

Χωρικές Βάσεις δεδομένων

Γεωαντικείμενα- Γεωπληροφορική.

- **Γεωαντικείμενα** είναι αντικείμενα τα οποία προσδιορίζονται από την θέση τους στο γεωγραφικό χώρο. Παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - **Γεωμετρία.** Είναι η απόλυτη θέση των αντικειμένων στο γεωγραφικό χώρο . Η θέση προσδιορίζεται άμεσα από τις γεωγραφικές συντεταγμένες.
 - **Τοπολογία.** Είναι σχετική θέση των αντικειμένου στο γεωγραφικό χώρο σε σχέση με άλλα αντικείμενα. Η θέση του προσδιορίζεται έμμεσα από άλλα αντικείμενα.
 - **Θεματικός χώρος.** Είναι το σύνολο των στοιχείων που καταγράφει. Τα εν λόγω στοιχεία αφορούν το ίδιο το αντικείμενο ή άλλα γεωγραφικά αντικείμενα.
 - **Η δυναμική.** Περιλαμβάνει τις μεταβολές που παρουσιάζουν χρονικά τα στοιχεία του θεματικού χώρου ή τα στοιχεία της γεωμετρίας του αντικειμένου καθώς και την αιτιολογία των εν λόγω μεταβολών.
- **Η Γεωπληροφορική(GEOINFORMATICS)** είναι η επιστήμη η οποία με την χρήση των ΤΠΕ αποθηκεύει, επεξεργάζεται, αναλύει, οπτικοποιεί χωρικές και περιγραφικές πληροφορίες και παρέχει ποιοτικές λύσεις σε προβλήματα και ειδικότερα χωρικά προβλήματα.

Κατηγορίες Δεδομένων

- **Χωρικά δεδομένα (Spatial Data)** είναι Δεδομένα που προσδιορίζουν διάφορα χαρακτηριστικά γεωαντικειμένων. Συγκεκριμένα προσδιορίζουν :
 - Τη γεωμετρία τους.
 - Την τοπολογία τους.
 - Τον τρόπο απεικόνισης (χαρτογράφηση) τους.
- **Περιγραφικά Δεδομένα (Attribute Data)**
Δεδομένα που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά ή ιδιότητες του στοιχείου και δεν σχετίζονται άμεσα με τον εντοπισμό του.
- **Παράδειγμα** Για ένα δημοτικό διαμέρισμα η ονομασία του ο πληθυσμός του είναι περιγραφικά δεδομένα ενώ το σχήμα η θέση του είναι χωρικά Δεδομένα.

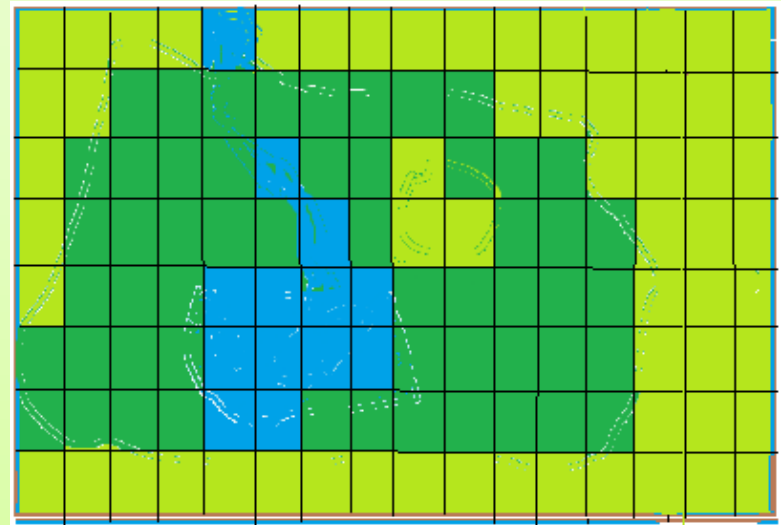
Μοντέλα Χωρικών Δεδομένων

Χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση μιας επιφάνειας, με βάση τις τιμές που παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά της, σε διάφορες θέσεις εντός αυτής. Υπάρχουν 2 βασικές δομές χωρικών δεδομένων:

- **Ψηφιδωτό μοντέλο (Raster Model).** Το εν λόγω μοντέλο είναι κατάλληλο για ομογενή συνεχή χωρική επιφάνεια. Σε αυτό το μοντέλο η περιοχή μελέτης υποδιαιρείται σε μορφή πλέγματος (κάνναβος) και σε κάθε κελί (ψηφίδα) του πλέγματος αποδίδεται μία τιμή σε κάθε χαρακτηριστικό.
- **Διανυσματικό μοντέλο (Vector Model).** Είναι ένα μοντέλο αντικειμένων το οποίο θεωρεί ότι η επιφάνεια αποτελείται από αντικείμενα.

