



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΔΠΜΣ «Πολεοδομία και Χωροταξία»  
**Αρχές Επιστήμης Γεωγραφικής Πληροφορίας**  
– Θεματική Χαρτογραφία

# Εισαγωγή

## Διδάσκοντες

- **Μαρίνος Κάβουρας, Καθηγητής**
- Μαργαρίτα Κόκλα, Επικ. Καθηγήτρια
- Αθανασία Δάρρα, ΕΔΙΠ
- Γεώργιος Πανόπουλος, ΕΔΙΠ
- Ελένη Τομαή, ΕΔΙΠ

# Τι είναι Γεωπληροφορική ?

Ο ευρύτερος τομέας που ενσωματώνει επιστήμες και τεχνολογίες (geospatial technologies) που εστιάζουν στην **καταγραφή, ανάλυση και παρουσίαση στοιχείων του γεωγραφικού χώρου**, όπως είναι η **Γεωδαισία** με τον εντοπισμό και την πλοήγηση, η **Φωτογραμμετρία**, η **Τηλεπισκόπηση**, η **Επιστήμη και τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών**, η **Χαρτογραφία**, το **Κτηματολόγιο**, και η **Γεωγραφία**.

# GIScience vs. GIS(ystems)

- Η **Επιστήμη της Γεωγραφικής Πληροφορίας** (Geographic Information Science – GIScience) ασχολείται με τη συστηματοποίηση της κατανόησης και αναπαράστασης του γεωγραφικού χώρου, και με τη συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση, ερμηνεία, παρουσίαση και διαχείριση των στοιχείων του τα οποία καλούνται γεωχωρικά δεδομένα (geospatial data).
- Η τεχνολογική έκφανση της νέας αυτής επιστήμης είναι ευρέως γνωστή και μέσω της εξέλιξης λογισμικού των **Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών** (Geographic Information Systems)

**Η Επιστήμη της Γεωγραφικής Πληροφορίας** ορίστηκε ως διακριτό επιστημονικό αντικείμενο το 1990 από τον [Michael Goodchild](#) ως μια απάντηση στο ερώτημα της εποχής αν η τεχνολογία των ΣΓΠ είχε κάποιο αυτοδύναμο θεωρητικό υπόβαθρο και επιστημονικό χαρακτήρα ή αποτελούσε απλά κάτι εφήμερο που θα απορροφηθεί σύντομα από άλλες τεχνολογίες.



# Σχετικά Ερευνητικά Πεδία

- Πεδία τα οποία έχουν αναπτύξει πρακτικά εργαλεία και όργανα για τη συλλογή, επεξεργασία και αναπαράσταση χωρικών δεδομένων: **τοπογραφία, γεωδαισία, φωτογραμμετρία, φωτοερμηνεία, χαρτογραφία.**
- Πεδία τα οποία μελετούν τον χώρο (και τον χρόνο) και τις αλληλεπιδράσεις στον χώρο και στον χρόνο: **γεωγραφία, γνωσιακή επιστήμη, γλωσσολογία.**
- Πεδία τα οποία διαθέτουν συστηματοποιημένες θεωρίες, βασικές για την επεξεργασία των χωρικών δεδομένων και για την αυτοματοποίηση: **γεωμετρία, στατιστική, πληροφορική, τεχνητή νοημοσύνη.**
- Πεδία εφαρμογών τα οποία χρησιμοποιούν ΣΓΠ: **αρχαιολογία, πολεοδομία, χωροταξία, δασολογία, γεωτεχνική, γεωλογία.**

# Συγγενείς τεχνολογίες

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

# Πεδία Εφαρμογής

- Γεωεπιστήμες (γεωλογία, γεωμορφολογία, υδρογεωλογία, γεωθερμία, μεταλλειολογία, υδρολογία, εδαφολογία, δασολογία, μετεωρολογία, ωκεανογραφία, κλπ.)
- Μεταφορές
- Διαχείριση του περιβάλλοντος, των ακτών και του θαλάσσιου χώρου
- Αντιμετώπιση κρίσεων
- Ανάλυση δημογραφικών στατιστικών δεδομένων, κλπ.



# 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 στον χώρο.

# Λειτουργίες Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών

- **Μέτρηση** γεωγραφικών φαινομένων και διαδικασιών
- **Αναπαράσταση των μετρήσεων** συνήθως με τη μορφή μιας βάσης χωρικών δεδομένων
- **Επεξεργασία αυτών των αναπαραστάσεων** για την παραγωγή περαιτέρω μετρήσεων και την ανακάλυψη νέων σχέσεων με την ενοποίηση διαφορετικών πηγών δεδομένων
- **Μετασχηματισμός** αυτών των αναπαραστάσεων προκειμένου να είναι συμβατές με άλλα πλαίσια αναφοράς οντοτήτων και σχέσεων

# 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.

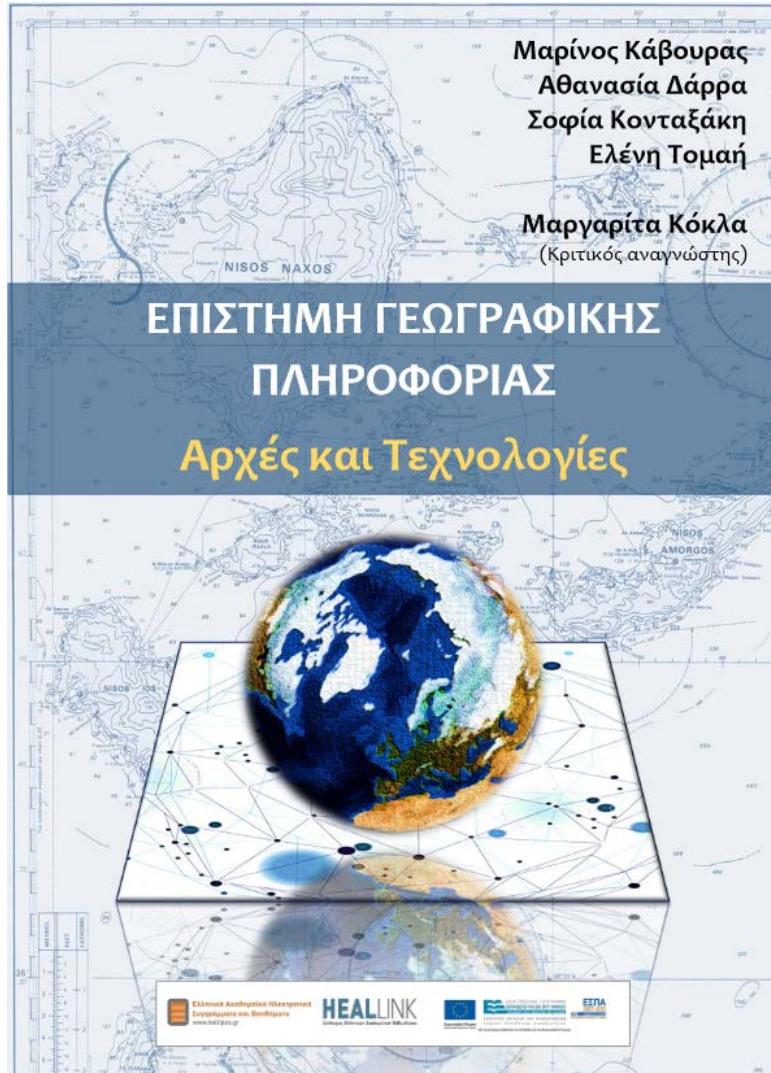
# Βασικά σημεία των ορισμών

- 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.**

# Έγλη του μαθήματος



# Σύγγραμμα



Κάβουρας Μαρίνος, Δάρρα Αθανασία, Κονταξάκη Σοφία και Τομαή Ελένη, (2015), [Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Αρχές και Τεχνολογίες](https://repository.kallipos.gr/handle/11419/6392) (ηλεκτρ. βιβλ.), ISBN: 978-960-603-342-1, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/6392>

