



ΠΜΣ «Πληροφορική»

Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ (Introduction to GeoInformatics)

Σημασιολογία και Οντολογίες Γεωχωρικών Εννοιών

Μαργαρίτα Κόκλα

Περίγραμμα

1. Περιγραφή του προβλήματος
2. Παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη γεωγραφικών εννοιών
3. Σημασιολογία - Τρόποι ορισμού νοήματος – Ορισμοί
4. Οντολογίες
5. Σημασιολογία γεωγραφικών εννοιών

Ανάγκη για:

- **απαλλαγή** του χρήστη από την περίπλοκη, χρονοβόρα και πολυδάπανη διαδικασία της **συλλογής δεδομένων**
- χρήση δεδομένων από υφιστάμενες πηγές-**αξιοποίηση** της αυξανόμενης **διάθεσης** χωρικών δεδομένων
- **συνένωση** χωρικών δεδομένων που δημιουργήθηκαν **ανεξάρτητα** από **διαφορετικούς φορείς**

Παράδειγμα 1

Τρεις φορείς – μια διεύθυνση χωροταξικού σχεδιασμού, ένας περιβαλλοντικός οργανισμός και ένας κτηματολογικός φορέας, πρόκειται να ανταλλάξουν γεωγραφική πληροφορία για τη χρήση γης σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Έχουν να αντιμετωπίσουν πολλαπλά συσχετιζόμενα προβλήματα όπως:

- Διαφορετική αντίληψη - ορισμός ομώνυμων εννοιών (πολυσημία)
- Διαφορετικοί όροι για όμοιες έννοιες (συνωνυμία)
- Διαφορά στον τρόπο με τον οποίο κοινές έννοιες σχετίζονται ή δομούνται ιεραρχικά
- Ανισοβαρείς ιεραρχίες λόγω μεγαλύτερης λεπτομέρειας σε κάποια κλαδιά της δένδρικής δομής
- Κοινές περιπτώσεις (instances) μεταξύ Β.Δ. καταχωρούνται σε διαφορετική κατηγορία σε κάθε ταξινόμηση

Παράδειγμα 2

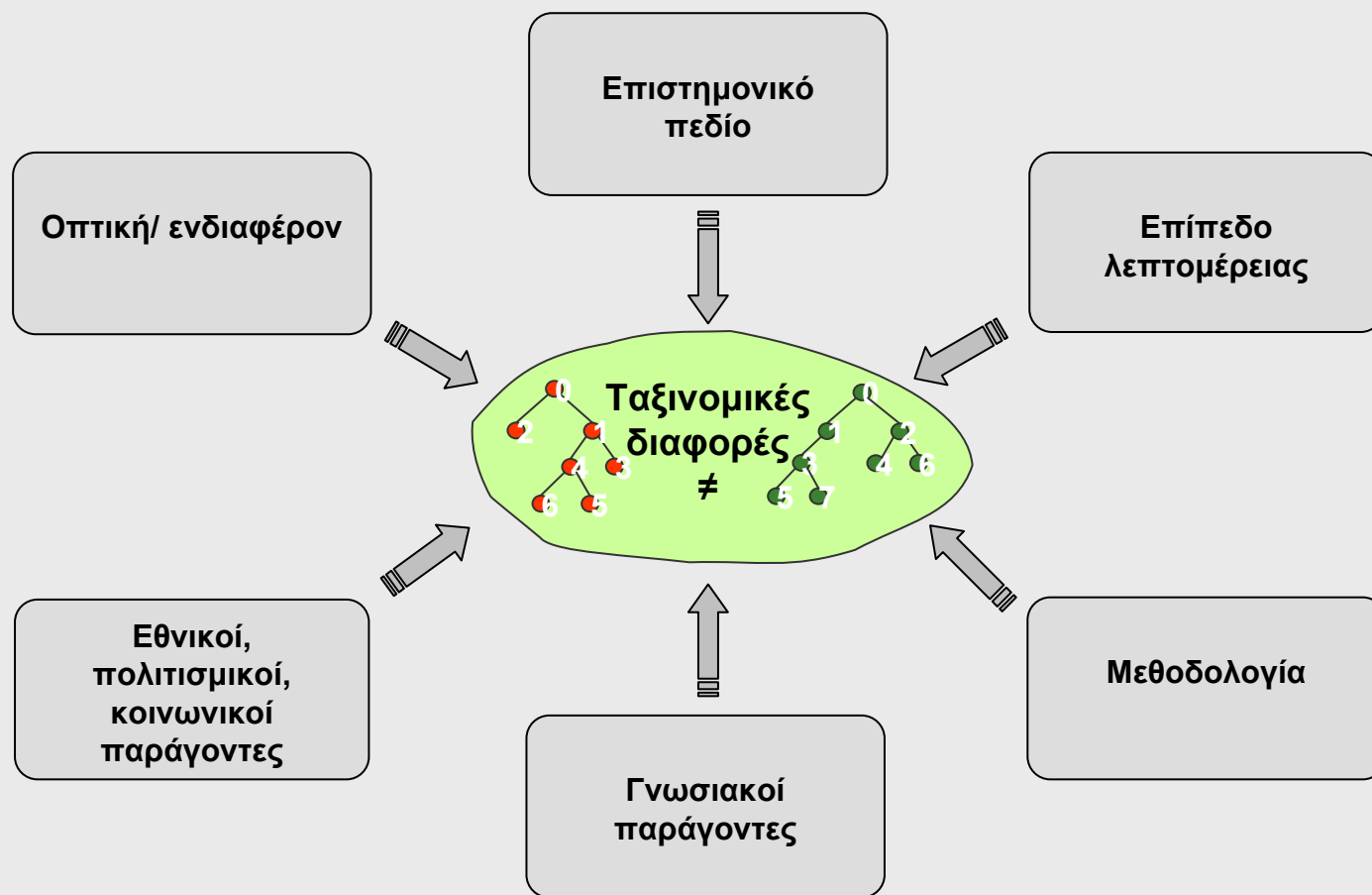
Μια στατιστική υπηρεσία σχεδιάζει να προετοιμάσει στην επόμενη γεωργική απογραφή κάλυψης γης του 2011 αξιοποιώντας τεχνολογικά ακριβέστερη μεθοδολογία. Στόχος η υιοθέτηση λεπτομερέστερης κατηγοριοποίησης με τις εξής δεσμεύσεις:

- Δυνατότητα σύγκρισης με τις πιο αδρομερείς κατηγοριοποιήσεις των προηγούμενων απογραφών του 2001 και 1991 για την εξαγωγή συμπερασμάτων διαχρονικού χαρακτήρα για τη εξέλιξη κάλυψης γης.
- Δυνατότητα σύγκρισης/σύνδεσης με τα σχήματα ταξινόμησης που επιβάλλονται από οργανισμούς προτυποποίησης.
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης πληροφορίας από προηγούμενες ή παράλληλες απογραφές που όμως βασίζονται σε διαφορετικές ονοματολογίες.

Παράδειγμα 3

Μια ευρωπαϊκή πρωτοβουλία (π.χ., INSPIRE) επιθυμεί να ολοκληρώσει εθνικές ή τοπικές υποδομές γεω-χωρικών δεδομένων (SDIs) σε μια πανευρωπαϊκή βάση δεδομένων. Εκτός από τα προβλήματα του παραδείγματος 1, αυτές οι υποδομές βασίζονται σε διαφορετική χωρική και θεματική ανάλυση. Επίσης εμπεριέχουν διαφορές λόγω γλώσσας και κουλτούρας.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των γεωγραφικών εννοιών (1)



Παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των γεωγραφικών εννοιών (2)

- **Οπτική/ ενδιαφέρον:** οι ανάγκες κάθε εφαρμογής καθορίζουν τις έννοιες και τις μεταξύ τους σχέσεις.
- **Επιστημονικό πεδίο:** τα επιστημονικά πεδία αναπτύσσουν κοινή «αντίληψη» των εννοιών του πεδίου – εξειδικευμένη γνώση κι όχι γενική ή κοινής λογικής – συνήθως ανεξάρτητη της γλώσσας και κουλτούρας.
- **Μεθοδολογία:** καθορίζει τον τρόπο δόμησης - διαίρεσης της πραγματικότητας – παράδειγμα ο καθορισμός κατηγοριοποιήσεων κάλυψης γης με βάση τις πηγές και τη μέθοδο ερμηνείας (π.χ., τηλεπισκόπηση).

