

Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών GIS

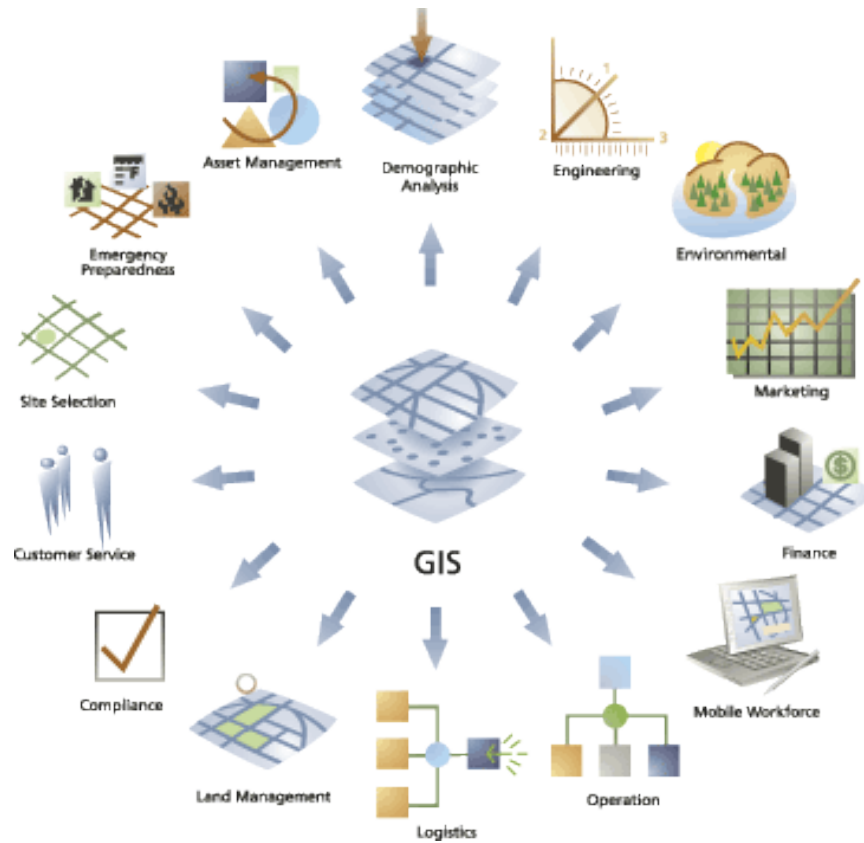
- Γενικά
- Συστήματα Συντεταγμένων – Προβολικά Συστήματα
- Τύποι δεδομένων
- Θεματικά επίπεδα
- Μεταδεδομένα

Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών GIS

- **Καναδάς:** Χρήση ενός υπολογιστικού συστήματος συνοδευόμενο από ένα σύνολο περιφερειακών συσκευών για τη διαχείριση χαρτογραφικών πληροφοριών που είχαν συλλεχθεί.
- **ΗΠΑ:** Ένα σύστημα ικανό να εξάγει τα απαραίτητα δεδομένα από πολλές πηγές μετατρέποντας τα σε δομή έτοιμη προς ανάλυση και απεικόνιση σε μορφή χάρτη
- **Σήμερα:** Χρησιμοποιείται ως τεχνολογία γενικής γνώσης για τη διαχείριση γεωγραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή. Ο τυπικός χρήστης αναμένει να μπορεί να καθορίζει τις απαιτήσεις του από το σύστημα και να αλληλεπιδρά με αυτό μέσω ενός φιλικού περιβάλλοντος.

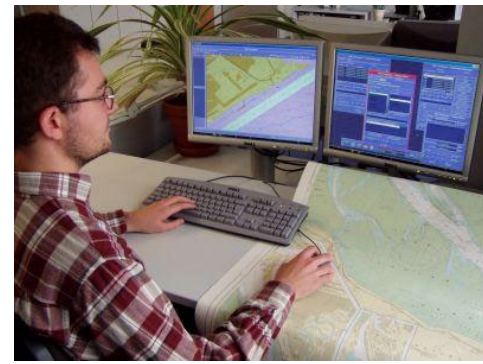
- **Ψηφιακή Χαρτογραφία:** Περιλαμβάνει τις διαδικασίες προετοιμασίας για την κατασκευή ενός ψηφιακού χάρτη, που αφορούν το συμβολισμό, το χρώμα, το υπόμνημα, κλπ.
- **ΣΓΠ:** Περιλαμβάνει στοιχεία με πολλαπλά χαρακτηριστικά, με δυναμικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων επιπέδων πληροφορίας μέσω μιας βάσης χωρικών δεδομένων κ συμπεριλαμβάνει όλες τις δυνατότητες της ψηφιακής χαρτογραφίας ως προς το αποτέλεσμα.

Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών GIS



Αποτελούν ένα σύνολο εργαλείων που σκοπό έχουν να βοηθήσουν στη σωστή και αντικειμενική μεταφορά των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί σε ένα ψηφιακό υπόβαθρο καθώς και τη σωστή κατασκευή και ενημέρωση της βάσης δεδομένων που αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή ενός ψηφιακού χάρτη.

- Διαχείριση του συνόλου της χωρικής πληροφορίας.
- Σύνολο διαφανών χαρτών με κοινή γεωαναφορά που επιτρέπουν στον χρήστη να τους κοιτά ταυτόχρονα.
- Εισαγωγή, αποθήκευση, επεξεργασία και παραγωγή νέων χαρτών, προβολή δεδομένων
- Η χωρική πληροφορία αντιπροσωπεύεται από αριθμούς και όχι από απλές γραμμές και σημεία, όπως σε έναν αναλογικό χάρτη.
- Ποιοτική – Ποσοτική ανάλυση
- Αυτοματισμός
- Αυστηρότερους και ακριβέστερους ορισμούς σε θέματα επεξεργασίας, όπως π.χ. Προσαρμογές σε μαθηματικά μοντέλα, παρεμβολές, εξομαλύνσεις, κλπ.
- Απελευθέρωση ανθρώπινου δυναμικού από επίπονες και χρονοβόρες διαδικασίες
- Μαζικοποίηση και επιτάχυνση της παραγωγής χαρτών
- Πρωτογενείς – Παράγωγοι χάρτες



- **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- Διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων
- Ελάχιστον δυνατός χρόνος διαχείρισης δεδομένων και παραγωγής χαρτών
- Δυνατότητα γρήγορης και εύκολης επικαιροποίησης δεδομένων
- Μεγάλη ακρίβεια
- Διαχείριση δεδομένων για πολύ μεγάλες επιφάνειες
- Παραγωγή τρισδιάστατων χαρτών
- Σχετικά μικρό κόστος
- Γρήγορος και επαναλαμβανόμενος αναλυτικός έλεγχος

- **ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- Αρκετά υψηλό αρχικό κόστος απόκτησης του συστήματος καθώς και της τεχνικής υποστήριξης και συντήρησής του
- Η αποτελεσματική χρήση του προϋποθέτει την άρτια εκπαίδευση του κατάλληλου προσωπικού
- Προβλήματα στη μετατροπή και καταχώρηση ορισμένων προϋπαρχόντων δεδομένων



Συστήματα Συντεταγμένων – Προβολικά συστήματα

Χάρτες – Αναπαράσταση του χώρου

Η ικανότητα αντίληψης του χώρου, ως προς τις διαστάσεις του και το περιεχόμενό του δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας που αφορά χωρικές πληροφορίες. Αυτές δεν μπορούν να αποδοθούν ή/και να μεταδοθούν μόνο με τη χρήση του προφορικού λόγου ή κάποιων μαθηματικών συμβόλων.

Τυπικά παραδείγματα τέτοιων πληροφοριών αποτελούν το οδικό δίκτυο (οδικός χάρτης), η μορφολογία (τοπογραφικοί χάρτες), κλπ.

Η επικοινωνία αυτή βασίζεται στην ικανότητα μεταφοράς τέτοιων πληροφοριών σε κάποιο μέσο (χαρτί ή Η/Υ), δηλαδή στη σχεδιογραφική ικανότητα που έχει αναπτύξει το άτομο, αλλά και στην ικανότητά του να διαβάζει, να αντιλαμβάνεται και να αξιοποιεί αυτές τις πληροφορίες.

Βασικό ρόλο στην ανάπτυξη αυτού του τρόπου επικοινωνίας, παίζει ο χάρτης, ο οποίος αναπαριστάνει την τρισδιάστατη πραγματικότητα σε δύο διαστάσεις.

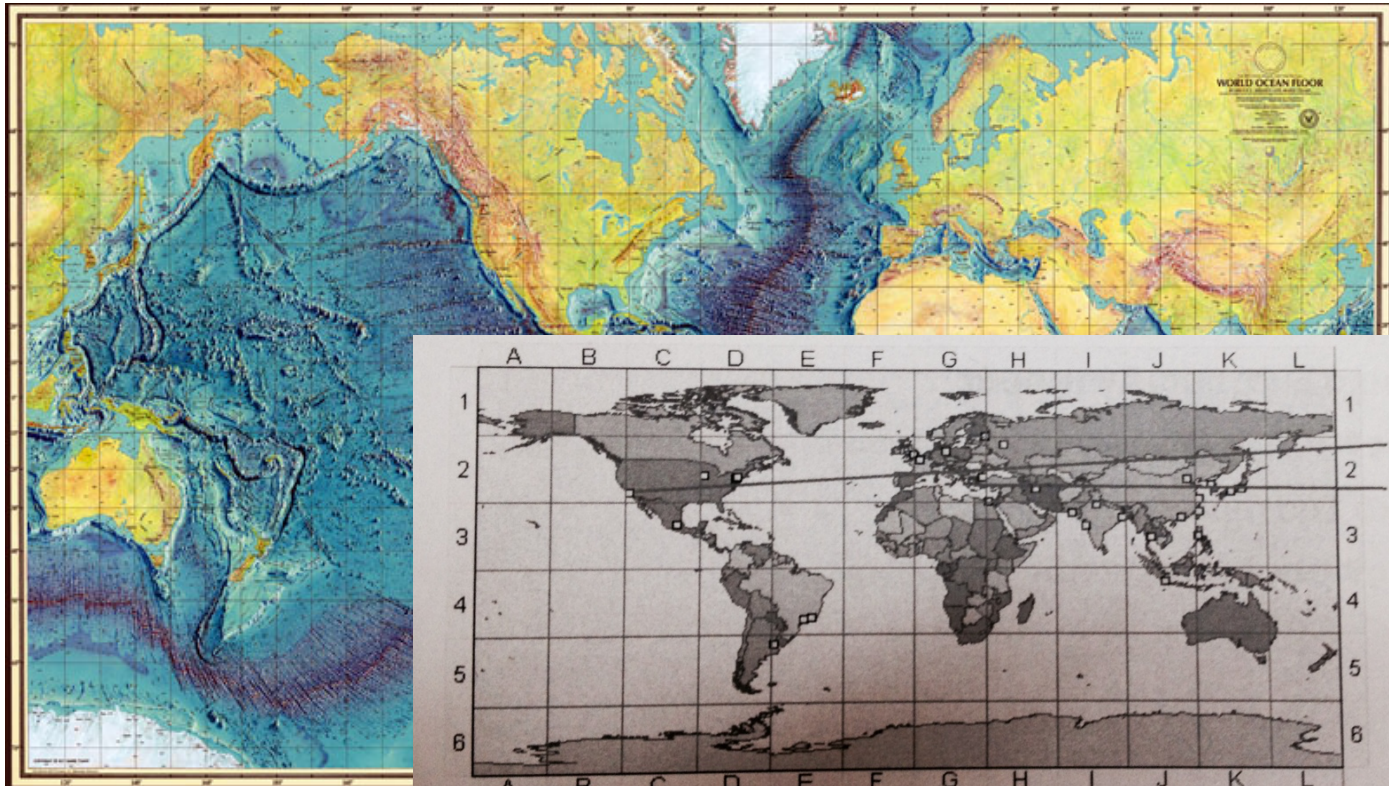
Τα στοιχεία της θέσης

- Η γνώση της θέσης προϋποθέτει:
 - Σημείο αναφοράς
 - Κατεύθυνση
 - Μονάδα μέτρησης
- Είναι αυτό σύστημα προσδιορισμού θέσης;
 - Προϋποθέτει γνώση αυθαίρετων σημείων όπως το δέντρο στην εικόνα



Τα στοιχεία της θέσης

- **Σύστημα θέσης: Index Grid**
 - Οι θέσεις ορίζονται από έναν συνδυασμό γράμματος και αριθμού (A1, B1, κλπ.)
 - Οι θέσεις δεν προσδιορίζονται μοναδικά



Τα στοιχεία της θέσης – Σύστημα αναφοράς

Απεικόνιση (συνάρτηση) στα πλαίσια της οποίας σε κάθε σημείο του χώρου αντιστοιχεί ένα μοναδικό ζεύγος πραγματικών αριθμών.

Σύστημα αναφοράς

- Ορίζεται από ένα σημείο που είναι η αρχή του συστήματος από έναν ή περισσότερους άξονες, οι οποίοι διέρχονται από το σημείο της αρχής και από την αντίστοιχη μονάδα μέτρησης κατά μήκος κάθε άξονα.
- Διακρίνονται σε μονοδιάστατα ή πολυδιάστατα ανάλογα με τις διαστάσεις του χώρου που αντιπροσωπεύουν.
- Διακρίνονται σε ορθογώνια ή καρτεσιανά, πλαγιογώνια και πολικά.
- Προσαρμόζονται σε συγκεκριμένες επιφάνειες όπως το επίπεδο, η σφαίρα, το ελλειψοειδές, ο κύλινδρος, κλπ.

