



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS)

Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Μαρίνος Κάβουρας
Καθηγητής ΕΜΠ

Ιστορική αναδρομή

Χαρτογραφία



Computer-assisted Cartography



Ψηφιακή Χαρτογραφία



Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Τι είναι Γεωπληροφορική ?

Γεωπληροφορική είναι ο επιστημονικός και τεχνολογικός τομέας που ασχολείται με τη συστηματοποίηση της κατανόησης του γεωγραφικού χώρου, και με τη συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση, ερμηνεία, παρουσίαση και διαχείριση των στοιχείων του.

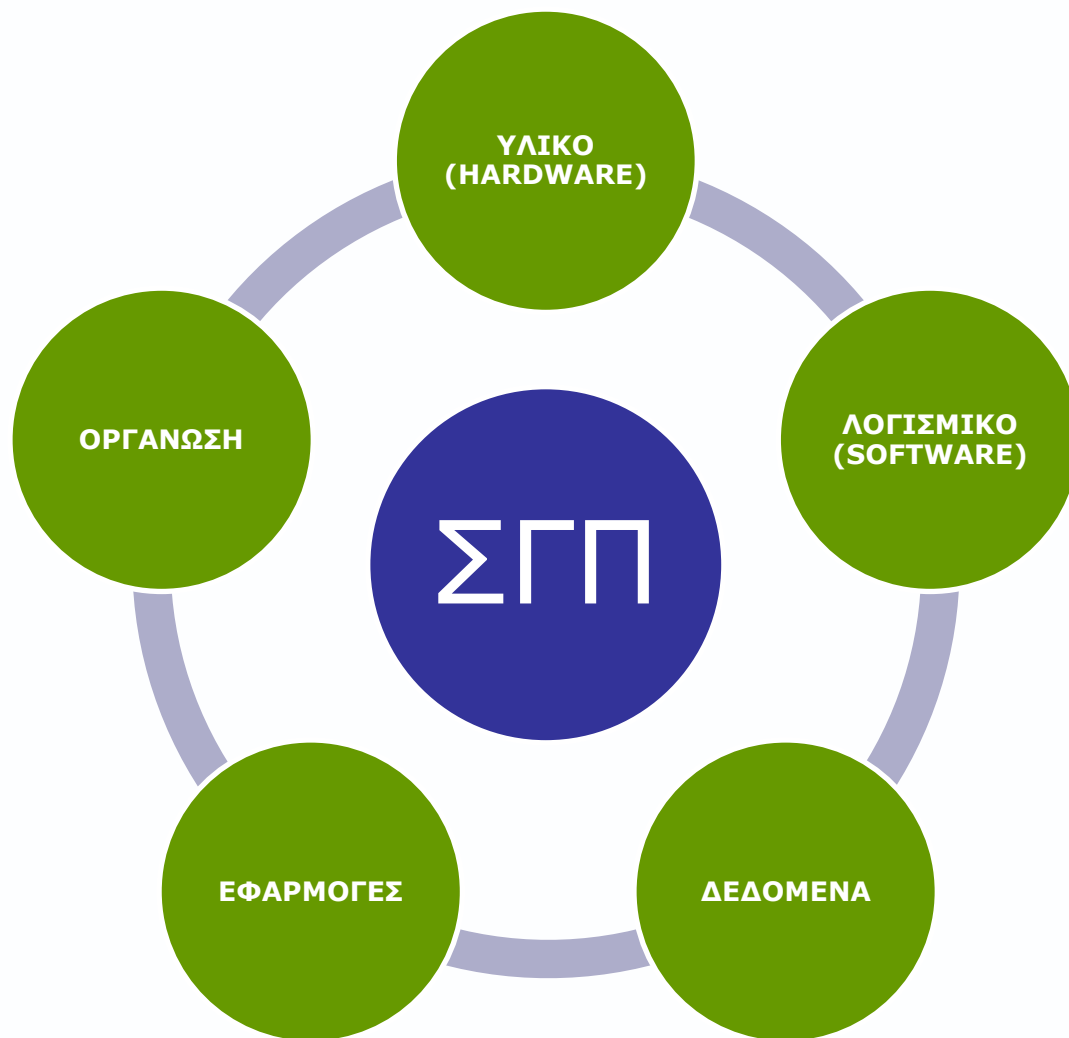
Τι είναι τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών?

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) ή Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (ΓΠΣ) είναι υπολογιστικά συστήματα για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση και απεικόνιση πληροφοριών με γεωγραφική αναφορά, δηλαδή δεδομένων που αναφέρονται σε κάποια θέση στο χώρο.

