μη τοπολογικό μοντέλο δεδομένων αποθηκεύει κάθε κλειστό πολύγωνο ως μία ξεχωριστή οντότητα. Οι κοινές γραμμές που μοιράζονται τα όμορα πολύγωνα πρέπει να εισαχθούν και να αποθηκευτούν δύο φορές, είτε με διπλή ψηφιοποίησή τους, είτε με απλό copy. Η διπλή ύπαρξη των δεδομένων καθιστά δύσκολη την γεωγραφική ανάλυση, καθώς το σύστημα δε μπορεί να παρατηρήσει τοπολογικές σχέσεις ανάμεσα σε πολύγωνα που μοιράζονται μία κοινή πλευρά. Το μη τοπολογικό μοντέλο είναι ένα κοινό μοντέλο δεδομένων που υποστηρίζεται από πολλά σχεδιαστικά (CAD), χαρτογραφικά και γραφιστικά προγράμματα. Τα shapefiles στο ArcView αποτελούν ένα παράδειγμα μη τοπολογικού μοντέλου δεδομένων.

Διανυσματικοί τύποι δεδομένων

- ◆ Shapefile
- ◆ Coverage
- ◆ Geodatabase
- ◆ CAD αρχεία
- ◆ Event tables



Διανυσματικοί (Vector) τύποι δεδομένων

Το ArcGIS υποστηρίζει πληθώρα διανυσματικών (vector) τύπων δεδομένων για την αποθήκευση σημειακών, γραμμικών και πολυγωνικών τύπων στοιχείων. Οι εν λόγω τύποι θα παρουσιαστούν αναλυτικά στη συνέχεια.

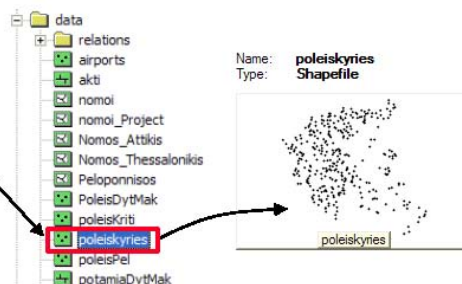
Τύπος: Shapefile

- ◆ Απλή κλάση στοιχείων
- ◆ Δεν υπάρχει μηχανισμός συλλογής
- ◆ Περιγραφική πληροφορία αποθηκεύεται σε πίνακα dBASE

Shapefile .dbf table

FID	Shape	OBJECTID	OBJECTID_1	CNAME
1	Point	1	5472	Oropos
2	Point	2	5482	Chalkidiki
3	Point	3	4998	Edessa
4	Point	4	4794	Peloponnese
5	Point	5	5158	Thessaloniki
6	Point	6	5558	Euboea
7	Point	7	5417	Attika
8	Point	8	4822	Thessaly
9	Point	9	4848	Crete
10	Point	10	4876	Corinth
11	Point	11	4826	Stidia
12	Point	12	4817	Thessaly
13	Point	13	4837	Stidia
14	Point	14	4813	Naxos
15	Point	15	4543	Attika-Bes
16	Point	16	4428	Thessaly
17	Point	17	4508	Attika-Bes

“Shape” πεδίο
έχει πρόσβαση σε ξεχωριστά
αρχεία συντεταγμένων



Name: poleiskyries
Type: Shapefile

Τύπος δεδομένων: Shapefile

Το shapefile είναι ένα διανυσματικής μορφής αρχείο, για την αποθήκευση τόσο της γεωμετρίας και της γεωγραφικής θέσης, όσο και της περιγραφικής πληροφορίας σημείων, γραμμών ή πολυγώνων. Κάθε shapefile αποτελείται από τουλάχιστον 3 αρχεία: shapefile.shp, shapefile.shx και shapefile.dbf (π.χ., donut.shp, donut.shx και donut.dbf). Αν έχει οριστεί σύστημα αναφοράς στο shapefile, οι πληροφορίες για τη χωρική του αναφορά (spatial reference) θα αποθηκευτούν σε ένα αρχείο shapefile.prj (π.χ., donut.prj). Όλα τα GIS θεματικά επίπεδα χωρικών δεδομένων αποθηκεύονται με τον ίδιο τύπο συστήματος συντεταγμένων και ο ορισμός του συστήματος συντεταγμένων θα πρέπει να συντηρηθεί στο λεξικό δεδομένων, στο αρχείο shapefile.prj, ή και στα δύο. Εκτός από τα τρία προαναφερθέντα, βασικά αρχεία (.shp, .shx, .dbf), μπορεί να δημιουργηθούν και άλλα αρχεία από το πρόγραμμα, αν αυτό είναι απαραίτητο.

Απλή κλάση στοιχείων (Single feature class)

Τα shapefiles μπορούν να περιέχουν μόνο μία κλάση στοιχείων. Γι' αυτό το λόγο μία σημειακή κλάση στοιχείων *roleiskyries* (που αναπαριστά τα σημεία όπου βρίσκονται οι κύριες πόλεις της Ελλάδας) πρέπει να αποθηκευτεί σε ένα διαφορετικό shapefile από την πολυγωνική κλάση στοιχείων *nomoi* (που αναπαριστά τους νομούς της Ελλάδας).

Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά αποθηκεύονται σε dBASE format

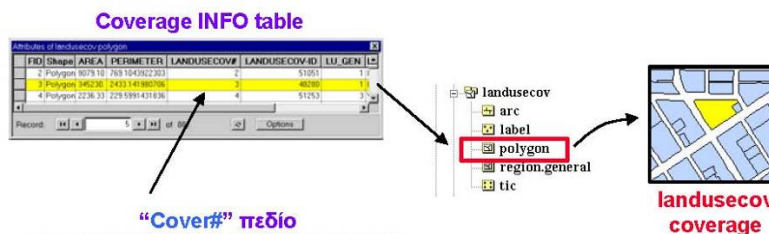
Ανεξάρτητα από τη γεωμετρία του στοιχείου, ο default πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών ενός shapefile αποθηκεύεται σε dBASE format και ονομάζεται shapefile.dbf (π.χ., donut.dbf). Η πρόσβαση στον εν λόγω πίνακα γίνεται είτε μέσα από το ArcGIS, είτε μέσα από την dBASE. Επιπλέον, τα shapefiles είναι το εγγενές format για το ArcView, οπότε μπορεί κάποιος να δει, να απεικονίσει και να επεξεργαστεί αμφότερα τα χωρικά και τα περιγραφικά δεδομένα στο ArcView.

Τύπος : Coverage

◆ Συλλογή κλάσεων στοιχείων

- ◆ Αποθηκεύεται στο coverage directory
- ◆ Γραμμική και / ή πολυγωνική τοπολογία

◆ Περιγραφική πληροφορία αποθηκεύεται σε πίνακα INFO



Τύπος δεδομένων: Coverage

Το coverage είναι ένα από τα εγγενή διανυσματικά formats του ArcGIS και αποθηκεύεται σαν directory (κατάλογος), ο οποίος περιέχει αμφότερα χωρικά και περιγραφικά δεδομένα.

Μία συλλογή κλάσεων στοιχείων

Φανταστείτε ένα coverage ως ένα μηχανισμό συλλογής που μπορεί να περιέχει μία ή περισσότερες κλάσεις στοιχείων. Για παράδειγμα, ένα coverage χρήσεων γης μπορεί να περιέχει μία πολυγωνική κλάση στοιχείων που να αναπαριστά όμορα γεωτεμάχια με διαφορετικές χρήσεις γης, καθώς και μία γραμμική κλάση στοιχείων, που να αποτελεί το περίγραμμα κάθε πολυγώνου χρήσεων γης. Οι πολυγωνικές και οι γραμμικές κλάσεις στοιχείων έχουν ξεχωριστούς πίνακες περιγραφικών χαρακτηριστικών, αλλά σχετίζονται τοπολογικά. Μπορείτε να έχετε σημεία και γραμμές (μαζί με περιγραφικά χαρακτηριστικά) στο ίδιο coverage, αλλά να μη σχετίζονται τοπολογικά. Ο μόνος περιορισμός που υπάρχει είναι πως δε μπορείτε να έχετε σημειακά και πολυγωνικά περιγραφικά χαρακτηριστικά μαζί στο ίδιο coverage.

Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά αποθηκεύονται σε έναν ξεχωριστό πίνακα INFO. Ο default πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών ενός coverage αποθηκεύεται σε INFO format και μπορείτε να έχετε πρόσβαση σ' αυτόν οπουδήποτε στο ArcGIS. Ο πίνακας INFO table έχει έναν feature identifier που ονομάζεται cover# (π.χ., landuse#), ο οποίος συνδέει τη γεωμετρική υπόσταση του στοιχείου με την αντίστοιχη εγγραφή στον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών. Οι πίνακες INFO που είναι συνδεδεμένοι με πολυγωνικές ή σημειακές κλάσεις στοιχείων ονομάζονται cover.PAT (π.χ., landuse.pat ή wells.pat). Οι πίνακες INFO που συνδέονται με γραμμικές κλάσεις στοιχείων ονομάζονται cover.AAT (π.χ., streets.aat).

Δομή τοπολογικών δεδομένων

Αντίθετα με τα shapfiles, τα coverages σαφώς αποθηκεύουν την τοπολογική πληροφορία (μήκος, έκταση, περίμετρος, γειτνίαση και συνεκτικότητα) σαν τμήμα του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών του στοιχείου. Για παράδειγμα, τα coverages που περιέχουν γραμμικές κλάσεις στοιχείων θα έχουν ιδιότητες μήκους και συνεκτικότητας, ορισμένες στο cover.aat και οι πολυγωνικές κλάσεις θα περιέχουν έκταση και περίμετρο στο cover.pat. Τέλος, τα coverages που περιέχουν αμφότερες γραμμικές και πολυγωνικές κλάσεις στοιχείων θα έχουν καθορισμένες πληροφορίες γειτνίασης στο cover.aat.

Οργάνωση ArcGIS Coverage

- ◆ Coverages αποθηκεύονται σε ArcGIS workspace

- ◆ Τα workspaces περιέχουν κατάλογο info

- ◆ Ο κατάλογος info αποθηκεύει τους πίνακες info

FID	Shape	AREA	PERIMETER	POTASSAR	POTASSAR-ID
2	Polygon	111871	1427.05	2	43
3	Polygon	179133	8073.15	3	327
4	Polygon	130594	1408.05	4	47
5	Polygon	19149.4	990.692	5	45
6	Polygon	48517.1	1020.84	6	46
7	Polygon	115863	1498.88	7	50
8	Polygon	200594	2242.51	8	51
9	Polygon	12445.1	525.119	9	52
10	Polygon	101059	1403.71	10	53
11	Polygon	2406.59	252.054	11	54
12	Polygon	203395	2418.06	12	55
13	Polygon	211886	1959.17	13	56
14	Polygon	218743	2400.32	14	57
15	Polygon	96776.3	1267.1	15	58
16	Polygon	80457.4	1398.53	16	59
17	Polygon	23163	730.804	17	60
18	Polygon	1326052	15654.7	18	61

typoi_arxeiwn workspace

Name	Type
My_Geodatabase	Personal Geodatabase
potamia	Coverage
potamia	CAD Feature Dataset
attikiodosmap	Raster Dataset
hshade	Raster Dataset
potamia	CAD Drawing
potamia	Layer
potamia	Shapefile

- ◆ Διαχείριση coverages και workspaces μόνο με ArcGIS tools

- ◆ Εντολές του λειτουργικού συστήματος δεν αντιλαμβάνονται τον σύνδεσμο coverage—info

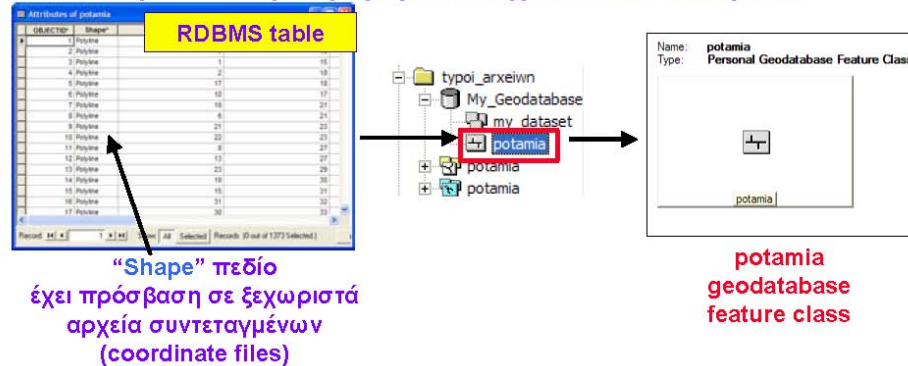
To ArcGIS workspace

Ένα workspace του ArcGIS είναι απλά ένας κατάλογος, με έναν υποκατάλογο που ονομάζεται info. Ο υποκατάλογος info αποθηκεύει και διαχειρίζεται τους πίνακες περιγραφικών χαρακτηριστικών που έχουνε info format για τα coverages που υπάρχουν μέσα στο workspace. Εκτός από coverages, τα workspaces μπορούν επιπρόσθετα να αποθηκεύουν οποιονδήποτε άλλο τύπο γεωγραφικών δεδομένων (shapefiles, geodatabases, grids, κ.τ.λ.).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να χρησιμοποιεί κάποιος μόνο εργαλεία του ArcGIS για τη διαχείριση των coverages και των workspaces. Τα εργαλεία του ArcGIS είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να συντηρούν το σύνδεσμο μεταξύ της γεωγραφίας του coverage και του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών που αποθηκεύεται στον υποκατάλογο info. Τα εργαλεία διαχείρισης αρχείων του λειτουργικού συστήματος, όπως ο Windows Explorer, δεν αντιλαμβάνονται αυτό το σύνδεσμο.

Τύπος : Geodatabase

- ◆ Αποθηκεύει και κλάσεις και συλλογές (feature datasets)
 - ◆ Γραμμική τοπολογία
- ◆ Σε πίνακα RDBMS αποθηκεύονται κλάσεις και περιγραφικά δεδομένα
- ◆ Αποθηκεύει συμπεριφορά στοιχείων και δεδομένων



Τύπος δεδομένων: Geodatabase

Η geodatabase είναι επίσης ένας από τους εγγενείς τύπους δεδομένων του ArcGIS και αποθηκεύει σημειακά, γραμμικά και πολυγωνικά δεδομένα σε πίνακες ενός RDBMS. Κάθε κλάση στοιχείων της geodatabase μπορεί να αποθηκεύσει μόνο έναν τύπο στοιχείων, αλλά μπορεί εύκολα να γίνει ομαδοποίηση των κλάσεων μέσα σε μία συλλογή που αποκαλείται feature dataset, αρκεί να έχουν το ίδιο σύστημα συντεταγμένων.

Ένα γεωμετρικό δίκτυο επιτρέπει την αναπαραγωγή συνεκτικότητας μεταξύ των αντικειμένων. Οι Geodatabases υποστηρίζουν συμπεριφορά μεταξύ γεωμετρικών αντικειμένων και μεταξύ των πινάκων περιγραφικών χαρακτηριστικών. Επιπλέον, είναι δυνατή η δημιουργία παραμετροποιημένων στοιχείων από το χρήστη, με τη δική τους συμπεριφορά.

Τύπος δεδομένων: αρχεία CAD

Μία γεωγραφική βάση δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει GIS δεδομένα, αποθηκευμένα σε τύπο αρχείου CAD. Το ArcGIS υποστηρίζει τους τύπους DXF, DWG και DGN. Μπορεί να γίνει απεικόνιση και query στα δεδομένα όπως αυτά υπάρχουν στην εγγενή CAD μορφή του αρχείου, ή μπορεί να γίνει μετατροπή του αρχείου σε μία κλάση στοιχείων coverage ή geodatabase, αν ο χρήστης επιθυμεί

να επεξεργαστεί τα χωρικά στοιχεία ή τις τιμές των περιγραφικών τους χαρακτηριστικών στον πίνακα.

Η δυνατότητα της απεικόνισης και της σύνταξης ερωτημάτων σε εγγενή CAD αρχεία είναι απίστευτα χρήσιμη. Έστω, για παράδειγμα, πως κάποιος εργάζεται για έναν οργανισμό όπου ένα ή περισσότερα τμήματα δημιουργούν χωρικά δεδομένα με CAD συστήματα. Αντί να επαναδημιουργεί τα δεδομένα προκειμένου να τα τοποθετήσει στην GIS βάση δεδομένων, μπορεί να χρησιμοποιήσει τα ήδη υπάρχοντα δεδομένα.

Λογική συλλογή (Logical collection)

Η πρόσβαση σε CAD πηγές μπορεί είτε να γίνει μεμονωμένα, επιλέγοντας την κλάση στοιχείων που επιθυμείτε να απεικονίσετε ή να συντάξετε ένα query, είτε να δείτε απ' ευθείας ολόκληρη τη συλλογή κλάσεων στοιχείων του CAD αρχείου. Αν επιλέξετε τη δεύτερη εκδοχή, δε μπορείτε να αλλάξετε τη συμβολογία ή να δείτε το συνδεδεμένο πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών.

CAD πίνακες περιγραφικών χαρακτηριστικών

Κάθε κλάση στοιχείων μέσα σε ένα CAD αρχείο έχει έναν συνδεδεμένο πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών. Ο εν λόγω πίνακας απεικονίζει τα αρχέτυπα περιγραφικά χαρακτηριστικά από το CAD αρχείο.

Συγκριτικός πίνακας



Αφαιρετική διαδικασία	Τύποι Δεδομένων			
	Shapefile	Coverage	Geodatabase	CAD
Απλή κλάση στοιχείου	✓	✓	✓	✓
Κλάσεις και συλογές		✓	✓	✓
Τοπολογία		✓	✓	
Προσδιορισμός από χρήστη			✓	

Τύποι πλεγματικών (Raster) δεδομένων

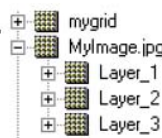
Το ArcGIS υποστηρίζει αρκετούς τύπους raster δεδομένων για την αποθήκευση σημειακών, γραμμικών και πολυγωνικών στοιχείων. Οι εν λόγω τύποι αρχείων

μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμα συμπληρώματα στη γεωγραφική βάση δεδομένων σας.

Τύπος : Images and Grids

- ♦ Τετραγωνισμένα κελιά
 - ♦ Κάθε κελί αποθηκεύει μία τιμή
 - ♦ Η λεπτομέρεια εξαρτάται από το μέγεθος του κελιού
- ♦ Πιθανόν να έχουν μηχανισμούς συλλογής
- ♦ Εικόνες (tiff, bmp, sid, jpeg, ERDAS)
- ♦ Grids (Τύπος δεδομένων ArcGIS)
 - ♦ Διακριτά ή συνεχόμενα

Μόνο τα διακριτά
έχουν πίνακα



Τύπος δεδομένων: Images και Grids

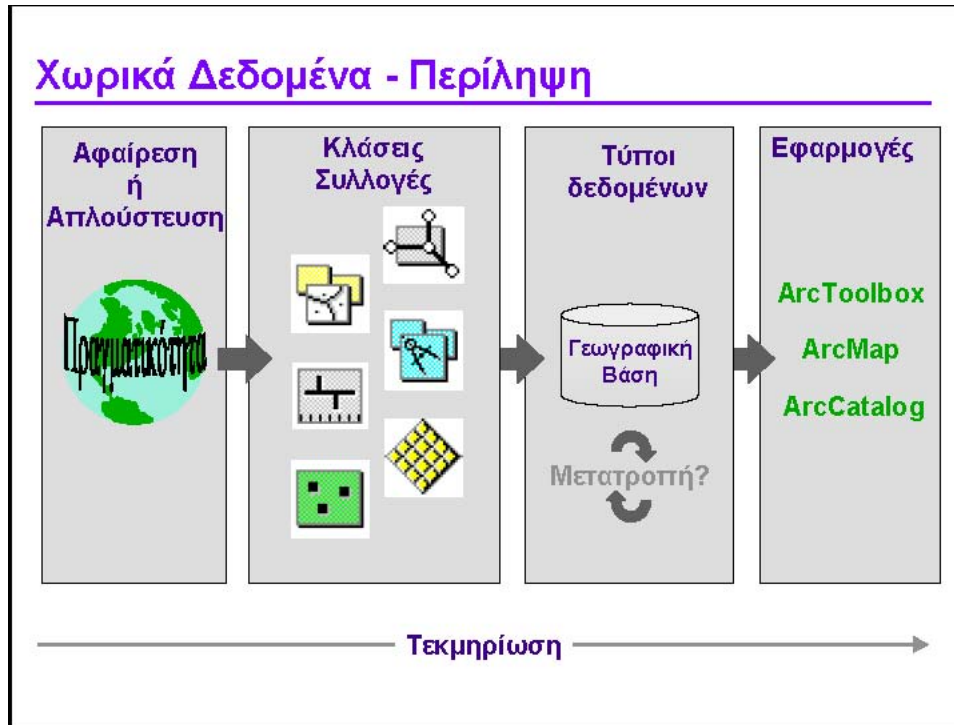
Όπως αναφέραμε νωρίτερα, τα raster datasets χρησιμοποιούν γραμμές και στήλες ισαπέχοντων κελιών για να αναπαραστήσουν την πραγματικότητα. Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος του κελιού, τόσο μεγαλύτερη λεπτομέρεια μπορούμε να έχουμε. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του κελιού, τόσο λιγότερος χώρος αποθήκευσης στο δίσκο απαιτείται, αλλά η εικόνα χάνει σε λεπτομέρεια.

Μηχανισμοί πλεγματικών συλλογών

Ένα raster dataset μπορεί να είναι είτε ένα απλό dataset, είτε ένα σύνθετο dataset (μία συλλογή) με πολλαπλά layers. Το ArcGIS υποστηρίζει πολλούς τύπους raster αρχείων εικόνων, οι οποίες μπορεί να είναι μονοχρωματικές (black and white) ή πολυφασματικές (πολλά κανάλια, ή layers, που αντιπροσωπεύουν πολλά χρώματα). Οι εν λόγω εικόνες μπορούν επίσης να οργανωθούν σε μία συλλογή, με βάση τη χωρική τους γειτνίαση. Τα εργαλεία του workstation του ArcGIS σας επιτρέπουν να δημιουργήσετε έναν image catalog (κατάλογο εικόνων), για την καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των εικόνων σας.

Εκτός των εικόνων, το ArcGIS χρησιμοποιεί έναν εγγενή raster τύπο αρχείου που ονομάζεται grid. Τα Grids μπορεί να χρησιμοποιούν ένα μηχανισμό συλλογής που ονομάζεται grid stack, ο οποίος χρησιμοποιείται για συγκεκριμένα είδη ανάλυσης.


Ορισμένοι τύποι grids μπορεί να έχουν έναν default πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών που ονομάζεται value attribute table (VAT). Για παράδειγμα, το VAT ενός grid χρήσεων γης αναφέρει τον αριθμό των κελιών για κάθε κατηγορία χρήσεων γης. Τα Grids μπορούν επίσης να αποθηκεύουν πληροφορία σχετικά με την επιφάνεια, όπου κάθε κελί θα περιέχει πληροφορία υψομέτρου (z value).



Ο ArcCatalog

ArcCatalog

- Εμφάνιση των δεδομένων.
- Διαχείριση των δεδομένων.
 - Αντιγραφή, Διαγραφή, Μετονομασία.
 - Ορισμός Συστήματος Συντεταγμένων.
 - Δημιουργία Indexes.
 - Δημιουργία Συμβολολογίας.
- Τροποποίηση Πινάκων και Feature Class.
 - Πεδία, Subtypes, Domains, Σχέσεις, κ.ά.

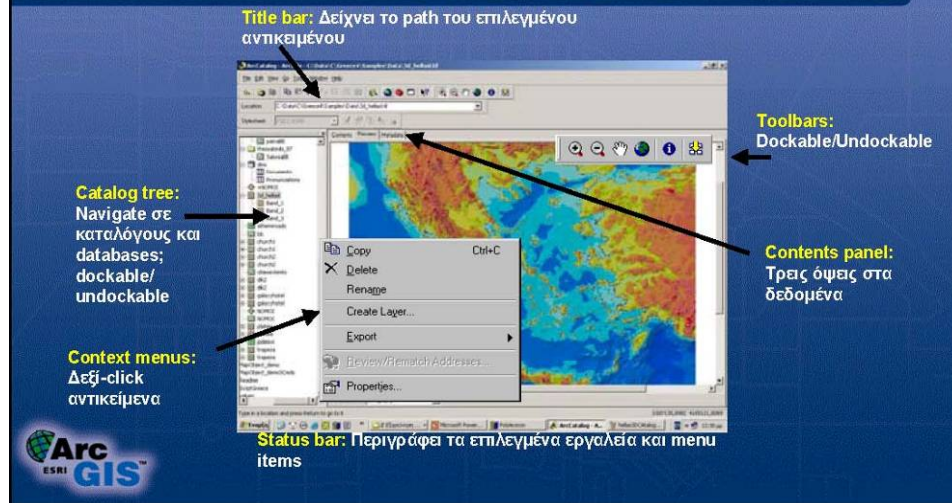


Ο ArcCatalog είναι η εφαρμογή όπου μπορείτε να δημιουργήσετε συνδέσεις με όλα τα δεδομένα που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε. Μόλις επιλέξετε μία σύνδεση, μπορείτε να έχετε πρόσβαση στα δεδομένα και στα μεταδεδομένα αυτής, είτε βρίσκεται σε έναν τοπικό δίσκο, είτε σε μία βάση δεδομένων στο δίκτυο. Συνολικά, οι συνδέσεις σας απαρτίζουν έναν «κατάλογο» πηγών γεωγραφικών δεδομένων.

Στον ArcCatalog υπάρχουν τρεις τρόποι να αναζητήσετε τα δεδομένα σας, μέσω τριών διαφορετικών καρτελών: την καρτέλα περιεχομένων (Contents tab), την καρτέλα προεπισκόπησης (Preview tab) και την καρτέλα μεταδεδομένων (Metadata tab). Το Contents tab δείχνει τι περιέχει ένα επιλεγμένο στοιχείο και, από άποψη λειτουργικότητας, μοιάζει πολύ με τον Windows Explorer. Η καρτέλα Preview σας παραθέτει μία προεπισκόπηση των γεωγραφικών δεδομένων ή των δεδομένων υπό μορφή πίνακα. Το Metadata tab απεικονίζει τα μεταδεδομένα ενός επιλεγμένου στοιχείου.

Μέσα στον ArcCatalog, μπορείτε να μετακινήσετε, τα αντιγράψετε, να μετονομάσετε και να διαγράψετε γεωγραφικά δεδομένα, όπως επίσης και να δημιουργήσετε, να διαχειριστείτε και να επεξεργαστείτε τα αντίστοιχα μεταδεδομένα. Επιπλέον, μπορείτε να κάνετε ορισμένες τροποποιήσεις στα δεδομένα, όπως η προσθήκη πεδίων σε πίνακες, ορισμός subtypes, domains, και σχέσεις πινάκων.

ArcCatalog Περιβάλλον Εργασίας



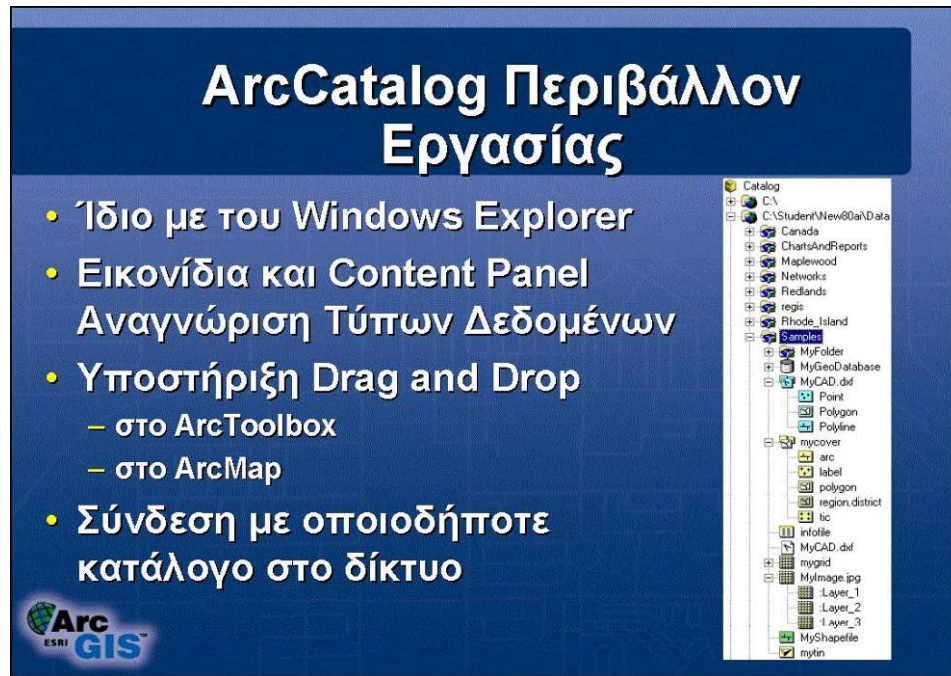
Το Title bar δείχνει το path του επιλεγμένου στοιχείου.

Οι Toolbars μπορούν να ενεργοποιηθούν μέσω του μενού View. Κάθε σειρά εργαλείων έχει ένα μοναδικό σύνολο κουμπιών εργαλείων για διαφορετικές λειτουργίες. Οι toolbars μπορεί να είναι τοποθετημένες ξεχωριστά από την επιφάνεια εργασίας ή να είναι σταθερές σε οποιαδήποτε θέση.

