



ΠΜΣ «Πληροφορική»

Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ (Introduction to GeoInformatics)

Οπτικοποίηση και Χαρτογραφικός Σχεδιασμός

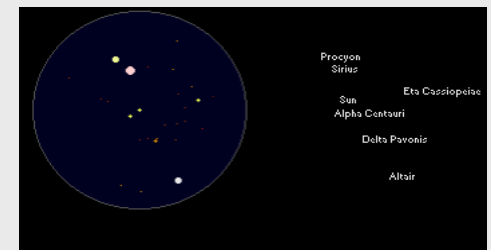
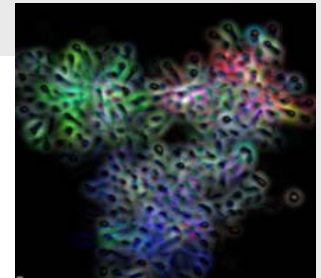
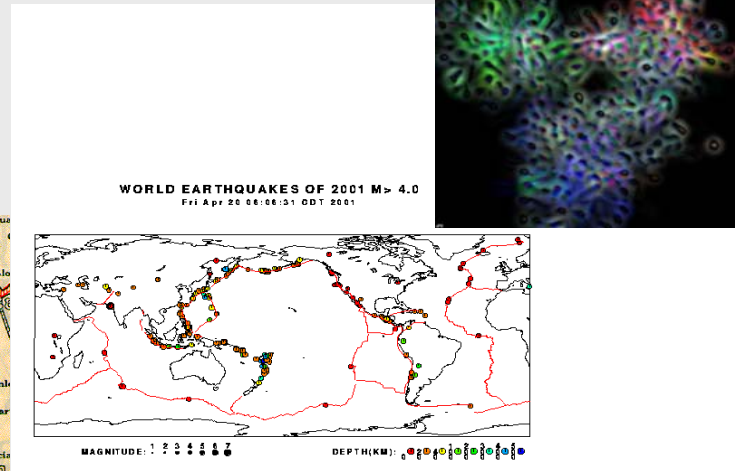
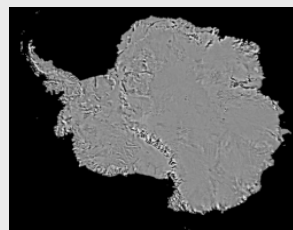
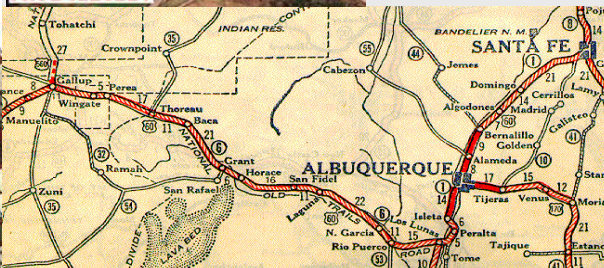
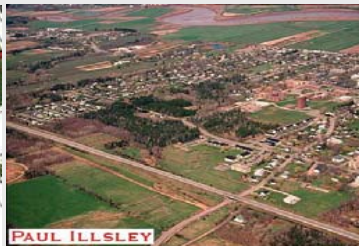
Μαργαρίτα Κόκλα

Ορισμοί του χάρτη

- Μια αναπαράσταση, συνήθως υπό κλίμακα και σε ένα επίπεδο μέσο, μιας συλλογής υλικών ή αφηρημένων στοιχείων πάνω ή σε σχέση με την επιφάνεια της γης ή άλλου ουράνιου σώματος (ICA, 1973)
- ...
- Μια αναπαράσταση ή αφαίρεση της γεωγραφικής πραγματικότητας – ένα εργαλείο για την παρουσίαση γεωγραφικής πληροφορίας με εποπτικό (ψηφιακό ή απτό) τρόπο, (ICA, 1994)

Εξέλιξη και επέκταση της έννοιας «χάρτης»

Ο χάρτης αποτελεί ευέλικτη και ρευστή έννοια η οποία επεκτείνεται σε νέους τομείς (ιατρική, βιολογία, μαθηματικά, κλπ.) ως αποτέλεσμα των τεχνολογικών εξελίξεων



Βασικά χαρακτηριστικά των χαρτών

- Απεικονίζουν γεωγραφικές θέσεις
- Απεικονίζουν ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά
- Αποτελούν σμίκρυνση της πραγματικότητας – απεικόνιση υπό κλίμακα
- Βασίζονται σε χαρτογραφικές προβολές
- Αποτελούν αφαίρεση της πραγματικότητας – υποσύνολο πληροφοριών οι οποίες έχουν υποστεί επεξεργασία, π.χ., ταξινόμηση και απλοποίηση
- Χρησιμοποιούν συμβολισμό που αποτελείται από διάφορα είδη γραφικών στοιχείων για την απεικόνιση των χωρικών και μη χωρικών πληροφοριών