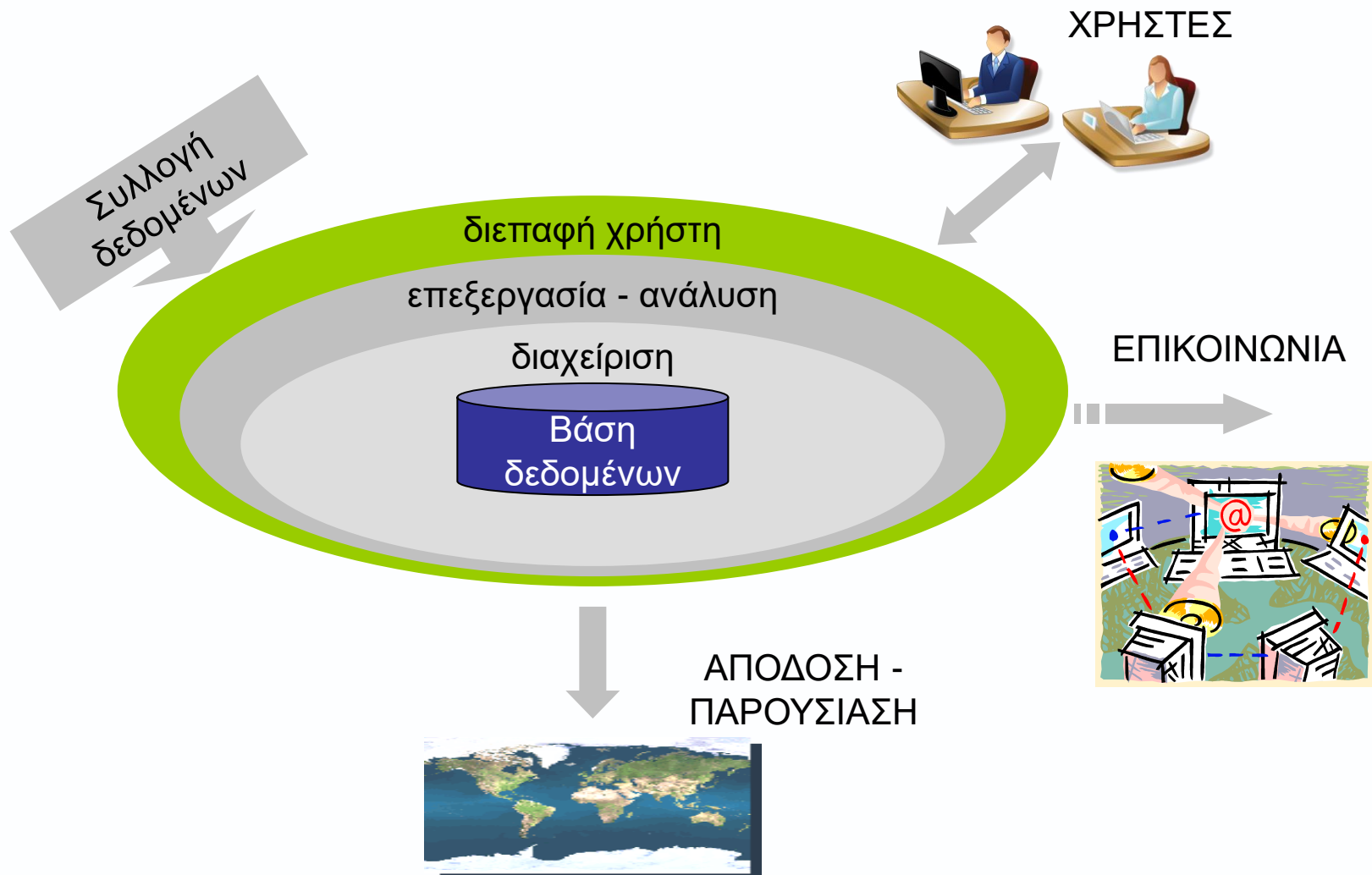
Ανάλυση των ορισμών

- Τα ΣΓΠ είναι υπολογιστικά συστήματα, δηλαδή περιλαμβάνουν:
 - Υλικό (hardware)
 - Λογισμικό (software)
 - Διαδικασίες (procedures)
- Τα ΣΓΠ χρησιμοποιούν γεωγραφικά δεδομένα ή δεδομένα με γεωγραφική αναφορά
- Τα ΣΓΠ εκτελούν μια σειρά από λειτουργίες διαχείρισης και ανάλυσης

5 Βασικά Μέρη ενός ΣΓΠ



Σχηματική Μορφή ενός ΣΓΠ



Λειτουργίες των ΣΓΠ

- Γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε πλήθος δεδομένων
- Σύνδεση ή ενοποίηση συνόλων δεδομένων
- Μοντελοποίηση των δεδομένων
- Ανάλυση των χωρικών χαρακτηριστικών των δεδομένων
- Αναζήτηση συγκεκριμένων χωρικών στοιχείων ή χαρακτηριστικών σε μια περιοχή
- Γρήγορη και οικονομική ενημέρωση των δεδομένων
- Απόδοση των δεδομένων (χάρτες, γραφήματα, στατιστικές, κλπ.) ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής

Εργαλεία των ΣΓΠ

- συλλογής και καταγραφής δεδομένων
- διόρθωσης, ενημέρωσης, διαχείρισης και αποθήκευσης
- μετατροπής δεδομένων και ελέγχου της αξιοπιστίας τους
- διερεύνησης της πληροφορίας
- χωρικής ανάλυσης
- δημιουργίας προϊόντων προσιτών στο χρήστη (π.χ., πίνακες, χάρτες, εικόνες, γραφήματα κ.ο.κ.)

Διαφορά των ΣΓΠ από άλλα ΣΠ

Τα ΣΓΠ διαφέρουν από άλλα Συστήματα Πληροφοριών, στο ότι διαχειρίζονται σύνθετες πληροφορίες και σχέσεις του χώρου, όπως:

- προσιτότητα,
- γειτνίαση,
- διασύνδεση,
- διεύθυνση,
- προσανατολισμός,
- κλίση,
- ορατότητα, κλπ.

Συγγενείς τεχνολογίες

- Γραφικά υπολογιστών (computer graphics)
- Βάσεις δεδομένων (databases)
- Υποστήριξη υλικού (hardware support)
- Επικοινωνίες (communications)
- Επιφάνειες αλληλεπίδρασης χρηστών (user Interfaces)
- Πολυμέσα (multimedia)
- Διαδίκτυο (internet)

Βασικά σημεία των ορισμών

- Οι γεωγραφικές πληροφορίες είναι πληροφορίες για θέσεις πάνω στη γήινη επιφάνεια
- Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών αποτελούν τεχνολογία γεωγραφικών πληροφοριών όπως και η Τηλεπισκόπηση και το GPS.
- Η Επιστήμη των Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι η επιστήμη πίσω από την τεχνολογία των ΣΓΠ.
- τα ΣΓΠ χρησιμοποιούνται για να λύσουν χωρικά προβλήματα ή προβλήματα που έχουν κάποια χωρική διάσταση: **το 80% των αποφάσεων που λαμβάνονται σε οικονομικό ή πολιτικό επίπεδο εμπεριέχουν γεωγραφικές πληροφορίες είτε άμεσα είτε έμμεσα.**

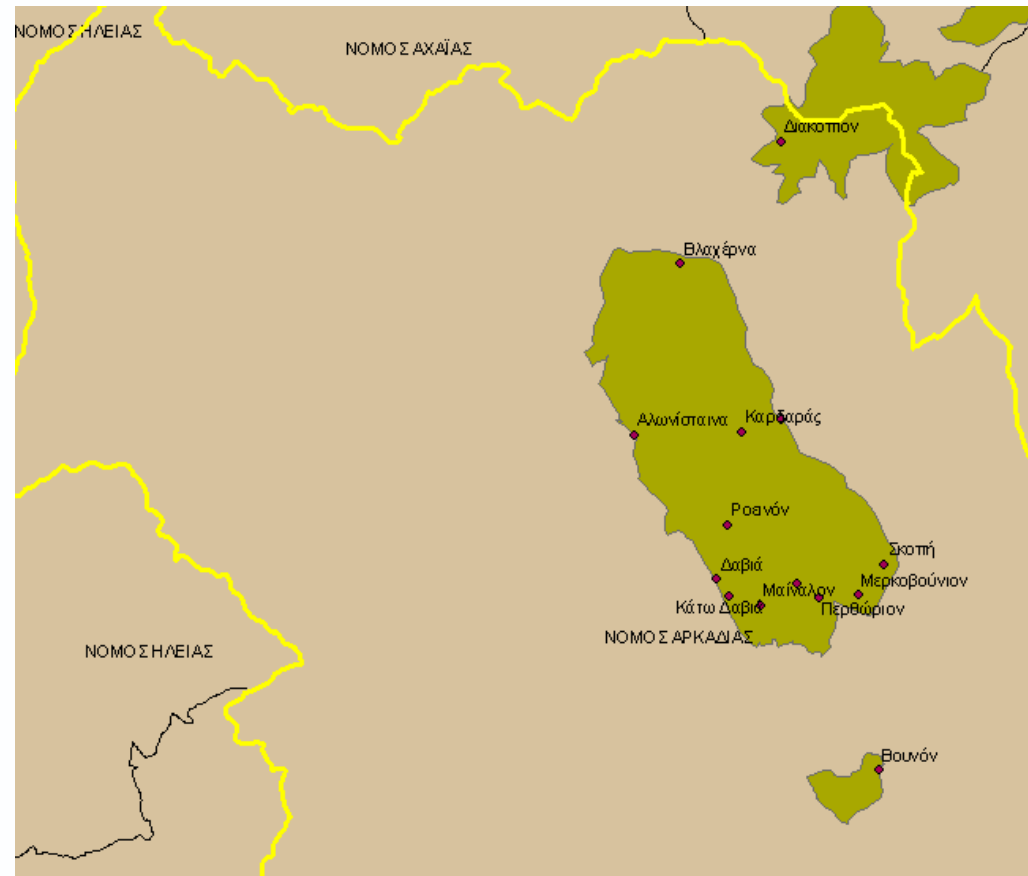
Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

1. Θέσης: που βρίσκονται εθνικοί δρυμοί Natura 2000 στην Ελλάδα?



