

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ΓΣΠ

Geographic Information Systems GIS

- Πληροφοριακά συστήματα για την καταγραφή, αποθήκευση, ανάκτηση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση γεωγραφικών δεδομένων (δεδομένων με χωρική αναφορά).
- Εργαλείο επίλυσης προβλημάτων που σχετίζονται με το σχεδιασμό και τη διαχείριση χρήσεων γης, φυσικών διαθεσίμων, φυσικού και αστικού περιβάλλοντος κλπ.

GIS – από τι αποτελούνται?

- **Ψηφιακά δεδομένα**
 - γεωγραφική πληροφορία
- **Computer hardware**
 - αποθήκευση
 - ανάλυση
 - απεικόνιση
- **Computer software**
 - επεξεργασία

GIS – Δεδομένα

- **Raster (ψηφιδωτά δεδομένα)**

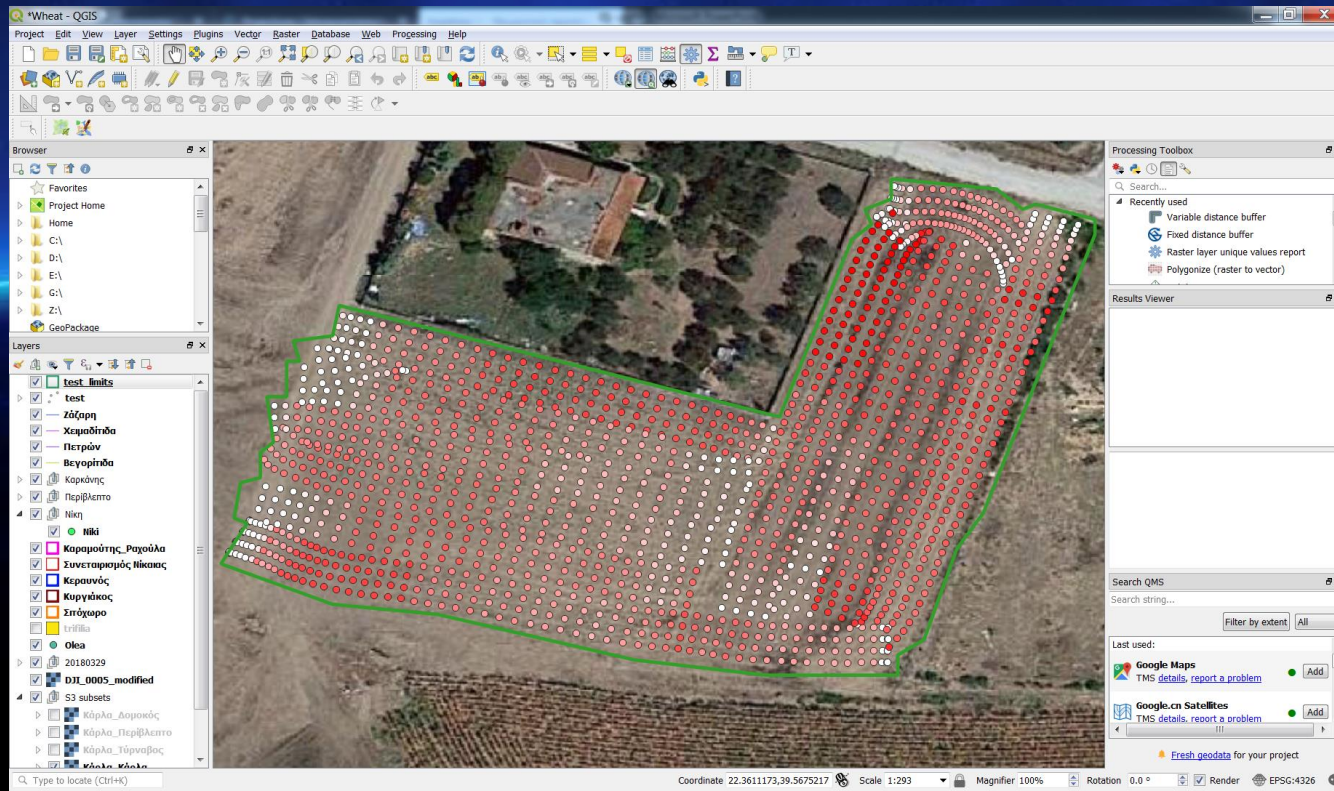
- αναπαριστούν τις γεωγραφικές οντότητες ως πλέγμα ψηφίδων (pixels)
- σε κάθε pixel αποθηκεύεται μια τιμή
 - μέτρηση
 - αριθμός
 - κωδικός
- ενδείκνυνται, κυρίως, για την αναπαράσταση μιας συνεχούς μεταβλητής (π.χ. υψομέτρου, βροχόπτωσης, θερμοκρασίας, ακτινοβολίας κ.λπ.)

- **Vector (διανυσματικά δεδομένα)**

- αναπαριστούν τις γεωγραφικές οντότητες ως σημεία, γραμμές ή επιφάνειες-πολύγωνα με τις συντεταγμένες να προσδιορίζουν το σχήμα και τη θέση της γεωγραφικής οντότητας
- ενδείκνυνται για διακριτά δεδομένα (διοικητικά όρια, δρόμοι, κτίρια, ποτάμια, λίμνες, κ.λπ.) και, εκτός από τη χωρική πληροφορία, συνοδεύονται και από αντίστοιχη περιγραφική πληροφορία, η οποία αποθηκεύεται σε βάση δεδομένων

GIS – Δεδομένα

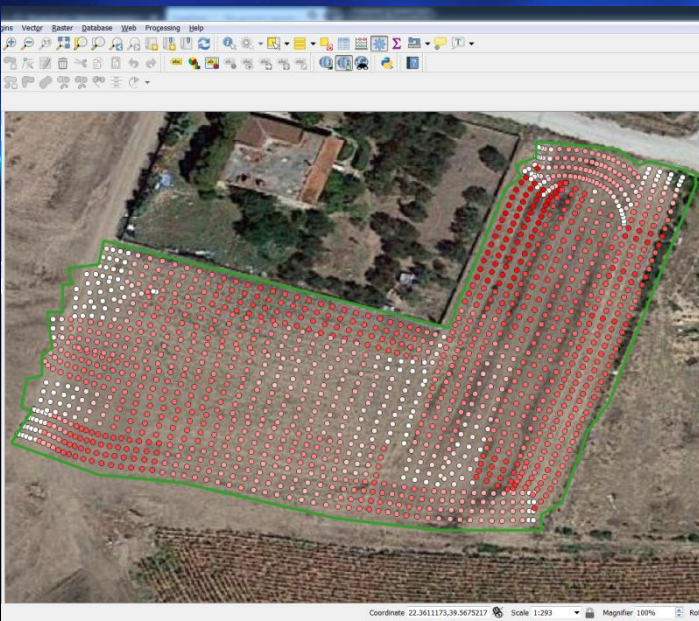
- Τα δεδομένα σε ένα GIS είναι οργανωμένα σε επίπεδα (layers) πληροφορίας
- Κάθε επίπεδο περιέχει διαφορετικό είδος πληροφορίας
- Τα επίπεδα πληροφορίας τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο το ένα πάνω από το άλλο, ώστε να είναι εμφανές το σύνολο των χαρακτηριστικών των επιμέρους επιπέδων πληροφορίας.
- Συνήθως, πάνω-πάνω τοποθετούνται τα σημειακά επίπεδα πληροφορίας, από κάτω τα γραμμικά, πιο κάτω τα επιφανειακά και τέλος τα ψηφιδωτά