Λειτουργίες που εξυπηρετούν οι χάρτες

1. Αποθήκευση γεωγραφικών πληροφοριών
2. Μετρήσεις και υπολογισμοί
3. Μετακίνηση και πλοήγηση
4. Ενσωμάτωση στατιστικών δεδομένων – πρόβλεψη χωρικών φαινομένων
5. Οπτικοποίηση μη «ορατών» φαινομένων, π.χ., θερμοκρασία, πληθυσμός

Κατηγορίες χαρτών

- με βάση την **κλίμακα**
- με βάση τη **λειτουργία**
- με βάση το **περιεχόμενο**

Κατηγορίες χαρτών με βάση την κλίμακα

- **Κλίμακα:** ο λόγος ανάμεσα σε μια απόσταση πάνω στο χάρτη και την αντίστοιχη απόσταση πάνω στη γη, με την απόσταση πάνω στο χάρτη να εκφράζεται ως μονάδα
- **Εκφράσεις κλίμακας:**
 - αντιπροσωπευτικό κλάσμα, π.χ., 1:10.000 (μία μονάδα στο χάρτη αντιστοιχεί σε 10.000 μονάδες στην επιφάνεια της γης)
 - γραφική κλίμακα



- **Κατηγορίες χαρτών:**
 - Χάρτες μικρής κλίμακας (<1:500.000)
 - Χάρτες μεσαίας κλίμακας
 - Χάρτες μεγάλης κλίμακας (>1:50.000)