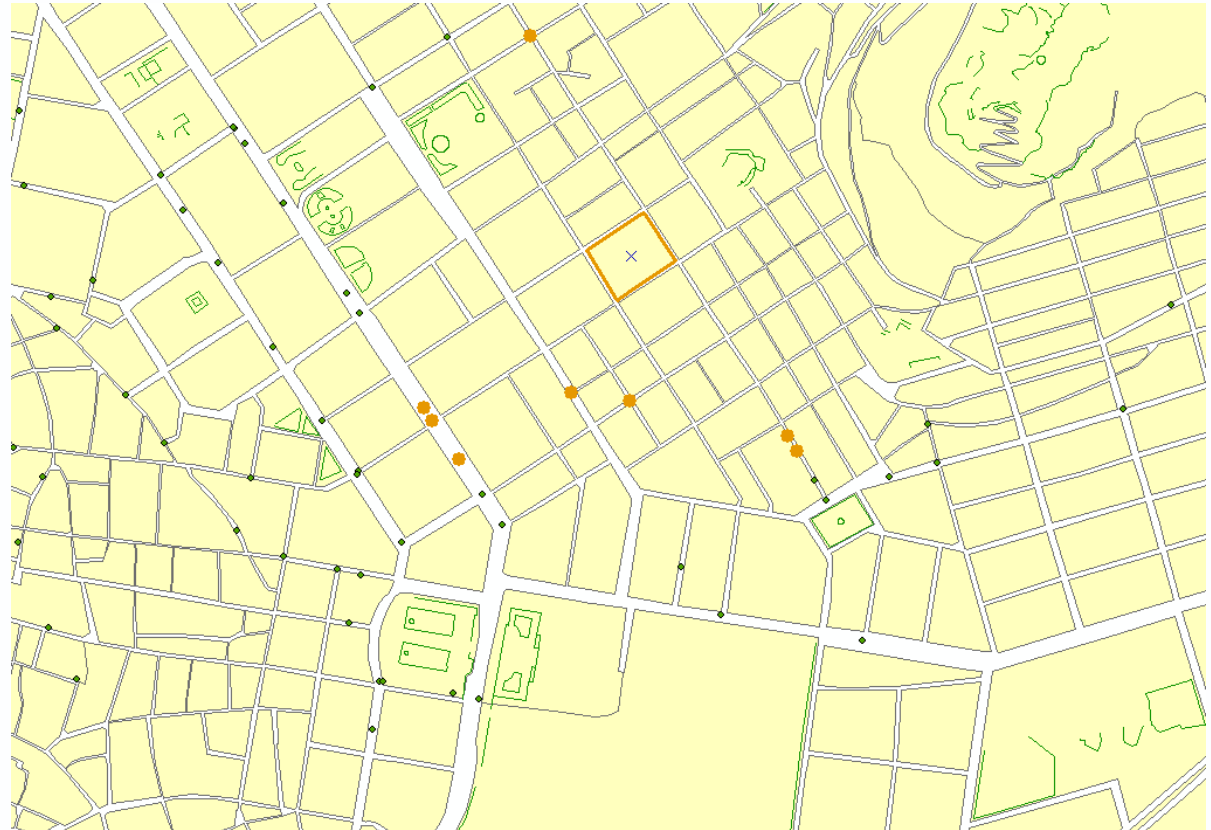
Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

1. Θέσης: ποιοι οικισμοί βρίσκονται μέσα σε περιοχές Natura 2000 στο Νομό Αρκαδίας?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

1. Θέσης: ποια
φαρμακεία
βρίσκονται
σε
απόσταση
300
μέτρων?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

1. Θέσης: ποια
φαρμακεία
βρίσκονται
σε
απόσταση
300
μέτρων?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

ΣΥΓΧΡΟΝΩΝΙΑΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ
ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ
ΑΘΗΝΑΣ

ΧΑΡΤΕΣ

Γενικός (Κατάληψη)
Κεντρικός (Κατάληψη)
Κεντρικός (Φόρτος)
Κεντρικός (Χρόνος)

ΛΟΙΠΑ

Πόση Απόσταση Θα
Διανύσετε σε 15 Λεπτά

Σύνδεση για PDA

Υπηρεσία Αποστολής
Κυκλοφοριακών
Μηνυμάτων SMS

Πινακίδες Μεταβλητών
Μηνυμάτων QUARTET

Πληροφορίες

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

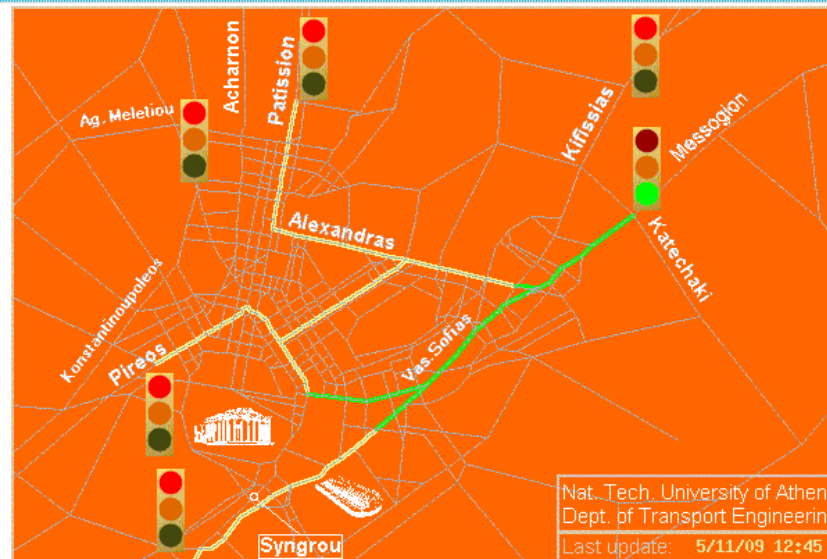
Διαβαθμίσεις Κατάληψης

Ελαφρή Μέτρια Υψηλή

Οδικό Δίκτυο
Γραμμή ΗΣΑΠ (1)
Γραμμή Μετρό 2
Γραμμή Μετρό 3
Γραμμή TRAM
Προασπιακός Σιδ.