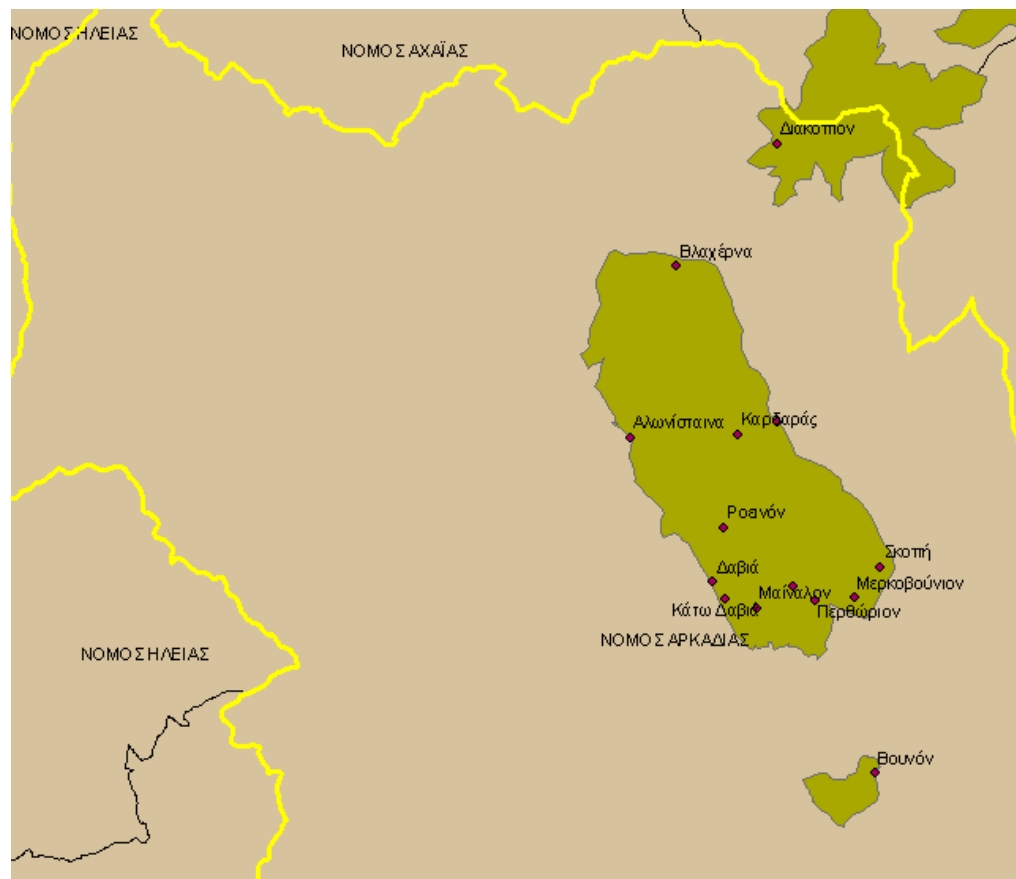
# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

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



# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

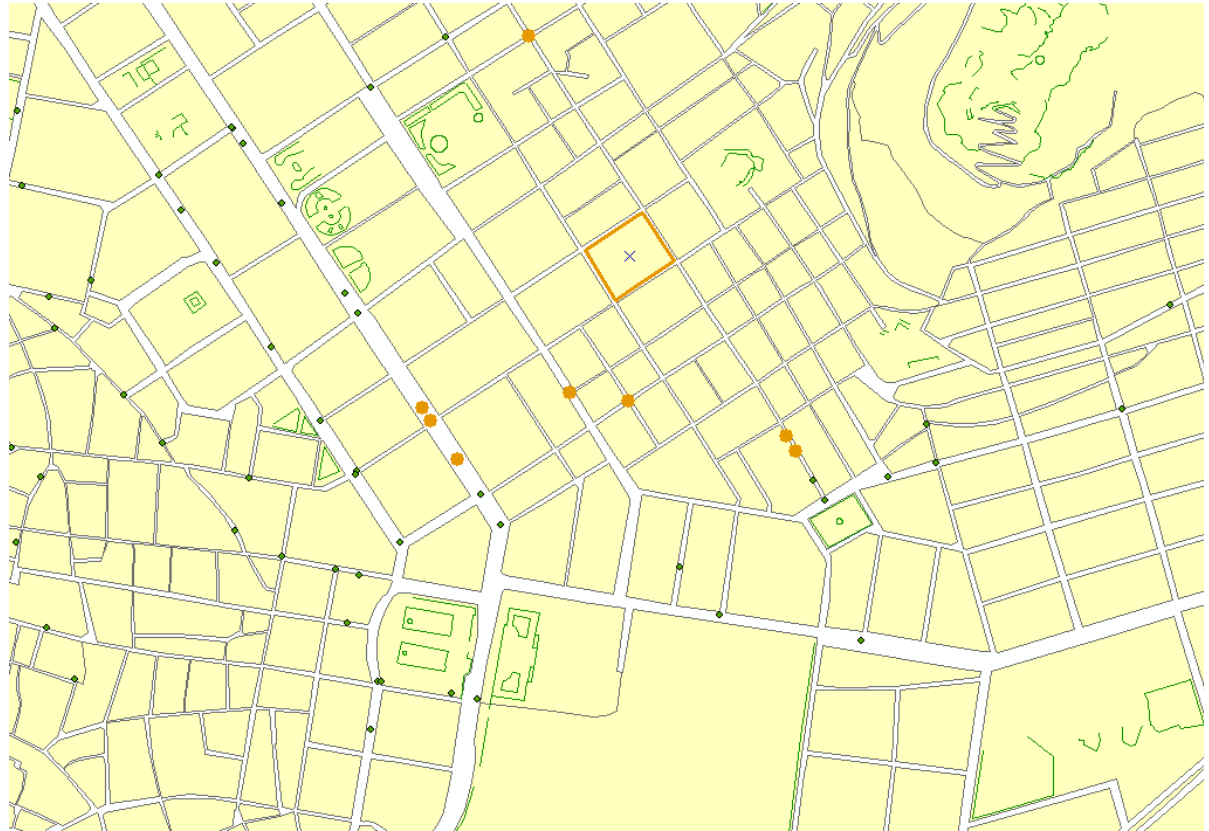
1. Θέσης: ποιοι οικισμοί βρίσκονται μέσα σε περιοχές Natura 2000 στο Νομό Αρκαδίας?