GIS

3 τμήματα:

1. γεωγραφική παρουσίαση των δεδομένων με μορφή χαρτών
2. βάση δεδομένων υπό μορφή πίνακα
3. γλώσσα προγραμματισμού, που χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη πρόσθετων λειτουργιών για εξειδικευμένες εφαρμογές



test :: Features Total: 1558, Filtered: 1558, Selected: 0

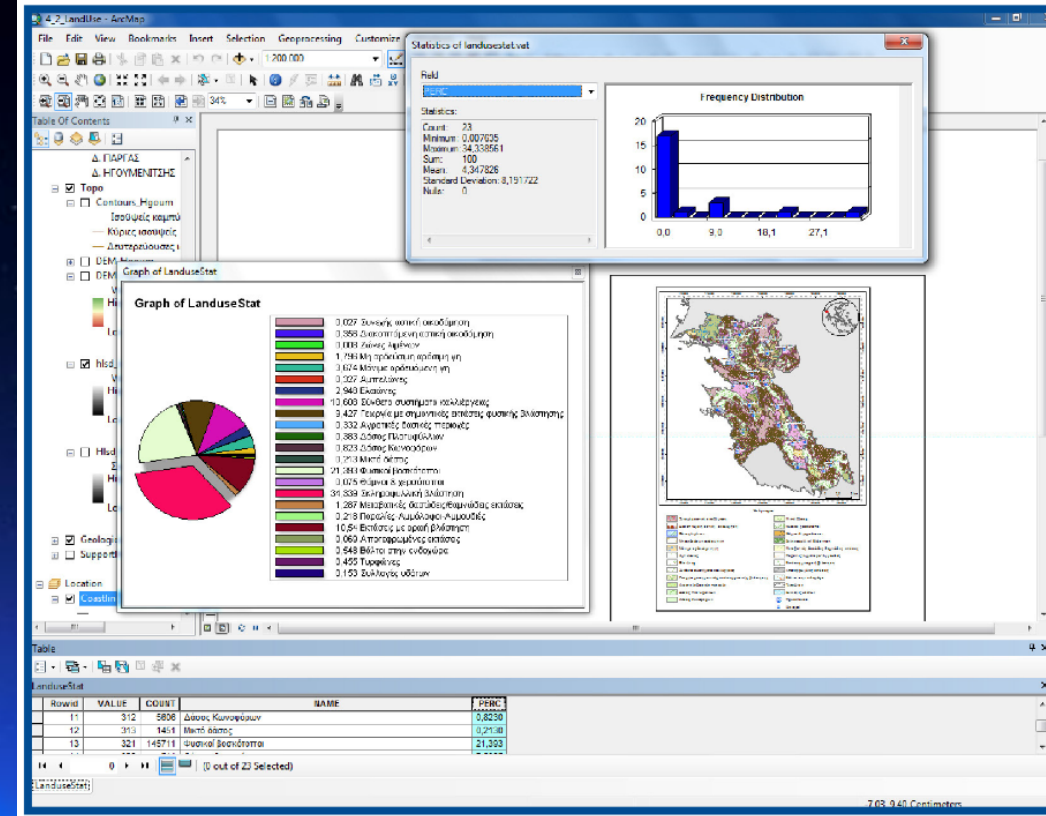
	DISTANCE	SWATHWIDTH	VRYIELDVOL	SECTIONID	Crop	WetMass	Moisture	Time	Heading	VARIETY	Elevation	IsoTime
1	1.59709704	1.77500000	1872.37070919	151	44	1446.28604215	7.01000000	6/14/2018 8:08:03 AM	95.42560974	111	146.42732031	2018-06-14T08:08:03.803Z
2	0.85709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.55000000	6/14/2018 8:09:21 AM	356.32371948	111	149.37332031	2018-06-14T08:09:21.800Z
3	1.13709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.54000000	6/14/2018 8:09:22 AM	351.82371948	111	149.47732031	2018-06-14T08:09:22.801Z
4	1.13709704	1.77500000	0.00000000	149	44	0.00000000	9.54000000	6/14/2018 8:09:22 AM	351.82371948	111	149.47732031	2018-06-14T08:09:22.801Z
5	1.18709704	1.77500000	829.44293593	148	44	640.69183524	9.54000000	6/14/2018 8:09:23 AM	346.82371948	111	149.58632031	2018-06-14T08:09:23.802Z
6	0.16709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.53000000	6/14/2018 8:09:17 AM	8.33560974	111	149.12432031	2018-06-14T08:09:17.806Z
7	0.52709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.54000000	6/14/2018 8:09:18 AM	7.46560974	111	149.18332031	2018-06-14T08:09:18.807Z
8	0.87709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.55000000	6/14/2018 8:09:19 AM	3.38560974	111	149.25932031	2018-06-14T08:09:19.798Z
9	0.88709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.55000000	6/14/2018 8:09:20 AM	359.34371948	111	149.31932031	2018-06-14T08:09:20.800Z
10	0.81709704	1.77500000	0.00000000	148	44	0.00000000	9.21000000	6/14/2018 8:09:04 AM	17.09560974	111	149.91732031	2018-06-14T08:09:04.801Z
11	0.81709704	1.77500000	0.00000000	149	44	0.00000000	9.21000000	6/14/2018 8:09:04 AM	17.09560974	111	149.91732031	2018-06-14T08:09:04.801Z
12	0.81709704	1.77500000	0.00000000	150	44	0.00000000	9.21000000	6/14/2018 8:09:04 AM	17.09560974	111	149.91732031	2018-06-14T08:09:04.801Z
13	0.81709704	1.77500000	0.00000000	151	44	0.00000000	9.21000000	6/14/2018 8:09:04 AM	17.09560974	111	149.91732031	2018-06-14T08:09:04.801Z

Show All Features

GIS

Διαδικασία δημιουργίας GIS εφαρμογής:

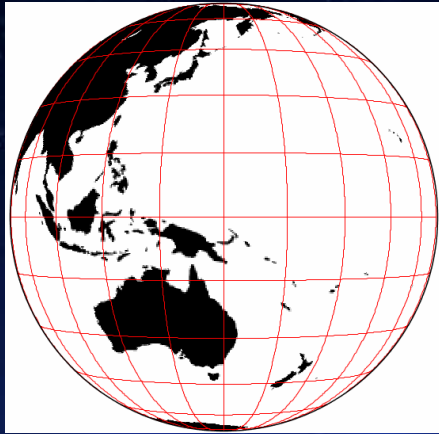
1. Συλλογή δεδομένων
2. Εισαγωγή δεδομένων
 - raster – γεωαναφορά
 - vector
 - άμεση εισαγωγή
 - Η/Υ & ποντίκι (σημεία, γραμμές, όρια επιφανειών)
 - μέσω GPS
 - αυτόματα μέσω επικοινωνίας του GIS με όργανα συνεχούς παρατήρησης και καταγραφής δεδομένων από το ύπαιθρο
 - ψηφιοποίηση χαρτών
3. Αποθήκευση δεδομένων σε εσωτερική ή εξωτερική βάση δεδομένων
4. Διαχείριση δεδομένων
5. Ανάκτηση δεδομένων
6. Επεξεργασία & ανάλυση δεδομένων
7. Παρουσίαση Δεδομένων