Τα στοιχεία της θέσης – Σύστημα αναφοράς

Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς

- Ορίζει τις θέσεις σε ένα σφαιρικό ή σφαιροειδές μοντέλο της γης

Προβολικό Σύστημα Αναφοράς

- Ορίζει τις θέσεις σε ένα επίπεδο μοντέλο της γης



Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς

Γραμμές χωρικής Αναφοράς στη Γη:

Ισημερινός

- Νοητή γραμμή Α-Δ γύρω από την περιφέρεια της γης

Πρώτος Μεσημβρινός

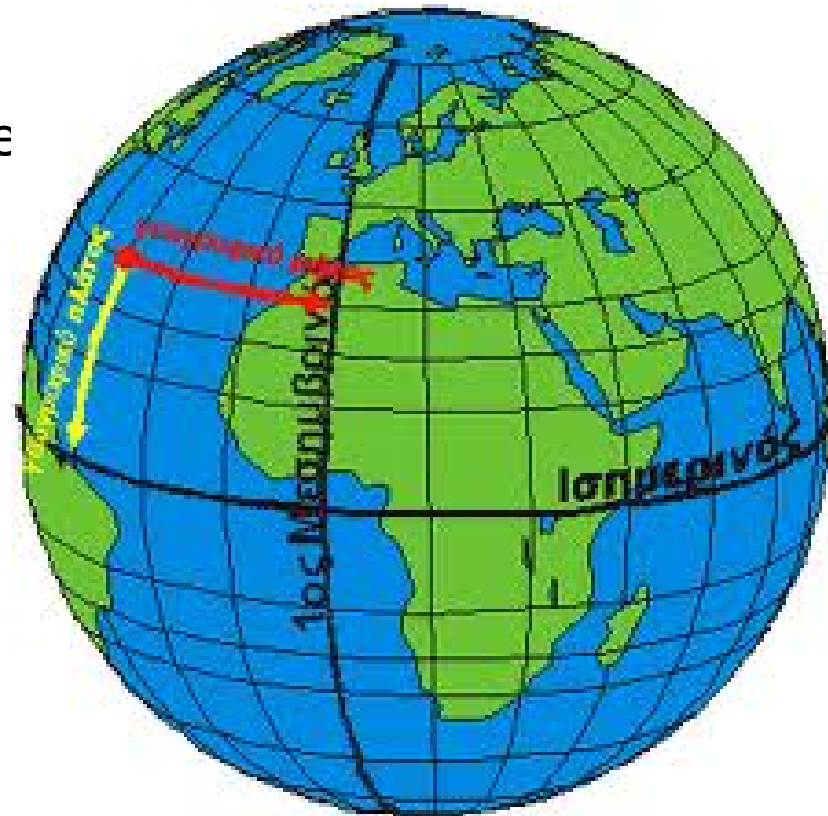
- Νοητή γραμμή Β-Ν μέσω Gree

Παράλληλοι

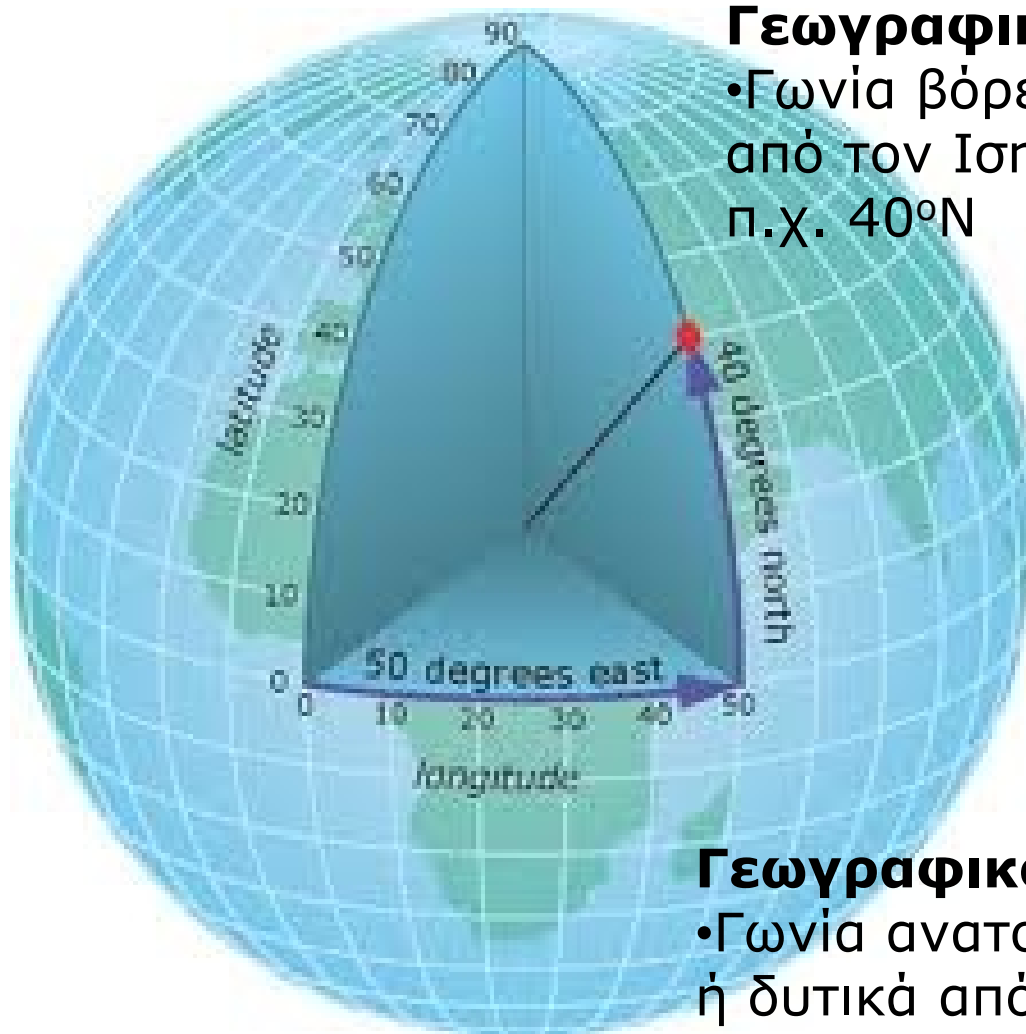
- Γραμμές Α-Δ παράλληλες στον Ισημερινό

Μεσημβρινοί

- Γραμμές Β-Ν που συναντώνται στους πόλους



Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς



Γεωγραφικό πλάτος φ (latitude)

• Γωνία βόρεια ή νότια από τον Ισημερινό
π.χ. 40°N

Γεωγραφικό μήκος λ (longitude)

• Γωνία ανατολικά ή δυτικά από τον πρώτο μεσημβρινό
π.χ. 50°E

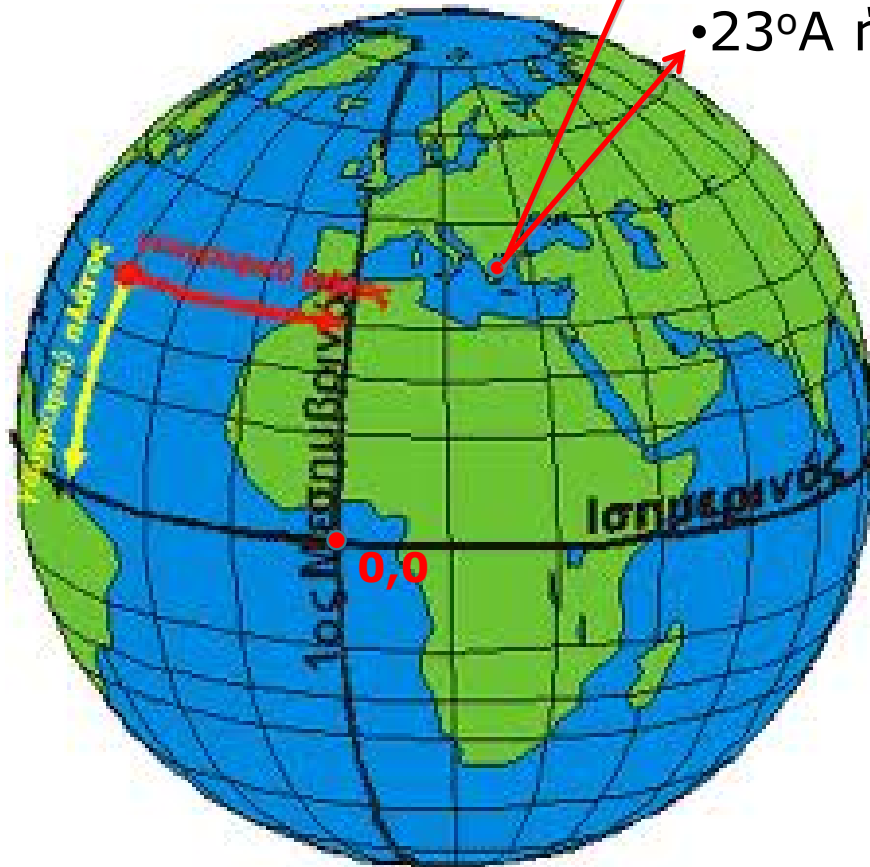
Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς – Αθήνα

Γεωγραφικό πλάτος φ (latitude)

• 37°B ή $37^{\circ}3'9''\text{N}$

Γεωγραφικό μήκος λ (longitude)

• 23°A ή $23^{\circ}13'8''\text{E}$



Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

- Σφαιροειδές μοντέλο της γης:
 - Το πραγματικό σχήμα της γης είναι πολύπλοκο για να χρησιμοποιηθεί
 - Διάφορα είδη σφαιροειδών μοντέλων
- Ορισμός θέσεων με γεωγραφικά μήκη και πλάτη
- Ένα γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων περιλαμβάνει:
 - Μονάδες μέτρησης γωνίας
 - Πρώτος μεσημβρινός (Greenwich)
 - **Datum**, ένα ελλειψοειδές αναφοράς

Ελλειψοειδές εκ περιστροφής

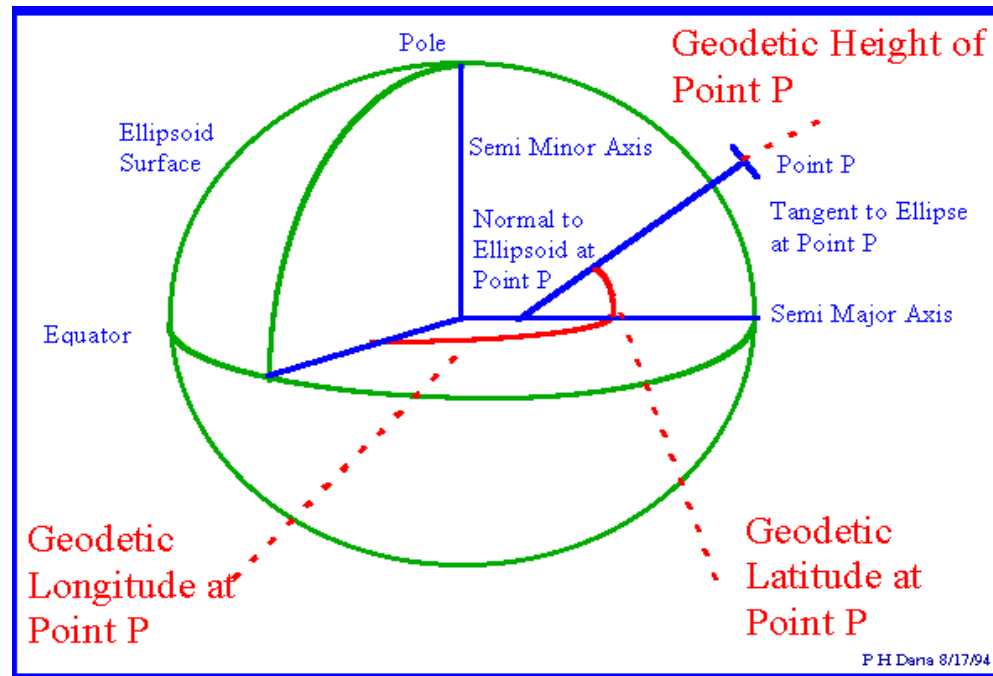
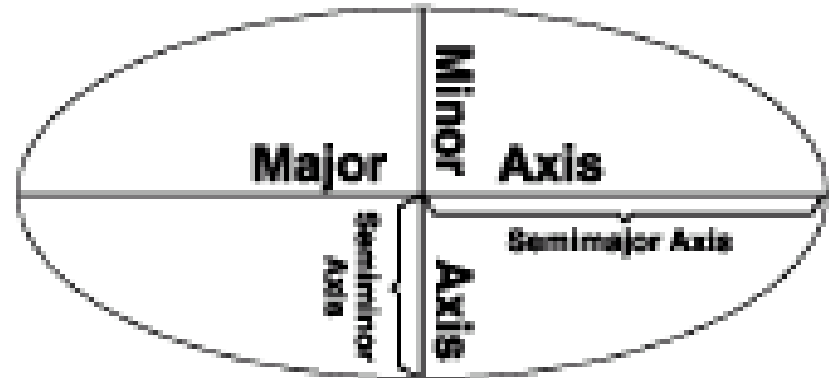
Προσδιορίζεται από:

- την παράμετρο a (μεγάλος ημιάξονας),
- την παράμετρο b (μικρός ημιάξονας)

και από παράγωγες παραμέτρους, όπως:

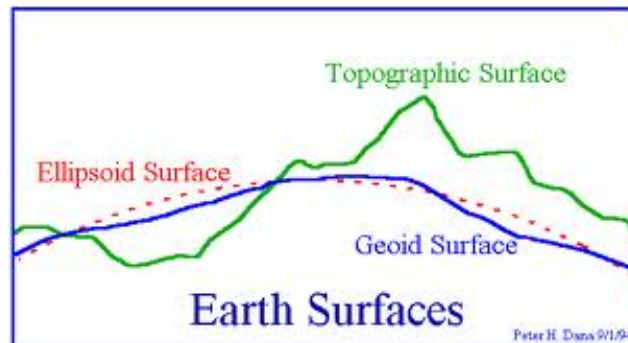
- η επιπλάτυνση f , που ορίζεται από τον τύπο $f = (a-b) / a$ και
- η πρώτη εκκεντρότητα e , που ορίζεται από τον τύπο

$$e = \text{SQRT} [(a^2 - b^2) / a^2]$$

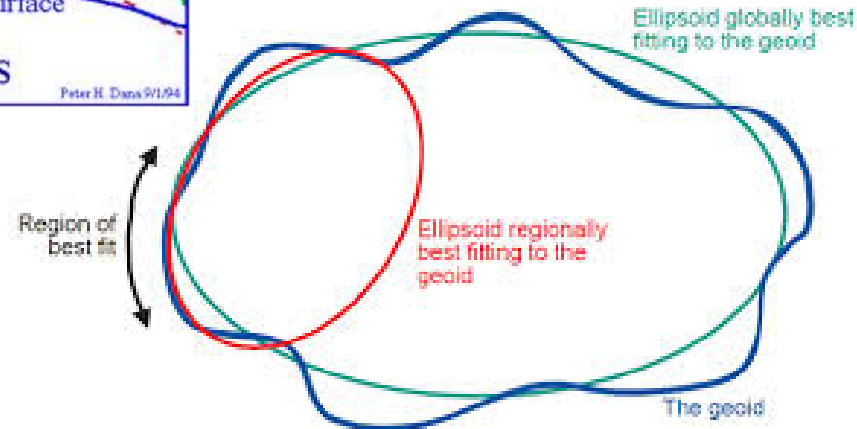


Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

- Οι μετρήσεις στη γήινη επιφάνεια πρέπει να ταιριάζουν στο σφαιροειδές μοντέλο
 - Αλλάζει τις τιμές των συντεταγμένων
 - Κατάλληλο είτε για ένα μέρος της γήινης επιφάνειας, είτε για τη συνολική επιφάνεια
- Οι συντεταγμένες ενός σημείου διαφέρουν ανάλογα με το σφαιροειδές και το datum

