

Η ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

- McMaster, R.B. & Shea, K.S. 1992. *Generalization in Digital Cartography*. Association of American Geographers, Washington D.C.
- Weibel, R. 1997. "Generalization of Spatial Data: Principles and Selected Algorithms". In *Algorithmic Foundations of Geographic Information Systems*. (M. van Kreveld, J. Nievergelt, T. Roos, & P. Widmayer, eds.), Springer-Verlag, Berlin: 99-152.
- Müller, J-C. 1991. "Digital Terrain Modelling". In *Geographical Information Systems. Principles and Applications* (Volume 1, D. Maguire, M.F. Goodchild, & D.W. Rhind Eds.), Longman Scientific & Technical, Essex: 457-475.

ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ – ΨΗΦΙΑΚΗ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

1. Παρόλο που η χειροκίνητη γενίκευση είναι ιδιαίτερα κοπιαστική και χρονοβόρα χαρτογραφική διαδικασία, η γενίκευση με ψηφιακές τεχνικές απελευθερώνει μεν τον χαρτογράφο από επεξεργασίες ρουτίνας υποκαθιστώντας την εκτέλεσή τους μέσω του υπολογιστή, αλλά ακυρώνει ταυτόχρονα την αισθητική του παρέμβαση
2. Η χειροκίνητη γενίκευση είναι σαφώς υποκειμενική διαδικασία τόσο στην επιλογή των μεθόδων όσο και στο βαθμό που κάθε μια από αυτές εφαρμόζεται. Αντίθετα, η ψηφιακή γενίκευση παρέχει συνεκτικά εργαλεία στα οποία ενσωματώνεται ένα προκαθορισμένο σύνολο εντολών οι οποίες εκτελούνται σε υπολογιστικό περιβάλλον
3. Η χειροκίνητη γενίκευση είναι μία ολιστική διαδικασία τόσο στην αντιληπτική της διάσταση όσο και στην εκτέλεσή της. Αντίθετα, η εκτέλεση της διαδικασίας της ψηφιακής γενίκευσης ομοιάζει με την πεπερασμένη λογική ενός σειριακού υπολογιστή, που σημαίνει ότι τα διάφορα στάδια επεξεργασίας χειρίζονται ανεξάρτητα και εφαρμόζονται με προκαθορισμένη διαδοχική ακολουθία

ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

1. Οικονομικές
2. Σταθερότητας (robustness) δεδομένων
3. Πολλαπλού σκοπού (multipurpose)
4. Απόδοσης και επικοινωνίας

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η γνώση μας για την πραγματικότητα προσδιορίζεται από διαδικασίες συλλογής δεδομένων οι οποίες επηρεάζονται από οικονομικές και τεχνολογικές συνθήκες (constrains)

Κάθε χαρτογραφική βάση δεδομένων έχει υποστεί αναγκαστικά τη διαδικασία της γενίκευσης κατά τη δειγματοληψία (π.χ. χαρτογραφικές βάσεις δεδομένων προερχόμενες από την ψηφιοποίηση αναλογικών ή από συγχώνευση δεδομένων που συγκεντώθηκαν σε απογραφικούς τομείς)

Απλοποίηση, επιλογή, γεωμετρικοί και εννοιολογικοί συνδυασμοί κατά τη συλλογή χωρικών δεδομένων συντελούν σε αναγωγή και μείωση της πληροφορίας που συγκεντρώνεται

Η διαδικασία αυτή μπορεί να ονομαστεί γενίκευση αντικειμένου (object generalization) και παράγει ένα βασικό τοπογραφικό χάρτη (*Digital Landscape Model – DLM*)

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ (ROBUSTNESS) ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Δεδομένου ότι τα σφάλματα είναι σημαντικά συστατικά κάθε συλλογής δεδομένων και επομένως συστατικά κάθε υφιστάμενης χωρικής βάσης δεδομένων, η γενίκευση χρειάζεται για να φιλτραριστούν και να αναδιανεμηθούν οι ακριβείς τάσεις που επικρατούν στον πραγματικό κόσμο