Παράδειγμα χάρτη μικρής κλίμακας

EUROPE



Παράδειγμα χάρτη μεσαίας κλίμακας



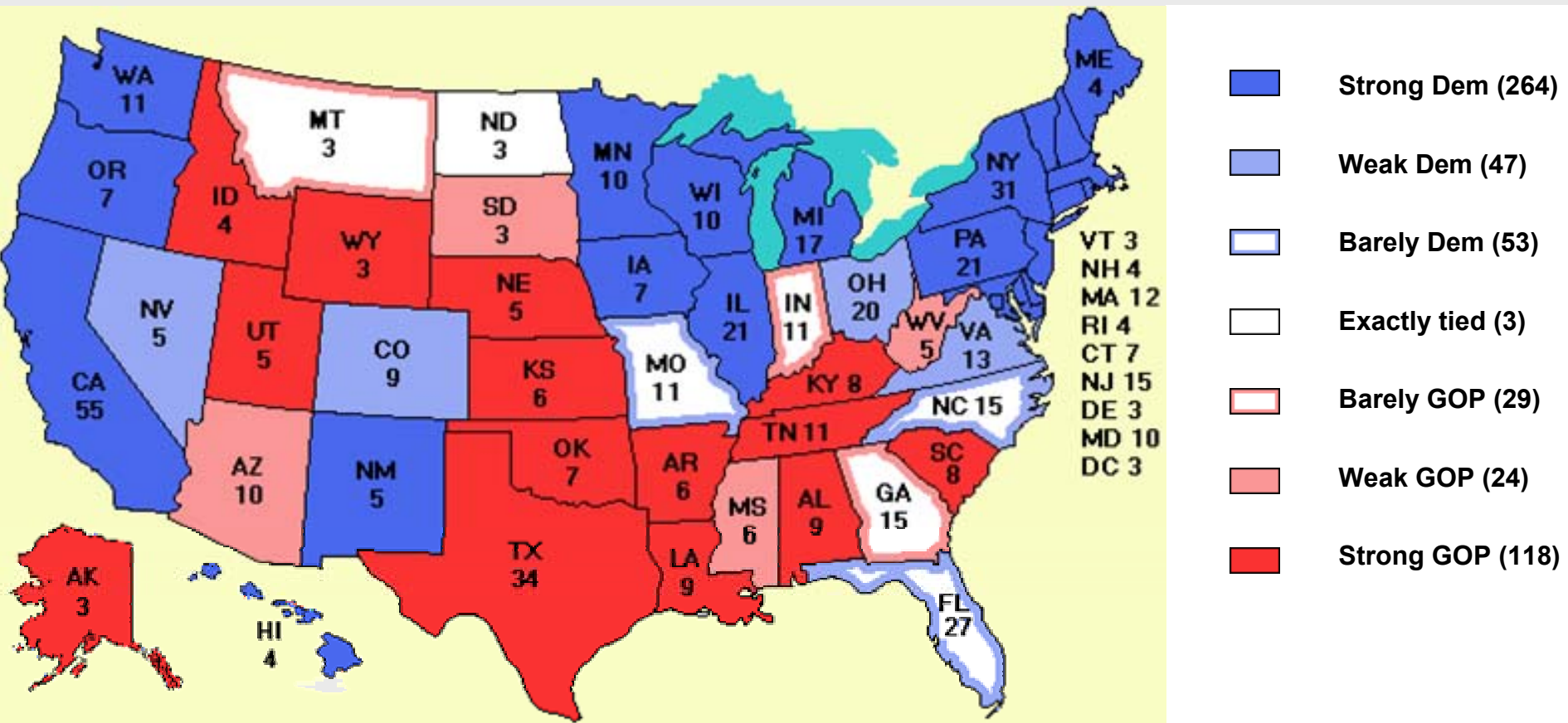
Παράδειγμα χάρτη μεγάλης κλίμακας



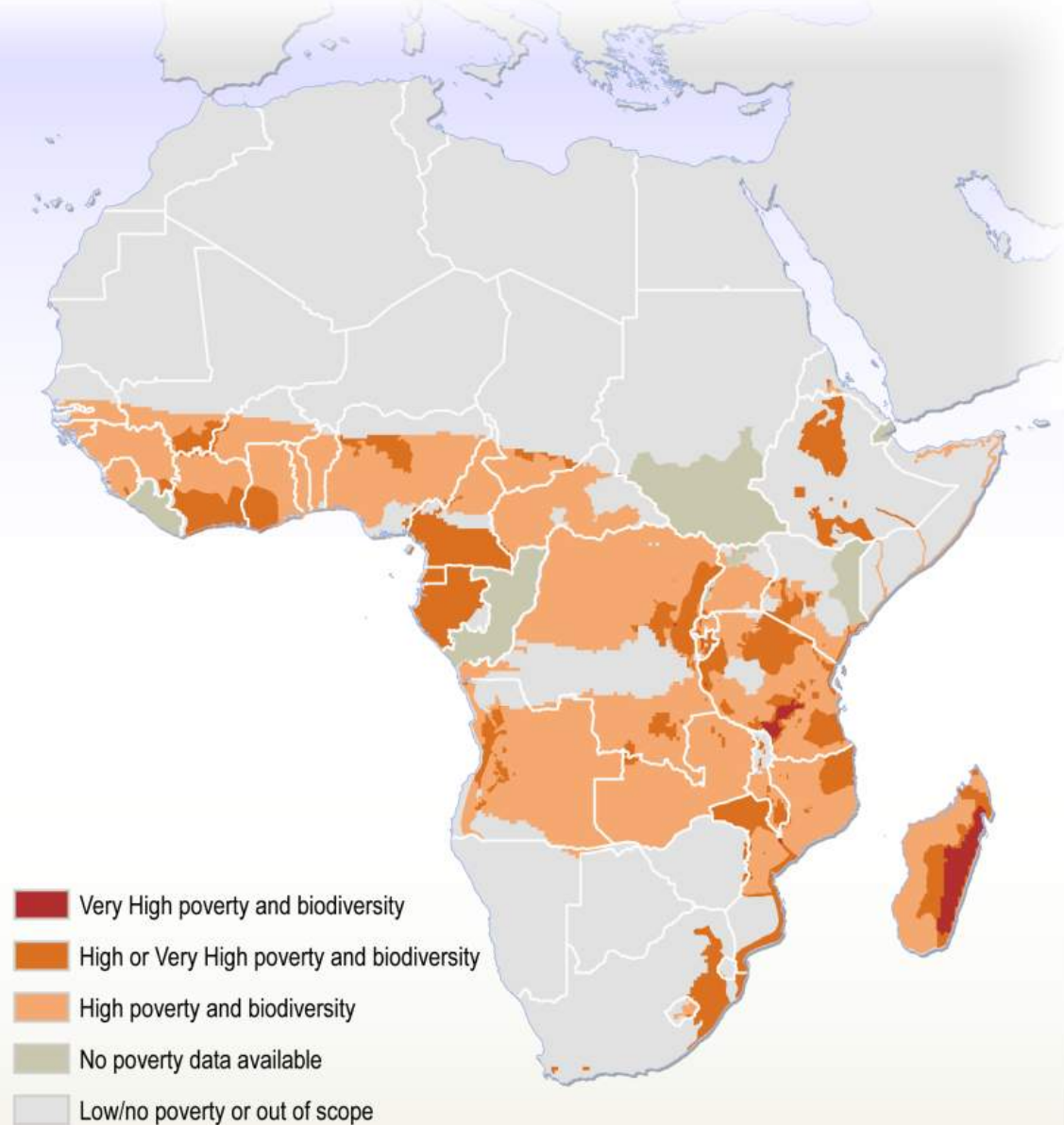
Κατηγορίες χαρτών με βάση τη λειτουργία

- **Χάρτες γενικής αναφοράς**
 - δείχνουν τις θέσεις στοιχείων, όπως υδάτινοι όγκοι, ακτογραμμή, δρόμοι, οικόπεδα, κλπ.
 - παράδειγμα χάρτη γενικής αναφοράς μικρής κλίμακας: χάρτης Ευρώπης
 - παράδειγμα χάρτη γενικής αναφοράς μεγάλης κλίμακας: τοπογραφικός χάρτης
- **Θεματικοί χάρτες**
 - δείχνουν την κατανομή ενός φαινομένου ή τη συσχέτιση μεταξύ περισσότερων φαινομένων
 - παραδείγματα θεματικών χαρτών: χάρτες θερμοκρασίας, πληθυσμού, φτώχειας, κλπ.
- **Διαγράμματα**
 - εξυπηρετούν ανάγκες πλοήγησης, π.χ., σχεδιασμός πορείας, προσδιορισμός θέσης, κλπ.
 - παραδείγματα διαγραμμάτων: ναυτικοί χάρτες

Παράδειγμα θεματικού χάρτη: Προεδρικές εκλογές ΗΠΑ 2008



Παράδειγμα θεματικού χάρτη: Συσχετισμός φτώχειας και βιοποικιλότητας



Sources: CIESIN 2004, Birdlife International 2002, IUCN 2004

Poverty proxy calculated as areas with very high (40-80%) and high (20-40%) percentage of underweight children, with data collected per administrative unit.

Biodiversity proxy as an index from amphibian species per 0.25 degree grid cell with 0-20 = 1, 20-50 = 2 and 50+ = 3. Index were increased by one at endemic bird areas, up to a maximum of 3 (very high biodiversity).

Κατηγορίες χαρτών με βάση το περιεχόμενο

