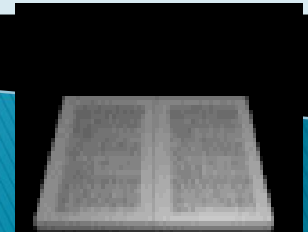
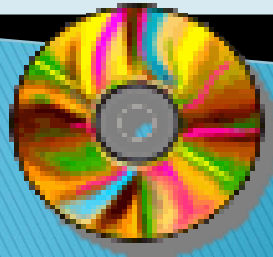
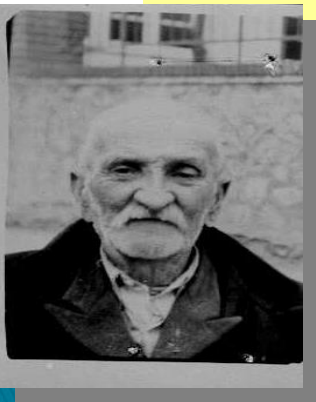


Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Διάλεξη 6 – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΟ ΓΣΠ

Εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων σε ένα ΓΣΠ

- Υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός πηγών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων στις αντίστοιχες βάσεις του ΓΣΠ:
 - Παραδοσιακές βάσεις δεδομένων
 - Ηλεκτρονικά αρχεία υπηρεσιών
 - Συλλογή νεότερων στοιχείων



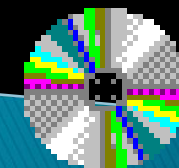
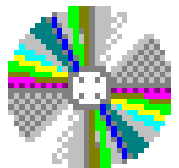
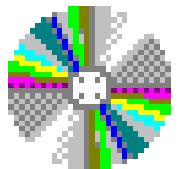
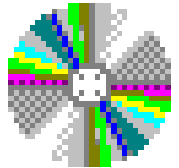
Παραδοσιακές βάσεις δεδομένων

- Η πρώτη μεγάλη κατηγορία δεδομένων αφορά τα στοιχεία εκείνα που είναι καταχωρημένα στις παραδοσιακές βάσεις δεδομένων υπηρεσιών, οργανισμών και ιδιωτικών εταιρειών. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται αποθηκευμένα υπό μορφή καρτελών, φακέλων και εγγράφων, ενώ είναι πιθανό να υπάρχουν και χάρτινοι θεματικοί χάρτες που περιλαμβάνουν περιγραφικές πληροφορίες.
- Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να εισαχθούν στις αντίστοιχες βάσεις δεδομένων του ΓΣΠ με πληκτρολόγηση, αφού προηγουμένως ελεγχθούν, συμπληρωθούν και επικαιροποιηθούν



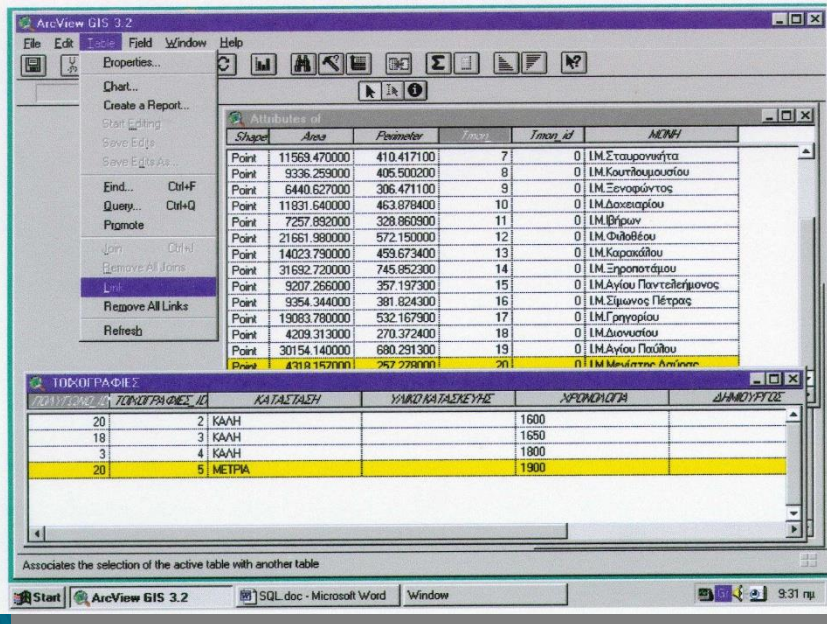
Ηλεκτρονικά αρχεία

- Μια άλλη μεγάλη ποσότητα περιγραφικών δεδομένων που μπορεί να εισαχθεί σε ένα ΓΣΠ προέρχεται από τα ηλεκτρονικά αρχεία υπηρεσιών, οργανισμών και ιδιωτικών εταιρειών που χρησιμοποιούν ήδη συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και βάσεις δεδομένων (π.χ. CD-R με ονόματα, διευθύνσεις και τηλέφωνα, στοιχεία σε dbase, fox, oracle, access κ.λπ.).
- Τα στοιχεία των ηλεκτρονικών αρχείων μπορούν να εισαχθούν μαζικά στις αντίστοιχες βάσεις του ΓΣΠ με τη χρήση κατάλληλου interface προγράμματος το οποίο θα μεταφράζει τη δομή των δεδομένων από τις αρχικές βάσεις στη δομή που χρησιμοποιείται στο ΓΣΠ.



Συλλογή νεότερων στοιχείων

- Σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται η συλλογή νεότερων στοιχείων ή και νέων κατηγοριών πληροφοριών. Αυτό μπορεί να γίνει με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων ή τη συμπλήρωση ειδικών εντύπων σχεδιασμένων με τη λογική της δομής της νέας βάσης, όπου τα στοιχεία θα αποθηκευτούν.



Εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων

Η σειρά των επί μέρους εργασιών για την εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων στα αρχεία του ΓΣΠ περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

- Προετοιμασία των πρωτογενών δεδομένων και οργάνωση του μηχανισμού εισαγωγής
- Πιλοτική εφαρμογή για το σχεδιασμό της καταλληλότερης διαδικασίας εισαγωγής
- Έλεγχο και διορθώσεις των βάσεων δεδομένων που δημιουργούνται

Προετοιμασία των πρωτογενών δεδομένων και οργάνωση του μηχανισμού εισαγωγής

Η έρευνα για το διαθέσιμο υλικό προς εισαγωγή των περιγραφικών δεδομένων σε ένα ΓΣΠ μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μια πληθώρα παλαιών αρχείων, χαρτών, πινάκων και άλλου υλικού σε χάρτινη πρωτογενή μορφή. Πρέπει:

- Να γίνει ενδελεχής έλεγχος του υλικού, ταξινόμηση και προσαρμογή
- Το υλικό που θα καταχωρηθεί βρίσκεται σε καλή κατάσταση και αποφεύγονται πολλαπλές καταχωρήσεις των ίδιων δεδομένων
- Το υλικό να πάρει μορφή που να διευκολύνει τη γρήγορη και ορθή εισαγωγή του σύμφωνα με το format των βάσεων.
- Να χρησιμοποιούνται κωδικοί αριθμοί που αντιστοιχούν σε περιγραφικές ιδιότητες και όχι τα περιγραφικά κείμενα

Πιλοτική εφαρμογή για το σχεδιασμό της καταλληλότερης διαδικασίας εισαγωγής

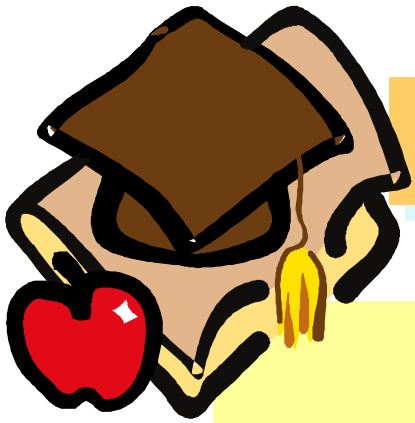
Η πιλοτική εφαρμογή θα αναφέρεται σε μια μικρή σε έκταση περιοχή έτσι, ώστε σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα να ολοκληρωθούν όλες οι εργασίες καταχώρησης. Με τον τρόπο αυτό:

- Θα εκτιμηθεί η καταλληλότητα των μεθόδων εισαγωγής, η ταξινόμηση και η τακτοποίηση των πρωτογενών στοιχείων
- Θα ελεγχθεί η σωστή δομή των βάσεων δεδομένων που έχουν σχεδιαστεί για το ΓΣΠ
- Θα προκύψουν πολύτιμα συμπεράσματα για την ακρίβεια των τελικώς παραγομένων βάσεων, το χρονοδιάγραμμα και το συνολικό κόστος της εφαρμογής
- Θα εντοπιστούν πιθανά προβλήματα ή ελλείψεις των πρωτογενών δεδομένων

Έλεγχος και διορθώσεις των βάσεων δεδομένων που δημιουργούνται

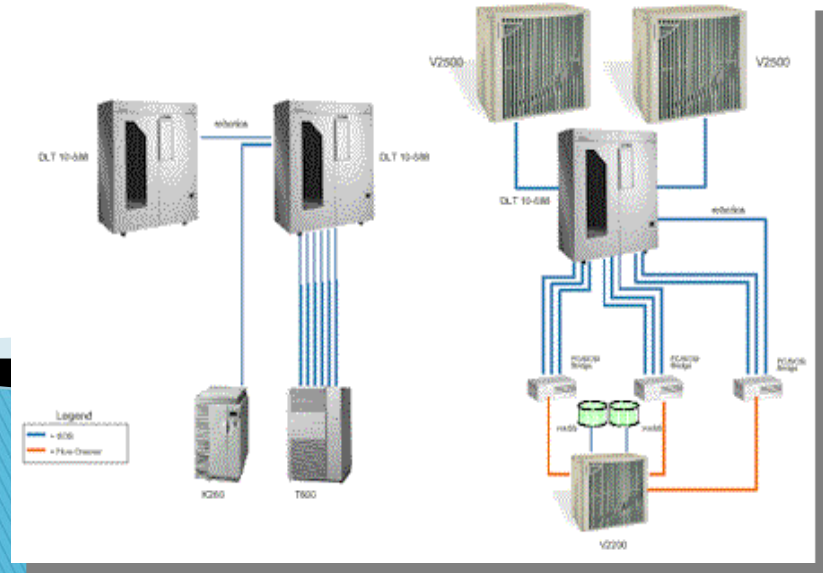
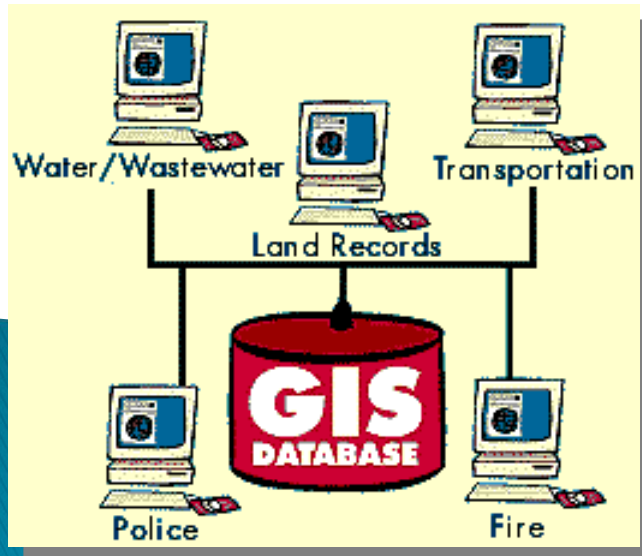
Η πληκτρολόγηση στοιχείων για την εισαγωγή τους στη βάση δεδομένων είναι ένας πιθανός παράγοντας εισαγωγής σφαλμάτων. Ωστόσο:

