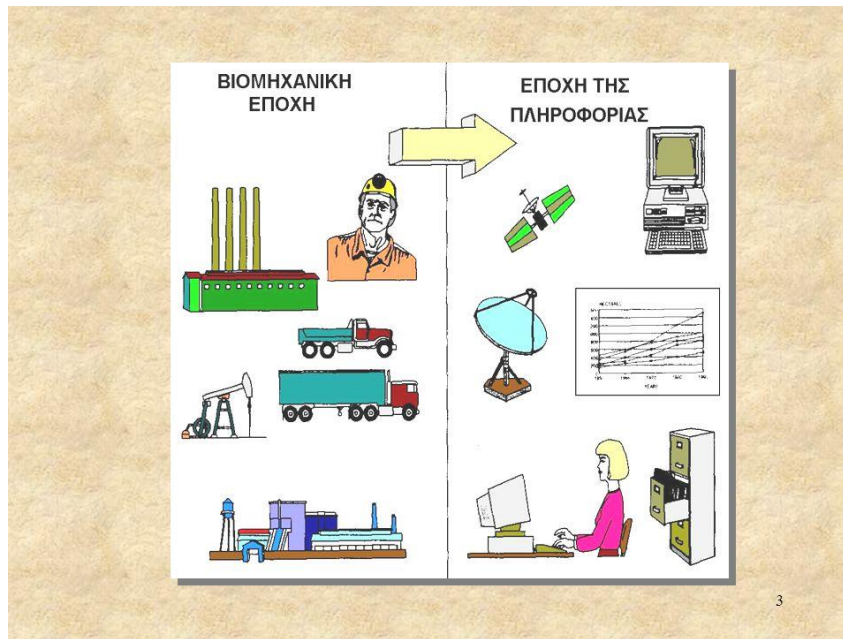




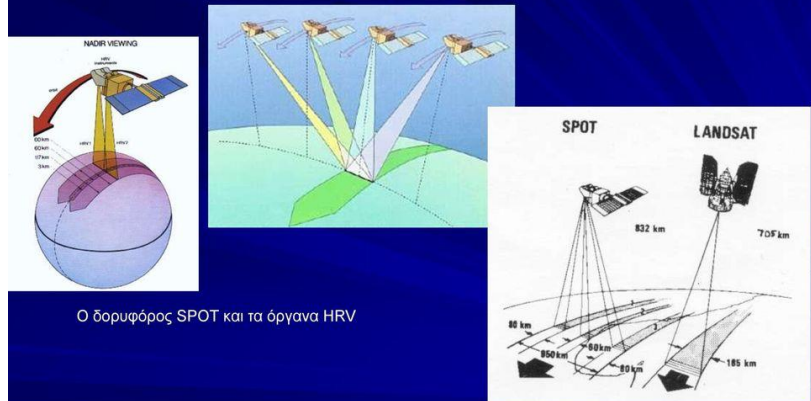
1^ο Μάθημα

Χωρικές Βάσεις Δεδομένων

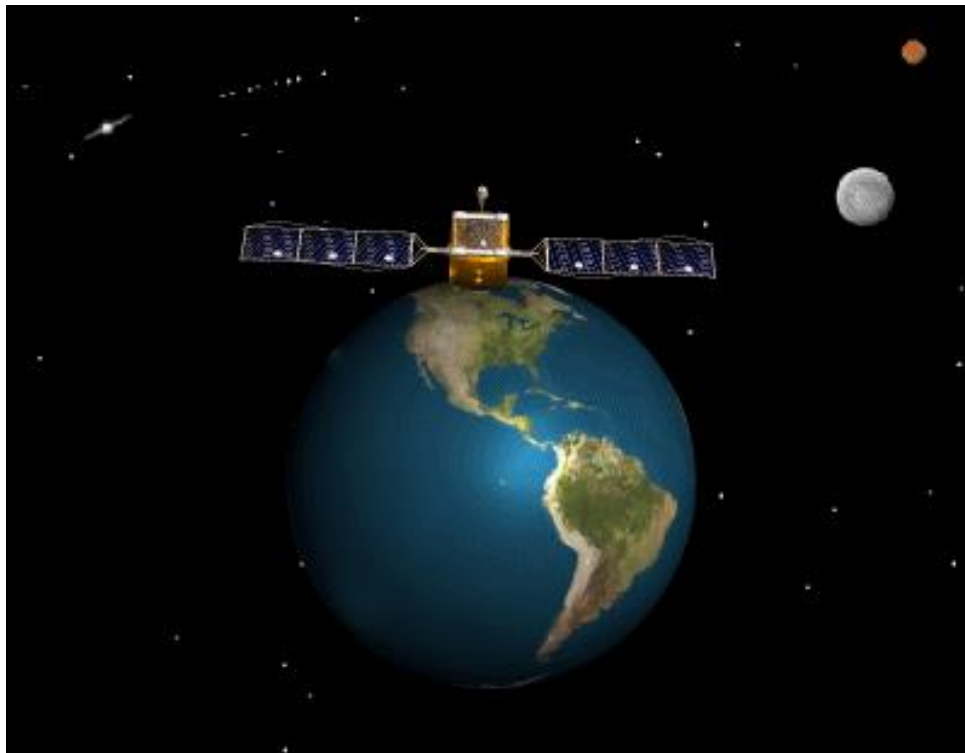
Εισαγωγή – Συζήτηση - Προετοιμασία



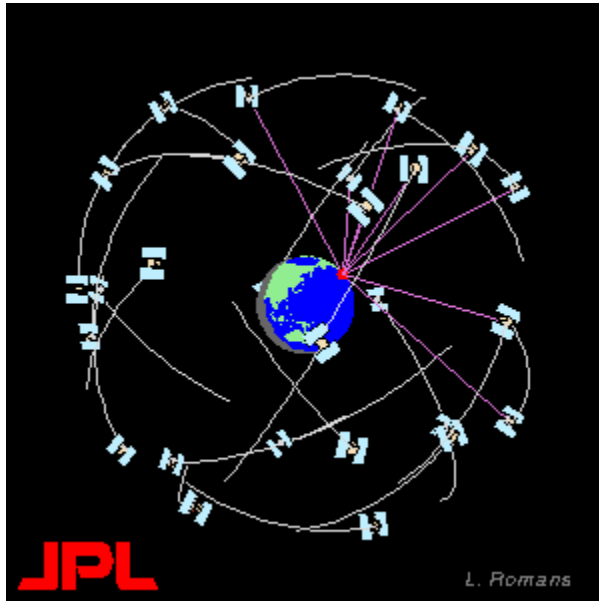
Αναπαράσταση της τροχιάς του SPOT και των δυο σαρωτών