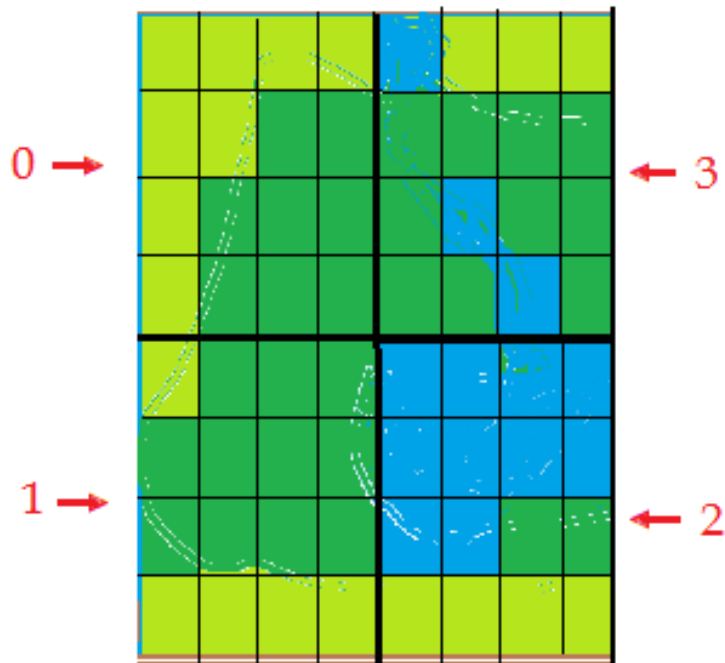
Ψηφιδωτό μοντέλο(Raster Model)

Σε αυτό το μοντέλο η περιοχή μελέτης μετασχηματίζεται σε ένα πίνακα(ψηφιδωτό ή κάναβος) με κελιά (ψηφίδες-pixel). Το κάθε κελί προσδιορίζεται από την γραμμή και την στήλη που βρίσκεται. Σε κάθε κελί αντιστοιχεί μία τιμή η οποία μπορεί να αντιστοιχεί σε μέγεθος υγρασίας, θερμοκρασίας, η σε είδος έδαφοκάλυψης κ.λ.π. Το κάθε κελί έχει συνήθως σχήμα τετραγώνου όμως υπάρχουν και ψηφιδωτά με σχήμα τριγώνου ή εξαγώνου.

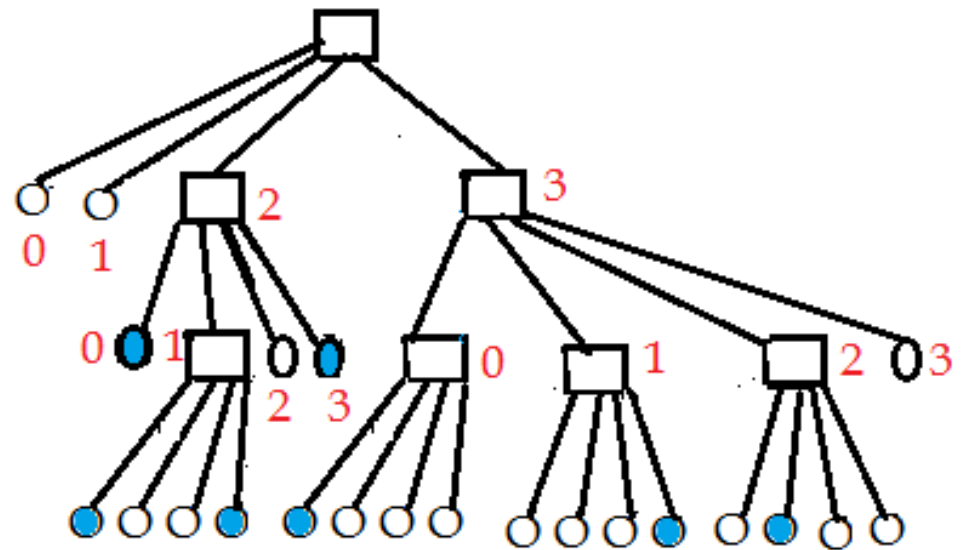


Τετραδικά δέντρα (quad tree ή Q-tree)

Τετραδικά δέντρα είναι τα δέντρα στα οποία ο κάθε κόμβος ή θα είναι κενός ή θα έχει 4 παιδιά. Το Q-tree διασπά διαδοχικά το χώρο σε 4 ισομεγέθη κελιά. Χρησιμοποιείται στην συμπίεση εικόνας χωρίς απώλειες (σύμπτυξη compact) αλλά και στην συμπίεση της με απώλειες (compress), καθώς επίσης και στην ανάκληση εικόνας.