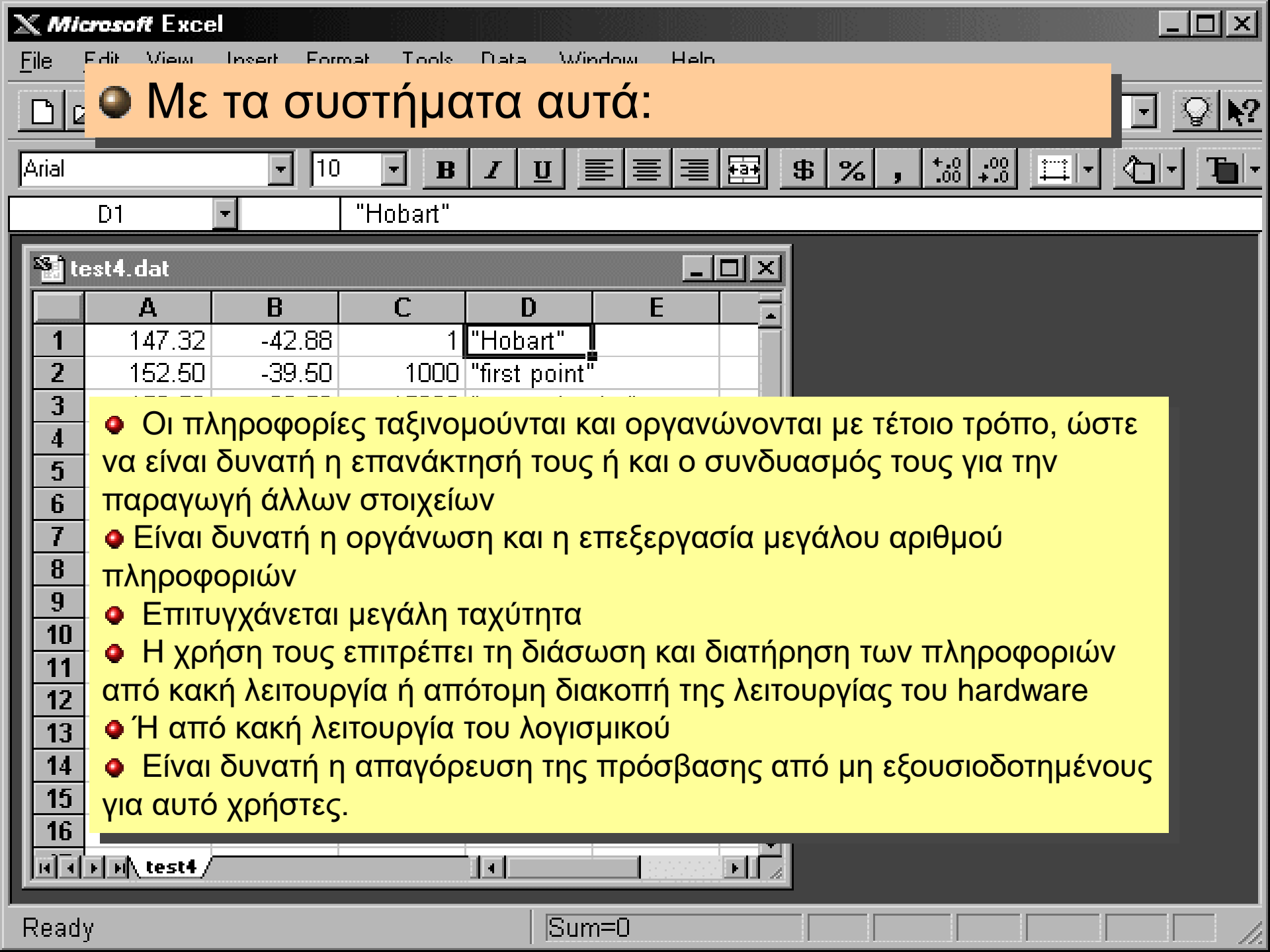
- Το λογισμικό που χρησιμοποιείται έχει σε πολλές περιπτώσεις αυτόματο έλεγχο σφαλμάτων
- Ελέγχεται η ακρίβεια και η ορθότητα των δεδομένων που πληκτρολογήθηκαν ή υπολογίσθηκαν με βάση κάποιο μαθηματικό τύπο
- Ελέγχεται η ύπαρξη σύνδεσης ανάμεσα σε κάθε γραφικό αντικείμενο και σε περιγραφικά δεδομένα
- Ελέγχεται η ύπαρξη σύνδεσης αντίστροφα μεταξύ περιγραφικών στοιχείων και γραφικών αντικειμένων



Οι βάσεις περιγραφικών δεδομένων

• Η διαχείριση των περιγραφικών δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια ενός Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ, Database Management System, DBMS)





Με τα συστήματα αυτά:

- Οι πληροφορίες ταξινομούνται και οργανώνονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η επανάκτησή τους ή και ο συνδυασμός τους για την παραγωγή άλλων στοιχείων
- Είναι δυνατή η οργάνωση και η επεξεργασία μεγάλου αριθμού πληροφοριών
- Επιτυγχάνεται μεγάλη ταχύτητα
- Η χρήση τους επιτρέπει τη διάσωση και διατήρηση των πληροφοριών από κακή λειτουργία ή απότομη διακοπή της λειτουργίας του hardware
- Ή από κακή λειτουργία του λογισμικού
- Είναι δυνατή η απαγόρευση της πρόσβασης από μη εξουσιοδοτημένους για αυτό χρήστες.

1

Τα ΣΔΒΔ μπορεί να δέχονται την *ταυτόχρονη πρόσβαση και χρήση* από πολλούς χρήστες. Οι χρήστες μπορεί να βλέπουν τις βάσεις δεδομένων είτε με τη βοήθεια ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών (Local Area Network, LAN), είτε στα πλαίσια ενός δικτύου ευρείας περιοχής (Wide Area Network, WAN)

2

Τα ΣΔΒΔ επιτρέπουν τη *διάσπαση των βάσεων δεδομένων σε μικρότερες* που βρίσκονται και λειτουργούν σε περιοχές διαφορετικές γεωγραφικά μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η δημιουργία μιας τεράστιας κεντρικής και δύσχρηστης βάσης και αποφεύγονται τα προβλήματα καθυστερήσεων λόγω αργής μετάδοσης στα κορεσμένα κανάλια τηλεπικοινωνίας.

Στα ΓΣΠ δημιουργείται ένας δεσμός
μεταξύ των χωρικών και των μη
γραφικών δεδομένων



Τι βρίσκεται σε εκείνη τη θέση

περιγραφική πληροφορία


χωρική πληροφορία

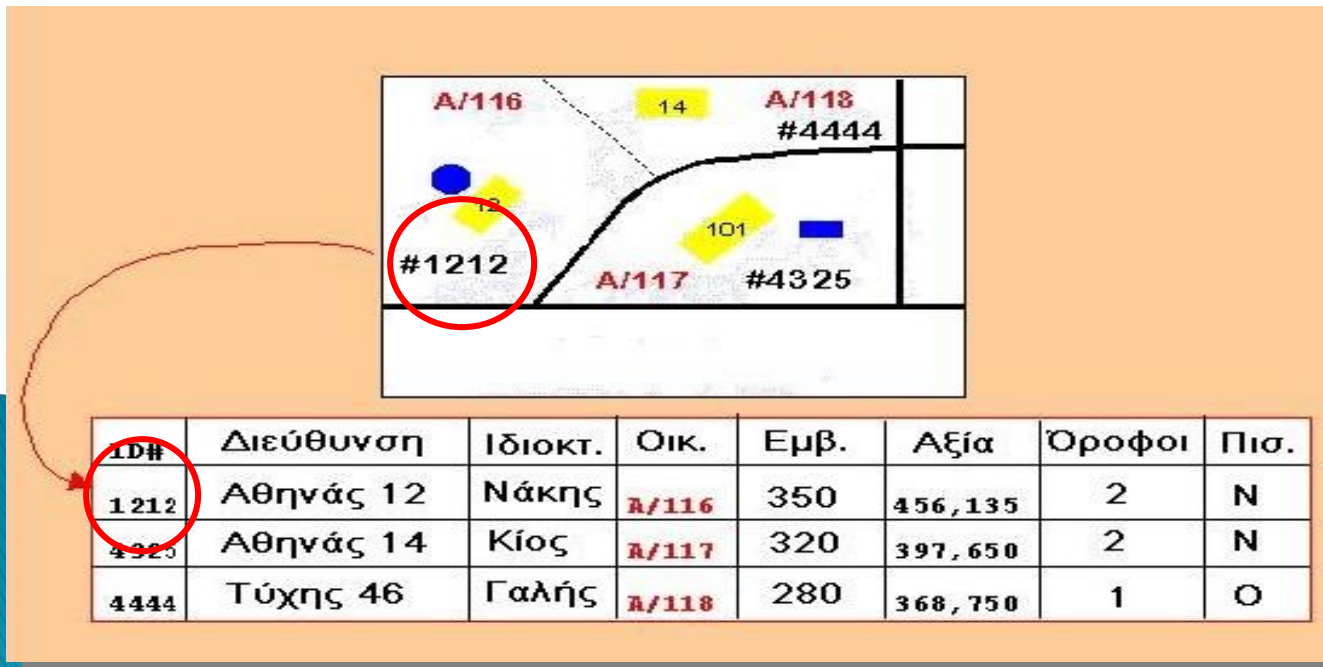


Για μια ακραία περίπτωση μεγάλης γενίκευσης ή απλούστευσης, όλα τα προηγούμενα συνοψίζονται στη διερεύνηση μια σχέσης μεταξύ

Ενός συμβόλου θέσης και της σημασίας του

Σε ένα raster ΓΣΠ, αυτό το σύμβολο ή αντικείμενο είναι μια **ψηφίδα** ή **pixel**, ενώ σε ένα vector ΓΣΠ, το σύμβολο ή αντικείμενο θέσης μπορεί να είναι ένα **σημείο**, ένα **γραμμικό στοιχείο** ή ένα **πολύγωνο**