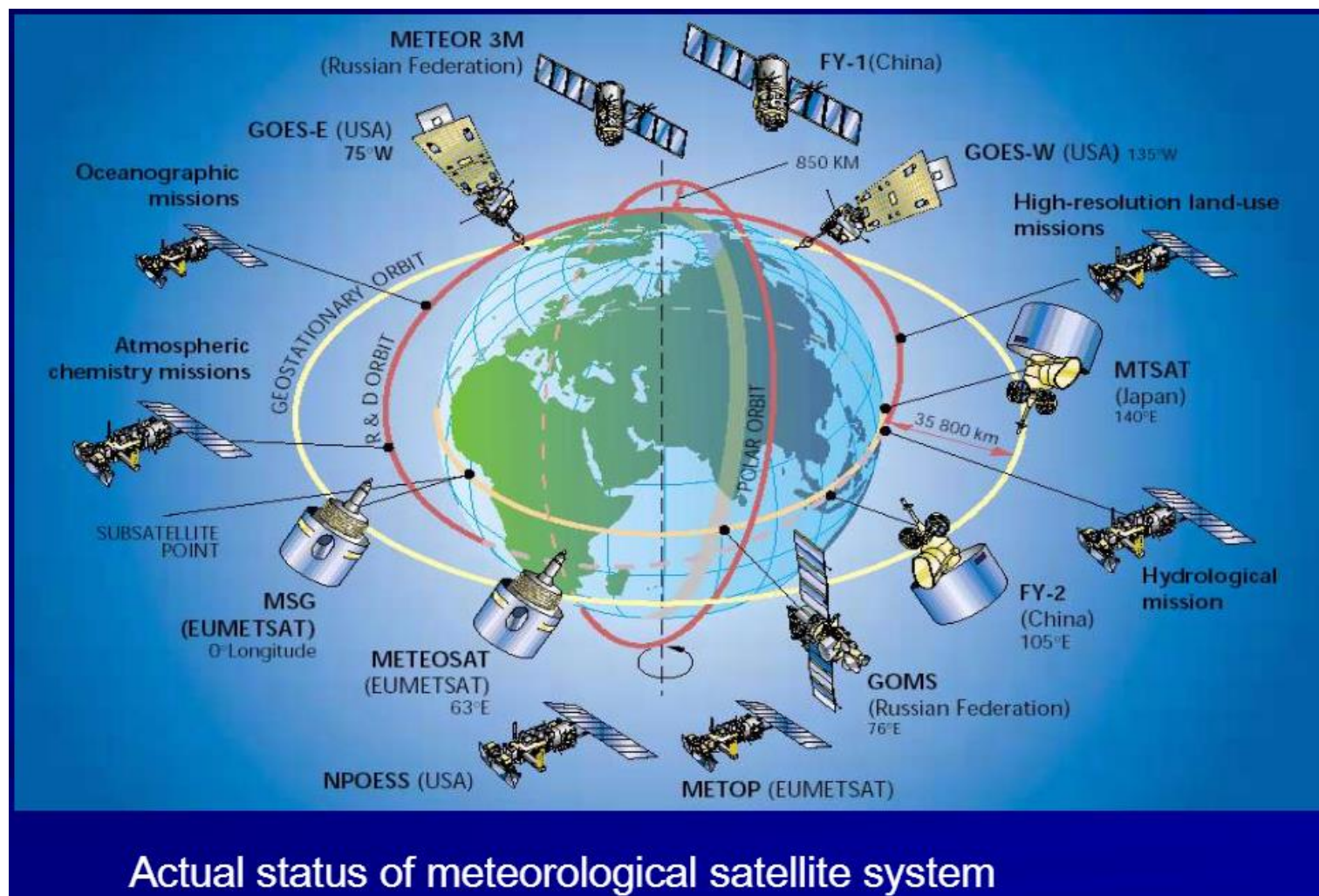
Εισαγωγή – Συζήτηση - Προετοιμασία



Εισαγωγή – Συζήτηση - Προετοιμασία



Εισαγωγή – Συζήτηση – Προετοιμασία



Σκοπός Μαθήματος

- Να γνωρίσουν τις χωρικές βάσεις δεδομένων.
- Τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα(GIS).