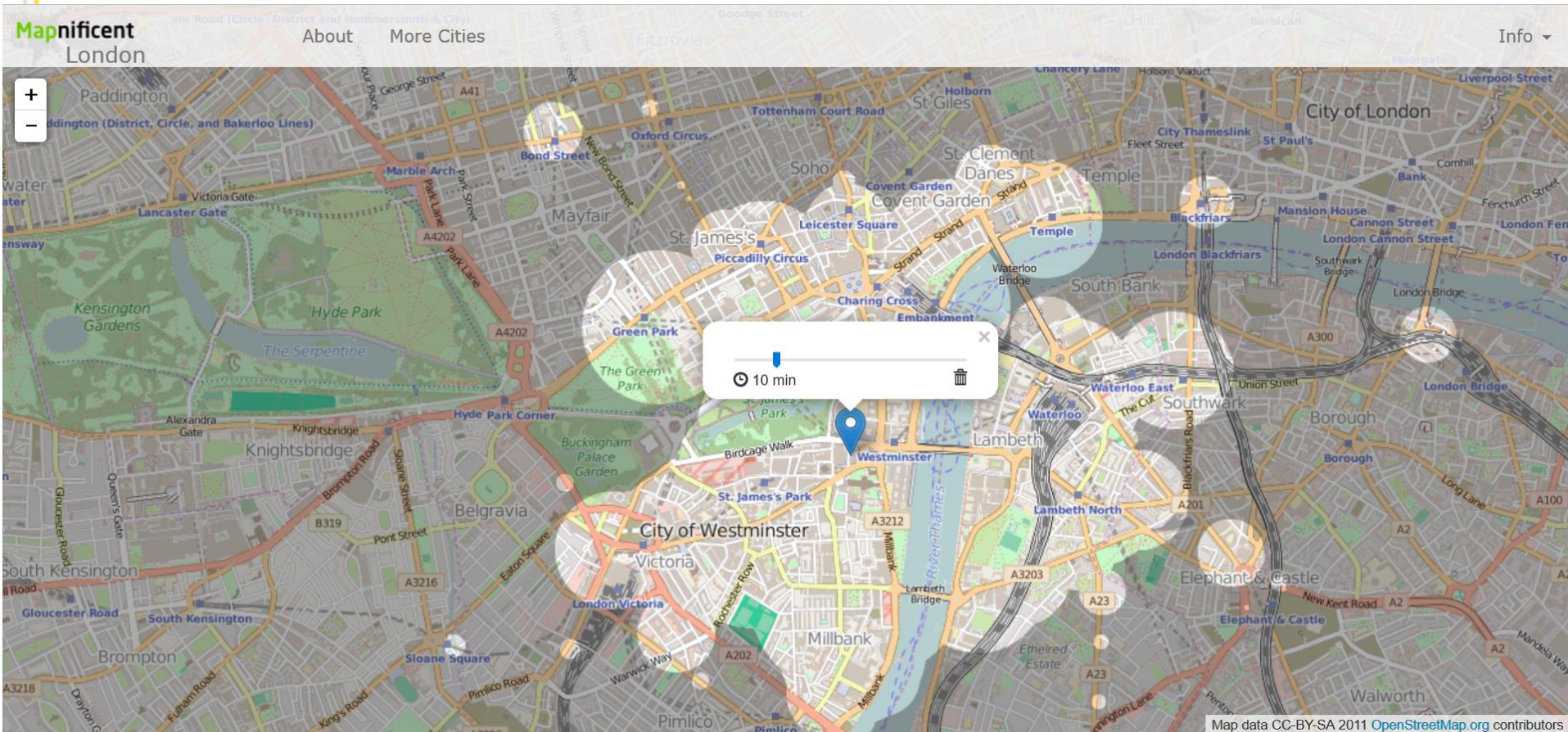
ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΕ 15 ΛΕΠΤΑ

Διαδρομή: ΜΕΣΣΟΓΕΙΩΝ



Nat. Tech. University of Athens
Dept. of Transport Engineering
Last update: 5/11/09 12:45

Mapnificent London



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

2. προτύπων: που εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις φοιτητών σε μια πόλη?



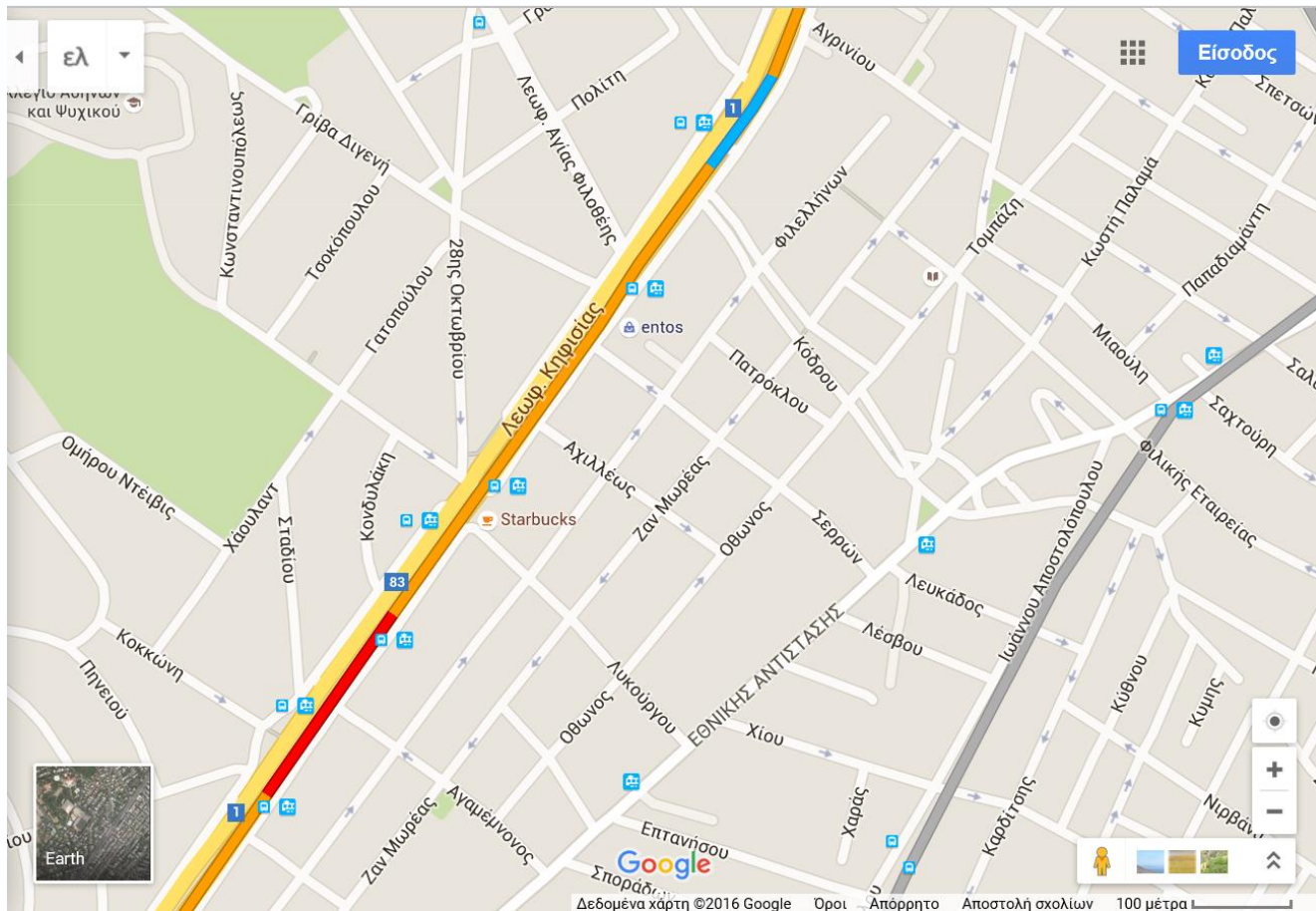
Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

2. προτύπων: Ποια είναι η κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου κατά μήκος του οδικού δικτύου?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

2. προτύπων: Ποια είναι η κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου κατά μήκος του οδικού δικτύου?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

2. τάσεων: σε ποιες περιοχές της Ελλάδας παρατηρείται σημαντική μείωση του αγροτικού πληθυσμού μέσα σε μια δεκαετία?



Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

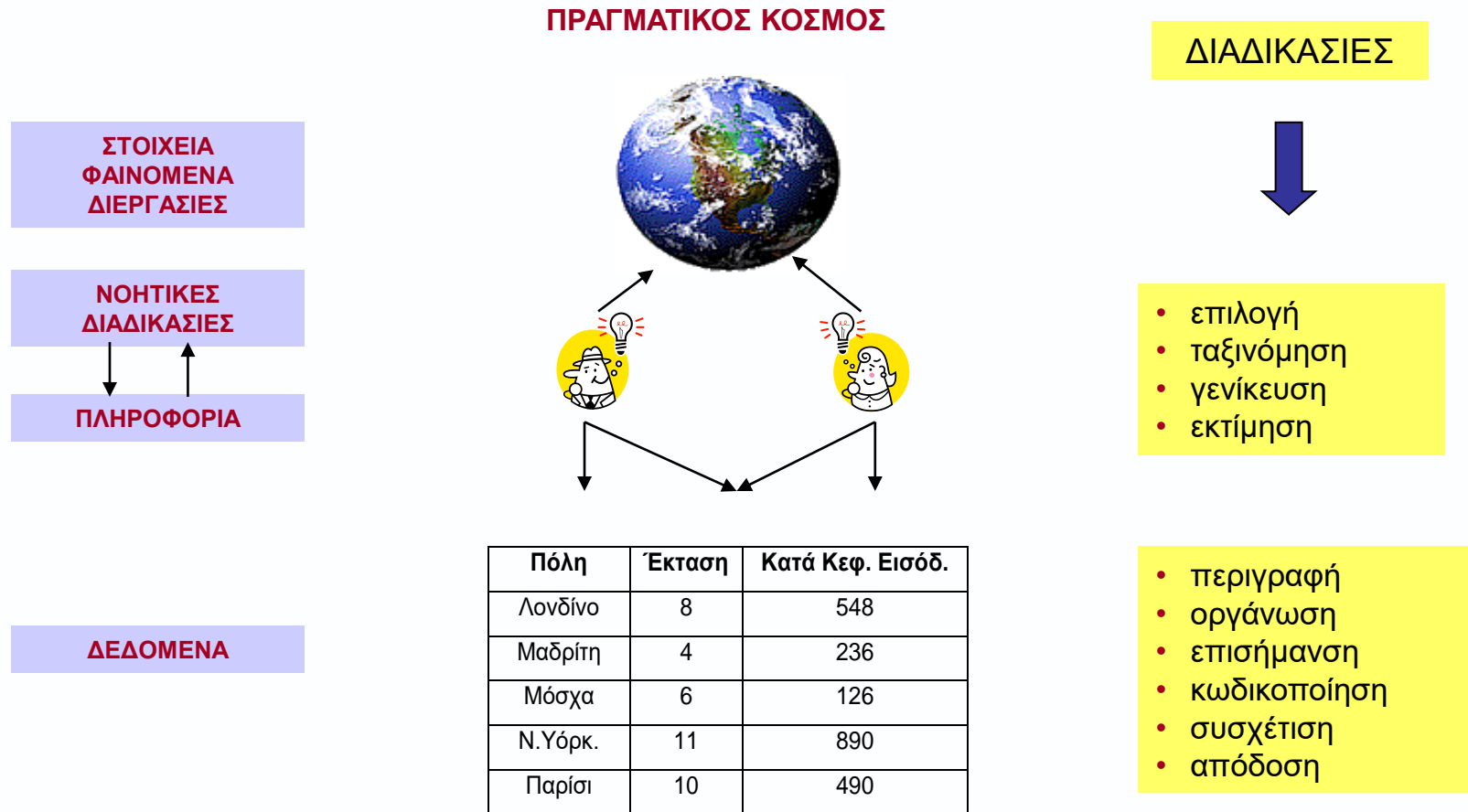
4. συνθηκών: ποιες περιοχές του Δήμου Αθηναίων ικανοποιούν τις παρακάτω συνθήκες:
 - απόσταση από στάση μετρό 500 μέτρα
 - απόσταση από δημοτικό σχολείο 300 μέτρα
 - τιμή ζώνης ακινήτων < 1.500 ευρώ

5. επιπτώσεων: ποιες οι επιπτώσεις στον κυκλοφοριακό φόρτο μιας περιοχής από την κατασκευή νέου εμπορικού κέντρου?

Πεδία Εφαρμογής ΣΓΠ

- Κτηματολόγιο
- Δίκτυα κοινής ωφέλειας
- Θεματική Χαρτογραφία
- Υδρογραφία
- Φωτογραμμετρία - Τηλεπισκόπηση
- Περιγραφή αναγλύφου
- Φυσικά διαθέσιμα
- Σχεδιασμός μεταφορών
- Αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών
- Απογραφές - Δημογραφία
- Γεωτεχνική
- Αρχαιολογία

Δεδομένα και πληροφορίες

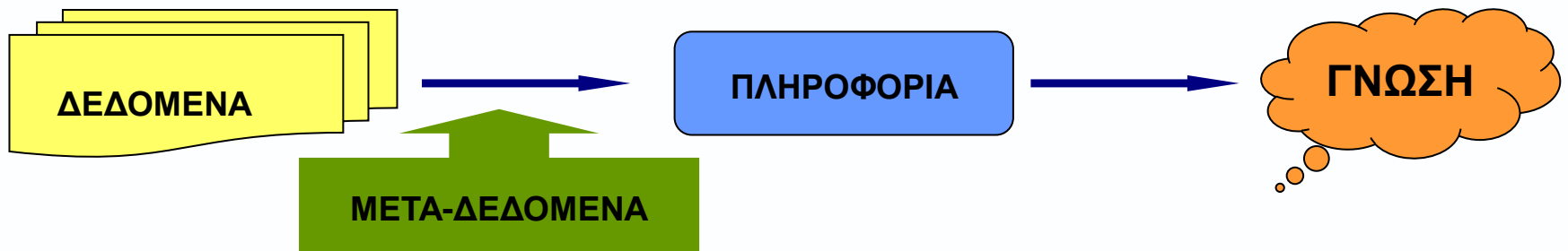


Δεδομένα και πληροφορίες

Δεδομένα: παρατηρήσεις και μετρήσεις στοιχείων, φαινομένων, διεργασιών, κλπ. του πραγματικού κόσμου

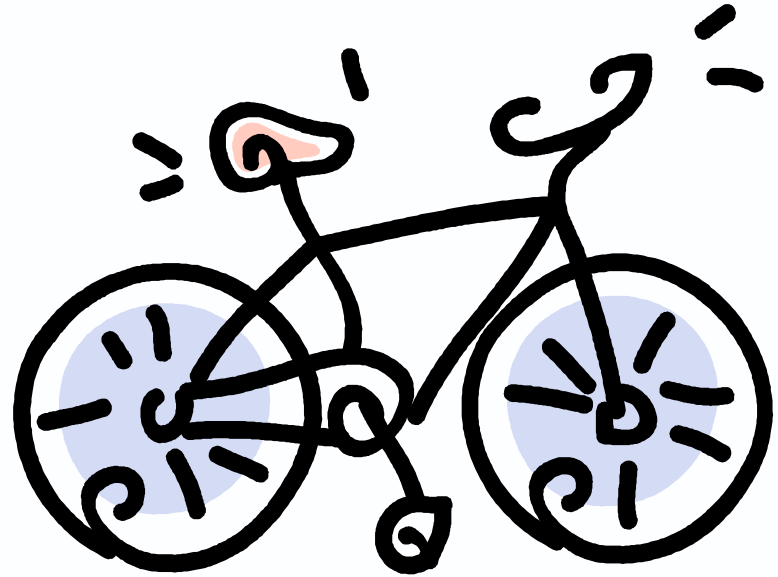
Μεταδεδομένα: «επιπρόσθετα δεδομένα», π.χ., σε τι αναφέρονται οι μετρήσεις, πώς έχουν γίνει και από ποιον

Πληροφορίες: δεδομένα εμπλουτισμένα με νόημα και πλαίσιο αναφοράς



Δεδομένα και πληροφορίες

- Δεδομένα: γεωμετρική οντότητα ποδηλάτου (τροχοί, ακτίνες, κλπ.)
- Πληροφορίες: μέσο μεταφοράς, τρόπος λειτουργίας ποδηλάτου



Οργάνωση των δεδομένων

- Προσέγγιση των θεματικών επιπέδων (layers)
- Προσέγγιση των αντικειμένων (objects)

Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

- **Θεματικά επίπεδα ή χαρτογραφικά επιθέματα:** κάθε επίπεδο περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα διαφορετικά είδη πληροφοριών
- Παράδειγμα: χρήσεις γης, οδικό δίκτυο, δίκτυα παροχής, ιδιοκτησίες, κλπ.