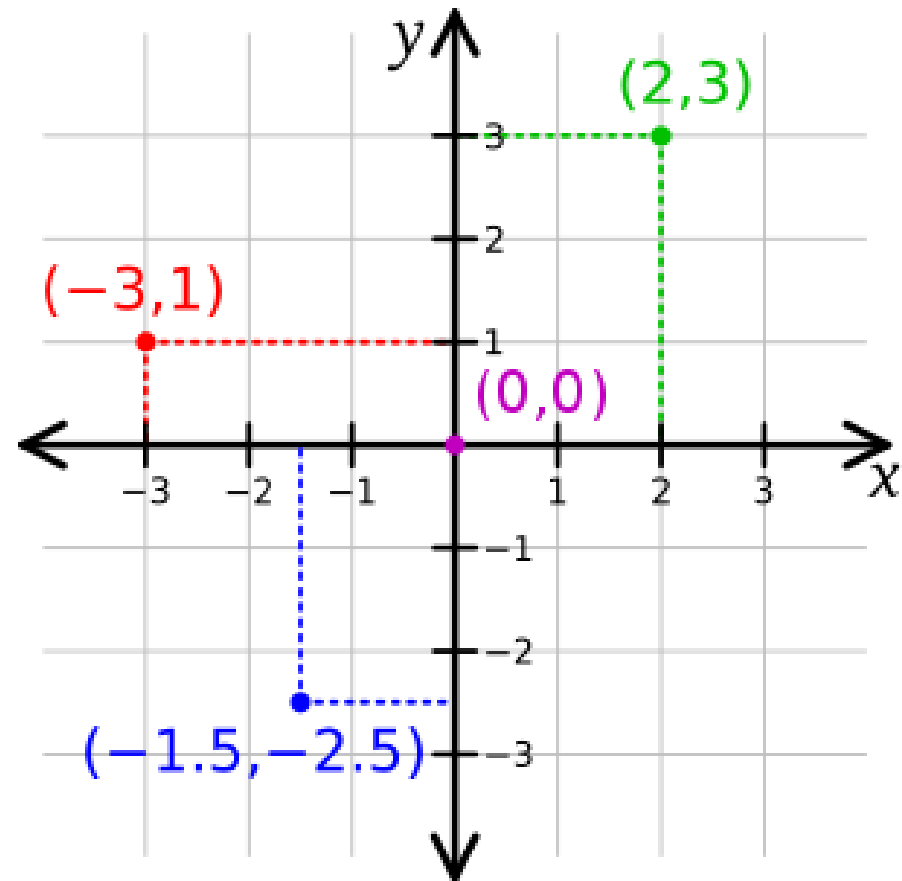


Γεωειδές: φυσική επιφάνεια
Ελλειψοειδές εκ Περιστροφής: θεωρητική επιφάνεια που υπολογίζεται με βάση μαθηματικές σχέσεις



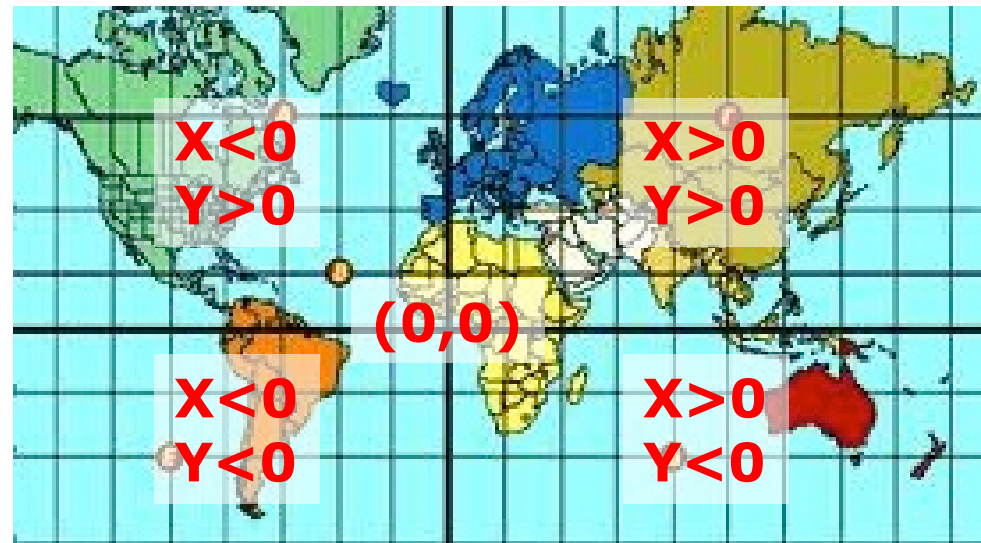
Τα στοιχεία της θέσης

- **Σύστημα θέσης: Καρτεσιανές Συντεταγμένες**
 - Οι θέσεις ορίζονται από συνδυασμό αριθμών (7,13 – 7.1,13.5 - κλπ.)
 - Όση ακρίβεια θέλει ο χρήστης



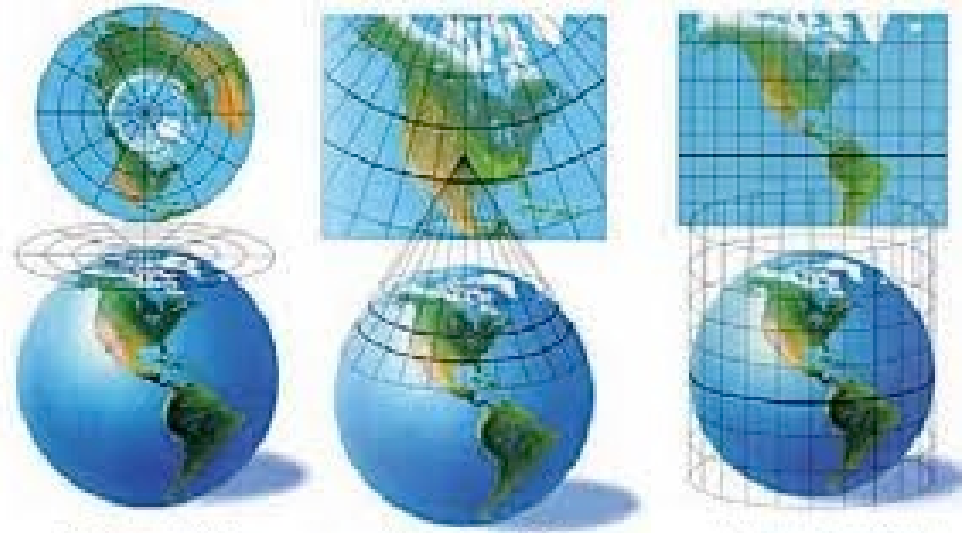
Προβολικά συστήματα

- Ορίζουν θέσεις x και y με σταθερές μονάδες απόστασης
 - x : μέτρηση ανατολικά ή δυτικά από το 0
 - y : μέτρηση βόρεια ή νότια από το 0
- Αποτελούνται από:
 - Μονάδα μέτρησης
 - Αρχή συστήματος $(0,0)$
 - Προβολή
 - Υποκείμενο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς



Προβολικά συστήματα

- Συστήματα που επιτρέπουν τη χαρτογραφική απεικόνιση σημείων του ελλειψοειδούς ή της σφαίρας στο επίπεδο, έτσι ώστε να υπάρχει αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία.
- Διαδικασία μετασχηματισμού των φ, λ (πλάτος, μήκος) σε x, y (καρτεσιανές) που περιγράφεται από μαθηματικές σχέσεις.
- Η επιλογή του κατάλληλου προβολικού εξαρτάται από το σκοπό που θα εξυπηρετήσει, την περιοχή στην οποία αναφέρεται και την έκταση που θα καλύψει.



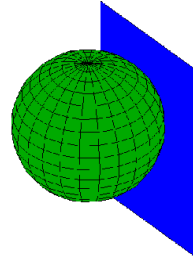
*Επίπεδη
προβολή*

*Κωνική
προβολή*

*Κυλινδρική
προβολή*

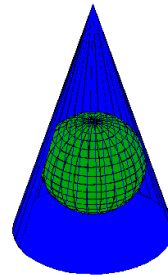
- Η απεικόνιση γίνεται απευθείας σε επίπεδο ή σε αναπτυκτική επιφάνεια

Peter H. Dana ©2004



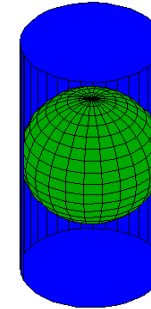
Planar Projection Surface

Peter H. Dana ©2004



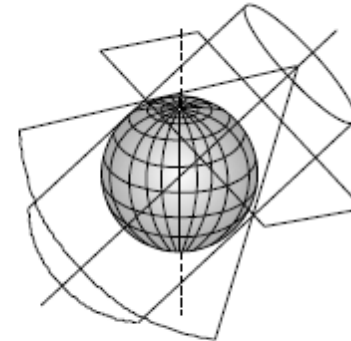
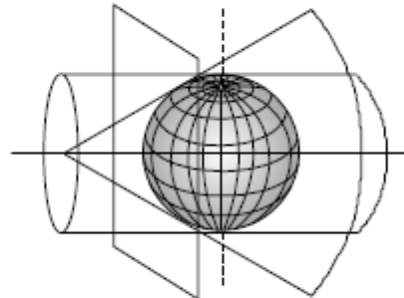
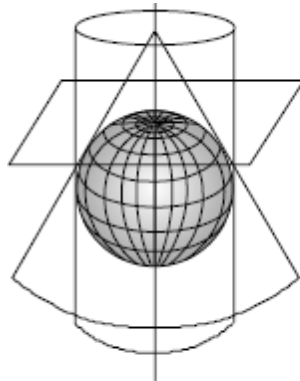
Conical Projection Surface

Peter H. Dana ©2004

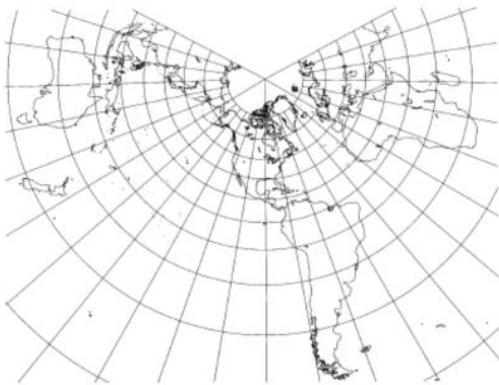


Cylindrical Projection Surface

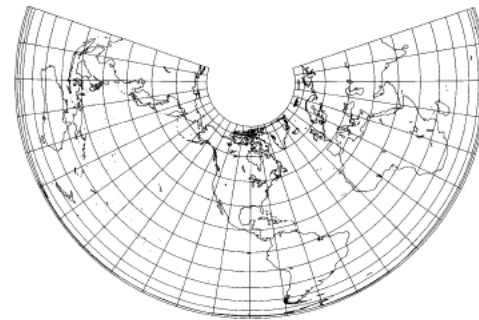
- Η θέση του άξονα προβολής σε σχέση με τον πολικό άξονα του ελλειψοειδούς (παράλληλος, κάθετος, πλάγιος)



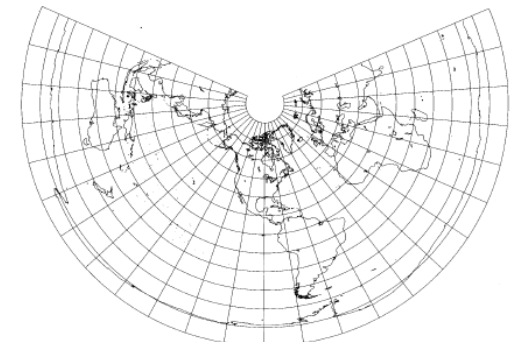
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που παραμένουν αναλλοίωτα μετά την προβολή (γραμμικά μεγέθη, αζιμούθια, εμβαδά)
 - Σύμμορφες (αναλλοίωτες γωνίες)
 - Ισοδύναμες (αναλλοίωτα εμβαδά)
 - Ισαπέχουσες (αναλλοίωτες αποστάσεις)
 - Αφύλακτες προβολές (δεν διατηρείται αναλλοίωτο κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό)