Μαθησιακοί Στόχοι

- Να γνωρίζουν γενικά για τις βάσεις δεδομένων και για τις χωρικές βάσεις δεδομένων.
- Να γνωρίζουν μοντέλα και λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος.
- Να σχεδιάζουν εννοιολογικά και λογικά ένα GIS.
- Να χειρίζονται τις γλώσσες επερωτήσεων στα συστήματα (Oracle Spatial, MS SQL Server, PostgreSQL/PostGIS).
- Να δεικτοδοτούν χωρικά δεδομένα.
- Να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα δεδομένα, το υλικό και το λογισμικό ενός GIS.
- Να μπορούν να διαχειρίζονται τα γεωγραφικά δεδομένα.
- Να αναγνωρίζουν μοντέλα και δομές χωρικών δεδομένων.
- Να μπορούν να σχεδιάζουν GIS.
- Να οργανώνουν και να αποθηκεύουν τα Γεωγραφικά Δεδομένα.
- Να αναλύουν τα γεωχωρικά δεδομένα.
- Να αναπτύσσουν GIS.
- Να χειρίζονται λογισμικά συστήματα GIS
- Να χρησιμοποιούν υποστηρικτικά συστήματα χωρικών αποφάσεων.

Ορισμός Β.Δ

- Ένα σύστημα Β.Δ είναι ένα υπολογιστικό σύστημα κράτησης εγγραφών που σαν στόχο έχει να αποθηκεύει την πληροφορία και να επιτρέπει στους χρήστες να ανακτούν και να ενημερώνουν την πληροφορία σε κάθε απαίτηση από το σύστημα.

Ορισμός Β.Δ

- Με τον όρο βάση δεδομένων εννοείται μία συλλογή από συστηματικά μορφοποιημένα σχετιζόμενα δεδομένα στα οποία είναι δυνατή η ανάκτηση δεδομένων μέσω αναζήτησης κατ' απαίτηση. Ο Αμερικανός επιστήμονας υπολογιστών Τζιμ Γκρέϊ (Jim Gray) έχει γράψει για τις βάσεις δεδομένων: «Όταν οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τις λέξεις βάση δεδομένων, διατυπώνουν στην ουσία ότι τα δεδομένα πρέπει να αυτοπροσδιορίζονται και να έχουν μια σχηματική δομή. Αυτό ακριβώς περιγράφουν οι λέξεις βάση δεδομένων».
- Ειδικότερα, στην επιστήμη της πληροφορικής και στην καθημερινή χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, με τον όρο βάσεις δεδομένων αναφερόμαστε σε οργανωμένες, διακριτές συλλογές σχετιζόμενων δεδομένων ηλεκτρονικά και ψηφιακά αποθηκευμένων, στο λογισμικό που χειρίζεται τέτοιες συλλογές (Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, ή DBMS) και στο γνωστικό πεδίο που το μελετά. Πέρα από την εγγενή της ικανότητα να αποθηκεύει δεδομένα, η βάση δεδομένων παρέχει μέσω του σχεδιασμού και του τρόπου ιεράρχησης των δεδομένων, τα αποκαλούμενα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου, δηλαδή τη δυνατότητα γρήγορης άντλησης και ανανέωσης των δεδομένων.

Ηλεκτρονικές Βάσεις Δεδομένων

- Ένα παράδειγμα είναι ο τηλεφωνικός κατάλογος
Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο
Μπορούμε να τον «μοντελοποιήσουμε» και να τον εισάγουμε σε μια ηλεκτρονική Β.Δ.

Ευρετήρια

Επιτρέπουν την γρήγορη προσπέλαση/αναζήτηση δεδομένων

Παρόμοια λογική με το ευρετήριο του τηλεφωνικού καταλόγου, Ευρετήριο μπορεί να μπει σε οποιοδήποτε πεδίο του πίνακα- όχι μόνο στο όνομα/ επίθετο

Πρωτεύοντα κλειδιά (Primary Keys)

Είναι μοναδικά για κάθε εγγραφή και την διακρίνουν πλήρως από τις άλλες

Γλώσσες Ερωτημάτων

SELECT : Επιλογή πεδίων

FROM : Καθορισμός πινάκων

WHERE : Κριτήρια αναζήτησης

ORDER BY : Ταξινόμηση

SELECT E.FNAME, E.LNAME, S.FNAME, S.LNAME

FROM EMPLOYEE E, EMPLOYEE S

WHERE E.SUPERSSN=S.SSN;

Η έννοια της Β.Δ σε ένα Γ.Σ.Π

- Η βάση δεδομένων σε ένα Γ.Σ.Π περιλαμβάνει τόσο γεωμετρικά όσο και θεματικά επίπεδα πληροφοριών (χωρικά δεδομένα), ενώ παράλληλα υποστηρίζονται σύνθετες διαδικασίες διαχείρισης αυτής για την διεξαγωγή ερωτημάτων και την άμεση απάντηση τους.