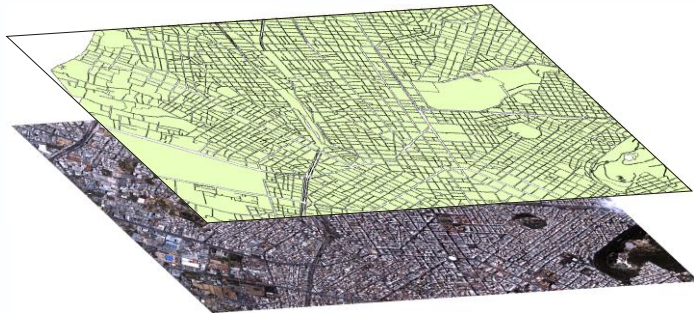
Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

Παράδειγμα: δορυφορικές εικόνες



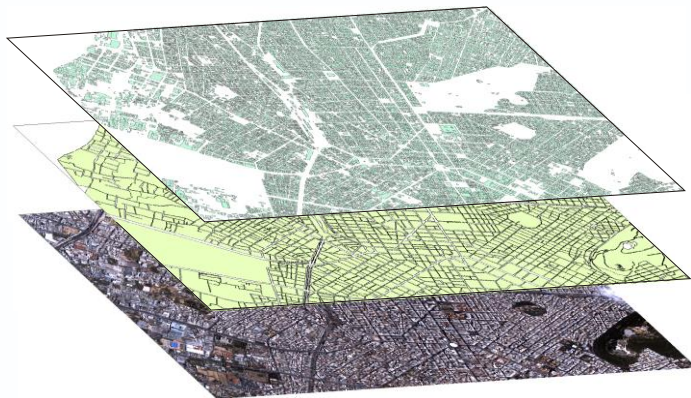
Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

Παράδειγμα: δορυφορικές εικόνες, οικοδομικά τετράγωνα



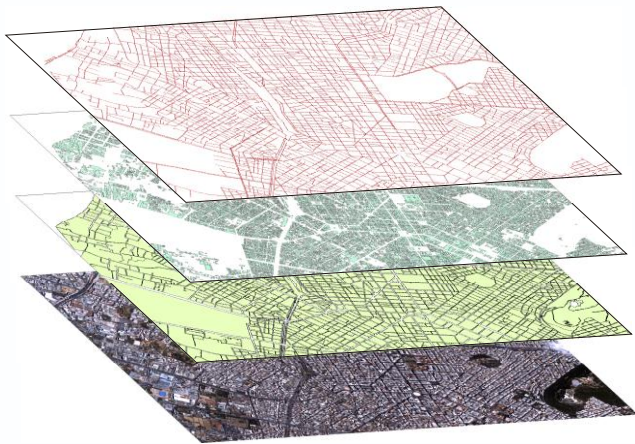
Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

Παράδειγμα: δορυφορικές εικόνες, οικοδομικά τετράγωνα, κτίρια



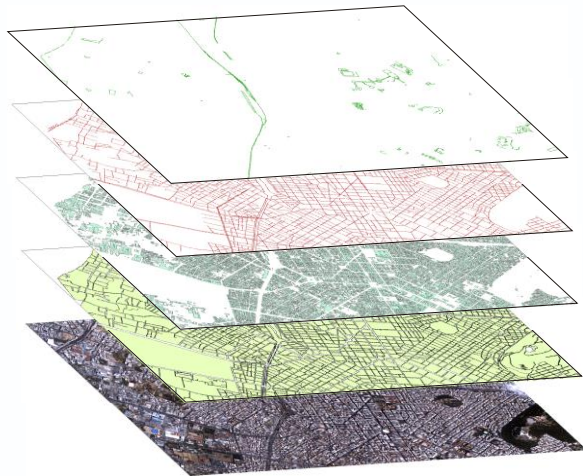
Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

Παράδειγμα: δορυφορικές εικόνες, οικοδομικά τετράγωνα, κτίρια, άξονες δρόμων



Προσέγγιση των Θεματικών Επιπέδων

Παράδειγμα: δορυφορικές εικόνες, οικοδομικά τετράγωνα, κτίρια, άξονες δρόμων, τοπογραφικά στοιχεία



Προσέγγιση των αντικειμένων

- ενιαία γεωγραφική περιοχή όπου περιέχονται διάφορα αντικείμενα
- τα αντικείμενα βρίσκονται σε ένα μόνο θεματικό επίπεδο, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο την απεικόνιση της τρίτης διάστασης, όπως και την καθιέρωση ενός ενιαίου συστήματος αναφοράς
- αυτή η προσέγγιση σχετίζεται με την ικανότητα αναγνώρισης των αντικειμένων με την ανθρώπινη λογική.



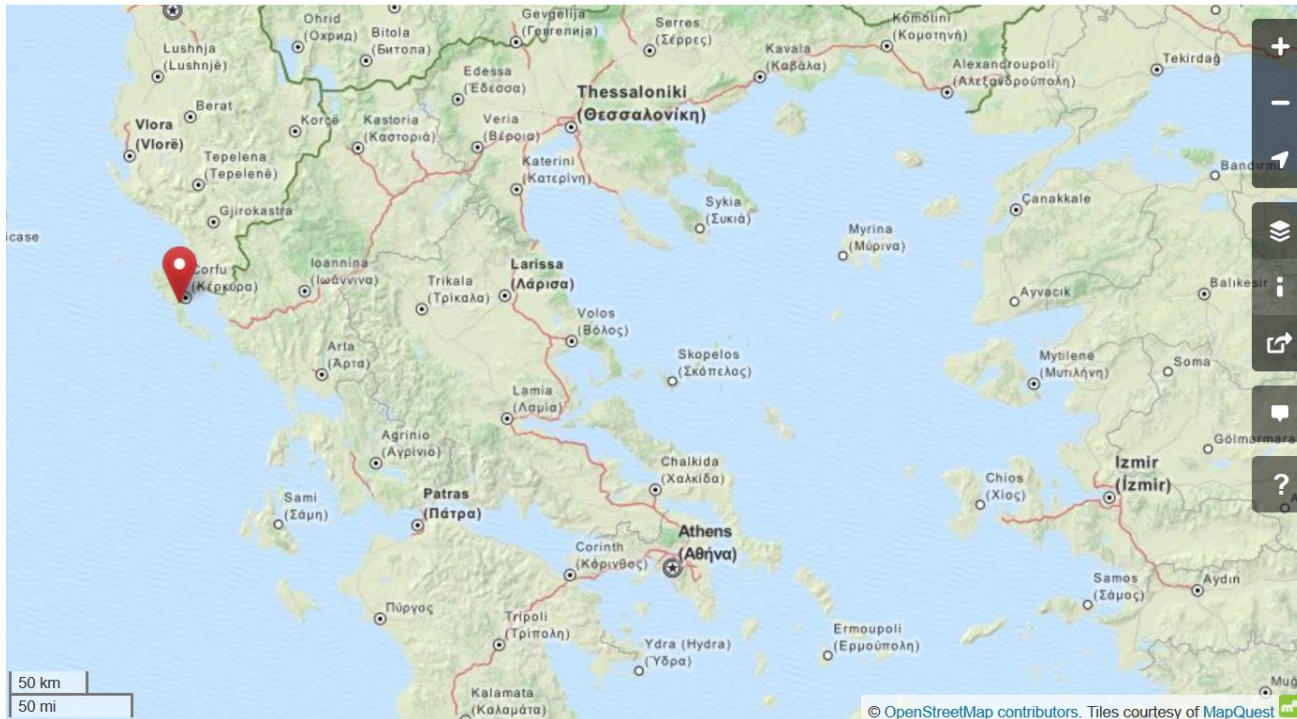
Τι είναι οι γεωγραφικές οντότητες?