Σύμμορφη κωνική
Lambert



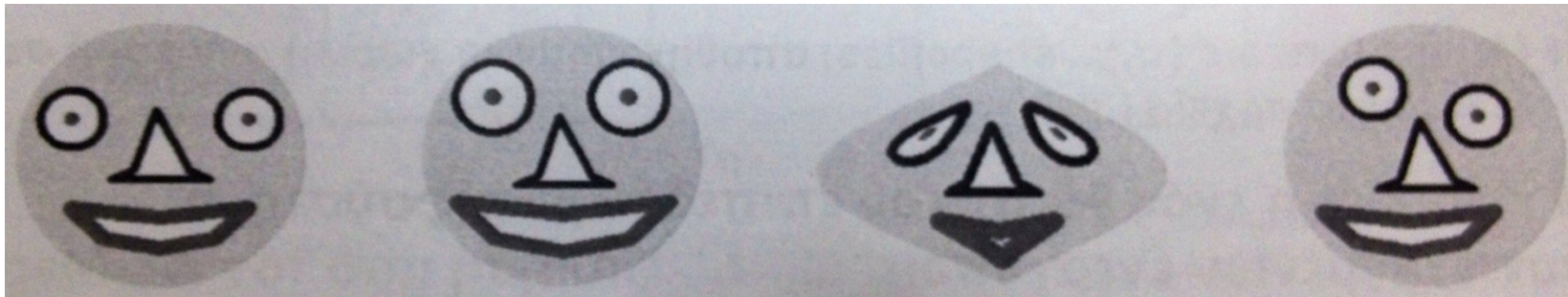
Ισοδύναμη κωνική
Albers



Απλή κωνική

Χαρτογραφικές προβολές

- «Προβάλλονται» θέσεις από τη σφαίρα σε μια επίπεδη επιφάνεια
- Σύνολο κανόνων για το που θα προβληθεί η κάθε θέση – διαφορετικές χαρτογραφικές προβολές
- Οι γεωγραφικές συντεταγμένες μετατρέπονται από γωνίες σε μονάδες απόστασης πάνω στο χάρτη
 - Η προβολή ορίζει μια σχέση για αυτή τη μετατροπή
 - Κάθε προβολή προκαλεί χωρική παραμόρφωση (σχήμα, εμβαδόν, απόσταση και διεύθυνση)



*Χωρίς
παραμόρφωση*

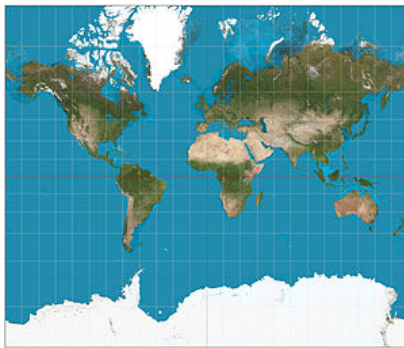
*Παραμόρφωση
εμβαδού*

*Παραμόρφωση
σχήματος*

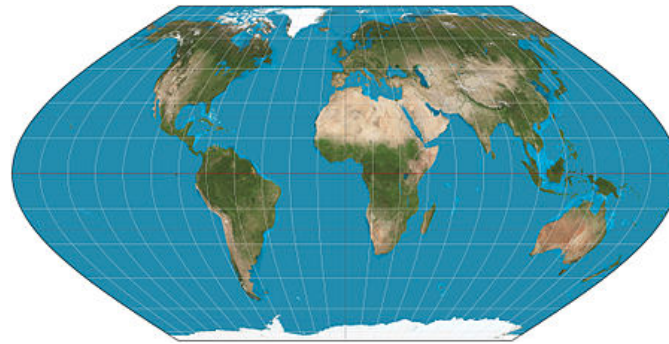
*Παραμόρφωση
απόστασης και
διεύθυνσης*

Χαρτογραφικές προβολές

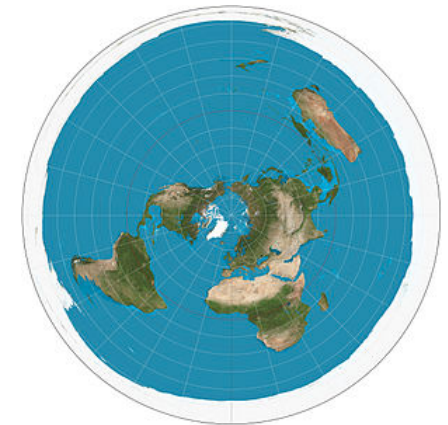
- Οι γεωγραφικές συντεταγμένες μετατρέπονται από γωνίες σε μονάδες απόστασης πάνω στο χάρτη
- Οι προβολές διαχειρίζονται τις παραμορφώσεις με διάφορους τρόπους είτε διατηρώντας μια ιδιότητα σε βάρος των άλλων είτε επηρεάζοντας όλες τις ιδιότητες



Mercator
Πραγματικό σχήμα



Eckert VI
Πραγματικό εμβαδό



Azimuthal Equidistant
Πραγματική απόσταση

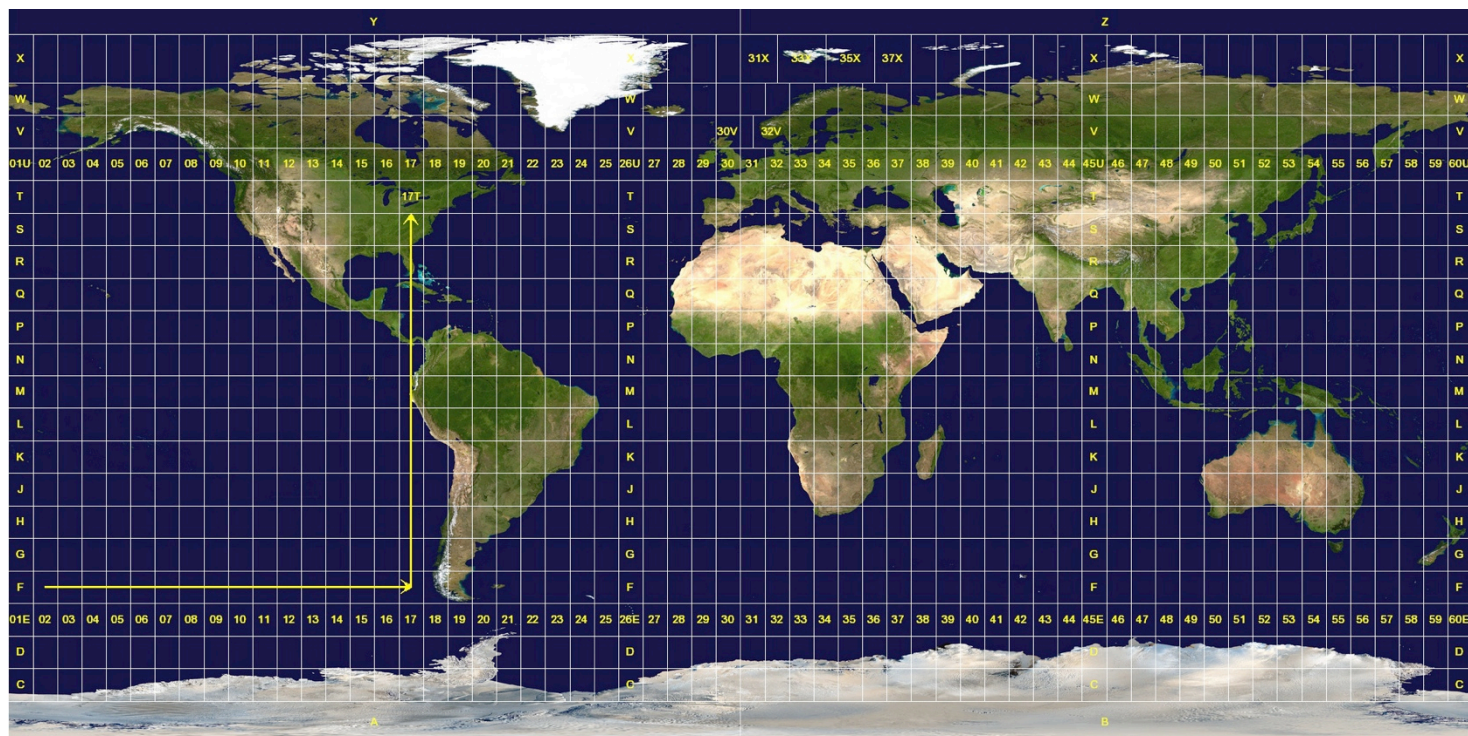
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

- **Κεντρικός μεσημβρινός** (central meridian, λ_0): καθορίζει την αρχή των χ συντεταγμένων
- **Κεντρικός παράλληλος** (central parallel, φ_0): καθορίζει την αρχή των γ συντεταγμένων.
- **Γεωγραφικό πλάτος αρχής των συντεταγμένων** (Latitude of origin): καθορίζει την αρχή των γ συντεταγμένων (μπορεί και να μη βρίσκεται στο κέντρο της προβολής)
- **False Easting** (E_0): για την αποφυγή αρνητικών τιμών στις τετμημένες (σημεία δυτικά του κεντρικού μεσημβρινού) συνηθίζεται να προστίθεται μια ποσότητα η οποία υπερβαίνει τη μέγιστη αρνητική τετμημένη (500.000m για ζώνες εύρους 6° - 200.000m για ζώνες εύρους 3°)
- **False Northing** (N_0): για την αποφυγή αρνητικών τιμών στις τεταγμένες (10.000.000m για το νότιο ημισφαίριο - 0m για το βόρειο ημισφαίριο)
- **Συντελεστής κλίμακας σημείου** (Point scale factor) ή μέτρο γραμμικής παραμόρφωσης (m) του στοιχειώδους μήκους (s) στο προβολικό σύστημα, προς το αντίστοιχο στοιχειώδες μήκος (S) στο ελλειψοειδές εκ περιστροφής. Καθαρός αριθμός με τιμή λίγο μικρότερη της μονάδας. Μειώνει τη συνολική παραμόρφωση της προβολής στην περιοχή ενδιαφέροντος.

- **Ευρωπαϊκό Datum (European Datum 50/ED 50)**
 - Αφετηρία ο «Πύργος του Helmert» στο Potsdam Γερμανίας
 - Ελλειψοειδές Hayford
 - Παγκόσμια εγκάρσια Μερκατορική προβολή (UTM 6°) με κεντρικό μεσημβρινό του Greenwich.
 - Χρησιμοποιήθηκε για στρατιωτικούς σκοπούς
- **Παγκόσμιο WGS 84 (World Geodetic System 1984)**
 - Χρήση από το δορυφορικό σύστημα GPS
 - Ελλειψοειδές WGS 84
 - Δύο ειδών συστήματα συντεταγμένων: (α) γεωγραφικές φ,λ και (β) καρτεσιανό τρισδιάστατο σύστημα με αρχή το κέντρο του ελλειψοειδούς και άξονες χ,γ επί του ισημερινού, θετικό άξονα z προς το βόρειο πόλο και θετικό άξονα χ προς την κατεύθυνση του μεσημβρινού του Greenwich. Ως τρίτη παράμετρος μπορεί να ληφθεί το γεωδαιτικό υψόμετρο του σημείου (h) που αντιπροσωπεύει την απόσταση του σημείου από την επιφάνεια του ελλειψοειδούς.

Παγκόσμια Εγκάρσια Μερκατορική απεικόνιση (Universal Transverse Mercator/UTM)

- Χρησιμοποιείται στη διανομή των χαρτών ΓΥΣ 1:50000.
- Σύμμορφη απεικόνιση του ελλειψοειδούς με τη βοήθεια ενός κυλίνδρου (ελλειπτικής διατομής) που εφάπτεται στον μεσημβρινό της ζώνης.
- Ελλειψοειδές Hayford, που διαιρείται σε 60 μεσημβρινές ζώνες, πλάτους 6° με πρώτη τη ζώνη του Greenwich και με αύξουσα αρίθμηση των ζωνών προς ανατολικά. Παραμορφώσεις $<1:2500$. Η Ελλάδα καταλαμβάνει τις ζώνες 34 και 35.

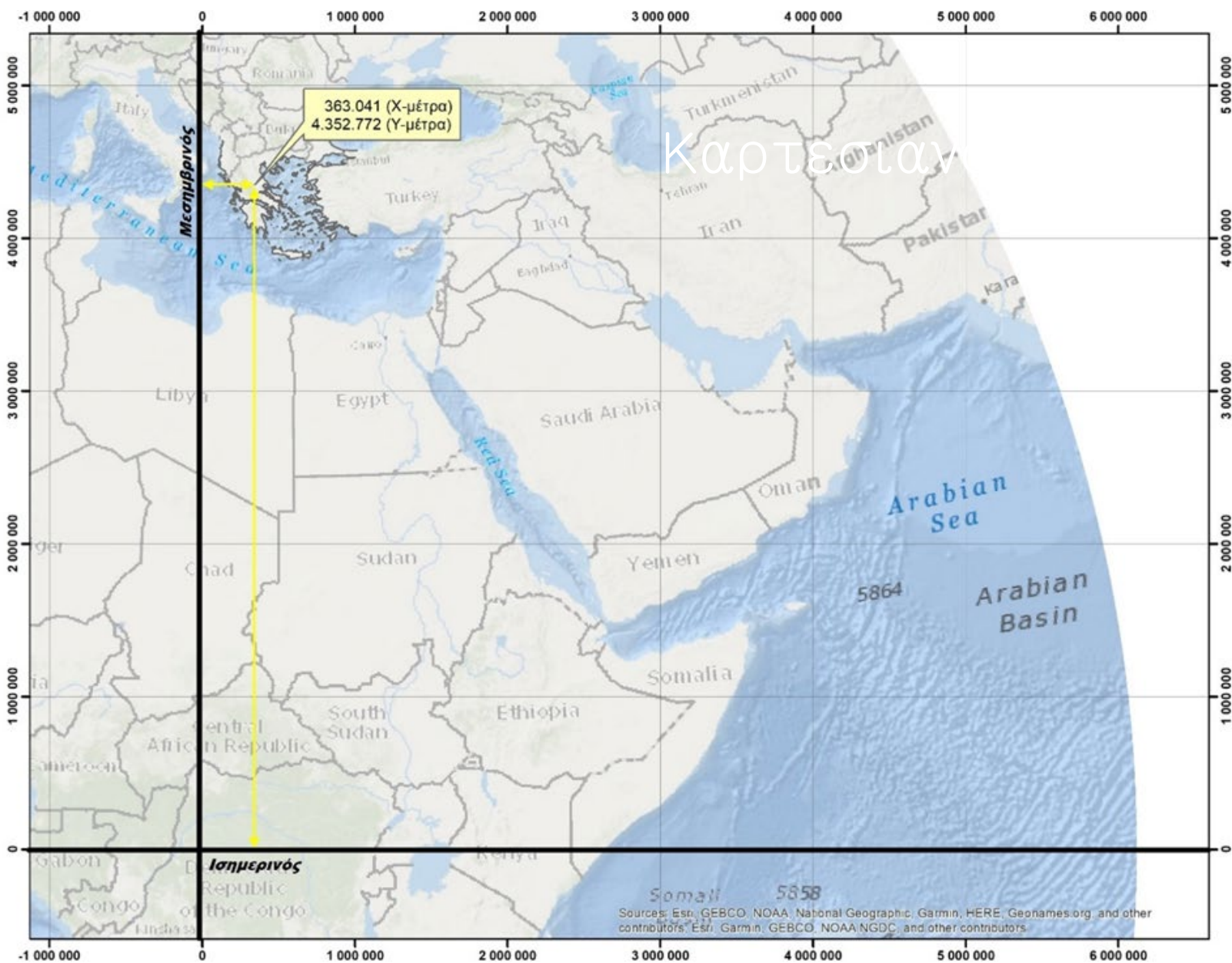


- **Ελληνικό datum ή Bessel**
 - Αφετηρία το Αστεροσκοπείο Αθηνών
 - Σοβαρά προβλήματα συμβατότητας
- **Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ87)**
 - Αφετηρία τριγωνομετρικό σημείο στο Διόνυσο Αττικής
 - Γεω-κεντρικό ελλειψοειδές GRS 80
 - Εγκάρσια μερκατορική προβολή μιας ζώνης με κεντρικό μεσημβρινό $\lambda=24^\circ$ (διέρχεται από τον Διόνυσο Αττικής), άξονα τετμημένων τον ισημερινό, False Easting 500.000m και συντελεστή κλίμακας 0.9996