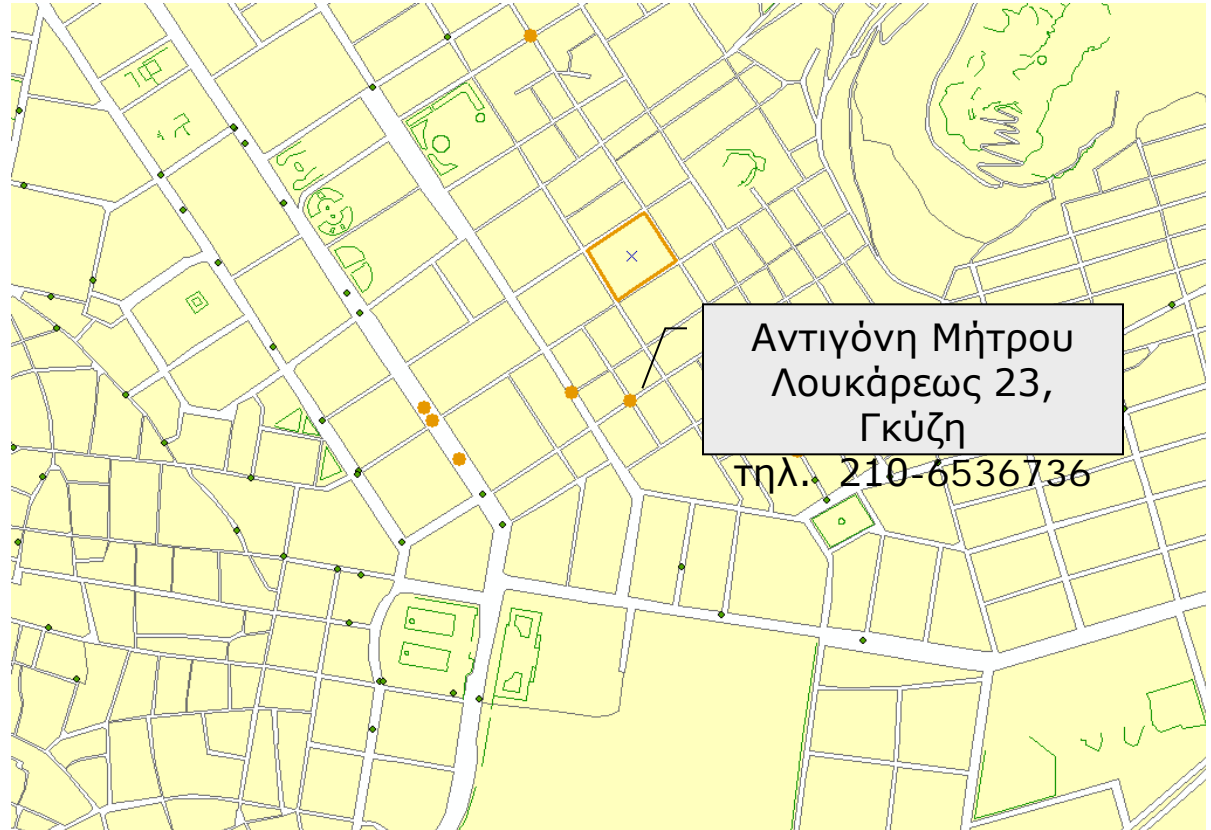
# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

