

# Τάσεις Προτυποποίησης και Διαλειτουργικότητας για την Αξιοποίηση της Γεωγραφικής Πληροφορίας στο Διαδίκτυο

**ΜΑΡΙΝΟΣ ΚΑΒΟΥΡΑΣ**  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**  
*Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών*  
*Αθήνα, 11 Ιουνίου 2001*  
*Ζάππειο Μέγαρο*

- Πρότυπα που εξυπηρετούν την αξιοποίηση της γεωγραφικής πληροφορίας από διαφορετικούς χρήστες, εφαρμογές και συστήματα που πιθανώς βρίσκονται και σε διαφορετικές θέσεις
- Κυριότερες τάσεις
  - de jure και de facto πρότυπα
  - ISO/TC 211
  - CEN/TC 287
  - OpenGIS
  - Geographic Markup Language

- Κάθε πρότυπο καθορίζει
  - τρόπους ορισμού και κωδικοποίησης της γεωγραφικής πληροφορίας
  - μεθόδους συλλογής, επεξεργασίας, ανάλυσης, απεικόνισης και μετάδοσης της, μεταξύ διαφορετικών χρηστών και συστημάτων
  - εργαλεία και υπηρεσίες διαχείρισής της

## De jure πρότυπα

- Αναπτύσσονται από διεθνείς ή εθνικούς οργανισμούς (OGC, ISO, W3C, WAP)
- Υψηλού επιπέδου πρότυπα (όχι λεπτομέρειες υλοποίησης)
- Δεν χρησιμοποιούνται άμεσα από τους χρήστες
- Η ανάπτυξη και υιοθέτησή τους δεν επιβάλλεται κατ' ανάγκην από την αγορά (και αντίστροφα)
- Εάν επιβιώσουν, μπορούν να διαρκέσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα

## De facto πρότυπα

- Εμπορικά προϊόντα και τεχνολογίες που εξελίσσονται σε πρότυπα κυρίως λόγω του πλήθους των χρηστών τους
- Αφορούν κυρίως θέματα υλοποίησης
- Χρησιμοποιούνται άμεσα από τους χρήστες
- Τα επιβάλλει η συμπεριφορά της αγοράς
- Υιοθετούνται για μικρότερο χρονικό διάστημα (κυρίως λόγω μη πληρότητας)

- Τεχνική Επιτροπή που συστάθηκε από τον ISO
- Ανάπτυξη οικογένειας προτύπων που εξασφαλίζουν τη διαλειτουργικότητα μεταξύ ανόμοιων συστημάτων γεωπεξεργασίας
- Συνεργασία με άλλες Τεχνικές Επιτροπές που προετοιμάζουν σχετικές οικογένειες προτύπων (information technology standards)

- Να διευκολυνθεί η κατανόηση και χρήση της γεωγραφικής πληροφορίας
- Να αυξηθεί η διαθεσιμότητα, πρόσβαση και διάδοση της γεωγραφικής πληροφορίας
- Να προωθηθεί η ανάπτυξη τοπικών, εθνικών και παγκόσμιων Υποδομών Γεωγραφικών Πληροφοριών (SDIs)

- Πέντε Ομάδες Εργασίας (WG) που καλύπτουν όλους τους απαιτούμενους τομείς
  - Framework and Reference Model
  - Geospatial Data Models and Operators
  - Geospatial Data Administration
  - Geospatial Services
  - Profiles and Functional Standards