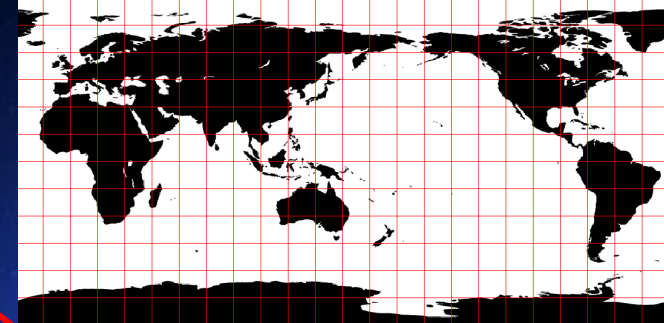
GIS – CRS

Coordinate Reference Systems

Συστήματα Αναφοράς Συντεταγμένων



γεωγραφικά



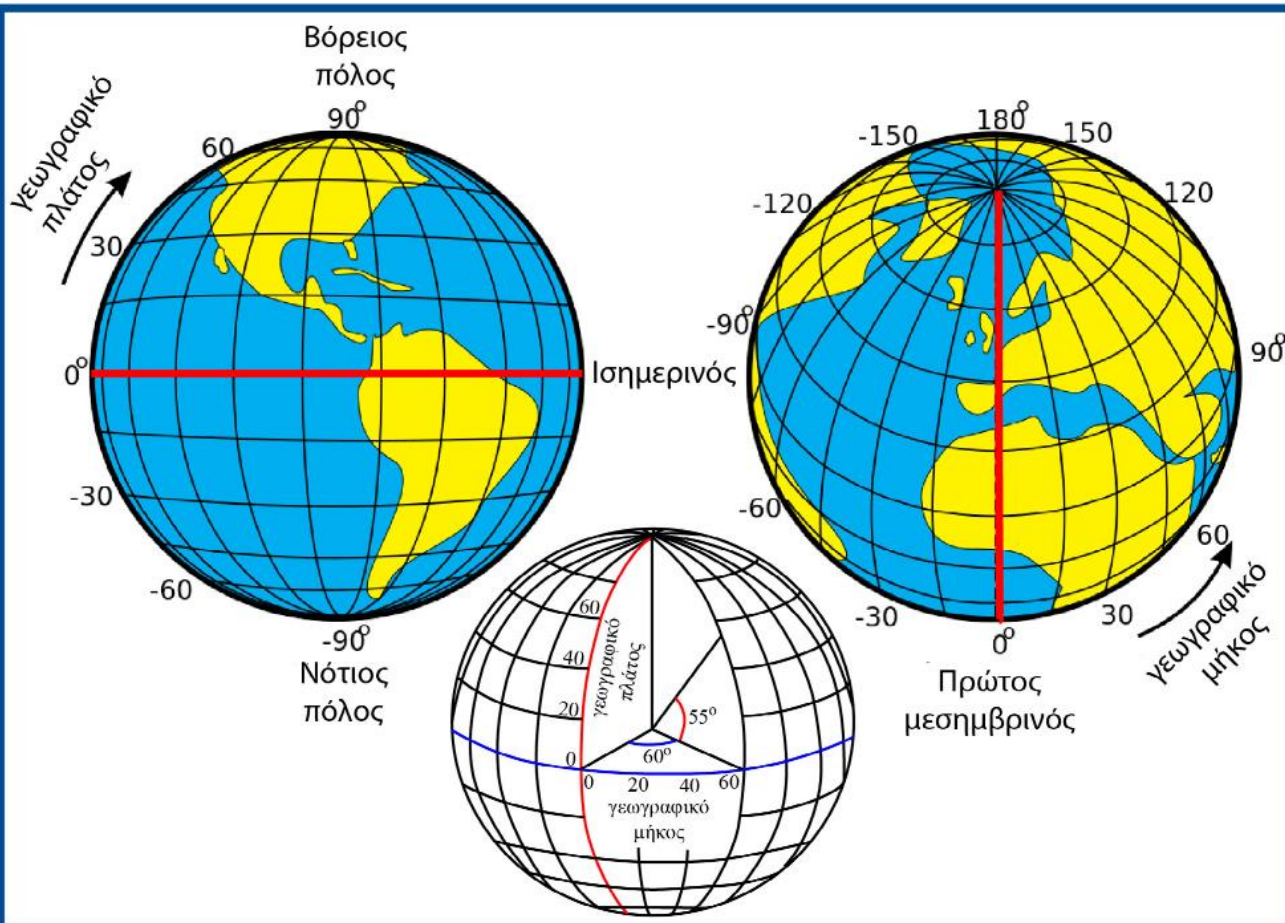
προβολικά

- σημεία σε ένα σφαιρικό ή σφαιροειδές μοντέλο της γης
- χρησιμοποιούν ως συντεταγμένες το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος (longitude/latitude)

- σημεία σε μια αναπτυσσόμενη επιφάνεια (επίπεδο, κύλινδρο ή κώνο)
- χρησιμοποιούν ως συντεταγμένες μονάδες απόστασης

GIS – CRS

Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς



Γραμμές χωρικής αναφοράς

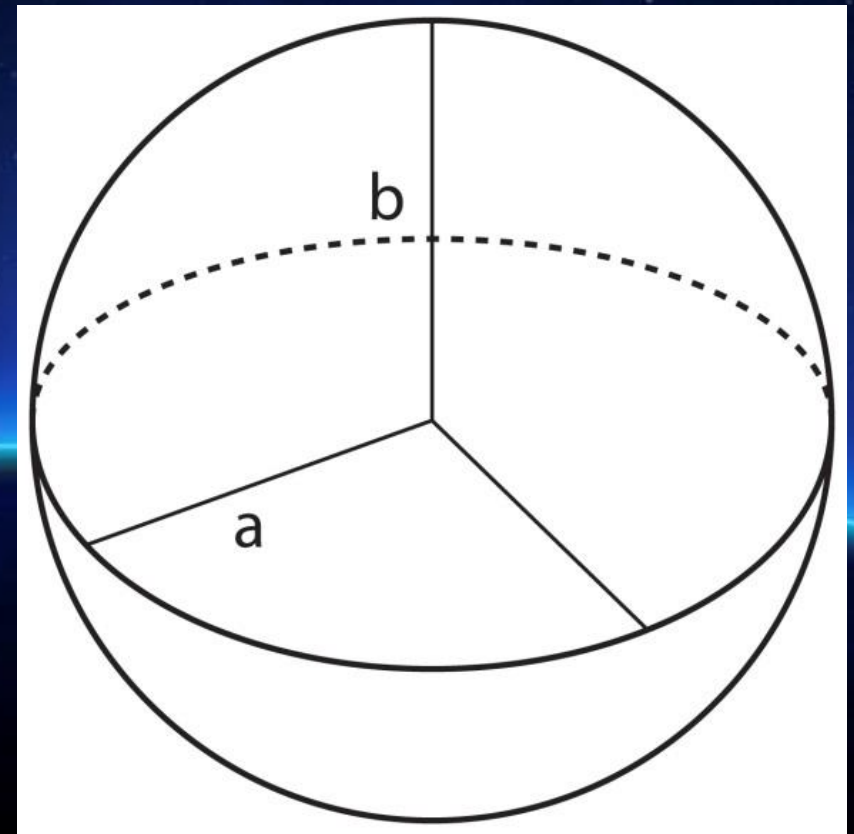
- Ισημερινός (ΑΔ)
- 1^{ος} Μεσημβρινός (ΒΝ)
- Παράλληλοι (ΑΔ)
- Μεσημβρινοί (ΒΝ)

- γεωγραφικό μήκος longitude (λ)
η γωνία με τον 1^ο μεσημβρινό
- γεωγραφικό πλάτος latitude (ϕ)
η γωνία με τον ισημερινό