Το Catalog tree απεικονίζει τον τύπο των δεδομένων στα οποία υπάρχει πρόσβαση, καθώς και το που βρίσκονται αυτά. Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε για να πλοηγηθείτε σε διάφορους φακέλους και βάσεις δεδομένων. Το Catalog tree μπορεί επίσης να ελαχιστοποιηθεί, να μετακινηθεί ή να τοποθετηθεί σε κάποιο άλλο μέρος της οθόνης. Η έκτασή του είναι προσαρμόσιμη. Όταν πλησιάζετε τον κέρσορα κοντά στο δεξί κάθετο χώρισμα μεταξύ του Catalog tree και την περιοχής απεικόνισης, ο δείκτης μετασχηματίζεται σε ένα βέλος με διπλή κεφαλή και με κλικ και drag οριζόντια μπορείτε να αυξήσετε ή να μειώσετε τον χώρο που καταλαμβάνει. Με δεξί κλικ σε οποιοδήποτε από τα στοιχεία του, εμφανίζεται ένα μενού περιεχομένων με διάφορες επιλογές για τη διαχείριση του επιλεγμένου στοιχείου.

Η περιοχή απεικόνισης έχει τρεις καρτέλες: Contents, Preview και Metadata (περιεχόμενα, προεπισκόπηση και μεταδεδομένα, αντίστοιχα). Η καρτέλα Contents μπορεί να απεικονίζει στοιχεία με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους: large icons, list, details και thumbnails (μεγάλα εικονίδια, λίστα, λεπτομέρειες και συντομεύσεις, αντίστοιχα). Στην καρτέλα Preview, παρατίθενται τα γεωγραφικά ή τα περιγραφικά δεδομένα ενός επιλεγμένου στοιχείου. Επιπλέον, είναι δυνατή και μία τρίτη επιλογή απεικόνισης σε τρεις διαστάσεις, αν έχει προστεθεί η επέκταση 3-D Analyst. Τέλος, τα Metadata περιλαμβάνουν τρεις επιλογές παράθεσης των μεταδεδομένων: τη μορφή XML (eXtensible Markup

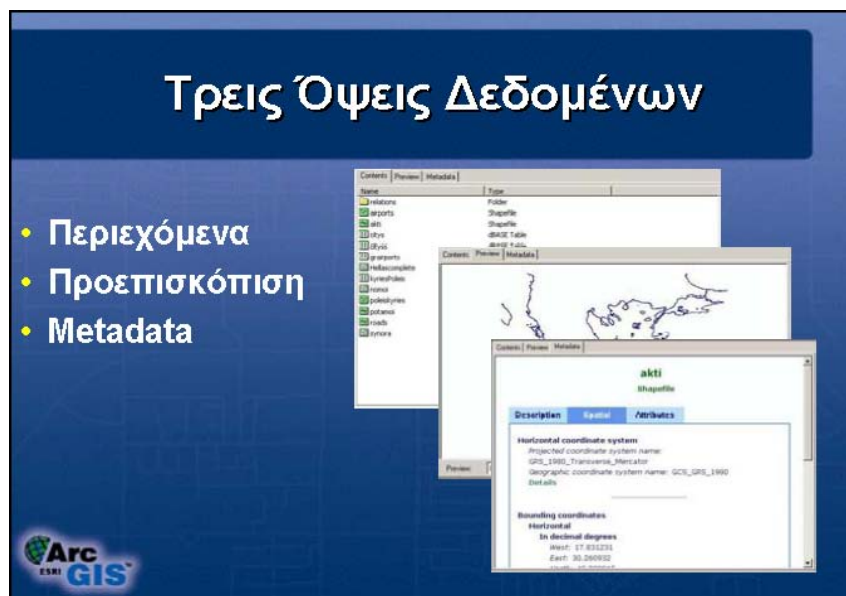
Language), τη μορφή της ESRI και μορφή FDGC (Federal Geographic Data Committee). Το Status bar περιγράφει όποια εργαλεία είναι επιλεγμένα και/ ή τα περιεχόμενα των στοιχείων.



Το Catalog tree είναι παρόμοιο, από πολλές απόψεις, με τον Windows Explorer. Σας βοηθάει στο να εξερευνήσετε και να διαχειριστείτε τα δεδομένα σας.

Τα διαφορετικά εικονίδια που εμφανίζονται στα αριστερά κάθε στοιχείου στο Catalog tree δείχνουν τον τύπο δεδομένων του στοιχείου. Όταν εμφανίζεται ένα εικονίδιο ενός GIS layer πάνω από το εικονίδιο ενός φακέλου, αυτό σημαίνει πως ο χάρτης περιέχει χωρικά δεδομένα. Γενικά, κάθε εικονίδιο αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό τύπο δεδομένων. Για παράδειγμα, ένα τετραγωνάκι που περικλείει σημεία δείχνει πως το συγκεκριμένο στοιχείο είναι μία σημειακή κλάση οντοτήτων. Μπορείτε επιπρόσθετα να καθορίσετε τον τύπο δεδομένων ενός στοιχείου μέσω της καρτέλας Contents.

Ενώ βλέπετε τα δεδομένα σας στον ArcCatalog, μπορεί να θέλετε να χρησιμοποιήσετε ένα συγκεκριμένο στοιχείο σε μία διαδικασία ανάλυσης στο ArcToolbox, ή να προσθέσετε σαν layer σε ένα data frame στο ArcMap. Ένα απλό κλικ και drag του στοιχείου από τον ArcCatalog στην άλλη εφαρμογή είναι αρκετό.



Στον ArcCatalog, μπορείτε να αναζητήσετε τα δεδομένα σας με τρεις διαφορετικούς τρόπους, με τη χρήση τριών διαφορετικών καρτελών:

Καρτέλα Contents

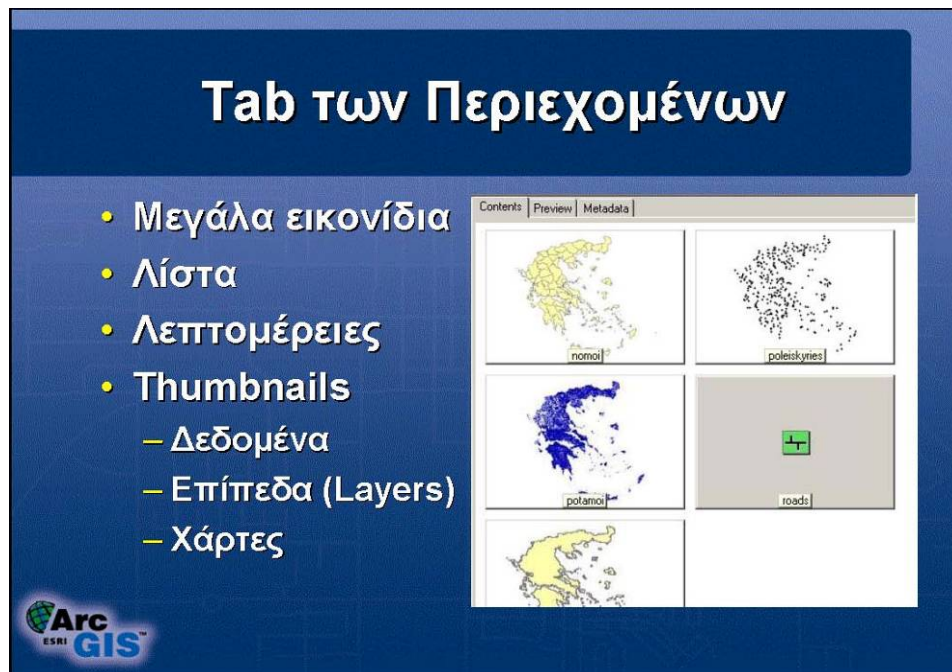
Η καρτέλα Contents δείχνει τι περιέχει ένα επιλεγμένο στοιχείο (π.χ., φάκελος, geodatabase ή κλάση οντοτήτων) στο Catalog tree. Υπάρχουν, όπως έχει προαναφερθεί, τέσσερις τρόποι απεικόνισης των περιεχομένων του στοιχείου: με μεγάλα εικονίδια, υπό τη μορφή λίστας, με λεπτομέρειες και υπό τη μορφή συντόμευσης.

Καρτέλα Preview

Η εν λόγω καρτέλα παρέχει μία προεπισκόπηση των γεωγραφικών ή των περιγραφικών δεδομένων του επιλεγμένου στοιχείου. Η γεωγραφική απεικόνιση είναι ο προκαθορισμένος τρόπος προεπισκόπησης. Για στοιχεία που περιέχουν και γεωγραφικά και περιγραφικά δεδομένα, μπορείτε να εναλλάσσετε μεταξύ των δύο μορφών προεπισκόπησης, χρησιμοποιώντας την αναδιπλούμενη λίστα στην κάτω αριστερή γωνία της καρτέλας Preview. Οι διαθέσιμοι τρόποι προεπισκόπησης δεν περιορίζονται στο Geography και στο Table. Μπορούν να δημιουργηθούν νέες μορφές και να προστεθούν στην προαναφερθείσα λίστα. Για παράδειγμα, μία AML απεικόνιση μπορεί να σας επιτρέψει να δείτε μία προεπισκόπηση των περιεχομένων ενός αρχείου AML που έχει προστεθεί στη βάση δεδομένων σας.

Καρτέλα Metadata

Η καρτέλα Metadata παραθέτει τα μεταδεδομένα ενός επιλεγμένου στοιχείου. Από προεπιλογή, όταν προσπαθήσετε να δείτε τα μεταδεδομένα ενός στοιχείου, ο ArcCatalog θα το δημιουργήσει αυτόματα, σα να μην υπήρχε ήδη. Κατά τη δημιουργία, ο ArcCatalog προσθέτει αρκετές από τις ιδιότητες των πηγών των δεδομένων στα μεταδεδομένα. Την επόμενη φορά που θα δείτε ή θα επεξεργαστείτε τα μεταδεδομένα, ο ArcCatalog θα ενημερώσει αυτόματα τις τιμές των ιδιοτήτων που έχουν καταχωρηθεί σε αυτόν με τις τρέχουσες πληροφορίες.



Δημιουργία ενός Thumbnail

Η καρτέλα Contents τοποθετεί σε λίστα όλα όσα περιέχονται μέσα σε κάθε στοιχείο στο Catalog tree, όπως φάκελοι, geodatabases, ή σύνολα δεδομένων οντοτήτων. Στη συγκεκριμένη καρτέλα, μπορείτε να έχετε τέσσερις διαφορετικές απόψεις των δεδομένων:

Large icons (μεγάλα εικονίδια): όλα τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται από ένα μεγάλο εικονίδιο στο κύριο παράθυρο απεικόνισης.

List (λίστα): τα στοιχεία απεικονίζονται σε μία απλή λίστα με μικρά εικονίδια στο αριστερό μέρος των ονομάτων των αρχείων.

Details (λεπτομέρειες): η παράθεση των στοιχείων γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στην περίπτωση της λίστας, αλλά παρέχονται επιπρόσθετες πληροφορίες, όπως ο τύπος κάθε αρχείου δεδομένων.

Thumbnails (συντομεύσεις): όλα τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται από εικόνες thumbnail images στο βασικό παράθυρο απεικόνισης. Τα thumbnails είναι snapshots των δεδομένων τη χρονική στιγμή που δημιουργήθηκε το

Σ. Λένη

17/9/2009

Ε. Κοτζαμάνογλου

Τ. Δασκαλάκης

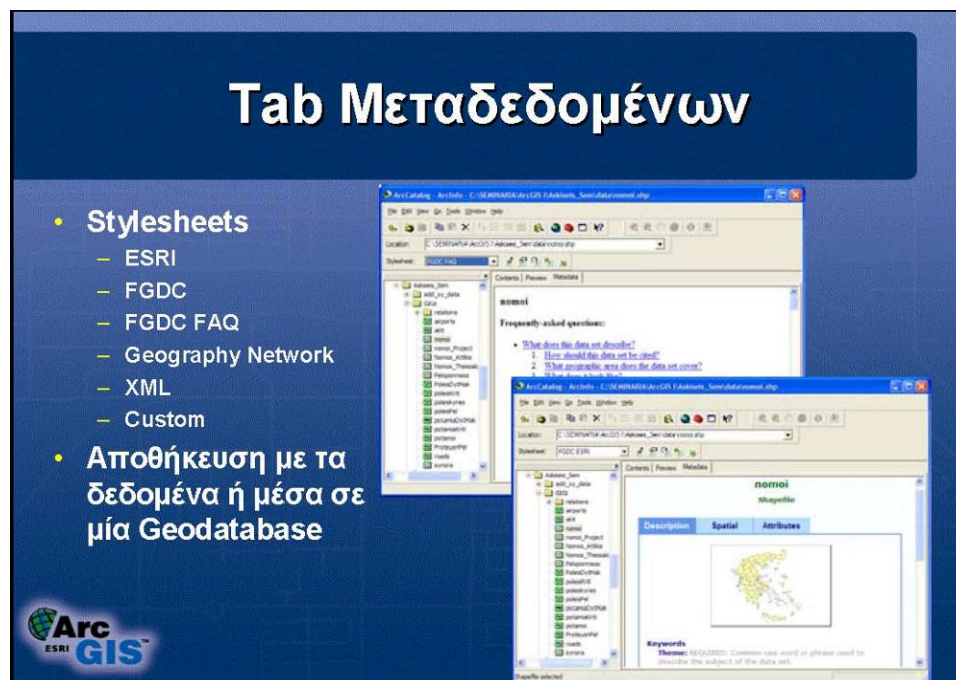
Σελίδα 65

thumbnail. Επομένως, οι εικόνες thumbnail πρέπει να ενημερώνονται συχνά.

Από προεπιλογή, τα κείμενα χάρτη παράγουν αυτόματα thumbnails, ενώ, για άλλα στοιχεία, πρέπει να δημιουργηθούν. Αν δεν έχει δημιουργηθεί thumbnail για ένα στοιχείο, τότε στη θέση αυτού θα εμφανιστεί ένα εικονίδιο (που περιγράφει τον τύπο δεδομένων) και το όνομα του εν λόγω στοιχείου.

Όταν είναι επιλεγμένο ένα στοιχείο στο Catalog tree, η καρτέλα Preview παρέχει μία προεπισκόπηση των γεωγραφικών ή περιγραφικών δεδομένων του. Στο κάτω μέρος της καρτέλας, υπάρχει ένα αναδιπλούμενο μενού, που επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει ποια μορφή απεικόνισης θέλει να δει (geography ή table). Το Geography είναι η προκαθορισμένη μορφή απεικόνισης, όπου τα δεδομένα παρατίθενται με ένα τυχαίο χρώμα και/ ή σύνολο συμβόλων. Η απεικόνιση με τη μορφή πίνακα δείχνει τα περιγραφικά δεδομένα (υπό τη μορφή πίνακα) συσχετισμένα με το επιλεγμένο στοιχείο.

Μία Τρίτη επιλογή, η 3-D απεικόνιση, είναι επίσης δυνατή, αν έχει γίνει προσθήκη και ενεργοποίηση της επέκτασης 3-D Analyst. Μπορείτε να συνθέσετε τις δικές σας, παραμετροποιημένες απεικονίσεις αν θέλετε, αν οι προαναφερθείσες τρεις επιλογές δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της εργασίας που διεκπεραιώνετε.



Μπορείτε να κειμενογραφήσετε τα περιεχόμενα ενός φακέλου με τη χρήση ενός επεξεργαστή μεταδεδομένων με τον ίδιο τρόπο που θα δημιουργούσατε κείμενο για οποιοδήποτε άλλο στοιχείο στον ArcCatalog. Αν το προτιμάτε, είναι δυνατό να συνθέσετε μία σελίδα HTML για να τοποθετήσετε σε κείμενο τα

περιεχόμενα ενός φακέλου. Μπορείτε να επιλέξετε ένα γραφικό σχέδιο με έντονο χρώμα, το οποίο απευθύνεται σε άτομα στον οργανισμό σας που δεν ανήκουν στην ομάδα των GIS. Μία τέτοια ενέργεια θα τους βοηθήσει να εντοπίζουν τους χάρτες και τα layers που χρειάζονται στο δίκτυο.

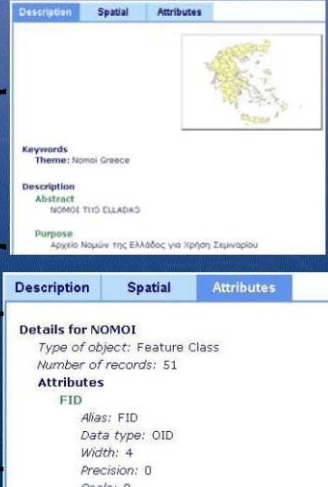
Για φακέλους, τοποθετήστε ένα αρχείο «metadata.htm» μέσα στον φάκελο που περιγράφει. Όπως και στην περίπτωση του XML, οι εν λόγω HTML σελίδες πρέπει να είναι σωστά μορφοποιημένες, δηλαδή να έχουν σωστή σύνταξη. Δυστυχώς, τα περισσότερα εξουσιοδοτημένα εργαλεία HTML δεν παράγουν αντίστοιχες σελίδες με ορθή σύνταξη. Είναι πιθανό να πρέπει να διορθώσετε τα .htm αρχεία σας με έναν επεξεργαστή κειμένου πριν λάβει χώρα η απεικόνισή τους στον ArcCatalog.

Τύποι Μεταδεδομένων

- **Τεκμηρίωση**
 - Δημιουργείται από τον χρήστη
 - Αυτόματη ενημέρωση
- **Ιδιότητες**
 - Δημιουργείται από το ArcGIS
 - User-Defined Ενημερώσεις

Τεκμηρίωση

Ιδιότητες



The screenshot shows the ArcCatalog metadata window with the 'Description' tab selected. It displays a map of Greece, keywords ('Theme: Nomoi Greece'), an abstract ('NOMOI TIO ELLADAS'), and a purpose ('Αρχείο Νομών της Ελλάδας για χρήση Σεμιναρίου'). Below this, the 'Details for NOMOI' section shows 'Type of object: Feature Class', 'Number of records: 51', and a list of attributes including 'FID' with details like 'Alias: FID', 'Data type: OID', 'Width: 4', and 'Precision: 0'.

Τα μεταδεδομένα που δημιουργούνται στον ArcCatalog περιέχουν δύο συστατικά:

Τεκμηρίωση

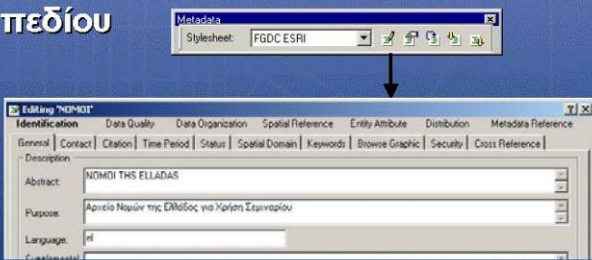
Αυτή είναι η πληροφορία που προστίθεται στα μεταδεδομένα από τον χρήστη. Συνήθως περιγράφει την ποιότητα ή το περιεχόμενο των δεδομένων, όπως για παράδειγμα περιγραφές πεδίου, ορισμοί κωδικών, λέξεις κλειδιά και πληροφορία επικοινωνίας.

Ιδιότητες


Η εν λόγω πληροφορία αποθηκεύεται αυτόματα στα μεταδεδομένα κάθε κλάσης οντοτήτων από το ArcInfo. Μερικά παραδείγματα αποτελούν ο καθορισμός της προβολής και ο αριθμός των στοιχείων.

Επεξεργασία Μεταδεδομένων

- Επεξεργασία κάθε πεδίου



- Add Enclosures
 - Αποθήκευση ενός Copy του αρχείου στα Μεταδεδομένα



ArcGIS

Τα μεταδεδομένα μπορούν να υποστούν επεξεργασία με τη χρήση ενός ειδικού επεξεργαστή. Μπορείτε να έχετε πρόσβαση στον επεξεργαστή κάνοντας κλικ στο κουμπί Edit Metadata, στη σειρά εργαλείων των Metadata. Μόλις εμφανιστεί ο επεξεργαστής στην οθόνη, μπορείτε να επεξεργαστείτε ξεχωριστά πεδία των μεταδεδομένων.

Επιπλέον, στα μεταδεδομένα μπορούν να περιληφθούν αρχεία που περιγράφουν τα περιεχόμενα μίας πηγής δεδομένων και ένα αντίγραφο του αρχείου περιέχεται μέσα σε αυτά. Η περίληψη αρχείων στα μεταδεδομένα λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως και η εισαγωγή τους σε ένα e-mail.

Εισαγωγή στην χρήση του ArcCatalog.

Θα δούμε μερικές λειτουργίες του ArcCatalog μέσα από μια σειρά ασκήσεων. Όταν φτιάχνουμε ένα κατάλογο στον ArcCatalog, στην ουσία επιλέγουμε τα δεδομένα που θα δουλέψουμε. Μπορούμε να δουλέψουμε με γεωγραφικά δεδομένα διαφόρων τύπων από διάφορους καταλόγους ή από ένα κατάλογο και τα οποία μπορεί να βρίσκονται μέσα σε μια γεωβάση. Στην άσκηση αυτή θα δουλέψουμε με γεωγραφικά δεδομένα που βρίσκονται σε μια γεωβάση με όνομα Yellowstone που βρίσκεται στον κατάλογο C:\ArcGis\ArcTutor\Catalog. Για να μην χαλάσουμε τα δεδομένα θα κάνουμε μια αντιγραφή του καταλόγου σε έναν άλλο με όνομα C:\ArcGis\ArcTutor\CatalogTest.

Άσκηση 1 : Δημιουργία/σύνδεση ενός καταλόγου από γεωγραφικά δεδομένα

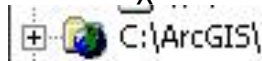
Ξεκινάμε τον ArcCatalog από την γραμμή εργαλείων των Windows **Start/ Programs/ ArcGIS / ArcCatalog**.

Στο αριστερό παράθυρο του ArcCatalog – παράθυρο πλοήγησης βλέπουμε μια δενδρική δομή του με τους υποκαταλόγους και τα αρχεία που περιλαμβάνει, ενώ στα δεξιά βλέπουμε τα περιεχόμενα κάθε καταλόγου με 3 καρτέλες (**Contents / Preview / Metadata**) με τις οποίες παίρνουμε διάφορες πληροφορίες για τα περιεχόμενα του καταλόγου.

Την πρώτη φορά που ξεκινά ο ArcCatalog περιέχει συνδέσεις με τις οποίες έχουμε πρόσβαση στον σκληρό δίσκο του H/Y και καταλόγους που μπορούμε να συνδεθούμε με βάσεις δεδομένων και GIS servers καθώς και αποτελέσματα αναζήτησης δεδομένων.

Όταν δημιουργούμε ή επιλέγουμε μια σύνδεση έχουμε πρόσβαση στα δεδομένα στα οποία αναφέρεται. Οι συνδέσεις σε καταλόγους μπορεί να γίνονται τοπικά ή σε δίκτυο. Οι συνδέσεις σε βάσεις δεδομένων επιτρέπουν την πρόσβαση στα περιεχόμενα της βάσης. Όταν αποσυνδεόμαστε από ένα κατάλογο, καταστρέφεται η σύνδεση όχι τα δεδομένα.

Όταν επιλέγουμε μια σύνδεση με ένα κατάλογο, η καρτέλα περιεχομένων δείχνει τα αρχεία που περιέχει αλλά αντίθετα με τον Windows Explorer, ο ArcCatalog δεν δείχνει όλα τα αρχεία στον δίσκο, μπορεί να δείχνει κενός ενώ στην πραγματικότητα περιέχει αρκετά αρχεία. Όταν ένας κατάλογος περιέχει γεωγραφικά δεδομένα τότε έχει ένα διαφορετικό εικονίδιο στην σύνδεση για να ξεχωρίζει



1.Επιλέγουμε μια σύνδεση στο δέντρο του **ArcCatalog** και βλέπουμε τα περιεχόμενά του στην καρτέλα **Contents**.

2. Κάνουμε διπλό κλικ σε ένα κατάλογο στην λίστα της καρτέλας **Contents**. Ο κατάλογος επιλέγεται στο παράθυρο πλοήγησης του **ArcCatalog** και βλέπουμε στην καρτέλα **Contents** τους καταλόγους και τα γεωγραφικά δεδομένα που περιέχει.

Για να **συνδεθούμε** με τον κατάλογο των δεδομένων που θα δουλέψουμε πρέπει να γνωρίζουμε την διαδρομή του στον σκληρό δίσκο. Στην περίπτωση μας η διαδρομή είναι C:\ArcGIS\ArcTutor.

1. Κάνουμε κλικ στο κουτί της διαδρομής **Location** και γράφουμε την διαδρομή C:\ArcGIS\ArcTutor.
2. Πατάμε **Enter** και ο κατάλογος επιλέγεται στον ArcCatalog αλλά δεν έχει γίνει ακόμα η σύνδεση. Οι διαδρομές που βάζουμε στο κουτί **Location** διατηρούνται και μπορούμε να τις δούμε από την λίστα. Για να μην χαλάσουμε τα δεδομένα είναι καλό να κάνουμε ένα αντίγραφο του καταλόγου των δεδομένων. Για να γίνει η σύνδεση θα πρέπει να πατήσουμε το εικονίδιο **Connect to folder** ή από το μενού **File/Connect folder** και αυτό θα γίνει παρακάτω.

Δημιουργία αντιγράφου των δεδομένων.

Μπορούμε να αντιγράψουμε τα δεδομένα οπουδήποτε έχουμε πρόσβαση, στην περίπτωση μας και για λόγους ομοιομορφίας ας επιλέξουμε το αντίγραφο να είναι κάτω από τον ίδια διαδρομή C:\ArcGIS\ArcTutor.

1. Επιλέγουμε με το ποντίκι τον κατάλογο ArcGIS\ArcTutor
2. Επιλέγουμε με το ποντίκι τον κατάλογο με όνομα **Catalog** στην καρτέλα περιεχομένων.
3. Πατάμε το εικονίδιο **Copy** ή εναλλακτικά από το μενού **Edit/Copy**.
4. Επιλέγουμε με το ποντίκι την σύνδεση C:\ στον ArcCatalog.
5. Πατάμε το εικονίδιο **Paste** και ο νέος κατάλογος εμφανίζεται στην καρτέλα **Contents**



Copy Paste

6. Επιλέγουμε με το ποντίκι τον νέο κατάλογο από την καρτέλα **Contents**.
7. Από το μενού επιλέγουμε **File / Rename**.
8. Γράφουμε "**CatalogTest**" και πατάμε **Enter**.

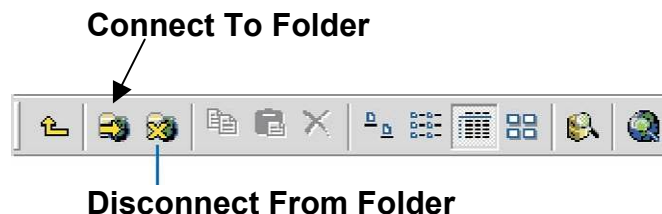
Σύνδεση με δεδομένα

Πατάμε το εικονίδιο **Connect to folder** ή από το μενού **File/Connect folder**

Μπορούμε να κάνουμε και απ' ευθείας σύνδεση με τον κατάλογο που θα δουλέψουμε ως εξής :

1. Επιλέγουμε τον κατάλογο **CatalogTest** απ' την καρτέλα περιεχομένων **Contents**.
2. Μετακινούμαστε στο παράθυρο πλοήγησης στα αριστερά, στην κορυφή του δένδρου (**C:**).
3. Επιλέγουμε και σέρνουμε με το ποντίκι τον κατάλογο **CatalogTest** από την καρτέλα **Contents** και τον ρίχνουμε στην κορυφή του δέντρου και έτσι δημιουργείται μια νέα σύνδεση.

Μπορούμε να αποσυνδεθούμε από καταλόγους που δεν δουλεύουμε. Για να γίνει αυτό πρέπει να επιλέξουμε την σύνδεση πχ. C:\ArcGIS\ ArcTutor και μετά να πατήσουμε το εικονίδιο **Disconnect From Folder** ή από το μενού **File / Disconnect Folder**.



Αν θέλουμε να μην έχουμε συνδέσεις στις επιλογές που υπάρχουν κατά την εγκατάσταση του πακέτου όπως **Address Locators**, **Database Connections**, και **GIS Servers**, αυτό μπορεί να γίνει από το μενού **Tools/Options/General**.

1. Επιλέγουμε με το ποντίκι την σύνδεση C:\.
 2. Επιλέγουμε το εικονίδιο ή από το μενού **Disconnect From Folder**
 3. Από το μενού **Tools** επιλέγουμε **Options**.
 4. Επιλέγουμε την καρτέλα **General**.
 5. Στην επιλογή του πρώτου παραθύρου (...top level entries list) αποεπιλέγουμε τις επιλογές Address Locators, Database Connections, και GIS Servers. Οι επιλογές Toolboxes and Coordinate Systems είναι ήδη αποεπιλεγμένες κατά την εγκατάσταση.
 6. Πατάμε **Apply** και **OK**.
- Μόνο η σύνδεση προς το CatalogTest θα βρίσκεται τώρα στις συνδέσεις του ArcCatalog καθώς και η σύνδεση **Search Results**.

Άσκηση 2: Εξερεύνηση δεδομένων με τον ArcCatalog και πρόσθεσή τους σε χάρτη

Το ArcCatalog και το ArcMap συνεργάζονται για να φτιάξουμε χάρτες. Στην άσκηση αυτή θα δούμε πως μπορεί να γίνει αυτό, έτσι ώστε να τελειώσουμε ένα ημιτελή χάρτη που βρίσκεται στα δεδομένα μας.

Κάθε μια από τις 3 καρτέλες του δεξιού παραθύρου του ArcCatalog παρέχει διαφορετικές απόψεις των περιεχομένων μιας σύνδεσης και κάθε μια έχει επιλογές για να αλλάξουμε την εμφάνισή των δεδομένων..

Η καρτέλα **Contents** απαριθμεί τα περιεχόμενα μιας σύνδεσης στο δέντρο του, ενώ η καρτέλα **Preview** κάνει μια προεπισκόπηση των γεωγραφικών ή των περιγραφικών δεδομένων που μπορεί να περιέχει η σύνδεση. Τέλος η καρτέλα **Metadata** μας δείχνει τα μεταδεδομένα και οποιαδήποτε άλλη τεκμηρίωση υπάρχει για τα περιεχόμενα της σύνδεσης.