# ISO 19100 σειρά

- ISO 19101 - Reference model
- ISO 19102 - Overview
- ISO 19103 - Conceptual schema language
- ISO 19104 - Terminology
- ISO 19105 - Conformance and testing
- ISO 19106 - Profiles
- ISO 19107 - Spatial schema
- ISO 19108 - Temporal schema
- ISO 19109 - Rules for application schema
- ISO 19110 - Feature cataloguing methodology
- ISO 19111 - Spatial referencing by coordinates
- ISO 19112 - Spatial referencing by geographic identifiers
- ISO 19113 - Quality principles
- ISO 19114 - Quality evaluation procedures
- ISO 19115 - Metadata
- ISO 19116 - Positioning services
- ISO 19117 - Portrayal
- ISO 19118 - Encoding
- ISO 19119 - Services
- ISO/TR 19120 - Functional standards
- ISO/TR 19121 - Imagery and gridded data
- ISO/TR 19122 - Qualifications and certification personnel
- ISO/TR 19123 - Schema for coverage geometry and functions
- ISO/TR 19124 - Imagery and gridded data components
- ISO/TR 19125 - Simple feature access - SQL option
- ISO/TR 19126 - Profile - FACC Data Dictionary
- ISO/TR 19127 - Geodetic codes and parameters
- ISO/TR 19128 - Web Map Server Interface

- Τεχνική Επιτροπή που συστάθηκε από τον οργανισμό CEN
- Ανάπτυξη de jure προτύπων για τον ορισμό, κωδικοποίηση, ανταλλαγή και επεξεργασία γεωγραφικής πληροφορίας
- Συνεργάζεται με ομάδες υφιστάμενων προτύπων πληροφοριακών συστημάτων

- Πρόγραμμα που παρέχει λεπτομερείς προδιαγραφές για την ανάπτυξη **διαλειτουργικού λογισμικού** που υποστηρίζει
  - ανοικτή πρόσβαση σε ετερογενή χωρικά δεδομένα
  - δυνατότητα γεω-επεξεργασίας σε περιβάλλον δικτύου
  
- Προδιαγραφές - οδηγίες προς τους
  - κατασκευαστές λογισμικού
  - προμηθευτές δεδομένων

## ■ Κοινή χρήση δεδομένων

- διευκολύνεται η διαθεσιμότητα, πρόσβαση και χρήση γεωγραφικής πληροφορίας
- αποφεύγεται η ύπαρξη πολλαπλών αντιγράφων
- παρέχεται η δυνατότητα διατήρησης εντελώς ενημερωμένων γεωγραφικών δεδομένων