CORINE

(COoRdination of INformation on the Environment)

- Πρόγραμμα της ΕΕ για τη συλλογή και το συντονισμό δεδομένων σχετικά με το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους στις χώρες - μέλη
- Ειδική ονοματολογία CORINE Land Cover nomenclature για τη συλλογή γεωγραφικών πληροφοριών κάλυψης γης οι οποία έχει διαμορφωθεί με βάση:
 - την κλίμακα του προγράμματος (1:100.000),
 - το μέγεθος του μικρότερου στοιχείου που μπορεί να απεικονιστεί (25 hectares)
 - τη φύση της βασικής πληροφορίας, δηλαδή τα δορυφορικά δεδομένα

CORINE

(COoRdination of INformation on the Environment)

Παραδείγματα ορισμών:

- Αλυκές: αλυκές, ενεργές ή σε διαδικασία εγκατάλειψης. Τμήμα παράκτιου βάλτου που τα εκμεταλλεύονται για την παραγωγή άλατος με εξάτμιση. Διακρίνονται σαφώς από τους άλλους βάλτους, λόγω του τεμαχισμού τους και του συστήματος επιχωμάτωσης.
- Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη: αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, συμπεριλαμβανομένων των γειτονικών εγκαταστάσεων (σταθμοί, υπόστεγα, επιχωματώσεις). Ελάχιστο πλάτος που πρέπει να συμπεριλαμβάνεται: 100 μέτρα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των γεωγραφικών εννοιών (3)

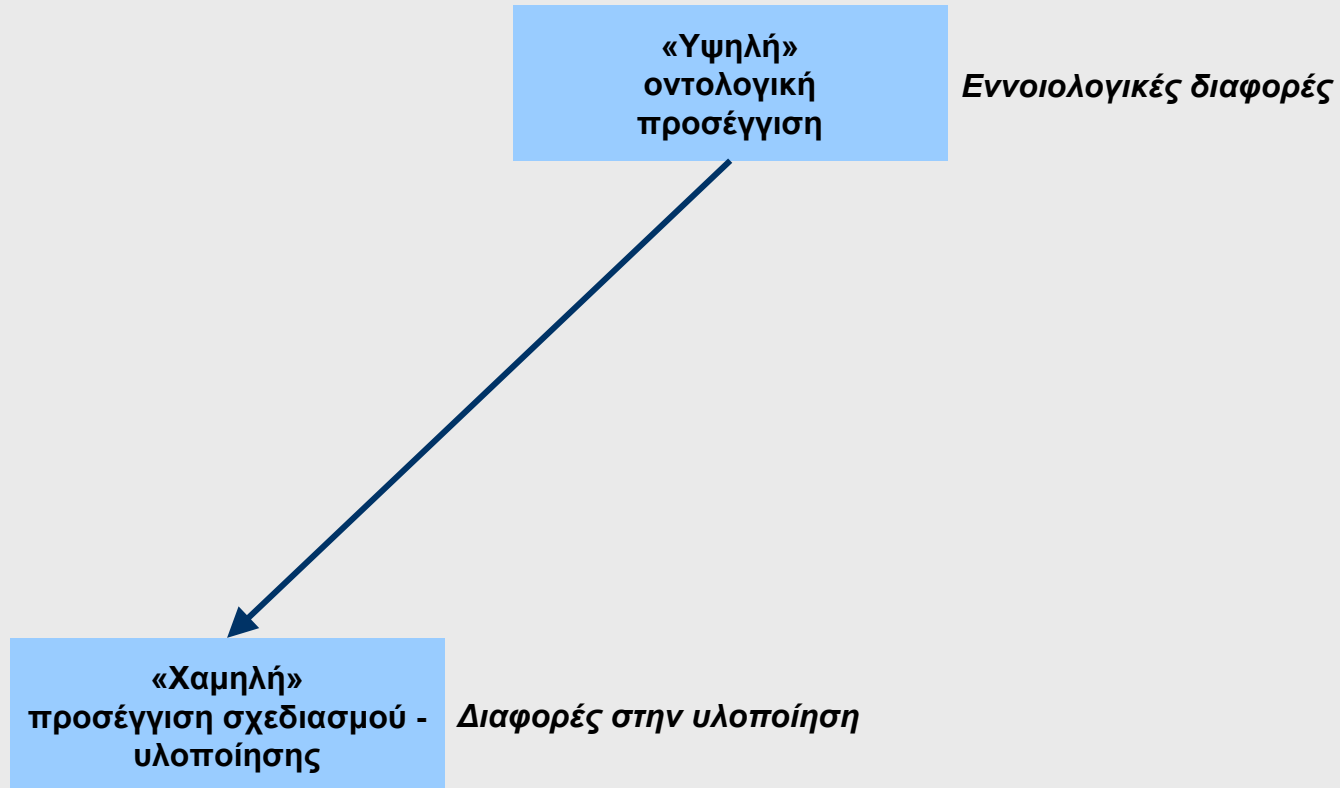
- **Επίπεδο ανάλυσης (granularity):** καθορίζει το βαθμό λεπτομέρειας της ταξινόμησης – διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης μπορεί να δημιουργήσουν τελείως διαφορετικές ταξινομήσεις (π.χ., κατηγοριοποίηση κάλυψης γης 1:100.000 vs. 1: 5.000).
- **Εθνικές, πολιτισμικές, κοινωνικές διαφορές:** πολλές γεωγραφικές έννοιες προκύπτουν λόγω κοινωνικής σύμβασης – συμφωνίας προκαλώντας σημαντικές διαφορές μεταξύ χωρών, κοινωνιών, πολιτισμών.
- **Γνωσιακές διαφορές:** όταν οι άνθρωποι εργάζονται αυτόνομα αντιλαμβάνονται το γεωχώρο διαφορετικά, δημιουργώντας διαφορετικές γνωσιακές ταξινομήσεις.

ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ (SEMANTICS)

ΝΟΗΜΑ (MEANING)

ΟΡΙΣΜΟΙ (DEFINITIONS)

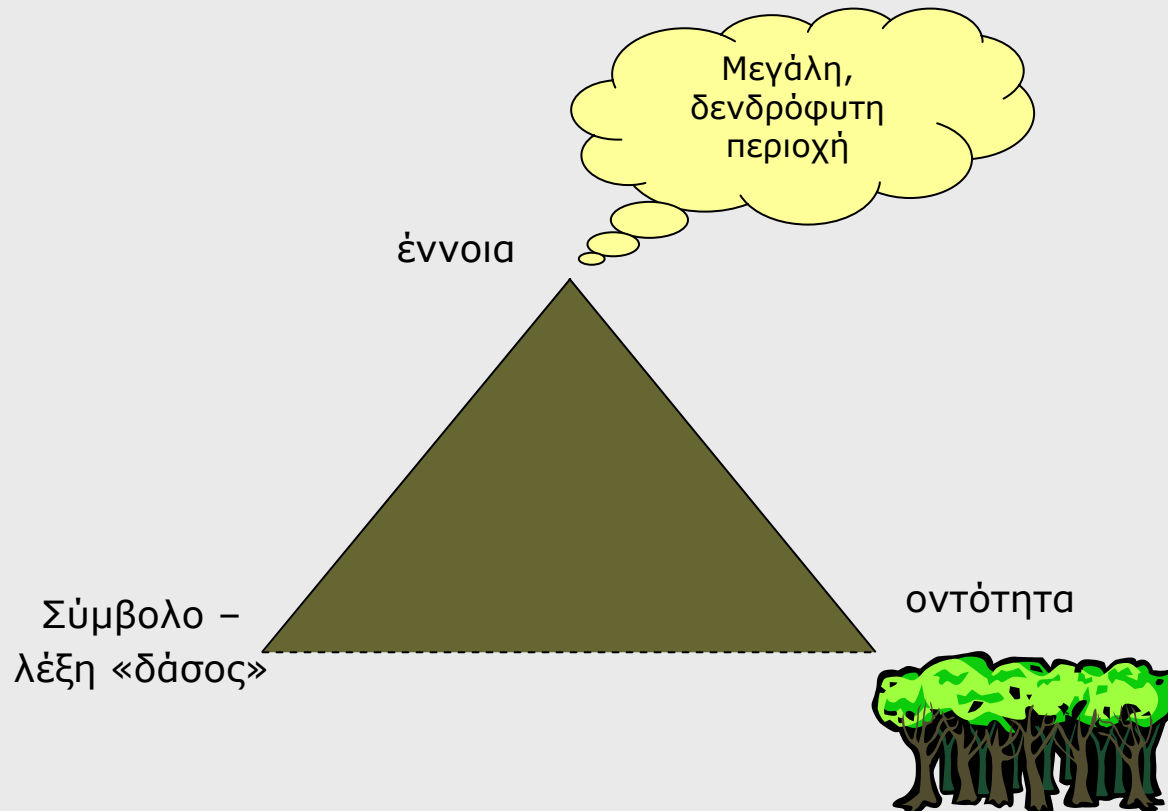
Δύο «οπτικές» των οντολογικών και σημασιολογικών θεμάτων



Σημασιολογία

- Σημασιολογία = σημαίνω + λόγος
- ερευνά το νόημα:
 - τι είναι το νόημα?
 - πώς μπορεί να περιγραφεί και να αναπαρασταθεί?