- **γεωγραφικές οντότητες**: οντότητες οι οποίες καταλαμβάνουν κάποια θέση ή έκταση στο χώρο ή έχουν κάποια χωρικά χαρακτηριστικά
- **Παραδείγματα** γεωγραφικών οντοτήτων: βουνά, ποτάμια, δρόμοι, όρια κρατών, κτίρια, γεωτεμάχια, κλπ.

Ορισμός γεωγραφικών οντοτήτων

- γεωγραφική θέση
- χωρικά χαρακτηριστικά
- χωρικές σχέσεις με άλλες οντότητες
- θεματικά χαρακτηριστικά: ποσοτικά ή ποιοτικά χαρακτηριστικά των χωρικών οντοτήτων

Γεωγραφική θέση



Γεωγραφική θέση: απόλυτη και σχετική θέση των χωρικών οντοτήτων, π.χ. *Κέρκυρα*:

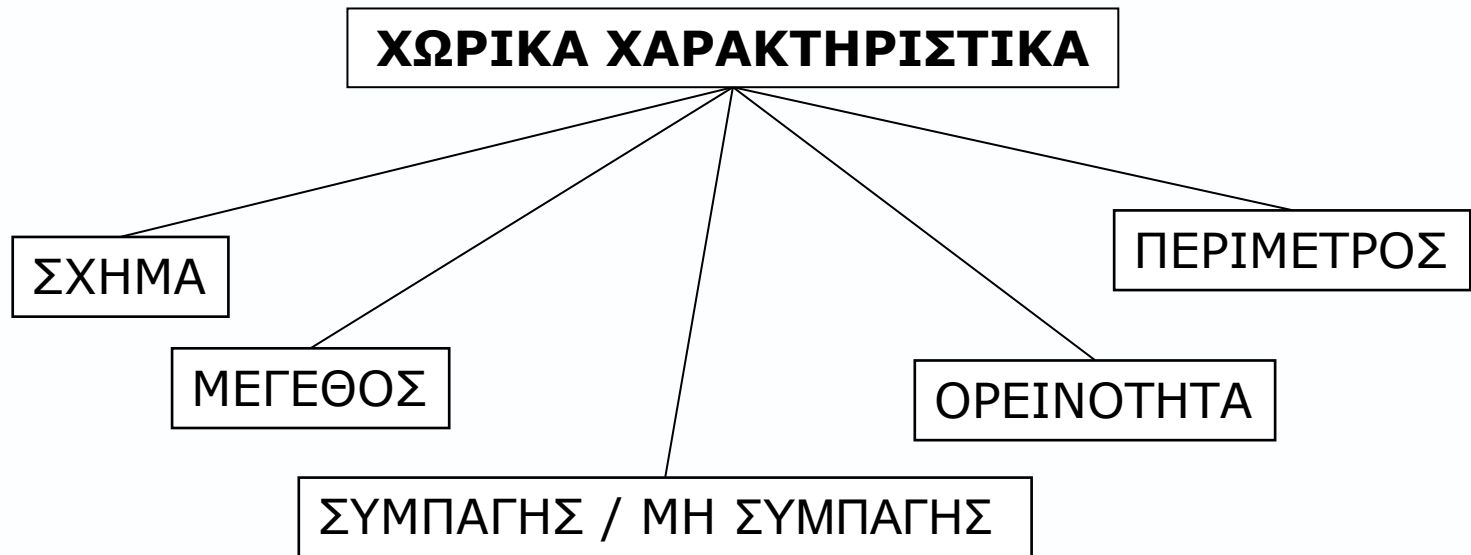
- Συντεταγμένες: $39^{\circ}35'28.60''N$, $19^{\circ}51'50.54''E$
- Βορειοδυτικό άκρο της Ελλάδος

Γεωγραφική θέση



διεύθυνση: οδός,
αριθμός, πόλη, ΤΚ
η θέση της Βουλής των
Ελλήνων ως
ταχυδρομική
διεύθυνση είναι: Βασ.
Σοφίας 11, ΤΚ 10671,
Αθήνα

Χωρικά χαρακτηριστικά



Χωρικά χαρακτηριστικά

Νομός Τρικάλων

Περίμετρος: 374 km

Έκταση: 3.388 km²



Χωρικά χαρακτηριστικά

Η περιφέρεια Αττικής αποτελείται από επιμέρους διασκορπισμένες γεωγραφικές περιοχές όπως απεικονίζονται με κόκκινο χρώμα

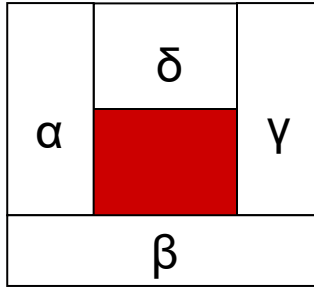


(Πηγή: [Wikipedia](#))