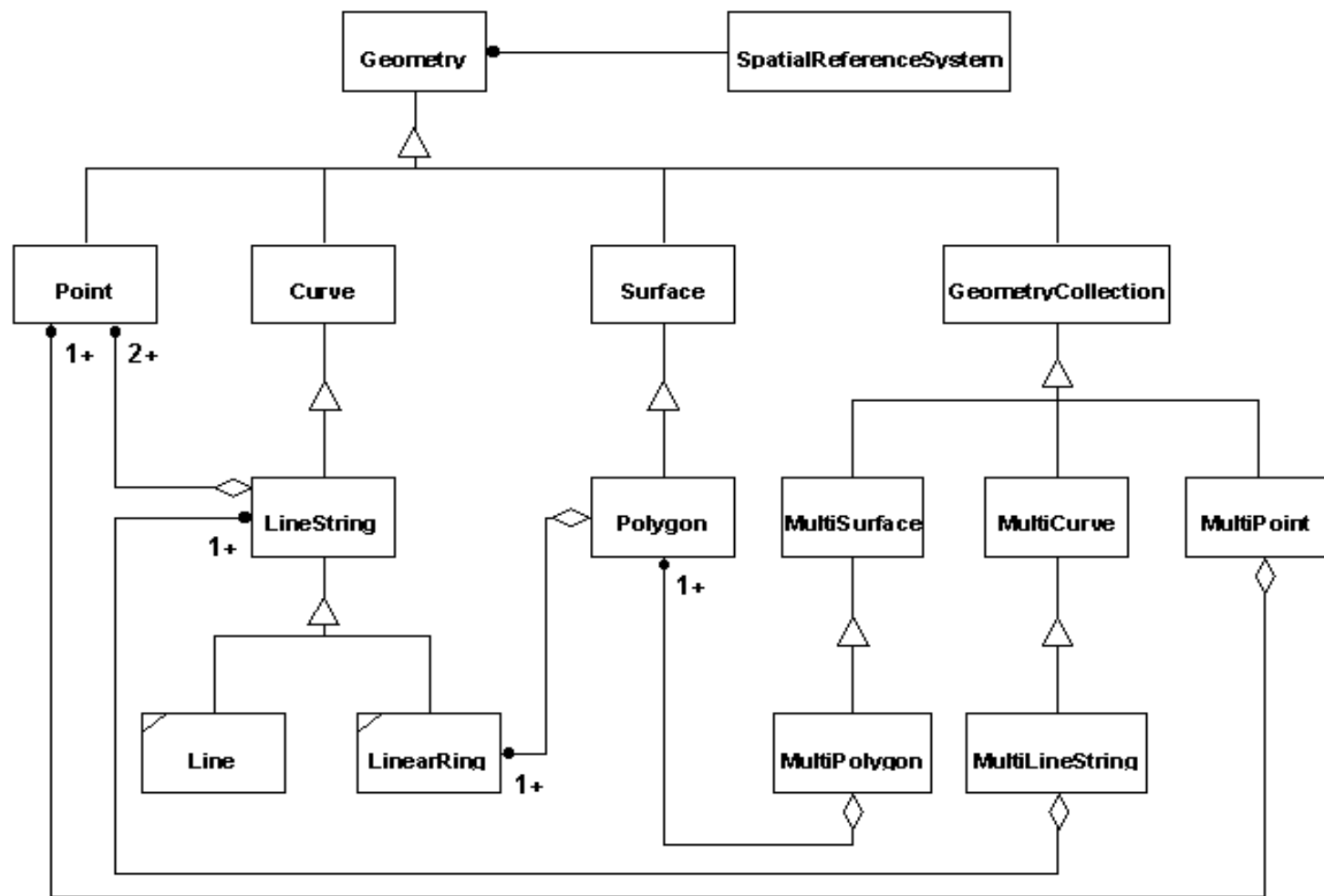
## ■ Κοινή χρήση λειτουργιών

- Όλα τα πρότυπα έχουν κοινό σκοπό
- Εναρμόνιση των κύριων τάσεων προτυποποίησης
- Ανάπτυξη προτύπων που εξασφαλίζουν πραγματική διαλειτουργικότητα μεταξύ των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών
- GML : ευρέως αποδεκτό πρότυπο κωδικοποίησης και μετάδοσης γεωγραφικής πληροφορίας στο Διαδίκτυο

- Τεχνολογία που αναπτύχθηκε από τον οργανισμό OpenGIS Consortium
- Κωδικοποίηση γεωγραφικής πληροφορίας μέσω της **Extended Markup Language XML** ( βλ. *SGML..*)
- Ασχολείται με τα **γεωμετρικά** αλλά και τα **περιγραφικά** χαρακτηριστικά γεωγραφικών αντικειμένων
- Χρησιμοποιείται για την **αποθήκευση** και **ανταλλαγή** γεωγραφικής πληροφορίας

- Η GML ασχολείται με την κωδικοποίηση μόνο απλών αντικειμένων
  - τα περιγραφικά τους χαρακτηριστικά είναι απλού τύπου (boolean, integer, real, string)
  - η γεωμετρία τους ορίζεται σε δισδιάστατα χωρικά συστήματα αναφοράς

# Γεωμετρικό μοντέλο



# Υποστηριζόμενες γεωμετρίες

- Σημείο
- Γραμμή
- Πολύγωνο
- Ετερογενής συλλογή γεωμετριών
- Ομογενής συλλογή γεωμετριών
  - multi-point
  - multi-line
  - multi-polygon