Η καρτέλα περιεχομένων Contents

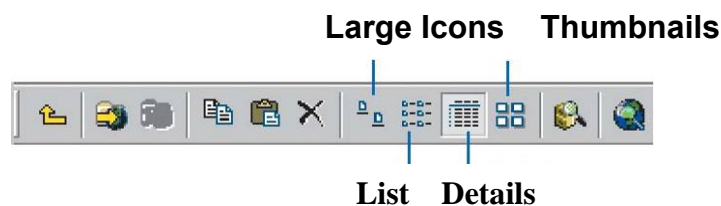
Όταν επιλέγουμε κάποιο από τα περιεχόμενα ενός καταλόγου ή μιας γεωβάσης μας δείχνει τα περιεχόμενα τους με 4 επιλογές που μπορούμε να τις αλλάξουμε από την μπάρα εργαλείων Standard. Αυτές είναι :

Large Icons – μεγάλα εικονίδια

Thumbnails – τα περιεχόμενα σαν προεπισκόπηση

List – εμφάνιση μικρών εικονιδίων με τα ονόματα των αρχείων

Details – περισσότερες λεπτομέρειες



Μέσα στον κατάλογο Yellowstone βρίσκονται διάφοροι τύποι αρχείων που χρησιμοποιούνται στα GIS όπως μια προσωπική γεωβάση, αρχεία coverages του ArcInfo, αρχεία shapefiles, ψηφιδωτά (raster) αρχεία, ένα αρχείο TIN, πίνακας βάσης δεδομένων dBASE®, καθώς και ένα αρχείο χαρτοσύνθεσης του ArcMap (mxd). Οι γεωβάσεις αποθηκεύουν την χωρική πληροφορία μέσα σε μια σχεσιακή βάση. Επίσης υπάρχουν 2 αρχεία θεμάτων - layer files, τα οποία είναι μια συντόμευση προς την γεωγραφική πληροφορία και τους τρόπους συμβολισμού της.

Χρήση της καρτέλας περιεχομένων Contents.

1. Κάνουμε διπλό κλικ με το ποντίκι πάνω στην σύνδεση προς τα δεδομένα εργασίας μας **CatalogTest** πάνω στο παράθυρο πλοήγησης (αριστερό παράθυρο) του ArcCatalog.
2. Επιλέγουμε τον κατάλογο Yellowstone και πατάμε διαδοχικά τις επιλογές από την μπάρα **Large Icons**, **List** και **Details**. Στην **Details** η στήλη **Type** μας δείχνει τι είδους δεδομένα υπάρχουν. Αν κάνουμε κλικ με το ποντίκι πάνω στη στήλη **Type**, ταξινομεί τα δεδομένα ομαδοποιώντας τα βάσει του τύπου τους.
3. Αν κάνουμε κλικ με το ποντίκι πάνω στην στήλη **Name**, το **ArcCatalog** ταξινομεί τα αρχεία με το όνομα τους αλφαβητικά – όμως αρχεία που περιέχουν άλλα αρχεία όπως οι **γεωβάσεις** και τα **coverages** εμφανίζονται πάντα πρώτα.
4. Αν επιλέξουμε το εικονίδια **Thumbnails** από την μπάρα θα δούμε τα γεωγραφικά περιεχόμενα εκτός από τα αρχεία βάσεων δεδομένων που δεν έχουν γεωγραφική πληροφορία.
5. Αν κάνουμε διπλό κλικ πάνω στην γεωβάση **yellowstone** βλέπουμε ότι περιέχει ένα σύνολο χαρακτηριστικών με το όνομα **water** και μια **feature class** με το όνομα **roads**.
6. Κάνουμε διπλό κλικ πάνω στο σετ δεδομένων **water** στην καρτέλα και μας αποκαλύπτει 3 **feature class** με ονόματα **lakes**, **rivers** και **streams**.

8. Κάνουμε κλικ πάνω στο αρχείο **tin_study** που αποτελεί ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους και λόγω ότι είναι ένα ειδικού τύπου αρχείο με τιμές υπομέτρων εμφανίζεται μόνο στην μορφή **Thumbnail**.

Η καρτέλα προεπισκόπησης **Preview** μας επιτρέπει να δούμε τα δεδομένα σε μορφή εικόνας γραφικών ή πίνακα ή σε άλλη εξειδικευμένης μορφής όπως **3D-View** ή **Globe View**. Αλλάζοντας επιλογή από την λίστα προεπισκόπησης στο κάτω μέρος του παραθύρου βλέπουμε την μια ή την άλλη μορφή.

Geography toolbar

-
- Σ. Λένη

Ε. Κοτζαμάνογλου

Τ. Δασκαλάκης

17/9/2009

Σελίδα 73

οποίες κρατιούνται εσωτερικά από το πρόγραμμα ArcInfo. Η τοπολογία υπάρχει μόνο για ένα πολυγωνικό θέμα, γι' αυτό ο πίνακας των χαρακτηριστικών του έχει επιπρόσθετες ιδιότητες (πεδία).

8. Επιλέγουμε από το κουτί επιλογών **Preview** στην καρτέλα Preview tab την επιλογή **Geography**.

9. Στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog κάνουμε κλικ πάνω στο σημείον του μείον και οι κλάσεις (feature classes) κρύβονται ενώ παραμένει επιλεγμένο το **coverage vegetation**. Στην περίπτωση αυτή (όπου δεν έχουν αποκαλυφθεί δηλαδή οι feature classes που το απαρτίζουν) το το ArcCatalog σχεδιάζει το **πρώτο** θέμα (feature class) που βρίσκει με την υψηλότερη ιεραρχία και δηλαδή με την εξής σειρά : πολυγωνικό, γραμμικό, σημειακό.

10. Στην δένδρική δομή του ArcCatalog πατάμε με το ποντίκι πάνω στο εικονίδιο του + δίπλα από το θέμα (feature dataset) water μέσα στην **γεωβάση yellowstone** και βλέπουμε τα περιεχόμενά της.

11. Στο δέντρο του ArcCatalog επιλέγουμε κάθε θέμα (feature class) μέσα στο θέμα **water** (feature dataset) και βλέπουμε τα περιεχόμενά τους στο παράθυρο των περιεχομένων. Στην περίπτωσή μας υπάρχουν τα θέματα **lakes, rivers, και streams** των οποίων μπορούμε να δούμε τα γεωγραφικά τους περιεχόμενα.

12. Επιλέγουμε το layer file **hydrology.lyr** από την παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog. Αυτό αναπαριστά όλα τα θέματα που βρίσκονται στο **coverage water** απεικονισμένα με συγκεκριμένα σύμβολα και τρόπο ομαδοποίησης που αποθηκεύεται στο layer.

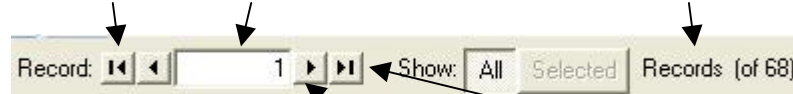
13. Αν χρησιμοποιήσουμε το εικονίδιο **Identify** και πατήσουμε πάνω σε ορισμένες λίμνες στο **hydrology.lyr** θα δούμε ότι μόνο ορισμένες έχουν ονόματα, αλλιώς θα τις ξεχωρίζαμε από κάποιον κωδικό αριθμό που είναι υποχρεωτικό να φέρουν όλες. Όταν κάνουμε κλικ με το ποντίκι επιλέγεται οτιδήποτε σε ακτίνα 3 pixels από το σημείο που χτυπήσαμε. Στην συνέχεια κλείνουμε το παράθυρο του **Identify**.

Εξερεύνηση των περιεχομένων ενός πίνακα

Με την επιλογή **Table**, από το κουτί επιλογής **Preview**, της καρτέλας **Preview** μπορούμε να δούμε τα περιεχόμενα ενός θέματος με την μορφή πίνακα, να ψάξουμε για συγκεκριμένες τιμές ή στήλες. Ο πίνακας **vegtype** είναι η περιγραφική πληροφορία του αντίστοιχου **coverage** και μπορούμε να δούμε τους τύπους της βλάστησης που υπάρχουν στην περιοχή που καλύπτει το coverage. Θα δούμε ορισμένες λειτουργίες της επιλογής **Table**, της καρτέλας Preview.

1. Επιλέγουμε το αρχείο βάσης δεδομένων **vegtype** στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog και βλέπουμε τις στήλες που αποτελείται και μετακινούμαστε μεταξύ των εγγραφών του πίνακα με την βοήθεια των παρακάτω εικονιδίων.

Αρχή Πίνακα Τρέχουσα εγγραφή Συνολικός αριθμός εγγραφών



Προηγούμενη εγγραφή Επόμενη εγγραφή Τέλος Πίνακα

2. Γράφουμε τον αριθμό 10 μέσα στο κουτί της τρέχουσας εγγραφής και πατάμε **Enter**. Το βελάκι στα δεξιά των γραμμών του πίνακα εμφανίζεται στην 10^η εγγραφή. Η στήλη βέβαια **OID** που δείχνει τον εσωτερικό δείκτη των εγγραφών του πίνακα δείχνει 9, γιατί η αρίθμηση της ξεκινάει από το 0.
3. Μετακινούμαστε οριζόντια με το βελάκι μετακίνησης ή την μπάρα ολίσθησης και μέχρι να δούμε την στήλη **Primary**.
4. Κάνουμε δεξί κλικ στο όνομα της στήλης και επιλέγουμε την επιλογή **Freeze/Unfreeze**. Η στήλη «παγώνει» και μετατοπίζεται στα αριστερά του πίνακα και μια παχιά μαύρη γραμμή στα εμφανίζεται στα δεξιά της .
5. Μετακινούμαστε οριζόντια στον πίνακα και παρατηρούμε ότι η στήλη **Primary** παραμένει ακίνητη. Θα μετακινήσουμε την στήλη **Type** στα δεξιά της στήλης **Primary**.
6. Μετακινούμε τον δείκτη του ποντικιού πάνω στην δεξιά πλευρά της επικεφαλίδας της στήλης **Primary** και παρατηρούμε ότι αλλάζει σχήμα.
7. Πατάμε το ποντίκι και τραβάμε την άκρη της στήλης προς τα αριστερά ώστε να στενέψει Παρατηρούμε ότι μια λεπτή κόκκινη γραμμή δείχνει την αρχική θέση της ενώ μια μαύρη γραμμή την νέα θέση που θα πάει όταν αφήσουμε το ποντίκι. Την αφήνουμε στην θέση που θέλουμε και μετά κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο όνομα της στήλης **Type** και επιλέγουμε **Freeze/Unfreeze Column**. Τώρα η παχιά μαύρη γραμμή είναι στα δεξιά της στήλης **Type**. Μετακινούμαστε οριζόντια κατά μήκος του πίνακα και βλέπουμε ότι οι στήλες **Primary** και **Type** παραμένουν ακίνητες ενώ οι άλλες μετακινούνται κανονικά.
8. Επιλέγουμε το όνομα της στήλης **Type** και βλέπουμε ότι επιλέγεται η στήλη (παίρνει χρώμα κυανό).
9. Επιλέγουμε και τραβάμε την στήλη **Type** στα αριστερά της στήλης **Primary**. Η κόκκινη γραμμή δείχνει την νέα θέση της στήλης. Αφήνουμε την στήλη στην νέα της θέση και τώρα η στήλη **Type** βρίσκεται στα αριστερά της στήλης **Primary** και η παχιά μαύρη γραμμή είναι στα δεξιά της στήλης **Primary**.
10. Έχοντας το πλήκτρο **Ctrl** πατημένο, πατάμε το όνομα της στήλης **Primary** και επιλέγονται και οι 2 στήλες.
11. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο όνομα της στήλης **Primary** και πατάμε να ταξινομηθούν τα περιεχόμενα σε φθίνουσα σειρά (**Sort Descending**). Τα δεδομένα ταξινομούνται αλφαβητικά πρώτα κατά τα περιεχόμενα της στήλης **Type** και στην συνέχεια κατά τα περιεχόμενα της στήλης **Primary**. Με αυτό τον τρόπο ο πίνακας εμφανίζει την πληροφορία από τα πιο γενικά προς τα πιο λεπτομερειακά στοιχεία όπως φαίνεται όταν κοιτάμε από αριστερά στα δεξιά. Έτσι έχουμε μια καλύτερη ιδέα του τι περιέχει ο πίνακας **vegtype** αλλά και πάλι δεν έχουμε πληροφορίες για όλες τις στήλες. Γι' αυτό τον λόγο θα πρέπει να κοιτάξουμε στα μεταδεδομένα, αν υπάρχουν.

Η καρτέλα μεταδεδομένων - Metadata

Η καρτέλα μεταδεδομένων δείχνει περιγραφική πληροφορία σχετικά με κάποιο επιλεγμένο θέμα από το παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog και αναφέρεται στις ιδιότητες του και σε πληροφορίες τεκμηρίωσης. Οι ιδιότητες εξάγονται από τα πραγματικά αρχεία που αποτελούν το θέμα, ενώ η τεκμηρίωση δημιουργείται από εμάς. Τα μεταδεδομένα αποθηκεύονται σαν αρχεία **XML** (**EX**tended **M**arkup

Language) μέσα σε ένα αρχείο με τα υπόλοιπα δεδομένα ή μέσα στην γεωβάση. Το ArcCatalog μετατρέπει τα δεδομένα **XML** σε μορφή υπερκειμένου (**HTML**).

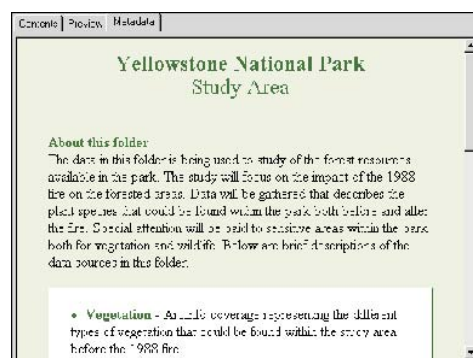
Η εμφάνιση των μεταδεδομένων μπορεί να αλλάξει με χρήση των επιλογών της μπάρας εργαλείων (**Metadata toolbar**). Έτσι μπορούμε να δούμε τα μεταδεδομένα με την μορφή ιστοσελίδας.



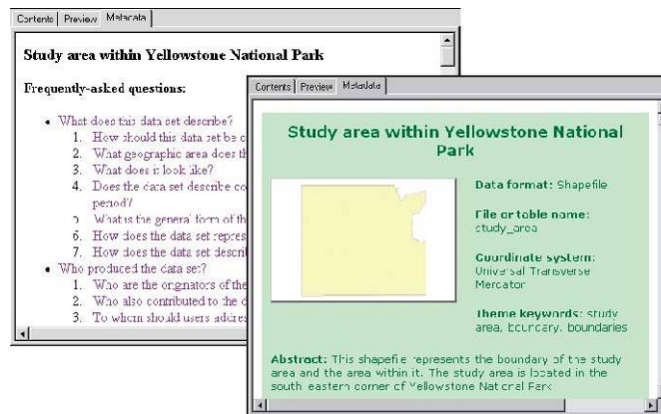
Εξερεύνηση μεταδεδομένων για τα δεδομένα εργασίας μας.

Τα μεταδεδομένα του καταλόγου **Yellowstone** μας δίνουν μια γενική ιδέα των θεμάτων που περιέχει. Κοιτώντας τα μεταδεδομένα του shapefile **study_area** και του coverage **vegetation** μπορούμε να δούμε πως και γιατί τα μεταδεδομένα δημιουργήθηκαν και ποιές είναι οι ιδιότητές τους.

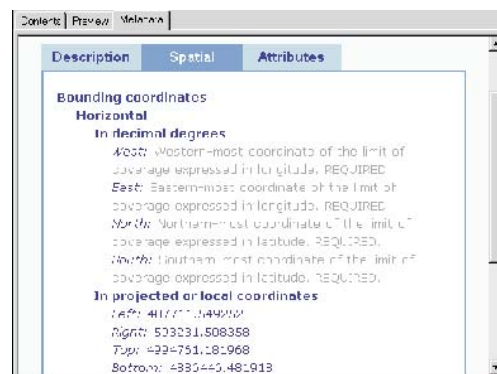
1. Επιλέγουμε τον κατάλογο **Yellowstone** στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog.
2. Επιλέγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων **Metadata** και βλέπουμε ότι ανοίγει στο παράθυρο μια ιστοσελίδα **HTML**, που περιγράφει τα περιεχόμενα του καταλόγου **Yellowstone**.



3. Επιλέγουμε το shapefile **study_area** στο δέντρο του ArcCatalog : τα μεταδεδομένα παρουσιάζονται σε μορφοποίηση **FGDC ESRI**. Ο ArcCatalog προσθέτει τις τιμές των ιδιοτήτων του θέματος αυτόματα όταν επιλέγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων.
4. Επιλέγουμε απο τις επιλογές εμφάνισης **Stylesheet** στην μπάρα εργαλείων **Metadata** την επιλογή **FGDC FAQ** και στην συνέχεια την επιλογή **FGDC** και παρατηρούμε πως εμφανίζονται τα μεταδεδομένα.



5. Επιλέγουμε την επιλογή **FGDC ESRI** από το κουτί επιλογών **Stylesheet** στην μπάρα εργαλείων **Metadata**.
6. Επιλέγουμε την καρτέλα **Spatial** στα μεταδεδομένα.
7. Κάτω από το όνομα του προβολικού συστήματος που ισχύει στα δεδομένα μας, επιλέγουμε τις λεπτομέρειες – **Details** και εμφανίζονται οι ιδιότητες του προβολικού συστήματος. Αν ξαναπατήσουμε την επιλογή **Details** κρύβεται η πληροφορία αυτή.
8. Καταβάζουμε το κείμενο των μεταδεδομένων για να δούμε την έκταση του **shapefile**. Οι συντεταγμένες του πλαισίου που το περικλείουν εμφανίζονται σε πραγματικές συντεταγμένες και σε δεκαδικούς βαθμούς (decimal degrees).
9. Επιλέγουμε το shapefile **boundary** στο δέντρο του ArcCatalog.
10. Επιλέγουμε την καρτέλα **Spatial** στα μεταδεδομένα. Δεν υπάρχει πληροφορία για το προβολικό σύστημα γιατί δεν έχει καθοριστεί κάτι τέτοιο. Κατεβάζοντας το κείμενο προς τα κάτω για να δούμε τις συντεταγμένες του πλαισίου αναφοράς του shapefile παρατηρούμε ότι το ArcCatalog δεν μπορεί να υπολογίσει την έκταση του πλαισίου σε δεκαδικούς βαθμούς.



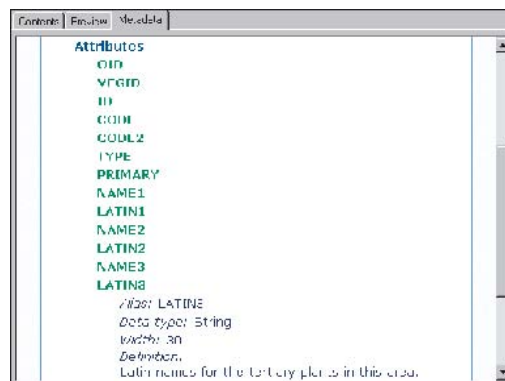
Στον ArcCatalog, τα μεταδεδομένα δεν υπακούουν σε κάποιο συγκεκριμένο στάνταρντ. Όταν ανοίγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων για ένα θέμα, ο ArcCatalog αυτόματα καταγράφει τις ιδιότητές του ακολουθώντας τις προδιαγραφές **Content Standard for Digital Geospatial Metadata** της αμερικάνικης υπηρεσίας **Federal Geographic Data Committee's (FGDC)** και του **International Organization for Standardization's (ISO) standard 19115** για γεωγραφική πληροφορία. Τα βοηθητικά κείμενα σε γκρι φόντο δείχνουν την τεκμηρίωση που πρέπει να συμπληρωθεί για να τηρεί τις ελάχιστες προδιαγραφές του οργανισμού.

11. Επιλέγουμε τον πίνακα **vegtype** στο δέντρο του ArcCatalog.
12. Επιλέγουμε την καρτέλα **Spatial** στα μεταδεδομένα. Ο πίνακας δεν περιέχει χωρική πληροφορία αλλά επειδή η πληροφορία που περιέχει αναφέρεται στο

Yellowstone National Park, έχουν προσθέσει την πληροφορία της έκτασης που καλύπτει με ανθρώπινη παρέμβαση και έτσι ο πίνακας μπορεί να βρεθεί με μια **χωρική αναζήτηση**.

13. Επιλέγουμε την καρτέλα με τα χαρακτηριστικά - **Attributes** στα μεταδεδομένα και βλέπουμε όλες τις στήλες του πίνακα.

14. Επιλέγουμε την στήλη **LATIN3** και βλέπουμε τι τύπου δεδομένων είναι και τι τιμές έχει.



15. Επιλέγουμε την καρτέλα **Contents** στο παράθυρο του ArcCatalog.

Πρόσθεση ενός θέματος σε μια χαρτοσύνθεση

Ο κατάλογος Yellowstone περιέχει ένα αρχείο χάρτη (*.mxd). Ο χάρτης έχει δεδομένα από το θέμα **roads** και από το ψηφιδωτό θέμα **hillshade**. Θα προσθέσουμε το θέμα με τα υδατικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Η πρόσθεση γίνεται εύκολα : τραβάμε τα δεδομένα από τον ArcCatalog και τα μεταφέρουμε μέσα στον χάρτη. Όταν «ρίχνουμε» ένα θέμα μέσα σε ένα χάρτη δημιουργείται ένα αντίγραφο του θέματος και αποθηκεύεται μέσα στον χάρτη. Έτσι μπορούμε να δημιουργήσουμε το αρχείο layer μια φορά και να το χρησιμοποιήσουμε σε πολλούς χάρτες. Πρώτα όμως πρέπει να ανοίξουμε τον χάρτη μέσα από το ArcMap.

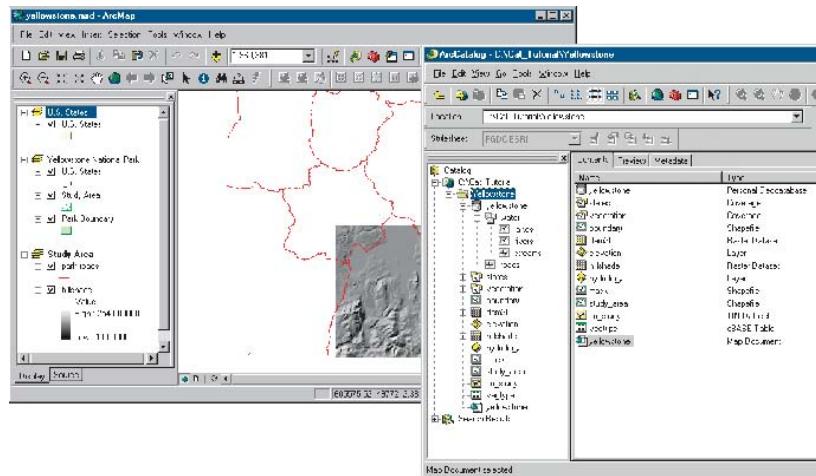
1. Επιλέγουμε τον κατάλογο **Yellowstone** στο δέντρο του ArcCatalog.

2. Κάνουμε διπλό κλικ στο όνομα του χάρτη **yellowstone.mxd**, καλείται το πρόγραμμα **ArcMap** και ανοίγει τον χάρτη.

Στο παράθυρο του ArcMap βλέπουμε τα περιεχόμενα της περιοχής εργασίας σε **Data view** και το όνομα του ενεργού πλαισίου - **data frame** εμφανίζεται τονισμένο στον πίνακα περιεχομένων. Ο χάρτης έχει επίσης άλλα 2 πλαίσια - data frames: το Yellowstone National Park και το United States.

3. Φέρνουμε τα παράθυρα των προγραμμάτων του **ArcMap** και του **ArcCatalog** το ένα δίπλα στο άλλο και τα μικραίνουμε τόσο έτσι ώστε να βλέπουμε τον πίνακα περιεχομένων του **ArcMap** και του **ArcCatalog** ταυτόχρονα. Τα υδατικά χαρακτηριστικά πρέπει να προστεθούν κάτω από το θέμα **park roads** και πάνω από

το θέμα **hillshade**. Η σειρά με την οποία εμφανίζονται τα δεδομένα στον πίνακα περιεχομένων δείχνει την σειρά που ζωγραφίζονται, από κάτω προς τα πάνω.



4. Επιλέγουμε και μεταφέρουμε το θέμα **hydrology.lyr** από το δέντρο του ArcCatalog και το ρίχνουμε στον πίνακα περιεχομένων του ArcMap κάτω από το θέμα **park roads** στο πλαίσιο εργασίας **Study Area**.

5. Από το παράθυρο του ArcMap επιλέγουμε το εικονίδιο **Save**.

Το θέμα **hydrology.lyr** με τα υδατικά χαρακτηριστικά ζωγραφίζεται κάτω από τα χαρακτηριστικά των δρόμων και πάνω από την εικόνα φωτοσκίασης **hillshade** στον χάρτη.

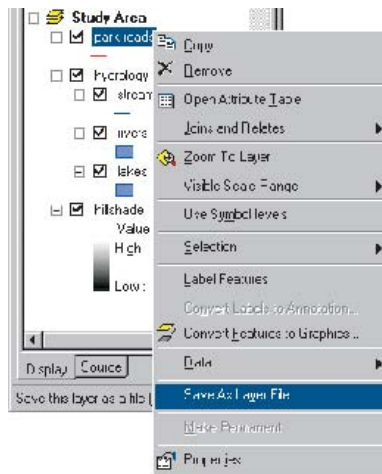
Δημιουργία θεμάτων - layers

Τα χαρακτηριστικά στα θέματα **park roads** και **hydrology.lyr** καλύπτουν όλη την έκταση του πάρκου αλλά εμείς θέλουμε να χαρτογραφήσουμε μόνο την περιοχή εργασίας. Το **shapefile** με όνομα **mask** αντιπροσωπεύει την περιοχή που θέλουμε να απομονώσουμε. Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα αρχείο **layer file** από το αρχείο αυτό στον ArcCatalog και να το προσθέσουμε στον χάρτη ώστε να κρύψει τα χαρακτηριστικά εκτός της περιοχής ενδιαφέροντος.

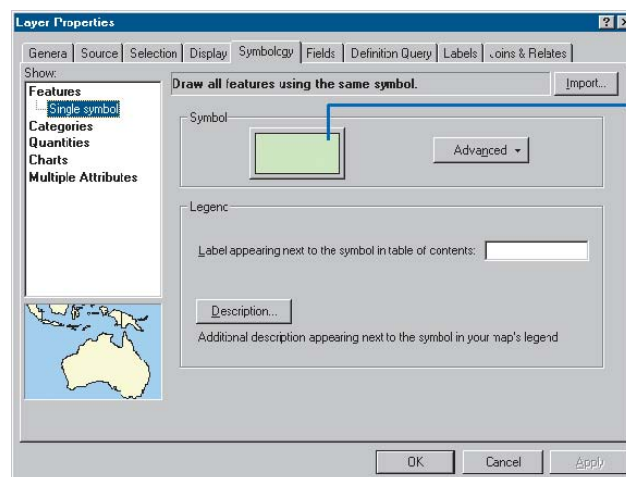
Αν προσθέσουμε τα δεδομένα απ' ευθείας σε ένα χάρτη αντί να φτιάξουμε πρώτα ένα αρχείο **layer file**, τότε το ArcMap δημιουργεί ένα νέο θέμα στο αρχείο χαρτοσύνθεσης (**mxd**) και αφού τροποποιήσουμε τις ιδιότητες και τα σύμβολα με τα οποία ζωγραφίζεται τότε μπορούμε να το σώσουμε σαν layer file έξω από το αρχείο **mxd** έτσι ώστε να μπορούμε να το ξαναχρησιμοποιήσουμε σε άλλους χάρτες. Έτσι λοιπόν θα φτιάξουμε ένα **layer file** από το θέμα **park roads** και μετά θα δημιουργήσουμε ένα νέο layer file που αντιπροσωπεύει το shapefile **mask**.

1. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο θέμα **park roads** και επιλέγουμε **Save As Layer File**.

2. Στο παράθυρο διαλόγου **Save Layer** κατευθυνόμαστε στον κατάλογο **Yellowstone**, βάζουμε ένα νέο όνομα για το layer file που θα δημιουργηθεί πχ. **"park roads"** και πατάμε **Save**.



3. Στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog, επιλέγουμε τον κατάλογο **Yellowstone**.
4. Από το μενού **View** επιλέγουμε **Refresh** και παρατηρούμε ότι το νέο layer file **park roads** εμφανίζεται στην λίστα περιεχομένων.
5. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο shapefile **mask** και επιλέγουμε πάλι **Create Layer**. Πηγαίνουμε πάλι στον κατάλογο Yellowstone από την επιλογή **Save Layer As** και δίνουμε νέο όνομα το **“feature mask”** στο νέο layer file που θα δημιουργηθεί, και επιλέγουμε **Save**. Το νέο θέμα εμφανίζεται στην λίστα περιεχομένων του καταλόγου **Yellowstone**.
6. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο layer file **feature mask** και επιλέγουμε από το παράθυρο **Properties** και εμφανίζεται το παράθυρο **Layer Properties**.
7. Πατάμε την καρτέλα **Symbolology**.



8. Επιλέγουμε το κουμπί που δείχνει το τρέχον σύμβολο που σχεδιάζεται το θέμα και επιλέγεται τυχαία όταν δημιουργείται το layer file.
9. Επιλέγουμε από την λίστα επιλογής δίπλα από το χρώμα φόντου του θέματος το **Fill Color symbol** και επιλέγουμε το λευκό.
10. Επιλέγουμε σαν χρώμα για το περίγραμμα με το βελάκι, το μαύρο.
11. Επιλέγουμε **OK** στο παράθυρο **Symbol Selector** και **OK** στο παράθυρο **Layer Properties**. Τώρα που έχουμε φτιάξει το layer file **feature mask** θα πρέπει να κρατήσουμε ορισμένες πληροφορίες γι' αυτό δηλ. να δημιουργήσουμε μεταδεδομένα.