 Ο οποιοσδήποτε δεσμός ανάμεσα στα γραφικά αντικείμενα και τα χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητές τους δημιουργείται μέσω ενός μοναδικού **κωδικού αριθμού**, ο οποίος κατόπιν χρησιμοποιείται και για την αποθήκευση των περιγραφικών χαρακτηριστικών των οντοτήτων





Τα μή χωρικά περιγραφικά δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν σε αρχεία σύμφωνα με τη συγκρότηση διαφορετικών μοντέλων καταχώρησης δεδομένων (Data models) με διάφορες τυποποιήσεις και δομές

- **Κάθε μοντέλο δεδομένων:**

- Παρέχει μια μέθοδο κωδικοποίησης και μια ομάδα λειτουργιών επεξεργασίας των πληροφοριών
- Βοηθάει στην οργάνωση της συλλογής τους και στην αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου και των φαινομένων που έχουν ενδιαφέρον.
- Αποτελείται από πεδία στα οποία μπορούν να αποθηκεύονται αριθμητικά, αλφαβητικά και αλφαριθμητικά δεδομένα
- Παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Τα μοντέλα δεδομένων μπορεί να είναι:

Common Fields

Attributes of California Counties				
Fips	County	City	Sub-region	Stat. Area
6001	Alameda			
6003	Alpine			
6005	Amador			
6007	Butte			
6009	Calaveras			
6011	Colusa			
6013	Contra Costa			
6015	Del Norte			
6017	El Dorado			10327
6019	Fresno			9236

Fips	City
6001	Alameda
6003	Alpine
6005	Amador
6007	Butte
6009	Calaveras
6011	Colusa
6013	Contra Costa
6015	Del Norte
6017	El Dorado
6019	Fresno

Μονοδιάστατα
Ιεραρχικά
Σχεσιακά





Τα μονοδιάστατα μοντέλα ή μονοδιάστατα αρχεία (flat files) είναι η απλούστερη μέθοδος για την αποθήκευση δεδομένων

Όλες οι εγγραφές έχουν τον ίδιο αριθμό πεδίων με την ίδια πάντοτε σειρά και κάθε μια απλή εγγραφή σε ένα πεδίο αποτελεί και το κλειδί για τον εντοπισμό στοιχείων.

Η έρευνα στο αρχείο είναι σειριακή, δηλαδή διαβάζεται κάθε σειρά που αντιστοιχεί και σε μια εγγραφή, συγκρίνεται η τιμή του πεδίου - κλειδιού με την τιμή που ζητείται και προκύπτουν τα αποτελέσματα.

Tax No.	Street Address	Subdiv.	Block/Lot	Owner 1	Owner 2	Improved	GC Warbler
234	10 Lone Oak	RobRoy	A/116	Verdi, G.	Rossini, G.	Yes	No
235	12 Lone Oak	RobRoy	A/118	Wagner, R.	Weber, C.	No	Yes
236	101 Madrone	LiveOak	B/14	Hendrix, J.	Morrison, J.	Yes	Yes

Αριθμός ταυτότητας
ΑΦΜ

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μονοδιάστατων αρχείων



1. Εύκολη ανάκτηση δεδομένων
2. Απλή δομή και εύκολος προγραμματισμός



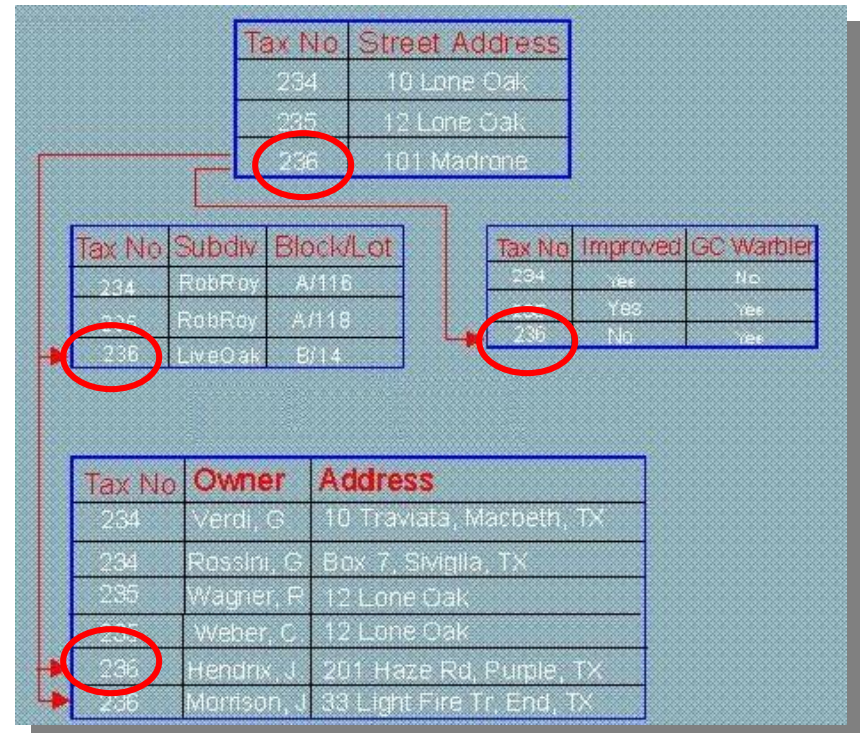
1. Δυσκολία επεξεργασίας πολλαπλών τιμών ενός στοιχείου/αντικειμένου
2. Η πρόσθεση νέων κατηγοριών δεδομένων απαιτεί επαναπρογραμματισμό
3. Αργή ανάκτηση δεδομένων, χωρίς τη χρήση κλειδιού





Στα *ιεραρχικά μοντέλα* ή *ιεραρχικά αρχεία* (Hierarchical Files) τα δεδομένα αποθηκεύονται με πολλαπλούς τρόπους εγγραφών, ενώ υπάρχει ένα κοινό πεδίο-κλειδί σε όλα τα αρχεία με βάση το οποίο συνδέονται οι εγγραφές μεταξύ τους

■ Με αυτό τον τρόπο εγγραφές/πεδία που υπάρχουν σε ένα αρχείο δεν χρειάζεται να επαναληφθούν σε κάποιο επόμενο



Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα *ιεραρχικών αρχείων*



1. Εύκολη πρόσθεση και διαγραφή εγγραφών
2. Εύκολη ανάκτηση δεδομένων μέσω της ιεραρχικής δομής
3. Πολλαπλές συσχετίσεις με όμοιες εγγραφές σε διαφορετικά αρχεία

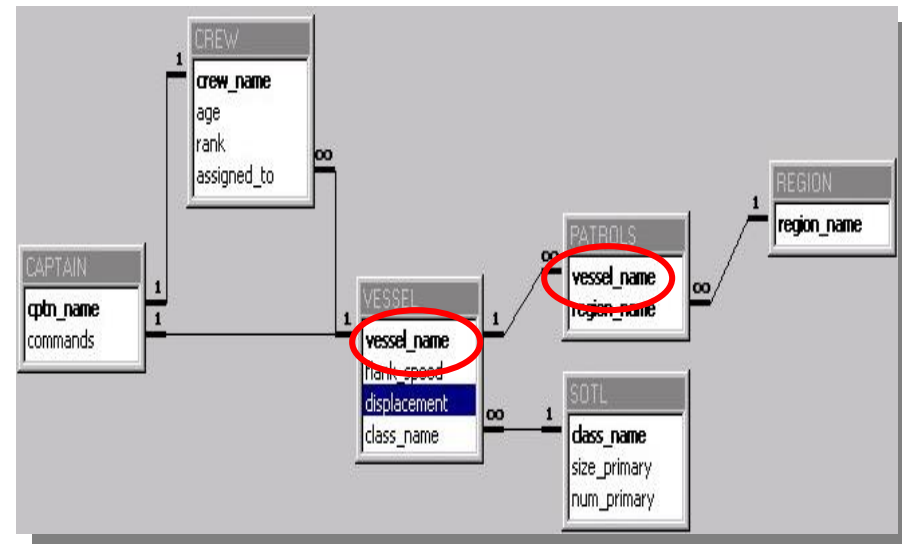


1. Η διαδρομή του δείκτη περιορίζει την πρόσβαση
2. Κάθε σχέση απαιτεί επαναλαμβανόμενα δεδομένα σε άλλες εγγραφές
3. Οι δείκτες απαιτούν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο



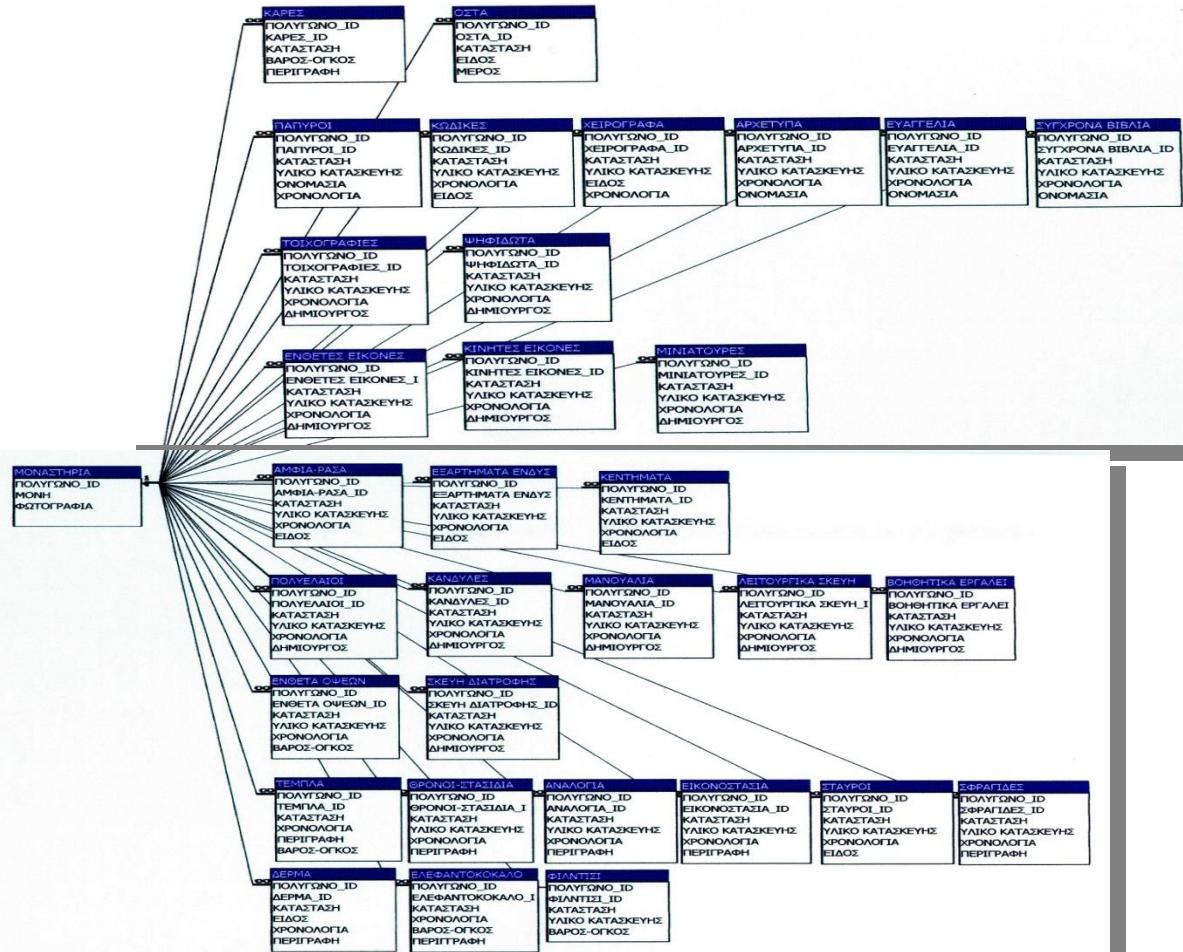
Στα *σχεσιακά μοντέλα* ή *σχεσιακά αρχεία* (Relational Files) τα δεδομένα αποθηκεύονται σε διάφορα αρχεία ή πίνακες που συνδέονται μεταξύ τους, χωρίς να χρειάζεται κάποιος εσωτερικός δείκτης (pointer) ή κλειδί που να περιλαμβάνεται σε όλα. Αντι για αυτό, ένας μη ιεραρχικός σύνδεσμος δεδομένων/πεδίων χρησιμοποιείται, για να συνδέσει ή να συσχετίσει εγγραφές