## Πλεονεκτήματα GML

- Κωδικοποίηση χωρικής πληροφορίας για αποθήκευση και μετάδοση της σε διαδικτυακό περιβάλλον
- Δυνατότητες επεκτασιμότητας ώστε να υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία χωρικών λειτουργιών
- Αποδοτική κωδικοποίηση γεωμετρίας
- Διαχωρίζει την κωδικοποίηση γεωγραφικής πληροφορίας από την απεικόνισή της
- Εύκολη ενοποίηση χωρικών και μη χωρικών δεδομένων

- Η ΓML εξασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα μέσω
  - βασικών γεωμετρικών ετικετών που χρησιμοποιούνται από όλα τα συστήματα που την υποστηρίζουν
  - ενός κοινού μοντέλου δεδομένων
  - ενός μηχανισμού δημιουργίας και ανταλλαγής σχημάτων που περιγράφουν τους κανόνες κωδικοποίησης των δεδομένων

- Διαχωρισμός περιεχομένου από τον τρόπο απεικόνισης της
- Η κωδικοποίηση των γεωγραφικών αντικειμένων γίνεται ανεξάρτητα του τρόπου αλλά και του μέσου απεικόνισής τους
- Μετατροπή της GML κωδικοποίησης σε κάποιο κατάλληλο format γραφικών (SVG, VML, VRML)

- Ανεξαρτησία της *XML* από οποιοδήποτε συγκεκριμένο πρότυπο γραφικής απεικόνισης
- Χρησιμοποίηση της *XML* αποκλειστικά για την αποθήκευση και διάδοση γεωγραφικών δεδομένων
- Πολλές διαφορετικές γραφικές αναπαραστάσεις της ίδιας γεωγραφικής πληροφορίας

Εφαρμογές :