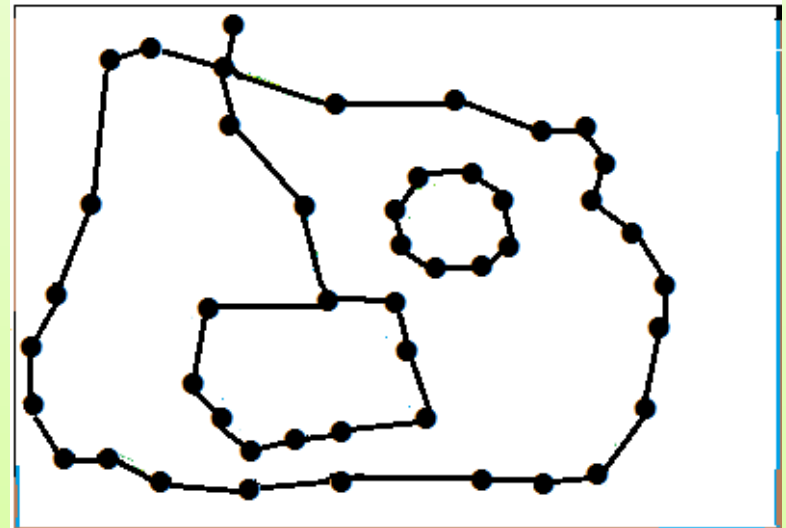
ΤΕΤΡΑΔΙΚΟ ΔΕΝΤΡΟ ΓΙΑ ΤΑ ΜΠΙΛΕ ΤΕΤΡΑΓ.



(20,210,213,23),(300,313,321)

Διανυσματικό μοντέλο (Vector Model)

Τα βασικά αντικείμενα που περιλαμβάνει είναι τα **σημεία** οι **γραμμές** και τα **πολύγωνα**. Οι γραμμές και τα πολύγωνα αποτελούνται από σημεία τα οποία συνδέονται με ευθείες γραμμές / τόξα (arcs). Στην δεξιά εικόνα κάτω εμφανίζεται η αριστερή εικόνα στο διανυσματικό μοντέλο. Περιλαμβάνει 3 πολύγωνα και μία γραμμή.

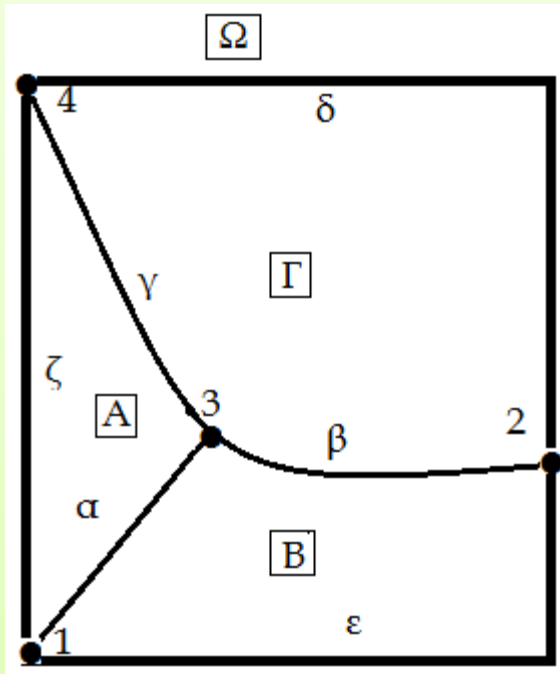


Διανυσματικό μοντέλο (Vector Model)

Υπάρχουν 2 βασικές δομές αποθήκευσης των αντικειμένων του εν λόγω μοντέλου όπως:

- **Η Δομή Spaghetti** Τα σημεία απεικονίζονται με το ζεύγος των συντεταγμένων τους (X, Y) οι γραμμές σαν σύνολο σημείων που συνδέονται με ευθύγραμμα τμήματα π.χ. $((X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n))$ το πολύγωνο σαν κλειστή γραμμή $((X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n), (X_1, Y_1))$. Η τοπολογία μεταξύ των αντικειμένων δεν αποθηκεύεται αλλά ανακαλύπτεται από τα αποθηκευμένα αντικείμενα.
- **Το Τοπολογικό μοντέλο (Arc-Node Structure)**. Στο μοντέλο αυτό καταγράφεται η τοπολογία των αντικειμένων. Το κάθε σημείο το κάθε τόξο/γραμμή το κάθε πολύγωνο έχει κωδικό αναγνώρισης. Στο εν λόγω μοντέλο χρησιμοποιούνται οι παρακάτω πίνακες:
 - **Πίνακας συντεταγμένων τόξων**. Περιλαμβάνει τις συντεταγμένες των σημείων αρχής τέλους (κόμβοι-Nodes) και τις συντεταγμένες των ενδιάμεσων σημείων και
 - **Πίνακας τοπολογίας τόξου**. Περιλαμβάνει τους κωδικούς των κόμβων αρχής και τέλους καθώς και των 2 πολυγώνων που βρίσκονται αριστερά και δεξιά του τόξου.
 - **Πίνακας τοπολογίας πολυγώνων**. Περιλαμβάνει τους κωδικούς των πολυγώνων καθώς και τους κωδικούς των τόξων που το σχηματίζουν.
 - **Πίνακας τοπολογίας κόμβων**. Περιλαμβάνει τους κόμβους και για κάθε κόμβο τα τόξα που περιέχεται ο εν λόγω κόμβος.