Τρίγωνο του Νοήματος (Meaning Triangle)



Τρόποι ορισμού του νοήματος

1. Το **πλάτος ή έκταση** (extension) ενός όρου, μιας έκφρασης ή μιας έννοιας είναι το αντικείμενο ή το σύνολο των αντικειμένων που ανήκουν ή περιγράφονται από τον όρο, την έκφραση ή την έννοια.
 - Παραδείγματα εκτάσεων:
 - «η πρωτεύουσα της Ελλάδας»: Αθήνα
 - «πόλεις της Κρήτης»: Χανιά, Ρέθυμνο, Ηράκλειο, Αγ. Νικόλαος, Ιεράπετρα, κλπ.
 - «ποτάμι»: το σύνολο όλων των ποταμών που υπάρχουν στη γη
2. Το **βάθος ή ένταση** (intension) ενός όρου, μιας έκφρασης ή μιας έννοιας είναι τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά ή ιδιότητες που περιγράφουν τον όρο, την έκφραση ή την έννοια.
 - Παραδείγματα εντάσεων:
 - «τετράγωνο»: επίπεδο σχήμα, τέσσερις ευθείες πλευρές και τέσσερις γωνίες 90°
 - «κτίριο»: κατασκευή, με σκεπή και τοίχους

Ορισμοί

- είδος κειμένου με ειδική δομή και περιεχόμενο.
- αποτελούνται από ομάδες λέξεων που εξηγούν ή προσδιορίζουν το νόημα ενός όρου ή μιας έκφρασης
- η φύση και η χρησιμότητα των ορισμών αποτελεί αντικείμενο διαμάχης (φιλοσοφία, γνωσιακή επιστήμη, γλωσσολογία)
- ιδιαίτερη χρησιμότητα σε πολλά επιστημονικά πεδία για τον καθορισμό, τη διατήρηση και τη μετάδοση του νοήματος των όρων
- τμήματα των ορισμών:
 - οριζόμενο (definiendum): ο όρος ή η έκφραση που ορίζεται
 - ορίζον (definiens): η έκφραση που ορίζει το νόημα ενός όρου ή έκφρασης
 - επιστήμη: το σύνολο επίσημων γνώσεων σε ένα τομέα
οριζόμενο ορίζον

Θεωρίες για τον ορισμό των εννοιών

1. **δημιουργική** (constructive): ο ορισμός περιλαμβάνει επαρκείς πληροφορίες προκειμένου να είναι δυνατή η δημιουργία της έννοιας, είτε από ένα άτομο, είτε από έναν υπολογιστή
2. **διαφορική** (differential): ο ορισμός περιλαμβάνει επαρκείς πληροφορίες προκειμένου να είναι δυνατή η διάκριση μεταξύ δύο εννοιών

Θεωρίες για τον ορισμό των εννοιών

- Οι σύγχρονες λεξικές βάσεις δεδομένων (lexical databases) όπως WordNet, VerbNet και FrameNet βασίζονται στη **διαφορική θεωρία**, αφού επιτρέπουν στο χρήστη να διακρίνει δύο λέξεις ή δύο διαφορετικές σημασίες (senses) της ίδιας λέξης
- Παράδειγμα (WordNet):
 - bank: sloping land (especially the slope beside a body of water) *"he sat on the bank of the river and watched the currents"*
direct hypernym : slope
 - bank: a financial institution that accepts deposits and channels the money into lending activities
"he cashed a check at the bank"
direct hypernym: financial organization

Αλληλεξάρτηση έντασης - έκτασης

- η ένταση καθορίζει την έκταση, αφού αποτελεί το κριτήριο για την επιλογή των αντικειμένων που ανήκουν στην έκταση του όρου
- δεν υπάρχουν όροι που να έχουν την ίδια ένταση (intension) αλλά διαφορετικές εκτάσεις (extensions)
- όμως, δύο όροι μπορεί να έχουν την ίδια έκταση, αλλά διαφορετικές εντάσεις, π.χ., οι εκφράσεις "πρωτεύουσα Βορείου Ελλάδος" και "πολιτιστική πρωτεύουσα της Ευρώπης για το έτος 1997" έχουν την ίδια έκταση, τη Θεσσαλονίκη, αλλά διαφορετικές εντάσεις

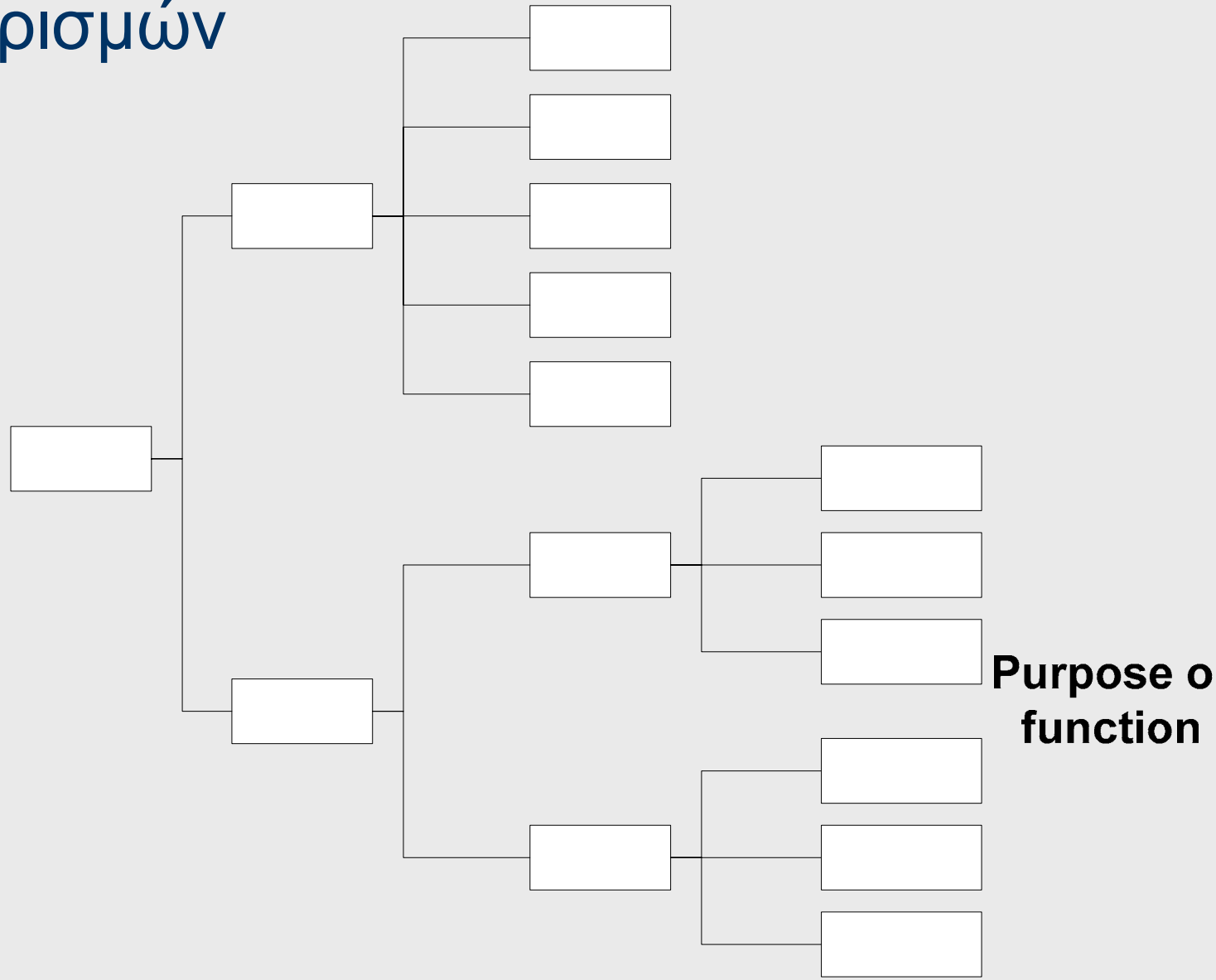
Βασικοί κανόνες για τη δόμηση και αξιολόγηση ορισμών (1)

1. Οι ορισμοί πρέπει να λένε την αλήθεια
2. Οι ορισμοί πρέπει να εστιάζουν στις ουσιώδεις ιδιότητες που καθορίζουν την ταυτότητα (identity) και τη φύση των αντικειμένων
3. Οι ορισμοί δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ γενικοί ούτε πολύ λεπτομερείς ώστε να περιλαμβάνουν τα ίδια αντικείμενα με τον όρο που ορίζεται
4. Οι ορισμοί δεν πρέπει να περιλαμβάνουν περιττές πληροφορίες
5. Οι ορισμοί είναι προτιμότερο να είναι καταφατικοί παρά αρνητικοί

Βασικοί κανόνες για τη δόμηση και αξιολόγηση ορισμών (2)

6. Οι ορισμοί πρέπει να είναι κυριολεκτικοί
7. Οι ορισμοί δεν πρέπει να είναι κυκλικοί, δηλαδή δεν πρέπει να χρησιμοποιούν τον όρο που ορίζεται
8. Οι ορισμοί πρέπει να είναι συνεπείς με προηγούμενους ορισμούς
9. Οι ορισμοί δεν πρέπει να είναι αμφιλεγόμενοι ή ασαφείς
10. Οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στα κοινά λεξικά δεν πρέπει να περιλαμβάνουν επιστημονικές ή τεχνικές πληροφορίες.