- Κτηματολογικοί
- Εδαφολογικοί
- Γεωλογικοί
- Στατιστικοί
- Πληθυσμιακοί
-

Κριτήρια χαρτογραφικής σχεδίασης

1. Σκοπός του χάρτη

- περιεχόμενο χάρτη – εύρος στόχου
- μορφή χάρτη – απεικόνιση των πληροφοριών

2. Διαθέσιμα δεδομένα

- επάρκεια
- ακρίβεια
- επικαιρότητα

3. Χαρτογραφική κλίμακα

- μικρότερη κλίμακα >> λιγότερες λεπτομέρειες

Κριτήρια χαρτογραφικής σχεδίασης

4. Χρήστες

- ηλικία
- γνώσεις – υπόβαθρο
- εμπειρία στη χρήση χαρτών

5. Συνθήκες χρήσης

- περιβάλλον χρήσης (π.χ., γραφείο, υπαιθρο)
- σταθερότητα οπτικού περιβάλλοντος
- απόσταση ανάγνωσης
- φωτισμός

6. Τεχνικά όρια

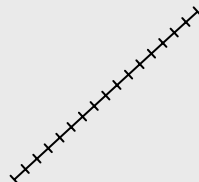
- δυνατότητες υλικού – λογισμικού
- βαθμός αυτοματοποίησης

Μέθοδοι συλλογής δεδομένων

- Γεωδαιτικές μέθοδοι
- Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση
- Απογραφή και δειγματοληψία
- Ψηφιοποίηση υφιστάμενων χαρτών

Κατηγορίες συμβόλων

- **Σημειακά**: αναπαριστούν θέσεις, τοποθεσίες χαρακτηριστικών ή την ένταση ενός χαρακτηριστικού σε μια θέση κλπ.
- **Γραμμικά**: αναπαριστούν διάφορα γεωγραφικά φαινόμενα, όπως γραμμικές οντότητες (π.χ., ποτάμια, δρόμοι, σύνορα) και υψομετρικά δεδομένα (π.χ., ισοϋψείς καμπύλες)
- **Επιφανειακά**: αναπαριστούν περιοχές με κοινές ιδιότητες (π.χ., βλάστηση, νερό, διοικητική οργάνωση, κλπ.) – γραφική ομοιομορφία σε όλη την επιφάνεια (κοινό χρώμα ή μοτίβο)
- **Ογκομετρικά**: αναπαριστούν την κατακόρυφη διάσταση ή την ένταση ενός χωρικού φαινομένου στο χώρο