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

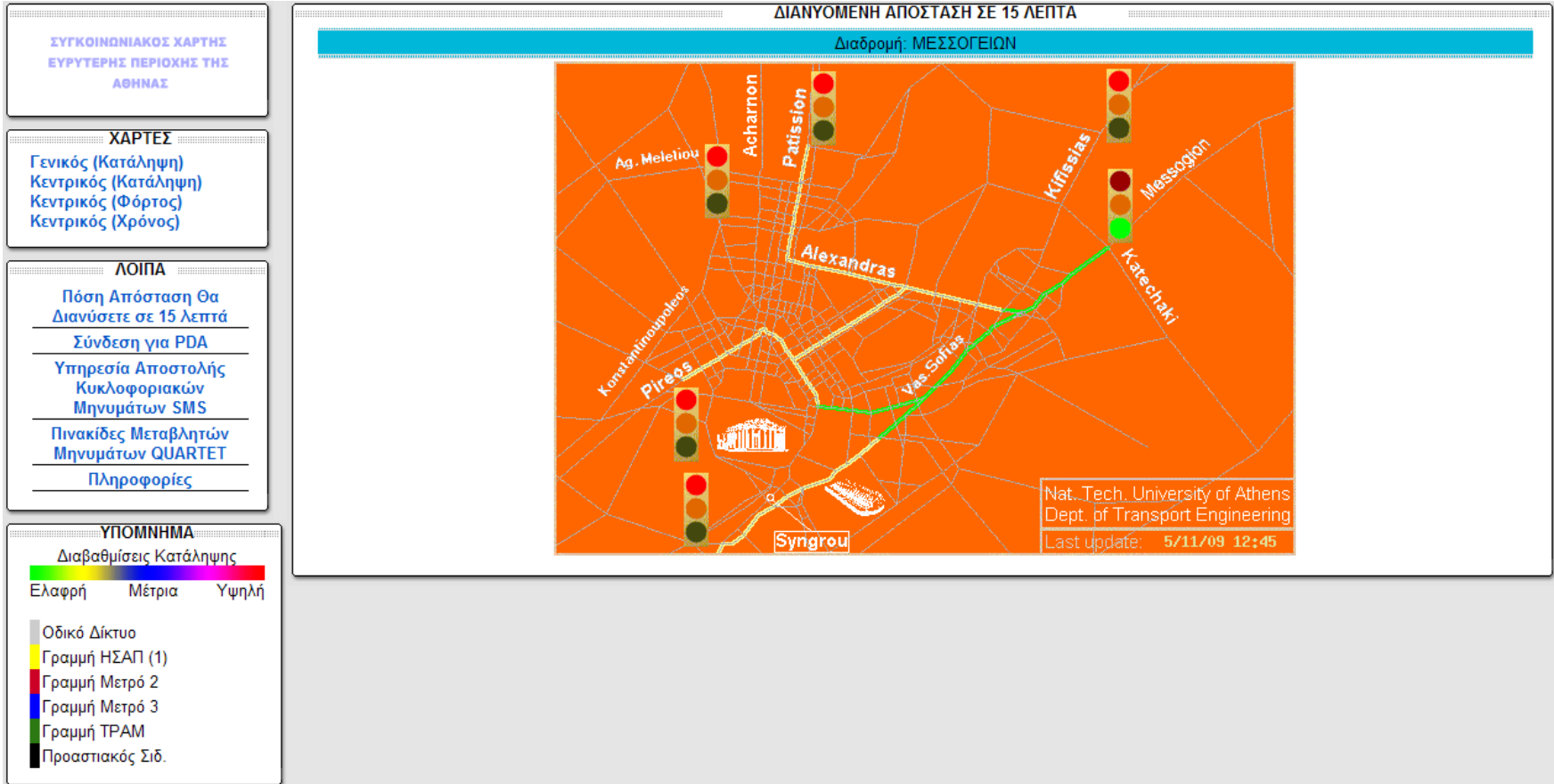


# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

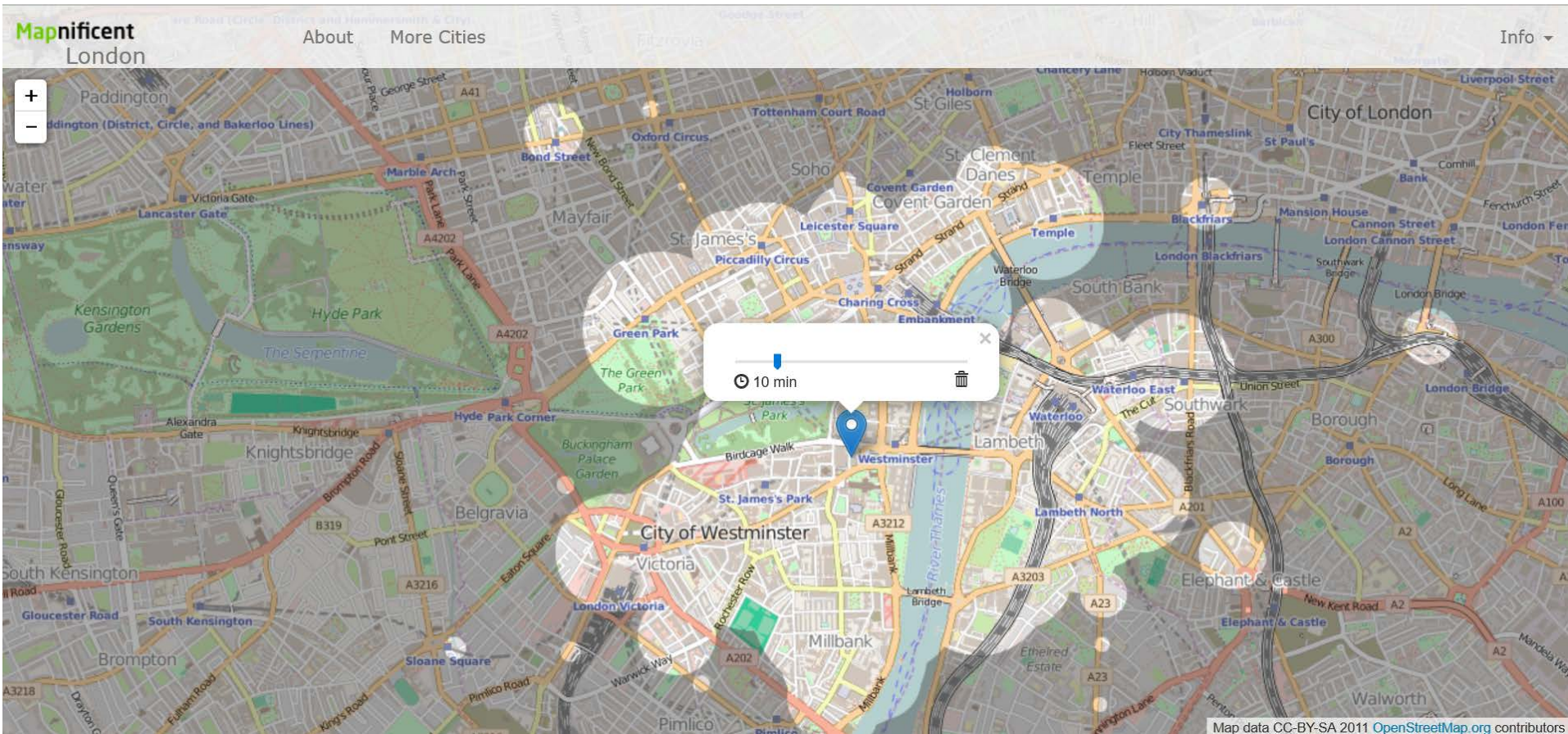
1. θέσης: ποια  
φαρμακεία  
βρίσκονται σε  
απόσταση  
300 μέτρων?



# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα



# Mapnificent London





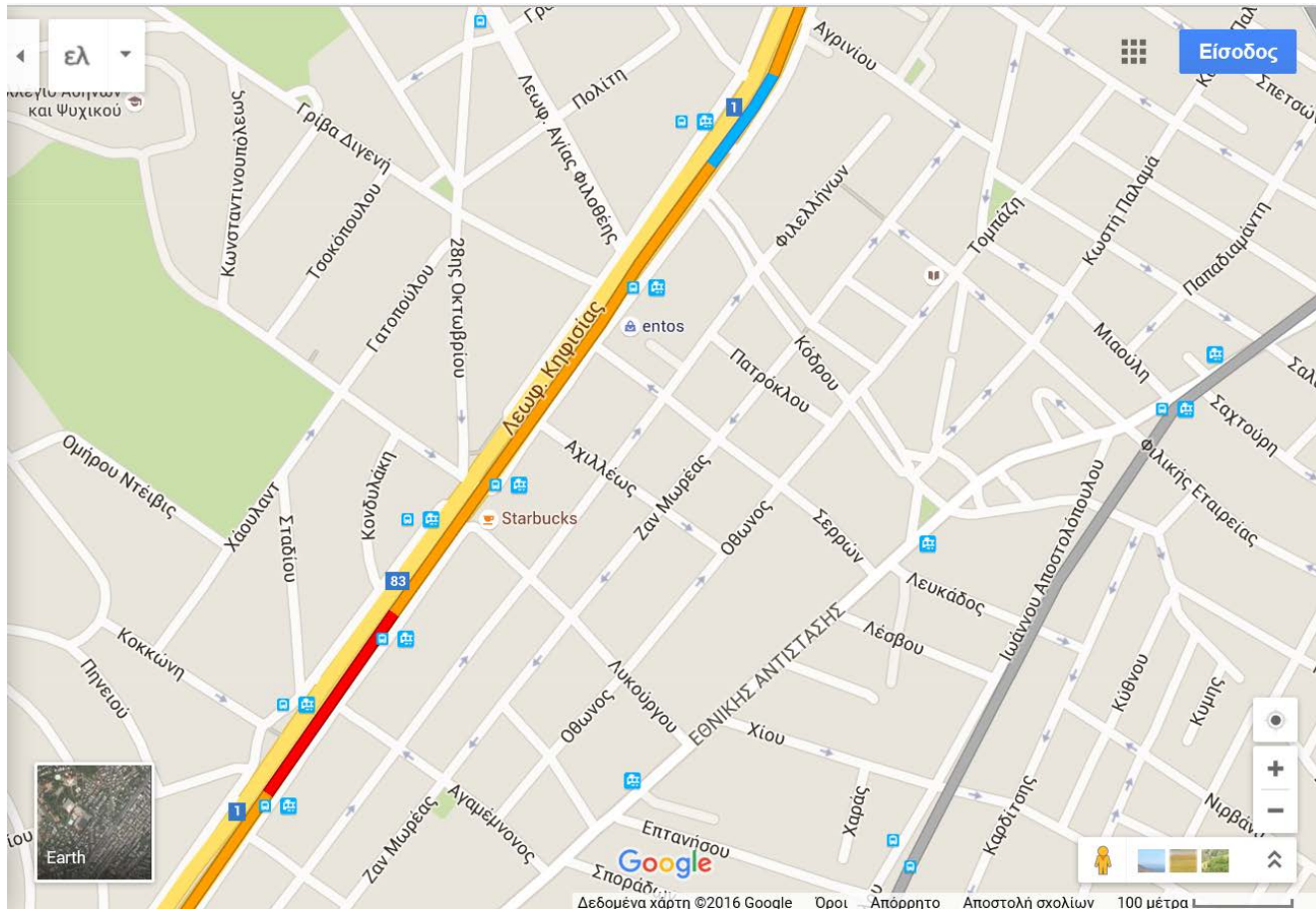
# Τα ΣΓΠ απαντούν σε ερωτήματα

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

3. 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?