Πίνακες Τοπολογικής δομής



ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΟΜΒΩΝ

Κόμβοι	Τόξα
1	ζ, α, ε
2	ε, β, δ
3	α, γ, β
4	ζ, γ, δ

ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ

ΠΟΛΥΓΩΝΑ	ΤΟΞΑ
A	ζ, α, γ
B	α, ε, β
Γ	β, γ, δ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΞΩΝ

ΤΟΞΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΔΕΞΙΑ
α	A	B
β	Γ	B
γ	A	Γ
δ	Ω	Γ
ε	B	Ω
ζ	Ω	A

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜ. ΤΟΞΩΝ

ΤΟΞΑ	ΚΟΜΒΟΙ
A	1,3
B	2,3
γ	3,4
δ	4,2
ε	2,1
ζ	1,4

Σύγκριση Διανυσματικού και ψηφιδωτού μοντέλου

Διανυσματικό μοντέλο

Πλεονεκτήματα :

Μικρότερες απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου.

Εύκολη ανάπτυξη τοπολογίας.

Πολύ υψηλή ανάλυση.

Η οπτικοποίηση των δεδομένων είναι πλησιέστερη στην πραγματική κατάσταση.

Μειονεκτήματα :

Περίπλοκη δομή δεδομένων.

Ασύμβατη μορφή δεδομένων με τηλεπισκοπικά δεδομένα.

Ακριβά προγράμματα επεξεργασίας και ακριβός εξοπλισμός .

Ψηφιδωτό μοντέλο

Μειονεκτήματα :

Μεγάλες απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου.

Η ανάπτυξη τοπολογίας είναι Δυσκολότερη.

Η ποιότητα της οπτικοποίησης εξαρτάται από το μέγεθος της ψηφίδας.

Πλεονεκτήματα :

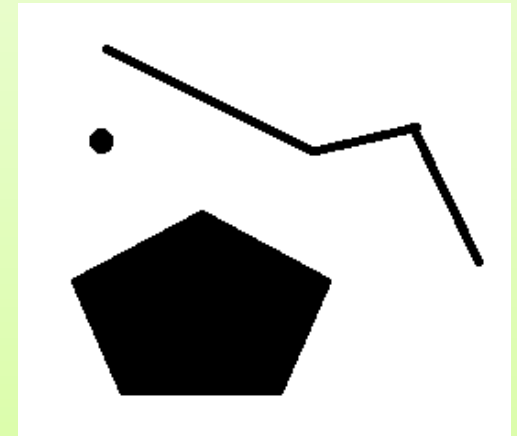
Είναι απλή δομή δεδομένων Συμβατή μορφή δεδομένων με δεδομένα τηλεπισκόπησης.

Χωρικές ή Γεωγραφικές βάσεις Δεδομένων

Χωρικές βάσεις δεδομένων είναι βάσεις δεδομένων παρέχουν επιπλέον την δυνατότητα αποθήκευσης, επεξεργασίας και παράστασης Χωρικών δεδομένων.

Οι βασικοί τύποι χωρικών δεδομένων είναι:

- **Τα σημεία (points)** χρησιμοποιούνται για την παραστήσουν μία θέση στο χώρο.
- **Οι γραμμές (linestrings)** χρησιμοποιούνται για να παραστήσουν Ποτάμια, δρόμους, καθώς και για τη συνένωση αντικειμένων.
- **Τα Πολύγωνα (polygons)** χρησιμοποιούνται για να παραστήσουν περιοχές που έχουν έκταση δηλαδή (σχήματα με εμβαδόν).



Τελεστές χωρικών δεδομένων

Ισότητα (exact match) : ισχύει όταν 2 αντικείμενα έχουν την ίδια γεωμετρία(οι πίνακες που τα παριστάνουν είναι ίσοι)

Σημείου (point) : Δοθέντος ενός σημείου να βρεθούν όλα τα αντικείμενα που το περιέχουν.

Απόσταση (Distance) : συντομότερη απόσταση μεταξύ δύο αντικειμένων.

Τομής (intersection): Ποια αντικείμενα τέμνονται.

Ένωση (Union) : Όλα τα στοιχεία 2 αντικειμένων.

Διαφορά(Difference) :Τα στοιχεία του πρώτου αντικειμένου που δεν ανήκουν στο δεύτερο.