ΕΘΝΙΚΗ  
ΥΠΟΔΟΜΗ  
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

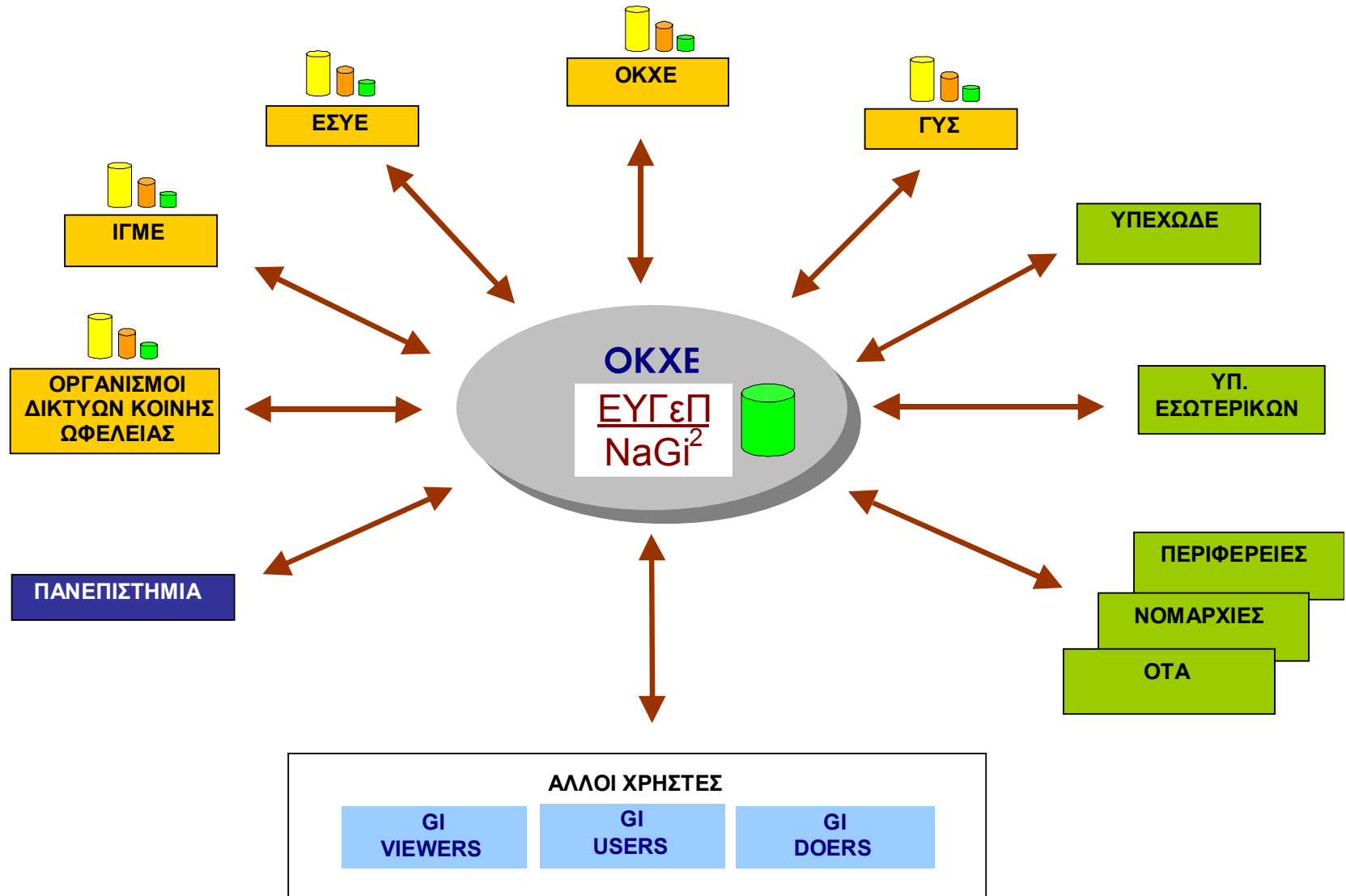
ΕΥΓεΠ

2000

NaGi<sup>2</sup>

NATIONAL  
GEOGRAPHIC  
INFORMATION  
INFRASTRUCTURE

# Διάθεση δεδομένων από φορείς



# ΣΥΛΛΗΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Η υποδομή θα υλοποιείται από ένα κατανεμημένο δίκτυο βάσεων δεδομένων, που θα υπακούει σε ένα σύνολο κανόνων διαλειτουργικότητας (interoperability).

Οι κατανεμημένες βάσεις δεδομένων θα εμφανίζονται στο χρήστη ως μια ιδεατή βάση δεδομένων, με σκοπό τη διάθεση πληροφοριών από πολλές διαφορετικές πηγές σε όσο το δυνατόν ευρύτερη ομάδα χρηστών.

(Virtual Geospatial Information Server  
Providing Transparent Access to Heterogeneous Sources)

# Η ανάπτυξη της Υποδομής

- Θα αντιμετωπίσει όχι μόνο τεχνικά θέματα συλλογής και διάθεσης δεδομένων αλλά θα καταστήσει δυνατή την ενοποίηση και συσχέτιση (integration) και ανάλυσή τους μέσω των σύγχρονων τάσεων για διαλειτουργικότητα,
- Θα αναδείξει τις ασυμφωνίες και προβλήματα στα ίδια τα δεδομένα και μέσω της τυποποίησης και πιστοποίησης θα τα περιορίσει,
- Θα ωθήσει προς τη συνεργασία των φορέων στο ακανθώδες θέμα της ανταλλαγής και διάθεσης πληροφοριών.

# Επίπεδα Διαλειτουργικότητας

## Μοντελοποίηση δεδομένων

επίλυση διαφορών στα εννοιολογικά και λογικά μοντέλα των Β.Δ.

## Αρχιτεκτονική συστημάτων

ομοσπονδιακές Β.Δ., αρχιτεκτονική client-server, πρωτόκολλα επικοινωνίας, συμβατότητα μορφών δεδομένων, ανάπτυξη κοινού περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης για όλα τα συστήματα

Μοντελοποίηση  
δεδομένων



Αρχιτεκτονική  
συστημάτων





Επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων ΣΓΠ χωρίς προηγούμενη γνώση των σηματολογιών τους.