Είδη ορισμών



Είδη ορισμών σχετικά με το σκοπό ή τη λειτουργία (1)

- **καθοριστικοί** (stipulative): εξηγούν το νόημα ενός όρου ή μιας έκφρασης, έτσι όπως το εννοεί το άτομο που δίνει τον ορισμό. Η διαδικασία αυτή γίνεται αυθαίρετα για λόγους ευκολίας, γι' αυτό για τους καθοριστικούς ορισμούς τίθεται μόνο θέμα χρησιμότητας ή καταλληλότητας, αλλά όχι ορθότητας.
- **λεξικοί** (lexical): αναφέρουν το συμβατικό ή κοινά κατανοητό νόημα ενός όρου ή μιας έκφρασης, όπως οι ορισμοί των λεξικών - τίθεται θέμα ορθότητας και σαφήνειας. Οι λεξικολογικοί ορισμοί καταγράφουν όλες τις σημασίες που μπορεί να έχει ένας όρος, για παράδειγμα (Το Μεγάλο Λεξικό της Δημοτικής 2002):

τράπεζα:

- *(1) ιδιωτική ή δημόσια επιχείρηση που δέχεται κεφάλαια καταβάλλοντας στον καταθέτη τόκο κατά τακτά χρονικά διαστήματα, χορηγεί δάνεια σε επιχειρήσεις ή ιδιώτες εισπράττοντας τόκο και προεξοφλεί γραμμάτια και συναλλαγματικές*
- *(2) τράπεζα αίματος, ιατρική υπηρεσία, ίδρυμα που έχει αρμοδιότητα τη συλλογή αίματος που προέρχεται από εθελοντική αιμοδοσία και χρησιμοποιείται για περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης"*

Είδη ορισμών σχετικά με το σκοπό ή τη λειτουργία (2)

- **ακριβείς** (precising): θέτουν πιο σαφή όρια στο πεδίο εφαρμογής ενός όρου ή μιας έκφρασης που το συμβατικό τους νόημα εμπεριέχει ασάφεια. Αυτό γίνεται κυρίως για ειδικούς σκοπούς, π.χ., ιατρικούς ή νομικούς. παράδειγμα, ορισμός της παχυσαρκίας
 - (γενικός): η υπερβολική συσσώρευση λίπους, κυρίως κάτω από το δέρμα, το υποδόριο λίπος, αλλά και σε διάφορα άλλα όργανα του σώματος.
 - (ιατρικός): με την εκτίμηση του Δείκτη Μάζας Σώματος, ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ 30 και 40.
- **θεωρητικοί** (theoretical): εξηγούν το νόημα ενός όρου ή μιας έκφρασης στα πλαίσια μιας συγκεκριμένης θεωρίας (επιστημονικής, φιλοσοφικής, κλπ.).
- **πειστικοί** (persuasive): περιγράφουν το νόημα ενός όρου ή μιας έκφρασης με τέτοιο τρόπο, ώστε να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά τη γνώμη των άλλων.

Είδη ορισμών σχετικά με τη μέθοδο ορισμού (1)

- **ΕΚΤΑΤΙΚΟΪ** (extensional): εξηγούν το νόημα ενός όρου με την παράθεση της έκτασης του οριζόμενου, δηλαδή με την παράθεση των αντικειμένων τα οποία ανήκουν στο οριζόμενο
 - περιορισμένη χρησιμότητα, αφού τις περισσότερες περιπτώσεις, τα αντικείμενα που εμπίπτουν στην έκταση είναι τόσα πολλά που η παράθεσή τους είναι αδύνατη
 - επειδή δύο όροι μπορεί να έχουν ίδια έκταση και διαφορετικές εντάσεις, ένας εκτατικός ορισμός δεν επιτρέπει την κατηγοριοποίηση νέων αντικειμένων
 - απαριθμητικοί (enumerative): δίνουν την έκταση ενός όρου, είτε μεμονωμένα (απαρίθμηση των αντικειμένων που ανήκουν στον όρο), είτε συλλογικά (απαρίθμηση των υποκατηγοριών, δηλαδή των ειδών των αντικειμένων που ανήκουν στον όρο).
- **ΕΝΤΑΤΙΚΟΪ** (intensional): εξηγούν το νόημα ενός όρου με τον καθορισμό της έντασης του
 - συνώνυμοι (synonymous): η φράση που δίνει τον ορισμό περιλαμβάνει μία μόνο λέξη, συνώνυμη με τη λέξη που ορίζεται

Είδη ορισμών σχετικά με τη μέθοδο ορισμού (2)

- ορισμοί που αποτελούνται από το **γένος** (genus) και τα **χαρακτηριστικά γνωρίσματα** (differentiae).
 - γένος: ο ανώτερος όρος του της λέξης που ορίζεται
 - χαρακτηριστικά γνωρίσματα: όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του ορισμού εκτός από το γένος και τα οποία διαφοροποιούν τους όρους που έχουν το ίδιο γένος
- ανθοπωλείο: το **κατάστημα** όπου **πουλιούνται λουλούδια και διακοσμητικά φυτά**
- μπουτίκ: **μικρό κατάστημα** που **πουλάει ρούχα της μόδας**
- φούρνος: **κατάστημα** όπου **παρασκευάζεται αλλά και πουλιέται ψωμί ή άλλα αρτοσκευάσματα και όπου ψήνονται φαγητά**

Ίδιοι όροι

Οντολογία Α

ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

ποτάμια

κανάλια

λίμνες

θάλασσα



ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

θάλασσα

ΧΕΡΣΑΙΑ
ΥΔΑΤΑ

Οντολογία Β

ΧΕΡΣΑΙΑ ΥΔΑΤΑ

ποτάμια

κανάλια

λίμνες

ΥΔΑΤΙΝΕΣ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

ΘΑΛΑΣΣΑ

ΧΕΡΣΑΙΑ
ΥΔΑΤΑ

ΠΟΤΑΜΙΑ

ΚΑΝΑΛΙΑ

ΛΙΜΝΕΣ

Ίδιοι όροι – διαφορετικοί ορισμοί

Κατηγοριοποίηση Α

ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Ποτάμια: φυσικές ροές υδάτων

Κανάλια: τεχνητές ροές υδάτων που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές

Λίμνες: φυσικές ή τεχνητές ζώνες υδάτων που περιβάλλονται από ξηρά

Θάλασσα: μεγάλη επιφάνεια αλμυρού νερού που περιβάλλεται μερικώς από ξηρά

Κατηγοριοποίηση Β

ΧΕΡΣΑΙΑ ΥΔΑΤΑ

Ποτάμια: φυσικές ροές υδάτων

Κανάλια: τεχνητές ροές υδάτων που χρησιμεύουν ως αγωγοί άρδευσης

Λίμνες: φυσικές ζώνες υδάτων που περιβάλλονται από ξηρά



ΟΝΤΟΛΟΓΙΕΣ (ONTOLOGIES)

Οντολογία σύμφωνα με τη Φιλοσοφία

- κλάδος της Μεταφυσικής
- η επιστήμη της ύπαρξης – ερευνά τα είδη και τη φύση των αντικειμένων καθώς και τις μεταξύ τους σχέσεις.
- η επιστήμη των κατηγοριών – ερευνά τις κατηγορίες των οντοτήτων
 - Ποιες κατηγορίες υπάρχουν?
 - Πώς ορίζονται?
 - Πώς σχετίζονται?