Κάθε αρχείο συσχετίζεται με ένα άλλο με τη βοήθεια **ενός τουλάχιστον κοινού πεδίου** (πεδίο που υπάρχει ακριβώς το ίδιο και στα δύο αρχεία)



● Αυτή η μορφή αποθήκευσης δεδομένων είναι η πιο ευέλικτη και πιο κατάλληλη για τη δημιουργία ερωτήσεων και για αυτό είναι και η πιο διαδεδομένη στα διάφορα ΓΣΠ

● Τα ΣΔΒΔ αυτής της δομής λέγονται **Σχισιακά Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων** (ΣΣΔΒΔ, Relational DBMS, RDBMS)



Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σχεσιακών αρχείων



1. Εύκολη πρόσβαση και ευκολία εκμάθησης της χρήσης τους
2. Ευελιξία στην επίτευξη οποιασδήποτε αναζήτησης (μη προβλεπόμενης από την αρχή)
3. Ευκολία τροποποιήσεων και προσθήκης νέων σχέσεων και εγγραφών
4. Η θέση αποθήκευσης των δεδομένων μπορεί να αλλάξει, χωρίς να επηρεασθούν οι σχέσεις μεταξύ των εγγραφών



1. Νέες σχέσεις μπορεί να απαιτήσουν μεγάλο χρόνο επεξεργασίας
2. Η σειριακή πρόσβαση στα δεδομένα είναι αργή
3. Η μέθοδος αποθήκευσης επηρεάζει στο χρόνο επεξεργασίας
4. Είναι εύκολο να γίνουν λογικά λάθη (logical mistakes) λόγω της ευελιξίας που παρέχεται στις σχέσεις μεταξύ των αρχείων

Γλώσσες ερωτήσεων (Query Languages)



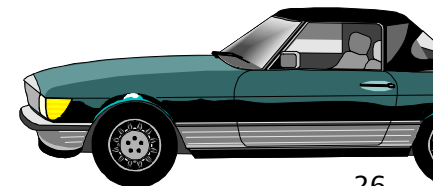
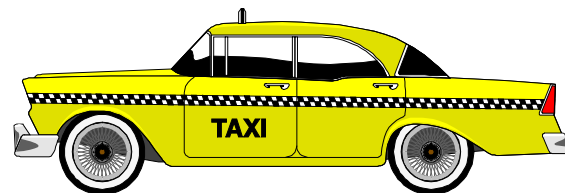
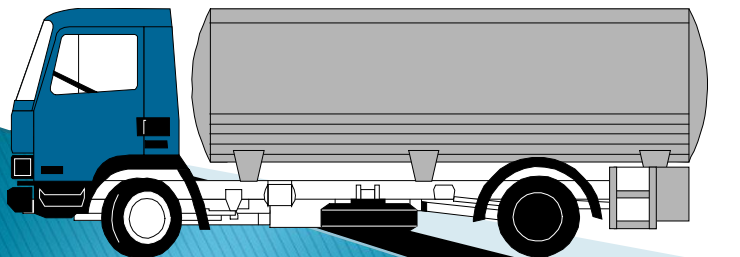
Πολλά ΣΔΒΔ παρέχουν ένα σύστημα επικοινωνίας με το χρήστη εφοδιασμένο με μια γλώσσα προγραμματισμού για την **οργάνωση του τρόπου αποθήκευσης των δεδομένων και των σχέσεων μεταξύ τους** (Data Definition Language, DDL) ή μια γλώσσα για την **πρόσθεση, ενημέρωση και διαγραφή στοιχείων από τη βάση δεδομένων** (Data Manipulation Language, DML)

Οι δυνατότητες αυτών των γλωσσών επιτρέπουν στο χρήστη τη διατύπωση απλών ή σύνθετων ερωτημάτων που αφορούν τα αποθηκευμένα στοιχεία. Η πιο γνωστή εμπορική γλώσσα αυτής της κατηγορίας, που συμπεριλαμβάνεται και υποστηρίζεται σε πολλά προγράμματα ΓΣΠ, είναι η **Structured Query Language, SQL**



Ορισμένα προγράμματα ΓΣΠ χρησιμοποιούν **Αντικειμενοστραφή Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων** (ΑΣΔΒΔ, Object Oriented DBMS, OODBMS), όπου ο πραγματικός κόσμος αναλύεται και περιγράφεται με τα *αντικείμενα*, που είναι παρόμοια με τις οντότητες, αλλά έχουν έναν περισσότερο γενικευμένο χαρακτήρα.

Κάθε αντικείμενο είναι χωριστό και ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα στοιχεία του ΓΣΠ, χαρακτηριζόμενο από ένα μοναδικό *κωδικό αντικειμένου* (object ID). Τα αντικείμενα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε ομάδες που έχουν κοινά περιγραφικά χαρακτηριστικά, συμπεριφορά και σχέσεις με άλλα αντικείμενα.





GIS

Designing
our future

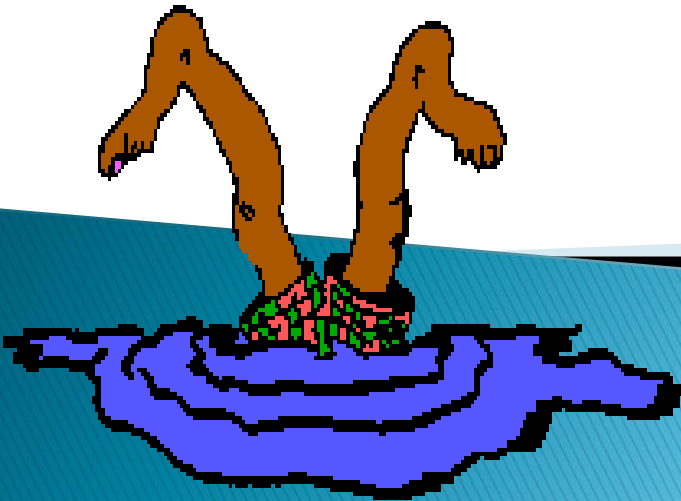
esri

Σφάλματα κατά τη λειτουργία ενός ΓΣΠ

- Η ακρίβεια απεικόνισης του ψηφιακού χάρτη δεν εξαρτάται από τις δυνατότητες του γραφικού τμήματος του hardware, αλλά από την ακρίβεια προσδιορισμού ή μέτρησης των πρωτογενών στοιχείων από τα οποία σχεδιάστηκε

Από ψηφιοποίηση χάρτινου χάρτη:

- *Κλίμακας 1:20.000, ακρίβεια της τάξης των ± 10 m.*
- *Κλίμακας 1:500, ακρίβεια της τάξης του ± 0.25 m.*



- Καλύτερη ακρίβεια μπορεί να έχει ο ψηφιακός χάρτης, εάν προέκυψε από μετρήσεις GPS (περίπου $\pm 0.03 - 0.10$ m) ή από επίγειες τοπογραφικές μετρήσεις (περίπου $\pm 0.01 - 0.02$ m)

Ο χρήστης στην οθόνη του Η/Υ απλώς βλέπει και διαχειρίζεται ένα ψηφιακό σχέδιο, χωρίς ενδείξεις ή προειδοποιήσεις για χαμηλή ακρίβεια των δεδομένων του

DANGER



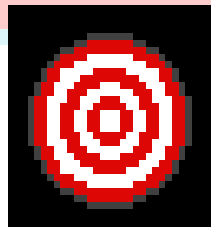
Κριτήρια αξιολόγησης των χωρικών δεδομένων

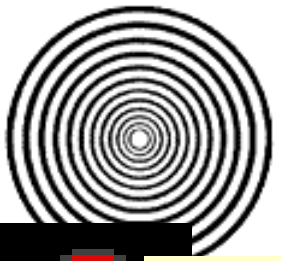
- Όλες οι εργασίες μετρήσεων ή προσδιορισμών μεγεθών του πραγματικού κόσμου υπόκεινται, όπως είναι γνωστό σε λάθη διαφόρων μορφών, όσο προσεκτικά και να εκτελούνται οι μετρητικές διαδικασίες

- Τα κριτήρια αξιολόγησης των χωρικών δεδομένων για την εφαρμογή τους σε ένα ΓΣΠ είναι η **ακρίβεια**, η **αξιοπιστία**, η **ποιότητα των δεδομένων** και το **σφάλμα** τους

Η ακρίβεια (accuracy) ενός μεγέθους

- Αναφέρεται στο βαθμό που η τιμή του μεγέθους πλησιάζει την αληθή ή τη δοσμένη ως αληθή τιμή του.
- Μια μέτρηση είναι τόσο πιο ακριβής, όσο η τιμή που προκύπτει πλησιάζει την αληθή τιμή του μεγέθους που μετράται.
- Η ακρίβεια αναφέρεται τόσο σε δεδομένα θέσης (οριζοντιογραφική και υψομετρική), όσο και στα περιγραφικά δεδομένα.
- Διαφορετικές εφαρμογές των ΓΣΠ απαιτούν την επίτευξη διαφορετικής τάξεως ακριβείας.
- Σε περίπτωση που απαιτείται μεγάλη ακρίβεια, τότε οι δυσκολίες, ο χρόνος που απαιτείται και το κόστος συγκέντρωσης των στοιχείων αυξάνονται σε σημαντικό βαθμό.