Μια δυνατότητα είναι να δούμε πως μπορούμε να εισάγουμε μεταδεδομένα από ένα αρχείο έτοιμο που έχει ήδη δημιουργηθεί.

Εισαγωγή μεταδεδομένων από αρχείο

Υπάρχει ένα αρχείο κειμένου στον κατάλογο **Yellowstone** που περιέχει μεταδεδομένα που περιγράφουν το θέμα **feature mask**. Αν τα εισάγουμε τα μεταδεδομένα θα γίνουν μέρος του αρχείου και θα ενημερώνονται από τον ArcCatalog. Αυτό είναι χρήσιμο γιατί όταν τα μεταδεδομένα συντηρούνται ξεχωριστά μπορεί να απαρχαιωθούν εύκολα.

1. Επιλέγουμε το layer file **feature mask** στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog. Το εικονίδιο του θέματος εμφανίζεται με γκρί χρώμα γιατί δεν έχουμε φτιάξει ακόμα **thumbnail**.
2. Επιλέγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων **Metadata**. Το ArcCatalog αυτόματα δημιουργεί μεταδεδομένα για το αρχείο **feature mask**. Ιδιότητες όπως το όνομα του layer file θα προστεθούν αυτόματα καθώς και κάποια βοήθεια για το τι τύπου τεκμηρίωση πρέπει να φτιάξουμε.
3. Πατάμε το κουμπί **Import metadata** στην μπάρα εργαλείων **Metadata**.



Εισαγωγή μεταδεδομένων

1. Επιλέγουμε από την λίστα επιλογών **Format** την επιλογή εμφάνισης των μεταδεδομένων **FGDC CSDGM (TXT)**. Τα μεταδεδομένα όταν περιέχονται σε αρχεία κειμένου μπορούν να εισαχθούν, αν η πληροφορία βρίσκεται με συγκεκριμένη μορφοποίηση η οποία υποστηρίζεται από το πρόγραμμα που θα τα διαβάσει (**metadata parser**).
2. Επιλέγουμε την επιλογή **Browse** και μετακινούμαστε στον κατάλογο **Yellowstone**.
3. Επιλέγουμε από την επιλογή τύπων αρχείων να μας δείξει όλους τους τύπους των αρχείων και επιλέγουμε το αρχείο με όνομα **"feature_mask.met"** και επιλέγουμε **Open**.
4. Επιλέγουμε **OK** στο παράθυρο διαλόγου εισαγωγής μεταδεδομένων **Import Metadata**. Η πληροφορία που περιέχεται στο αρχείο **feature_mask.met** αντικαθιστά τα μεταδεδομένα που δημιουργούνται από τον ArcCatalog. Στην συνέχεια οι ιδιότητες του αρχείου προστίθενται αυτόματα. Αυτό που λείπει από τα μεταδεδομένα είναι η δημιουργία ενός thumbnail που να περιγράφει πως θα προστεθεί το θέμα σε ένα χάρτη. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο με προσωπική παρέμβαση από τον χρήστη (όχι αυτόματα).
5. Επιλέγουμε την καρτέλα προεπισκόπησης **Preview**.
6. Επιλέγουμε το εικονίδιο **Create Thumbnail** στην μπάρα εργαλείων **Geography**.



Create Thumbnail

7. Επιλέγουμε την καρτέλα περιεχομένων **Contents** και βλέπουμε το νέο **thumbnail** και εδώ και στα μεταδεδομένα του θέματος .

Αναζήτηση για αρχεία στον ArcCatalog

Όταν θέλουμε να αναζητήσουμε αρχεία στον **ArcCatalog** με χωρικά δεδομένα μπορούμε να τα αναζητήσουμε με βάση το όνομα τους, τον τύπο τους ή με βάση την γεωγραφική περιοχή στην οποία αναφέρονται. Μπορούμε επίσης να αναζητήσουμε αρχεία με βάση ημερομηνίες ή με λέξεις κλειδιά που βρίσκονται μέσα στα μεταδεδομένα. Όταν υπάρχουν μεταδεδομένα, το όνομα, ο τύπος τους και η γεωγραφική τους θέση παράγονται από αυτά

Χωρική αναζήτηση - Spatial search

Αν ένα αρχείο σε ένα κατάλογο δεν έχει μεταδεδομένα τότε ο ArcCatalog θα προσπελάσει τα πραγματικά αρχεία στον σκληρό δίσκο για να δει αν ικανοποιούν την γεωγραφική συνθήκη, αλλιώς αν υπάρχουν μεταδεδομένα η πληροφορία για την γεωγραφική τους θέση εξάγεται από αυτά. Η Γεωγραφική αναζήτηση γίνεται με βάση κάποιους ελέγχους σε ορισμένα στοιχεία των μεταδεδομένων.

Ας υποθέσουμε ότι δεν γνωρίζαμε αν υπάρχει το θέμα **feature mask** στον κατάλογο εργασίας μας. Θα έπρεπε να προσθέσουμε τα δεδομένα στην χαρτοσύνθεση του **Yellowstone** που δείχνει το όριο της περιοχής εργασίας εντός του πάρκου.

1. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο όνομα του καταλόγου **Yellowstone** στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog και επιλέγουμε **Search**. Το παράθυρο διαλόγου **Search** εμφανίζεται και η περιοχή που θα γίνει η αναζήτηση εμφανίζεται αυτόματα στον κατάλογο **Yellowstone** (καρτέλα **Name & Location**).
 2. Επιλέγουμε την καρτέλα **Advanced**.
 3. Επιλέγουμε στο κουτί **Metadata element** που ορίζει με βάση ποιό στοιχείο θα γίνει η αναζήτηση την επιλογή **Theme Keyword**.
 4. Επιλέγουμε την συνθήκη στο κουτί **Condition** που αναφέρεται στην ισότητα - **equals**.
 5. Κάνουμε κλικ στο κουτί **Value** και γράφουμε **"boundary"**.
 6. Επιλέγουμε **Add to List**.
- Με αυτή την αναζήτηση το ArcCatalog θα αναζητήσει μέσα στον κατάλογο **Yellowstone** για αρχεία των οποίων τα μεταδεδομένα περιέχουν την λέξη- κλειδί **"boundary"**.
7. Επιλέγουμε **Find Now**.

Τα αποτελέσματα της αναζήτησης αποθηκεύονται στον κατάλογο **Search Results** που βρίσκεται στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog. Καθώς βρίσκουμε αρχεία που ικανοποιούν τα κριτήρια που τέθηκαν αυτά προστίθενται στην λίστα των αποτελεσμάτων με την μορφή συντομεύσεων (**shortcuts**). Όταν τελειώσει η αναζήτηση εμφανίζεται το μήνυμα “**Catalog search finished**” στην γραμμή μηνυμάτων του ArcCatalog και το κουμπί σταματήματος της αναζήτησης απενεργοποιείται.

8. Πατάμε το εικονίδιο Close στην πάνω δεξιά γωνία του παραθύρου διαλόγου Search.

Το ArcCatalog έχει βρεί 4 αρχεία στον κατάλογο Yellowstone που ικανοποιούν τα κριτήρια : τρία **shapefiles** και το layer file **feature mask**. Εμφανίζονται οι συντομεύσεις προς τα αρχεία αυτά. Στον ArcCatalog μπορούμε να δουλέψουμε με τις συντομεύσεις με τον ίδιο τρόπο όπως και με τα πραγματικά αρχεία.

9. Επιλέγουμε την συντόμευση για το **feature mask** στην καρτέλα περιεχομένων **Contents**.

10. Επιλέγουμε την καρτέλα προεπισκόπησης **Preview** για να σχεδιαστεί το θέμα.

11. Επιλέγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων για να δούμε τα μεταδεδομένα του θέματος που θα προσθέσουμε στον χάρτη.

12. Επιλέγουμε και σέρνουμε στην συνέχεια το θέμα **feature mask** από τον ArcCatalog και το αφήνουμε στον πίνακα περιεχομένων του ArcMap πάνω από το θέμα **park roads** στο πλαίσιο **Study Area data frame**. Τώρα βλέπουμε μόνο τα χαρακτηριστικά που είναι εντός της περιοχής εργασία μας στον χάρτη.

13. Επιλέγουμε το κουμπί **Save** για να σώσουμε τον χάρτη.

Άσκηση 3: Διαχείριση των αρχείων shapefiles

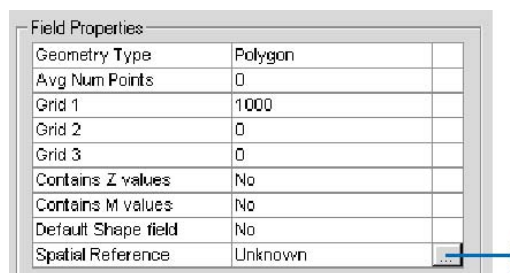
Στην άσκηση αυτή θα δημιουργήσουμε ένα θέμα που παριστάνει τους διάφορους τύπους βλάστησης και θα το προσθέσουμε στον χάρτη **Yellowstone.mxd**. Εδώ θα δούμε πώς καθορίζουμε το **προβολικό σύστημα** ενός shapefile, πώς μεταβάλουμε τα χαρακτηριστικά του και πώς ενημερώνουμε τα μεταδεδομένα του με βάση κάποια εργαλεία που είναι διαθέσιμα στον ArcCatalog.

Καθορισμός του προβολικού συστήματος ενός shapefile

Στην προηγούμενη άσκηση όταν είδαμε τα μεταδεδομένα του shapefile **boundary** βρήκαμε ότι το προβολικό σύστημα δεν είναι καθορισμένο, παρότι τα δεδομένα είναι ήδη σε κάποιο προβολικό σύστημα – ο **ArcCatalog** «δεν το γνωρίζει». Έτσι δεν μπορεί να βρει που βρίσκονται τα δεδομένα στην πραγματικότητα. Το παράθυρο διαλόγου **Properties** μας επιτρέπει να καθορίσουμε τα χαρακτηριστικά του, να ορίσουμε χωρικούς και περιγραφικούς δείκτες (index) και να καθορίσουμε το προβολικό σύστημα.

1. Στον **ArcCatalog**, επιλέγουμε την καρτέλα περιεχομένων **Contents** και επιλέγουμε τον κατάλογο **Yellowstone** στο παράθυρο πλοήγησης.

2. Στην λίστα των περιεχομένων κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο shapefile **boundary** και επιλέγουμε **Properties**.
3. Επιλέγουμε από το παράθυρο την καρτέλα **Fields**.
4. Κάτω από το **Field Name**, επιλέγουμε το **Shape**. Αυτή η στήλη περιέχει την γεωμετρία των χαρακτηριστικών. Οι χωρικές ιδιότητες του shapefile εμφανίζονται στην λίστα **Field Properties**. Στο τέλος της λίστας είναι η ιδιότητα **Spatial Reference** και εκεί βλέπουμε ότι το προβολικό σύστημα του shapefile είναι άγνωστο.
5. Επιλέγουμε το κουμπί με τις τελίτσες (...) που βρίσκεται στα δεξιά του **Spatial Reference**. Όλα τα αρχεία δεδομένων στον κατάλογο Yellowstone εκτός από το coverage με όνομα **states** χρησιμοποιούν την ίδια προβολή. Μπορούμε να αντιγράψουμε τις ιδιότητες του προβολικού συστήματος ενός άλλου θέματος σε αυτό το shapefile.



6. Πατάμε το **Import** από το παράθυρο διαλόγου **Spatial Reference**.
7. Μετακινούμε στον κατάλογο **Yellowstone**, επιλέγουμε το ψηφιδωτό θέμα **dem30** και επιλέγουμε **Add** για να το προσθέσουμε και το προβολικό σύστημα στο οποίο είναι δημιουργημένο εμφανίζεται στο παράθυρο **Spatial Reference**.
8. Επιλέγουμε **OK** και το προβολικό σύστημα του shapefile εμφανίζεται στην **ιδιότητα Spatial Reference** property της στήλης **Shape**.
9. Click **OK**.

Το προβολικό σύστημα ενός shapefile αποθηκεύεται σε ένα αρχείο με επέκταση **.prj** μαζί με τα δεδομένα. Τώρα μπορούμε να ενημερώσουμε τα μεταδεδομένα του shapefile με το νέο προβολικό σύστημα.

10. Επιλέγουμε την καρτέλα μεταδεδομένων - **Metadata** και επιλέγουμε την χωρική καρτέλα **Spatial**.

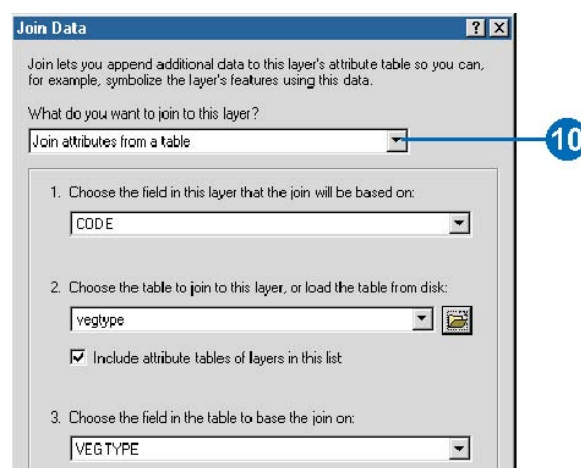
Το ArcCatalog έχει ενημερώσει το προβολικό σύστημα στα μεταδεδομένα και έχει υπολογίσει την έκταση που καταλαμβάνει το shapefile σε δεκαδικούς βαθμούς (decimal degrees).

Δημιουργία ενός θέματος με σχετιζόμενα χαρακτηριστικά

Διαμέσου ενός θέματος layer file μπορούμε να ενώσουμε τα χαρακτηριστικά του πίνακα vegtype στον πίνακα του coverage vegetation και να χρησιμοποιήσουμε τις τιμές του πίνακα για να διάφορες επεξεργασίες.

1. Επιλέγουμε την καρτέλα **Contents** στο παράθυρο του ArcCatalog.
2. Επιλέγουμε τον κατάλογο **Yellowstone** στο παράθυρο πλοήγησης του ArcCatalog.
3. Από το μενού **File** επιλέγουμε **New** και στην συνέχεια **Layer**.
4. Δίνουμε νέο όνομα στο layer file το **“vegetation type”**.

5. Πατάμε το κουμπί **Browse** και πηγαίνουμε στον κατάλογο **Yellowstone** επιλέγουμε το coverage **vegetation** και πατάμε **Add**.
6. Επιλέγουμε την επιλογή **Store relative path name** και πατάμε **OK**. Η σχετική διαδρομή **relative path** καθορίζει την τοποθεσία των δεδομένων από τα οποία δημιουργείται το layer file σε σχέση με την διαδρομή του layer file στον σκληρό δίσκο. Μια και οι σχετικές διαδρομές δεν περιέχουν τα ονόματα των drive επιτρέπουν την χρήση του θέματος ακόμα και αν μεταφέρουμε ή μετονομάσουμε τον κατάλογο Yellowstone χωρίς να προβούμε στις απαραίτητες διορθώσεις των διαδρομών που έχει το layer.
7. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο layer vegetation type και επιλέγουμε **Properties**.
8. Επιλέγουμε την καρτέλα **Joins & Relates** στο παράθυρο διαλόγου Layer Properties.
9. Επιλέγουμε το κουμπί **Add** δίπλα από την λίστα **Joins**.
10. Επιλέγουμε το βελάκι και επιλέγουμε το **Join attributes from a table**.
11. Κάτω από το βήμα 1, επιλέγουμε με το βελάκι το πεδίο **CODE**.
12. Κάτω από το βήμα 2, επιλέγουμε **Browse**.
13. Πηγαίνουμε στον κατάλογο Yellowstone επιλέγουμε τον πίνακα **vegtype** και πατάμε **Add**.
14. Κάτω από το βήμα 3 επιλέγουμε με το βελάκι και την κολώνα **VEGTYPE**.
15. Επιλέγουμε **OK** από το παράθυρο διαλόγου **Join Data**. Ο πίνακας **vegtype** προστίθεται στην λίστα των πινάκων που έχουν ενωθεί με το coverage.



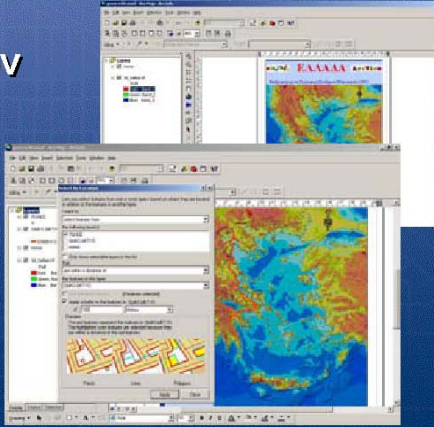
16. Επιλέγουμε **Yes** για να δημιουργήσουμε ένα δείκτη (index).
17. Επιλέγουμε την καρτέλα των συμβόλων - **Symbolology**.
18. Επιλέγουμε **Categories** από την επιλογή **Show**.
19. Επιλέγουμε από το **Value Field** την επιλογή (το πεδίο) **vegtype.TYPE**.
20. Επιλέγουμε κάποια παλέτα της αρεσκείας μας.
21. Επιλέγουμε **Add All Values** και πατάμε **OK** στο παράθυρο διαλόγου **Layer Properties**.

Ο ArcMap.

ArcMap

Map-based GIS ενέργειες

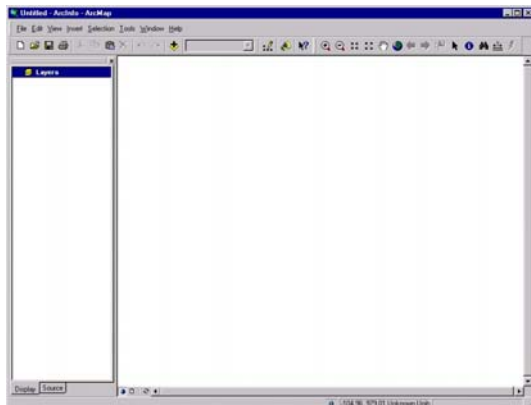
- Ολοκλήρωση δεδομένων
- Οπτικοποίηση δεδομένων
- Δημιουργία δεδομένων
- Δημιουργία χαρτών
- Ανάλυση



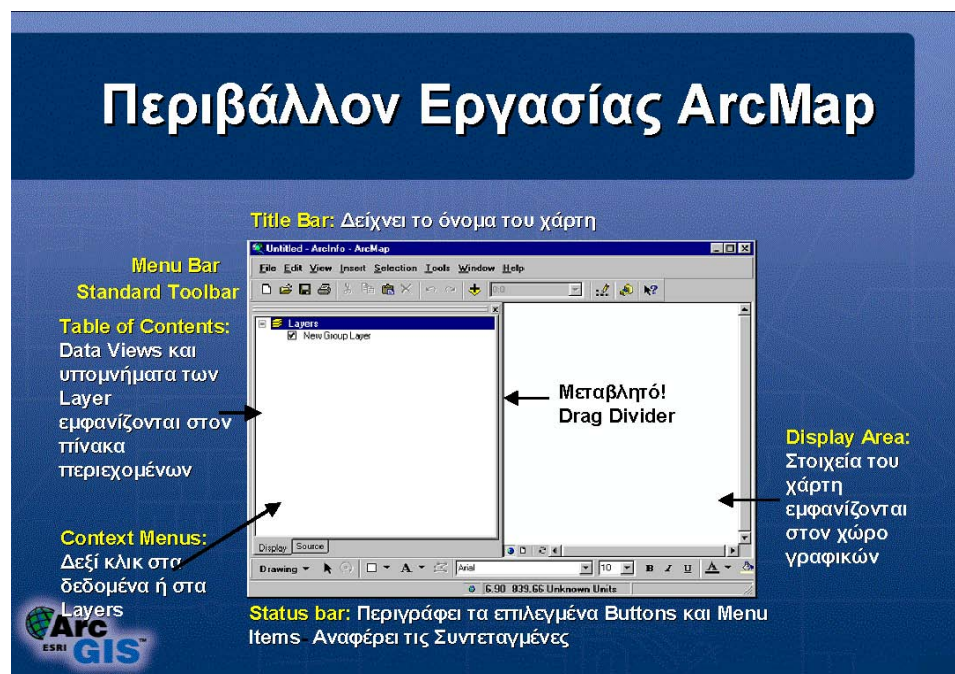
Συμπεριλαμβάνεται σε όλα τα ArcGIS Desktop Software

Το περιβάλλον του ArcMap

Ο ArcMap είναι το κομμάτι του Desktop ArcInfo και παρέχει όλα τα εργαλεία για να επιτελεστούν χαρτοσυνθέσεις, αναλύσεις, εισαγωγή δεδομένων, διόρθωση δεδομένων, δημιουργία αναφορών και γραφημάτων κλπ. Για τους παλαιότερους χρήστες, ο ArcMap αποτελεί την εξέλιξη και σύνδεση σε ένα ενιαίο περιβάλλον λειτουργιών του Arcplot και Arcedit. Για να ενεργοποιηθεί ο ArcMap στην έκδοση 9 επιλέξτε Start>Programs>ArcGis>ArcMap. Άλλοι δύο τρόποι ενεργοποίησης είτε άμεσα από τον ArcCatalog (από το αντίστοιχο εικονίδιο), είτε είναι μέσω ενός αρχείου .mxd, όπου αποθηκεύονται τα στοιχεία ενός έργου ArcMap. Το περιβάλλον εργασίας στον ArcMap χωρίζεται σε τρεις ενότητες. Τον χώρο εμφάνισης των δεδομένων – καμβά, τον χώρο του υπομνήματος και τον περιβάλλοντα χώρο με τις εργαλειοθήκες (toolbars).



Το περιβάλλον εργασίας μπορεί να μεταβληθεί και να τροποποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του χρήστη, με εισαγωγή περισσότερων εργαλειοθηκών ή με την δημιουργία νέων.



Εισαγωγή Δεδομένων

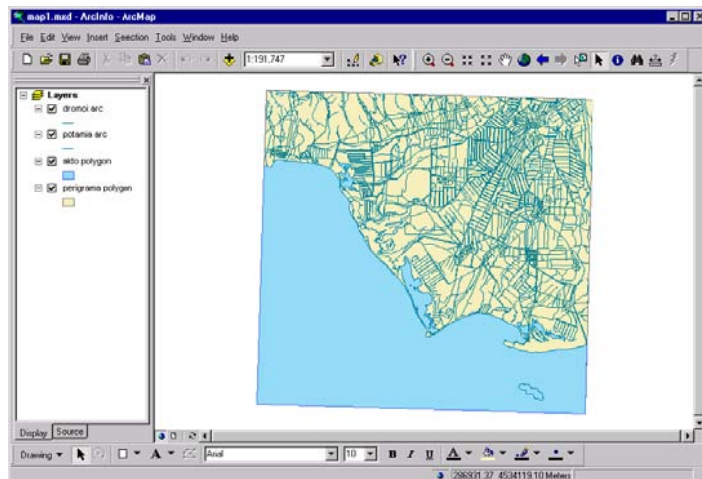
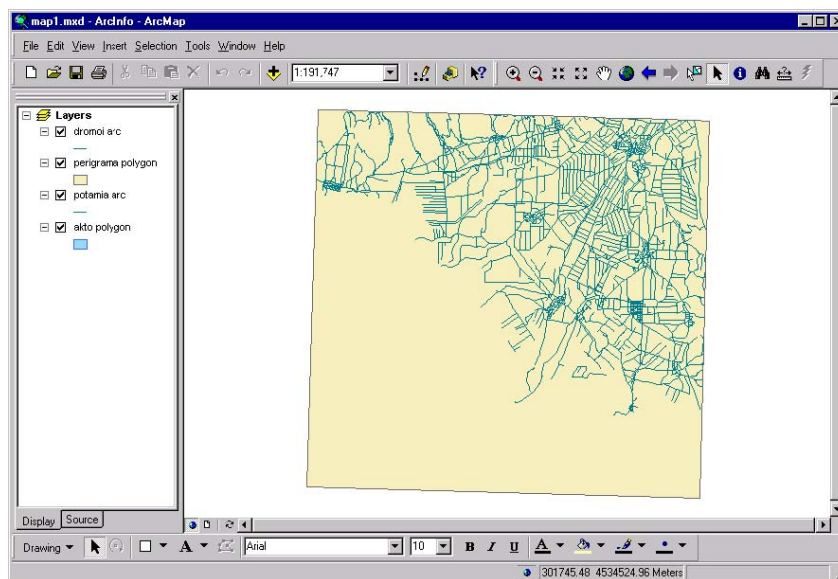
Εισαγωγή αρχείων: Μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα στον ArcMap με πολλούς τρόπους. Μέσω του ArcCatalog, με επιλογή και εναπόθεση στον καμβά του ArcMap (drag and drop) ή από το εργαλείο Add Data του ArcMap.



Εργαλείο προσθήκης δεδομένων. Add Data

Μέσω του εργαλείου Add Data, ενεργοποιείται η φόρμα Add Data, που εμφανίζει τον κατάλογο με όλα τα διαθέσιμα δεδομένα. Αν επιθυμούμε παραπάνω από ένα αρχείο, το οποίο βρίσκεται στον ίδιο χώρο εργασίας, μπορούμε να τα επιλέξουμε. Με Add ολοκληρώνουμε την εισαγωγή. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται κατά την εισαγωγή των coverage, ως προς το ποιο από τα στοιχεία του θα εισάγουμε στον ArcMap. Για παράδειγμα, ένα coverage μπορεί να διαθέτει και γραμμική και πολυγωνική τοπολογία. Καλώντας το, επιλέγουμε την εμφάνιση των πολυγώνων. Η ισοδύναμη κίνηση θα ήταν η κλήση του polygon μέσα από το coverage. Τα τόξα θα εμφανιστούν μόνο μετά από κλήση του arc. Τα επίπεδα εμφανίζονται με τυχαία σύμβολα και

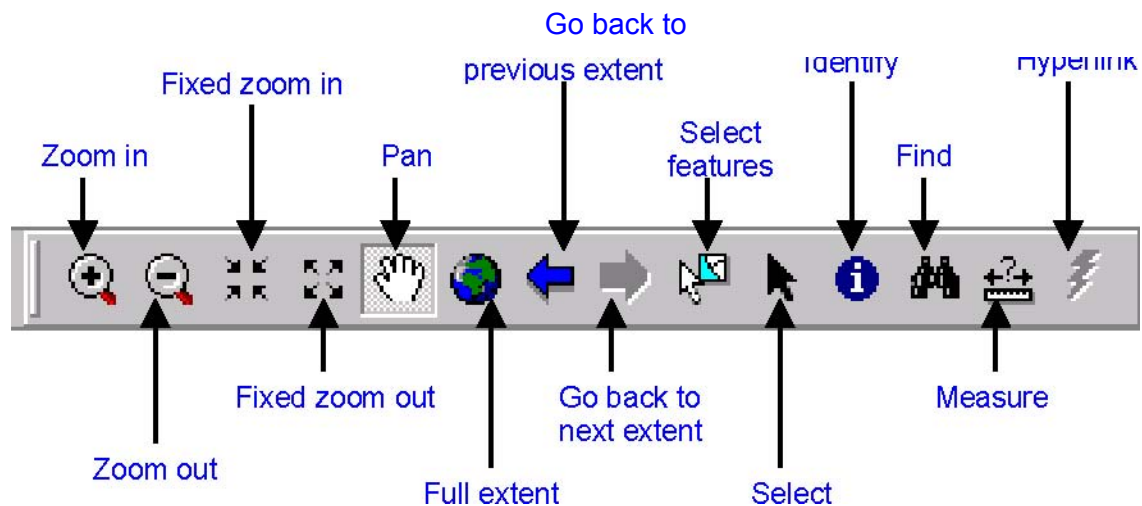
πιθανόν να διαφέρουν κάθε φορά που καλούμε το ίδιο αρχείο. Στην συνέχεια, θα δούμε πως μεταβάλλονται τα σύμβολα. Για να εμφανιστούν σωστά τα επίπεδα, πρέπει να οργανωθούν με συγκεκριμένη σειρά. Τα σημειακά πρέπει να βρίσκονται πάνω, ακολουθούν τα γραμμικά και τέλος τα πολυγωνικά. Αν, κατά την εισαγωγή των αρχείων, η σειρά δεν είναι η σωστή, τότε επιλέξτε με το ποντίκι το αρχείο από το υπόμνημα και μετακινήστε το προς τα επάνω ή προς τα κάτω, ώστε να μπει στη σωστή σειρά. Η μετακίνηση του αρχείου στο υπόμνημα μεταβάλλει και τον τρόπο εμφάνισης των δεδομένων.



Βασικά εργαλεία

Τα εργαλεία που είναι διαθέσιμα στον ArcMap βρίσκονται είτε μέσα στα μενού του, είτε με την μορφή εικονιδίων σε εργαλειοθήκες. Χαρακτηριστικό των εργαλειοθηκών είναι ότι μετακινούνται, αλλάζουν σχήμα, και πολλές φορές περιέχουν και άλλα

εργαλεία. Τα βασικότερα εργαλεία βρίσκονται στην εργαλειοθήκη Tools.