Κατηγορίες του Αριστοτέλη

1. Ουσία, π.χ., άνθρωπος, σκύλος
2. Ποιόν (ποιότητα), π.χ., ψηλός, μαύρος
3. Ποσόν (ποσότητα), π.χ., δίμετρος
4. Προς τι (σχέση), π.χ., μικρότερος, ψηλότερος
5. Που (τόπος), π.χ., Πειραιάς
6. Πότε (χρόνος), π.χ., σήμερα
7. Κείσθαι (κατάσταση), π.χ., ξαπλωμένος
8. Έχειν (τρόπος), π.χ., ντυμένος, οπλισμένος
9. Ποιείν (ενέργεια), π.χ., καίω
10. Πάσχειν (πάθημα), π.χ., καίγεται

Οντολογία σύμφωνα με την Επιστήμη Πληροφοριών

- Αναπαράσταση και διαχείριση γνώσης, ολοκλήρωση και ανάκτηση πληροφοριών, κλπ.
- σαφής περιγραφή των **βασικών οντοτήτων**, αλλά και των μεταξύ τους πιθανών **σχέσεων** που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο **τομέα εφαρμογής**
- **ουδέτερη**, αλλά και εύκολα **υλοποιήσιμη** περιγραφή ή θεωρία ενός συγκεκριμένου τομέα, η οποία μπορεί να γίνει **αποδεκτή** και να **επαναχρησιμοποιηθεί** από όλους
- Η ανάπτυξη των συστημάτων πληροφοριών και του διαδικτύου προέβαλλε την ανάγκη αντιμετώπισης **εννοιολογικών διαφορών** προκειμένου να είναι δυνατή η **ανταλλαγή** και **επαναχρησιμοποίηση πληροφοριών**

Διαφορετικές Έννοιες της «Οντολογίας»

Φιλοσοφία

- Το **περιεχόμενο** μιας οντολογίας παραμένει το **ίδιο** ανεξάρτητα από τη γλώσσα που χρησιμοποιείται για να το εκφράσει
- Η οντολογία προσπαθεί να συγκροτήσει τις **αλήθειες** για το επιστημονικό πεδίο που εξετάζει.
- Η φιλοσοφία ενδιαφέρεται για τις **οντότητες**, τις **ιδιότητες**, τις **σχέσεις**, τις **καταστάσεις**, τα **γεγονότα** και τις **διαδικασίες**.

Επιστήμη των πληροφοριών

- Η οντολογία δημιουργείται από συγκεκριμένο **λογισμικό** με συγκεκριμένη **χρήση**, συγκεκριμένο **λεξιλόγιο** και συγκεκριμένο **υπολογιστικό περιβάλλον**.
- Η αλήθεια «παραβλέπεται» σε σύγκριση με άλλα πιο **λειτουργικά κριτήρια και περιορισμούς**, όπως η ευκολία υλοποίησης.
- Η επιστήμη των πληροφοριών ενδιαφέρεται κυρίως για τις **γλώσσες**, τις **περιγραφές**, τις **αναπαραστάσεις** ενός τομέα με κάποιο λογισμικό.

Συμβιβασμός των δύο διαφορετικών εννοιών της «οντολογίας»

Χρήση **μεθόδων δημιουργίας οντολογιών** από την επιστήμη των πληροφοριών ως βάση για την **οργάνωση της επιστημονικής γνώσης** πεδίων που χρησιμοποιούν διαφορετικούς όρους, διαφορετικές έννοιες, διαφορετικό λεξιλόγιο.

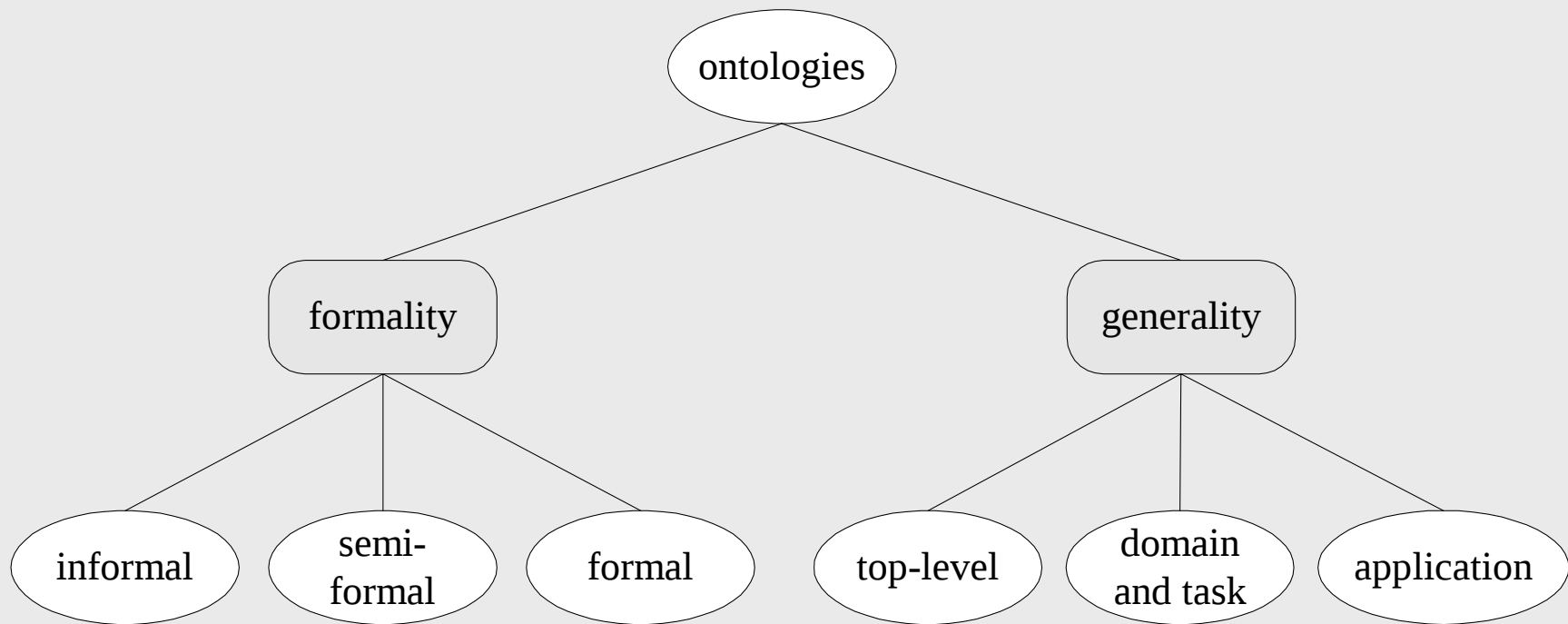
Χρήσεις των οντολογιών

1. εννοιολογικός σχεδιασμός Β.Δ.
2. ανάκτηση και εξαγωγή πληροφοριών
3. μετάφραση φυσικής γλώσσας
4. αναπαράσταση, διαχείριση, ανταλλαγή, ενοποίηση πληροφοριών
5. «έξυπνη» αναζήτηση πληροφοριών, semantic web

Συστατικά των οντολογιών

- Έννοιες (concepts) και η περιγραφή του νοήματός του συνήθως μέσω ορισμών
- Ιδιότητες (properties)
- Σχέσεις (relations)
- Αξιώματα (axioms), περιορισμοί (constraints), κανόνες (rules)
- Χαρακτηριστικές περιπτώσεις (instances), παραδείγματα

Είδη οντολογιών

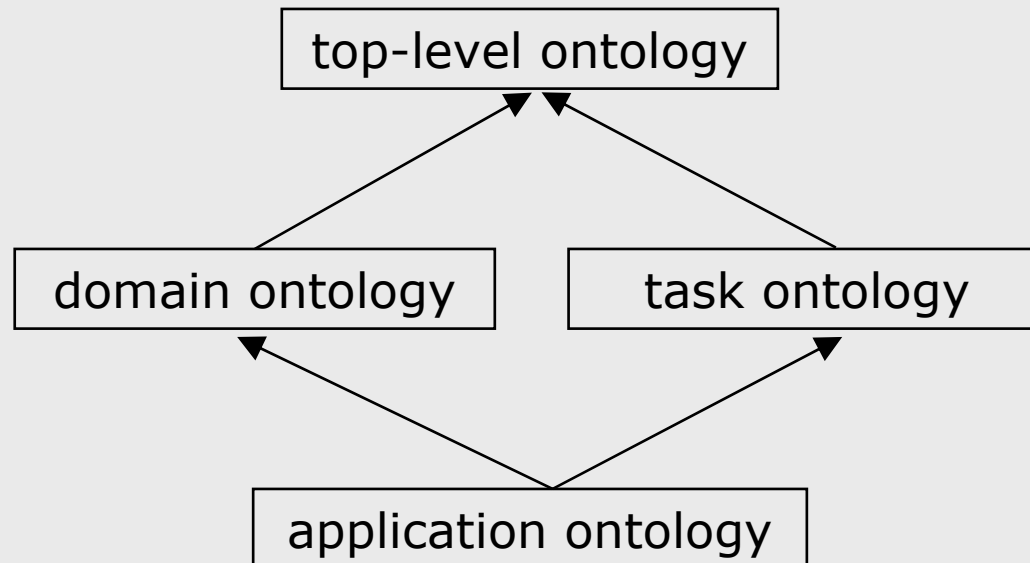


Τυπικότητα (formality) των οντολογιών

- **Άτυπες** (informal), το νόημα εκφράζεται με όρους σε φυσική γλώσσα,
- **Δομικά άτυπες** (structurally informal), το νόημα εκφράζεται σε φυσική γλώσσα, αλλά με δομημένο τρόπο,
- **Ημι-τυπικές** (semi-formal), το νόημα εκφράζεται με βάση τεχνητή τυπική γλώσσα (π.χ., Ontolingua),
- **Αυστηρά τυπικές** (rigorously formal), το νόημα εκφράζεται με βάση τυπική γλώσσα με δομημένη σημασιολογία, θεωρήματα και αποδείξεις.