Η αξιοπιστία (precision) των μετρήσεων

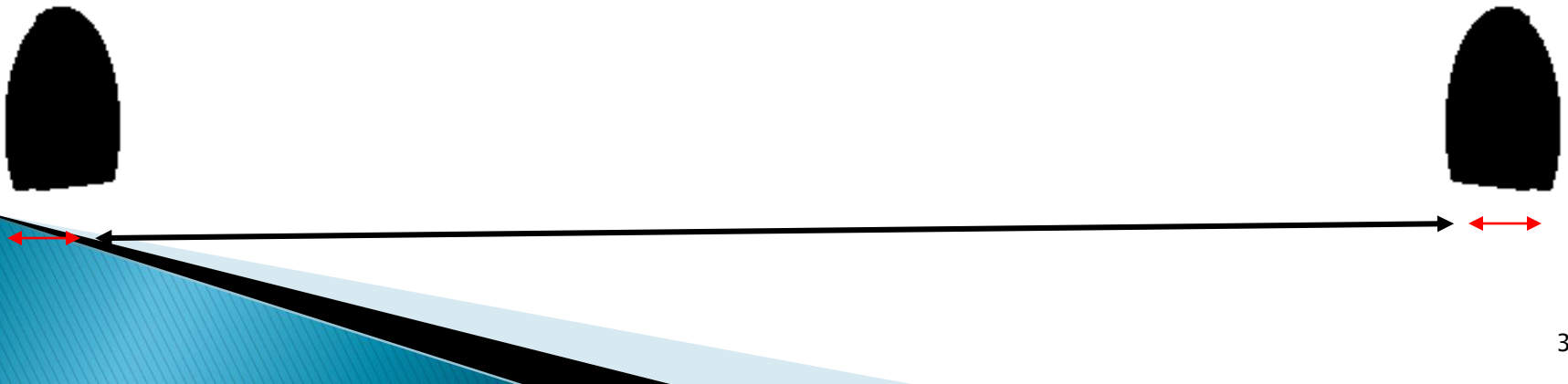
- Η *αξιοπιστία* (precision) των μετρήσεων αναφέρεται στην εσωτερική ακρίβεια των μετρήσεων από τις οποίες προέκυψε ένα μέγεθος
- Καθορίζει την ποιότητα των μετρήσεων από τις οποίες υπολογίσθηκε η πιθανότερη τιμή του μεγέθους.
- Υψηλή αξιοπιστία των μετρήσεων δεν εξασφαλίζει αντίστοιχα την υψηλή ακρίβεια και το αντίστροφο.
- Ένα μέγεθος να μετρήθηκε με μετρήσεις υψηλής ποιότητας, αλλά η προκύπτουσα τιμή να απέχει σημαντικά από την αληθή τιμή του μεγέθους.
- Σε περίπτωση που απαιτείται μεγάλη αξιοπιστία, οι δυσκολίες, ο χρόνος που απαιτείται και το κόστος συγκέντρωσης των στοιχείων αυξάνονται σε σημαντικό βαθμό.

Η ποιότητα των δεδομένων (data quality)

- Αναφέρεται σε μια εκτίμηση της ακριβείας και της αξιοπιστίας των μετρήσεων για προσδιορισμό των δεδομένων σε ένα ΓΣΠ, όπως προκύπτει και τεκμηριώνεται μέσα από διαδικασίες ελέγχου ποιότητας (Quality Control ή Quality Assurance Systems).

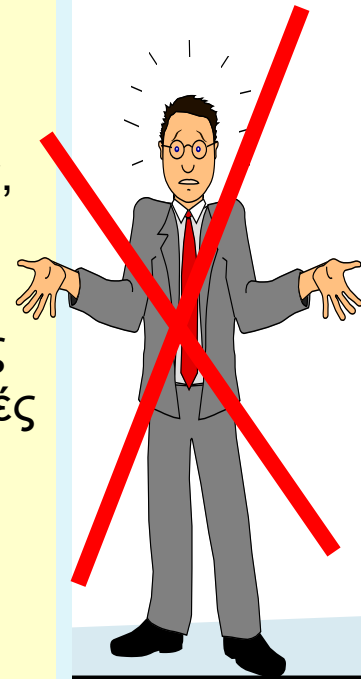
Το σφάλμα (error) ενός μετρημένου μεγέθους

- Είναι ένας ποσοτικός προσδιορισμός τόσο της ακριβείας, όσο και της αξιοπιστίας των μετρήσεων από τις οποίες προέκυψε το μέγεθος αυτό. Κάθε μετρημένο ή προσδιορισμένο με κάποια μέθοδο γεωμετρικό στοιχείο συνοδεύεται πάντοτε από το σφάλμα του.



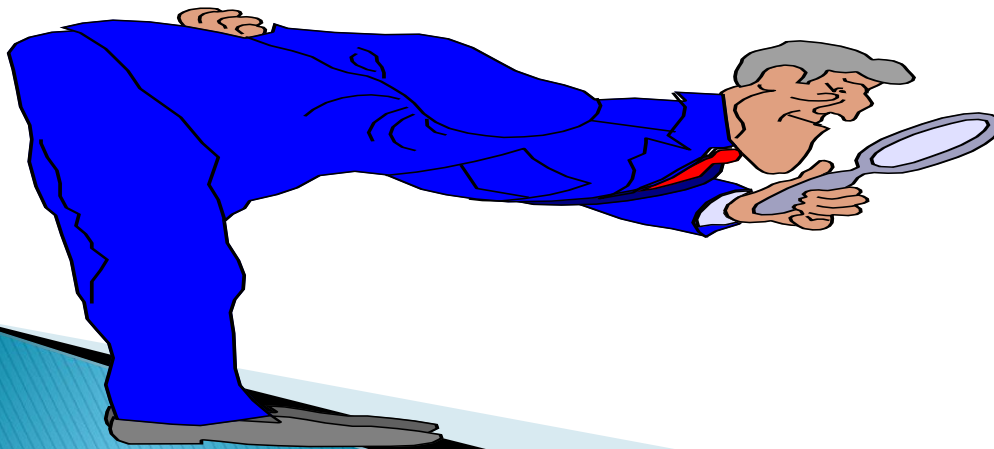
Τύποι σφαλμάτων στα ΓΣΠ - χονδροειδή

- Τα *χονδροειδή σφάλματα* (gross errors) είναι σφάλματα που γίνονται από απροσεξία, όπως η αναγραφή 25 αντί 52, η ανάγνωση άλλου αριθμού σε κάποιο όργανο και η καταγραφή άλλου, η παράλειψη εγγραφής κάποιου στοιχείου κ.λπ.
- Τα σφάλματα αυτά, αν και μπορεί να έχουν οποιοδήποτε μέγεθος, είναι συνήθως μεγάλα και δεν ακολουθούν κάποιο κανόνα.
- Για τον εντοπισμό τους πρέπει να γίνονται πάντοτε περισσότερες σειρές μετρήσεων κάθε μεγέθους και να χρησιμοποιούνται στατιστικές τεχνικές αναζήτησης.
- Οι μετρήσεις που παρουσιάζουν τέτοια σφάλματα συνήθως δε διορθώνονται, αλλά απορρίπτονται.



Τύποι σφαλμάτων στα ΓΣΠ - συστηματικά

- Τα *συστηματικά σφάλματα* (systematic errors) οφείλονται στο γεγονός ότι υπάρχει μια ασυμφωνία μεταξύ του μοντέλου των μετρήσεων και του πραγματικού κόσμου.
- Μπορούμε να βρούμε το αίτιο που προκαλεί το σφάλμα και να το διορθώσουμε, εφόσον φυσικά το συστηματικό σφάλμα γίνει αντιληπτό
- Για να συμβεί αυτό πρέπει να ελέγχουμε το μοντέλο των μετρήσεων και των υπολογισμών μας.



Τύποι σφαλμάτων στα ΓΣΠ - τυχαία

- Τα *τυχαία σφάλματα* (random errors) παρουσιάζονται ως αποτέλεσμα κάθε μετρητικής διαδικασίας. Εάν μετρούμε ένα μήκος με προσέγγιση χιλιοστού, ποτέ σχεδόν δε θα συμπίπτει η μέτρηση με ακέραιο χιλιοστό.
- Τα τυχαία σφάλματα συμβαίνουν πάντοτε ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται οι τελειότερες μέθοδοι μέτρησης και τα τελειότερα όργανα.
- Ακολουθούν όμως μια πολύ συγκεκριμένη στατιστική συμπεριφορά (κατανομή Gauss).
- Για να μπορούμε να απαλείψουμε τα τυχαία σφάλματα πρέπει πάντοτε να γίνονται αρκετές σειρές μετρήσεων, ώστε να μελετηθεί η στατιστική συμπεριφορά τους.
- Με την εκτέλεση 6 - 8 σειρών μετρήσεων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μέσο όρο τους, ο οποίος σε μεγάλο βαθμό είναι απαλλαγμένος από σφάλματα αυτής της κατηγορίας.

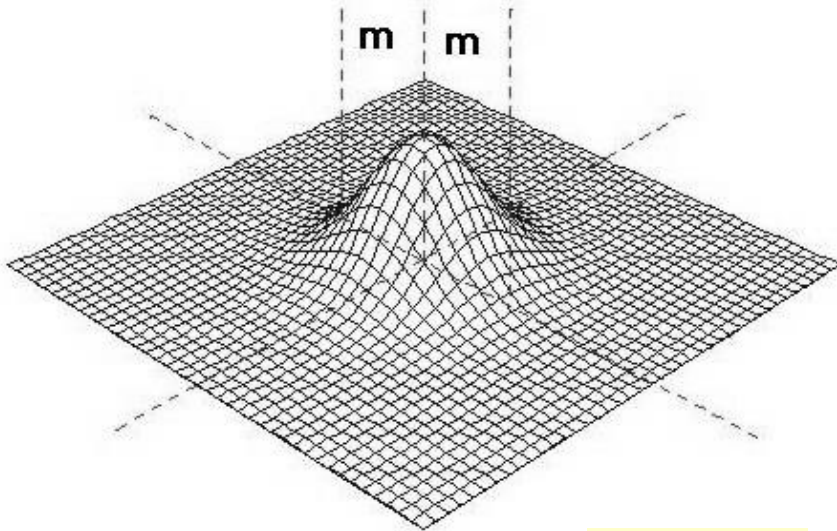
Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

• Στα σφάλματα συλλογής των πρωτογενών χαρτογραφικών στοιχείων περιλαμβάνονται:

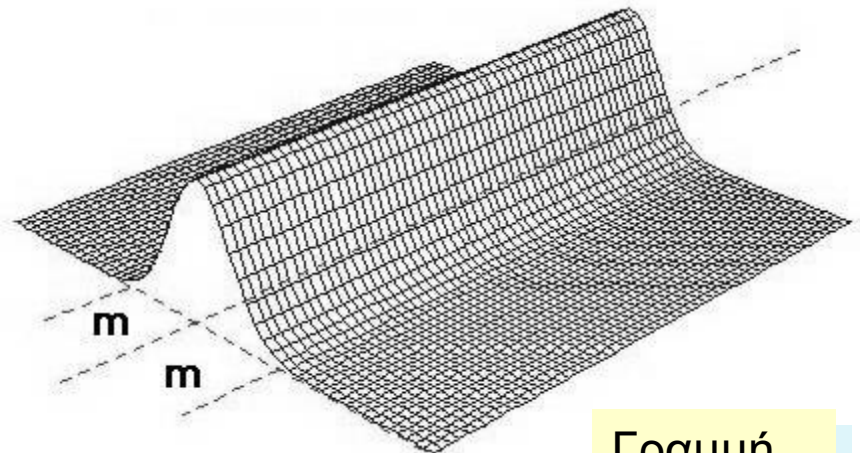
- Σφάλματα οργάνων (τοπ. όργανα, φωτοκάμερες, αισθητήρες δορυφόρων).
- Ακρίβεια, κλίμακα και ηλικία υπαρχόντων χαρτών.
- Ανεπαρκής πυκνότητα παρατηρήσεων.