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)

- Προϊόν συνεργασίας του Εργαστηρίου Ανώτερης Γεωδαισίας του Τμήματος Αγρονόμων-Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ, της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και του ΟΚΧΕ
- Χρησιμοποιείται για τη σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου
- Παραλλαγή της εγκάρσιας μερκατορικής προβολής με κεντρικό μεσημβρινό στις 24°.
- Η Ελλάδα σε μια ενιαία ζώνη
- Παραμορφώσεις μέχρι 1:1000 στα άκρα της χώρας (1m σε απόσταση 1km)

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)



Υπολογισμός συντεταγμένων σε σημεία στην επιφάνεια της γης

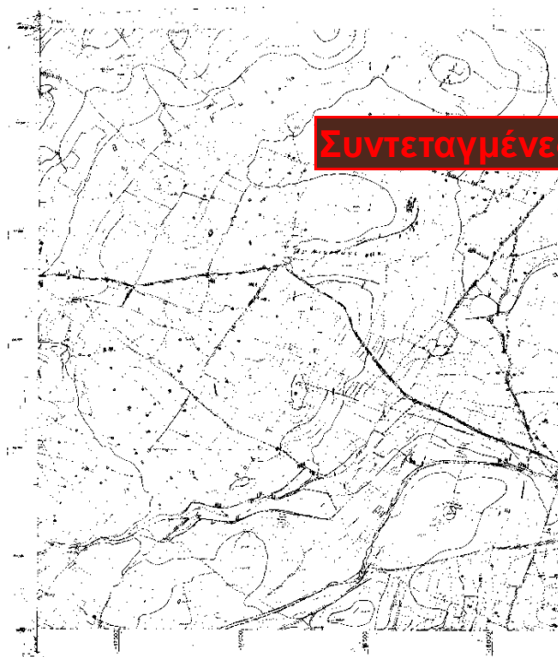
HATT

- Απλό μαθηματικό μοντέλο - Έλλειψη ικανού επιστημονικού δυναμικού.
- Χρησιμοποιείται στη διανομή των χαρτών ΓΥΣ 1:100.000, 1:50000 και 1:5000.
- Πλάγια ισαπέχουσα αζιμουθιακή απεικόνιση με $\lambda_0=0$ στο Αστεροσκοπείο Αθηνών
- Ελλειψοειδές Bessel, τραπέζια 30' x 30' (55x45km) - Για την Ελλάδα 130 Φ.Χ.

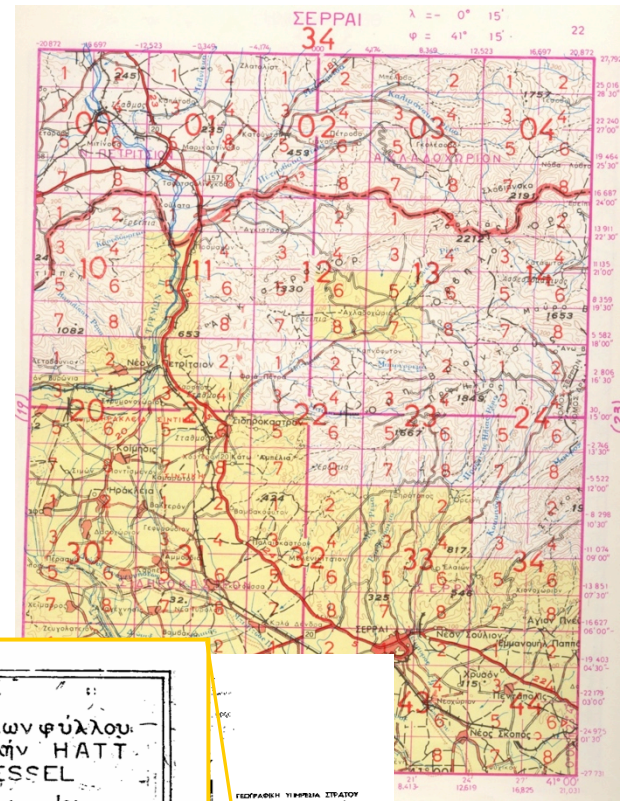
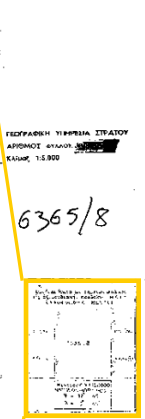
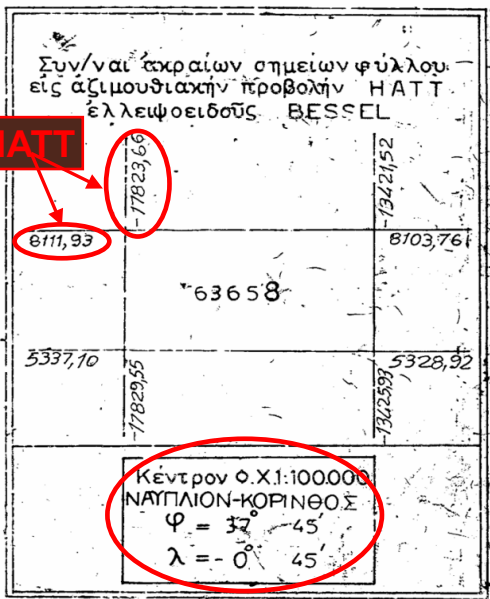


- Οι παραμορφώσεις των γωνιών, αζιμουθίων και εμβαδών διατηρούνται μικρές μέσα στο ίδιο Φ.Χ. και αυξάνονται αναλογικά προς τα άκρα, ενώ οι αποστάσεις που αναφέρονται στο κέντρο και προς οποιοδήποτε σημείο του ίδιου Φ.Χ. δεν παραμορφώνονται.
- Χρήση πολλών κέντρων προβολής απαιτεί συνεχείς μετασχηματισμούς.

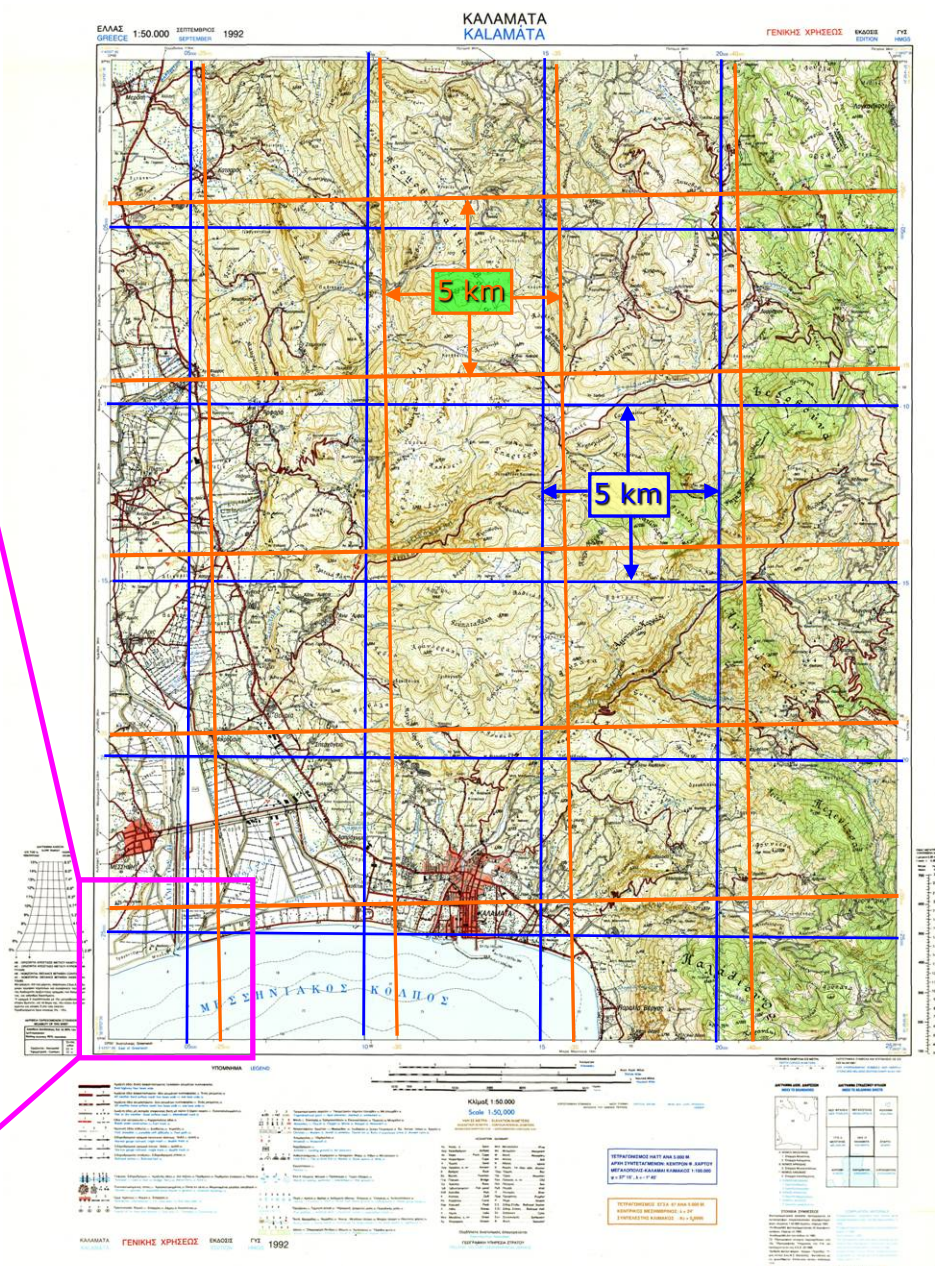
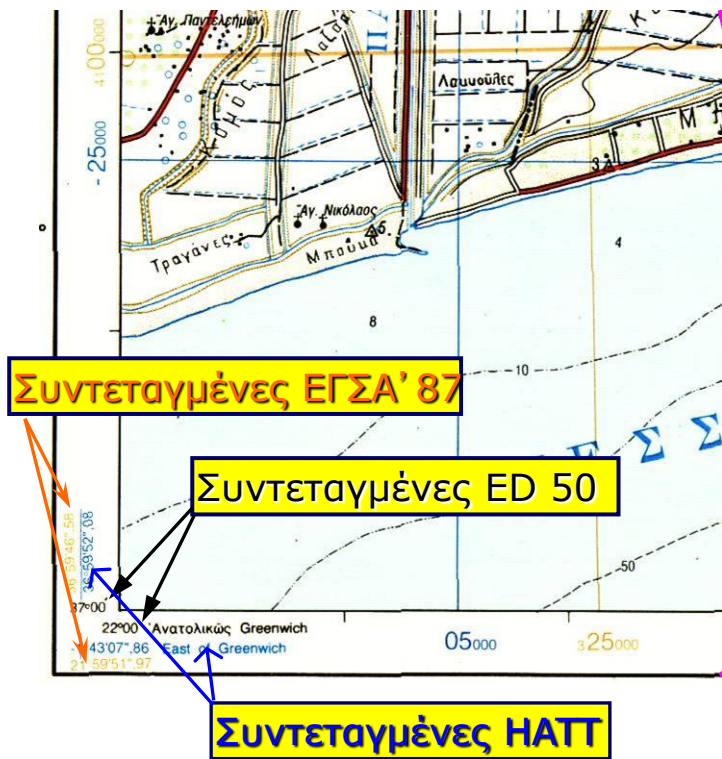
Προβολικά συστήματα - Ελλάδα



Συντεταγμένες HATT

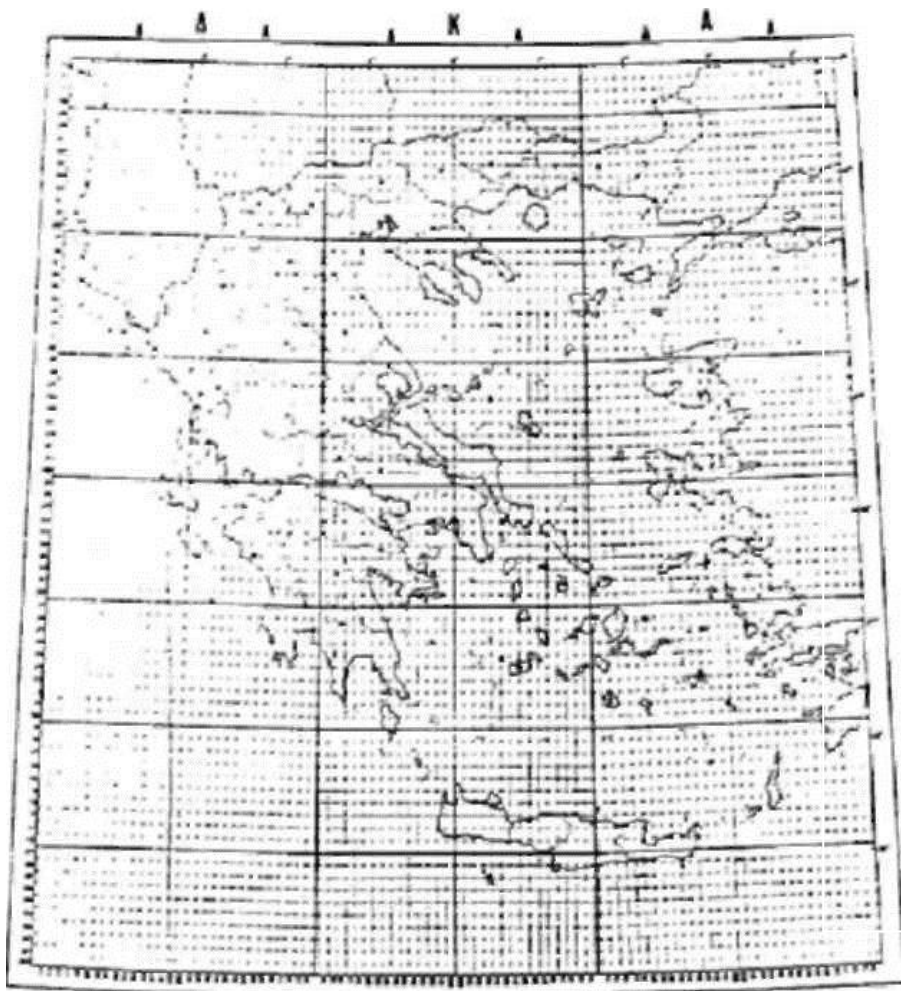


Προβολικά συστήματα - Ελλάδα



Εγκάρσια Μερκατορική απεικόνιση των 3° (Transverse Mercator 3°/TM3°)