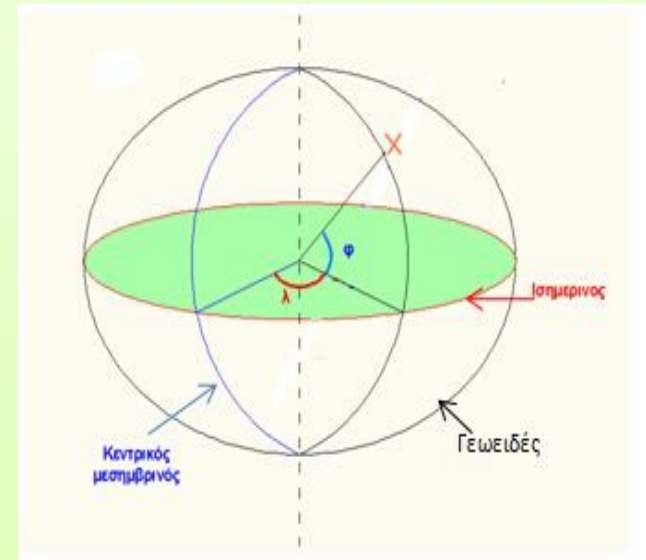
Γειτνίασης (adjacent query): δεν έχουν κοινά εσωτερικά σημεία μόνο εξωτερικά.

Παθητικού Εγκλεισμού (enclosure) : Δοθέντος ενός αντικειμένου να βρεθούν όλα τα αντικείμενα που το περιέχουν.

Ενεργητικού Εγκλεισμού (containment query): Δοθέντος ενός αντικειμένου να βρεθούν όλα τα αντικείμενα που αυτό περιέχει.

Γεωδαιτικό Σύστημα αναφοράς

- **Γεωειδές** είναι μια **πραγματική επιφάνεια αναφοράς**, στο βαθμό που προσεγγίζει αδρά τη μορφή της επιφάνειας της γης. Θεωρητικά ορίζεται η **ισοδυναμική επιφάνεια** του πεδίου βαρύτητας της γής που ταυτίζεται παγκόσμια (με αρκετή ακρίβεια) με τη μέση στάθμη της θάλασσας. Ο προσδιορισμός της επιφάνειας του γεωειδούς κυριολεκτικά βασίζεται στην ανάλυση του πεδίου βαρύτητας. Το γεωειδές ως θεωρητικό σχήμα διατηρεί το σχήμα του ελλειψοειδούς και είναι κάθετο στην δύναμη της βαρύτητας.
- **Γεωγραφικές Συντεταγμένες (μορφή φ, λ)**
 - **Γεωγραφικό πλάτος (φ) (Latitude)** ενός σημείου ονομάζεται η γωνία που σχηματίζεται από την τομή του μεσημβρινού που διέρχεται από το σημείο με το επίπεδο του Ισημερινού και του ευθυγράμμου τμήματος που ορίζεται από το κέντρο της γης και το σημείο. Παίρνει τιμές από 00° έως 90° N ή S ή -90° αντί S.
 - **Γεωγραφικό μήκος (λ) (Longitude)** είναι η γωνιακή απόσταση μεταξύ του πρώτου μεσημβρινού και του μεσημβρινού που περνά από σημείο. Και παίρνει τιμές από 0° έως 180° ανατολικά του πρώτου μεσημβρινού και από 0° έως -180° Δυτικά πρώτου μεσημβρινού.



Καρτεσιανές Συντεταγμένες

Ένας χάρτης σε συμβατική μορφή είναι μία επίπεδος (δισδιάστατη επιφάνεια). Ένα σημείο πάνω στο επίπεδο ορίζεται μοναδικά από τις **καρτεσιανές συντεταγμένες** (X,Y) ή (E,N) East, North). Οι καρτεσιανές συντεταγμένες συνήθως μετρούνται σε μέτρα.

Το γεωμετρικό-μαθηματικό πρόβλημα που τίθεται είναι η **απεικόνιση του ελλειψοειδούς σε επίπεδο** η οποία προκαλεί **παραμόρφωση** των σχημάτων του ελλειψοειδούς.

Προβολικό σύστημα ονομάζεται ένα σύστημα που επιτρέπει την απεικόνιση του ελλειψοειδούς σε ένα επίπεδο. Το σύστημα αυτό ορίζεται από μια σειρά συναρτήσεων, που μεταξύ άλλων πληροφοριών, παρέχουν και το βαθμό παραμόρφωσης των σχημάτων όταν απεικονίζονται στο ελλειψοειδές. Κάθε σημείο του ελλειψοειδούς αντιστοιχεί σε ένα σημείο του επιπέδου και αντίστροφα (αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία).

Παραδείγματα Προβολικών Συστημάτων

Προβολικά συστήματα που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χώρες ή και παγκοσμίως. Ενδεικτικά παραδείγματα:

➤ **Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987(ΕΓΣΑ 87)**. Είναι το πιο πρόσφατο προβολικό σύστημα που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα και έχει ήδη υιοθετηθεί από τις περισσότερες δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς καθώς και ιδιωτικές εταιρείες. Οι παραμορφώσεις μπορούν να φτάσουν μέχρι και 1:1.000 στα άκρα της χώρας (δηλ. 1 μέτρο σε απόσταση 1χλμ.). Το σύστημα χρησιμοποιείται για την σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου. Γενικά, τείνει να γίνει το επίσημο προβολικό σύστημα για την Ελλάδα καθώς προσφέρει ενιαία αναφορά για το σύνολο της χώρας.