Γενικότητα (generality) των οντολογιών (1)

- Οντολογίες «γενικού επιπέδου» (top-level ontologies)
- Οντολογίες πεδίου και δραστηριότητας (domain and task ontologies)
- Οντολογίες εφαρμογής (application ontologies)



Γενικότητα (generality) των οντολογιών (2)

- **Οντολογίες «υψηλού επιπέδου»** (γενικές έννοιες, π.χ., χώρος, χρόνος, αντικείμενο- ανεξάρτητες από συγκεκριμένο πεδίο ή πρόβλημα)
- **Οντολογίες πεδίου και δραστηριότητας** (λεξιλόγιο ενός γενικού πεδίου ή μιας γενικής δραστηριότητας- εξειδίκευση των όρων της οντολογίας «γενικού επιπέδου»)
- **Οντολογίες εφαρμογής** (έννοιες που εξαρτώνται από συγκεκριμένο πεδίο και δραστηριότητα- εξειδίκευση και των δύο οντολογιών)

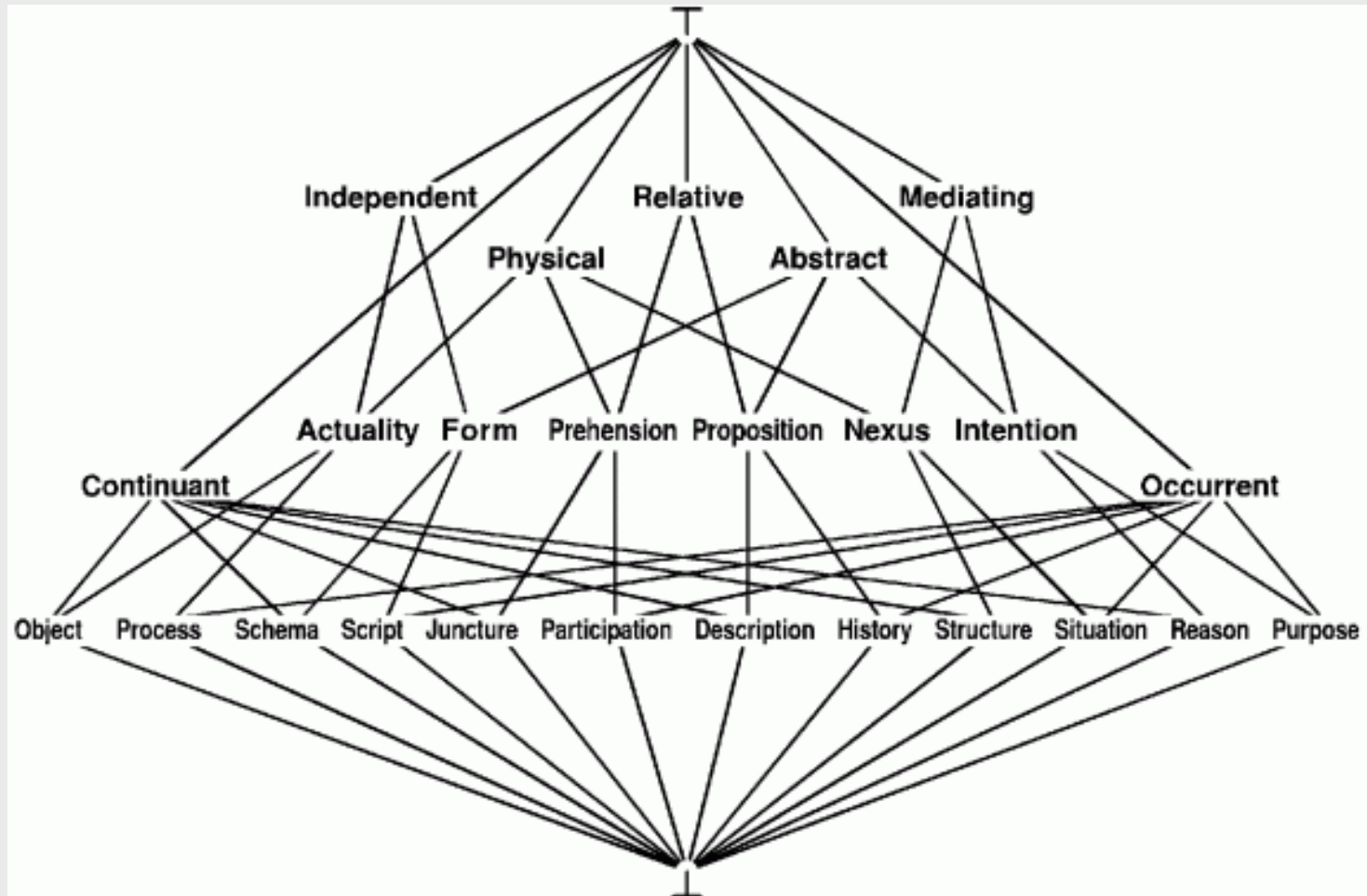
Οντολογίες «υψηλού επιπέδου»

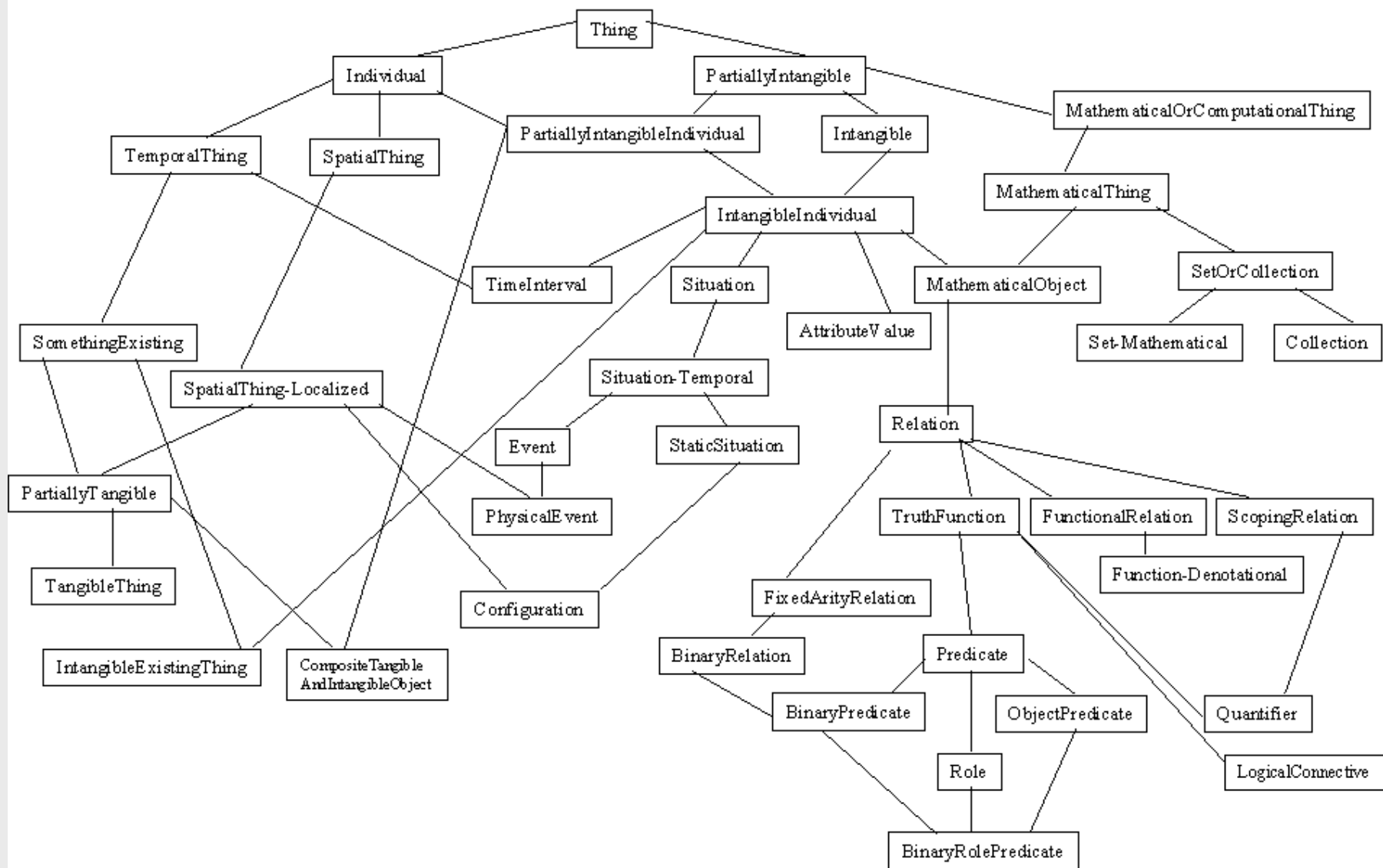
- ορίζουν θεμελιώδεις έννοιες όπως **χώρος, χρόνος, οντότητα, ιδιότητα, σχέση, ποιότητα, διαδικασία, ταυτότητα, κλπ.**
- οι έννοιες αυτές είναι **ανεξάρτητες από συγκεκριμένα επιστημονικά πεδία**
- παρέχουν το πλαίσιο αναφοράς για τον ορισμό πιο εξειδικευμένων εννοιών.