Παροχή ενός μοναδικού γενικού μοντέλου δεδομένων μέσω του οποίου οι χρήστες θέτουν ερωτήσεις σε απομακρυσμένες βάσεις δεδομένων - απαιτείται γνώση των σηματολογιών των απομακρυσμένων Β.Δ.

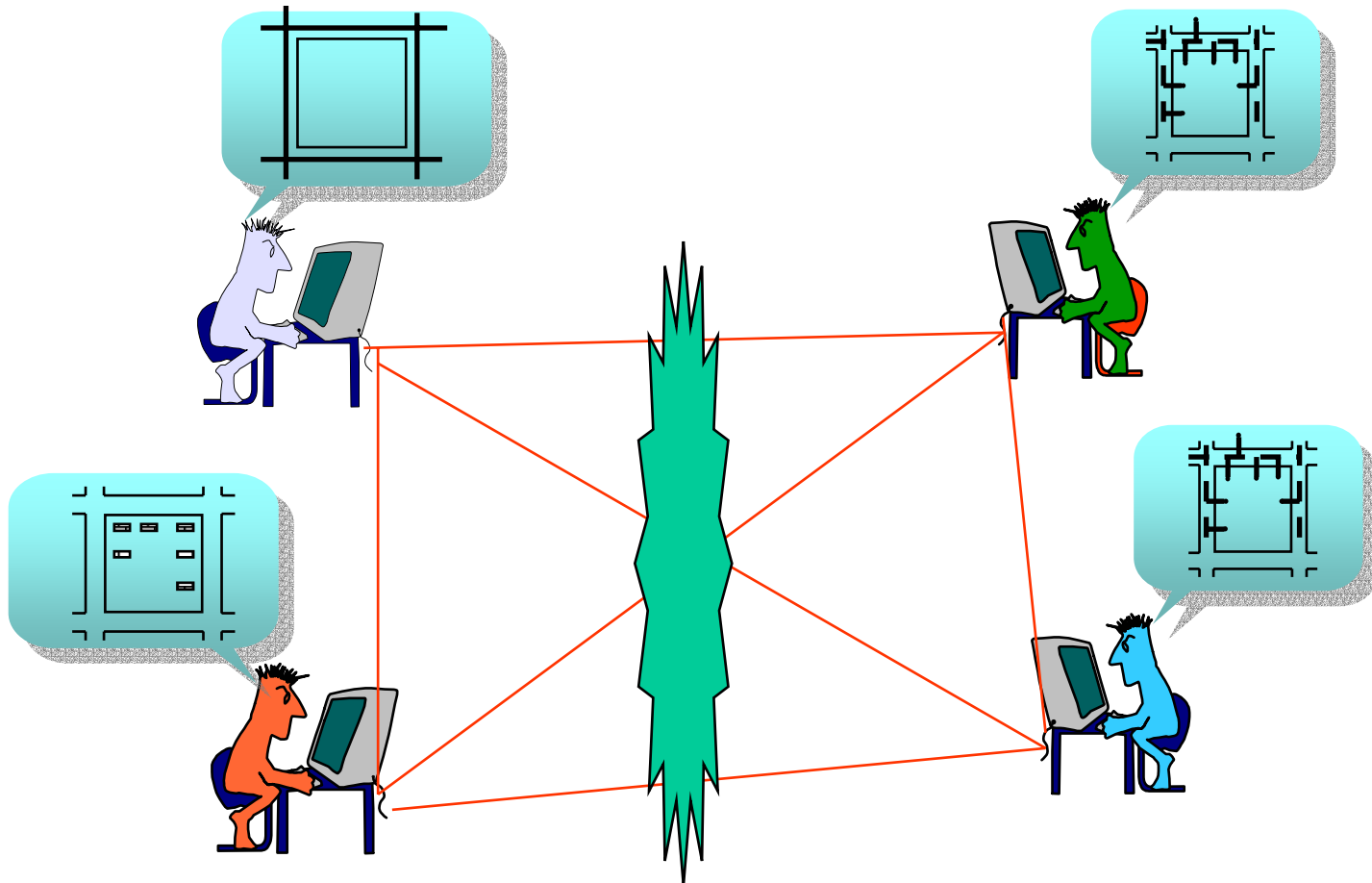
Σύνδεση με απομακρυσμένα ΣΓΠ - οι ερωτήσεις γίνονται στην τοπική γλώσσα ερωτήσεων που χρησιμοποιεί κάθε χρήστης - απαιτείται γνώση των μοντέλων δεδομένων και των σηματολογιών των ΣΓΠ.