GIS – CRS

Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

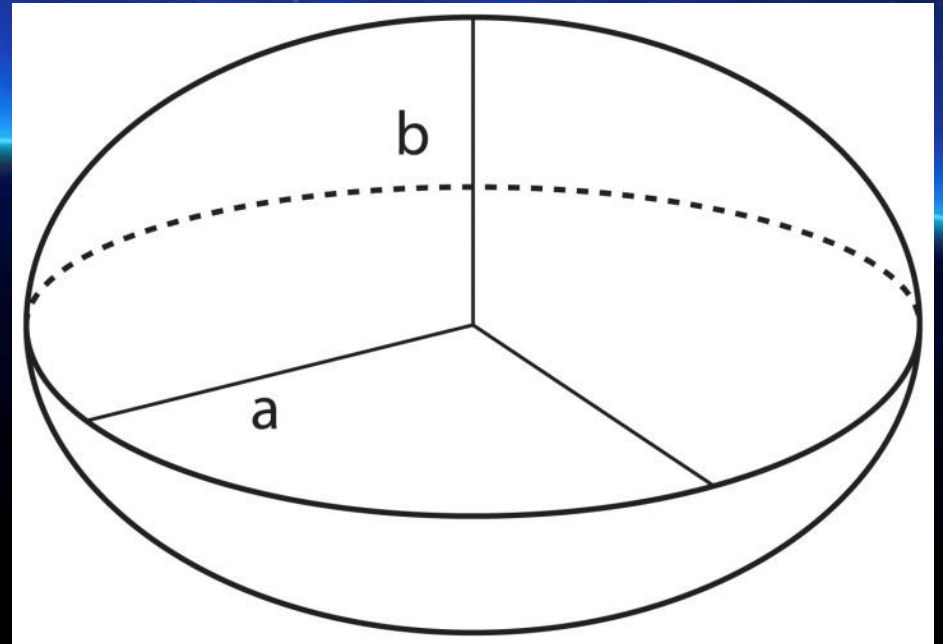
Εάν η γη ήταν σφαιρική τα πράγματα θα ήταν απλά



GIS – CRS

Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

Εάν η γη ήταν ελλειψοειδής τα πράγματα και πάλι θα ήταν απλά

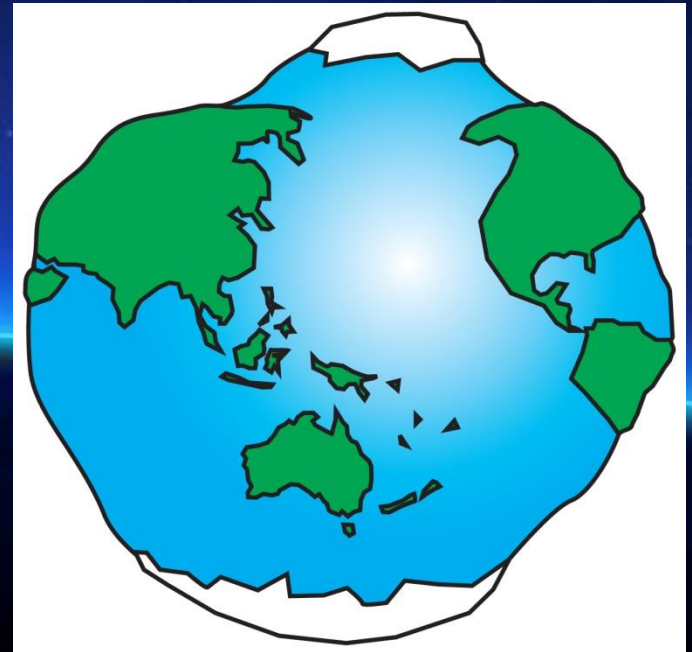


GIS – CRS

Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

Στην πραγματικότητα η γη είναι κάπως έτσι

με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά πολύπλοκο να περιγραφεί μαθηματικά η επιφάνειά της...



GIS – CRS

Γεωγραφικά Συστήματα Αναφοράς

Λύση:
χρήση ελλειψοειδών

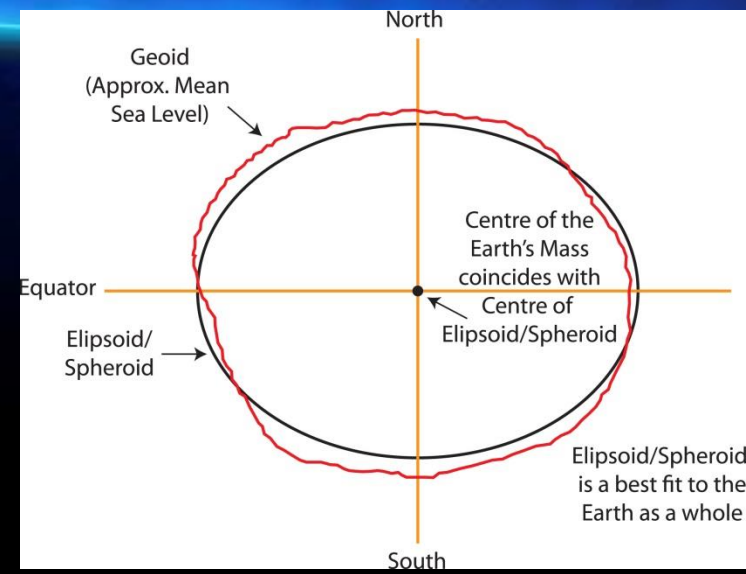
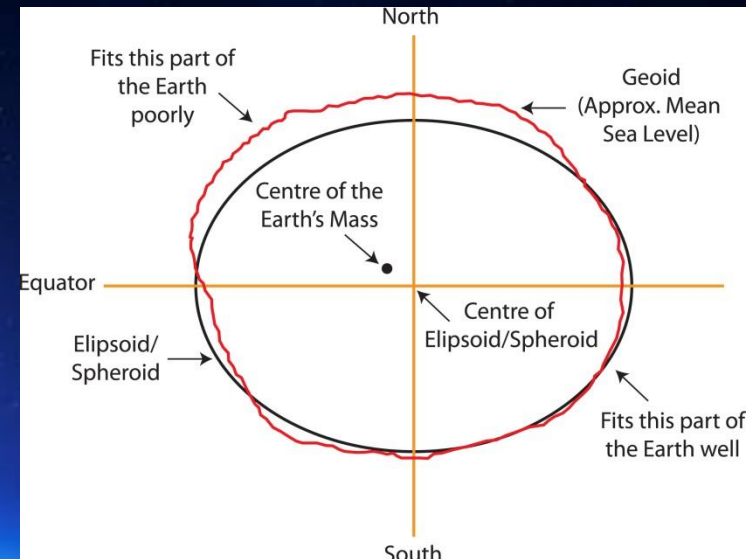
datum

