



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Μάθημα: Θεματική Χαρτογραφία

## Ενότητα 7: Ανάπτυξη Διαδικτυακών Χαρτογραφικών Εφαρμογών

Ν. Σουλακέλλης, Ν. Κουκουβουβλή, Ο. Ρούσσου  
Τμήμα Γεωγραφίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Σκοποί ενότητας

- Η απόκτηση γνώσης σχετικά με την αρχιτεκτονική και τις υπηρεσίες χαρτογραφικού περιεχομένου της διαδικτυακής χαρτογράφησης και τη μεθοδολογία δημιουργίας μιας διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

# Περιεχόμενα ενότητας

- Τι είναι διαδικτυακή χαρτογραφία.
- Ποια είναι η αρχιτεκτονική μιας διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής.
- Ποιες είναι οι υπηρεσίες χαρτογραφικού περιεχομένου.
- Ποιες οι προδιαγραφές του OGC.
- Ποια είναι τα διαθέσιμα λογισμικά.
- Ποια η διαδικασία δημιουργίας μιας υπηρεσίας.
- Παραδείγματα διαδικτυακών χαρτογραφικών εφαρμογών.

# Τι είναι διαδικτυακή χαρτογραφία (1)

- **Web mapping** είναι η διαδικασία σχεδιασμού δημιουργίας και δημοσιοποίησης χαρτών στο Διαδίκτυο και ασχολείται κυρίως με τεχνολογικά θέματα.
- Με το **Web Cartography** μελετούνται θεωρητικά θέματα, όπως η χρήση των χαρτών, η αξιολόγηση και βελτιστοποίηση τεχνικών, η χρηστικότητα των χαρτών στο διαδίκτυο και άλλα.
- Το **Web GIS** σχετίζεται με το web mapping αλλά δίνει έμφαση στην ανάλυση και επεξεργασία των γεωγραφικών δεδομένων.

# Τι είναι διαδικτυακή χαρτογραφία (2)

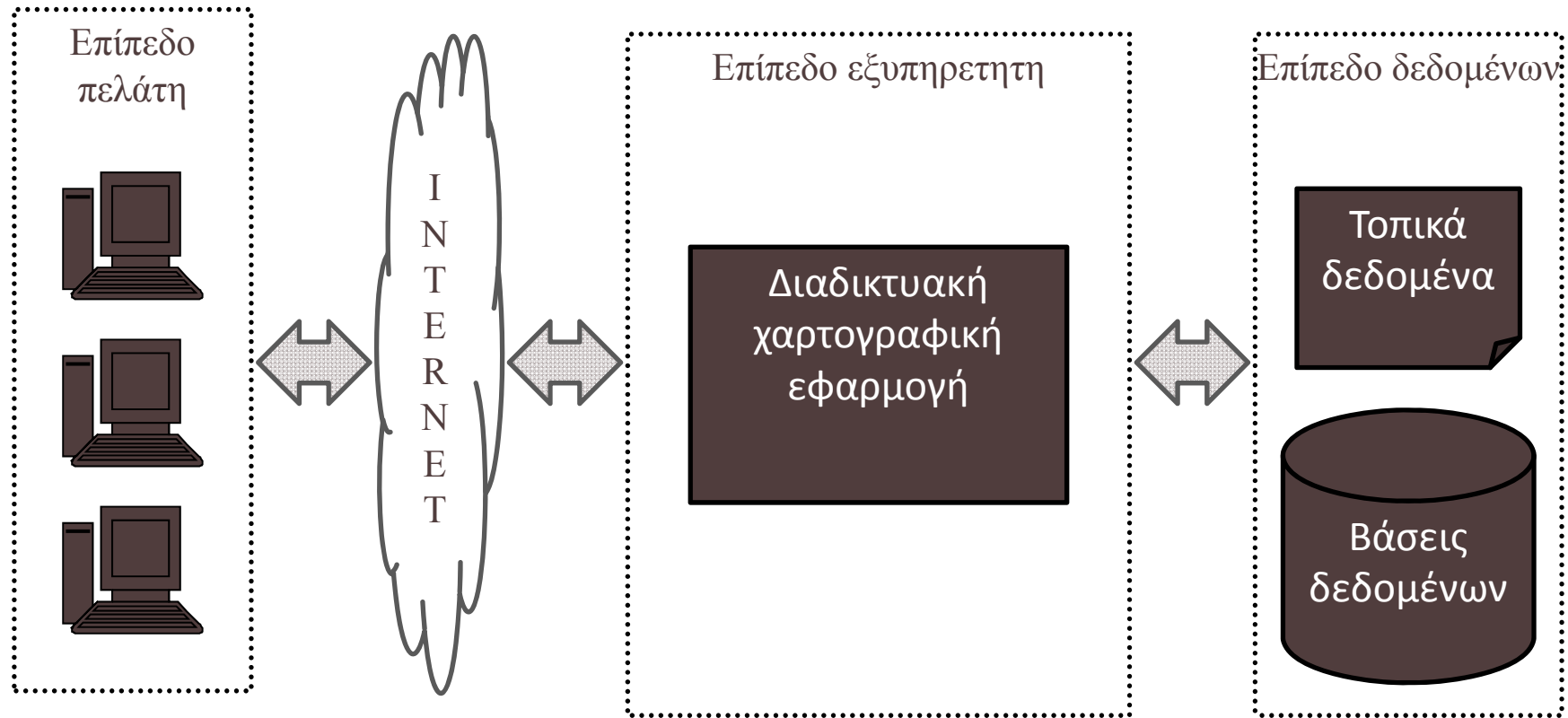
- Συχνά οι τρεις αυτοί όροι (web mapping, web cartography και web GIS ) χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι παρόλο που δεν περιγράφουν τις ίδιες διαδικασίες.
- Παρακάτω θα παρουσιαστεί το Web mapping, όπου εδώ θα αποκαλούμε “διαδικτυακή χαρτογραφία”.