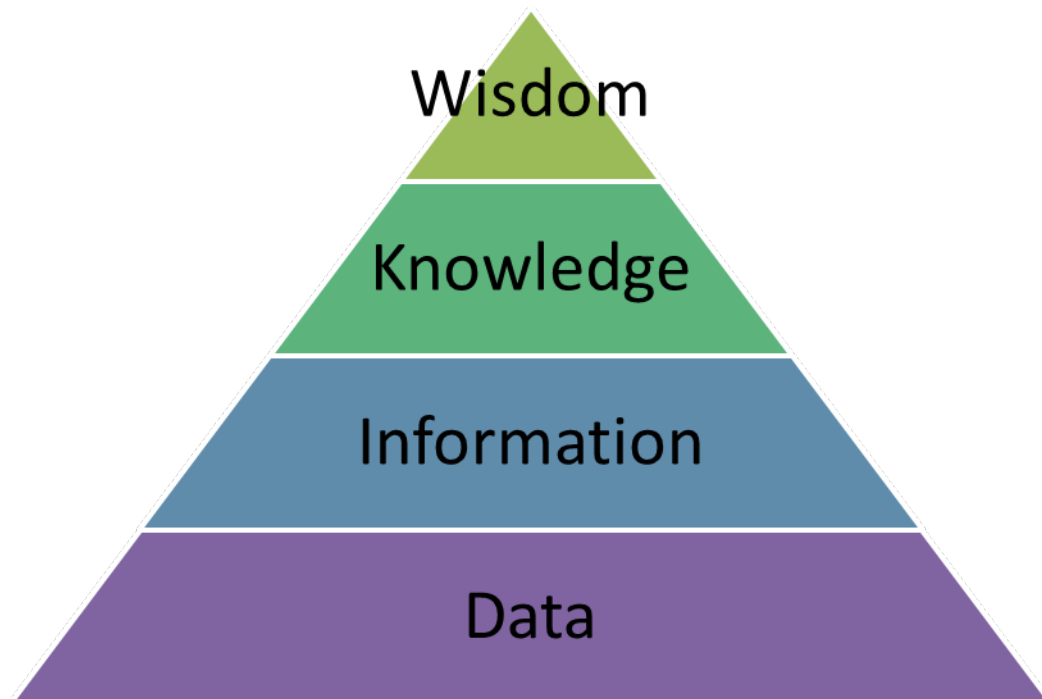


# Δεδομένα και πληροφορίες

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

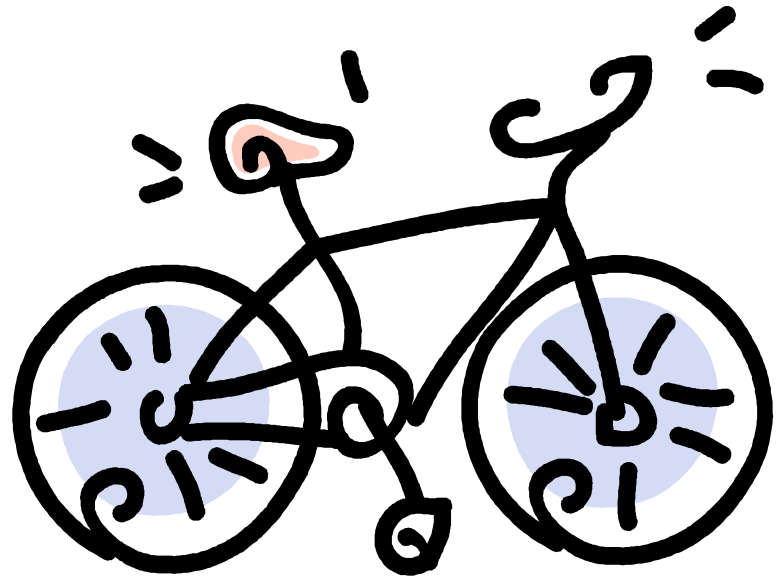
Μεταδεδομένα: «επιπρόσθετα δεδομένα», π.χ., σε τι αναφέρονται οι μετρήσεις, πώς έχουν γίνει και από ποιον