Τι είναι τα GIS

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα ή Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών γνωστότερα ευρέως και ως G.I.S. Geographic Information Systems, είναι συστήματα διαχείρισης χωρικών δεδομένων (spatial data) και συσχετισμένων ιδιοτήτων. Στην πιο αυστηρή μορφή τους είναι ένα ψηφιακό σύστημα, ικανό να ενσωματώσει, αποθηκεύσει, προσαρμόσει, αναλύσει και παρουσιάσει γεωγραφικά συσχετισμένες (geographically-referenced) πληροφορίες.

Σε πιο γενική μορφή, ένα ΣΓΠ είναι ένα εργαλείο "έξυπνου χάρτη", το οποίο επιτρέπει στους χρήστες του να αποτυπώσουν μια περίληψη του πραγματικού κόσμου, να δημιουργήσουν διαδραστικά ερωτήσεις χωρικού ή περιγραφικού χαρακτήρα (αναζητήσεις δημιουργούμενες από τον χρήστη), να αναλύσουν τα χωρικά δεδομένα (spatial data), να τα προσαρμόσουν και να τα αποδώσουν σε αναλογικά μέσα (εκτυπώσεις χαρτών και διαγραμμάτων) ή σε ψηφιακά μέσα (αρχεία χωρικών δεδομένων, διαδραστικοί χάρτες στο Διαδίκτυο)

Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα

Ένα ΓΠΣ είναι ένα **πληροφοριακό σύστημα** το οποίο χρησιμοποιείται για την **εισαγωγή, ανάκτηση, διαχείριση, ανάλυση** και **απόδοση** γεωγραφικών δεδομένων (**δεδομένων με χωρική αναφορά**), έχοντας σαν κύριο στόχο την υποστήριξη διαδικασιών **λήψης αποφάσεων** που σχετίζονται με το σχεδιασμό και τη διαχείριση χρήσεων γης, φυσικών διαθεσίμων, περιβάλλοντος, μεταφορών, υπηρεσιών σε αστικό χώρο.

Συστατικά μέρη ενός ΓΠΣ

- Δεδομένα - Υλικό – Λογισμικό

Ο κόσμος που θα ασχοληθεί με το σύστημα αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα. Τα δεδομένα είναι εκείνος ο παράγοντας που αποτελεί τη θεμέλια βάση της ανάπτυξης του συστήματος.

Ο εξοπλισμός αναφέρεται σε όλες τις μονάδες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του συστήματος, και μπορεί να περιλαμβάνει εκτός από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, τους τερματικούς σταθμούς εργασίας, και περιφερειακές συσκευές όπως είναι ο ψηφιοποιητής (digitizer), ο σχεδιογράφος (plotter), ο σαρωτής (scanner), οι συσκευές αποθήκευσης αντιγράφων (backups media) και τα αδιάλειπτα τροφοδοτικά τάσης (ups).

Εξοπλισμός ΓΠΣ

- Ο εξοπλισμός αναφέρεται σε όλες τις μονάδες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του συστήματος, και μπορεί να περιλαμβάνει εκτός από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, τους τερματικούς σταθμούς εργασίας, και περιφερειακές συσκευές όπως είναι ο ψηφιοποιητής (digitizer), ο σχεδιογράφος (plotter), ο σαρωτής (scanner), οι συσκευές αποθήκευσης αντιγράφων (backups media) και τα αδιάλειπτα τροφοδοτικά τάσης (ups).

Λογισμικό ΓΠΣ

- Το λογισμικό περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα προγράμματα και εργαλεία που είναι αναγκαία για την αποθήκευση, ανάλυση και εμφάνιση των γεωγραφικών πληροφοριών. Στο λογισμικό συμπεριλαμβάνεται και ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων, που ανάλογα με το μέγεθος της εφαρμογής, μπορεί να αποτελεί ξεχωριστό περιβάλλον εργασίας (εξωτερική βάση δεδομένων, π.χ. ORACLE, SYBASE, INFORMIX, ACCESS, DBASE) ή να είναι ενσωματωμένο στο γενικευμένο λογισμικό ΓΣΠ.

Φύση και Διαχείριση Γεωγραφικών Δεδομένων

- Με τον όρο γεωγραφικά δεδομένα αναφερόμαστε σε περιγραφικά στοιχεία γεωγραφικών οντοτήτων δηλ. γεωγραφικών αντικειμένων ή φαινομένων. Σε ένα ΣΓΠ για αυτές τις οντότητες καταγράφονται περιγραφές οι οποίες αναφέρονται στην ταυτότητα αναγνώρισης τους καθώς και στη θεματική, χωρική και χρονική τους διάσταση.