Σύστημα που παρέχει τη δυνατότητα προσδιορισμού

- γεωγραφικού μήκους
- γεωγραφικού πλάτους
- υψομέτρου

πάνω στην επιφάνεια «σφαιρικών» αντικειμένων

τοπικά – γεωκεντρικά datum



GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

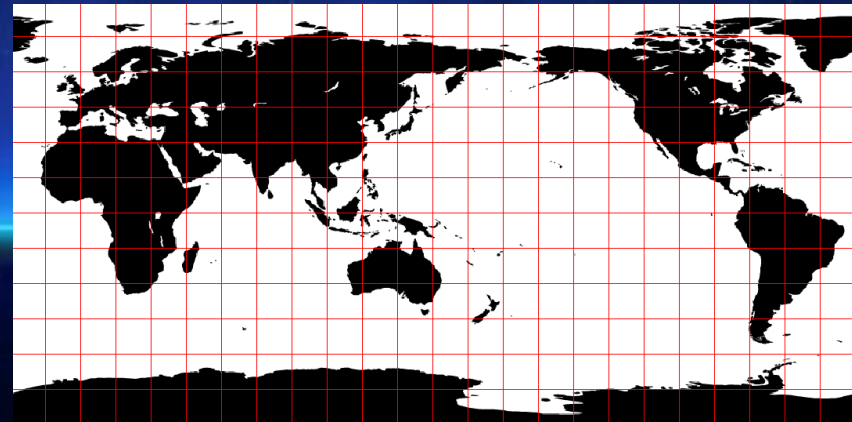
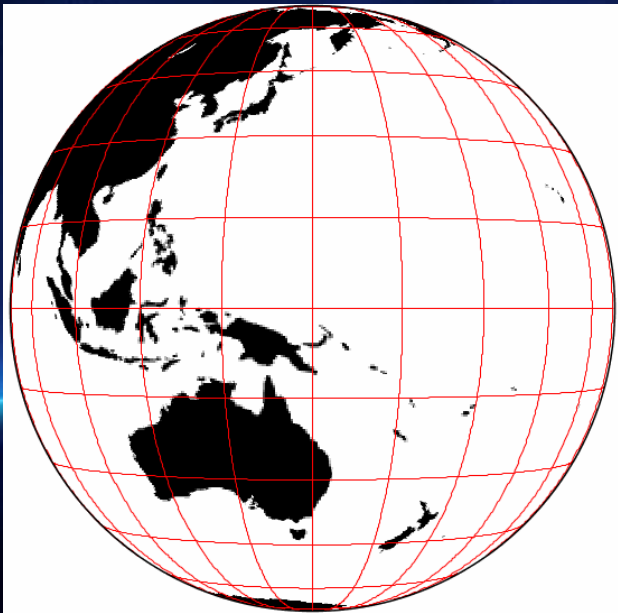
3D

Γεωγραφικό ΣΑ

the 3D-to-2D problem

2D

Προβολικό ΣΑ



GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

3D

Γεωγραφικό ΣΑ

προβολή σε επιφάνεια
map projection

2D

Προβολικό ΣΑ

απεικόνιση μεσημβρινών και παράλληλων σε γραμμές,
οι οποίες στη συνέχεια αποτελούν το δίκτυο του χάρτη
κάνναβος

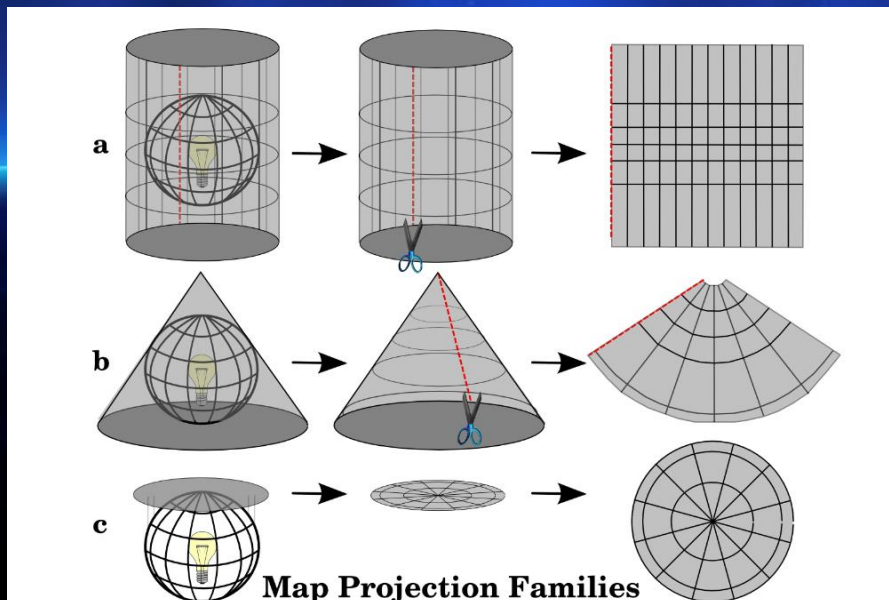


Illustration 1: The three families of map projections. They can be represented by a) cylindrical projections, b) conical projections or c) planar projections.

Κυλινδρική προβολή

Κωνική προβολή

Επίπεδη προβολή

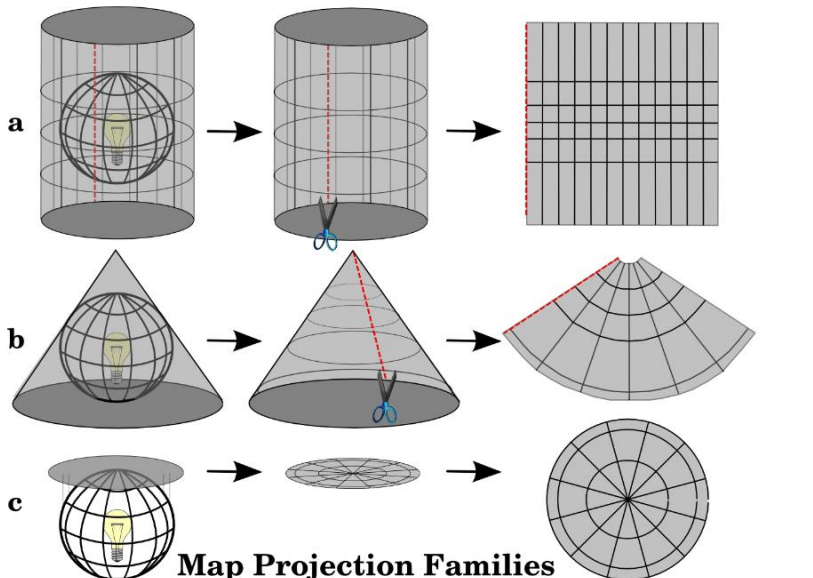
GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

Καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων

η θέση του σημείου ορίζεται από:

- x απόσταση ανατολικά ή δυτικά από το 0, 0 (αρχή των αξόνων)
- y απόσταση βόρεια ή νότια από το 0, 0



Αποτελούνται από:

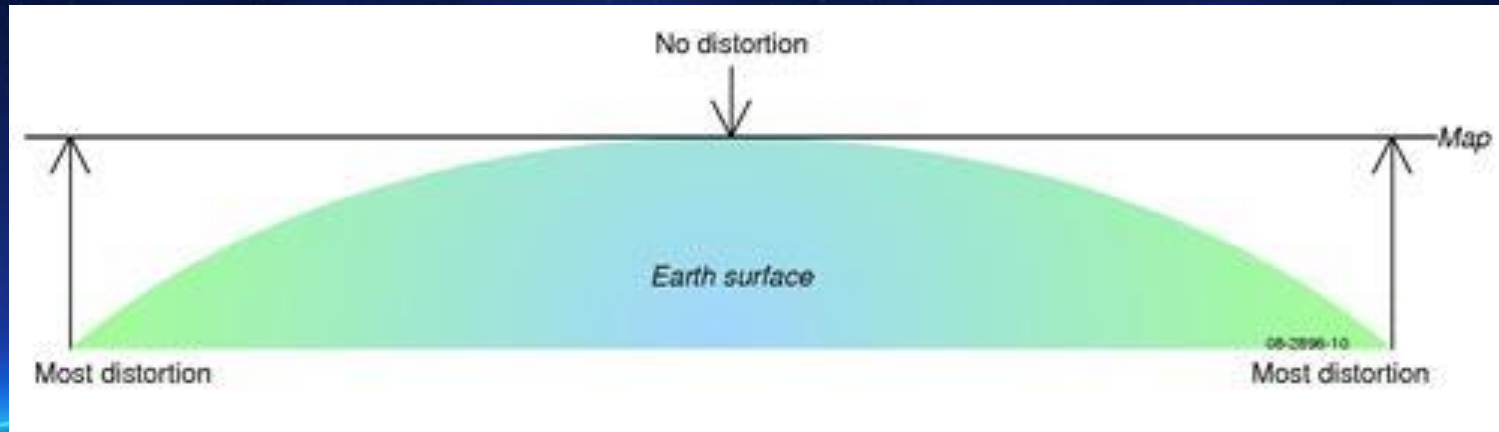
- Μονάδα μέτρησης
- Αρχή συστήματος (0, 0)
- Προβολή (επίπεδη, κωνική, κυλινδρική)
- Υποκείμενο Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς

Illustration 1: The three families of map projections. They can be represented by a) cylindrical projections, b) conical projections or c) planar projections.

GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

Πρόβλημα: παραμόρφωση

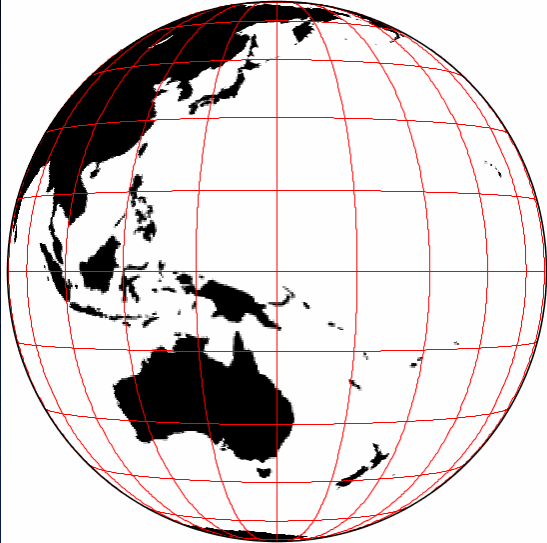


Στο σημείο που το χαρτί έρχεται σε επαφή με τη γη δεν υπάρχει παραμόρφωση. Όσο απομακρυνόμαστε από το σημείο αυτό η παραμόρφωση αυξάνεται

Οι διαφορετικοί τρόποι προβολής (κυλινδρική, κωνική, επίπεδη) προκαλούν διαφορετικού είδους παραμόρφωση

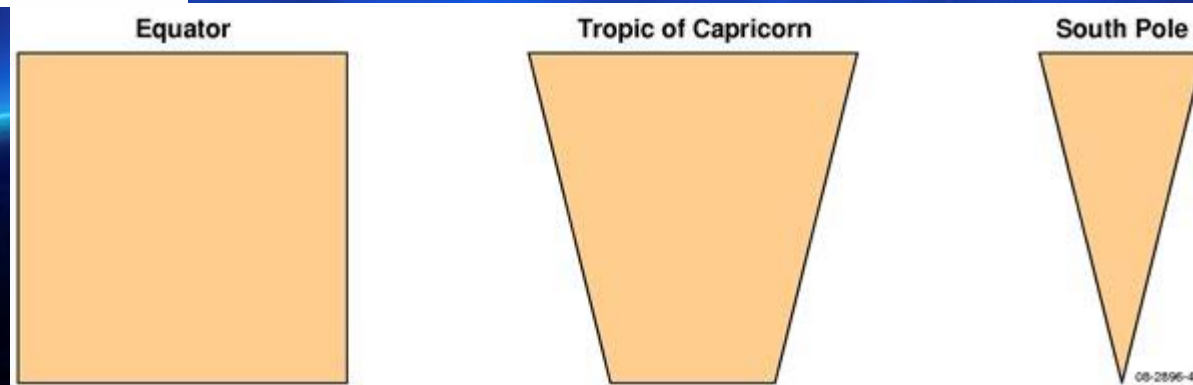
GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς



Πρόβλημα: παραμόρφωση

- απόσταση
- σχήμα
- μέγεθος
- διεύθυνση



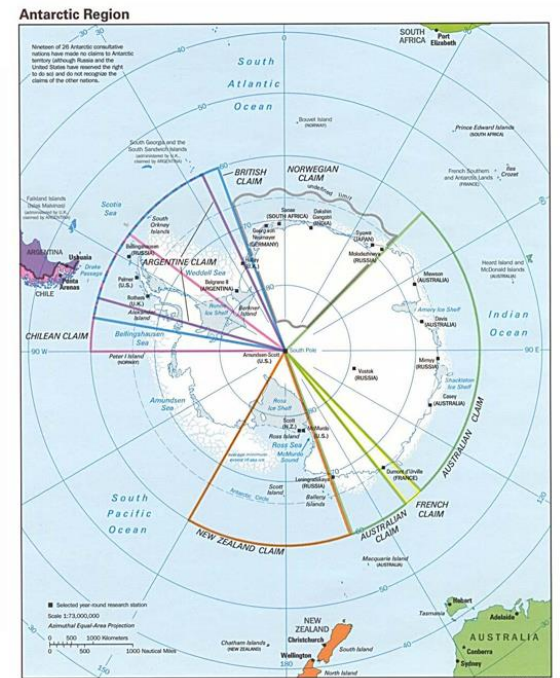
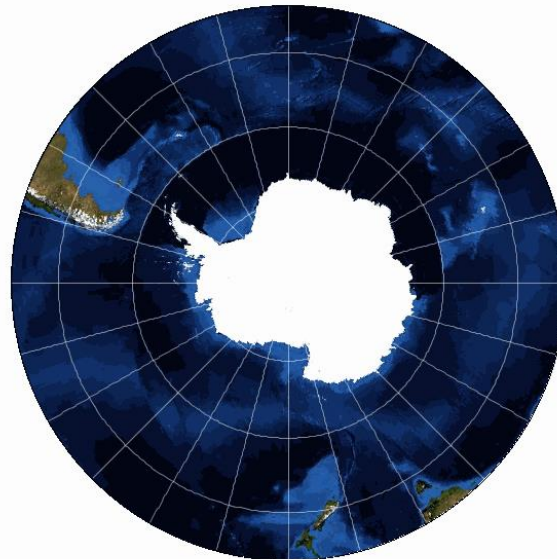
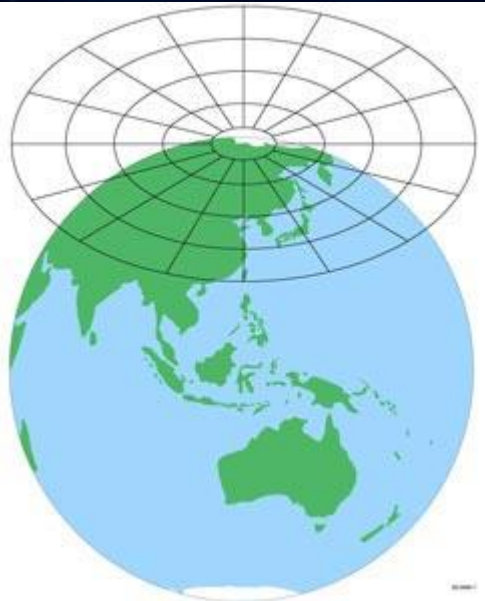
Το πρόβλημα προκύπτει λόγω μεταβολής στην αναλογία γεωγραφικό μήκος / γεωγραφικό πλάτος καθώς μεταβαίνουμε από τον ισημερινό προς τους πόλους

GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

Επίπεδη (αζιμούθια) προβολή

- Μικρή παραμόρφωση στο κέντρο (σημείο επαφής) που αυξάνεται όσο απομακρυνόμαστε από αυτό
- Η κατεύθυνση που δείχνει η πυξίδα είναι σωστή για διαδρομές από το κέντρο προς κάποιο σημείο, αλλά όχι μεταξύ διαφορετικών σημείων
- Χρησιμοποιούνται συνήθως για τις πολικές περιοχές



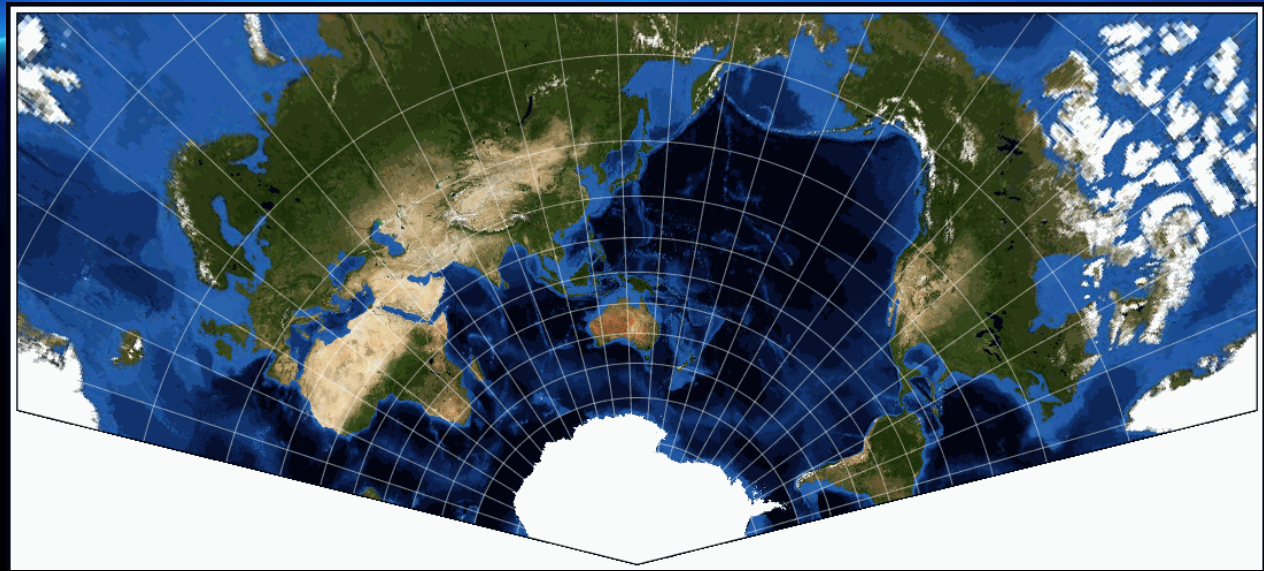
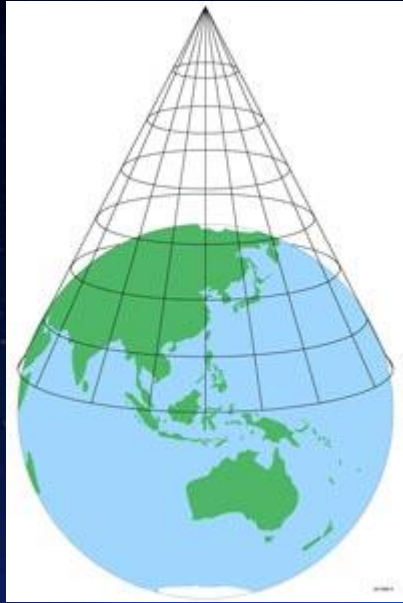
GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

Κωνική προβολή

Συνήθως η κορυφή του κώνου πάνω από πόλο και η επαφή σε κάποιο παράλληλο (Standard Parallel)

- Μικρή παραμόρφωση στον Standard Parallel (σημείο επαφής) που αυξάνεται όσο απομακρυνόμαστε από αυτόν
- Σωστά σχήματα
- Παραμόρφωση στο μέγεθος
- Χρησιμοποιούνται συνήθως για τοπικούς χάρτες σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη

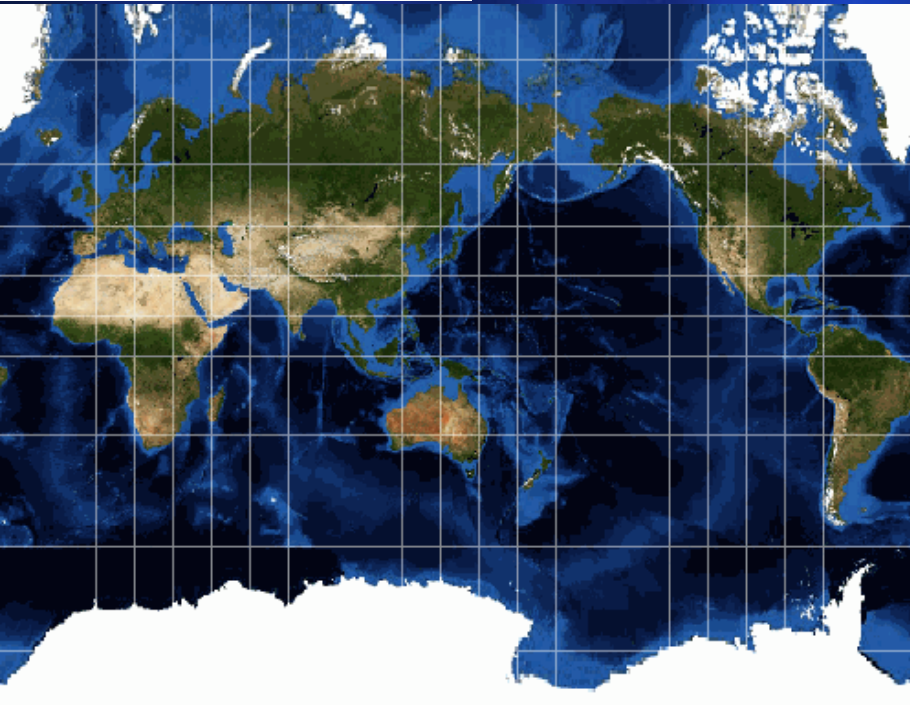
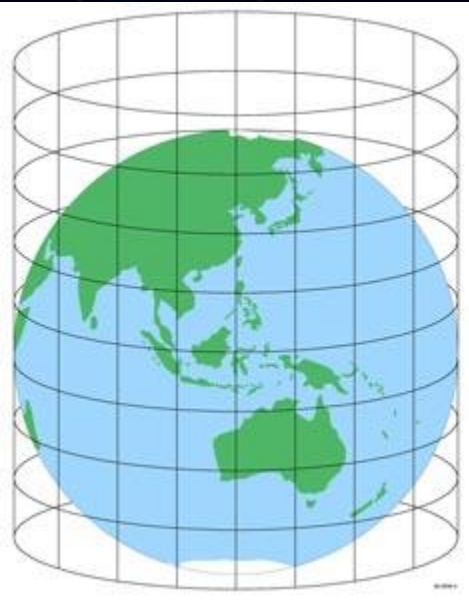