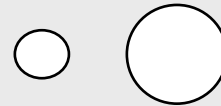


Κύριες οπτικές μεταβλητές (1)

1. Σχήμα



2. Μέγεθος



3. Προσανατολισμός



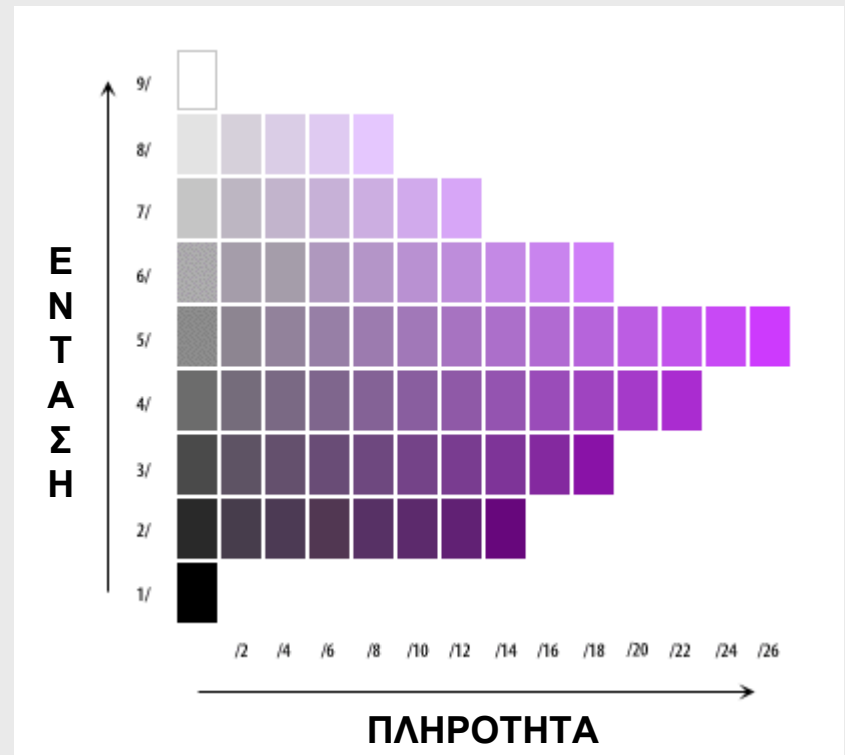
Κύριες οπτικές μεταβλητές (2)

4. **Απόχρωση**



5. **Ένταση** (χρώματος):
σχετική φωτεινότητα ή
σκοτεινότητα του
συμβόλου

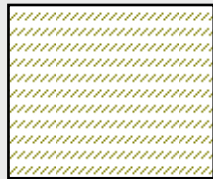
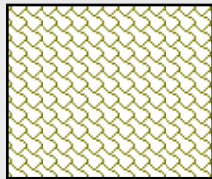
6. **Πληρότητα** (χρώματος):
η διαφορά μιας
απόχρωσης από το
γκρίζο τόνο της ίδιας
έντασης



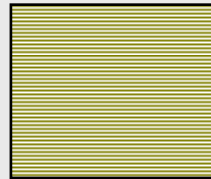
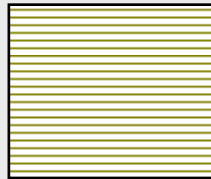
Δευτερεύουσες οπτικές μεταβλητές

Μοτίβο: επανάληψη γραφικών στοιχείων – παράγεται από διαφορετικούς συνδυασμούς των κύριων οπτικών μεταβλητών

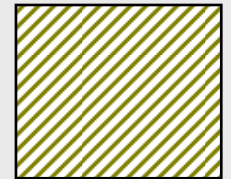
- **Διάταξη:** σχήμα και διαμόρφωση συστατικών στοιχείων του μοτίβου
- **Υφή:** μέγεθος και διαστήματα μεταξύ των συστατικών στοιχείων του μοτίβου
- **Προσανατολισμός:** διάταξη διεύθυνσης παράλληλων σειρών συμβόλων



διάταξη



υφή



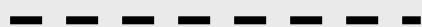
προσανατολισμός

Διαδικασία συμβολισμού

1. Επιλογή του **επιπέδου μέτρησης** των τιμών των δεδομένων
 - ονομαστικό
 - κατά τάξη
 - κατά διάστημα
 - κατ' αναλογία
2. Επιλογή της **διαστατικότητας** των στοιχείων
 - σημειακά (0 διάσταση)
 - γραμμικά (1 διάσταση)
 - επιφανειακά (2 διαστάσεις)
 - ογκομετρικά (3 διαστάσεις)
3. Επιλογή **οπτικών μεταβλητών** για το συμβολισμό των δεδομένων