Μοντέλα – Δομές Χωρικών Δεδομένων

- Όλα τα χωρικά δεδομένα μπορούν να αναπαρασταθούν με τρεις βασικούς τύπου γεωμετριών: σημεία, γραμμές, πολύγωνα. Έτσι για την απόδοση της θέσης μια πόλης σε ένα χάρτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα σημείο, για την αποτύπωση του οδικού δικτύου μια γραμμή αποτελούμενη από πολλές κορυφές και για την αποτύπωση μιας ιδιοκτησίας ένα πολύγωνο. Στην ουσία τα πάντα αναπαρίστανται από γραμμές. Το σημείο είναι μια γραμμή μηδενικού μήκους, ενώ το πολύγωνο είναι μια ακολουθία γραμμών με αρχή και τέλος την ίδια κορυφή.
- Η ψηφιδωτή δομή δεδομένων χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που το χωρικό φαινόμενο που αποτυπώνεται χαρακτηρίζεται ως συνεχής μεταβλητή (π.χ. το υψόμετρο του εδάφους, η κατανομή του θορύβου) ή σε περιπτώσεις που στο ΣΓΠ θέλουμε να ενσωματώσουμε μια δορυφορική εικόνα ή μια σαρωμένη αεροφωτογραφία. Οι ψηφιδωτές δομές δεδομένων έχουν περιορισμένες δυνατότητες σύνδεσης με περιγραφικά χαρακτηριστικά.

Σχεδιασμός Γ.Π.Σ

Η εισαγωγή της νέας τεχνολογίας στη διαδικασία σχεδιασμού έχει επιφέρει ριζικές αλλαγές στην ανάλυση και προσέγγιση των χωρικών φαινομένων. Η πληροφορική, με την τεχνολογική εξέλιξη ως προς τα μηχανήματα αλλά και ως προς το λογισμικό δίνει την δυνατότητα διαχείρισης τεράστιου όγκου πληροφοριών, την πραγμάτωση πολλών εναλλακτικών σχεδίων και γενικότερα κάνει δυνατή την εδραίωση μιας διαρκούς διαδικασίας σχεδιασμού, όπως επιτάσσει η σύγχρονη πραγματικότητα.



Οργάνωση και αποθήκευση των γεωγραφικών δεδομένων το Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Ένα μοντέλο δεδομένων είναι μια συλλογή από εργαλεία που περιγράφουν δεδομένα, σχέσεις δεδομένων, την σημασία των δεδομένων και περιορισμούς συνέπειας. Σε αυτό το μέρος, θα μελετήσουμε δύο μοντέλα δεδομένων, το μοντέλο οντότητας – σχέσης και το σχεσιακό μοντέλο. Το μοντέλο οντότητας – σχέσης (entity-relationship (E-R)) είναι ένα μοντέλο υψηλού επιπέδου. Βασίζεται στην αντίληψη του πραγματικού κόσμου, που αποτελείται από μια συλλογή βασικών αντικειμένων, που ονομάζονται οντότητες και των σχέσεων μεταξύ αυτών των αντικειμένων.

Το σχεσιακό μοντέλο είναι μοντέλο χαμηλότερου επιπέδου. Χρησιμοποιεί ένα σύνολο από πίνακες για να αναπαραστήσει τα δεδομένα και τις σχέσεις τους. Η απλότητα αυτή έχει καταλήξει να υιοθετηθεί ευρέως. Σήμερα, η πλειοψηφία των βάσεων δεδομένων βασίζεται στο σχεσιακό μοντέλο. Οι σχεδιαστές συνήθως σχεδιάζουν την διάταξη της βάσης δεδομένων μοντελοποιώντας πρώτα τα δεδομένα σε υψηλό επίπεδο χρησιμοποιώντας το μοντέλο οντότητας – σχέσης και μετά μεταφράζοντάς το στο σχεσιακό μοντέλο. Το αντικειμενοστραφές μοντέλο, για παράδειγμα, επεκτείνει την αναπαράσταση των οντοτήτων προσθέτοντας έννοιες ενσωμάτωσης, μεθόδους (συναρτήσεις) και ταυτότητα στα αντικείμενα. Το μοντέλο δεδομένων των σχεσιακών αντικειμένων συνδυάζει λειτουργίες του αντικειμενοστραφούς μοντέλου δεδομένων και του σχεσιακού μοντέλου.

Βασική ανάλυση Γεωχωρικών δεδομένων

Γεωχωρικά δεδομένα είναι οποιαδήποτε πληροφορία έχουμε για αντικείμενα, δραστηριότητες ή φαινόμενα και ταυτόχρονα για τη θέση στην οποία αυτά εντοπίζονται.

Κάθε αντικείμενο, δραστηριότητα ή φαινόμενο του πραγματικού κόσμου, το οποίο μπορεί να συνδεθεί με κάποια θέση στη γήινη επιφάνεια καλείται *γεωχωρική οντότητα*.

Σε ένα σύστημα διαχείρισης γεωγραφικών πληροφοριών, η αναπαράσταση της γεωμετρίας των διακριτών γεωχωρικών οντοτήτων, όπως είναι τα λιμάνια της χώρας, οι δρόμοι ή τα σπίτια, γίνεται χρησιμοποιώντας σημεία, γραμμές ή πολύγωνα (vector format).