Πληροφορίες: δεδομένα εμπλουτισμένα με νόημα και πλαίσιο αναφοράς



# Δεδομένα και πληροφορίες

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

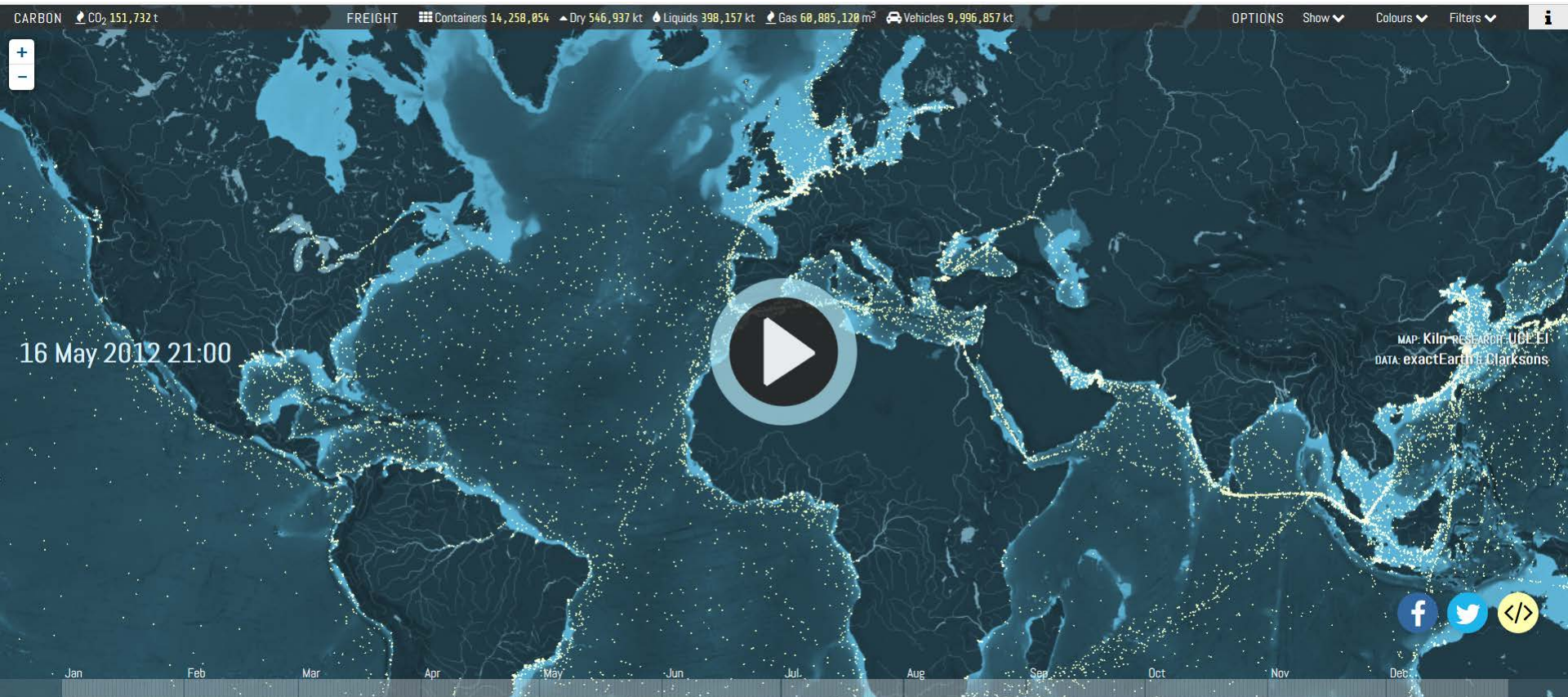


# Τι είναι οι γεωγραφικές οντότητες?

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

# Διαδραστικός χάρτης των εμπορικών πλοίων

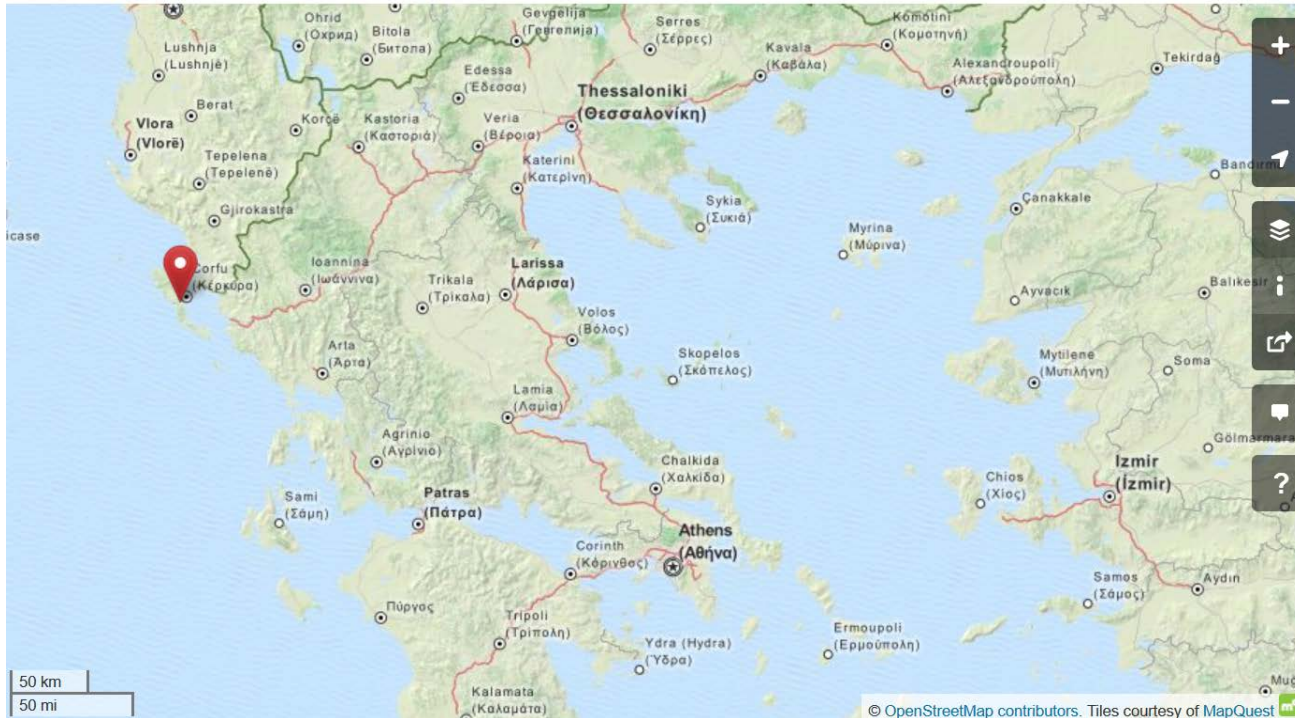
<https://www.shipmap.org/>



# 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

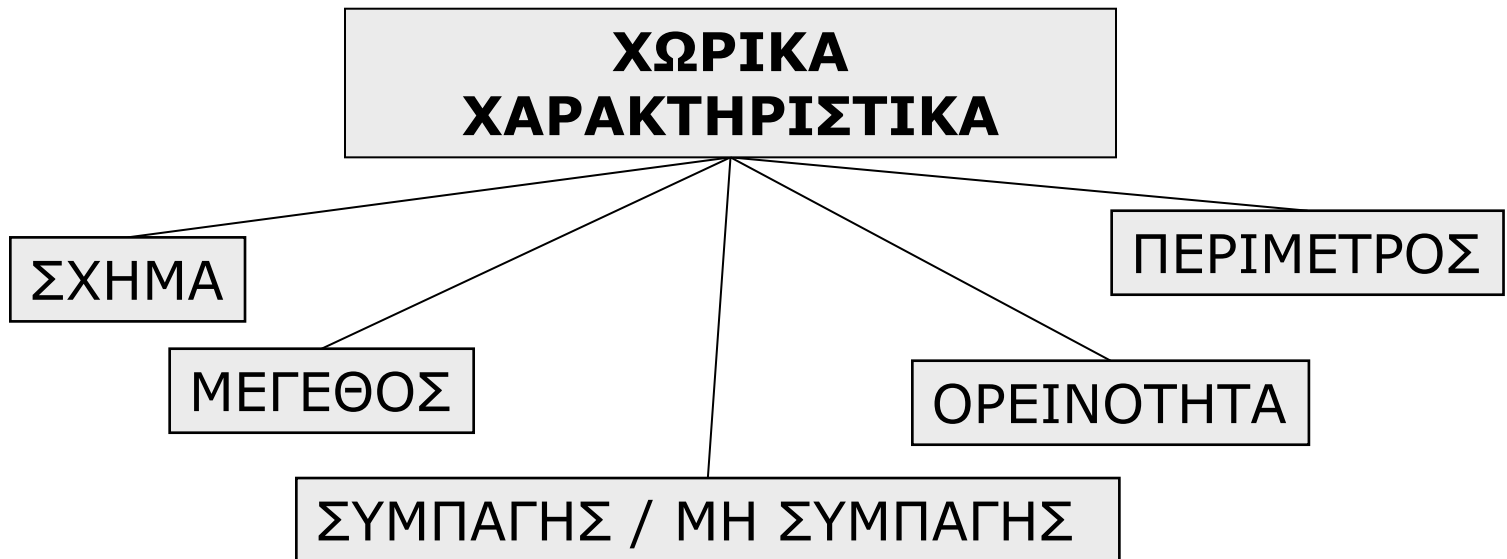


# Γεωγραφική θέση



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 km<sup>2</sup>



# Χωρικά χαρακτηριστικά

Η Περιφέρεια  
Αττικής αποτελείται  
από επιμέρους  
διασκορπισμένες  
γεωγραφικές  
περιοχές

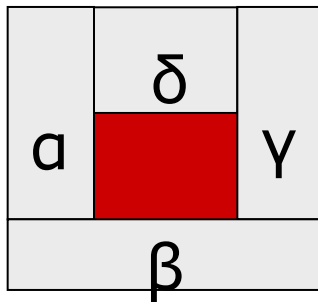


(Πηγή: [Wikipedia](https://en.wikipedia.org))