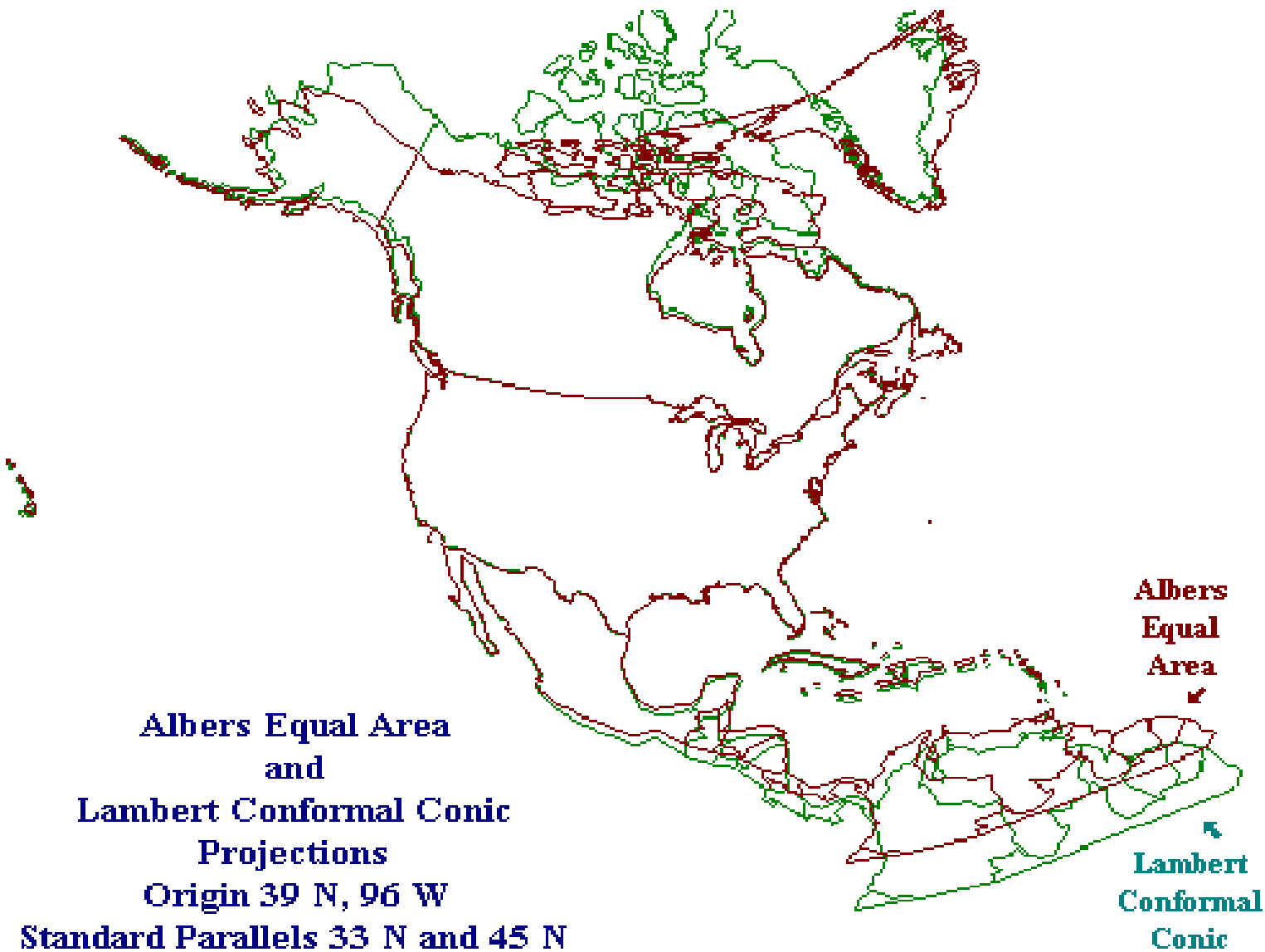
-Χρήση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για μια δεκαετία (1982-..) για την απεικόνιση της Επιχείρησης Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης κ τη σύνταξη φωτογραμμετρικών διαγραμμάτων σε κλίμακα 1:5000 και 1:1000



- Παλαιό ελληνικό datum (ελλειψοειδές Bessel)
- Η Ελλάδα χωρίζεται σε 3 ζώνες: δυτική $\lambda_0 = -3^\circ$, κεντρική $\lambda_0 = 0^\circ$ και ανατολική $\lambda_0 = +3^\circ$

Προβολικά συστήματα - Ελλάδα

Γ.Σ.Α.	Χρήση από / Προβολή	αφετηρία μέτρησης		Γεωδατικό μήκος από Greenwich του Πρώτου ή Κεντρικού Μεσημβρινού	Κλίμακα (κ0) στον κεντρικό μεσημβρινό	προσθεταίος σε μέτρα			
		Ανατολικά	Βόρεια			προς Βορρά (false N)	προς Ανατολάς (false E)		
ΠΑΛΑΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ: Αρχικό σημείο Αστεροσκοπείο Αθηνών (φ0=37°58'20.132", λ0=23°42'58.815"), ελλειψοειδές Bessel 1841	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού & Γενική Χρήση	- (γεωδατικές συνίλες)		0° = Αστεροσκοπείο	0°	23° 42' 58.815"	-	-	-
	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού & Γενική Χρήση	Ισαπέχουσα αζιμουθιακή - HATT, σε μέτρα	κέντρο Φ.Χ. (30' X 30')			1.00000	0.00	0.00	
	Υπαιχμείο Γεωγνώσης (προς ΕΓΣΑ)					1.00000	0.00	0.00	
	ΥΠΕΧΩΔΕ - Ε.Μ.Π. 3° - ΔΥΤ.ΖΩΝΗ	Εγκάρσια Μερκατορική, σε μέτρα	-3°		20° 42' 58.815"	0.9999	0.00	200000.00	
ΥΠΕΧΩΔΕ - Ε.Μ.Π. 3° - ΚΕΝΤΡ.ΖΩΝΗ	0°		34°	23° 42' 58.815"					
ΥΠΕΧΩΔΕ - Ε.Μ.Π. 3° - ΑΝΑΤ.ΖΩΝΗ	3°			26° 42' 58.815"					
ED50 - εφαρμογή στον Ελληνικό Χώρο: Αρχικό σημείο Potsdam (φ0=52° 22' 51.45", λ0=13°03'58.74"), ελλειψοειδές δικθινές (Hayford)	Γ.Υ.Σ., Υδρογραφική Υπ. Π.Ν., NATO	- (γεωδατικές συνίλες)		0° = Greenwich	0°	0°	-	-	-
	ΖΩΝΗ 34 Βόρεια	Εγκάρσια Μερκατορική, σε μέτρα	21°	0°	21°	0.9996	0.00	500000.00	
	ΖΩΝΗ 35 Βόρεια		27°		27°	0.9996	0.00	500000.00	
ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ '84 - WGS84: Αρχικό σημείο Γεωκέντρο, ελλειψοειδές WGS84	Υπ. Αμυνας U.S.A., στρατιωτικοί και μη δορυφορικοί δέκτες παγκοσμίως (GPS)	- (γεωδατικές συνίλες)		0° = Greenwich	0°	0°	-	-	-
	ΖΩΝΗ 34 Βόρεια	Εγκάρσια Μερκατορική, σε μέτρα	21°	0°	21°	0.9996	0.00	500000.00	
	ΖΩΝΗ 35 Βόρεια		27°		27°	0.9996	0.00	500000.00	
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΓΣΑ): Αρχικό σημείο με μετάθεση γεωκέντρου του ITRF89, ελλειψοειδές GRS80	Γενική Χρήση	- (γεωδατικές συνίλες)		0° = Greenwich	0°	0°	-	-	-
	Μονοζωνικό	Εγκάρσια Μερκατορική, σε μέτρα	24°	0°	24°	0.9996	0.00	500000.00	





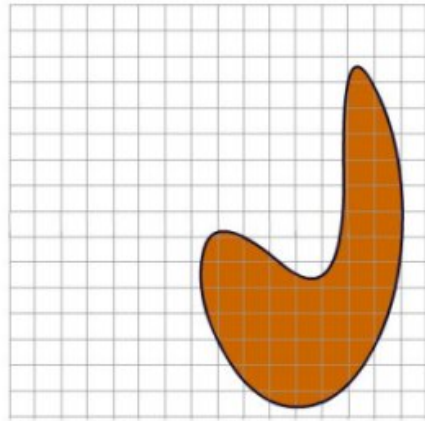
ΣΓΠ – Τύποι Δεδομένων

Χαρτογραφικά δεδομένα

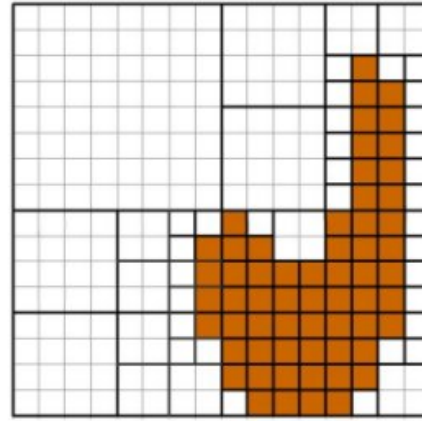
Το σύνολο των δεδομένων που είναι απαραίτητα για την κατασκευή ενός χάρτη.

- **Ονομαστικά**: χαρακτηρίζονται από την ονομασία τους, π.χ. Ονόματα δρόμων, γεωλογικών ενοτήτων, κλπ.
- **Ποιοτικά**: αναφέρονται σε κάποιο ποιοτικό χαρακτηριστικό ή είδος π.χ. Κύρια ή δευτερεύουσα οδική αρτηρία, είδος πετρώματος, ρήγματος, κλπ.
- **Αριθμητικά**: περιγράφουν φαινόμενα αναλογικά με συνεχή κατανομή στο χώρο, η θερμοκρασία του αέρα, κλπ. Καθώς και φαινόμενα διακριτά (ψηφιακά), όπως π.χ. ο πληθυσμός των πόλεων, κλπ.

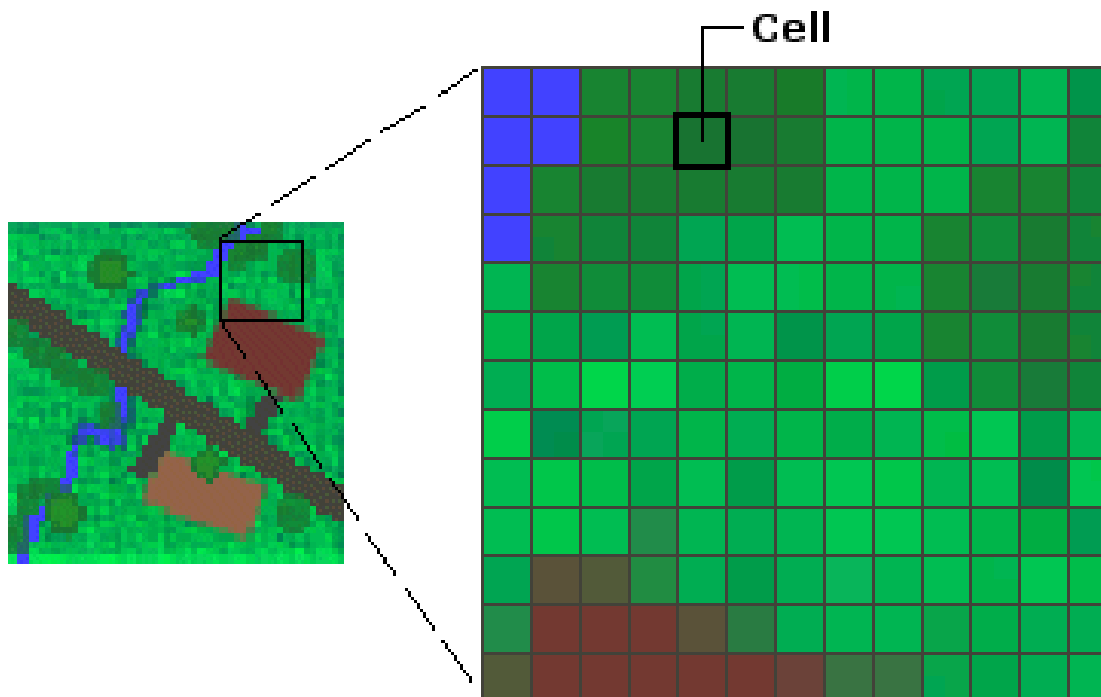
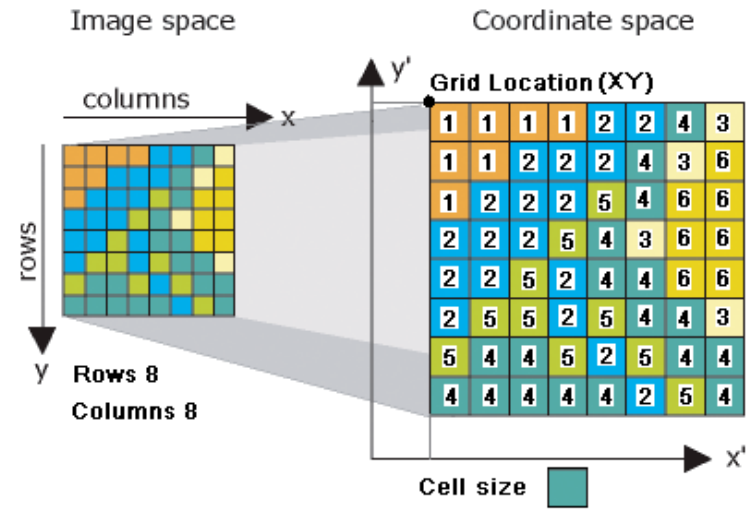
Δομή κανάβου (raster)