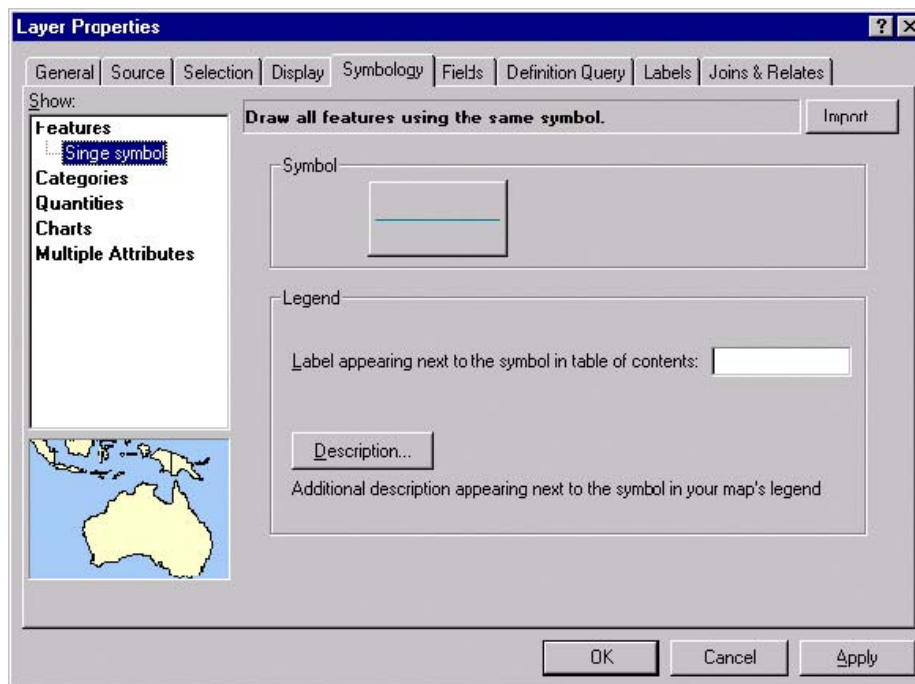


Σύμβολα

Η επιλογή των συμβόλων μετά την εισαγωγή των δεδομένων από τον χρήστη είναι τυχαία. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα επέμβασης και αλλαγής του συμβόλου, αλλά και του τρόπου κατηγοριοποίησης. Η αρχική εμφάνιση είναι ένα σύμβολο για όλα τα στοιχεία του επιπέδου. Με διπλό πάτημα στο αρχείο από το υπόμνημα, εμφανίζεται η φόρμα ιδιοτήτων του επιπέδου (Layer Properties). Οι ιδιότητες αναφέρονται κυρίως στον τρόπο εμφάνισης, και στα αρχεία που συνδέονται με τη βάση του επιπέδου. Από το Symbology, διακρίνουμε τους τρόπους που παρέχει το σύστημα για να εμφανίσουμε τα στοιχεία του επιπέδου. Εκτός από τα σύμβολα, καθορίζονται και τα συνοδευτικά σχόλια για το υπόμνημα. Με τον τρόπο αυτό όταν μεταβεί ο χρήστης στην χαρτοσύνθεση, το υπόμνημα θα σχηματιστεί αυτόματα.

Τρόποι εμφάνισης

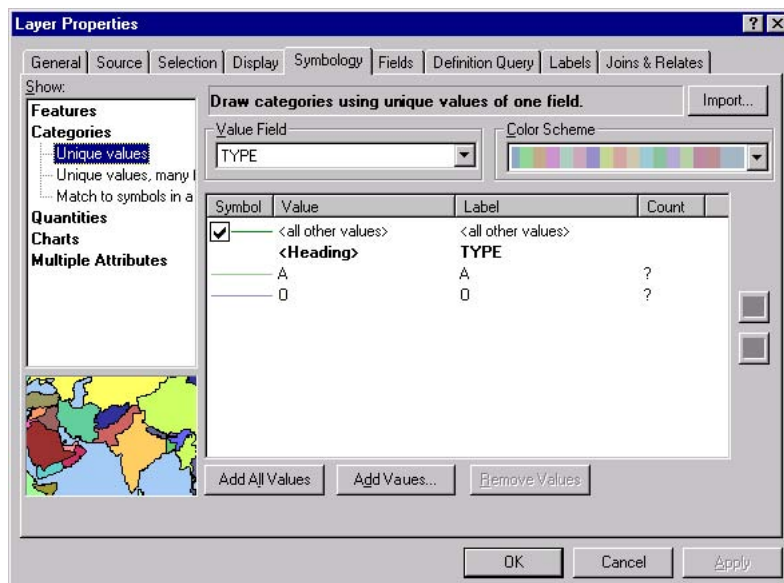
Στην φόρμα Layer Properties > Symbology, παρουσιάζονται στο παράθυρο Show οι τρόποι που παρέχονται από το σύστημα για να εμφανίσει τα δεδομένα. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι η απεικόνιση των δεδομένων αποτελεί στιγμιότυπο της βάσης δηλαδή παρουσιάζεται η βάση από συγκεκριμένη «οπτική».



Υπάρχουν πέντε τρόποι παρουσίασης:

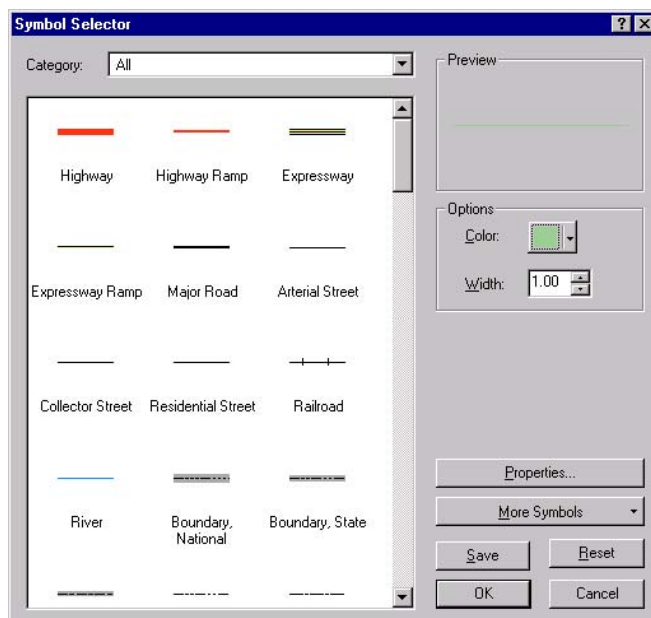
Features	Single symbol	Αντιστοιχία ενός συμβόλου σε όλα τα στοιχεία του επιπέδου.
Categories	Unique values Unique values, many fields Match to symbols in a style	Αντιστοιχία ενός συμβόλου σε κάθε κατηγορία των στοιχείων του επιπέδου.
Quantities	Graduated colors Graduated symbols Proportional symbols	
Charts	Pie Bar/column Stacked	
Multiple Attributes	Quantity by category	

Επιλέξτε **Categories**>Unique values. Στο Value Field επιλέξτε το πεδίο από την βάση που επιθυμείτε και μετά πατήστε το κουμπί Add All Values. Με OK, κλείστε την φόρμα.



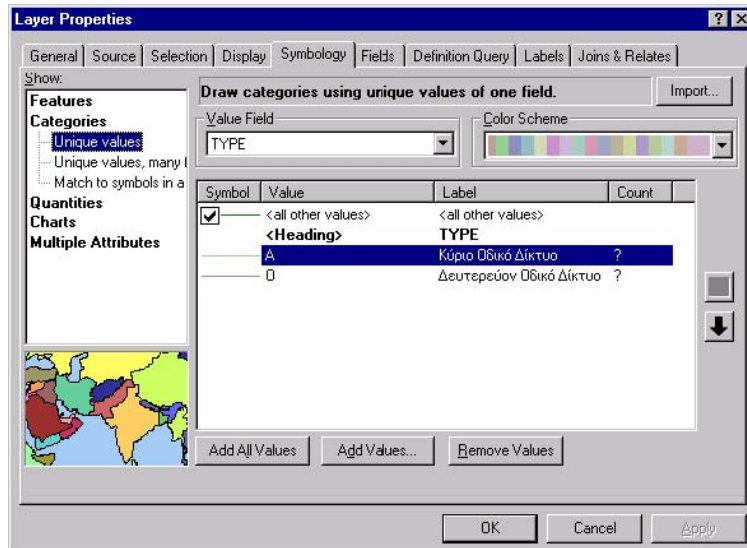
Επιλογή Συμβόλων

Και εδώ η επιλογή των συμβόλων για τις κατηγορίες είναι τυχαία. Για να γίνει αλλαγή των συμβόλων, υπάρχουν δύο δυνατότητες. Είτε από το υπόμνημα με διπλό πάτημα πάνω στο σύμβολο, είτε από την φόρμα Layer Properties, υπόμνημα με διπλό πάτημα πάνω στο σύμβολο. Και στις δύο περιπτώσεις, ενεργοποιείται το Symbol Selector για να επιλεγθεί το σύμβολο που κρίνεται κατάλληλο.

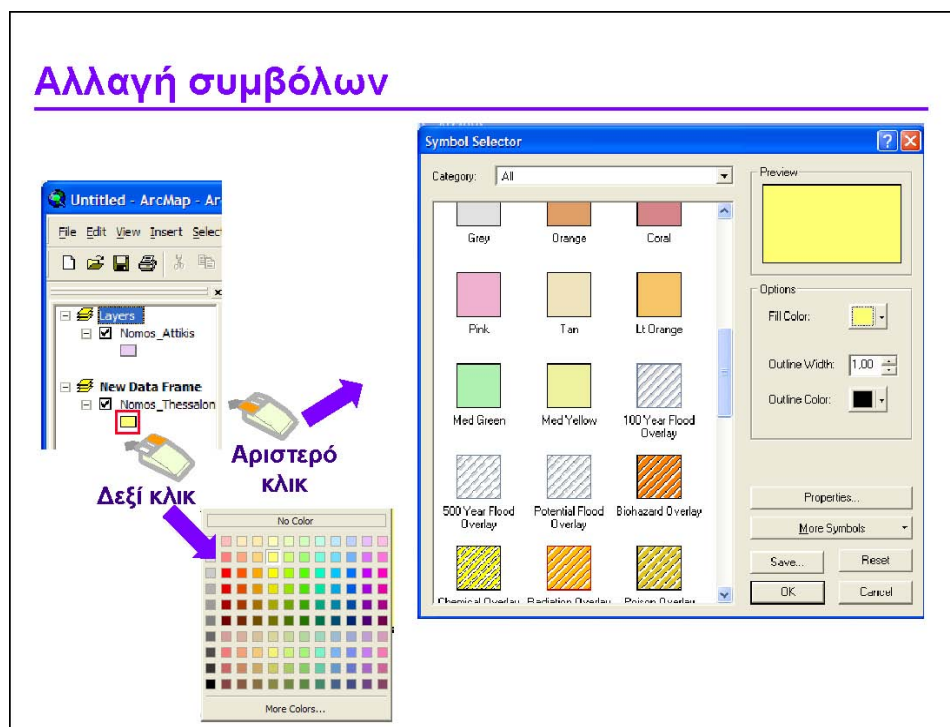


Σχόλια Υπομνήματος

Τα σχόλια αναφέρονται σε κάθε κατηγορία και επεξηγούν τους κωδικούς που βρίσκονται καταχωρημένοι στη βάση. Έτσι, η ανάγνωση του χάρτη, είτε σε ψηφιακή μορφή από την οθόνη του υπολογιστή είτε σε αναλογική μορφή (εκτυπωμένος χάρτης), γίνεται ευκολότερη. Τα σχόλια υπομνήματος μπορούν να καταχωρηθούν άμεσα από το υπόμνημα του ArcMap, με διπλό πάτημα στο υπόμνημα πάνω στην περιγραφή, ή από την φόρμα Layer Properties και τη στήλη Label.

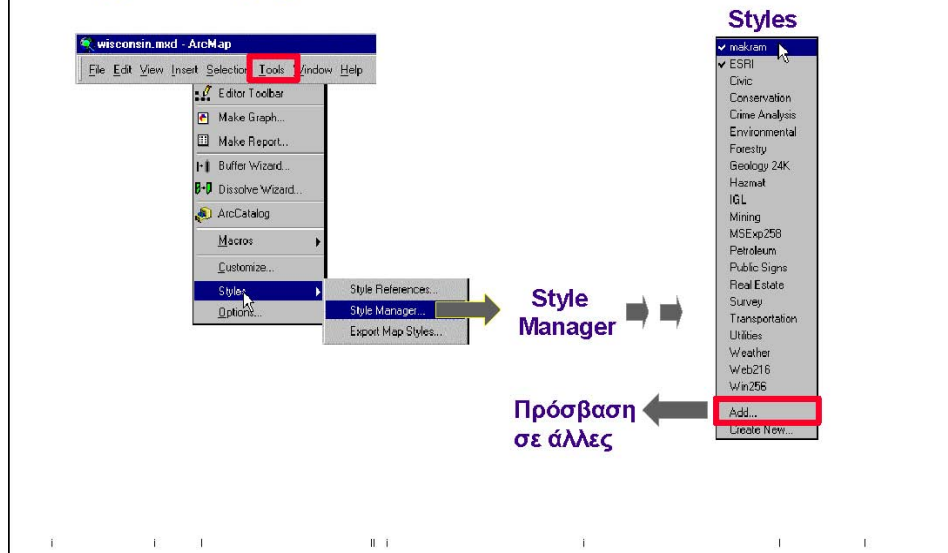


Για αλλαγή συμβόλων συμβουλευτείτε τις καρτέλες που ακολουθούν:



Συμβολοσειρές

◆ Συμβολοσειρές



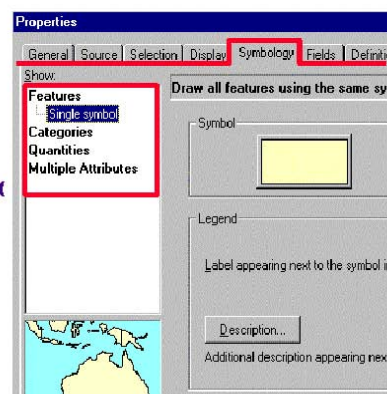
Σύμβολα στον ArcMap

◆ Ποιοτική

- ◆ Στοιχεία (single symbol)
- ◆ Κατηγορίες (unique values, match to symbols in a style)

◆ Ποσοτική

- ◆ Quantities (Διαβαθμισμένα χρώματα ή σύμβολα, proportional symbols)
- ◆ Πολλαπλά attributes (quantity ανά κατηγορία)



Ποιοτική διαφοροποίηση

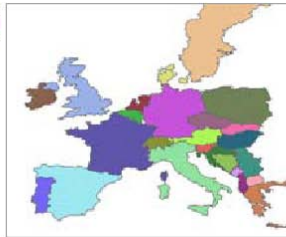
◆ Single symbol (μοναδικό σύμβολο)

Features
Single symbol
Categories
Quantities
Multiple Attributes



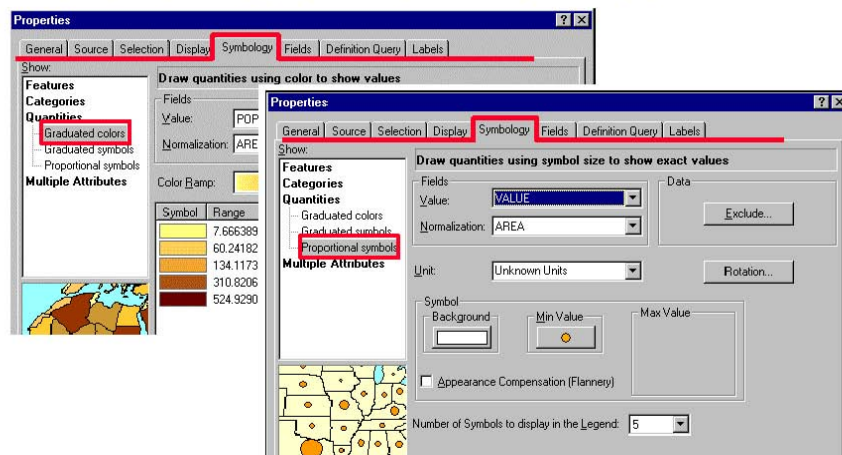
◆ Multiple symbols (πολλαπλά σύμβολα)

Features
Categories
Unique values
Unique values, many fields
Match to symbol in a style
Quantities
Multiple Attributes



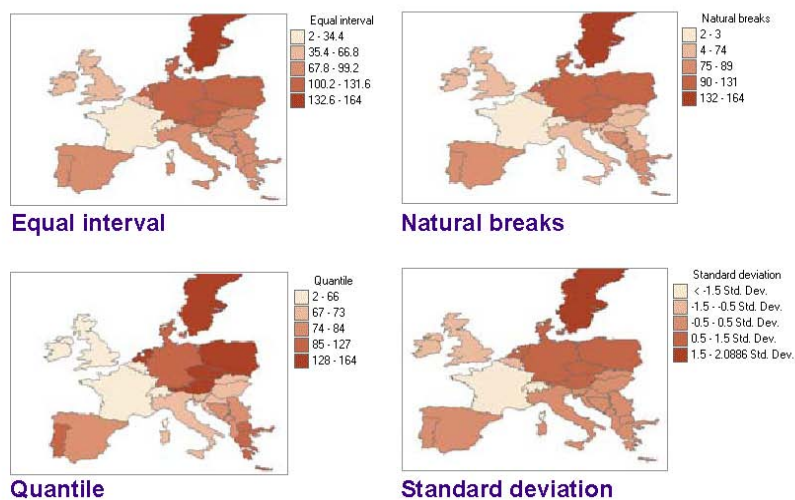
Ποσοτικοί χάρτες

◆ Διαβαθμισμένα χρώματα ή αναλογικά σύμβολα



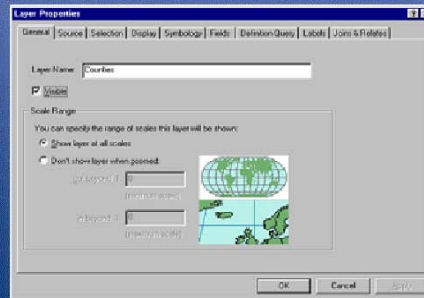
Κατηγοριοποίηση μετά τα σύμβολα

◆ Διαφοροποίηση κατηγοριών



Ιδιότητες του Layer

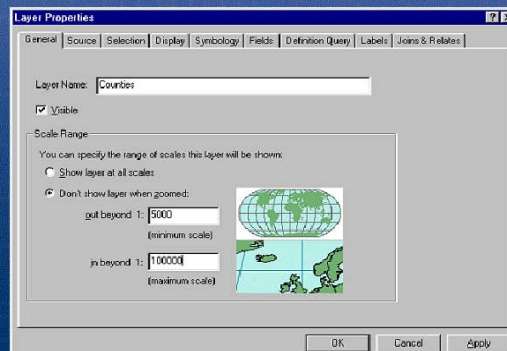
- General
- Source
- Selection
- Display
- Symbology
- Visibility
- Fields
- Definition query
- Labels
- Joins and relates



Ιδιότητες Layer Ορίζοντας την Κλίμακα Εμφάνισης

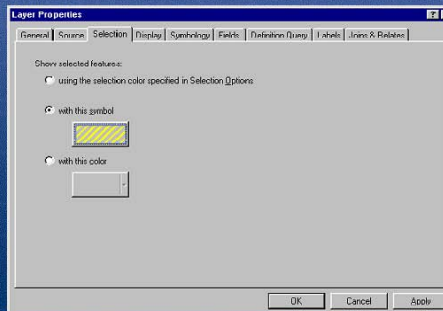
- Minimum κλίμακα εμφάνισης
- Maximum κλίμακα εμφάνισης

Ορατή κλίμακα



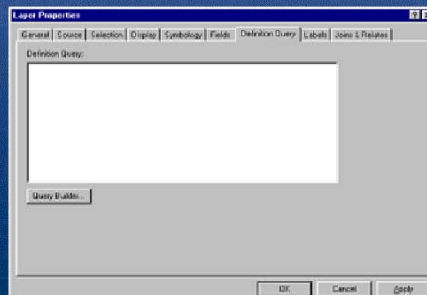
Ιδιότητες Layer Selection (Επιλογή)

- Default
- Σύμβολο επιλογής
- Χρώμα επιλογής



Ιδιότητες Layer Definition Query

- Δημιουργία ερωτήματος
- Εμφανίζει μόνο τα στοιχεία που ικανοποιούν το ερώτημα
- Δεν επηρεάζονται τα δεδομένα (source)



Επιλογές Ετικετοποίησης

- **Ετικέτες**
 - Εμφανίζονται on-the-fly
 - Αποθηκεύονται ως ιδιότητα του layer
- **Annotation (Ονοματολογία)**
 - Αποθηκεύεται ως στοιχείο (feature)
 - Αποθηκεύεται ξεχωριστά από την source feature class
 - Graphics layer
 - Geodatabase



Η Διαχείριση των Πινάκων

Πίνακες στον ArcMap

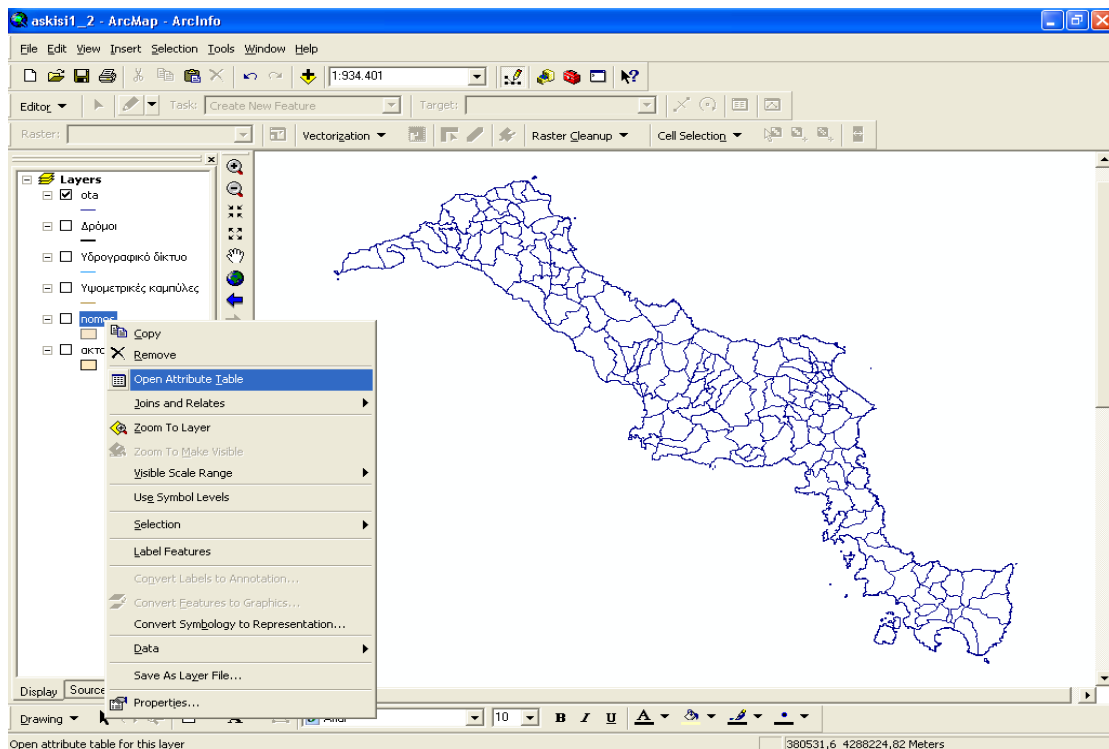
Το ArcGIS υποστηρίζει τη χρήση πολλαπλών μορφών για την αποθήκευση και τη διαχείριση της πληροφορίας των πινάκων. Κάθε μία από τις αρχικές χωρικές μορφές του ArcInfo έχει τη δική της μορφή. Τα Coverages χρησιμοποιούν μορφοποιημένους πίνακες INFO. Τα shapefiles αποθηκεύουν τις ιδιότητές τους σε dBase (dbf) μορφή. Τέλος, οι geodatabases βασίζονται στη μορφή της υποστηρικτικής τους RDBMS (π.χ., Access ή Oracle).

Η απόφαση σχετικά με την κατάλληλη μορφή για την αποθήκευση των αποδιδόμενων πληροφοριών είναι ένα σημαντικό μέρος της σχεδίασης βάσεων δεδομένων και μπορεί να έχει επιπτώσεις στο πόσο αποτελεσματικά μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στις πληροφορίες των πινάκων. Για να διευκολυνθεί η διανομή των δεδομένων με διαφορετική μορφή, το ArcGIS περιέχει εργαλεία που εκτελούν τις μετατροπές μεταξύ των διάφορων μορφών πινάκων.

Στο ArcGIS οι πληροφορίες σε έναν πίνακα συνδέονται γενικά με χωρικά δεδομένα. Βέβαια υπάρχει δυνατότητα στον ArcMap να ανοίξουμε και πίνακες, ανεξάρτητους από χωρικά δεδομένα π.χ. στατιστικά δεδομένα, πίνακες από το Excel κ.λ.π.

Τα πεδία (στήλες) του πίνακα μπορούν να αποθηκεύουν διαφόρων τύπων δεδομένα όπως ημερομηνίες, αριθμούς και κείμενα με διαφορετική μορφή π.χ. ημερομηνίες ως dd/mm/yy, mm/dd/yyyy, ή dd/mm/yyyy/hh:mm:ss (mm=μήνας, dd=ημερομηνία, yyyy=έτος, hh=ώρα, mm=λεπτά, ss=δευτερόλεπτα) και σαν (short integer, long integer, float, double, text, date και blob). Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι η επιλογή του καλύτερου τύπου πεδίου, για τις τιμές που πρόκειται να αποθηκευτούν, είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι όχι μόνο κάνει εύκολη τη διαχείριση των δεδομένων μας π.χ. δυνατότητα υπολογισμών, αλλά και μικραίνει τον όγκο των δεδομένων μας.

Ο Πίνακας του κάθε αρχείου στο ArcMap του ArcGIS ανοίγει αν πάμε επάνω στο αρχείο τον κέρσορα και κάνουμε δεξί κλικ, οπότε στο αναδυόμενο menu επιλέγουμε το Open Attribute Table (Εικόνα1).



Εικόνα 1

Εμφανίζεται λοιπόν ο πίνακας με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (Attributes) του θέματος νομος όπως βλέπεται και στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα2). Τα πεδία FID και Shape που βλέπουμε σε κάθε πίνακα δημιουργούνται αυτόματα από το ArcGis.

Attributes of nomos

FID	Shape *	OBJECTID	A_NOMOS	NOMOS	PERIFEREIA	Hectares	Shape_Leng	Shape_Area
0	Polygon	4253	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	5,370779	1260,422339	53707,793162
1	Polygon	4254	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,813244	402,94805	8132,438159
2	Polygon	4255	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,340329	253,027153	3403,289014
3	Polygon	4258	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,767871	367,065289	7678,706434
4	Polygon	4259	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,959868	382,473941	9598,678936
5	Polygon	3105	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	3,989957	859,886046	39899,571319
6	Polygon	3108	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	2,040644	581,889872	20406,438588
7	Polygon	3114	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	4,920848	823,301882	49208,480722
8	Polygon	3117	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	195,745523	7548,24032	1957455,23376
9	Polygon	3132	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	3,951018	1148,254063	39510,181795
10	Polygon	3138	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	5,169577	1085,86767	51695,772588
11	Polygon	3142	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	3,100038	675,671816	31000,3778
12	Polygon	4204	56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,004473	120,313420	044,715342

Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 99 Selected) Options

Εικόνα 2

Παρατηρούμε ότι ο πίνακας είναι ίδιος με τους πίνακες της Access μόνο που εδώ έχει επιπλέον και τις εμφανιζόμενες στην παρακάτω εικόνα επιλογές (Selected και Options) (Το πεδίο FID είναι το πρωτεύον κλειδί)

56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	3,100038	675,671816	31000,3778
56	ΕΥΒΟΙΑΣ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,004473	120,313420	044,715342

Show: All Selected Records (0 out of 99 Selected) Options

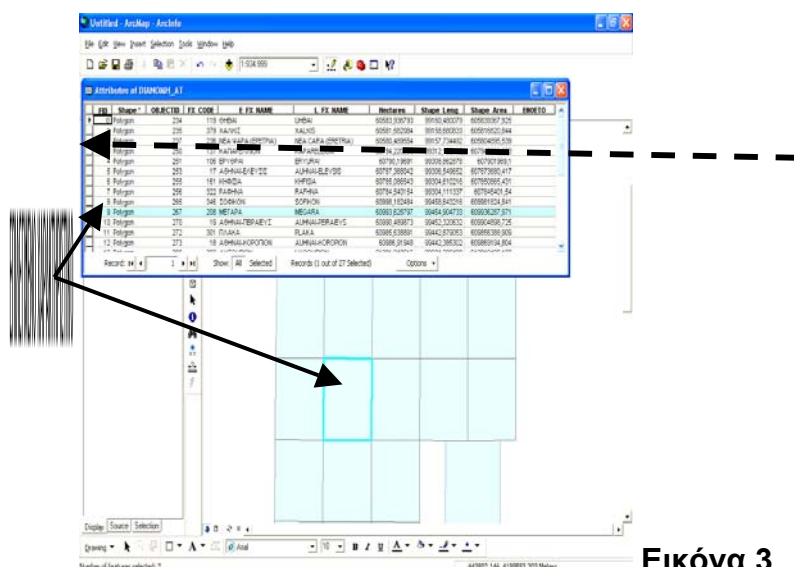
Στους πίνακες, κάθε γραμμή (record) αντιστοιχεί (περιγράφει) και ένα χαρακτηριστικό (feature) στο χάρτη. Έτσι επιλέγοντας ένα χαρακτηριστικό στο χάρτη (η επιλογή γίνεται με το εργαλείο Select Features – είναι αυτό που δείχνει το βέλος

στην εργαλειοθήκη Tools)

επιλέγεται και η αντίστοιχη εγγραφή (γραμμή) του πίνακα και αντιστρόφως (Στον πίνακα η επιλογή γίνεται με αριστερό κλικ στην γκρι ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ από το πρώτο πεδίο του πίνακα (Εικόνα3).

Μπορούμε να επιλέξουμε στον πίνακα πολλές συνεχόμενες εγγραφές συγχρόνως κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και τραβώντας το προς τα κάτω πάνω στην γκρι περιοχή. Εναλλακτικά, συνεχόμενες εγγραφές μπορούμε να επιλέξουμε με κλικ στην πρώτη και με πατημένο το πλήκτρο Shift κάνουμε κλικ στην τελευταία.

Για μη συνεχόμενες εγγραφές πατάμε κλικ στις εγγραφές που θέλουμε, έχοντας πάντα πατημένο – κρατημένο το πλήκτρο Ctrl.