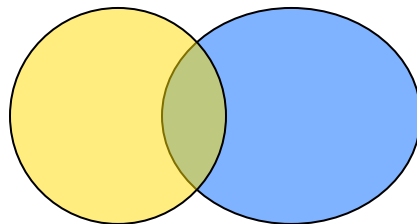
# Χωρικές σχέσεις



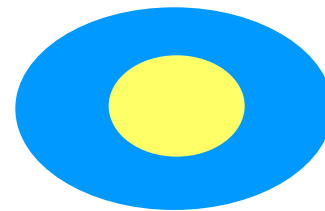
# Χωρικές σχέσεις



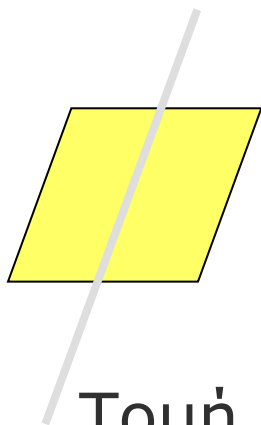
Γειτνίαση



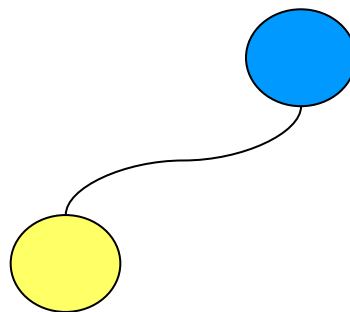
Επικάλυψη



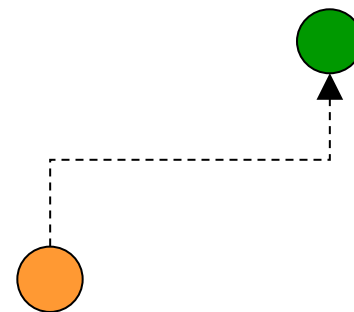
περιστοιχισιη



Τομή

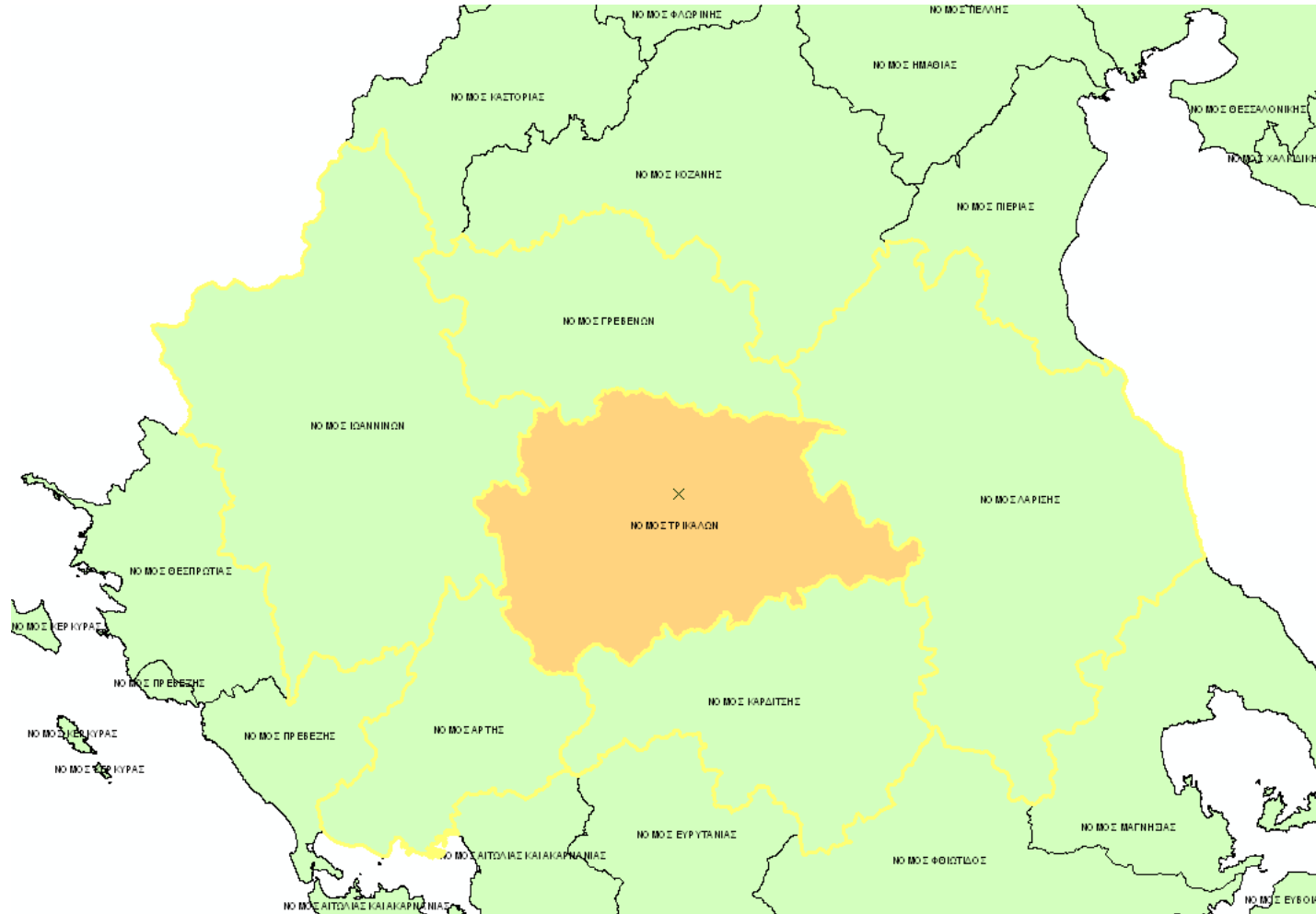


Σύνδεση



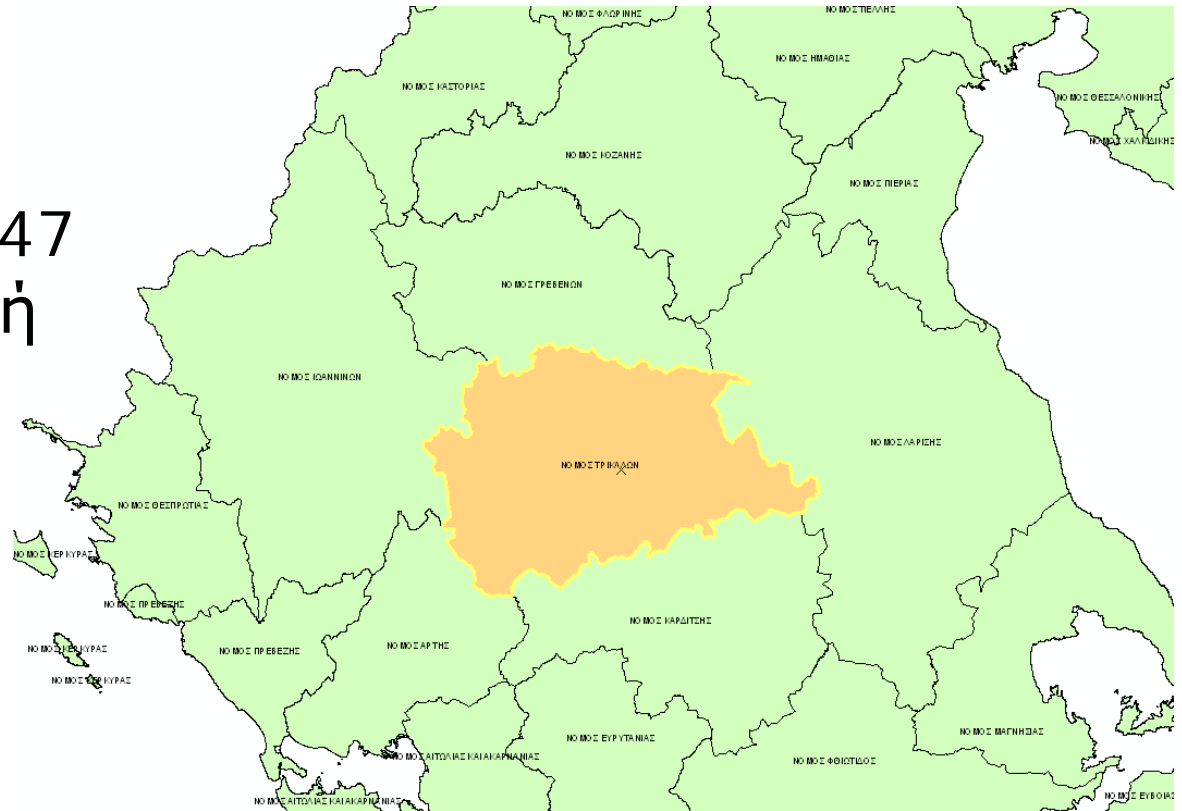
Αρχή - προορισμός

# Χωρικές Σχέσεις

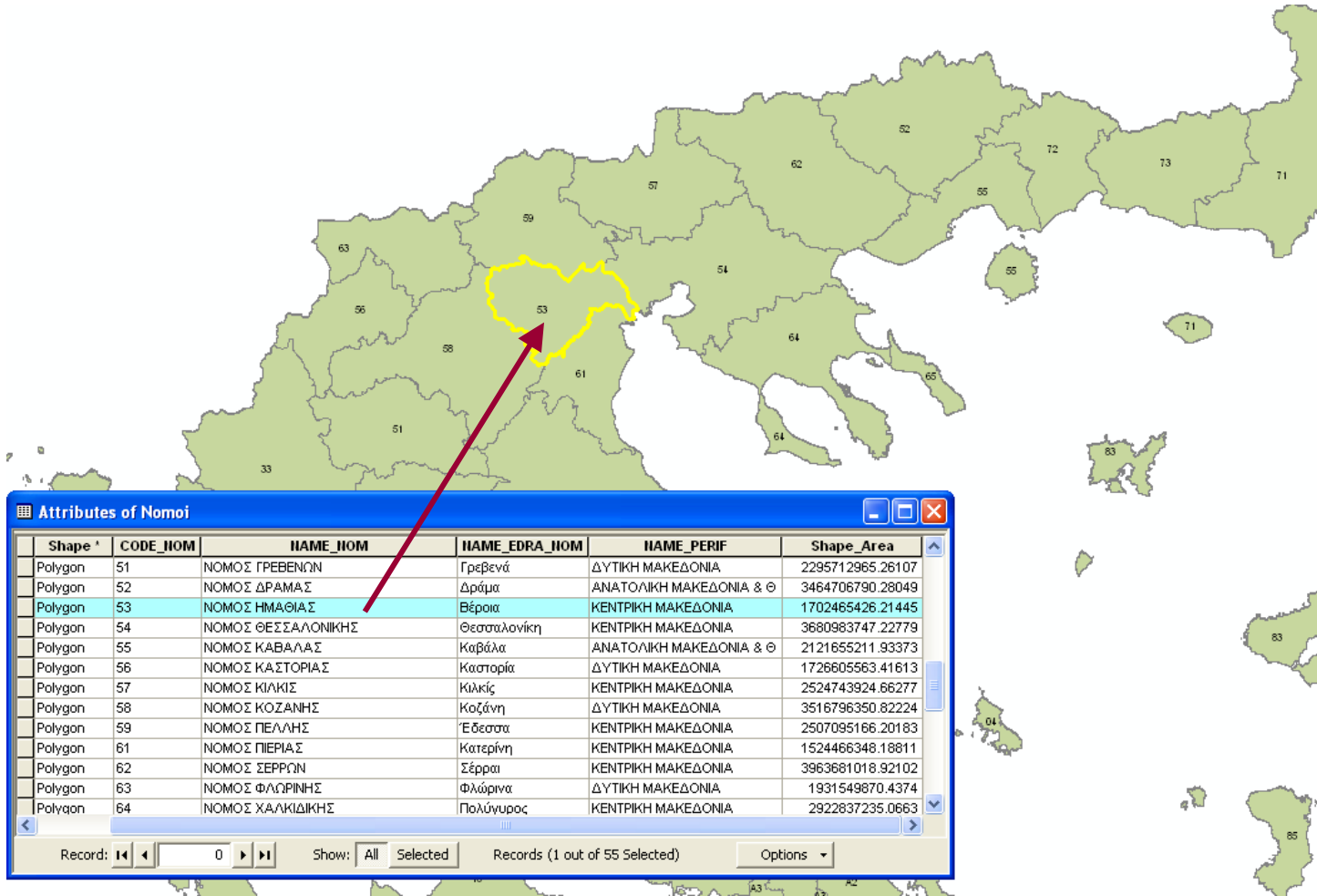


# Θεματικά Χαρακτηριστικά

- Πληθυσμός: 138.047 κάτοικοι (απογραφή 2001)
- Πυκνότητα πληθυσμού: 40,8 κάτοικοι/km<sup>2</sup>
- Κλίμα: ηπειρωτικό
- Μέση θερμοκρασία: 16-17°C

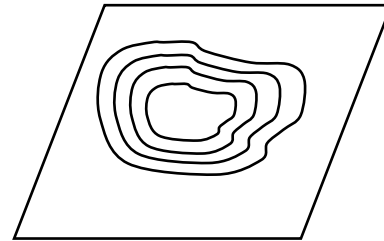
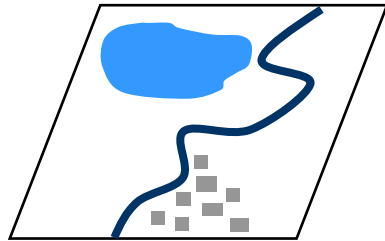


# Σύνδεση θεματικών και χωρικών δεδομένων

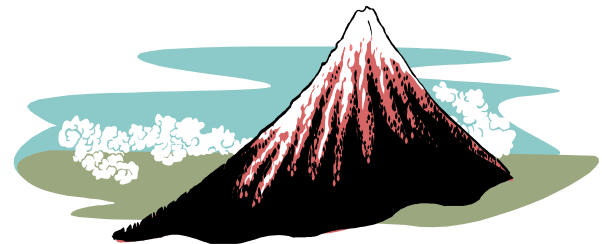