Τα σφάλματα προέρχονται από τον άνθρωπο, τα όργανα αλλά και από τις ακολουθούμενες μεθοδολογίες

Είναι πλάνη να θεωρείται μόνο ότι αυξάνοντας την ακρίβεια των μετρήσεων ή μειώνοντας το διάστημα δειγματοληψίας θα μειωθεί η υπαρξη σφαλμάτων

Μια γενικευμένη τάση είναι περισσότερο σταθερή (robust) παρά μια συγκεκριμένη παρατήρηση

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥ ΣΚΟΠΟΥ (MULTIPURPOSE)

Οι θεσμοθετημένοι χαρτογραφικοί φορείς παρέχουν ενημερωμένη χωρική-χαρτογραφική πληροφορία σε μεγάλο εύρος χρηστών (χωροτάκτες, γεωεπιστήμονες, οικολόγους, στρατιωτικούς κλπ.)

Η πληροφορία αυτή παρέχεται σε διάφορες κλίμακες δεδομένου ότι τα φυσικά ή τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά του χώρου αποδίδονται με ιδιότητες εξαρτώμενες από την κλίμακα

Στην πράξη η αναπαράσταση της χωρικής πληροφορίας είναι αδύνατη για όλες τις πιθανές κλίμακες

Έτσι, μια ψηφιακή χαρτογραφική βάση δεδομένων σε μια μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιείται ως βασική για τη δημιουργία μέσω της γενίκευσης παράγωγων χαρτογραφικών βάσεων δεδομένων σε διάφορες κλίμακες

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Οι χάρτες αποδίδουν χωρικές πληροφορίες οι οποίες συνήθως συλλέγονται σε κλίμακα μεγαλύτερη από την απεικονιζόμενη προερχόμενες είτε από επίγειες μετρήσεις, είτε από φωτογραμμετρική απόδοση ή από δορυφορικές εικόνες

Γενικά, είναι αναγκαίο να γίνεται συμπίεση των χωρικών δεδομένων γιατί κατά τη διαδικασία της συλλογής πάντα συγκεντρώνονται πολύ περισσότερα δεδομένα από αυτά που μπορούν να ειπωθούν στο χάρτη

Τόσο οι παραδοσιακοί χαρτογράφοι όσο και οι χρήστες της τεχνολογίας των ΣΓΠ αποδέχονται την ύπαρξη ενός κατώτατου φυσικού ορίου στην ποσότητα της πληροφορίας που μπορεί να αποδοθεί στο χάρτη

Σύμφωνα με τον *Bertin (1967)* σε κάθε cm^2 του χάρτη μπορούν να τοποθετηθούν το πολύ δέκα μικρά γραφικά σήματα (graphical marks)

Η μείωση της κλίμακας των χαρτογραφικών αντικειμένων δεν συνεχίζεται επ' αόριστον

Η διαδικασία μείωσης της κλίμακας τερματίζεται όταν οι υπό σμίκρυνση διαστάσεις των χαρτογραφικών αντικειμένων πλησιάζουν το όριο της οξύτητας του ανθρώπινου οφθαλμού

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ «ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗΣ» ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

Ο όρος «καταστροφική» μεταβολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διαδικασία της γενίκευσης, κατ' αναλογία της θεωρίας «καταστροφής» (*Thom 1973*), για να υποδηλώσει την ασυνέχεια που εμφανίζεται σε σχέση με την κλίμακα

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΙ
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Απλοποίηση
Μεγέθυνση
και
Μετατόπιση



ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Επιλογή
Ταξινόμηση
Εκλέπτυνση
και
Συμβολισμός

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ

Κλίμακες μέχρι 1:10.000

- Κατά την απεικόνιση εφαρμόζεται η αρχή του ισομορφισμού (σμίκρυνση)
- Οι χάρτες της κατηγορίας αυτής ομοιάζουν με τα τοπογραφικά διαγράμματα, στα οποία η διαδικασία της γενίκευσης σχεδόν αγνοείται
- Η διακριτική ανάλυση των χαρτών επιτρέπει την οπτικοποίηση των φυσικών διαστάσεων όλων των φυσικών ή τεχνικών χαρακτηριστικών υπό κλίμακα