Area as represented on a map



Quadtree representation



Δομή κανάβου (raster)

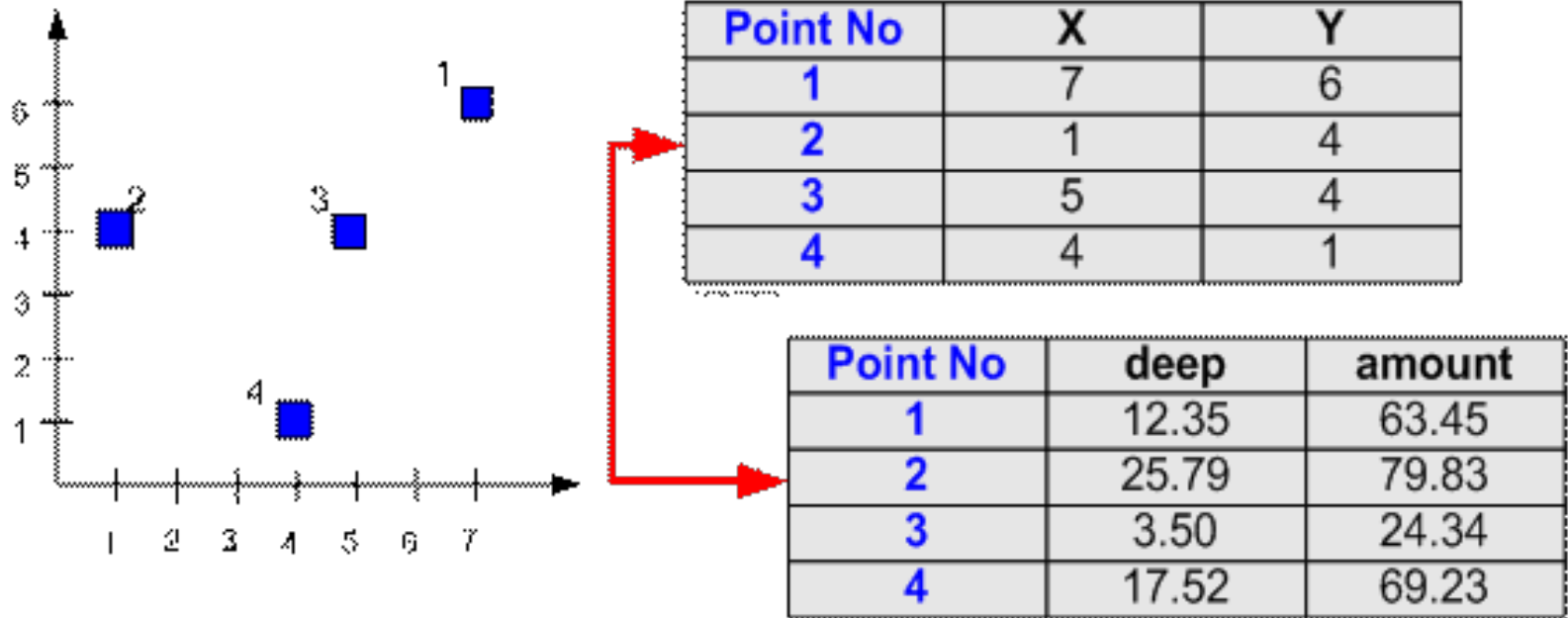
Πλεονεκτήματα

- Η γεωγραφική θέση των pixel εξαρτάται από την θέση του μέσα στον κανάβο, οι μονάδες καταχωρούνται με κάποια σειρά στη μνήμη του υπολογιστή, επομένως είναι εύκολος ο εντοπισμός της θέσης τους.
- Δεν χρειάζεται η αποθήκευση των συντεταγμένων των μονάδων του κανάβου, εφόσον η γεωγραφική τους θέση καθορίζεται από την αντίστοιχη, μέσα στον κανάβο.
- Οι γειτονικές θέσεις καθορίζονται από γειτονικές μονάδες, επομένως αρκετά εύκολα μπορούν να αναπτυχθούν σχέσεις γειτνίασης δηλαδή μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών ταξινόμησης.
- Η ανάπτυξη και χρήση των σχετικών αλγορίθμων είναι απλούστερη απ' ό,τι στα δεδομένα vector.
- Τα δεδομένα Raster είναι συμβατά με δορυφορικά δεδομένα και με όργανα εξαγωγής δεδομένων όπως π.χ. εκτυπωτές.

Μειονεκτήματα

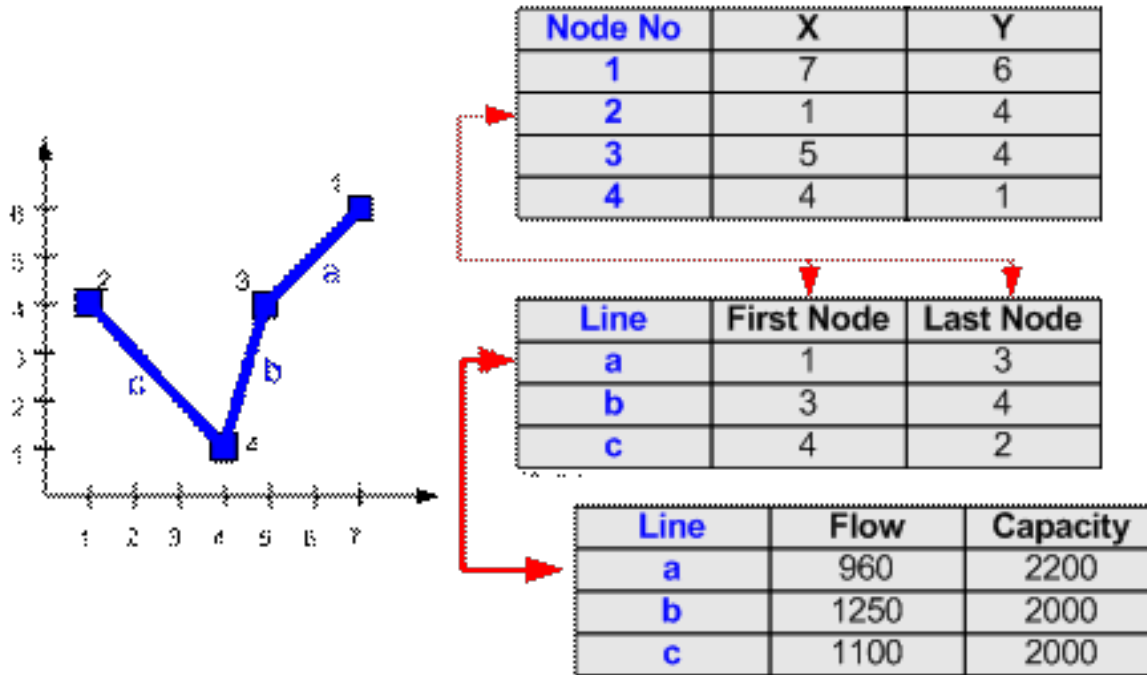
- Τα δεδομένα raster καταλαμβάνουν μεγάλο χώρο κατά την ψηφιακή τους αποθήκευση
- Η διακριτική ικανότητα – χωρική ανάλυση εξαρτάται από το μέγεθος των κελιών του κανάβου.
- Κατά την ψηφιοποίηση τα δεδομένα εισάγονται σε διανυσματική μορφή, επομένως θα πρέπει να γίνει μετατροπή των δεδομένων σε μορφή raster, γεγονός που μειώνει την ακρίβεια της γεωγραφικής τους θέσης.
- Άσχημο αισθητικό αποτέλεσμα στον τελικό χάρτη.

Δομή διανύσματος (vector)



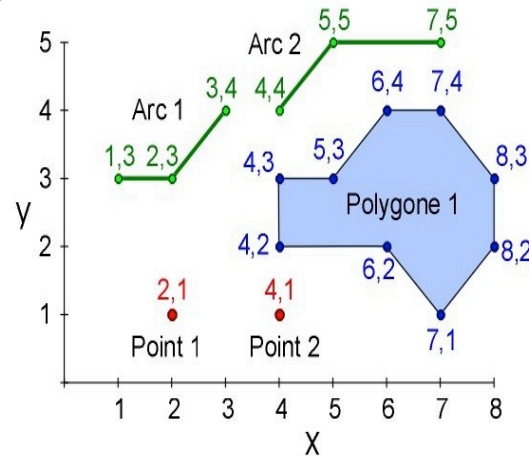
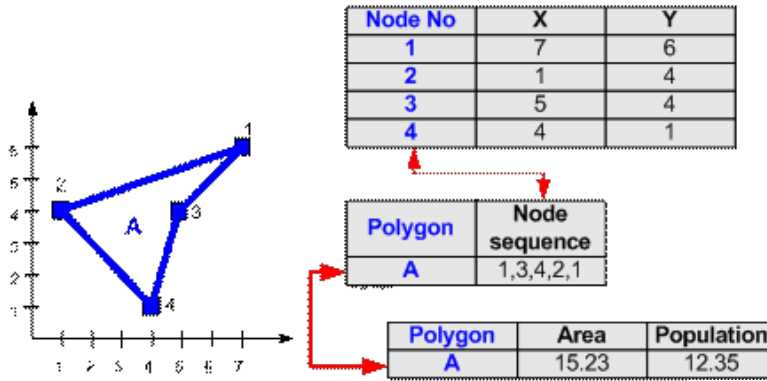
Τα σημεία είναι ο απλούστερος τρόπος απεικόνισης αντικειμένων στο χώρο. Η θέση τους στο χώρο προσδιορίζεται με τη χρήση, είτε απόλυτων, είτε σχετικών συντεταγμένων, δηλαδή σε σχέση με κάποιο τοπικό σύστημα αναφοράς.

Δομή διανύσματος (vector)



Οι γραμμές χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση πολλών γραμμικών μορφών. Οι γραμμές (σύνδεσμοι) που εισάγονται σε ένα ΣΓΠ ενώνονται μεταξύ τους μέσω των κόμβων (nodes). Η επιλογή της κωδικοποίησης εξαρτάται από το αν το ενδιαφέρον εστιάζεται περισσότερο σε κόμβους ή συνδέσμους.

Δομή διανύσματος (vector)



Επιφάνειες:

- **Μοντέλο Spaghetti:** Καταγραφή παραπάνω από μία φορές των συντεταγμένων των σημείων που ανήκουν σε γραμμές, οι οποίες με τη σειρά τους ανήκουν σε γειτονικά πολύγωνα.
- **Μοντέλο κωδικών αλυσίδων:** καταγράφεται η θέση ενός αρχικού σημείου και, στη συνέχεια, οι θέσεις των επόμενων σημείων καταγράφονται σε σχέση με την απόστασή τους από το αρχικό.
- **Τοπολογικό μοντέλο:** Κατασκευάζεται ένα αρχείο πολυγώνων, όπου με μονάδα τη γραμμή καταχωρίζεται η αρχή και το τέλος της, καθώς και τα πολύγωνα που βρίσκονται εκατέρωθεν αυτής.

Πλεονεκτήματα

- Ο χάρτης αποδίδεται με τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας.
- Για την κατασκευή του χάρτη δεν απαιτείται καμιά μετατροπή των αποθηκευμένων δεδομένων.
- Αποθηκεύονται λιγότερα δεδομένα απ' ότι στην περίπτωση του κανάβου, γι' αυτό πολλές διαδικασίες γίνονται πιο εύκολα και γρήγορα. Παραδείγματος χάρη, είναι πιο εύκολο και ακριβές να προσδιοριστεί η περίμετρος ενός ακανόνιστου πολυγώνου ή η απόσταση και διεύθυνση μεταξύ δυο σημείων με διανυσματικές μεθόδους, παρά με κανάβου.
- Οι ψηφιοποιημένοι χάρτες δεν χρειάζεται να μετατραπούν σε μορφή κανάβου για περαιτέρω επεξεργασία.
- Απαιτείται πολύ λιγότερος χώρος στον υπολογιστή απ' ότι σε ένα σύστημα κανάβου.
- Είναι πιο εύκολο να συσχετίσουμε τα περιγραφικά δεδομένα με ένα συγκεκριμένο αντικείμενο.
- Διάφορα χαρακτηριστικά, όπως υδρογραφικό δίκτυο, σημεία δειγματοληψίας κλπ., μπορούν να εντοπισθούν και να ανακτηθούν με ευκολία και να επεξεργαστούν μεμονωμένα.

Μειονεκτήματα

- Οι αλγόριθμοι είναι πολύ περισσότερο πολύπλοκοι απ' ότι του κανάβου.
- Χωρικά δεδομένα τα οποία μεταβάλλονται συνεχώς, δεν μπορούν να αναπαρασταθούν με διανύσματα.
- Δεν εξυπηρετεί το συνδυασμό των υπό μορφή κανάβου δορυφορικών δεδομένων και λοιπών γραμμικής δομής γεωγραφικών δεδομένων.