Τα συνεχή φαινόμενα, όπως η θερμοκρασία ή το επίπεδο ραδιενέργειας στην ατμόσφαιρα, αναπαριστώνται ως συνεχείς κατανομές δηλαδή, αποδίδοντας μία τιμή του φαινομένου σε μία προκαθορισμένη ελάχιστη μονάδα χώρου όπως είναι ένα εικονοστοιχείο (raster format).

Βασική Ανάλυση Γεωχωρικών Δεδομένων

Τα γεωχωρικά δεδομένα λοιπόν είναι οποιαδήποτε πληροφορία έχουμε για τα ίδια τα αντικείμενα, δραστηριότητες ή φαινόμενα αλλά και για τη θέση στην οποία αυτά εντοπίζονται.



Παραγόμενα GIS

Από μια βάση δεδομένων και με την χρήση Ειδικού Λογισμικού (ΣΔΒΔ) προκύπτει η στατιστική ανάλυση του ΓΠΣ και η χωρική ανάλυση. Από τα παραγόμενα GIS προκύπτει η οπτικοποίηση του GIS τα διαγράμματα, οι πίνακες, οι αναφορές, οι θεματικοί χάρτες, η ανάλυση τάσεων, η ανάλυση προτύπων και η μοντελοποίηση.



Εκμάθηση GIS

Μερικά από αυτά, όπως το GRASS GIS και το QUANTUM GIS, διακινούνται ελεύθερα υπό το καθεστώς Άδεια Ελεύθερης Τεκμηρίωσης GNU και λειτουργούν σε όλα τα λειτουργικά συστήματα.

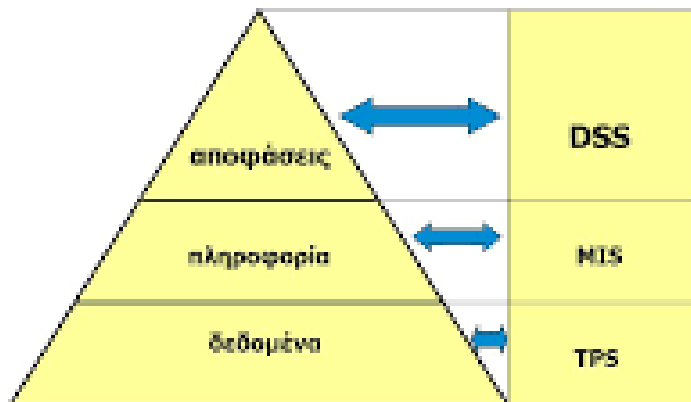
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Συστήματα Υποστήριξης Χωρικών Αποφάσεων

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (ΓΠΣ) είναι συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διαχείριση των χωρικών πόρων. Με τον όρο Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα αναφερόμαστε σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων που ενσωματώνει χωρικά δεδομένα σε ένα περιβάλλον επίλυσης προβλημάτων. Πρόκειται ουσιαστικά, για ένα αποτελεσματικό μηχανισμό επίλυσης χωρικών προβλημάτων μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου γεωγραφικών στοιχείων, με τέτοιο τρόπο που η πληροφορία να είναι προσιτή και κατανοητή από όλους τους χρήστες.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ



Χωρικές Βάσεις Δεδομένων

- Είναι οι «γνωστές» μας βάσεις αλλά με:
- Νέους τύπους δεδομένων (γεωμετρία)
- Χωρικούς τελεστές/ functions
 - Intersects,
 - Crosses,
 - Overlaps
 - Union κ.ά.
- Χωρικά Ευρετήρια

Χωρικοί Πίνακες, Λειτουργίες

- Οι πίνακες έχουν τα παρακάτω πεδία
Κωδικός ακινήτου
Εμβαδόν
Σχήμα
- Λειτουργίες
Χωρικοί τελεστές / functions
Address Geocoding (Γεωκωδικοποίηση)
Διαχείριση raster
Linear Referencing functions (Γραμμικά
Συστήματα Αναφοράς / Χιλιομετρήσεις)
Routing (Δρομολόγηση)