➤ **Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1984 (World Geodetic System 1984, WGS84)** Το σύστημα αυτό έχει επικρατήσει παγκοσμίως. Χρησιμοποιείται από το google Earth, σε διεθνείς χάρτες, στη ναυσιπλοΐα κ.λ.π.

SRID – Spatial Reference ID είναι κωδικός βάσει του οποίου προσδιορίζεται το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς.

Σε κάθε βάση δεδομένων που έχει ενισχυθεί με χωρικές λειτουργίες οι κωδικοί SRID έχουν καταχωρηθεί στον πίνακα **public.spatial_ref_sys** Το ΕΓΣΑ87 προσδιορίζεται από τον κωδικό 4121 και το WGS84 από τον 4326.

Ενεργοποίηση χωρικών Δεδομένων

Για να ορίσουμε χωρικά δεδομένα σε ένα πίνακα πρέπει να ενισχύσουμε την βάση που ανήκει ο πίνακας με το postgis.

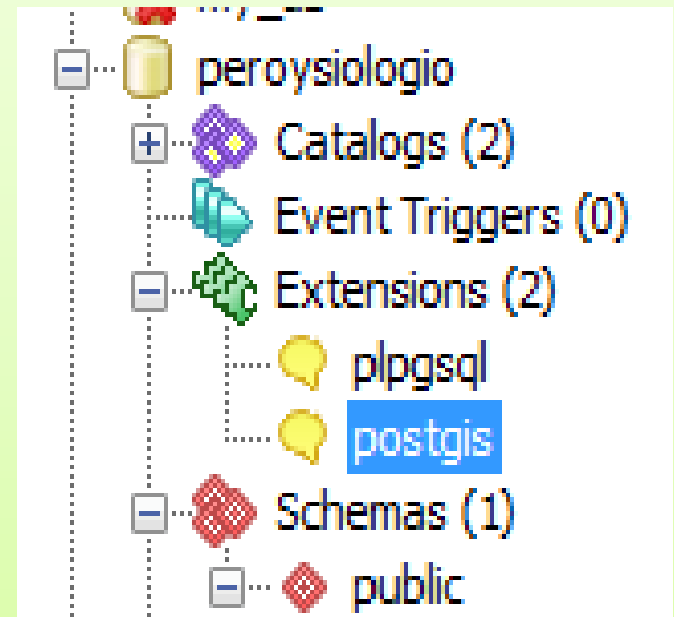
Για να γίνει αυτό από το πρόγραμμα pgAdminIII επιλέγω τα extension της βάσης με δεξί κλικ επιλέγω New extension

Στη συνέχεια από το παράθυρο New_Extension από το αντικείμενο name επιλέγω τα extension **postgis postgis_topology**

Όλα τα παραπάνω μπορούν να γίνουν και από command line με τις εντολές :

```
CREATE EXTENSION postgis;
```

```
CREATE EXTENSION postgis_topology;
```



Τύποι Χωρικών Δεδομένων που υποστηρίζει η Postgresql

Η PostgreSQL υποστηρίζει περιορισμένο αριθμό γεωμετρικών τελεστών και συναρτήσεων καθώς και ειδικούς τύπους δεδομένων για την αποθήκευση απλών γεωμετρικών οντοτήτων που δεν ακολουθούν το πρότυπο OGC.

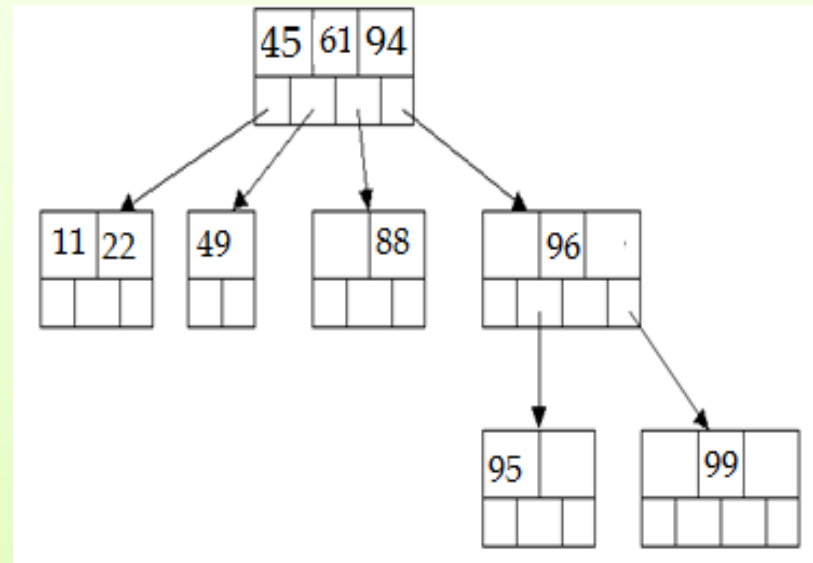
Με την επέκταση PostGIS που κρίνεται αναγκαία υποστηρίζονται οι ακόλουθοι τύποι χωρικών δεδομένων:

- Σημεία (points)
- Γραμμές (linestrings)
- Πολύγωνα (polygons)
- **Συλλογές Γεωμετρικών στοιχείων (Geometrycollections).**
 - Πολυσημεία (multipoints)
 - Πολυγραμμές (multilinestrings)
 - Πολύ-πολύγωνα (multipolygons)

Αρχεία χωρικών δεικτών(ευρετήρια)

Το GiST(Generalized Search Tree) είναι μια γενίκευση του δέντρου B +

Τα GiST Χρησιμοποιούνται για την δημιουργία δεικτών σε Χωρικά Δεδομένα.