# Ιδιαιτερότητες γεωγραφικών οντοτήτων

- **πολυπλοκότητα** και **δυσκολία** στην **ανάλυση** και **τυποποίηση** σε αντίθεση με άλλες οντότητες
- **δεν έχουν πάντα καθορισμένα όρια** (π.χ., βουνά, κοιλάδες, κλπ.), χώρος = σύνολο διακριτών οντοτήτων ή συνεχές πεδίο?



- **δεν ανήκουν πάντα σε σαφείς κατηγορίες** (π.χ., διαφορά μεταξύ λόφου και βουνού)





# Κατηγορίες οντοτήτων και ορίων

- αυθύπαρκτες (bona-fide): υπάρχουν στον πραγματικό κόσμο, π.χ., νησιά, λίμνες, ποτάμια, δρόμοι, κτίρια
- κατά συνθήκη (fiat): ορίζονται με βάση κάποια κοινωνική συνθήκη και συναίνεση, π.χ. διοικητικές μονάδες, απογραφικές ενότητες και άλλες κοινωνικοοικονομικές μονάδες

# Οργάνωση των δεδομένων

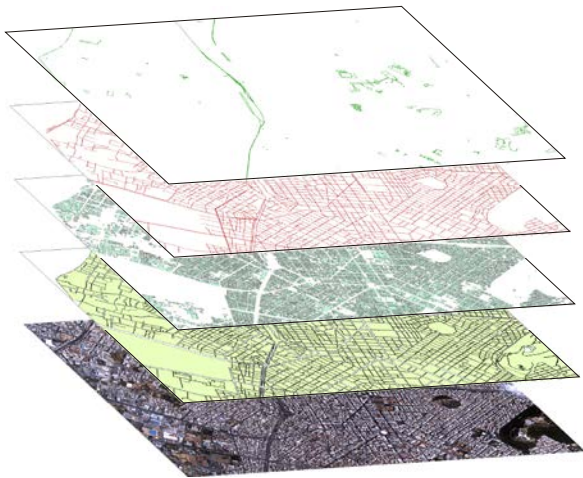
- Προσέγγιση των θεματικών επιπέδων (layers)
- Προσέγγιση των αντικειμένων (objects)

# 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, 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.