Εικόνα 3

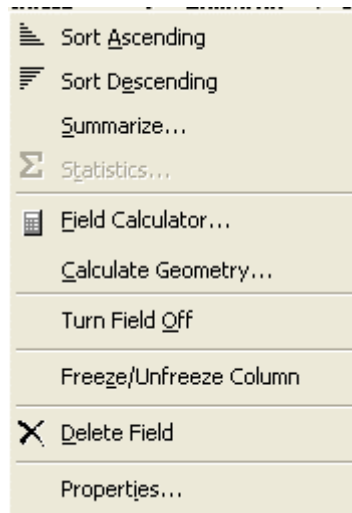
Παρατηρούμε ότι με την επιλογή που κάναμε, στο κάτω μέρος του πίνακα έχουν αναγραφεί κάποιες βοηθητικές πληροφορίες.



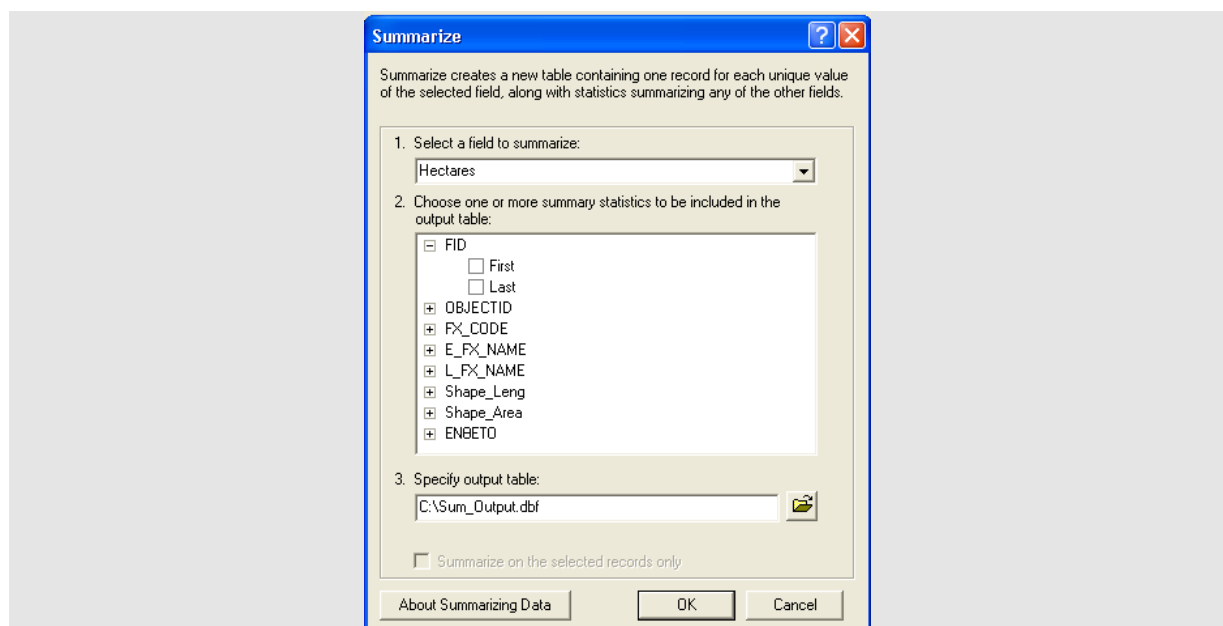
Διαχείριση πινάκων

Το ArcGIS μπορεί να εκτελέσει πολλές λειτουργίες πινάκων. Με δεξί κλικ στον τίτλο κάθε πεδίου εμφανίζεται το menu της Εικόνα4 όπου μπορούμε να κάνουμε:

- Sort: ταξινόμηση αύξουσα ή φθίνουσα,
- Summarize: σύνοψη σε νέο αρχείο των τιμών του πεδίου και με δυνατότητα στατιστικών δεδομένων άλλου πεδίου (Η λειτουργία της σύνοψης είναι άμεσα κατανοήσιμη από το παράδειγμα που δείχνει το παράθυρο που εμφανίζεται αν κάνουμε κλικ στο κουμπί About summarizing data (Εικόνα 5)



Εικόνα 4



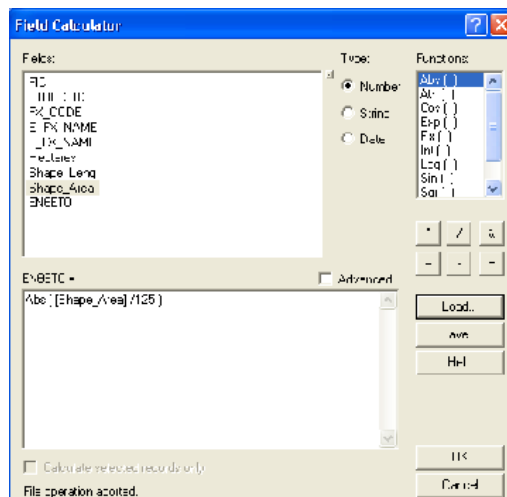
Εικόνα 5

γ). Statistics: στατιστικά και ιστόγραμμα συχνότητας του επιλεγμένου πεδίου (για τα αριθμητικά πεδία μόνο),

δ). Field Calculator: υπολογισμό τιμών απ' ευθείας από τον πίνακα απόδοσης χαρακτηριστικών σε πεδίο με απλούς υπολογισμούς και πολύπλοκες λογικές εκφράσεις, αλφαριθμητικές πράξεις και με συμμετοχή στους υπολογισμούς και των άλλων πεδίων του πίνακα αν θέλουμε (Εικόνα6).

ε). Calculate Geometry: υπολογισμό γεωμετρικών δεδομένων (εξαιρούνται αυτά τα πεδία που διαχειρίζεται το ArcGis π.χ.id)

Προσοχή: σε κατάσταση επεξεργασίας (υπολογισμού τιμών πεδίου του πίνακα), δεν έχουμε τη δυνατότητα να αναιρέσουμε την ενέργειά μας αν συμβεί κάποιο λάθος.

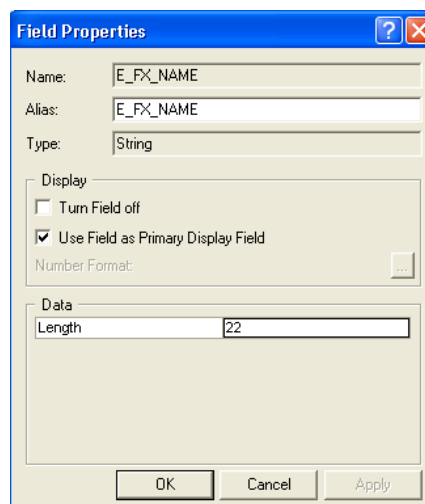


Εικόνα 6

- στ). Turn Field Off: απόκρυψη πεδίου του πίνακα
- ζ). Freeze/Unfreeze Column: πάγωμα / ξεπάγωμα πεδίου
- η). Delete Field: διαγραφή πεδίου του πίνακα

ΠΡΟΣΟΧΗ: Δεν υπάρχει λειτουργία αναίρεσης διαγραφής πεδίου στον ArcMap και αν πατήσουμε OK στο παράθυρο που μας ζητά επιβεβαίωση (Confirm Delete Field) γίνεται η διαγραφή και δε θα μπορούμε να ανακτήσουμε οποιαδήποτε χαμένη πληροφορία.

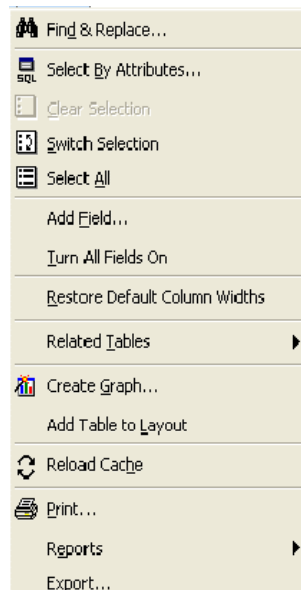
θ). Properties: ιδιότητες του πεδίου όπου μπορούμε να αλλάξουμε το όνομα που θα εμφανίζεται στο πεδίο του πίνακα (Εικόνα7 - Alias:)



Εικόνα 7

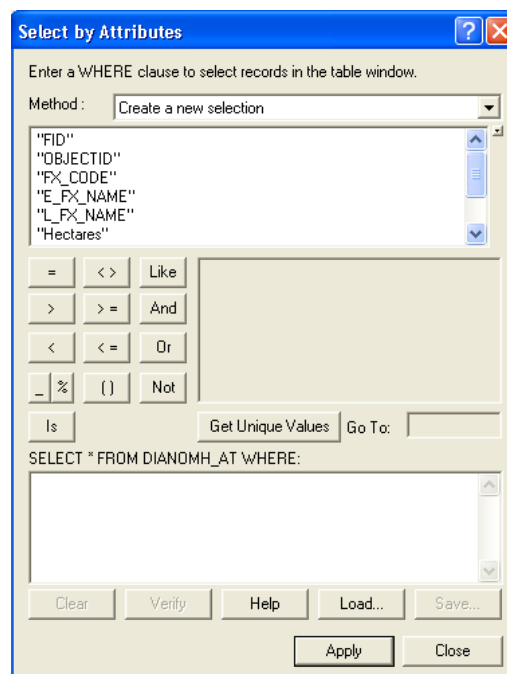
Στο ArcMap, μπορούμε να προσθέσουμε πεδία και να προσθέσουμε νέες ή να επεξεργαστούμε τις ήδη υπάρχουσες τιμές των εγγραφών των πινάκων. Αν πατήσουμε το κουμπί Options εμφανίζεται παράθυρο (Εικόνα8) με την βοήθεια του οποίου μπορούμε:

- Find & Replace: να βρούμε και να αντικαταστήσουμε, αν χρειάζεται, τιμές σε επιλεγμένο πεδίο ή σε όλα τα πεδία του πίνακα



Εικόνα 8

- **Select By Attributes:** επιλογή / αποεπιλογή με βάσει κριτήρια που εμείς θέτουμε (ερώτημα) στο παράθυρο της εικόνας9 ώστε να ικανοποιούν κάποιες προϋποθέσεις. (Η μέθοδος επιλογής διαφέρει και μπορεί να γίνει όχι μόνο σαν νέα επιλογή αλλά και σαν επιλογή μέσα από την προηγούμενη επιλογή, προσθήκη επιλεγμένων στα ήδη επιλεγμένα της προηγούμενης επιλογής, ή τέλος αποεπιλογή από την προηγούμενη-ες επιλογή-ες). Το παράθυρο δίνει και άλλες επιλογές όπως εμφάνιση τιμών του πεδίου που επιλέγουμε, «φόρτωμα» ήδη υπάρχουσας επιλογής- ερώτησης που αποθηκεύτηκε προηγουμένως, αποθήκευση ερώτησης – επιλογής κριτηρίων κ.λ.π

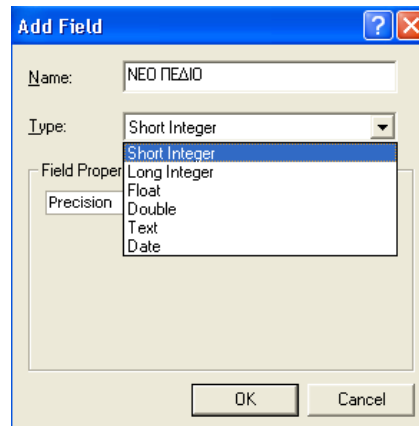


Εικόνα 9

- **Clear Selection:** Αποεπιλογή των επιλεγμένων γραμμών (records) του πίνακα
- **Switch Selection:** αντιστροφή της επιλογής
- **Select All:** επιλογή όλων των εγγραφών του πίνακα
- **Add Field:** Προσθήκη νέου πεδίου με

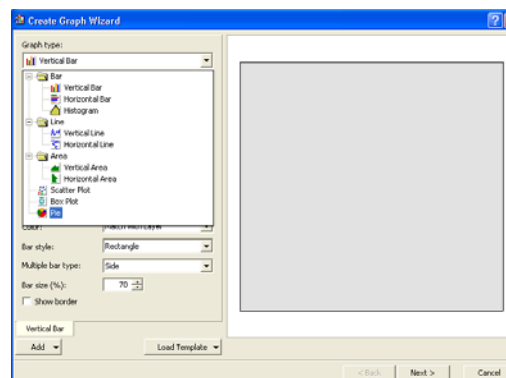
ορισμό της μορφής του (όχι όμως κατά τη διάρκεια μίας διαδικασίας editing) (Εικόνα10)

- Turn All fields On/Off
- Restore Default Column Widths: με βάση το μήκος του πεδίου (όπως ορίστηκε κατά την δημιουργία του σε χαρακτήρες)



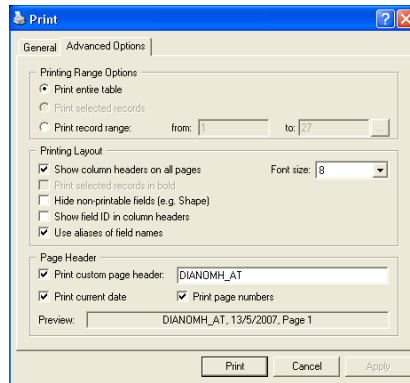
Εικόνα 10

- Related Tables: πίνακες που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο πίνακα (αν πριν έχουμε «τρέξει» το Join & Relates)
- Create Graph: δημιουργία διαφόρων ειδών γραφικά με την βοήθεια οδηγού (Εικόνα11 περισσότερα αναφέρονται παρακάτω στο Κεφάλαιο Γραφήματα)



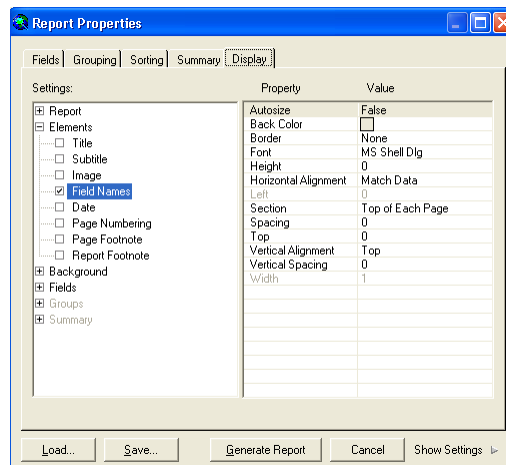
Εικόνα 11

- Add Table to Layout: για να προστεθεί ο πίνακας στο προς εκτύπωση τελικό προϊόν (Hardcopy).
- Reload Cache: ξαναδιαβάζει την εγγραφή (Record) από τον δίσκο
- Print: εκτυπώνει τον πίνακα με δυνατότητα επιλογής από το αναδυόμενο menu στην καρτέλα Advanced Options συγκεκριμένων συνεχόμενων πεδίων, εμφάνιση τίτλων πεδίων, τίτλο πίνακα, αριθμό σελίδας κ.λ.π (Εικόνα12)

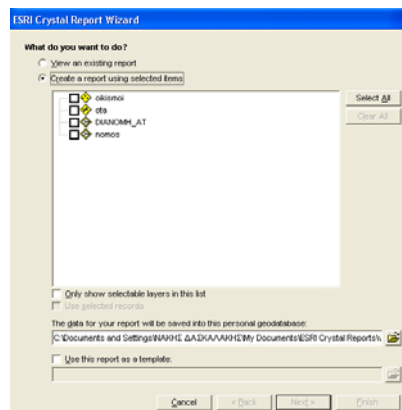


Εικόνα 12

Create Report: η αναφορά μπορεί να είναι από απλή (που δεν είναι ελλιπής όπως προδιαθέτει ο τίτλος), με διάφορες επιλογές που αποτυπώνουμε στις καρτέλες που περιέχονται (Create Report Εικόνα 13), μέχρι πολυσύνθετη (Crystal Report Wizard), όπου με την βοήθεια του οδηγού που εμφανίζεται, δημιουργούμε και αποθηκεύουμε αξιοζήλευτα θεαματικά



Εικόνα 13



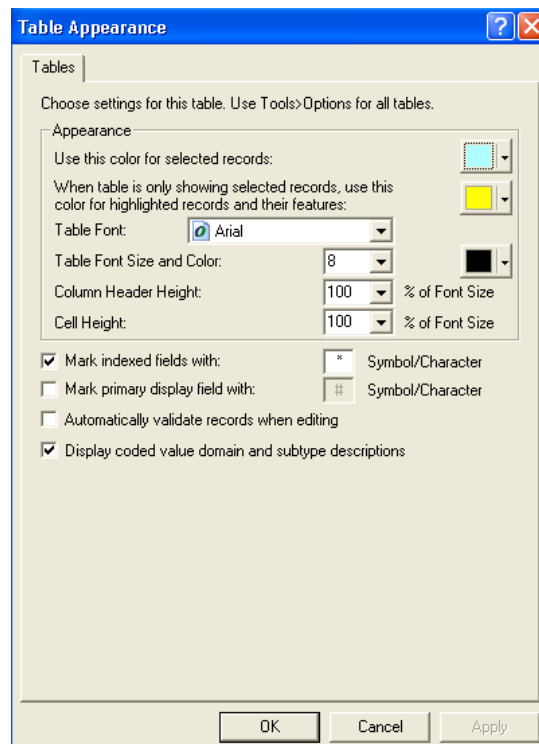
Εικόνα 14

επαγγελματικά αποτελέσματα στο αναδυόμενο παράθυρο (Εικόνα14 - περισσότερα αναφέρονται παρακάτω στο Κεφάλαιο Αναφορές)

- Εξορτ: εξαγωγή – αποθήκευση πίνακα με δυνατότητα επιλογής σε διαφορετική μορφή, του συνόλου ή προεπιλεγμένων πεδίων του πίνακα

Appearance: μπορούμε με την βοήθεια του αναδυομένου παραθύρου να καθορίσουμε – αλλάξουμε την εμφάνιση του πίνακα στον ArcMap ως προς τα χαρακτηριστικά που μας εμφανίζει π.χ.

- είδος γραμματοσειράς, μέγεθος κ.λ.π. (Εικόνα15)



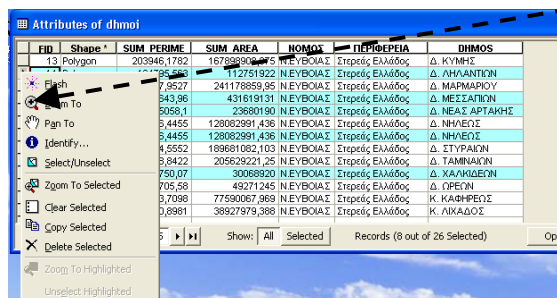
Εικόνα 15

Επισήμανση: Σε οποιοδήποτε σημείο – εντολή πατώντας συγχρόνως Shift και F1 μας δίνεται βοήθεια για το τι κάνει το κουμπί – εντολή (What's This).

Προσοχή: Αν έχουμε επιλεγμένο πεδίο (Field) ή γραμμές (Records) στον πίνακα που εργαζόμαστε, οι ενέργειες που κάνουμε π.χ. Calculate γίνονται μόνο στα επιλεγμένα κελιά.

Μπορούμε με δεξί κλικ σε οποιαδήποτε κελί του πίνακα να κάνουμε αποκοπή (Cut), αντιγραφή (Copy), επικόλληση (Paste) και διαγραφή (Delete) της τιμής του σε οποιοδήποτε άλλο κελί ή ακόμα και σε άλλο πρόγραμμα εκτός ArcGis.

Τέλος θα πρέπει να σημειώσουμε τις ευκολίες που μας δίνει το menu που αναδύεται αν κάνουμε δεξί κλικ στην γκρι ζώνη του πίνακα (βέλος) (Εικόνα16).



Εικόνα 16

Τα πεδία στους πίνακες μπορούμε να τα μεγαλώσουμε ή να τα μικρύνουμε σε πλάτος ως εξής: Πηγαίνουμε τον κέρσορα στη διαχωριστική γραμμή μεταξύ των

Γενικά

Attributes of aliskami

Attribute	MON 1991	PRAGM 1991	PRAGM 1991
Αλίσκαμι	1218	1012	1298
Αλίσκαμι	331	268	328
Αλίσκαμι	40	440	130
Αλίσκαμι	1210	1122	1229
Αλίσκαμι	26	60	27
Αλίσκαμι	954	1086	1017
Αλίσκαμι	1077	2522	1707
Αλίσκαμι	301	426	451
Αλίσκαμι	301	1102	121
Αλίσκαμι	794	690	797
Αλίσκαμι	27	63	67
Αλίσκαμι	606	626	629

Attributes of ptopog1

Attribute	MON 1991	PRAGM 1991	PRAGM 1991
Αλίσκαμι	1218	1012	1298
Αλίσκαμι	331	268	328
Αλίσκαμι	40	440	130
Αλίσκαμι	1210	1122	1229
Αλίσκαμι	26	60	27
Αλίσκαμι	954	1086	1017
Αλίσκαμι	1077	2522	1707
Αλίσκαμι	301	426	451
Αλίσκαμι	301	1102	121
Αλίσκαμι	794	690	797
Αλίσκαμι	27	63	67
Αλίσκαμι	606	626	629

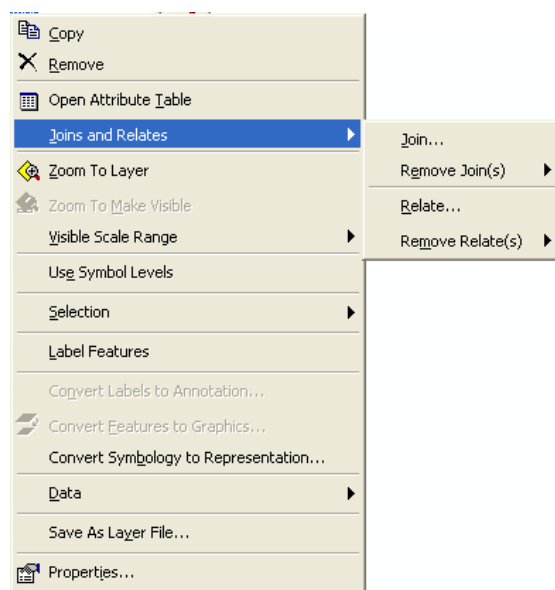
Εικόνα 17

τους. Η γνώση του τύπου της σχέσης που συνδέει τις μεμονωμένες τιμές των εγγραφών των πινάκων, αποτρέπει πιθανά λάθη μη συσχέτισης κάποιων εκ των εγγραφών. Οι τύποι σχέσεων των εγγραφών (πρέπει να γνωρίζουμε την σχέση πριν κάνουμε οποιαδήποτε ενέργεια.) μπορεί να είναι: ένα προς ένα, ένα προς πολλά, πολλά προς ένα και πολλά προς πολλά και Παραδείγματος χάριν, αν έχουμε μία συσχέτιση ένα προς πολλά και συνδέσουμε τους πίνακες σα να πρόκειται για ένα προς ένα συσχέτιση, παραλείπουμε χρήσιμες πληροφορίες από το συνδεδεμένο πίνακα, αφού οι ένα προς ένα αναζητήσεις εγγραφών σταματούν να ψάχνουν για περισσότερες αντιστοιχίες μόλις βρίσκουν την πρώτη. Μπορούμε να αποφύγουμε τέτοια προβλήματα με τις στρατηγικές διαχείρισης βάσεων δεδομένων πινάκων.. Διαβάστε τις σχετικές αναφορές για τη διαχείριση πινάκων στην online τεκμηρίωση αν χρειάζεστε βοήθεια.

Συχνά τα χαρακτηριστικά ενός πίνακα μπορούν να αποδοθούν με διάφορους τρόπους, οπότε οι περισσότερες οδηγίες σχεδιασμού βάσεων δεδομένων προτρέπουν την οργάνωση της βάσης δεδομένων μας σε πολλαπλούς πίνακες, καθένας εκ των οποίων θα εστιάζει πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα, αντί για έναν μεγάλο πίνακα που θα περιέχει όλα τα απαραίτητα πεδία. Το εν λόγω σχέδιο αποτρέπει την ύπαρξη διπλά εγγεγραμμένων πληροφοριών στη βάση δεδομένων, καθώς αποθηκεύουμε τις πληροφορίες μόνο μια φορά σε έναν πίνακα. Κατόπιν, οι πίνακες μπορούν να συνδεθούν, οπότε, όταν χρειαζόμαστε πληροφορίες που δεν είναι στον τρέχοντα πίνακα, να μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε αυτές από έναν συνδεδεμένο πίνακα.

Join και relate

Το ArcMap παρέχει δύο μεθόδους για τη συσχέτιση δεδομένων που είναι αποθηκευμένα σε πίνακες με γεωγραφικά χαρακτηριστικά: join και relate, (Η ενεργοποίηση τους γίνεται αν πατήσουμε δεξί κλικ στο θέμα οπότε εμφανίζεται menu στο οποίο επιλέγουμε Join and Relate και μετά Join ή Relate ανάλογα με το τι θέλουμε. (Εικόνα18) Όταν ενώνουμε δύο πίνακες (join), επισυνάπτουμε τις ιδιότητες από τον έναν πάνω στον άλλο, με βάση ένα πεδίο κοινό και για τους δύο πίνακες. Όταν συσχετίζουμε πίνακες (relate), καθορίζουμε μία σχέση μεταξύ των δύο πινάκων επίσης βασισμένη σε ένα κοινό πεδίο αλλά δεν επισυνάπτουμε



Εικόνα 18

τις ιδιότητες του ενός στον άλλο. Αντ' αυτού, μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στα σχετικά δεδομένα όταν αυτό είναι απαραίτητο.

Ενώνουμε δύο πίνακες όταν τα δεδομένα τους έχουν σχέση ένα προς ένα ή πολλά προς ένα (π.χ., έχουμε ένα αρχείο που παρουσιάζει θέσεις καταστημάτων και θέλουμε να το ενώσουμε με έναν πίνακα που απεικονίζει τους αριθμούς πωλήσεων του τελευταίου μήνα).

Συσχετίζουμε δύο πίνακες όταν τα δεδομένα τους έχουν μία σχέση ένα προς πολλά ή πολλά προς πολλά (π.χ. σε μία βάση δεδομένων έχουμε πίνακα με αγροτεμάχια και ένα πίνακα με τους ιδιοκτήτες αυτών. Ένα αγροτεμάχιο μπορεί να έχει περισσότερους από έναν ιδιοκτήτες και ένας ιδιοκτήτης μπορεί να είναι κύριος περισσότερων του ενός αγροτεμαχίων).

Τα joins και τα relates ξαναδημιουργούνται αυτόματα δηλαδή επανασυνδέονται όποτε ανοίγουμε τον χάρτη. Αυτό έχει σαν συνέπεια, αν αλλάξουν τα βασικά δεδομένα των πινάκων μας, η εν λόγω αλλαγή απεικονίζεται στο join ή στο relate.

Τα joins λειτουργούν με αρχεία shapefiles, coverages και geodatabases.

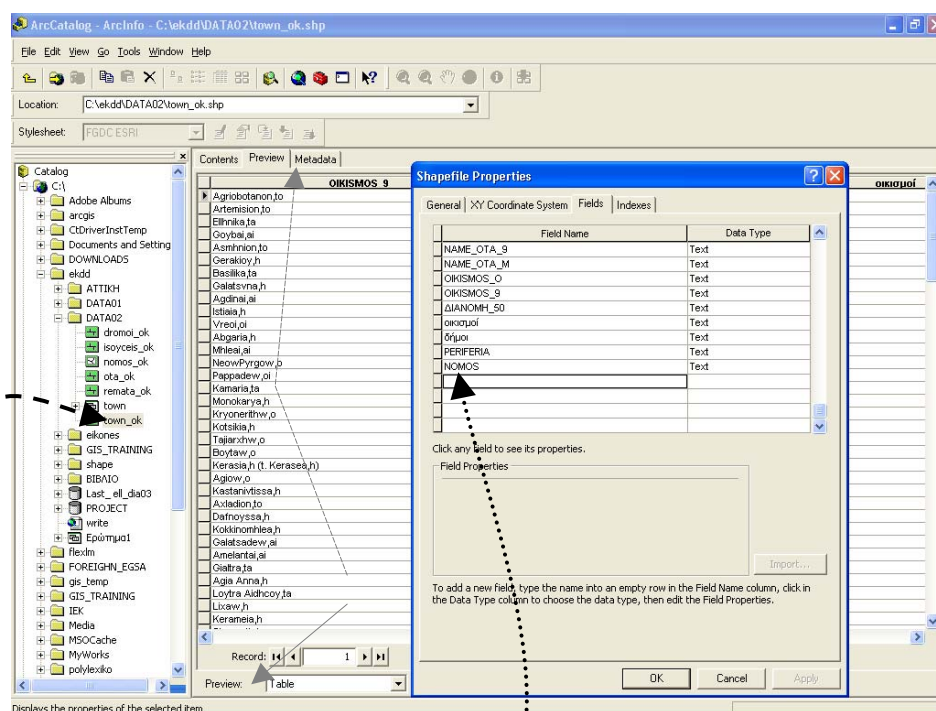
Μόλις συνδεθούν οι πίνακες, μπορούμε να κάνουμε query, συμβολισμό ή ανάλυση του νέου πίνακα με βάση τις τιμές που προέκυψαν από το join ενώ μπορούμε να τους αφαιρέσουμε ή να τους προσθέσουμε όποτε θέλουμε.

Αντίθετα με το join, ένα relate δεν επισυνάπτει τα πεδία ενός πίνακα στον άλλο. Οι δύο πίνακες παραμένουν ως ανεξάρτητες οντότητες στο ArcMap. Το ArcMap αναγνωρίζει πως οι δύο πίνακες είναι συνδεδεμένοι και μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε δεδομένα των συσχετισμένων πινάκων όποτε τα χρειαζόμαστε. Χρησιμοποιούμε το relate αντί για το join όταν υπάρχει σχέση ένα προς πολλά ή πολλά προς πολλά μεταξύ των πινάκων αλλά και όταν πρέπει να διατηρήσουμε την πληροφορία στον συσχετιζόμενο πίνακα ανεξάρτητη από τον πίνακα απόδοσης χαρακτηριστικών.

Εναλλακτικά, μπορούμε να δημιουργήσουμε Join ή Relate πηγαίνοντας από τα Properties του θέματος στην καρτέλα Joins & Relates και με Add στο αντίστοιχο παράθυρο, δίνουμε τα ονόματα των πεδίων με τις κοινές τιμές.