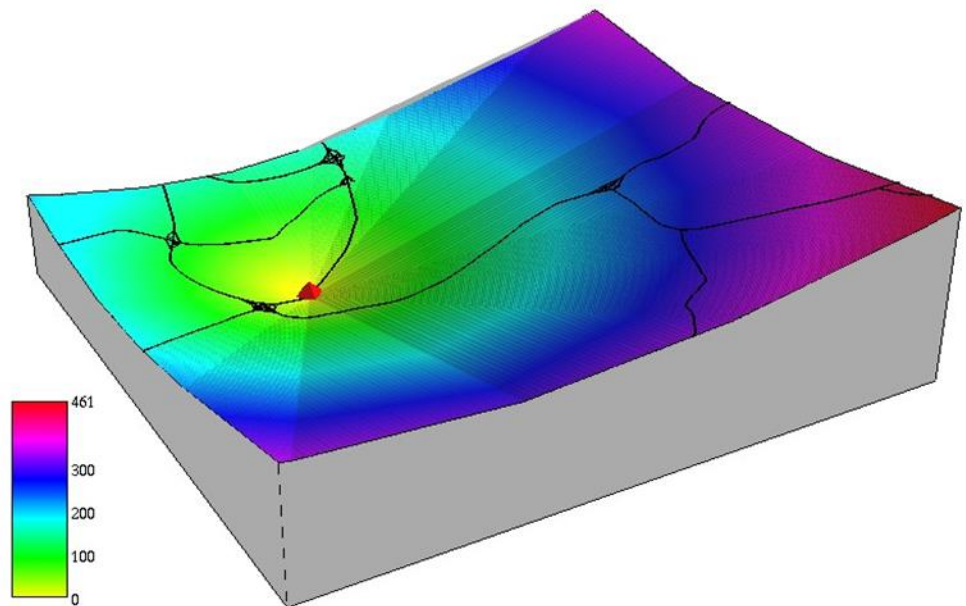
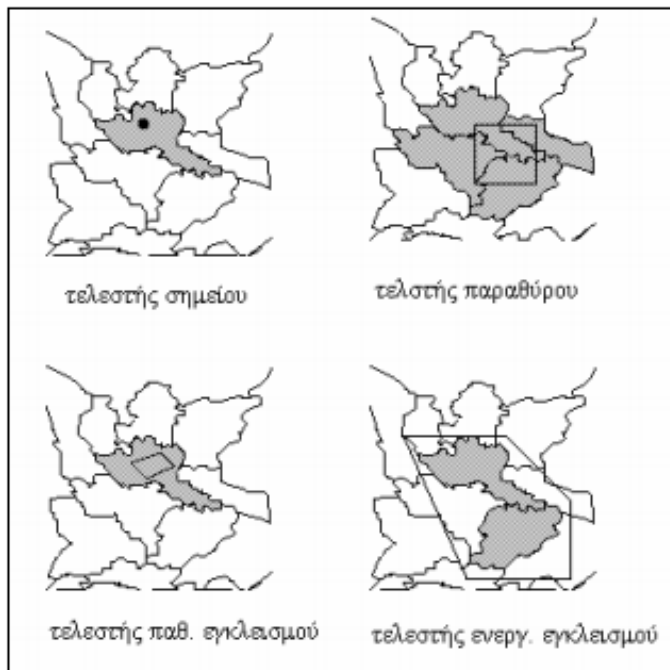
Χωρικοί Τελεστές

- Ισότητας (exact match query): Δοθέντος ενός αντικειμένου με μια γεωμετρία να βρεθούν όλα τα αντικείμενα με την ίδια γεωμετρία.
- Σημείου (point query): Δοθέντος ενός σημείου του k -διάστατου χώρου, να βρεθούν όλα τα αντικείμενα που το περιέχουν.
- Παραθύρου (window query): Δοθέντος ενός k -διάστατου παραθύρου, να βρεθούν όλα τα αντικείμενα που έχουν ένα τουλάχιστον κοινό σημείο με το παράθυρο.
- Τομής (intersection query): Δοθέντος ενός αντικειμένου να βρεθούν όλα τα αντικείμενα με τα οποία έχει κοινά εσωτερικά σημεία.
- Παθητικού Εγκλεισμού (enclosure query): 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.
- Γειτνίασης (adjacent query): Δοθέντος ενός αντικειμένου να βρεθούν όλα τα αντικείμενα με τα οποία δεν έχει κανένα κοινό εσωτερικό σημείο αλλά έχει κάποια κοινά εξωτερικά (τα αντικείμενα, δηλαδή, με τα οποία εφάπτεται κατά κάποιο τρόπο).

Προσπέλαση Χωρικών Δεδομένων

Επιλογή χωρικών δεδομένων

- Μέθοδος προσπέλασης σημείων
- Μέθοδος προσπέλασης περιοχών



Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στη χαρτογράφηση τόσο περιοχών όσο και διαφόρων δικτύων όπως