# Διαδικτυακή Χαρτογραφική Εφαρμογή

- Μια διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή συνήθως εγκαθίσταται στο επίπεδο του εξυπηρετητή και καθιστά τους διαδικτυακούς χάρτες προσβάσιμους στο επίπεδο του πελάτη.



# Αρχιτεκτονική διαδικτυακής Χαρτογραφικής Εφαρμογής



# Υπηρεσίες χαρτογραφικού περιεχομένου (1)

- Εμπλέκουν την επικοινωνία και διαλειτουργικότητα μεταξύ χαρτογραφικών εφαρμογών και την ανταλλαγή χαρτογραφικών δεδομένων μέσω του διαδικτύου.
- Λειτουργούν είτε ως καταναλωτές (στο επίπεδο του πελάτη) ή ως προμηθευτές (στο επίπεδο του καταναλωτή).
- Οι χρήστες δεν απαιτείται να γνωρίζουν πολλές τεχνικές λεπτομέρειες ώστε να αξιοποιούν μια υπηρεσία.

# Υπηρεσίες χαρτογραφικού περιεχομένου (2)

- Η πρόσβαση σε απομακρυσμένο εξυπηρετητή και η ανάκτηση χαρτογραφικών δεδομένων απαιτεί απλά τη γνώση της διεύθυνσης του εξυπηρετητή και ορισμένων βασικών παραμέτρων των δεδομένων, όπως τα ονόματα των θεματικών δεδομένων, τις μορφές αυτών, κλπ.

# Προδιαγραφές OGC

- Το OGC (Open Geospatial Consortium) έχει προδιαγράψει τους βασικούς τρόπους διάθεσης γεωγραφικών και χαρτογραφικών δεδομένων με μια σειρά τυποποιημένων υπηρεσιών και προτύπων, όπως τα WMS, WFS, WCS, WMC, SLD, GML, κ.α.

# Προδιαγραφές OGC

- Το αίτημα διατυπώνεται από τον πελάτη εντός του URL, το οποίο περιλαμβάνει τη διεύθυνση του εξυπηρετητή, την υπηρεσία και τις παραμέτρους διαχωρισμένες με τους χαρακτήρες ? και &. Ο εξυπηρετητής επεξεργάζεται το αίτημα, συγκεντρώνει τα απαραίτητα δεδομένα και αποκρίνεται στον πελάτη με την αποστολή κειμένου XML (για τα αιτήματα GetCapabilities και GetFeature) ή μιας εικόνας (για τα αιτήματα GetMap και GetCoverage).