Top-level ontologies

- IEEE Standard Upper Ontology
- Information Flow Framework
- Suggested Upper Merged Ontology (SUMO)
- Upper Cyc Ontology
- Basic Formal Ontology (BFO)
- Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE)
- WordNet
- Mikrokosmos ontology
- SENSUS
- Sowa

Παράδειγμα Οντολογίας «υψηλού» επιπέδου (Sowa, 2001)





CYC Upper level ontology

Γεωγραφικές οντολογίες

- ενσωματώνουν και τις δύο προσεγγίσεις (Φιλοσοφία και Επιστήμη Πληροφοριών)
- στοχεύουν στη συστηματοποίηση της γνώσης του γεωγραφικού χώρου, των οντοτήτων, φαινομένων, διαδικασιών και των μεταξύ τους συσχετίσεων
- συνεισφέρουν:
 - κατανόηση των διαφορών στην αντίληψη και τον ορισμό των γεωγραφικών οντοτήτων
 - καλύτερη αναπαράσταση των γεωγραφικών οντοτήτων
 - αποτελεσματικότερη ανταλλαγή γεωγραφικών πληροφοριών (ανάπτυξη και επέκταση των προτύπων ανταλλαγής χωρικών δεδομένων)

Γεωγραφικές Οντολογίες

- **οντολογίες πεδίου - ονοματολογικές** (terminological): η έννοια περιγράφεται από έναν **όρο**, έναν **ορισμό** σε φυσική γλώσσα και τις **ιεραρχικές** της **σχέσεις** μεταξύ των εννοιών
- παραδείγματα γεωγραφικών οντολογιών:
 - Πρότυπα χωρικών δεδομένων
 - Ονοματολογίες
 - Γεωγραφικές ταξινομήσεις
 - Κατάλογοι στοιχείων
 - Σχήματα ταξινόμησης

Οντολογικές έννοιες «υψηλού» επιπέδου

- χωρικές περιοχές vs. αντικείμενα στο χώρο ως αρχέτυπα για την αναπαράσταση γεωγραφικής γνώσης
- απόλυτες vs. σχεσιακές θεωρίες του χώρου: ο χώρος υπάρχει ανεξάρτητα από τα χωρικά αντικείμενα (container) ή υπάρχουν μόνο τα χωρικά αντικείμενα και οι μεταξύ τους χωρικές συσχετίσεις?
- είδη χωρικών οντοτήτων, π.χ., υλικές με συγκεκριμένη χωρική θέση και άυλες που λαμβάνουν χώρα στη θέση άλλων οντοτήτων (π.χ., γεγονότα, διαδικασίες, κλπ.)
- αναπαράσταση χρόνου: διαφορετική ή ενιαία διάσταση με το χώρο (χωροχρόνος ή σειρά στιγμιότυπων)
- όρια και ασάφεια
 - fiat (κοινωνικοοικονομικές οντότητες, π.χ., διοικητικά όρια ή όρια γεωτεμαχίων)
 - bona fide (φυσικές οντότητες, π.χ., βουνά, ποτάμια, ακτογραμμές)

CLASS BROWSER

For Project:  ontologyA

Class Hierarchy    

-  :THING
- ▶  :SYSTEM-CLASS
- ▼  water
 - ▼  stream
 -  river
 -  canal
 -  lake

Superclasses

 
 water

CLASS EDITOR

For Class:  stream (instance of :STANDARD-CLASS)   

Name

stream

Documentation

natural flowing body of fresh water

Constraints    

Role

Concrete 

Template Slots

Name	Cardinality	Type	Other Facets
 cover	single	Symbol	allowed-values={water,fresh_water} value={fresh water,water}
 flow	single	Symbol	allowed-values={flowing,stagnant} value=flowing
 is-a	single	Symbol	allowed-values={body,stream,way} value=body
 nature	single	Symbol	allowed-values={natural,artificial,improved_natural} value=natural

CLASS BROWSER

For Project: ● ontologyB

Class Hierarchy    

- :THING
- ▶ ● :SYSTEM-CLASS
- ▼ ● water
 - ▼ ● watercourse
 - stream
 - canal
 - ▼ ● waterbody
 - lake

Superclasses

- watercourse

CLASS EDITOR

For Class: ● stream (instance of :STANDARD-CLASS)   

Name

stream

Documentation

natural flowing watercourse

Constraints    

Role

Concrete ●

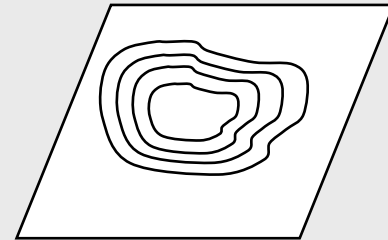
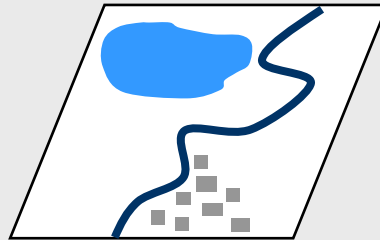
Template Slots

Name	Cardinality	Type	Other Facets
 cover	single	Symbol	allowed-values={water,fresh_water} value=water
 flow	single	Symbol	allowed-values={flowing,stagnant} value=flowing
 is-a	single	Symbol	allowed-values={body,way} value=body
 nature	single	Symbol	allowed-values={natural,artificial,improved_natural} value=natural

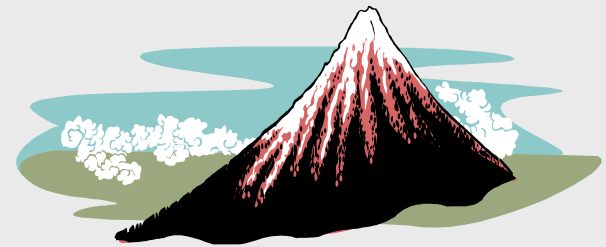
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ (SEMANTICS OF GEOGRAPHIC CONCEPTS)

Ιδιαιτερότητες γεωγραφικών οντοτήτων

- **πολυπλοκότητα** και **δυσκολία** στην **ανάλυση** και **τυποποίηση** σε αντίθεση με τα οντότητες καθημερινής εμπειρίας, όπως οργανισμοί (άνθρωποι, ζώα), αλλά και τεχνητά αντικείμενα (αυτοκίνητα, τραπέζια, καρέκλες, κλπ.)
- **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)



Διαστάσεις Γεωγραφικών Εννοιών

ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- Χωρικό
- Χρονικό
- Θεματικό

ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ

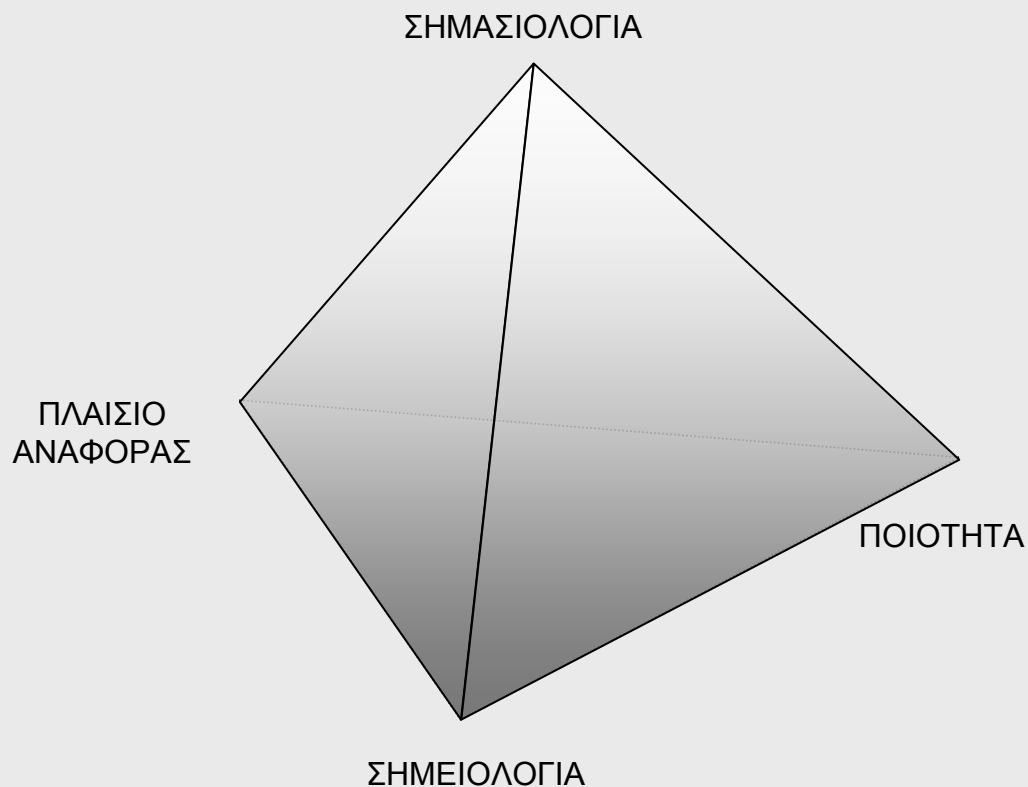
- Περιβάλλον
- Όρος
- Ιδιότητες
- Σχέσεις