- οδικών
- τηλεφωνικών
- υπολογιστικών

Χωρικά δεδομένα, όμως, συναντούνται και σε άλλες εφαρμογές, όπως

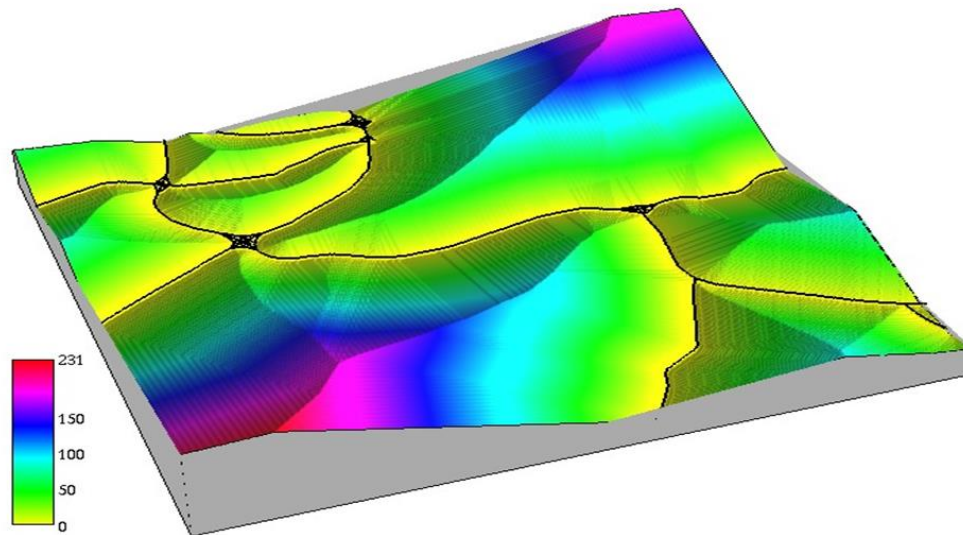
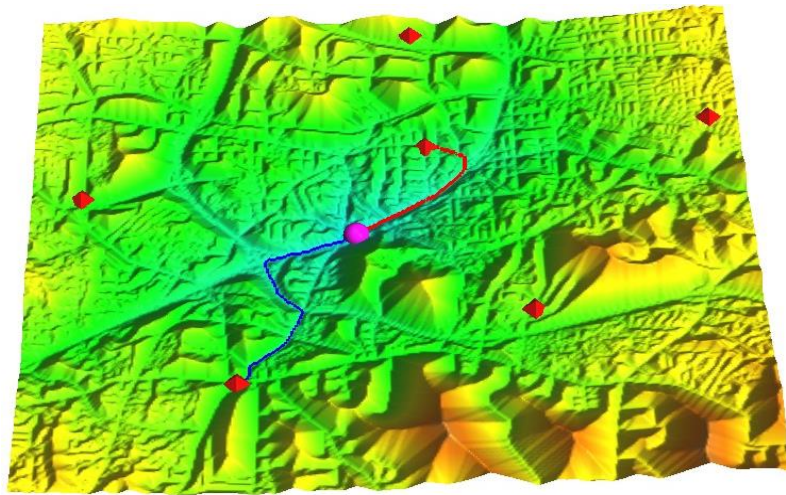
- ΒΔ Εικόνων
- Πολυμέσων

Είναι, λοιπόν, από πρακτικής άποψης, μεγάλο το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων.

Τηλεπισκόπηση

- Η τηλεπισκόπηση (remote sensing), για την μελέτη και παρακολούθηση των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στην γη, αναπτύχθηκε την δεκαετία του 1960, περίοδο κατά την οποία υπήρξε πολύ μεγάλη ανάπτυξη των δυνατοτήτων των Η/Υ στη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων και στοιχείων. Επιπλέον, τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η ραγδαία βελτίωση των τεχνικών δυνατοτήτων των δορυφορικών συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας δορυφορικών δεδομένων, σε συνδυασμό με τη μείωση του κόστους εκτόξευσης τους, συνετέλεσε στην πλήρη επικράτηση της δορυφορικής, έναντι των άλλων μορφών, τηλεπισκόπησης (αεροφωτογραφίες, εικόνες από ραντάρ κ.α.).
- Επιπλέον, ο συνδυασμός της Τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος και της γενικότερης συμπεριφοράς των φυσικών φαινομένων που επηρεάζουν τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι ιδιαίτερα δημοφιλής τα τελευταία χρόνια. Η ακρίβεια, η αμεσότητα και η καθολικότητα των επιστημών αυτών, τις έχουν καταστήσει απαραίτητα εργαλεία για κάθε είδους εφαρμογές που σχετίζονται με την παρατήρηση κάποιου φαινομένου. Βέβαια, στην κατεύθυνση αυτή έχει συμβάλει και η εξέλιξη της τεχνολογίας των δορυφορικών συστημάτων και η διαθεσιμότητα των τηλεπισκοπικών δεδομένων από διαφορετικούς αισθητήρες ποικίλων δορυφορικών συστημάτων, με μεγάλο εύρος χωρικών, ραδιομετρικών και φασματικών αναλύσεων.

Γεωχωρική Ανάλυση και Μοντελοποίηση



Χωρικά και Περιγραφικά Δεδομένα

Σάρωση και ανάλυση δορυφορικών εικόνων και λήψεων ανυσματικών πληροφοριών για την οργάνωση και το σχεδιασμό των αναπλάσεων των πολεοδομικών ενοτήτων, ορισμός μεγαλύτερου τμήματος από τα διανυσματικά δεδομένα του εργαστηρίου ως περιοχή μελέτης, ώστε να εφαρμόζονται οι χωρικοί τελεστές και να χρησιμοποιούνται οι δυνατότητες προσδιορισμού βέλτιστων διαδρομών και άλλων γεωστατικών αναλύσεων, και τέλος σύνδεση GIS και CAD συστημάτων, που δίνει τη δυνατότητα αναβάθμισης των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών με επεξεργασία θεμάτων που συνδέουν τον αρχιτεκτονικό με τον πολεοδομικό σχεδιασμό.

Χωρικά δεδομένα (spatial data), που προσδιορίζουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (θέση, διαστάσεις, σχήμα κ.λπ.) και έχουν άμεση σχέση με τον εντοπισμό του.

Περιγραφικά δεδομένα ή μη χωρικά δεδομένα (aspatial data ή attributes), που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά ή ιδιότητες που αποδίδονται στο συγκεκριμένο στοιχείο του χώρου και δεν σχετίζονται άμεσα με τον εντοπισμό του.