Παράδειγμα δέντρου B+

```
CREATE INDEX όνομα_δείκτη ON σχήμα.όνομα_πίνακα USING  
GiST(Όνομα_στήλης);
```

Ορισμοί Χωρικών Δεδομένων

Δημιουργία πίνακα με χωρικά δεδομένα

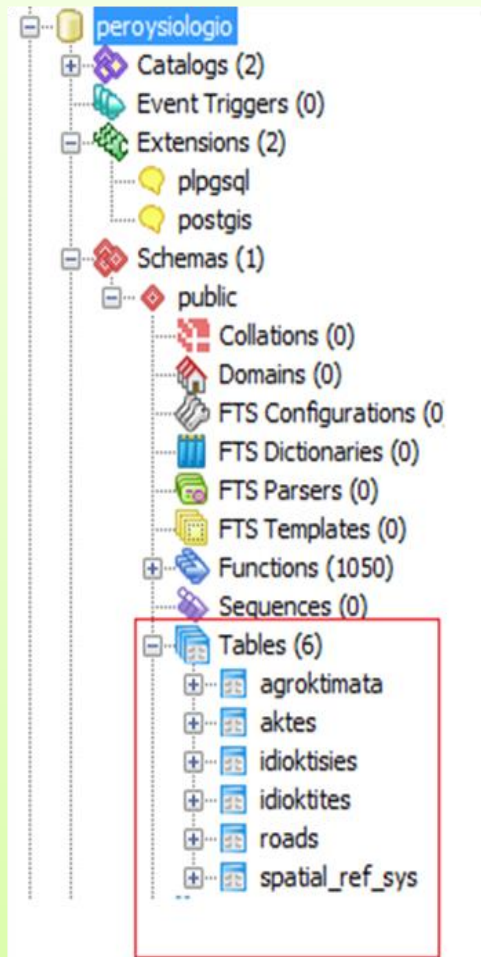
Κατά τη δημιουργία πίνακα ο ορισμός της στήλης που θα καταχωρούνται χωρικά δεδομένα γίνεται στις ίδιες θέσεις που ορίζονται και οι άλλες στήλες του πίνακα και επιπλέον πρέπει να ορίσουμε ένα περιορισμό για να γίνεται έλεγχος αν έχει ορισθεί σωστά η γεωμετρία του σχήματος.

```
CREATE TABLE ονομα_πίνακα (... , ονομα_στήλης  
geometry(τύπος χωρικών δεδομένων, κωδικός γεωδαιτικού  
συστήματος αναφοράς)... ADD CONSTRAINT  
ονομα_περιορισμού CHECK (st_isvalid(ονομα_στήλης) ... );
```

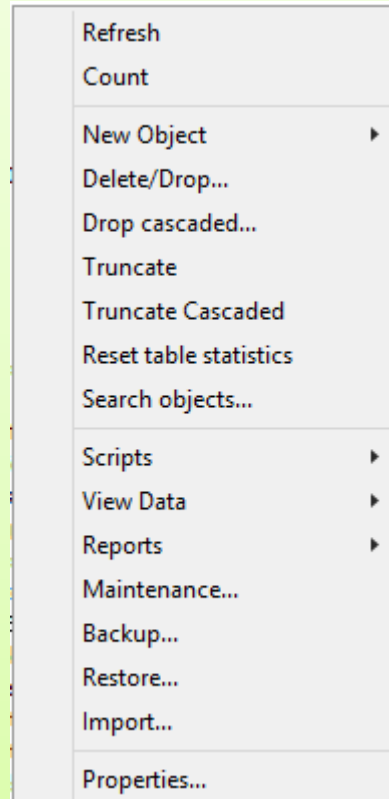
Η συνάρτηση *geometry* περιλαμβάνει τα παρακάτω ορίσματα :

- Τον τύπο των χωρικών δεδομένων (*POINT,LINestring,POLYCON*).
- Τον κωδικό του γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς(*SRID*) από το οποίο δημιουργήθηκαν τα δεδομένα που θα καταχωρηθούν στην εν λόγω στήλη(π.χ. 4121 για ΕΓΣΑ 87)

Διαχείριση πίνακα σε περιβάλλον postgres



Στην στήλη δεξιά στο κόκκινο πλαίσιο εμφανίζονται οι πίνακες που περιέχει η βάση peroyysiologio



Με δεξί κλικ πάνω σε ένα πίνακα εμφανίζεται το μενού(αριστερά) από όπου μπορούμε να κάνουμε διάφορες ενέργειες. Π.χ. κλικάροντας την Επιλογή view data μπορούμε να ορίσουμε φίλτρα και να εμφανίσουμε τις εγγραφές που ικανοποιούν τα φίλτρα. Βλέπε επόμενη διαφάνεια.