Πίνακες στον ArcCatalog

Στον ArcCatalog μπορούμε να κάνουμε προσθήκη και διαγραφή πεδίων.



Εικόνα 19

Για να προσθέσετε ένα νέο πεδίο σε έναν ήδη υπάρχοντα πίνακα χαρακτηριστικών αρχείου (Attribute Table) στον ArcCatalog (Εικόνα19) πατάμε δεξί κλικ στο θέμα και επιλέγουμε Properties. Μας ανοίγει menu και πάμε στην καρτέλα Fields. Κάνουμε κλικ στο πρώτο κενό κελί (τελευταίο από τα υπάρχοντα) κάτω από το πεδίο Field Name και πληκτρολογούμε το όνομα του καινούργιου πεδίου. Στο πεδίο Data Type, κάνουμε κλικ στο βελάκι οπότε ανοίγει μία λίστα με τους διαθέσιμους τύπους δεδομένων και επιλέγουμε αυτόν που επιθυμούμε ενώ το πλαίσιο του Field Properties ενεργοποιείται και μας επιτρέπει να ορίσουμε επιπρόσθετες ιδιότητες για το νέο πεδίο και φυσικά την τιμή μήκους για το πεδίο. (Αν θέλουμε να δούμε τον πίνακα - και με το νέο πεδίο που προσθέσαμε - πατάμε επάνω

στο θέμα και στην καρτέλα Preview πατάμε στο Preview (κάτω αριστερά) και επιλέγουμε από το αναδυόμενο menu Tables.)

Η διαγραφή πεδίου γίνεται, αν σε Preview Tables, πάμε στο όνομα του πεδίου που θέλουμε να «πετάξουμε» και από το menu που μας ανοίγει, με δεξί κλικ, επιλέξουμε delete.

Οι λειτουργίες Sort, Statistics και Freeze/Unfreeze Column, που εμφανίζονται με δεξί κλικ στο όνομα πεδίου, έχουν την ίδια λειτουργία και στον ArcCatalog όπως και στον ArcMap και αναλύσαμε παραπάνω.

- ΠΡΟΣΟΧΗ: Δεν υπάρχει λειτουργία αναίρεσης στον ArcCatalog και αν πατήσουμε OK στο παράθυρο που μας ζητά επιβεβαίωση (Confirm Delete Field) γίνεται η διαγραφή του πεδίου και δε θα μπορέσουμε να ανακτήσουμε οποιαδήποτε διαγραφμένη πληροφορία.
- Για να μπορέσουμε να κάνουμε προσθήκη ή διαγραφή πεδίου δεν πρέπει να είναι το αρχείο ανοιγμένο στον ArcMap διότι το ArcGIS κλειδώνει το schema κάθε κλάσης στοιχείων που βρίσκεται υπό επεξεργασία (Το ίδιο ισχύει και αντιστρόφως).

Η σχέση μεταξύ των εφαρμογών του ArcGIS είναι η εξής:
Ο ArcCatalog είναι ο επεξεργαστής του schema και το ArcMap είναι ο επεξεργαστής των στοιχείων και των χαρακτηριστικών.

Το ArcMap όπως αναφέραμε μας παρέχει πολλά εργαλεία για την επεξεργασία, τη διαχείριση και τη δημιουργία τιμών των χαρακτηριστικών. Παρ' όλα αυτά, μπορούμε να κάνουμε κάποιες περιορισμένες λειτουργίες επεξεργασίας του schema με το ArcMap π.χ. να προσθέσουμε ένα νέο πεδίο σε έναν πίνακα..

Μία άλλη μέθοδος για να κάνουμε αλλαγές schema στο ArcMap είναι η εξαγωγή δεδομένων.

Το ArcMap μας παρέχει την δυνατότητα της δημιουργίας μίας νέας shapefile ή geodatabase στοιχείων, από όλα ή από επιλεγμένα στοιχεία. Αυτό δημιουργεί απαραίτητα καινούργιο schema, καθώς τα υφιστάμενα χαρακτηριστικά των στοιχείων μεταφέρονται στη νέα κλάση στοιχείων.

Επιλογή χαρακτηριστικών με βάση τις χωρικές τους σχέσεις

Μπορούμε να επιλέξουμε γεωγραφικά χαρακτηριστικά και με την **επιλογή Select By Location** με βάση την σχέση τους στο χώρο με άλλα γεωγραφικά χαρακτηριστικά. Το ArcGIS 9.2 χρησιμοποιεί 11 τύπους σχέσεων για τον σκοπό αυτό και για συνδυασμό μεταξύ σημειακών, γραμμικών και πολυγωνικών θεμάτων. Αναλυτικά οι σχέσεις είναι :

1 Are crossed by the outline of (Διασχίζονται από)

Αυτή η μέθοδος επιλέγει χαρακτηριστικά ενός θέματος που επικαλύπτονται/διασχίζονται από τα χαρακτηριστικά ενός άλλου θέματος, πχ το όριο Ελλάδας-Αλβανίας διασχίζει την επιφάνεια της Μεγάλης Πρέσπας που βρίσκεται πάνω στα σύνορα.

2 Intersect (Τομή)

Η μέθοδος είναι ίδια με την παραπάνω αλλά επιτρέπει και την επιλογή γειτνιαζόντων χαρακτηριστικών πχ δρόμος που διασχίζει μια περιοχή αλλά και δρόμος που γειτνιάζει με την ίδιο περιοχή.

3 Are within a distance of (Βρίσκονται σε απόσταση)

Με αυτή την μέθοδο επιλέγονται τα χαρακτηριστικά που είναι σε συγκεκριμένη απόσταση ή γειτονικά από ένα άλλο χαρακτηριστικά. Πχ. πόσες πόλεις είναι σε ακτίνα 10 km από ένα χωριό (σημεία) ή πόσα πολύγωνα είναι σε απόσταση 0 μέτρων από συγκεκριμένο πολύγωνο (γειτονία).

4 Have their center in (Έχουν το κέντρο τους μέσα)

Αυτή η μέθοδος επιλέγει πολυγωνικά χαρακτηριστικά που έχουν το κέντρο τους μέσα σε πολυγωνικά χαρακτηριστικά ενός άλλου θέματος.

5 Are completely within (Βρίσκονται εντός)

Αυτή η μέθοδος επιλέγει τα χαρακτηριστικά που βρίσκονται εντός των χαρακτηριστικών ενός άλλου θέματος πχ λίμνες που βρίσκονται εντός των ορίων ενός νομού.

6 Completely contain

Αυτή η μέθοδος είναι η αντίστροφη της προηγούμενης και επιλέγει τα χαρακτηριστικά ενός θέματος που περιέχουν επιλεγμένα χαρακτηριστικά από ένα άλλο θέμα (σημεία, γραμμές , πολύγωνα).

7 Share a line segment with (Μοιράζονται ένα κοινό τμήμα)

Αυτή η μέθοδος επιλέγει χαρακτηριστικά ενός θέματος που έχουν ένα κοινό τμήμα (γραμμή, κορυφή γραμμής ή κόμβο) με ενός άλλου θέματος.

8 Are identical to (Είναι ταυτόσημα με)

Η μέθοδος αυτή επιλέγει ένα χαρακτηριστικό που έχει την ίδια γεωμετρία με ένα χαρακτηριστικό από άλλο θέμα και πρέπει και τα δυο θέματα να είναι του ίδιου τύπου πχ πολυγωνικό με πολυγωνικό.

9 Contain (Περιέχουν)

Η μέθοδος αυτή είναι όμοια με την 6) και επιπρόσθετα επιτρέπει τα όρια των 2 θεμάτων να έχουν σημείο επαφής πχ η επιφάνεια ενός δάσους περιέχει μια λίμνη και τα όριά τους εφάπτονται.

10 Are contained by (Περιέχονται από)

Η μέθοδος αυτή είναι όμοια με την 5) με την προσθήκη πάλι ότι τα όρια των 2 θεμάτων μπορεί να εφάπτονται.

11 Touch the boundary of (Αγγίζουν το όριο του)

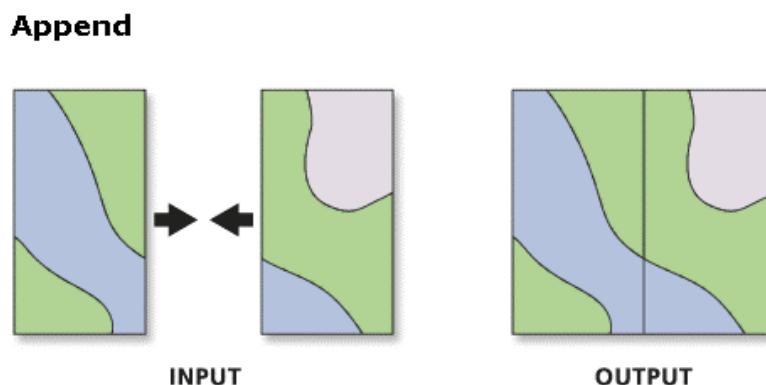
Με την μέθοδο αυτή επιλέγονται τα χαρακτηριστικά από ένα θέμα τα οποία μοιράζονται χαρακτηριστικά από ένα άλλο θέμα πχ. Πολύγωνα ή γραμμές από ένα θέμα που μοιράζονται πολύγωνα ή γραμμές από άλλο θέμα αλλά όχι να τα διασχίζουν. Δεν ισχύει για σημειακά θέματα.

Γεωεπεξεργασία - GEOPROCESSING

Η γεωεπεξεργασία είναι μια σειρά από επεξεργασίες που βασίζονται στον μετασχηματισμό των δεδομένων με την δημιουργία ενός καινούριου σετ δεδομένων. Το ArcGIS έχει πάνω από 200 διαθέσιμα εργαλεία γεωεπεξεργασίας και ακόμα περισσότερα με τις επεκτάσεις του (ArcGIS extensions). Οι πιο συνηθισμένες λειτουργίες γεωεπεξεργασίας είναι οι εξής : Append, Buffer, Dissolve, Intersect, Union, και Clip.

Append

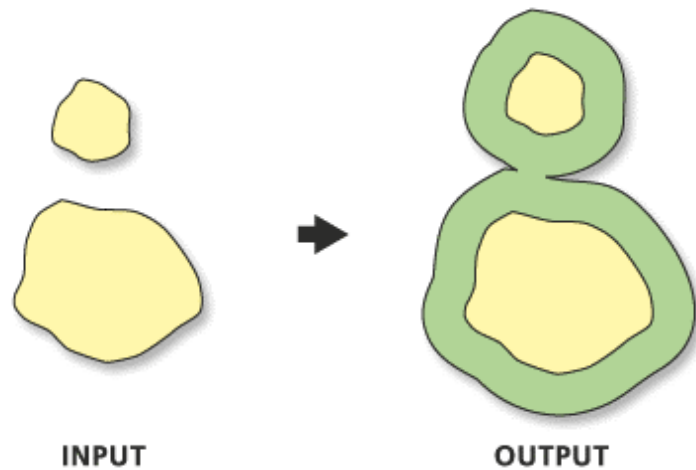
Η λειτουργία Append ανήκει στα Data Management tools (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Data Management → General → Append). Σ' αυτήν τα θέματα ενώνονται σε ένα καινούριο θέμα όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα



Buffer

Η λειτουργία Buffer ανήκει στα εργαλεία Analysis tools και χρησιμοποιείται στον υπολογισμό της εγγύτητας και ζωνών αποκλεισμού (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Analysis → Proximity → Buffer). Υπολογίζει μια ζώνη γύρω από σημειακά, γραμμικά και πολυγωνικά θέματα όπως δείχνει το αντίστοιχο σχήμα.

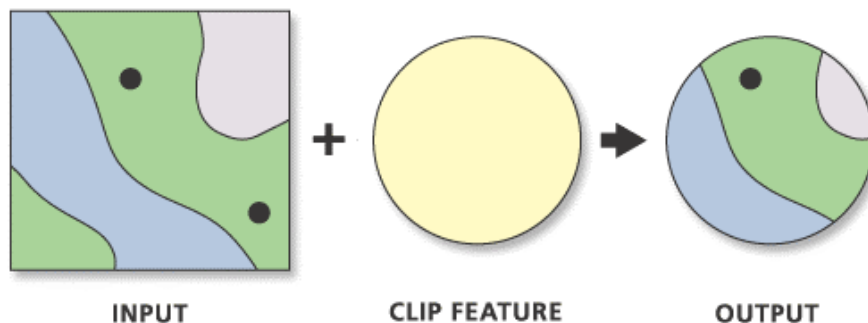
Buffer



Clip

Η λειτουργία Clip είναι από τα εργαλεία με τα οποία αποσπούμε ή εξάγουμε χαρακτηριστικά από ένα θέμα (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Analysis → Extract → Buffer). Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιεί ένα πολυγωνικό σχήμα (clip feature – cookie cutter) για να αποσπάσει χαρακτηριστικά από το εισαγωγικό θέμα όπως δείχνει το σχήμα

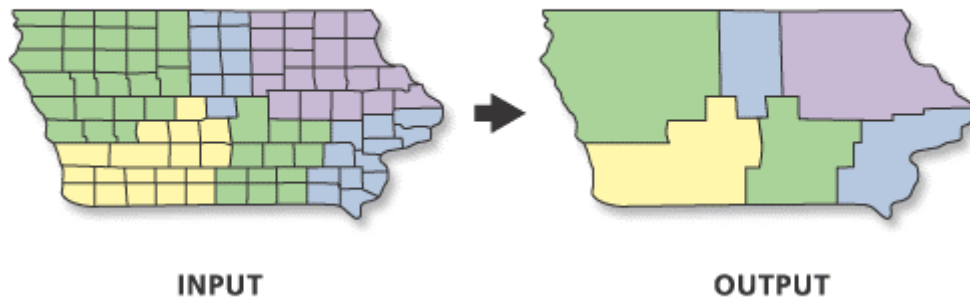
Clip



Dissolve

Η λειτουργία Dissolve ανήκει στα Data Management tools (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Data Management → Generalization → Dissolve) και χρησιμοποιείται για την γενίκευση – απλοποίηση των χαρακτηριστικών με βάση μια ιδιότητα ή συνδυασμό ιδιοτήτων.

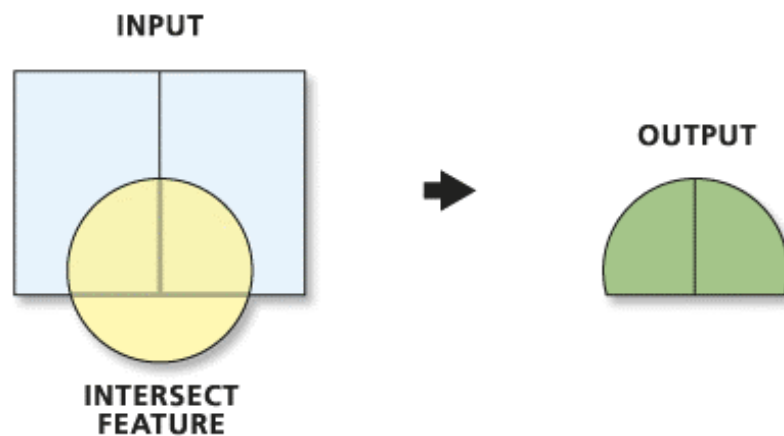
Dissolve



Intersect

Η λειτουργία Intersect ανήκει στα εργαλεία Analysis tools και χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση υπερθέσεων (overlay) μεταξύ θεμάτων (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Analysis → Overlay → Intersect). Αυτό το εργαλείο φτιάχνει ένα νέο θέμα από τα κοινά στοιχεία στα αρχικά θέματα όπως δείχνει το σχήμα..

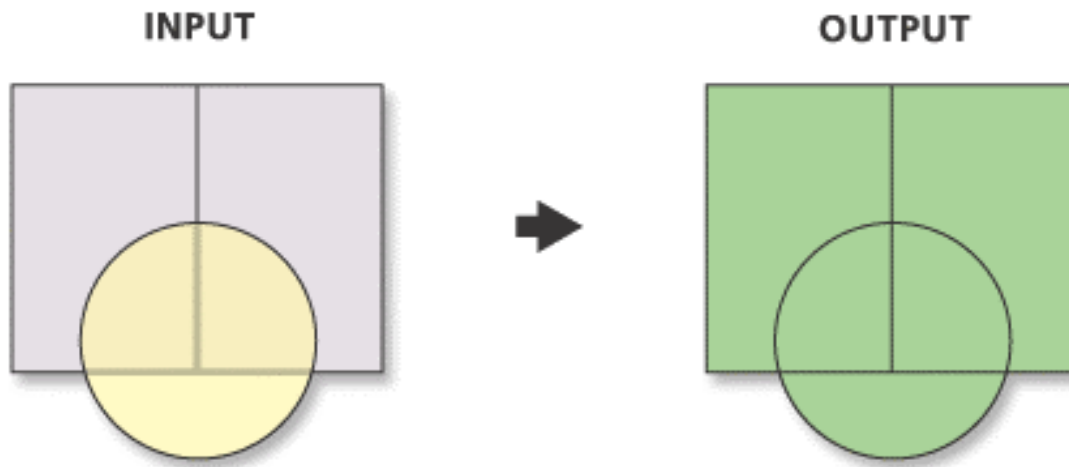
Intersect



Union

Η λειτουργία Union ανήκει στα εργαλεία Analysis tools και χρησιμοποιείται για υπερθέσεις (overlay) μεταξύ θεμάτων (βρίσκεται από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη Analysis → Overlay → Union). Το εργαλείο αυτό δημιουργεί ένα νέο θέμα με τον συνδυασμό κοινών και μη κοινών περιοχών και από τα 2 αρχικά θέματα όπως δείχνει το σχήμα

Union



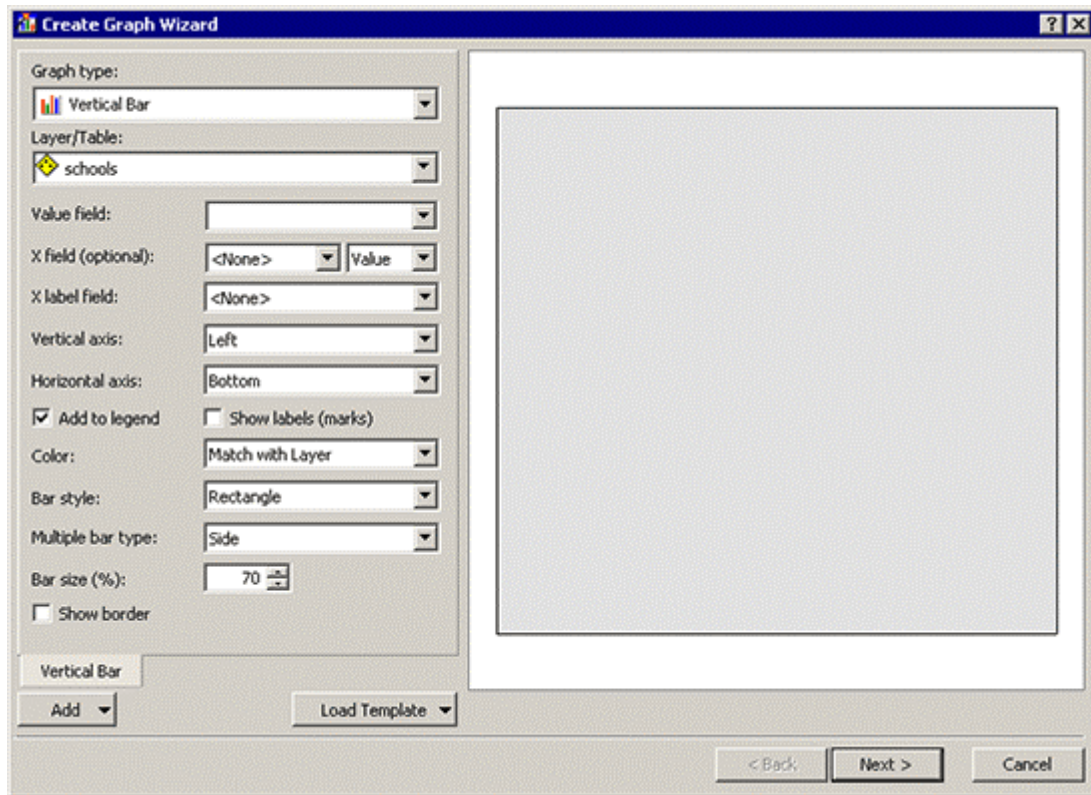
Γραφήματα

Η παράσταση των τιμών των δεδομένων με γραφήματα αποτελεί τη λύση στη συχνά δύσκολη διαδικασία της ερμηνείας του μεγάλου μεγέθους των ποσοτικών (αριθμητικών) δεδομένων των αρχεία μας.

Μπορούμε να απεικονίσουμε τα δεδομένα μας, καθώς και τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτών, χρησιμοποιώντας πολλά στυλ γραφικών παραστάσεων, συμπεριλαμβανομένων δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφημάτων. Το ArcGIS χρησιμοποιεί γραφικά που παρέχουν ποικίλους τύπους διαγραμμάτων, έτσι ώστε να μπορούμε να αναπαραστήσουμε τα δεδομένα μας με τον σαφέστερο, ευκολοδιάκριτο και αποδοτικότερο τρόπο.

Οι τιμές για τα γραφήματα του ArcGIS προέρχονται άμεσα από τους πίνακες χαρακτηριστικών (Attribute Tables). Μερικές γραφικές παραστάσεις είναι καλύτερες από άλλες στην απόδοση συγκεκριμένων ειδών πληροφοριών γι' αυτό πρέπει να εξετάσουμε προσεκτικά τις πληροφορίες που πρόκειται να παρουσιάσουμε πριν την επιλογή ενός στυλ γραφήματος. Έτσι μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την δυνατότητα που μας δίνεται να ελέγξουμε τις περισσότερες όψεις της γραφικής παράστασης προκειμένου να παραχθεί μια αποτελεσματική απεικόνιση των δεδομένων μας. Παραδείγματος χάριν, μπορούμε να προσθέσουμε τίτλους, άξονες ετικετών, να αλλάξουμε το χρώμα των δεικτών των γραφημάτων ή το χρώμα και τη γραμματοσειρά του κειμένου του διαγράμματος (Εικόνα20).

Μόλις δημιουργήσουμε μια γραφική παράσταση, μπορούμε να την προσθέσουμε σε έναν χάρτη (στο Layout View του ArcMap). Όταν μία γραφική παράσταση τοποθετηθεί στο Layout, γίνεται ένα γραφικό στοιχείο, το οποίο μπορούμε να διαμορφώσουμε και να τοποθετήσουμε όπου θέλουμε.



Εικόνα 20

Το εργαλείο για τη δημιουργία γραφημάτων στον ArcMap (εναλλακτικό του Options – Create Graph στον Attribute Table) μπορεί να ενεργοποιηθεί και από το μενού Tools, με χρήση της επιλογής Graphs. Μπορούμε να δημιουργήσουμε, να διαχειριστούμε ή να φορτώσουμε μία γραφική παράσταση. Μία σειρά από πάνελ με wizards (Εικόνα 11 και 20) μας καθοδηγεί στη διεκπεραίωση της δημιουργίας ενός γραφήματος.

Τα γραφήματα παρουσιάζουν πληροφορίες για στοιχεία του χάρτη καθώς και για τη σχέση (-εις) μεταξύ αυτών με έναν ελκυστικό και εύκολα κατανοητό τρόπο. Μπορούν να απεικονίζουν τάσεις ή μοτίβα που δεν είναι εύκολα ορατά στους πίνακες των χαρακτηριστικών των στοιχείων του χάρτη (Attribute Tables). Επιπλέον, έχουμε τη δυνατότητα να παρουσιάσουμε πρόσθετες πληροφορίες για τα στοιχεία του χάρτη ή να παραθέσουμε τις ίδιες πληροφορίες με έναν διαφορετικό τρόπο. Οι πληροφορίες που απεικονίζουμε σε μία γραφική παράσταση προέρχονται άμεσα από τις αποδιδόμενες πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες μαζί με τα γεωγραφικά δεδομένα. Αφ' ότου δημιουργηθεί ένα γράφημα, η προσθήκη του στο χάρτη είναι εύκολη.

Αναφορές

Η έκθεση δεδομένων σε μία αναφορά επιτρέπει την οργάνωσή τους. Μπορούμε να ταξινομήσουμε εγγραφές με βάση τις τιμές σε ένα ή περισσότερα

πεδία. Παραδείγματος χάριν, έχοντας δεδομένη μία λίστα χωρών, μπορούμε να τις ταξινομήσουμε με βάση το συνολικό πληθυσμό ή με αλφαβητική σειρά. Στη συνέχεια, εύκολα παρατηρούμε ποια χώρα έχει τον μεγαλύτερο πληθυσμό. Μπορούμε να ομαδοποιήσουμε εγγραφές και να υπολογίσουμε συνοπτικά στατιστικά μεγέθη (σύνολο, μέσος όρος, αρίθμηση, σταθερή απόκλιση, μέγιστες και ελάχιστες τιμές).

Οι αναφορές μπορούν να διαιρεθούν σε διάφορα τμήματα. Καθένα από αυτά προσδιορίζει μία συγκεκριμένη περιοχή στην αναφορά. Η μορφή μίας αναφοράς μπορεί να ελεγχθεί με τον κατάλληλο χειρισμό των περιεχομένων ενός τμήματος και με τον καθορισμό των ιδιοτήτων, όπως το μέγεθος και το χρώμα. Για παράδειγμα, το τμήμα στην κορυφή της αναφοράς τυπικά περιέχει τον τίτλο και τον υπότιτλο της αναφοράς. Παρ' όλα αυτά, δεν είναι απαραίτητο να συμπεριλάβουμε οποιοδήποτε από τα εν λόγω στοιχεία κατά τη σύνταξη της αναφοράς αν δεν τα χρειαζόμαστε.

Μπορούμε να σώσουμε μία αναφορά σε ένα αρχείο στο δίσκο και να την χρησιμοποιήσουμε σε έναν άλλο χάρτη ή σε άλλα προγράμματα (Όταν σώζουμε μια απλή αναφορά σε ένα αρχείο, δημιουργούμε ένα στατικό αντίγραφο που δε συνδέεται με τα πραγματικά δεδομένα από τα οποία δημιουργήθηκε η αναφορά, επομένως, δε θα είμαστε σε θέση να την τροποποιήσουμε). Μπορούμε να εξάγουμε αναφορές σε διαφορετικούς τύπους αρχείων, συμπεριλαμβανομένου του Adobe's Portable Document Format (.pdf), Rich Text Format (.rtf), ή απλό κείμενο (.txt).

Αν χρησιμοποιούμε επανειλημμένα ένα συγκεκριμένο υπόδειγμα αναφορών, μπορούμε να δημιουργήσουμε πρότυπα αναφορών, τα οποία θα είμαστε σε θέση να χρησιμοποιήσουμε για την παράθεση πληροφοριών από διαφορετικές πηγές κατά τρόπο συνεπή.

Το ArcGIS παρέχει δύο εργαλεία για τη σύνταξη αναφορών με επαγγελματικό προφίλ από τα δεδομένα των πινάκων μας:

- Ο Report Writer είναι μία εύχρηστη εφαρμογή που διατίθεται άμεσα από το ArcMap. Επιτρέπει τη γρήγορη παραγωγή αναφορών για έναν πίνακα τη φορά.
- Το ArcGIS συνοδεύεται επιπρόσθετα από τις Crystal Reports, οι οποίες διαθέτουν πιο προηγμένα εργαλεία δημιουργίας αναφορών.

Με τη χρήση του εργαλείου σύνταξης αναφορών (Report Writer) που διαθέτει ενσωματωμένο το ArcMap, μπορούμε να δημιουργήσουμε αναφορές που μπορούμε να αποθηκεύσουμε σε διαφορετικά Format και να τις ανοίγουμε όποτε θέλουμε σε οποιονδήποτε χάρτη. Μόλις συνταχθεί η αναφορά, μπορούμε να την προσθέσουμε στο layout του χάρτη μας και να την τυπώσουμε.

Ο Crystal Reports Wizard της ESRI διατίθεται μαζί με το ArcGIS. Είναι μία προηγμένη εφαρμογή σύνταξης αναφορών που μας παρέχει τα εργαλεία για τη δημιουργία σύνθετων εκθέσεων. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον Crystal Report Wizard της ESRI για να δημιουργήσουμε δυναμικές, προσαρμοσμένες αναφορές για τα χωρικά μας δεδομένα, ή μπορούμε να έχουμε άμεση πρόσβαση στις Crystal Reports από το μενού έναρξης του υπολογιστή μας.

Σημείωση: Η τυποποιημένη έκδοση Crystal Reports 9x διανέμεται με το ArcGIS. Προκειμένου να έχουμε πρόσβαση στα εργαλεία δημιουργίας αναφορών, πρέπει πρώτα να εγκαταστήσουμε τις Crystal Reports στο μηχάνημά μας. Αυτό είναι μία επιλογή εγκατάστασης που πρέπει να γίνει όταν φορτώνουμε αρχικά το ArcGIS.

Παρουσίαση δεδομένων (Χαρτοσύνθεση – Χαρτογραφική Απόδοση) (Layout View)

Εισαγωγή

Ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) (Geographical Information Systems/G.I.S.), είναι ένα «δυναμικό εργαλείο» συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάκτησης, μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο (Burrough 1992, Burrough and McDonnell 2000).

Η λειτουργία των ΓΣΠ στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες για την κάλυψη πληροφοριακών αναγκών. Η βάση αυτή, αποτελείται από μια σειρά πληροφοριακών επιπέδων, τα οποία αφορούν την ίδια γεωγραφική περιοχή. Το καθένα από τα επίπεδα αυτά, περιλαμβάνει είτε μη επεξεργασμένα δεδομένα, όπως τοπογραφικά, δορυφορικά κλπ., είτε θεματικές πληροφορίες όπως είδος βλάστησης, τύπος εδαφών, κλίση και έκθεση, αποτελέσματα ταξινόμησης δορυφορικών δεδομένων κλπ. Όλα όμως τα παραπάνω, είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα, ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός ορισμένων από αυτά, ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι όλα τα δεδομένα και οι πληροφορίες είναι σε ψηφιακή μορφή και η επεξεργασία τους γίνεται με ειδικά προγράμματα (Καρτέρης, 1994).