# Προδιαγραφές OGC – τυπικά αιτήματα (1)

- **GetCapabilities** – Ο πελάτης ζητά από τον εξυπηρετητή να τον ενημερώσει για τα διαθέσιμα δεδομένα. Ο εξυπηρετητής απαντά με τυποποιημένο κείμενο XML, που περιγράφει τα διαθέσιμα θεματικά επίπεδα και τα μεταδεδομένα αυτών.
- **GetMap** και **GetCoverage** – Ο πελάτης ζητά από τον εξυπηρετητή ένα στιγμιότυπο των δεδομένων, που ικανοποιούν τις παραμέτρους που το συνοδεύουν. Ο εξυπηρετητής αποκρίνεται με ένα αρχείο εικόνας.

# Προδιαγραφές OGC – τυπικά αιτήματα (2)

- **GetFeature** – Ο πελάτης ζητά από τον εξυπηρετητή τα δεδομένα, που ικανοποιούν τις παραμέτρους που το συνοδεύουν. Ο εξυπηρετητής απαντά με κείμενο GML, που περιλαμβάνει τις πλήρεις περιγραφές των διανυσματικών δεδομένων.
- **GetFeatureInfo** – Ο πελάτης ζητά τις τιμές των γνωρισμάτων που περιγράφουν μια οντότητα. Ο εξυπηρετητής απαντά με ένα κείμενο XML, που περιλαμβάνει τις παραπάνω τιμές.

# Προδιαγραφές OGC – Υπηρεσία WMS

Η υπηρεσία **WMS (Web Map Service)** αποτελεί μια μέθοδο διάχυσης χαρτών σε μορφή εικόνας στον Παγκόσμιο Ιστό.

- Αρχικά, ο πελάτης διατυπώνει ένα αίτημα **GetCapabilities** στο οποίο ο εξυπηρετητής αποκρίνεται με την αποστολή κειμένου XML, το οποίο περιγράφει τα διαθέσιμα θεματικά επίπεδα και δεδομένα.
- Στη συνέχεια, ο πελάτης μπορεί να διατυπώσει ένα αίτημα **GetMap** στην υπηρεσία WMS του εξυπηρετητή και να λάβει ένα χάρτη σε μορφή εικόνας.



# Προδιαγραφές OGC – Υπηρεσία WFS

Η υπηρεσία **WFS (Web Feature Service)** αποτελεί μια μέθοδο διάχυσης γεωγραφικών οντοτήτων στον Παγκόσμιο Ιστό. Σε αντίθεση με την υπηρεσία **WMS** που επιστρέφει χάρτες σε μορφή εικόνας, η υπηρεσία **WFS** επιστρέφει διανυσματικά δεδομένα σε μορφή **GML**.

- Αρχικά, ο πελάτης διατυπώνει ένα αίτημα **GetCapabilities** στο οποίο ο εξυπηρετητής αποκρίνεται με την αποστολή κειμένου **XML**.
- Στη συνέχεια, ο πελάτης μπορεί να διατυπώσει αίτημα **GetFeature** στην υπηρεσία **WFS** του εξυπηρετητή και να λάβει τα διανυσματικά δεδομένα σε μορφή **GML**.

# Προδιαγραφές OGC – Υπηρεσία WCS (1)

Η υπηρεσία **WCS (Web Coverage Service)** αποτελεί μια μέθοδο δημοσιοποίησης γεωχωρικών επιστρωμάτων (coverages) στον Παγκόσμιο Ιστό. Τα επιστρώματα σε αντίθεση με τους στατικούς χάρτες της υπηρεσίας WMS, φιλοξενούν τιμές ή ιδιότητες στις γεωγραφικές θέσεις που απεικονίζουν. Παραδείγματα επιστρώσεων είναι οι δορυφορικές εικόνες, οι αεροφωτογραφίες και τα ψηφιακά μοντέλα εδάφους.

# Προδιαγραφές OGC – Υπηρεσία WCS (2)

- Αρχικά, ο πελάτης διατυπώνει ένα αίτημα **GetCapabilities** στο οποίο ο εξυπηρετητής αποκρίνεται με την αποστολή κειμένου XML.
- Στη συνέχεια, ο πελάτης μπορεί να διατυπώσει αίτημα **GetCoverage** στην υπηρεσία WCS ώστε να λάβει τις επιστρώσεις.