ΣΗΜΕΙΟΛΟΓΙΑ

- Έκφραση/συμβολισμός

ΠΟΙΟΤΗΤΑ

- Ασάφεια
- Προσέγγιση



ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (REFERENCE)

- **Χωρικό πλαίσιο αναφοράς** (spatial datum): το σύστημα αναφοράς που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση της θέσης των γεω-χωρικών οντοτήτων
- **Χρονικό πλαίσιο αναφοράς** (temporal datum): χρονικό σύστημα αναφοράς για την περιγραφή των χρονικών ιδιοτήτων και σχέσεων.
- **Θεματικό πλαίσιο αναφοράς** (thematic datum): θεματικό σύστημα αναφοράς για την περιγραφή των θεματικών ιδιοτήτων και σχέσεων.

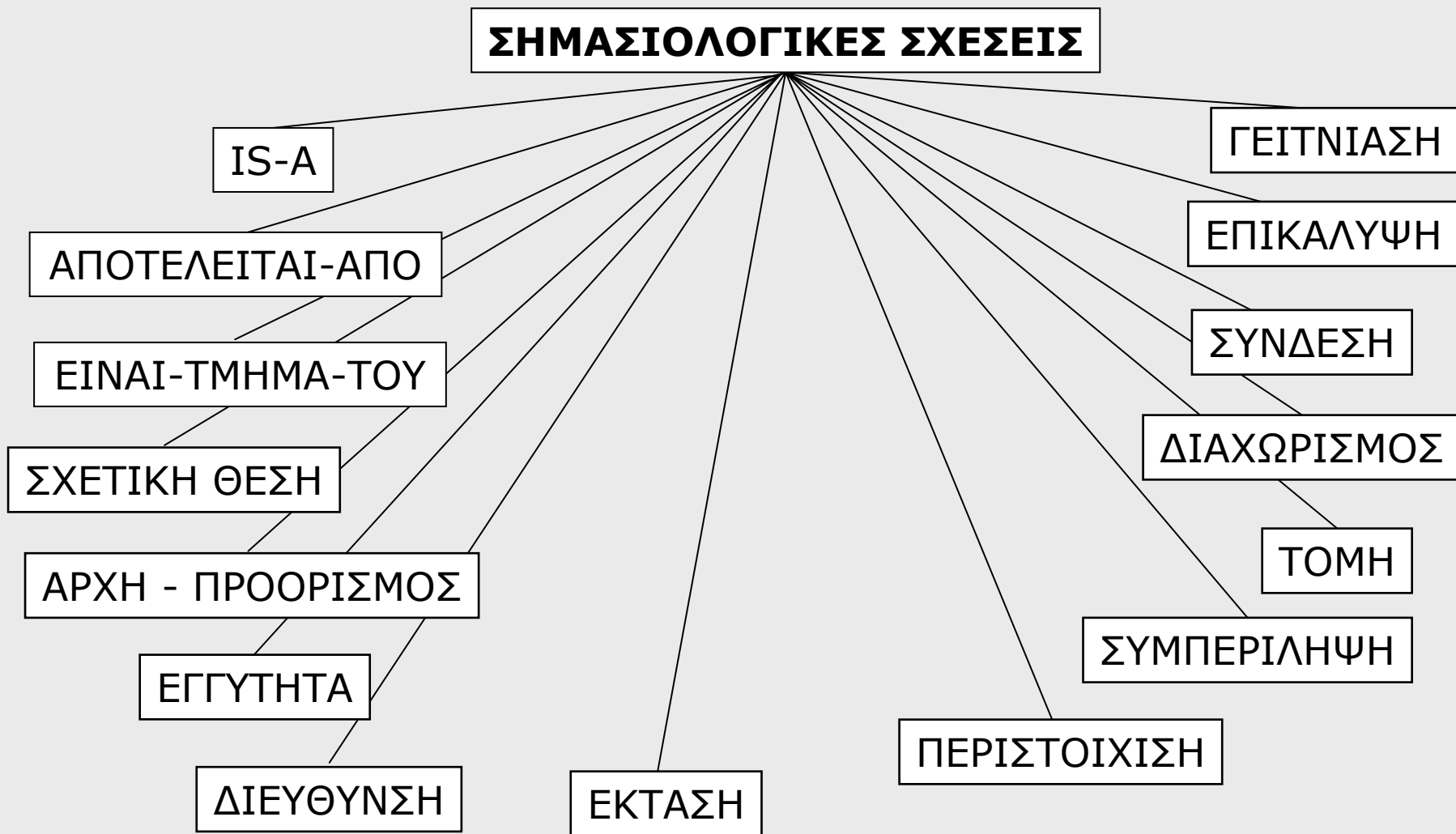
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΑ (SEMANTICS)

- **Γενικό πλαίσιο – περιβάλλον** (context): η οπτική με βάση την οποία δομούνται οι έννοιες και η πληροφορία ερμηνεύεται και αποκτά νόημα.
- **Όρος** (term): το όνομα της έννοιας, το οποίο θεωρείται τμήμα της ταυτότητάς της.
- **Ιδιότητες** (properties): οι γεωχωρικές έννοιες έχουν εσωτερικές ιδιότητες οι οποίες είναι ανεξάρτητες από άλλες έννοιες – μπορεί να είναι χωρικές (σχήμα, μορφή, δομή, θέση, επιφάνεια, κλπ.) ή μη χωρικές (σκοπός, συμπεριφορά, υλικό, χρόνος, περιοδικότητα, κλπ.).
- **Σχέσεις** (relations): οι εξωτερικές σχέσεις των γεωχωρικών εννοιών με άλλες έννοιες – μπορεί να είναι χωρικές (π.χ., σχετική θέση, απόσταση, προσανατολισμός, γειτονία, εγγύτητα, κλπ.) ή μη χωρικές (κληρονομικότητα (is-a), μερονυμία (part-of), εξάρτηση, συσχέτιση, ρόλος, κλπ.).

Κύριες σημασιολογικές ιδιότητες των γεωγραφικών εννοιών



Κύριες σημασιολογικές σχέσεις των γεωγραφικών εννοιών



Παραδείγματα ορισμών

SEMANTIC ELEMENTS	EXAMPLES
IS-A	hotel : a building where travellers can pay for lodging and meals and other services
LOCATION	saltpan : a shallow basin in a desert region non-wooded forest areas : surfaces in a wood/forest but temporarily or permanently non-productive
COVER	fruit trees and berries : surfaces occupied by trees for the production of fruit and berries body of water : the part of the earth's surface covered with water
SIZE	snowfield : a permanent wide expanse of snow river : large natural stream of water
TIME	wadi : gully or streambed in North Africa and the Middle East that remains dry except during rainy season
PART-OF	seacoast : the shore of a sea or ocean
SEPARATION	coastal lagoons : stretches of salt or brackish water in coastal areas which are separated from the sea by a tongue of land or other similar topography
SURROUNDNESS	lake : body of water surrounded by land

ΣΗΜΕΙΟΛΟΓΙΑ (SEMIOTICS)

- Έκφραση/συμβολισμός: οι γεωγραφικές έννοιες σχετίζονται με σήματα (εικόνες, λέξεις, σύμβολα) που εκφράζουν το νόημά τους.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ (QUALITY)

- **Ασάφεια** (*vagueness*): αναφέρεται στο βαθμό ανακρίβειας και αβεβαιότητας, των γεωχωρικών εννοιών, των ιδιοτήτων ή μεταξύ τους σχέσεων.
- **Προσέγγιση** (*approximation*): αναφέρεται στο βαθμό ανάλυσης – λεπτομέρειας:
 - (α) της εννοιολόγησης (*conceptualization*), δηλ. πώς ο γεωγραφικός κόσμος γίνεται αντιληπτός από διαφορετικές αποστάσεις
 - (β) της αναπαράστασης (*representation*) των χωρικών και θεματικών ιδιοτήτων σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας και
 - (γ) της οπτικοποίησης (*visualization*), δηλ. της αναπαράστασης της λεπτομέρειας