Ο αντικειμενικός σκοπός της συλλογής και αποθήκευσης των δεδομένων σε μια βάση, είναι η συσχέτιση γεγονότων και καταστάσεων τα οποία προηγουμένως ήταν χωριστά.

Η **Ψηφιακή Χαρτογραφία** είναι η παραγωγή χαρτών και χαρτογραφικών προϊόντων σε ψηφιακό περιβάλλον. Εννοιολογικά είναι υποσύνολο των ΓΣΠ, και ταυτίζεται με το στάδιο της οπτικοποίησης (visualization) αφού (στις περισσότερες περιπτώσεις):

- το παράγωγο προϊόν είναι κάποιος χάρτης, είτε στην γνωστή του μορφή δηλαδή εκτυπωμένος σε χαρτί (hardcopy) ή σε ψηφιακό αρχείο (softcopy)
- δεν απαιτεί όλες τις λειτουργίες (κυρίως αυτές της επεξεργασίας και ανάλυσης) που παρέχει ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Τα Γ.Σ.Π. πρέπει να μας δίνουν απάντηση στο: Τι είναι, Που βρίσκεται, Πως σχετίζεται με τον περιβάλλοντα χώρο, και μας παρέχουν τα κατάλληλα εργαλεία γι' αυτό (π.χ. Graph, Reports).

Πριν προχωρήσουμε στην δημιουργία του Layout πρέπει να εξετάσουμε κάποιες παραμέτρους που θα μας βοηθήσουν να αποφασίσουμε την σύνθεση μας.

Αντικειμενικοί στόχοι χαρτών και σχεδίων

Ένας χάρτης διοχετεύει γεωγραφική πληροφορία, τονίζει σημαντικές γεωγραφικές σχέσεις και παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Επειδή οι περισσότεροι χρήστες GIS πρέπει να παραθέσουν τα χωρικά τους δεδομένα με

γραφικό τρόπο σε μεγάλη ποικιλία αναγνωστών, έχουν επιπλέον εξελιχθεί σε σχεδιαστές χαρτών ή χαρτογράφους.

Κάθε ανάλυση με χρήση GIS καταλήγει σε ορισμένα αποτελέσματα, τα οποία πρέπει να μεταδώσουμε. Μπορούμε λοιπόν να βοηθήσουμε στην υλοποίηση του σκοπού του χάρτη μας τοποθετώντας με τον κατάλληλο τρόπο τα στοιχεία του χάρτη και επιλέγοντας σύμβολα και χαρτογραφικά στοιχεία που προσαρμόζονται σωστά σε αυτόν, ώστε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το πως σχεδιάζουμε τον χάρτη μας εξαρτάται από τον σκοπό του (π.χ. γιατί τον δημιουργήσαμε).

Ένας προφανής αντικειμενικός στόχος για τη σύνθεση ενός χάρτη είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης που προηγήθηκε. Άλλοι στόχοι μπορεί να είναι απλά η διανομή της πληροφορίας, η καθοδήγηση των αναγνωστών, ή και ο τονισμός σχέσεων.

Η πρωταρχική μας επιδίωξη δεν είναι συνήθως να συνθέσουμε έναν όμορφο χάρτη, αλλά να δημιουργήσουμε ένα προϊόν που μεταδίδει πληροφορίες με αποτελεσματικότητα, σαφήνεια και επάρκεια.

Ορισμένοι τεχνικοί παράγοντες επηρεάζουν το σχεδιασμό του χάρτη μας και μπορεί να περιορίσουν τη δημιουργικότητα και την άνεση στις ενέργειές μας.

Αυτοί οι παράγοντες είναι:

- **Αντικειμενικός στόχος του χάρτη:** Μπορεί να μας ζητηθεί να σχεδιάσουμε έναν χάρτη για ένα βιβλίο ή για τον τοίχο, διπλωμένο ή όχι, ασπρόμαυρο ή με χρώμα, τετράγωνο ή ορθογώνιο κ.ο.κ. Κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες ελέγχει τον τρόπο, με τον οποίο θα λάβει χώρα ο σχεδιασμός.
- **Απευθύνεται:** Ο χάρτης μας προορίζεται για κάποια ανώτερη τεχνική επιτροπή ή για το ευρύ κοινό; Το σχέδιό μας πρέπει να ανταποκρίνεται στο γνωστικό επίπεδο των αναγνωστών μας. Ανάλογα λοιπόν επιλέγεται και η πολυπλοκότητα του χάρτη μας.
- **Πραγματικότητα και ανάγκη γενίκευσης:** Μία λεπτομερώς σχεδιασμένη γραμμή βλάστησης είναι απαραίτητη για οικολογικές μελέτες. Ο χάρτης μας πρέπει να είναι πλήρης αν απευθύνεται σε ειδικούς (π.χ. Γεωλόγους), καθώς εξαγουν πορίσματα με βάση τον τρόπο που είναι αποτυπωμένη κάθε γραμμή που μελετούν. Ένας μαιανδρίζον χείμαρρος είναι σημαντικός για τους δασικούς. Δεν πρέπει να γίνεται γενίκευση σε τέτοια σημαντικά σχήματα σε υπερβολικό βαθμό (π.χ. εξομάλυνση σε ευθεία ή απλή καμπύλη γραμμή) όταν ανάγονται σε έναν χάρτη μικρότερης κλίμακας.
- **Κλίμακα και τεχνικά προβλήματα:** Η κλίμακα δείχνει πόση λεπτομέρεια μπορούμε να τοποθετήσουμε σε ένα ορισμένο κομμάτι χαρτί. Σε μία κλίμακα της τάξης 1:1.000.000, ένας δρόμος 10 m θα πρέπει να απεικονίζεται στον χάρτη με τη χρήση μίας γραμμής εύρους 0.01 mm. Η μικρότερη σχεδιαστική πένα είναι των 0.1 mm (η πιο λεπτή γραμμή που μπορεί να εκτυπωθεί από ένα plotter έχει πάχος 0.1 mm). Αν αναπόφευκτα χρησιμοποιήσουμε τη συγκεκριμένη πένα, έχουμε δεκαπλασιάσει το πλάτος του δρόμου. Ένα επιπλέον παράδειγμα τεχνικού περιορισμού είναι πως το μηχάνημά μας μπορεί να έχει μία παλέτα 256 χρωμάτων, κάθε ένα από τα οποία μπορεί να επιλεγεί από ένα σύνολο 16,7 εκατομμυρίων χρωμάτων. Συνήθως έχουμε ένα plotter ή έναν εκτυπωτή με περιορισμένες δυνατότητες σε ότι αφορά το χρώμα. Επομένως, ανεξάρτητα από το πόσο σύνθετος και εξεζητημένος μπορεί να δείχνει ο χάρτης μας στην οθόνη, περιοριζόμαστε από την ποιότητα του plotting και του εκτυπωτικού hardware που διαθέτουμε.

- **Συνθήκες χρήσης:** Ο φωτισμός είναι καθοριστικός παράγων. Π.χ. διαφορετικά σχεδιάζουμε έναν χάρτη που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε καλά φωτισμένο μέρος ή στατική τοποθεσία, και διαφορετικά ένα χάρτη που δημιουργούμε για να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Ο χαρτογράφος (χρήστης GIS) σχεδιάζει ένα χάρτη που ο χρήστης θα πρέπει διαβάζοντας τον να φαντασιώνεται την πραγματικότητα.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες χαρτών: Γενικοί (που αναφέρονται σε θέση ή τοποθεσία γεωγραφικών στοιχείων) και Θεματικοί (ποιοτικοί π.χ. διαφορετικοί τύποι εδαφών ή ποσοτικοί π.χ. απεικονίζουν την πληθυσμιακή πυκνότητα ανά km² ή την μεταβολή της θερμοκρασίας ή την υγρασία).

Εκτός όμως από τους τεχνικούς παράγοντες υπάρχουν και ανθρώπινης φύσεως παράγοντες που επηρεάζουν την χαρτοσύνθεση μας όπως:

- Ανθρώπινη όραση με περιορισμούς (12 χρώματα και μέχρι 8 αποχρώσεις).
- Ευαναγνωστικότητα χάρτη (μέγεθος μικρότερου διακριτού συμβόλου).
- Αντίθεση - ιεραρχία (η πρώτη ματιά μας μαρτυρά τι τονίζεται).
- Οπτική ισορροπία μεταξύ ισοβαρών πληροφοριών.

Έχοντας λοιπόν όλα τα παραπάνω κατά νου προχωράμε στην δημιουργία του Layout που στις περισσότερες φορές δεν είναι τίποτε άλλο από το hardcopy.

Γενικά

Το layout μας μπορεί να περιέχει δύο ή περισσότερους χάρτες (π.χ., ένα χάρτη περιεχομένων μικρής κλίμακας και έναν ένθετο χάρτη μεγάλης κλίμακας). Κάθε χάρτης εμπεριέχεται σε ένα data frame όπου οργανώνουμε αρχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

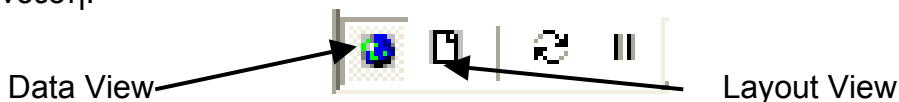
Ένα data frame είναι ένα πλαίσιο στον χάρτη μας που απεικονίζει χαρτογραφικά αρχεία (layers). Όταν δημιουργούμε ένα χάρτη στο Layout, δημιουργείται ένα data frame, που είναι καταγεγραμμένο στο πίνακα περιεχομένων (Table of Contents) ως «Layers». Μπορούμε να προσθέσουμε layers σ' αυτό και να το μετονομάσουμε με χαρακτηριστικό όνομα. Ένα data frame διαχειρίζεται σαν οποιοδήποτε άλλο στοιχείο του χάρτη όπου μπορούμε να του αλλάξουμε μέγεθος, να το μετακινήσουμε ή να το διαγράψουμε. Κάθε data frame έχει προβολικό σύστημα, μέγεθος του χάρτη και κλίμακα.

Όταν ένας χάρτης έχει παραπάνω από ένα data frame, μόνο ένα είναι το ενεργό, με το οποίο δουλεύουμε (π.χ. προσθέτουμε layers, zoom). Σε κατάσταση εμφάνισης χάρτη το ενεργό είναι αυτό που βλέπουμε.

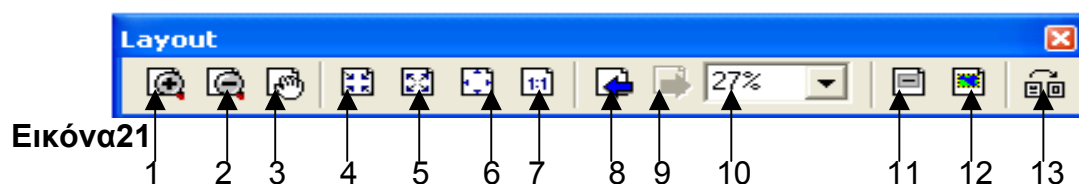
Όταν ολοκληρώνουμε το σχέδιό μας, σώζουμε τη χαρτοσύνθεση σαν αρχείο *.mxd. Αυτό το αρχείο αποθηκεύει τα ονόματα των paths όλων των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του χάρτη, καθώς και τις ιδιότητες του κάθε layer.

Διαδικασία

Στον ArcMap υπάρχουν δύο καταστάσεις χαρτογραφικής απεικόνισης. Η Data View (εμφάνισης χάρτη) και η Layout View (εκτύπωση χάρτη). Μπορούμε ανά πάσα στιγμή να μεταφερόμαστε από την μία στην άλλη με τα εργαλεία που βρίσκονται κάτω αριστερά στην οθόνη χαρτογράφησης οπότε βλέπουμε ότι έχουμε ζωντανή σύνδεση.



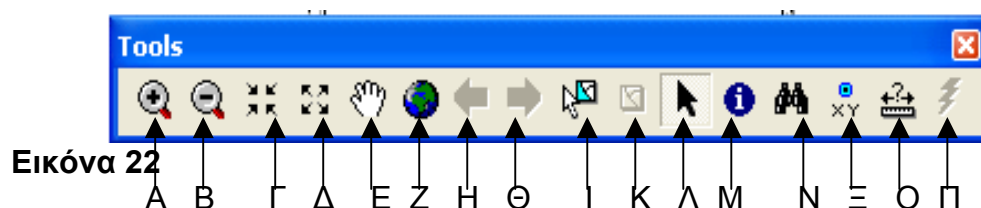
Ενεργοποιούμε λοιπόν την Layout View και βλέπουμε το πλαίσιο (σελίδα εκτύπωσης – νοητή σελίδα) μέσα στο οποίο θα πρέπει να «χωρέσουμε» τα δεδομένα μας από όλα τα data frame. Παρατηρούμε επίσης ότι ανοίγει και εργαλειοθήκη (Εικόνα21) που λειτουργεί στην κατάσταση αυτή. Τα εργαλεία που μας δίνει λειτουργούν μόνο σε Layout, ενώ αν πάμε σε κατάσταση Data View πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την εργαλειοθήκη που χρησιμοποιούσαμε μέχρι τώρα.



Τα πλήκτρα της εργαλειοθήκης κάνουν τις εξής λειτουργίες:
1 (Zoom In), **2** (Zoom Out), **3** (Pan), **4** (Fixed Zoom In), **5** (Fixed Zoom Out), **6** (Zoom Whole Page), **7** (Zoom 100%), **8** (Previous Extent), **9** (Forward Extent), **10** (Zoom Control), **11** (Toggle Draft Focus), **12** (Data Frame), **13** (Change Layout).

Έχοντας λοιπόν πάρει τις αποφάσεις μας, με βάσει όλα τα παραπάνω, για το πώς «πρέπει να είναι» το Layout ξεκινάμε την χαρτοσύνθεση.

Πρώτα επιλέγουμε τον προσανατολισμό του χάρτη (Portrait ή Landscape) από το εργαλείο 13. (Change Layout). (Εικόνα21)

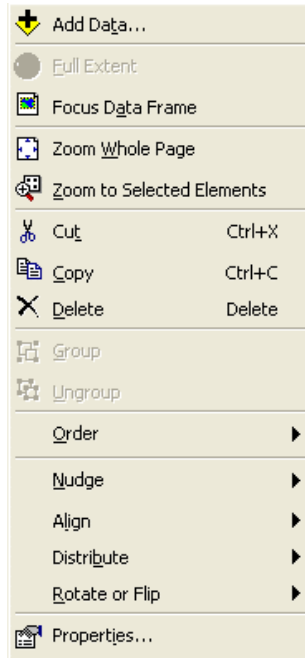


Επιλέγοντας το εργαλείο **Λ** (Select Elements) (Εικόνα22) και πατώντας ένα κλικ σε κάποιο data frame στο χάρτη εμφανίζεται ένα διακεκομμένο γαλάζιο πλαίσιο, με τετραγωνάκια στα άκρα και στην μέση των πλευρών του παραλληλογράμμου. Στην κατάσταση αυτή αν πατήσουμε DEL διαγράφεται ο χάρτης. Με «σύρσιμο», οποιουδήποτε από τα γαλάζια κουτάκια, αυξομειώνεται το μέγεθος του χάρτη και φυσικά αλλάζει η εμφανιζόμενη κλίμακα.

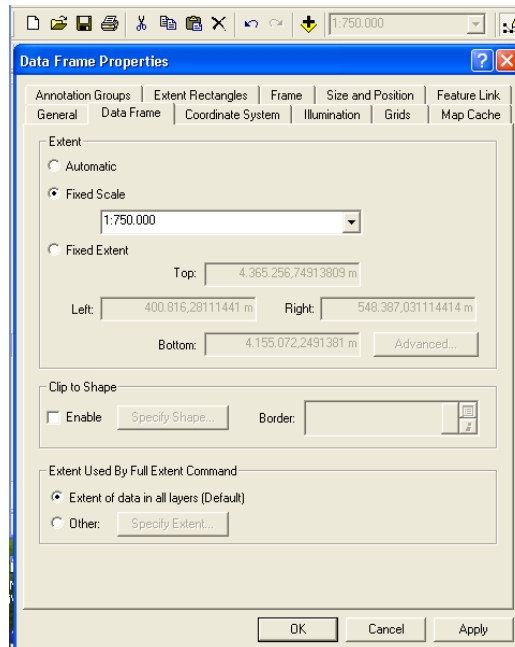
Με δεξί κλικ μέσα στο data frame εμφανίζεται menu (Εικόνα23) με γνωστά εργαλεία αλλά και πρόσθετα (αναδυόμενα menu) για την καλύτερη οπτικοποίηση του Layout. Αυτά είναι:

Order (τακτοποίηση επιλεγμένου αντικειμένου σε πρώτο πλάνο-εμπρός-πίσω).

Nudge (μετακίνησε λίγο δεξιά, αριστερά, πάνω, κάτω)
Align (ευθυγράμμιση στο κέντρο-δεξιά-αριστερά κ.λ.π.)
Distribute (διανομή τα περιθώρια-δεξιά-αριστερά κ.λ.π.)
Rotate or Flip (περιστροφή ή αναστροφή)



Εικόνα 23

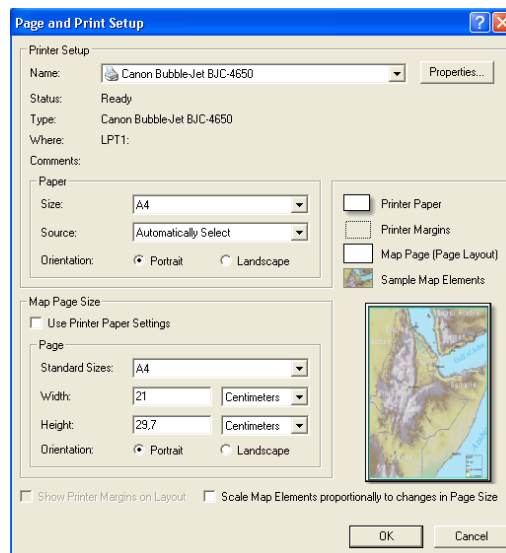


Εικόνα 24

Properties εμφανίζει καρτέλες (K) στο Data Frame Properties μέσω του οποίου μπορούμε να ορίσουμε ιδιότητες του Frame (K Data Frame), προβολικό σύστημα (K Coordinate System), ρύθμιση φωτεινότητας (K Illumination), πλέγμα συντεταγμένων (K Grids), πλαίσιο (K Frame) κ.λ.π. Αν το επιλεγμένο αντικείμενο δεν είναι «χάρτης» αλλά άλλο αντικείμενο π.χ. σύμβολο Βορρά, τα Properties είναι διαφορετικά, προσαρμοζόμενα στις ιδιότητες του αντικειμένου που επιλέξαμε και επιτρέπεται να τροποποιήσουμε π.χ. χρώμα, γραμματοσειρά κ.λ.π.

Για να κρατήσουμε την κλίμακα του επιλεγμένου Frame σταθερή, πάμε στην καρτέλα Data Frame, ενεργοποιούμε το κουμπί Fixed Scale και γράφουμε ή επιλέγουμε από το αναδυόμενο Menu την κλίμακα που θέλουμε οπότε η κλίμακα που δείχνει το Layout απενεργοποιείται.

Κατόπιν επιλέγουμε το μέγεθος εκτύπωσης. Στο menu File επιλέγουμε Page and Print Setup (Εικόνα25), ορίζουμε στο πάνω μέρος του παραθύρου τον εκτυπωτή-σχεδιογράφο και το υλικό εκτύπωσης. Αυτό μπορεί να είναι από A4 (21X29,7 cm), μέχρι το μέγεθος του ρολού εκτύπωσης του σχεδιογράφου (Plotter) που αποτελεί και



Εικόνα 25

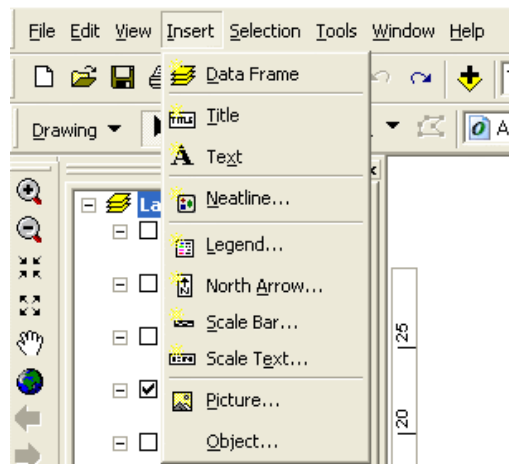
τον περιοριστικό παράγοντα μεγέθους εκτύπωσης. Στο κάτω μέρος ορίζουμε το μέγεθος του χάρτη. Αν επιλέξουμε το menu Print από το File (μας πάει πατώντας το Setup.., στο Page and Print Setup) έχουμε τη δυνατότητα να εκτυπώσουμε μέσω Windows ή μέσω ArcPress, επιλέγοντας την ποιότητα εκτύπωσης και το «σπάσιμο» της εκτύπωσης σε περισσότερα από ένα χαρτιά, αν βέβαια έχουμε μεγαλύτερη επιφάνεια εκτύπωσης από τη δυνατότητα του εκτυπωτή μας.

Χρήσιμα εργαλεία για την τοποθέτηση - στοίχιση των αντικειμένων στο Layout είναι τα Rulers (χάρακες), Guides (οδηγοί) και Grid (πλέγμα) που επιλέγονται είτε με δεξί κλικ στην εκτός πλαισίου χάρτη λευκή περιοχή (οπότε μας δίνεται και η επιλογή Snap to π.χ. Rulers) είτε από το menu View. Με δεξί κλικ επάνω στο Ruler μας δίνεται δυνατότητα απόκρυψης του, εισαγωγής και διαγραφής Guides, τοποθέτηση των αντικειμένων κ.λ.π..

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Τα Rulers (χάρακες), Guides (οδηγοί) και Grid (πλέγμα) δεν εκτυπώνονται στον τελικό χάρτη αλλά είναι βοηθητικά για την τοποθέτηση των «συστατικών» του χάρτη.

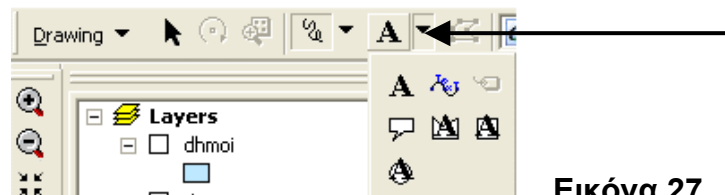
Το επόμενο στάδιο είναι η προσθήκη διαφόρων βοηθητικών στοιχείων όπως Τίτλοι (Title), υπόμνημα (Legend), σύμβολο Βορρά (North Arrow), κλίμακα γραφική (Scale bar) ή κλίμακα περιγραφική - αριθμητική (Scale Text). Τα παραπάνω στοιχεία (Εικόνα26) βρίσκονται αν πατήσουμε στο menu Insert. Εναλλακτικά για κείμενο μπορούμε να επιλέξουμε από την εργαλειοθήκη Drawing το βελάκι δίπλα στο A οπότε μας δίνει μορφές κειμένου (Εικόνα27) να επιλέξουμε το επιθυμητό σχήμα. Αφού γράψουμε το κείμενο που θέλουμε με δεξί κλικ και επιλογή Properties, αλλάζουμε χρώμα, γραμματοσειρά, μέγεθος γραμμάτων, περιστροφή (εικόνα23), πλαίσιο έγχρωμο ή μη κ.λ.π. Με την επιλογή Properties μπορούμε να αλλάξουμε και τις αρχικές ρυθμίσεις – επιλογές σε επιλεγμένο αντικείμενο π.χ. σύμβολο Βορρά, κλίμακα, λεζάντα κ.λ.π..

Εναλλακτικά για τα κείμενα, μπορούμε να αλλάξουμε χαρακτηριστικά (σε επιλεγμένο κείμενο) και από την εργαλειοθήκη Draw. Εννοείται ότι μπορούμε να μετακινήσουμε το κείμενο σε άλλη θέση με κλικ σε αυτό οπότε ο κέρσορας μετατρέπεται σε σταυρό.



Εικόνα 26

Για επιλογή πολλών αντικειμένων (πολλαπλή επιλογή) συγχρόνως, κρατάμε πατημένο το πλήκτρο Swift και κάνουμε κλικ στα προς επιλογή αντικείμενα. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η πολλαπλή επιλογή Features – χαρακτηριστικών.



Εικόνα 27

Αναγκαίος είναι και ο κάνναβος συντεταγμένων (Grid που ενεργοποιείται με δεξί κλικ στη λέξη Layers και μετά την επιλογή Properties πάμε στην καρτέλα Grid και επιλέγουμε New Grid...). Με την βοήθεια οδηγού μας καθοδηγεί στο να τον δημιουργήσουμε και μετά πηγαίνοντας στο ίδιο καρτέλα μπορούμε να αλλάξουμε το στυλ (Style..) και τις ιδιότητες του (Properties) (άξονες-Axes) χρώμα μέγεθος Tic, Labels γραμματοσειρά και μέγεθος, Lines για εμφάνιση γραμμών ή tic ή τίποτα, System για αλλαγή προβολικού συστήματος, Intervals για πύκνωση ή αραιώση των tic. Επειδή το σύστημα μας βγάζει αριθμούς με 6 δεκαδικά μπορούμε να το αλλάξουμε ως εξής: από την καρτέλα Labels επιλέγουμε Additional Properties..., μετά Number Format και εκεί μπορούμε να ορίσουμε τα δεκαδικά που φαίνονται στο Grid κ.α. βοηθητικά π.χ. διαχωρισμό χιλιάδων με τελείες.

Αφού τελειώσουμε με το ένα Frame μπορούμε να διαμορφώσουμε με τον ίδιο τρόπο και το άλλο ή τα άλλα.

Επειδή όλοι εργαζόμαστε σε κάποια συγκεκριμένη εταιρεία ή υπηρεσία καλό είναι να φτιάξουμε τον λογότυπο και να τον αποθηκεύσουμε έτσι ώστε να μην είμαστε υποχρεωμένοι να κάνουμε την ίδια ανιαρή και χρονοβόρα ίσως εργασία σε κάθε μας χάρτη.

Αφού τελειώσουμε - δεν πρέπει να ξεχνάμε να αποθηκεύουμε κατά διαστήματα – είμαστε έτοιμοι για την εκτύπωση της δημιουργίας μας.

Για εργασίες εκτύπωσης που επαναλαμβάνονται δηλαδή εκτυπώσεις με το ίδιο στυλ, μπορούμε να σώσουμε το αρχείο όχι μόνο σαν ArcMap Document με το όνομα που επιλέξαμε αλλά και σαν ArcMap Template (Πρότυπο με επέκταση όχι mxd αλλά mxt), όπου θα έχουμε έτοιμα τα διάφορα αντικείμενα και θα αλλάζουμε κατά βούληση προσαρμοζόμενοι πάντα στα νέα δεδομένα. Με την τυποποίηση λοιπόν δεν μειώνουμε μόνο τον κόπο και το χρόνο της σύνθεσης μας, αυξάνοντας την

παραγωγικότητα, αλλά έχουμε και ομοιόμορφη εμφάνιση που είναι αναγκαία για σειρές χαρτών ενός οργανισμού.

Προσοχή να μην έχετε επιλεγμένα στοιχεία όταν στέλνεται για εκτύπωση τον χάρτη διότι αυτά αποτυπώνονται στην εκτύπωση.

Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ένας χάρτης μπορεί να θεωρηθεί ατελής αν δεν περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Τον τίτλο του χάρτη
2. Το όνομα του δημιουργού ή των δημιουργών
3. Πληροφορίες για την προβολή (δεν είναι απαραίτητο το σύμβολο του Βορρά αν υπάρχει Grid)
4. Ημερομηνίες για τον χάρτη και για τα δεδομένα
5. Πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και μέθοδοι συλλογής αυτών.

Εννοείται ότι δεν είναι απαραίτητο να εμφανίζονται στο ίδιο επίπεδο σπουδαιότητας οι παραπάνω πληροφορίες (π.χ., ο τίτλος του χάρτη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος συγκριτικά με τις πληροφορίες για την προβολή που χρησιμοποιήθηκε).

Τέλος με Export μπορούμε να αποθηκεύσουμε τον χάρτη μας π.χ. σαν εικόνα και να τον εισαγάγουμε έτσι σε αρχείο κειμένου.

Οι χάρτες μας μπορούν να εξαχθούν σαν τύποι αρχείων όπως:

- EMF (Enhanced Metafiles) είναι vector (διανυσματικά) γραφικά ή raster (πλεγματικά) γραφικά ή και τα δύο των Windows. Είναι χρήσιμα για την προσαρμογή των χαρτών σε κείμενα Windows, γιατί το μέγεθός τους μπορεί να αλλάχθει χωρίς διαστροφή.
- BMP (bitmap) αρχεία, τα οποία είναι απλές, raster εικόνες των Windows. Δεν κλιμακώνονται τόσο καλά όσο τα EMF.
- EPS (Encapsulated PostScript) αρχεία, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για διανυσματικά γραφικά και εκτυπώσεις και μπορούν να σταλούν απ' ευθείας σαν αρχείο εκτύπωσης.
- PDF (Portable Document Format). Τα εν λόγω αρχεία χρησιμοποιούνται συχνά για τη διανομή κειμένων στο διαδίκτυο.
- JPEG (Joint Photographic Experts Group), τα οποία είναι συμπιεσμένα αρχεία εικόνας. Χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα για εικόνες στο διαδίκτυο, επειδή καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο από άλλους τύπους αρχείων.

Αν δεν θέλουμε αποθήκευση αλλά εισαγωγή σε άλλο πρόγραμμα θυμηθείτε ότι στο μενού του Edit, υπάρχει μία επιλογή για προσωρινή αποθήκευση του layout του χάρτη στο πρόχειρο (clipboard) του κομπιούτερ.