Οπτικές μεταβλητές για το συμβολισμό ποιοτικών διαφορών

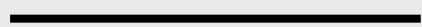
- Απόχρωση
- Σχήμα
- Προσανατολισμός



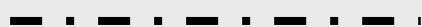
σιδηροδρομική γραμμή



ακτοπλοϊκή γραμμή



όρια νομού



όρια δημοτικού διαμερίσματος



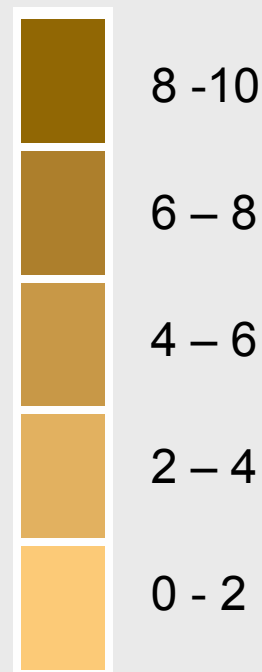
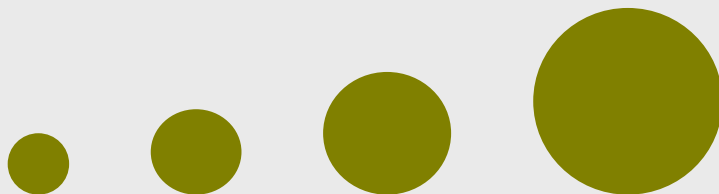
σταθμός μετρό



εκκλησία

Οπτικές μεταβλητές για το συμβολισμό ποσοτικών διαφορών

- Μεταβλητές τάξης:
 - ένταση (του χρώματος)
 - μέγεθος
 - πληρότητα (του χρώματος)
- Με την προσθήκη αριθμών στο υπόμνημα απεικονίζονται δεδομένα σε κλίμακα διαστήματος και αναλογίας



Σχεδιαστικές αρχές (1)

■ Ευκρίνεια

- σχήματα σημειακών συμβόλων
- μορφή και πάχος γραμμών
- χρώμα, μοτίβο και σκίαση επιφανειακών συμβόλων
- μέγεθος συμβόλων ανάλογα με απόσταση θέασης (ελάχιστο πλάτος σημειακού συμβόλου για απόσταση θέασης 50 cm: 0,3 mm)

■ Οπτική αντίθεση

- ανάμεσα σε ένα σύμβολο και το φόντο, καθώς και με τα παρακείμενα σύμβολα
- πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με τη σπουδαιότητα των στοιχείων που συμβολίζονται καθώς και με τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ τους.

Σχεδιαστικές αρχές (2)

■ Οργάνωση εικόνας – υποβάθρου

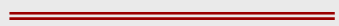
- βασίζεται σε αυτόματη και ασυνείδητη λειτουργία διαχωρισμού του οπτικού πεδίου σε εικόνα και υπόβαθρο
- διάκριση εδάφους από νερό, αναγνώριση περιγραμμάτων

■ Ιεραρχική οργάνωση

- διαβάθμιση των στοιχείων ανάλογα με τη σημασία τους,
- παραδείγματα: ιεράρχηση οδικού δικτύου, «οπτική» ενίσχυση της κατανομής ενός θεματικού χάρτη σε σχέση με δεδομένα υποβάθρου



αυτοκινητόδρομος



εθνική οδός

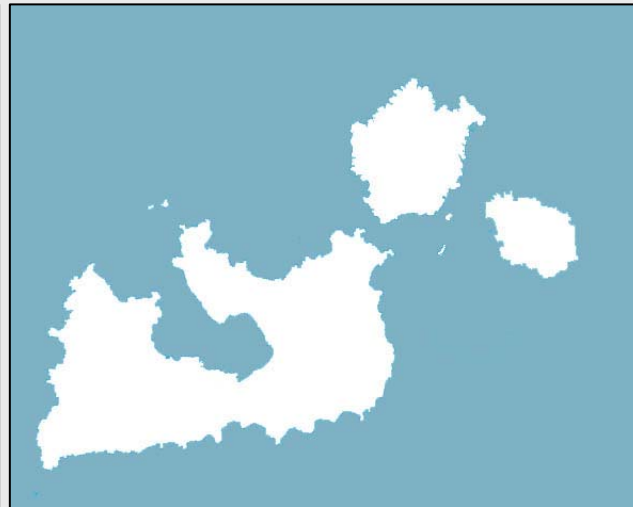
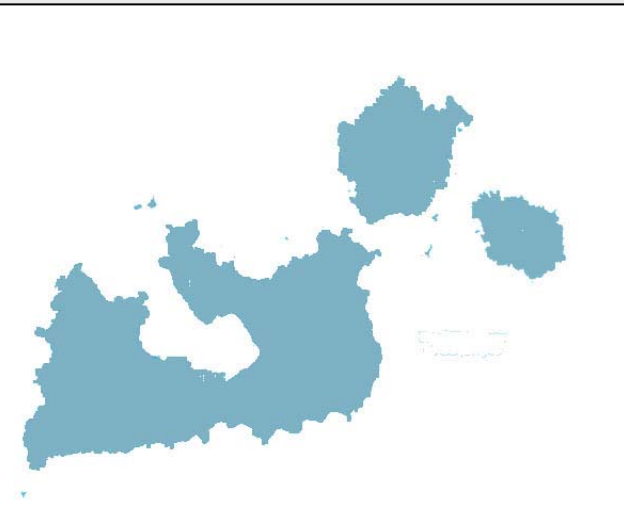