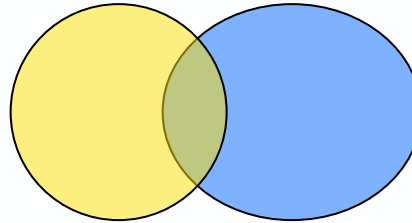
Χωρικές σχέσεις



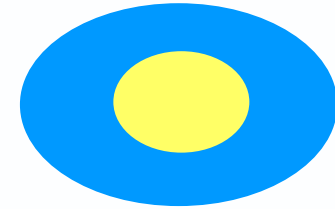
Χωρικές σχέσεις



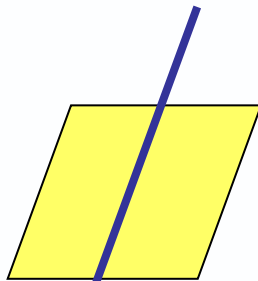
Γειννίαση



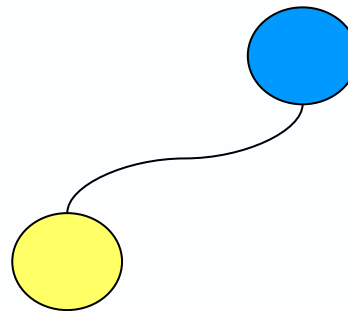
Επικάλυψη



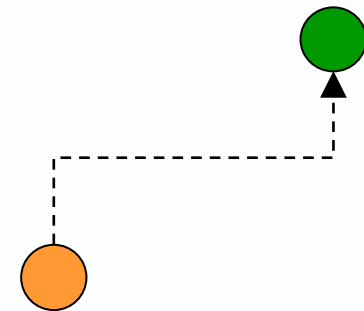
περιστοίχιση



Τομή

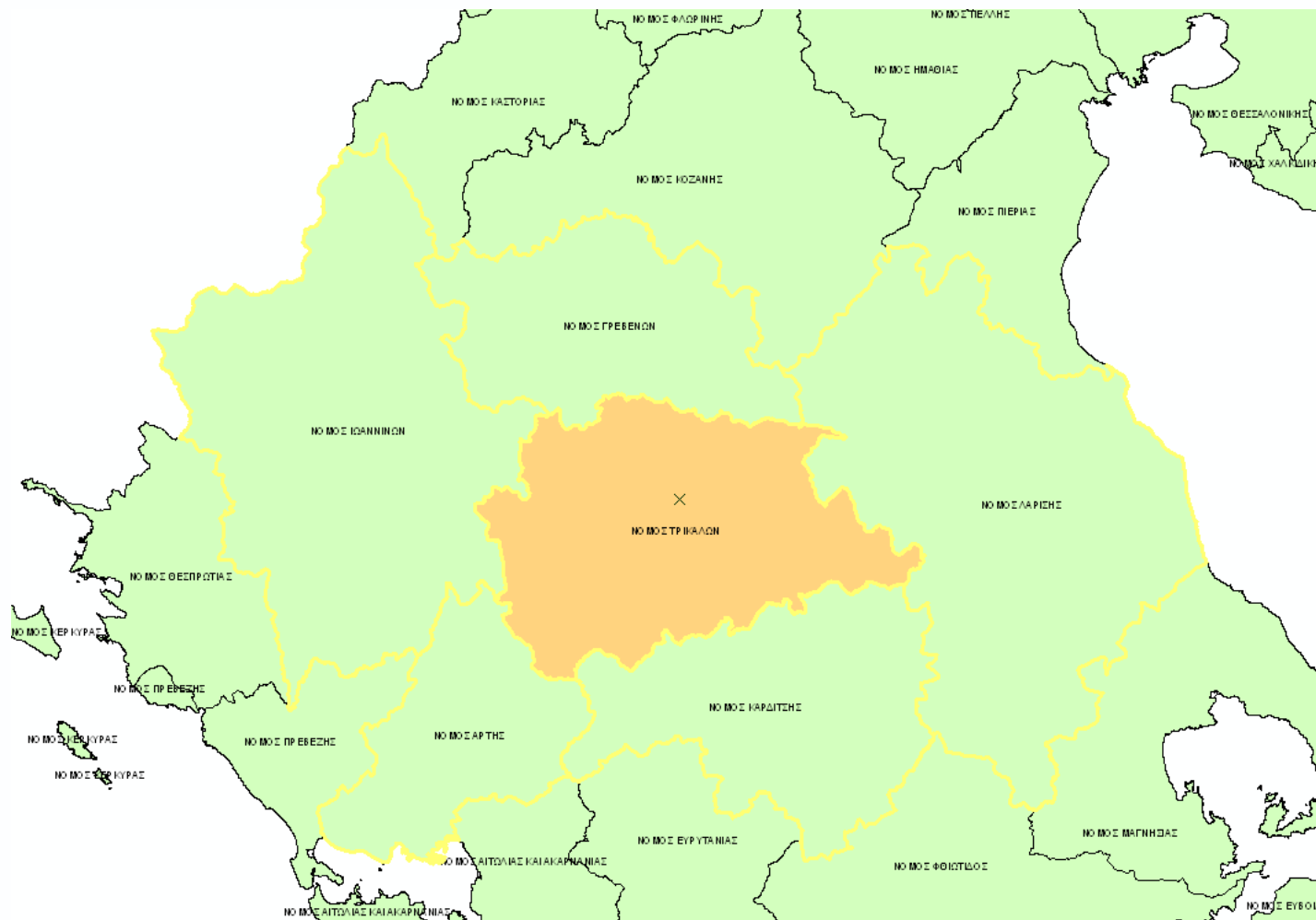


Σύνδεση



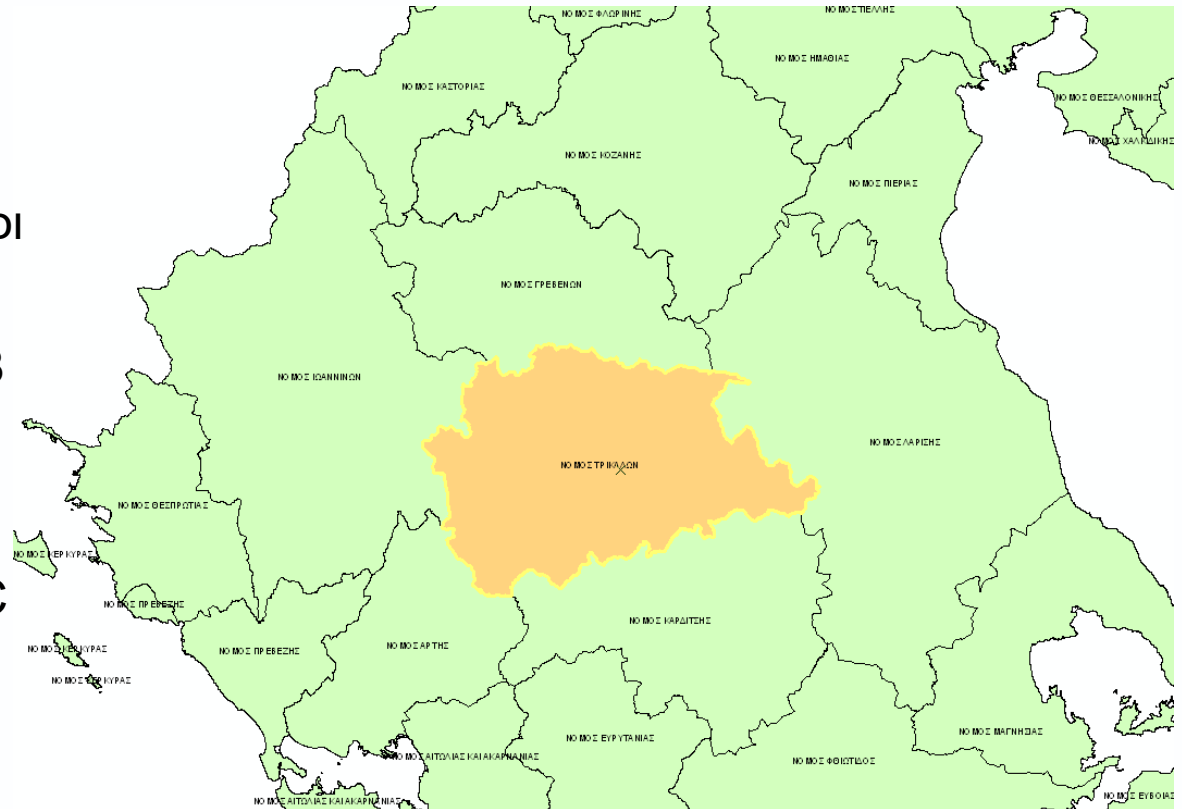
Αρχή - προορισμός

Χωρικές Σχέσεις



Θεματικά Χαρακτηριστικά

- Πληθυσμός: 138.047 κάτοικοι (απογραφή 2001)
- Πυκνότητα πληθυσμού: 40,8 κάτοικοι/km²
- Κλίμα: ηπειρωτικό
- Μέση θερμοκρασία: 16-17°C



Σύνδεση θεματικών και χωρικών δεδομένων