Λανθασμένη τοποθέτηση των γραφικών αντικειμένων στον ψηφιακό χάρτη

- Για τα διάφορα γραφικά αντικείμενα γνωρίζουμε την πιθανή τους θέση (με το αντίστοιχο σφάλμα της).



Σημείο



Γραμμή

Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

● Στα σφάλματα προσαρμογής των πρωτογενών δεδομένων περιλαμβάνονται:

- Σφάλματα σε υπολογισμούς και μετατροπές συντεταγμένων.
- Λανθασμένος ορισμός οντοτήτων.
- Αόριστα όρια περιοχών.

Π.Χ.

Ο μετασχηματισμός συντεταγμένων HATT σε συντεταγμένες ΕΓΣΑ87 με τη βοήθεια πολυωνυμικού μετασχηματισμού με παραμέτρους που έχουν υπολογισθεί από τον Ο.Κ.Χ.Ε. εισάγει σφάλματα στον υπολογισμό κάθε σημείου της τάξης των $\pm 10 - 15$ cm ανά φύλλο χάρτη κλίμακας 1:50.000

Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

● Στα σφάλματα μεταβολών των αρχικών δεδομένων περιλαμβάνονται:

- Μεταβολή χαρακτήρα καταχωρημένων αντικειμένων.
- Εμφάνιση νέων δεδομένων.

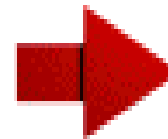


Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

● Στα σφάλματα κατά την εισαγωγή δεδομένων περιλαμβάνονται:

■ Σφάλματα ψηφιοποίησης και σάρωσης.

■ Σφάλματα εισαγωγής περιγραφικών πληροφοριών.



Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

● Στα σφάλματα αποθήκευσης δεδομένων περιλαμβάνονται:

- Ανεπαρκής αριθμητική ακρίβεια του Η/Υ.
- Λανθασμένη χρήση βάσης δεδομένων.
- Πρόσβαση στα δεδομένα.



Συντεταγμένες ΕΓΣΑ87

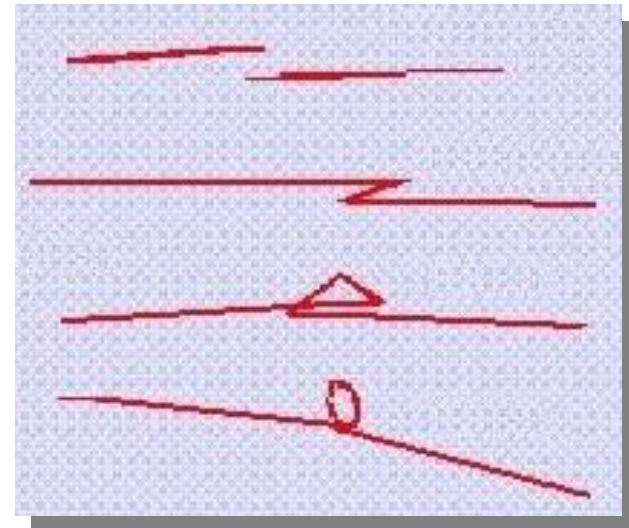
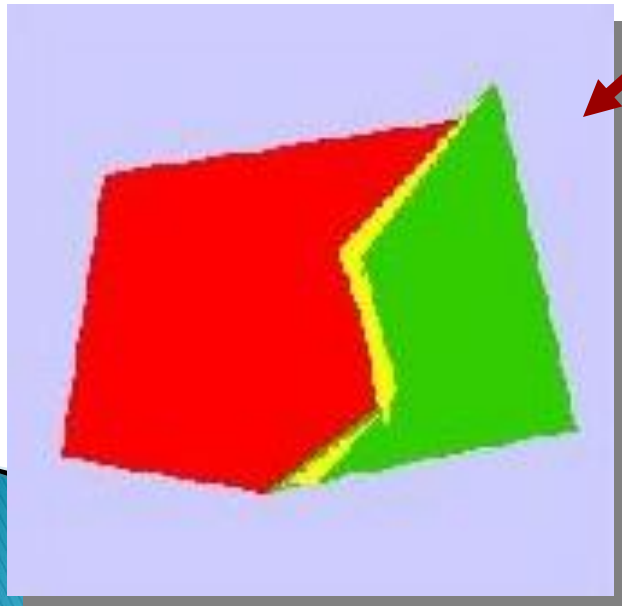
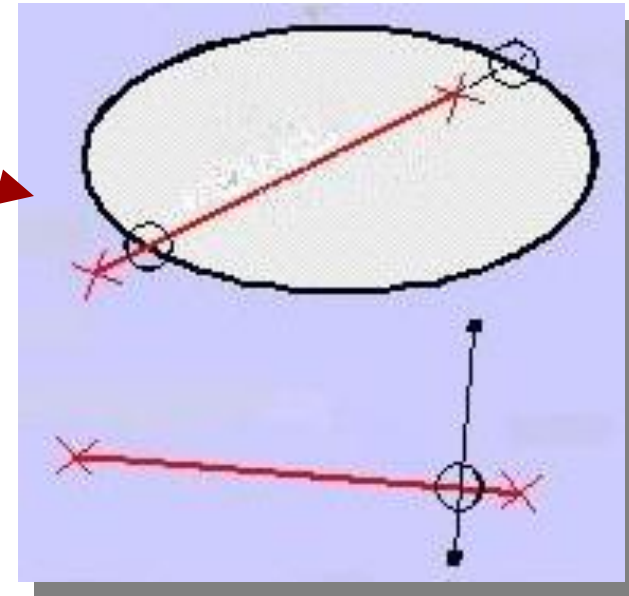
Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

● Στα σφάλματα επεξεργασίας δεδομένων περιλαμβάνονται:

- Μετατροπές raster σε vector και αντίστροφα.
- Ορισμός τοπολογίας.
- Υπολογισμοί παρεμβολών για επιφάνειες.
- Γενίκευση και αφαίρεση στοιχείων.
- Σφάλματα χωρικής ανάλυσης.

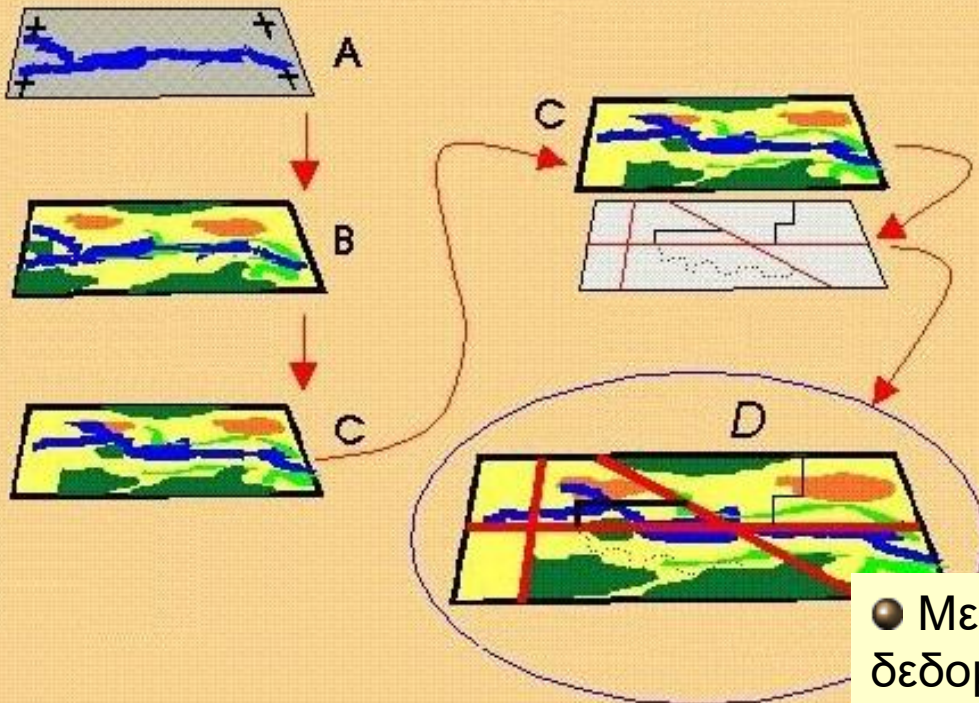
Σφάλματα κατά τον ορισμό τοπολογίας

- Λανθασμένες θέσεις σχέσεων γραμμικών αντικειμένων
- Λανθασμένες ψηφιοποιήσεις πολυγωνικής γραμμής
- Λανθασμένη εισαγωγή πολυγώνων

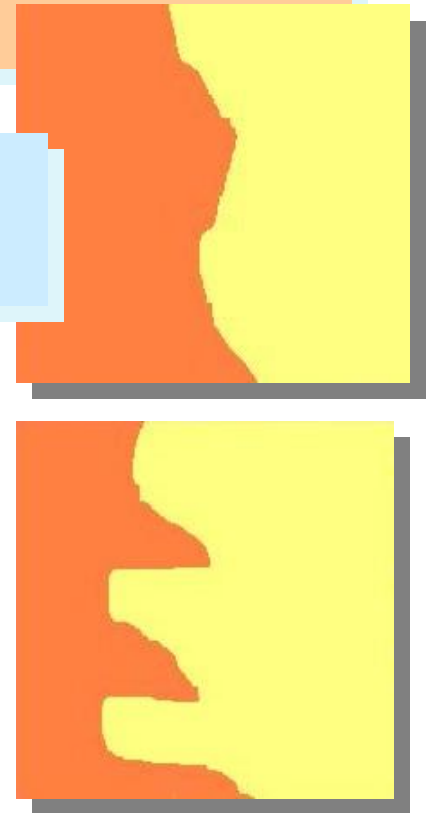


Σφάλματα από γενίκευση – αφαίρεση και χωρική ανάλυση

- Γενίκευση γραμμής λόγω κλίμακας σχεδίου



- Μετάδοση σφαλμάτων κατά το συνδυασμό δεδομένων σε ένα ΓΣΠ



Πιθανές πηγές σφαλμάτων στα ΓΣΠ

- Στα σφάλματα κατά την παραγωγή χαρτών περιλαμβάνονται:

- Σφάλματα plotter.
- Σφάλματα υλικού σχεδίασης.