επαρχιακή οδός



βατός χωματόδρομος

Οργάνωση εικόνας – υποβάθρου



Τυπογραφικά στοιχεία (1)

■ Μορφή τυπογραφικών στοιχείων

- πεζά ή ΚΕΦΑΛΑΙΑ (τάση για χρήση κεφαλαίων για τα πιο σημαντικά στοιχεία και τίτλους)
- όρθια ή πλάγια (τάση για χρήση πλάγιας μορφής για υδρογραφικά και άλλα φυσικά στοιχεία και όρθιας μορφής για τεχνητά στοιχεία)

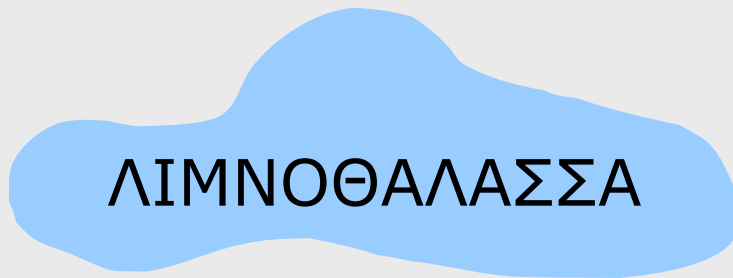
■ Μέγεθος τυπογραφικών στοιχείων

- διαφορές $> 25\%$ στο ύψος των γραμμάτων (διαφορές $< 15\%$ μη αναγνωρίσιμες)
- για μέγεθος γραμμάτων από 5,5 έως 15 pt (points - στιγμές) (1pt = 0,35 mm), διαφορές από 2 έως 2,5 pt είναι ιδανικές)

Τυπογραφικά στοιχεία (2)

■ Χρώμα τυπογραφικών στοιχείων

- εξαρτάται από το φόντο – αντίθεση μεταξύ τυπογραφικών στοιχείων και φόντου
- προτιμάται η χρήση σκούρων γραμμάτων σε ανοιχτόχρωμο φόντο ή το αντίστροφο



Τυπογραφικά στοιχεία (3)

■ Τοποθέτηση τυπογραφικών στοιχείων

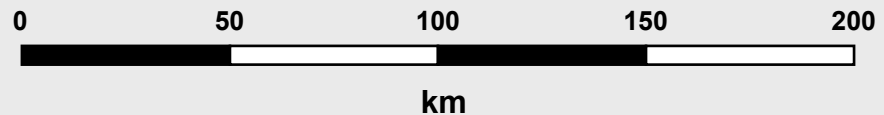
- τοποθέτηση ονομάτων εξ ολοκλήρου ή στη θάλασσα ή στην ξηρά
- μικρά διαστήματα μεταξύ των γραμμάτων
- επιφανειακά σύμβολα: κατά μήκος της επιφάνειας, χωρίς όμως τα γράμματα να απέχουν τόσο ώστε να διακόπτεται η συνοχή της ονομασίας
- γραμμικά σύμβολα: παράλληλα του γραμμικού συμβόλου
- σημειακά σύμβολα:

2 5 1
●
4 6 3

Αθήνα Αθήνα Αθήνα
●
Αθήνα Αθήνα Αθήνα

Σύνθεση χάρτη - στοιχεία πλαισίου

- **Τίτλος**: θέμα του χάρτη ή την επιφάνεια που καλύπτει
- **Υπόμνημα**: επεξήγηση συμβόλων και επεξεργασίας (π.χ., στατιστικής) των δεδομένων, παράθεση πηγών
- **Κλίμακα**: ιδιαίτερα σημαντική πληροφορία σε χάρτες που απεικονίζουν χωρικά στοιχεία που σχετίζονται με την απόσταση (π.χ., οδικοί χάρτες)
 - αντιπροσωπευτικό κλάσμα, π.χ., 1: 10.000
 - γραφική κλίμακα
- **Ένθετα**
- **Προσανατολισμός**