GIS – CRS

Προβολικά Συστήματα Αναφοράς

Κυλινδρική προβολή

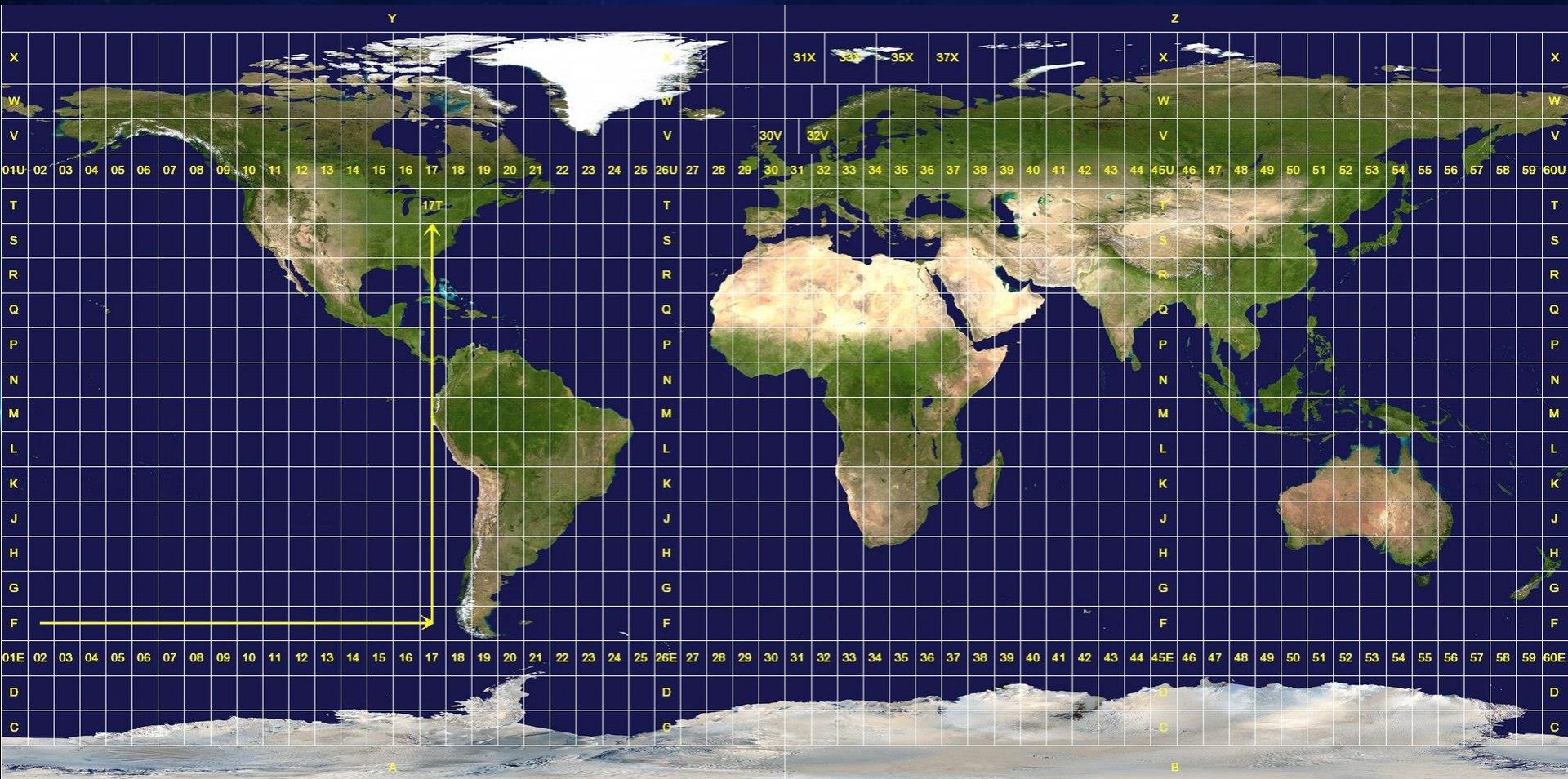
- Συνήθως η επαφή του κυλίνδρου στον ισημερινό
- Μικρή παραμόρφωση στο σημείο επαφής που αυξάνεται όσο απομακρυνόμαστε από αυτό
 - Σωστά σχήματα
 - Παραμόρφωση στο μέγεθος
 - Χρησιμοποιούνται συνήθως για παγκόσμιους χάρτες και τοπικούς στην περιοχή του ισημερινού



GIS – CRS

Παγκόσμια Εγκάρσια Μερκατορική απεικόνιση (Universal Transverse Mercator/UTM)

60 μεσημβρινές ζώνες πλάτους 6°
Η Ελλάδα στις ζώνες 34 και 35
παραμορφώσεις μικρότερες από 1:2.500



GIS – CRS

Παγκόσμιο WGS 84 (World Geodetic System 1984)

Χρησιμοποιείται από το δορυφορικό σύστημα GPS

Περιλαμβάνει δύο είδη συστημάτων συντεταγμένων:

γεωγραφικές (ϕ , λ)

καρτεσιανό τρισδιάστατο σύστημα

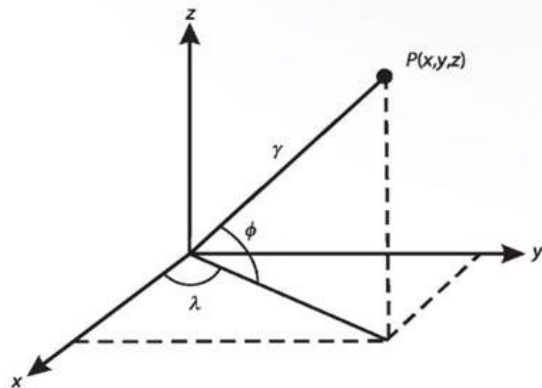
αρχή το κέντρο του ελλειψοειδούς

άξονες x , y επί του ισημερινού επιπέδου

θετικό άξονα y προς το βόρειο πόλο

θετικό άξονα x προς την κατεύθυνση του μεσημβρινού του Greenwich

υψόμετρο (απόσταση του σημείου από την επιφάνεια του ελλειψοειδούς)

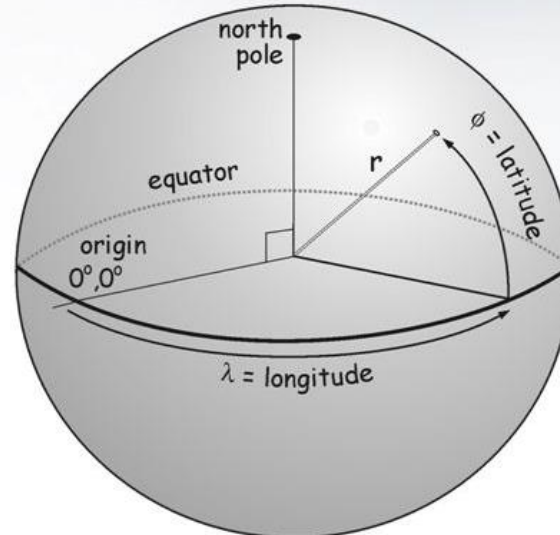


Cartesian point P can also be represented in spherical coordinates (λ, ϕ, γ) where:

$\lambda = \pm$ degrees longitude

$\phi = \pm$ degrees latitude

$\gamma = +$ radial distance from center



GIS – CRS

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)

παραλλαγή της εγκάρσιας μερκατορικής προβολής (UTM) με κεντρικό μεσημβρινό στις 24° (Διόνυσος Αττικής) παραμορφώσεις μέχρι 1:1000 στα άκρα της χώρας