- Στα σφάλματα που οφείλονται στο προσωπικό περιλαμβάνονται:

- Ανεπαρκής εκπαίδευση.
- Ανθρώπινα λάθη.

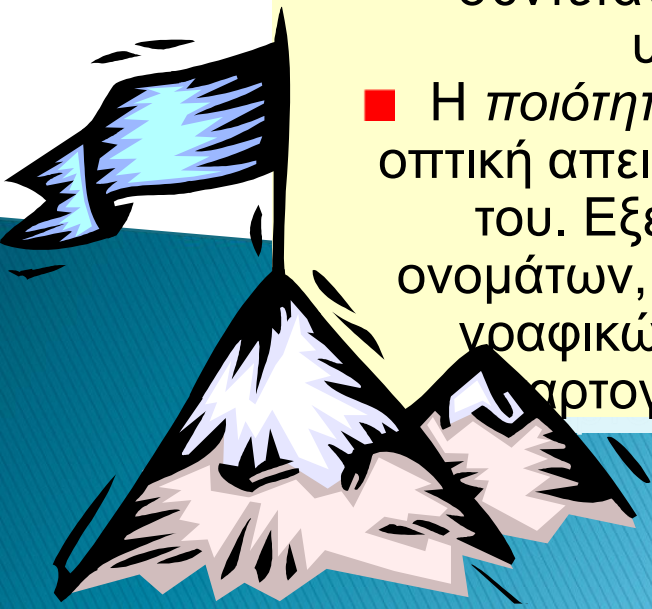
Κριτήρια αξιολόγησης του ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου ενός ΓΣΠ

● Τα κριτήρια αξιολόγησης των ψηφιακών χαρτών που προκύπτουν από τις διαδικασίες εισαγωγής δεδομένων περιλαμβάνουν ελέγχους οι οποίοι παρέχουν τις αποκλίσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των γραφικών αντικειμένων από τις αντίστοιχες τιμές τους στον πραγματικό κόσμο.

● Τα κριτήρια αυτά είναι η *σχετική ακρίβεια* (relative accuracy), η *απόλυτη ακρίβεια* (absolute accuracy) και η *ποιότητα των γραφικών απεικονίσεων* (graphic quality).

Κριτήρια αξιολόγησης του ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου ενός ΓΣΠ

- Η *σχετική ακρίβεια* προκύπτει από τη σύγκριση και τον υπολογισμό της διαφοράς μιας απόστασης μεταξύ των αντίστοιχων σημείων στο ψηφιακό υπόβαθρο και στον πραγματικό κόσμο. Πολλές τέτοιες συγκρίσεις κατανεμημένες στο σύνολο της περιοχής δίνουν τιμές διαφορών από τις οποίες προκύπτει η εικόνα και ο βαθμός της προσαρμογής του χάρτη στον πραγματικό κόσμο.
- Η *απόλυτη ακρίβεια* προκύπτει από τη σύγκριση των συντεταγμένων των αντίστοιχων σημείων στο ψηφιακό υπόβαθρο και στον πραγματικό κόσμο.
- Η *ποιότητα των γραφικών απεικονίσεων* αναφέρεται στην οπτική απεικόνιση του χάρτη και στην ποιότητα παρουσίασής του. Εξετάζει την ορθή σχεδίαση γραμμών, κειμένων, ονομάτων, τη χρήση κατάλληλων χρωμάτων, συμβόλων και γραφικών παραστάσεων και ό,τι άλλο έχει σχέση με τη χαρτογραφική απεικόνιση ποιότητας των γραφικών δεδομένων του ΓΣΠ.



Πρόσθετα κριτήρια ποιότητας των πληροφοριών

- Η πληρότητα (completeness) που αναφέρεται στο βαθμό που όλες οι χωρικές ή περιγραφικές πληροφορίες έχουν εισαχθεί στο ΓΣΠ.
- Η *ορθότητα* (correctness) που αναφέρεται στην ακρίβεια και την αξιοπιστία των δεδομένων του ΓΣΠ.
- Η *επικαιρότητα* (timeliness) που αναφέρεται στο πόσο πρόσφατα και ισχύοντα είναι τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στο ΓΣΠ και κατά πόσο ενημερώνονται στη συνέχεια
- Η *συνέπεια* (integrity) που αναφέρεται στον ορθό ορισμό της τοπολογίας, στην απάλειψη σφαλμάτων γεωμετρίας, στην ύπαρξη αντιστοιχίας μεταξύ οντοτήτων του πραγματικού κόσμου και αντικειμένων του ΓΣΠ και στην έλλειψη διπλοεγγραφών και παραλείψεων.



GIS

Designing
our future

esri

Δημιουργία τοπολογίας σε ένα ΓΣΠ

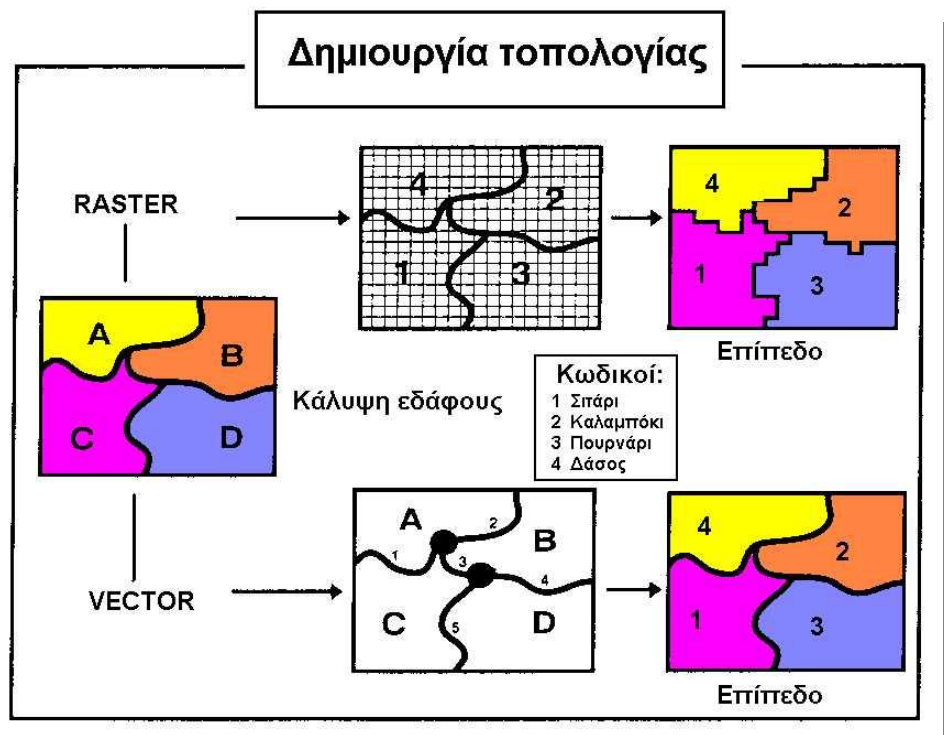
- Με τη δημιουργία της τοπολογίας σε ένα ΓΣΠ εισάγεται μια κωδικοποίηση συσχετίσεων μεταξύ σημείων, γραμμών και πολυγώνων / περιοχών

- Η διαδικασία ορισμού τοπολογίας είναι πολύ σημαντική τόσο στα ΓΣΠ που χρησιμοποιούν διανυσματική μορφή δεδομένων (vector ΓΣΠ), όσο και στα ΓΣΠ που χρησιμοποιούν ψηφιδωτή μορφή δεδομένων (raster ΓΣΠ)



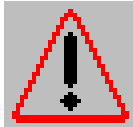
Δημιουργία τοπολογίας σε raster και vector ΓΣΠ

- Στην πρώτη περίπτωση ορίζονται περιοχές με ομοειδείς ιδιότητες (τιμές), ενώ στη δεύτερη ορίζονται κόμβοι (σημεία), γραμμές και πολύγωνα που ορίζουν περιοχές με ομοειδή χαρακτηριστικά



Δημιουργία τοπολογίας σε vector ΓΣΠ

- Στο διανυσματικό μοντέλο τα γραφικά αντικείμενα στα οποία αποδίδονται περιγραφικές πληροφορίες πρέπει να ακολουθούν ορισμένους απλούς κανόνες.



Βασικοί κανόνες που πρέπει να πληρούνται είναι:

- Δεν επιτρέπεται επικάλυψη περιοχών.
- Δεν επιτρέπεται επικάλυψη αντικειμένων (πχ. γραμμών) που θα χρησιμοποιηθούν για την τοπολογία.
- Κάθε σημείο μπορεί να βρίσκεται μόνο σε μια περιοχή ή πάνω σε ένα όριο.

Κωδικοποίηση τοπολογικών συνδέσεων

● Υπάρχουν τρία στάδια κωδικοποίησης τοπολογικών συνδέσεων μέσω των τοπολογικών συσχετίσεων στα ΓΣΠ που χρησιμοποιούν γραφικά διανυσματικής μορφής

1

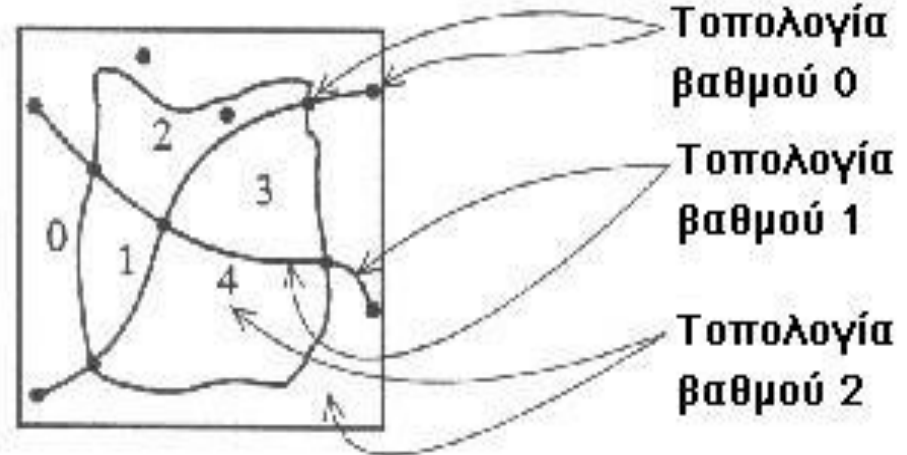
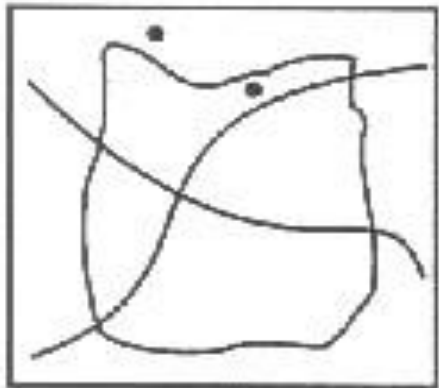
2