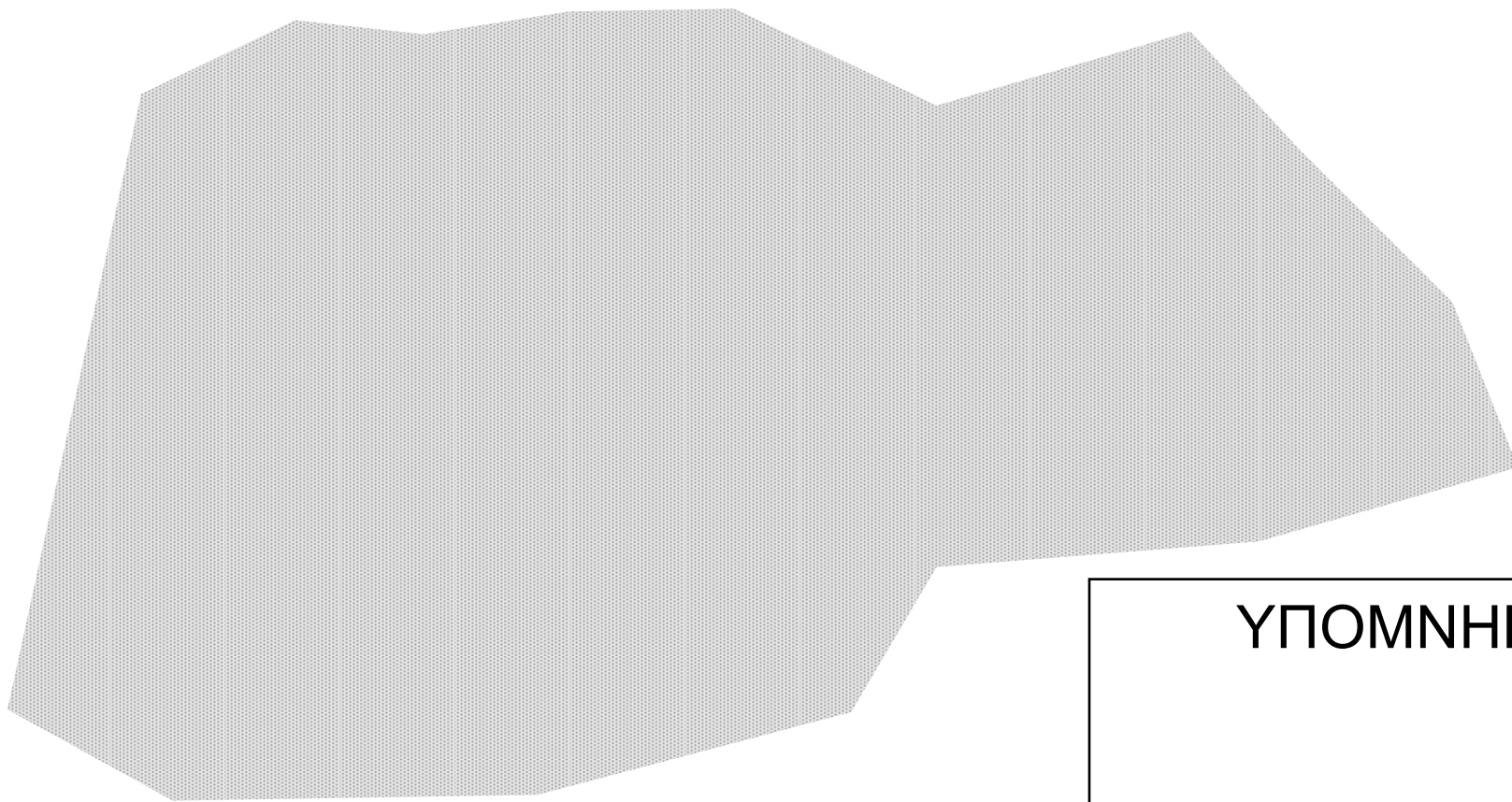


Ένθετα

MAP OF GREECE | CARTE DE GRÈCE | LANDKARTE VON GRIECHENLAND | CARTA DI GRECIA



ΤΙΤΛΟΣ



ΚΛΙΜΑΚΑ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



ΤΙΤΛΟΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