

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Distributed GIS

Δημήτρης Μιχαλάκης
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής και Πολυμέσων
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης
dimmihel@cpp.teicrete.gr

Θεωρία...

- Μέχρι σήμερα είδαμε μέρος της θεωρίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS)
 - Μοντέλα Γεωγραφικών Δεδομένων
 - Τύπους δεδομένων (raster/vector)
 - Τοπολογικές σχέσεις μεταξύ των δεδομένων
 - Σύνδεση των GIS με χωρικές βάσεις δεδομένων (spatial databases) → queries ανάλογα με attributes και topology
 - Σύλληψη και συλλογή γεωγραφικών δεδομένων
 - Γεωγραφική Ανάλυση
- Σας μίλησα στην αρχή για επιχειρηματικές ευκαιρίες στο χώρο των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών... Ας δούμε τι μπορείτε να κάνετε σαν web developers με αυτά...

GIS για Web – Developers?!...

- Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών είναι μία έκφραση που ακούγεται σαν να χρειάζεσαι πτυχίο για να τα καταλάβεις...
- Μπορεί να φανεί χρήσιμο... αλλά δεν είναι προαπαιτούμενο όπως έχουμε δει μέχρι σήμερα...
- Σήμερα είναι πολύ στη μόδα ο όρος Neo-Geography → Μη επαγγελματίες του χώρου των GIS χρησιμοποιούν δεδομένα που υπάρχουν ελεύθερα στο διαδίκτυο (είδαμε αρκετά απο αυτά σε προηγούμενες θεωρίες) και εργαλεία ανοικτού κώδικα (open-source) για την παραγωγή χαρτών
- Βλέπε GoogleMaps κτλ...

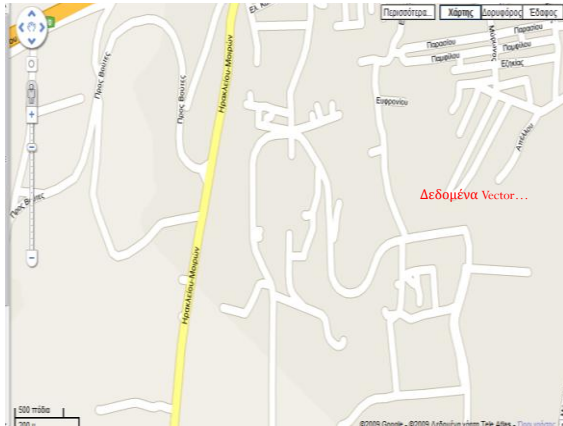
Σε αυτή τη διάλεξη...

- Θα κάνουμε με εκ βαθέων έρευνα στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στο διαδίκτυο
- Θα μάθετε να μιλάτε τη διάλεκτο των GIS
- Θα ανακαλύψετε νέα δωρεάν εργαλεία που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για τη δημιουργία GIS εφαρμογών στο διαδίκτυο.

Εν αρχή τα δεδομένα...

- Τα δεδομένα στα GIS μπορεί να είναι σε μορφή
 - Raster
 - Vector





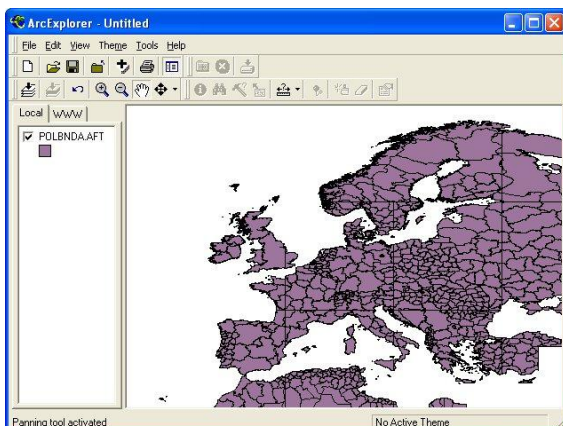
- Τα δεδομένα vector περιέχουν τρεις κύριες μορφές
 - Σημεία
 - Γραμμές
 - Πολύγωνα



- Σε προηγούμενες παρουσιάσεις είδαμε αρκετές ιστοσελίδες που προσφέρουν δωρεάν δεδομένα → κάποιες τις εμπιστευόμαστε και κάποιες όχι τόσο πολύ...
- Π.χ σελίδες «εμπιστοσύνης»
 - <http://www.census.gov/geo/www/tiger/>
 - <http://edc2.usgs.gov/geodata/index.php>
 - <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data#c5=all&c11=&c17=&c0=5>

Το επόμενο βήμα?!...

- Χρειαζόμαστε ένα viewer για να δούμε τα δεδομένα που κατεβάσαμε...
- Δωρεάν viewer από την ESRI
<http://www.esri.com/software/arcexplorer/download.html>
- Στον ArcExplorer μπορείτε να εισάγετε περισσότερα από ένα layers όπως και στο ArcMap αλλά και να αλλάξετε τις παραμέτρους ώστε να δώσετε στο καθένα διαφορετικό στυλ
- Επίσης μπορείτε να δείτε τα χαρακτηριστικά (attributes) των διαφορετικών layer γεωγραφικών δεδομένων μέσω του attribute table



Προβολές Γεωγραφικών Δεδομένων...