3

- Η καταγραφή των κόμβων
- Ο ορισμός των γραμμών σύνδεσης
- Ο ορισμός των πολυγώνων

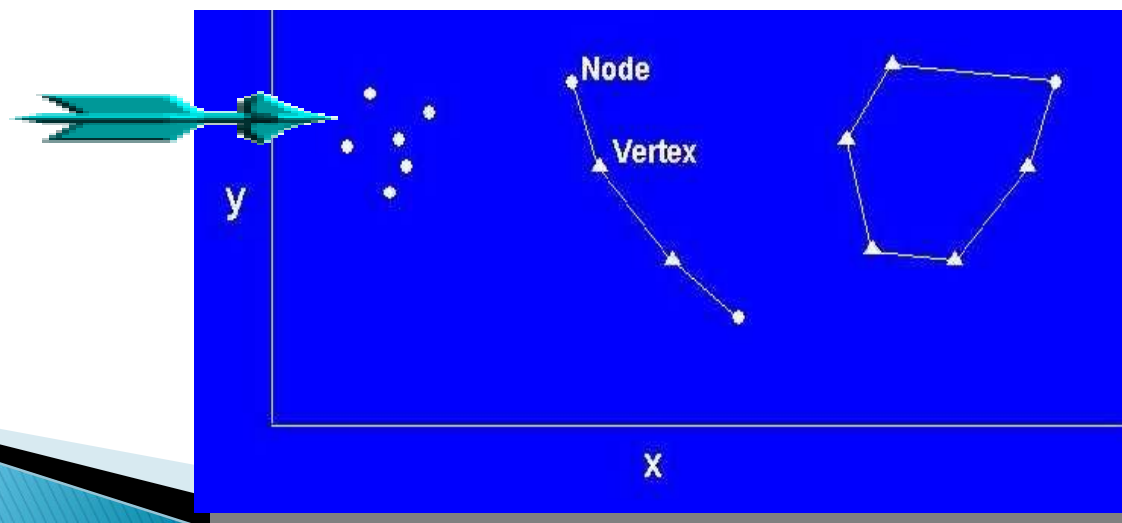
Κωδικοποίηση τοπολογικών συνδέσεων

- Διαδοχικός ορισμός σημείων (αντικείμενα μηδενικού τοπολογικού βαθμού), γραμμών (αντικείμενα πρώτου τοπολογικού βαθμού) και πολυγώνων (αντικείμενα δεύτερου τοπολογικού βαθμού) από τα αρχικά δεδομένα



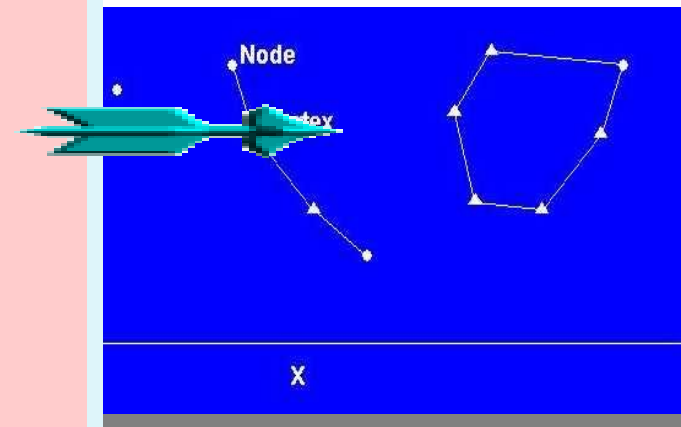
Η καταγραφή των κόμβων

- Η καταγραφή των κόμβων, δηλαδή των ακραίων σημείων ή των σημείων τομής γραμμών και οριογραμμών, γίνεται με τη δημιουργία αρχείου συντεταγμένων για όλα τα σημεία.
- Οι κόμβοι αποτελούν γραφικά αντικείμενα μηδενικού (0) τοπολογικού βαθμού.



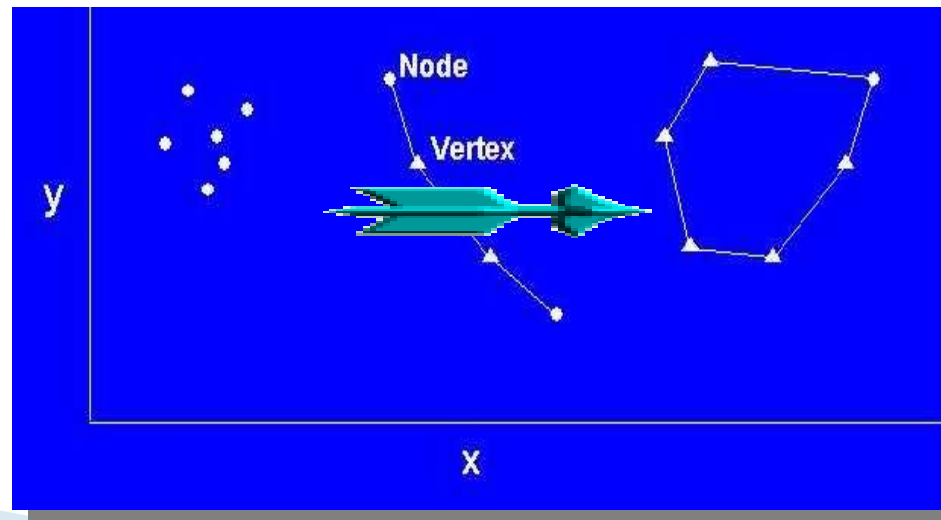
Ο ορισμός των γραμμών σύνδεσης

- Οι γραμμές σύνδεσης ορίζονται από τα **ακραία σημεία**, τη **διεύθυνση** (αρχικό σημείο – τελικό σημείο) και τον **προσανατολισμό** του διανύσματος που μπορεί να είναι αμφίδρομος. Οι γραμμές σύνδεσης στην τοπολογία αποτελούνται από ευθύγραμμα τμήματα. Τα καμπύλα τμήματα αντικαθίστανται, ανάλογα με την κλίμακα, από μικρότερα ευθύγραμμα τμήματα και σε μερικά ΓΣΠ επιτρέπονται και τόξα.
- Οι γραμμές σύνδεσης αποτελούν γραφικά αντικείμενα πρώτου (1ου) τοπολογικού βαθμού



Ο ορισμός των πολυγώνων

- Μετά τον καθορισμό των γραμμών ορίζονται τα πολύγωνα, τα οποία αποτελούνται από κλειστές τεθλασμένες γραμμές.
- Τα πολύγωνα αποτελούν γραφικά αντικείμενα δεύτερου (2ου) τοπολογικού βαθμού.



- Για να είναι δυνατή η δημιουργία τοπολογίας, θα πρέπει να έχει προηγηθεί έλεγχος και διόρθωση των γραφικών χωρικών αντικειμένων από σφάλματα ψηφιοποίησης, εισαγωγής και σχεδίασης έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ο απόλυτος και μοναδικός γεωμετρικός ορισμός τους.

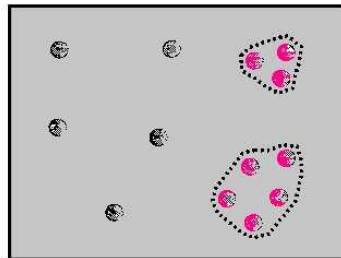
- Π.χ. οι αντίστοιχες τεμνόμενες γραμμές να τέμνονται πάντα στο ίδιο σημείο στα διάφορα επίπεδα, κάθε πολύγωνο να είναι πάντοτε κλειστό, να μην υπάρχει πολλαπλή εισαγωγή σημείων εκεί όπου θα έπρεπε να υπάρχει μόνο ένα, οι γραμμές σύνδεσης δεν πρέπει να τέμνονται σε άλλα σημεία πλην των κόμβων κ.λπ.

- Εάν κατά τη διαδικασία των οποιωνδήποτε εργασιών σημεία ή γραμμές προστεθούν ή τροποποιηθούν στη βάση δεδομένων, τότε η τοπολογία πρέπει να ορισθεί πάλι, ώστε να συμπεριλάβει τις αλλαγές που έγιναν.

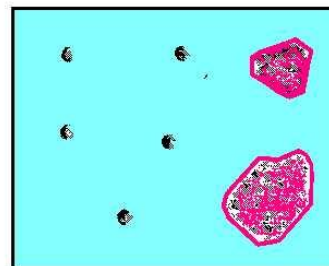
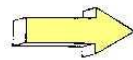
Άλλες δυνατότητες ορισμού τοπολογίας

- Δημιουργία πολυγώνων από ομάδες ομοειδών αντικειμένων

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ
ΑΠΟ ΟΜΑΔΕΣ ΟΜΟΕΙΔΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ



Δίνεται η ελάχιστη απόσταση μεταξύ



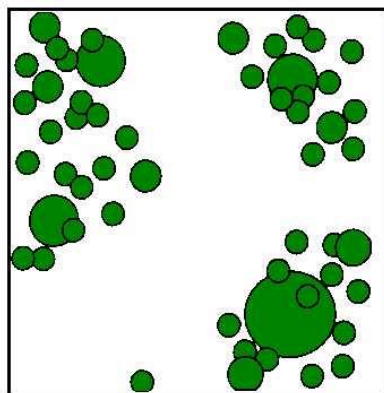
Ομάδες αντικειμένων χαρακτηρίζονται πολύγωνα

Πληρούν το κριτήριο της γειτνίασης σε αποστάσεις μικρότερες από μια δεδομένη ελάχιστη απόσταση

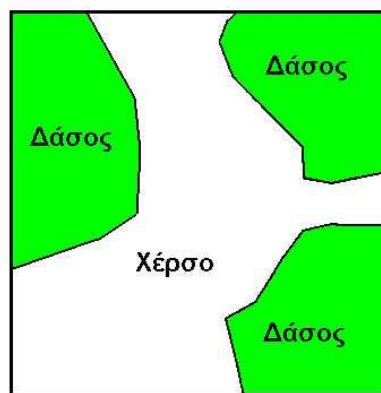
Άλλες δυνατότητες ορισμού τοπολογίας

- Δημιουργία πολυγώνων από κάλυψη του εδάφους

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ
ΑΠΟ ΚΑΛΥΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ



Πραγματικός κόσμος



Πολύγωνα στο GIS