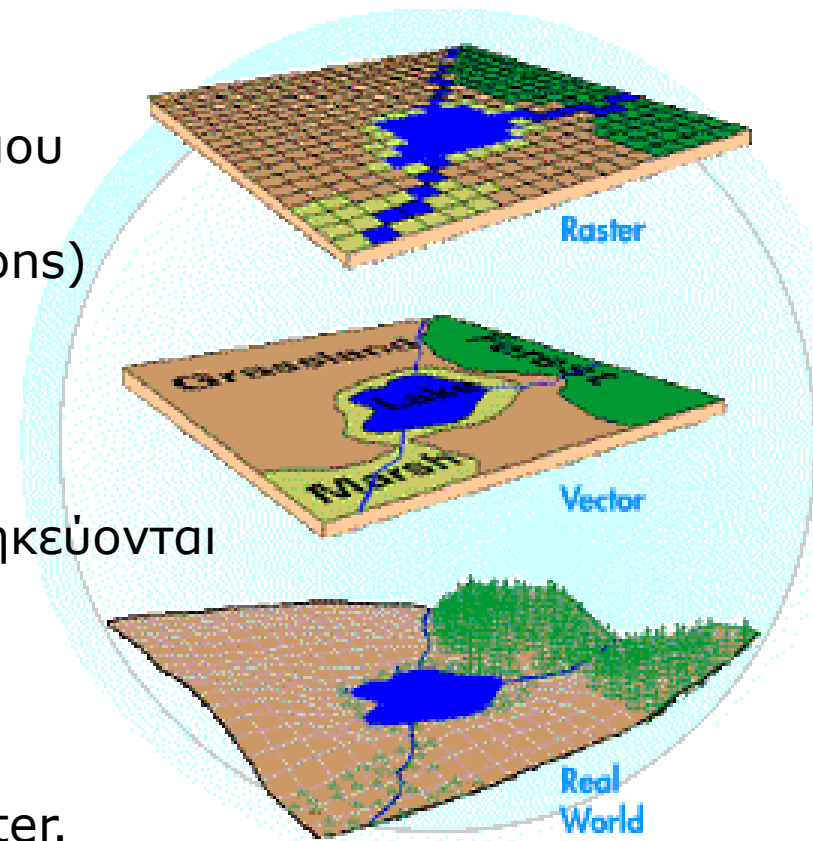
Δύο είναι οι τύποι χωρικών δεδομένων που χρησιμοποιούνται στα ΣΓΠ, τα δεδομένα *Raster* και τα *Vector* δεδομένα.

Τα *Raster* δεδομένα απεικονίζονται από εκατομμύρια pixels σε μορφή καννάβου, καθένα από τα οποία έχει μία τιμή.

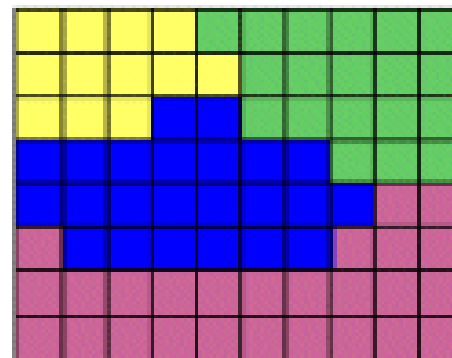
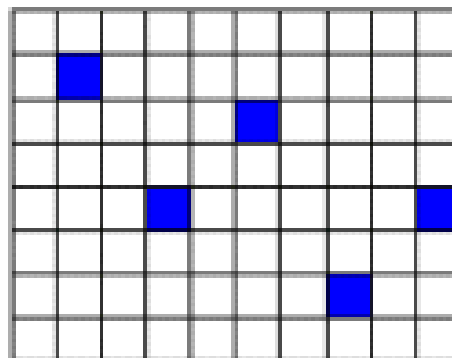
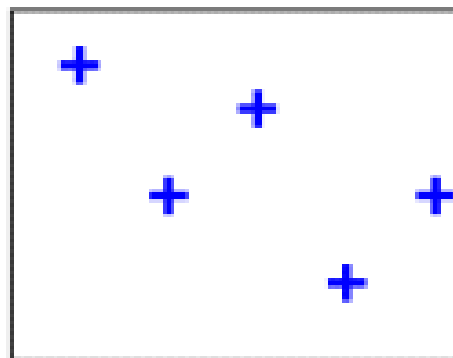
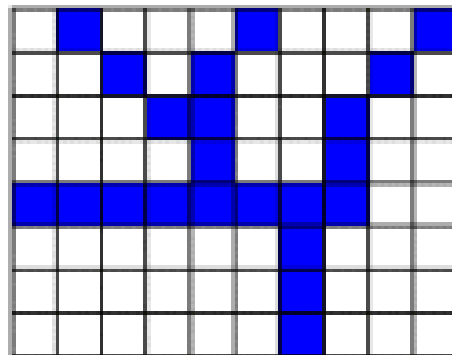
- Δομική μονάδα pixel
- Απεικονίζουν χωρικά δεδομένα που μεταβάλλονται συνεχώς
- Επιτρέπουν διαδικασίες (operations) που δεν μπορούν να γίνουν με διανυσματικά δεδομένα.

Τα *Vector* δεδομένα:

- Δομική μονάδα το σημείο. Αποθηκεύονται ως σημεία, γραμμές και πολύγωνα.
- Χρησιμοποιούν λιγότερη μνήμη από τα δεδομένα της μορφής raster.
- Απεικονίζουν διακριτά χωρικά δεδομένα.
- Διατηρούν την ακρίβεια της θέσης τους.



Μετατροπές τύπων δεδομένων



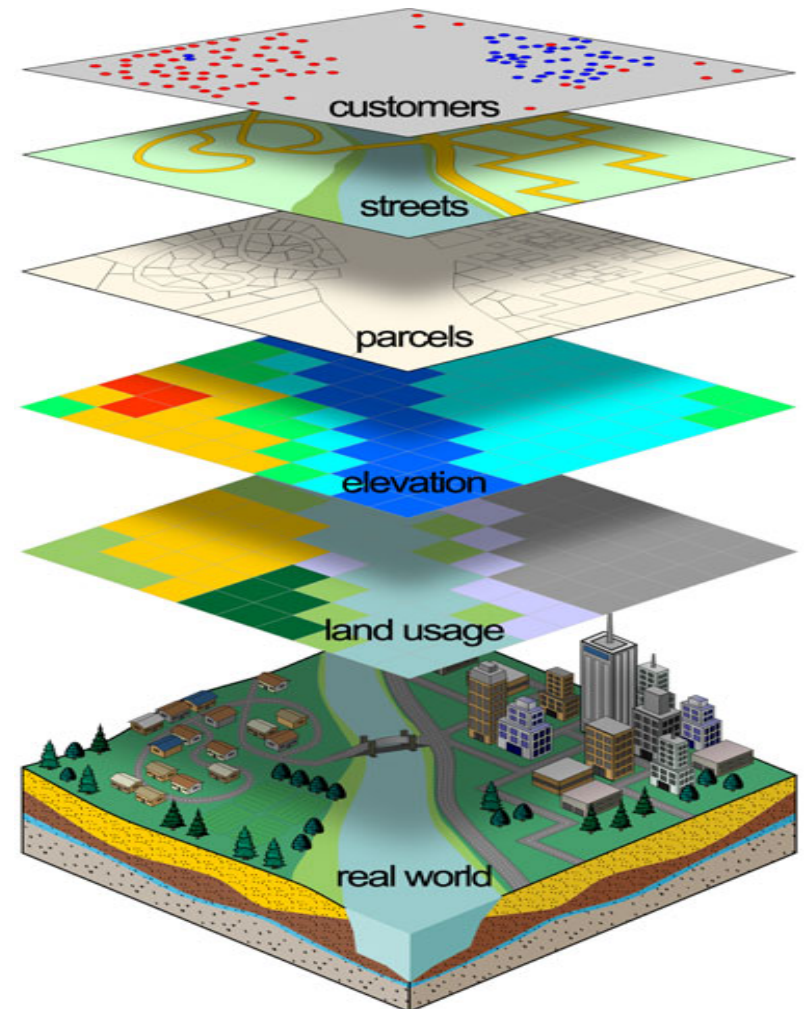


ΣΓΠ
Θεματικά επίπεδα - Μεταδεδομένα

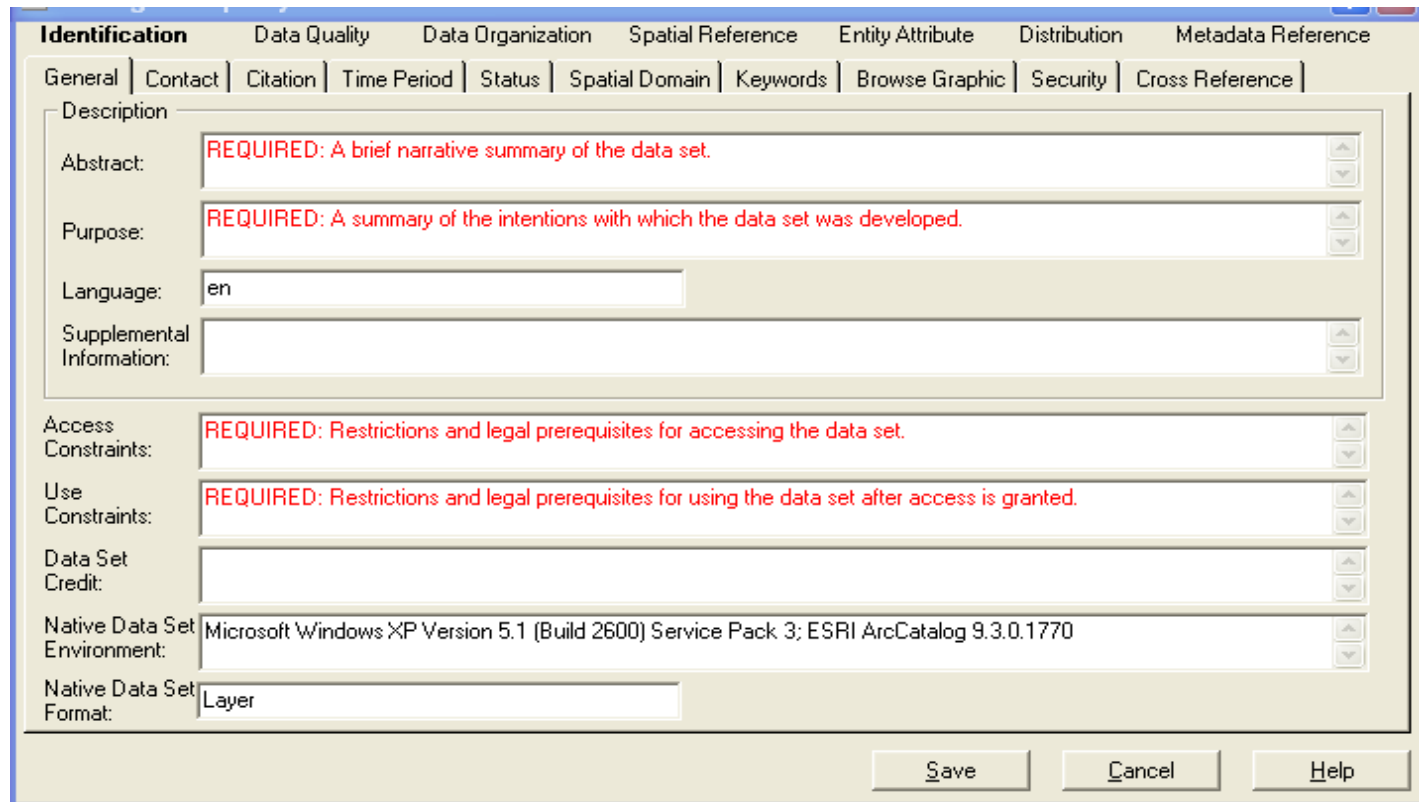
Θεματικά επίπεδα

Επίπεδο πληροφορίας, που περιλαμβάνει ομοειδή διανυσματικά στοιχεία ή κάνναβο κελιών, με συγκεκριμένη γεωγραφικά αναφορά.

Η επιλογή των θεματικών επιπέδων που συνθέτουν έναν ψηφιακό χάρτη αποτελεί μια διαδικασία που γίνεται στα αρχικά στάδια μιας εργασίας και συγκεκριμένα αφού καθοριστούν οι στόχοι της εργασίας.



Μεταδεδομένα (metadata)



The screenshot shows the 'Identification' tab of the Metadata Reference dialog box. The 'Description' section includes fields for 'Abstract', 'Purpose', 'Language' (set to 'en'), and 'Supplemental Information'. The 'Access Constraints' and 'Use Constraints' fields contain red text indicating they are required. The 'Data Set Credit' field is empty. The 'Native Data Set Environment' field contains the text 'Microsoft Windows XP Version 5.1 (Build 2600) Service Pack 3; ESRI ArcCatalog 9.3.0.1770'. The 'Native Data Set Format' field contains the text 'Layer'. At the bottom, there are 'Save', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Πληροφορίες που περιγράφουν το σύνολο των δεδομένων, όπως:

- Ποιός συνέλεξε τα δεδομένα
- Πότε
- Σε τι ακρίβεια
- Σε ποιό Προβολικό Σύστημα
- Τα στοιχεία επικοινωνίας του συλλέκτη των δεδομένων

1. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών δεν χρησιμοποιούνται μόνο στην ψηφιακή χαρτογραφία αλλά διαθέτουν και βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση.
2. Για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σωστά, όλα τα δεδομένα που εισάγονται πρέπει να βρίσκονται στον ίδιο προβολικό σύστημα αναφοράς.
3. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ως προβολικό σύστημα αναφοράς το ΕΓΣΑ 87 γιατί έχει το πλεονέκτημα ότι όλη η Ελλάδα απεικονίζεται σε μία ζώνη. Όταν όμως έχουμε δεδομένα μεγαλύτερης έκτασης (π.χ. απεικονίζονται περιοχές Ελλάδας και Ιταλίας) ή συνεργαζόμαστε με ξένους επιστήμονες τότε χρησιμοποιούμε το παγκόσμιο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς WGS 84.
4. Τα δεδομένα είναι δυνατόν να εισαχθούν στο ΣΓΠ με δύο μορφές: raster (pixel) και vector (σημεία, γραμμές, πολύγωνα). Τα raster απεικονίζουν δεδομένα συνεχούς μεταβολής και τα vector διακριτά δεδομένα. Μετατροπή από τη μια μορφή στην άλλη είναι δυνατή.
5. Δυνατότητα χρήσης είτε μεμονωμένων αρχείων είτε γεωβάσης.
6. Οι ομοειδείς πληροφορίες κατανέμονται σε θεματικά επίπεδα.
7. Δυνατότητα χρήσης μεταδεδομένων.