Πίνακας spatial_ref_sys

Ο Πίνακας spatial_ref_sys περιέχει τα χωρικά ή γαιοδετικά συστήματα αναφοράς. Ένα χωρικό σύστημα αναφοράς καθορίζει μία συγκεκριμένη προβολή στο χάρτη καθώς και μετασχηματισμούς μεταξύ διαφορετικών χωρικών συστημάτων στο χάρτη. Τα χωρικά συστήματα αναφοράς προσδιορίζονται από το SRID(Spatial Reference Identifier προσδιοριστής χωρικής αναφοράς). Στην εικόνα που ακολουθεί ορίσαμε ένα φίλτρο(πρώτη γραμμή στην εικόνα για να εμφανίσουμε δύο βασικά συστήματα το ΕΓΣΑ87 και το GRS80 με SRID 4121 και 4326 αντίστοιχα.

(srid>4118 and srid<4125) or (srid>4322 and srid<4328)

srid [PK] integer	auth_name character varying(256)	auth_srid integer	srtext character varying(2048)
4120	EPSG	4120	GEOGCS["Greek", DATUM["Greek", SPHEROID["Bessel 1
4121	EPSG	4121	GEOGCS["GGRS87", DATUM["Greek_Geodetic_Reference
4122	EPSG	4122	GEOGCS["ATS77", DATUM["Average_Terrestrial_Syste
4123	EPSG	4123	GEOGCS["KKJ", DATUM["Kartastokoordinaattijarjest
4124	EPSG	4124	GEOGCS["RT90", DATUM["Rikets_koordinatsystem_199
4324	EPSG	4324	GEOGCS["WGS_72BE", DATUM["WGS_1972_Transit_Broad
4326	EPSG	4326	GEOGCS["WGS_84", DATUM["WGS_1984", SPHEROID["WGS

Προσθήκη στήλης χωρικών δεδομένων

***SELECT AddGeometryColumn('ονομα_σχήματος','ονομα_πίνακα',
'ονομα_στήλης', κωδικός γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς, 'τύπος χωρικών
δεδομένων', αριθμός διαστάσεων);***

Με αυτή την εντολή καλείται η συνάρτηση *AddGeometryColumn* η οποία δημιουργεί μία στήλη με γνωρίσματα γεωμετρίας. Η συνάρτηση περιλαμβάνει τα παρακάτω ορίσματα :

- Τα 3 πρώτα ορίσματα προσδιορίζουν το όνομα της στήλης που θα δημιουργηθεί, τον πίνακα που ανήκει η στήλη και το σχήμα που ανήκει ο πίνακας.
- Τα επόμενα 2 ορίσματα είναι όπως στην εντολή *CREATE*
- Το πλήθος των διαστάσεων που επιθυμούμε να υποστηρίξει η γεωμετρία του πίνακα (μήκος, πλάτος άρα είναι 2 σε όλα *Polygon, linestring.point*).

Στην συνέχεια πρέπει να **ενεργοποιήσουμε τον έλεγχο εγκυρότητας της γεωμετρίας** με την ακόλουθη εντολή:

***ALTER TABLE ονομα_σχήματος.ονομα_πίνακα ADD CONSTRAINT
ονομα_περιορισμού CHECK (st_isvalid(ονομα_στήλης));***

Τέλος Επιβάλλεται σε όλες τις περιπτώσεις χωρικών δεδομένων για γρήγορη διαδικασία ανάκτησης η Δημιουργία χωρικού δείκτη γενικευμένου δένδρου (*GIST*) με την εντολή

***CREATE INDEX όνομα_δείκτη ON σχήμα.όνομα_πίνακα USING
GIST(Όνομα_στήλης);***

Παραδείγματα ορισμού χωρικών δεδομένων

Προσθήκη στήλης στον πίνακα των αγροκτημάτων για την καταχώριση του σχήματος των.

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'agroktimata', 'agr_geom', 4121, 'POLYGON', 2);
```

```
ALTER TABLE public.agroktimata ADD CONSTRAINT agrokt_geom CHECK (st_isvalid(agr_geom));
```

```
CREATE INDEX agr_idx ON public.agroktimata USING GIST (agr_geom);
```

Δημιουργία πίνακα για καταχώριση δρόμων.

```
CREATE TABLE public.roads (id character varying(10) NOT NULL, name character varying(60), road_geom geometry(LineString, 4121), CONSTRAINT road_pkey PRIMARY KEY (id), CONSTRAINT road_geom CHECK (st_isvalid(road_geom)));
```

```
CREATE INDEX road_idx ON public.roads USING GIST (road_geom);
```