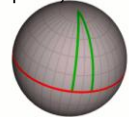
- Η γή δεν είναι επίπεδη → Αριστοτέλης...
- Παρόλα ταύτα τα δεδομένα που χρησιμοποιούμε στις εφαρμογές είναι στο επίπεδο...
- Για να μεταφέρουμε τα δεδομένα στο επίπεδο χρησιμοποιούμε τις προβολές (projections)



- Κατα την διάρκεια της προβολής απο τον τρισδιάστατο στον δισδιάστατο κόσμο παρόλα ταύτα παρατηρούνται σφάλματα
 - Σχήματος
 - Απόστασης
 - Κατεύθυνσης
 - Επιφάνειας

- Σε ένα καρτεσιανό επίπεδο συντεταγμένων τα X και τα Y διαμορφώνουν τέλεια γεωμετρικά σχήματα - τραπέζια
- Στη γή όμως μόνο το γεωγραφικό πλάτος έχει απόλυτα παράλληλες γραμμές
- Οι γραμμές του γεωγραφικού μήκους συγκλίνουν στους πόλους.
- Αποτέλεσμα είναι τα γεωμετρικά τραπέζια να τείνουν να γίνουν τρίγωνα...

Γεωγραφικό Μήκος – πράσινη γραμμή
Γεωγραφικό Πλάτος – Κόκκινη γραμμή



- Αν σε κάποιο shapefile έχει χρησιμοποιηθεί κάποια προβολή έχει αποθηκευτεί σαν αρχείο με extension *.prj

```
PROJCS["GRS_1980_Transverse_Mercator","GEOGCS["GCS_GRS_1980",
DATUM["D_GRS_1980","SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],
PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["False_Easting",500000.0],
PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",24.0],
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],
UNIT["Meter",1.0]]
```

- Περισσότερα για τα *.prj files
- <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.techArticles.articleShow&d=14056>
- Αν χρειάζεται να αλλάξετε προβολή των δεδομένων σας μπορείτε να ρίξετε μία ματιά στο <http://www.gdal.org/> → **Geospatial Data Abstraction Library**
- Που θα βρείτε τις παραμέτρους για να αλλάξετε προβολή; → <http://www.epsg.org/>

- Αλλάζοντας προβολή με τη χρήση της βιβλιοθήκης GDAL

```
ogr2ogr -t_srs EPSG:4269 co-hw.shp highways.shp
```

- Συνηθισμένες προβολές στα «δικτυακά GIS» είναι η WGS 84 και η EPSG: 4326

Spatial Databases...

- Χωρικές Βάσεις Δεδομένων... Για ποιά λόγο;
 - Δημιουργούμε ένα πυρήνα γεωγραφικών δεδομένων που είναι διασκορπισμένα σε διάφορες περιοχές του δίσκου
 - Αυξάνουμε την ασφάλεια των δεδομένων
 - Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τεχνικές indexing αυξάνοντας την ταχύτητα των ερωτήσεων μας
 - Κάνουμε ερωτήσεις σε μεγαλύτερη γκάμα δεδομένων απο διαφορετικά

PostgreSQL - PostGIS

- Το PostGIS εγκαθίσταται σαν extension της βάσης δεδομένων PostgreSQL
- Δουλεύει καλά με γεωγραφικά δεδομένα...
- Αντικειμενο-σχεσιακή βάση δεδομένων (Object – Relational)
- Μεγάλο documentation για την βάση
- Μεγάλο community ειδικότερα στον τομέα των GIS
- Έχει επικρατήσει στον χώρο του web-GIS
- <http://postgis.refractions.net/>
- Open source και δωρεάν...

Εισαγωγή shapefile στην βάση...

- Μετατροπή shapefile (us_states.shp) σε SQL
`shp2sql -s 4269 us_states.shp us_states > us_states.sql`
- Δημιουργία νέας βάσης δεδομένων
`/usr/local/postgresql/bin/createdb g4wd`
- Εισάγετε το αρχείο SQL που δημιουργήσατε στο πρώτο βήμα
- `psql -f create.sql -d g4wd`

«Παίζοντας» με τη βάση...

- Κάνουμε log στη PostgreSQL
- `psql g4wd`
- Ψάχνουμε στη βάση g4wd για τον πίνακα που δημιουργήσαμε
- `\dt`
- Ζητάμε περιγραφή του πίνακα που εντοπίσαμε
- `\d us_states`

```
g4wd=# \d us_states
          Column          |          Type          |          Table "public.us_states"
-----|-----|-----
gid                    | integer                | not null default nextval('us_states_gid_seq'::regclass)
area                   | numeric                |
perimeter              | numeric                |
st99_d00               | bigint                 |
st99_d00_i             | bigint                 |
state                  | character varying(2)  |
name                   | character varying(90) |
lead                   | character varying(2)  |
region                 | character varying(1)  |
division               | character varying(1)  |
lead_trans              | character varying(50) |
the_geom                | geometry                |
Indexes:
  "us_states_pkey" PRIMARY KEY, btree (gid)
Check constraints:
  "enforce_dims_the_geom" CHECK (ndims(the_geom) = 2)
  "enforce_geotype_the_geom" CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTIPOLYGON'::text OR the_geom IS NULL)
  "enforce_srid_the_geom" CHECK (srid(the_geom) = 4269)
g4wd=#
```

Πως θα δούμε τα δεδομένα...

- Ωραίοι πίνακες αλλά που είναι οι χάρτες...
- Goto → <http://udig.refrations.net>
- Κατεβάστε το uDig
- Open source viewer γεωγραφικών δεδομένων
- Συνδεθείτε στην βάση που δημιουργήσατε πριν στην PostgreSQL- PostGIS