Το σύστημα αυτόματα αναγνωρίζει και μετατρέπει τα αρχεία στη μορφή που χρησιμοποιεί ο χρήστης - απαιτείται γνώση των δεδομένων που υπάρχουν στην πηγή, όμως η διερεύνηση γίνεται χρησιμοποιώντας τη γλώσσα ερωτήσεων και το διαλογικό περιβάλλον της πηγής.

Σύνδεση με ένα host - αλληλεπίδραση ανεξάρτητα από λειτουργικό του σύστημα (π.χ. πρωτόκολλο FTP).

Επικοινωνία με το απομακρυσμένο ΣΓΠ χωρίς άμεση υπηρεσία - απαιτείται γνώση του λειτουργικού συστήματος με το οποίο επικοινωνεί ο χρήστης (π.χ., TELNET).

# Ετερογένειες στη μοντελοποίηση δεδομένων



# Είδη Ετερογένειας

## ■ Συντακτική Ετερογένεια (Syntactic Heterogeneity)

διαφορετικά **λογικά** μοντέλα δεδομένων (π.χ., σχεσιακά και αντικειμενοστραφή) ή **διαφορετικές γεωμετρικές αναπαραστάσεις** των γεωγραφικών αντικειμένων (raster και vector).

## ■ Σχηματική Ετερογένεια (Schematic Heterogeneity)

διαφορετικά **εννοιολογικά** μοντέλα δεδομένων λόγω διαφορετικών τρόπων **ταξινόμησης** των πραγματικών οντοτήτων

## ■ Σημασιολογική Ετερογένεια (Semantic Heterogeneity)

διαφορές στο **νόημα**, στην **ερμηνεία** ή στην **προτεινόμενη χρήση** των ίδιων ή σχετιζόμενων δεδομένων:

- ονομαστική ετερογένεια (ομώνυμα και συνώνυμα).
- γνωστική ετερογένεια διαφορετικές αντιλήψεις του χώρου π.χ. διαφορετικοί ορισμοί κατηγοριών, διαφορετική γεωμετρική περιγραφή.

## Συμπέρασμα ...

- Η GML αποτελεί τον σύγχρονο τρόπο ανταλλαγής Γεωγραφικής Πληροφορίας κυρίως μέσω του Διαδικτύου
- Στηρίζεται στην XML που έχει επικρατήσει για την κωδικοποίηση και διάδοση πληροφορίας στον Παγκόσμιο Ιστό
- Δημιουργεί ένα ανοικτό διαδικτυακό περιβάλλον γεω-επεξεργασίας και πρόσβασης σε χωρικά δεδομένα
- Εξασφαλίζει την πλήρη και άμεση αξιοποίηση της Γεωγραφικής Πληροφορίας στον Παγκόσμιο Ιστό

- Η GML καλύπτει τις ανάγκες διαλειτουργικότητας μέχρι το επίπεδο Μοντέλου Δεδομένων.
- Απομένει η ανάπτυξη προτύπων ή επέκταση υφιστάμενων για να αντιμετωπιστεί και το ανώτατο επίπεδο - το σημασιολογικό.