# Διαθέσιμα λογισμικά – επίπεδο εξυπηρετητή (1)

- Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα:
  - UMN MapServer - <http://mapserver.org/>
  - geoServer - <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>
  - Deegree - <http://www.deegree.org/>
  - GIServer - <http://sourceforge.net/projects/giserver/>
  - SimpleMapServer - <http://glmapserver.sourceforge.net/>
  - SharpMap - <http://sharpmap.codeplex.com/>
  - QGIS Server - <http://www.qgis.org/about-qgis/features.html>
- Εμπορικά πακέτα:
  - ArcGIS for Server - <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver>

# Διαθέσιμα λογισμικά – επίπεδο εξυπηρετητή (2)

- Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα:
  - Chameleon - <http://chameleon.maptools.org/>
  - ka-map - <http://ka-map.maptools.org/>
  - MapBender - <http://www.mapbender.org>
  - Mapbuilder - <http://communitymapbuilder.osgeo.org/>
  - MapLab - <http://www.maptools.org/maplab/>
  - Openlayers - <http://openlayers.org/>
  - Openmap - <http://www.openmap.org/>
  - QuickWMS - <http://quickwms.sourceforge.net/>
  - Cartoweb - <http://www.cartoweb.org/>
  - GeoMoose - <http://www.geomoose.org/>

# Διαθέσιμα λογισμικά – επίπεδο δεδομένων

- Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα:
  - MySQL Spatial- <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/spatialextensions.html>
  - PostGIS - <http://postgis.refractor.net/>
  - SpatiaLite - <https://www.gaia-gis.it/fossil/libspatialite/index>
- Εμπορικά πακέτα:
  - Oracle Spatial- <http://www.oracle.com/technetwork/database-options/spatialandgraph/overview/index.html>
  - Microsoft SQL Server - <http://www.microsoft.com/en-us/sqlserver/default.aspx>

# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (1)

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, παράδειγμα  
εξυπηρετητή: UMN MapServer

- Δημιουργία Mapfile (γενικές δηλώσεις 1)

MAP

```
NAME 'Cartography_and_Geoinformatics_Greece1'  
STATUS ON
```

PROJECTION

```
'init=EPSG:2100'
```

END

SIZE 450 300

```
EXTENT -218029.471252962 3568665.30145402 1337370.52603527 4836890.64854433
```

UNITS meters

```
SYMBOLSET 'C:\ms4w\Apache\htdocs\map_files\symbols\symbset.sym'
```

```
FONTSET 'C:\ms4w\Apache\htdocs\map_files\fonts\fonts.fnt'
```

```
IMAGECOLOR 255 255 255
```

# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (2)

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, παράδειγμα  
εξυπηρετητή: UMN MapServer

- Δημιουργία Mapfile (γενικές δηλώσεις 2)

```
WEB
```

```
IMAGEPATH '/ms4w/tmp/ms_tmp/'
```

```
IMAGEURL '/ms_tmp/'
```

```
METADATA
```

```
WMS_ONLINERESOURCE 'http://geo-ellanikos.aegean.gr/cgi-  
bin/mapserv.exe?map=C:\ms4w\Apache\htdocs\map_files\Cartography_and_Geoinformatics_Greece1.map'
```

```
WMS_SRS 'EPSG:2100'
```

```
WMS_ACCESSCONSTRAINTS 'none'
```

```
WMS_TITLE 'Cartography_and_Geoinformatics_Greece1'
```

```
WMS_FEATURE_INFO_MIME_TYPE 'text/html'
```

```
WMS_ABSTRACT 'WMSmetatext'
```

```
END #METADATA
```

```
END #HEADER
```



# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (3)

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, παράδειγμα  
εξυπηρετητή: UMN MapServer

- Δημιουργία Mapfile (δημιουργία raster layer)

```
LAYER
  NAME 'rain'
  DATA 'C:\ms4w\Apache\htdocs\map_files\data\Greece\rain1'
  STATUS ON
  TYPE RASTER
  OFFSITE 0 0 0

  METADATA
    WMS_SRS 'EPSG:2100'
    WMS_TITLE 'rain'
    WMS_FEATURE_INFO_MIME_TYPE 'text/html'
  END #METADATA

  PROJECTION
    'init=EPSG:2100'
  END #PROJECTION
  PROCESSING "SCALE=332,1356"
END #LAYER
```

# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (4)

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, παράδειγμα  
εξυπηρετητή: UMN MapServer

- Δημιουργία Mapfile (δημιουργία vector layer 1)

LAYER

```
NAME 'peaks'  
DATA 'C:\ms4w\Apache\htdocs\map_files\data\Greece\peaks'  
STATUS on  
TYPE Point  
TRANSPARENCY 100  
TOLERANCE 7  
TOLERANCEUNITS pixels
```

METADATA

```
WMS_SRS 'EPSG:2100'  
WMS_TITLE 'peaks'  
WMS_FEATURE_INFO_MIME_TYPE 'text/html'  
END #METADATA
```

PROJECTION

```
'init=EPSG:2100'  
END
```

# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (5)

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα, παράδειγμα  
εξυπηρετητή: UMN MapServer

- Δημιουργία Mapfile (δημιουργία vector layer 2)

```
CLASSITEM 'OBJECTID_1'
```

```
CLASS
```

```
  NAME 'peaks'
```

```
  EXPRESSION //
```

```
  STYLE
```

```
    SYMBOL 'esri_1135'
```

```
    SIZE 7
```

```
    COLOR 230 0 0
```

```
    OUTLINECOLOR -1 -1 -1
```

```
  END #STYLE
```

```
END #CLASS
```

```
END #LAYER
```

# Διαδικασία δημιουργίας υπηρεσίας (6)

Εμπορικό πακέτο, παράδειγμα εξυπηρετητή: ArcGIS for Server

- Δημιουργία του αρχείου .mxd με χρήση του λογισμικού ArcGIS for Desktop
- Για κάθε αρχείο .mxd, μέσω του ESRI ArcCatalog, εκτέλεση της εντολής «Publish to ArcGIS Server»
- Καθορισμός του ArcGIS Server στον οποίο θα δημιουργηθεί η γεωχωρική υπηρεσία ιστού, η ονομασία της υπηρεσίας ιστού (Service Name) και ο φάκελος δημοσίευσης της υπηρεσίας
- Ορισμός των δυνατοτήτων (Capabilities) κάθε υπηρεσίας ιστού. πχ WMS. (Οι δυνατότητες μιας υπηρεσίας ιστού του ArcGIS Server μπορούν να τροποποιηθούν και μετά τη δημιουργία της.)

# Παραδείγματα GetCapabilities και GetMap

Εμπορικό πακέτο, παράδειγμα εξυπηρετητή: ArcGIS for Server,  
GetCapabilities Request

- [http://geo-ellanikos.aegean.gr:88/ArcGIS/rest/services/Ensemble\\_A1B\\_21\\_maxTemp/MapServer](http://geo-ellanikos.aegean.gr:88/ArcGIS/rest/services/Ensemble_A1B_21_maxTemp/MapServer)

Εμπορικό πακέτο, παράδειγμα εξυπηρετητή: ArcGIS for Server,  
GetMap Request

- [http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=http%3a%2f%2fgeo-ellanikos.aegean.gr%3a88%2fArcGIS%2frest%2fservices%2fEnsemble\\_A1B\\_21\\_maxTemp%2fMapServer&source=sd](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=http%3a%2f%2fgeo-ellanikos.aegean.gr%3a88%2fArcGIS%2frest%2fservices%2fEnsemble_A1B_21_maxTemp%2fMapServer&source=sd)

# Παραδείγματα εφαρμογών

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό ανοιχτού κώδικα

- Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών για τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λέσβου

[http://geo-ellanikos.aegean.gr/geo\\_nomarchia\\_webgis\\_v2/main.html](http://geo-ellanikos.aegean.gr/geo_nomarchia_webgis_v2/main.html)

- Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών Περιφέρειας Β. Αιγαίου

[http://geo-carto-02.aegean.gr/nal\\_webgis\\_v3/OL/nal\\_webgis\\_v3\\_ol.html](http://geo-carto-02.aegean.gr/nal_webgis_v3/OL/nal_webgis_v3_ol.html)

Εμπορικό πακέτο

- Ανάπτυξη ενός Ολοκληρωμένο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) του έργου «Γεώκλιμα»

<http://gis.dothome.gr/geoclima/>

# Τέλος Ενότητας

## Ανάπτυξη Διαδικτυακών Χαρτογραφικών Εφαρμογών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