Κλίμακα 1:20.000

- Παρουσιάζεται η πρώτη σημαντική εφαρμογή της διαδικασίας της γενίκευσης
- Τα πλάτη των δρόμων μεγθύνονται, τα περιγράμματα των κτιρίων απλοποιούνται, συγχωνεύονται ή μεταθέτονται, τα γεωτεμάχια ομαδοποιούνται και ταξινομούνται σε κατηγορίες χρήσεων γης
- Στην κλίμακα αυτή εμφανίζεται η μετάβαση από την ισομορφική απεικόνιση (σμίκρυνση) στη γενικευμένη (θεωρία «καταστροφικής» μεταβολής)

1/2

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ

Κλίμακες 1:20.000-1:200.000

- Απεικονίζονται χαρτογραφικά αντικείμενα με βαθμιαία γενίκευση εφαρμόζοντας γεωμετρικούς μετασχηματισμούς
- Οι ποταμοί και οι υψομετρικές καμπύλες απλοποιούνται περαιτέρω, οι οικισμοί επαναομαδοποιούνται και μεγθύνονται και οι δρόμοι ταξινομούνται και συμβολίζονται
- Οι ομάδες ταξινόμησης μειώνονται βαθμιαία ανάλογα με την κλίμακα αλλά η πυκνότητα των χαρτογραφικών αντικειμένων ανά μοναδιαία επιφάνεια αυξάνει
- Η συνολική εικόνα του χάρτη προσομοιώνει την εικόνα μιας αεροφωτογραφίας προερχόμενης από λήψεις σε υψηλές πτήσεις

Κλίμακα 1:500.000

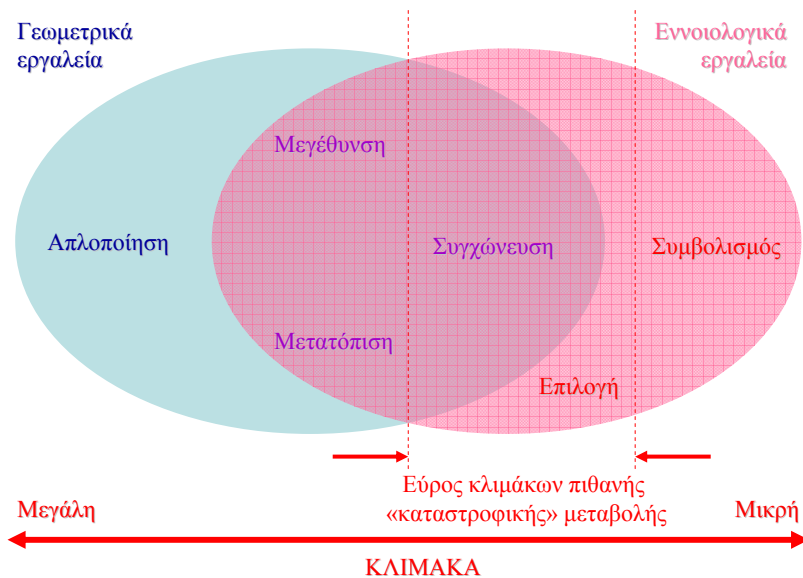
- Στην κλίμακα αυτή μπορεί να παρατηρηθεί μια δεύτερη διαδικασία «καταστροφικής» μεταβολής
- Η γεωμετρική μορφή πολλών χαρτογραφικών αντικειμένων εξαφανίζεται και αντικαθίσταται από αφηρημένα ή εικονογραφικά σύμβολα που εμφανίζουν μικρή ή και καμία ομοιότητα
- Ο χάρτης αποτελεί μια συμβολική αναπαράσταση στην οποία κυριαρχεί επικοινωνιακά η παρουσίαση του οδικού δικτύου και η ονοματολογία
- Η συνολική εικόνα του χάρτη προσομοιώνει την εικόνα μιας δορυφορικής εικόνας (λήψης από 80km με φακό εστιακής απόστασης 15cm)
- Η γενίκευση υλοποιείται μέσω εννοιολογικών εργαλείων

2/2

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ



ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

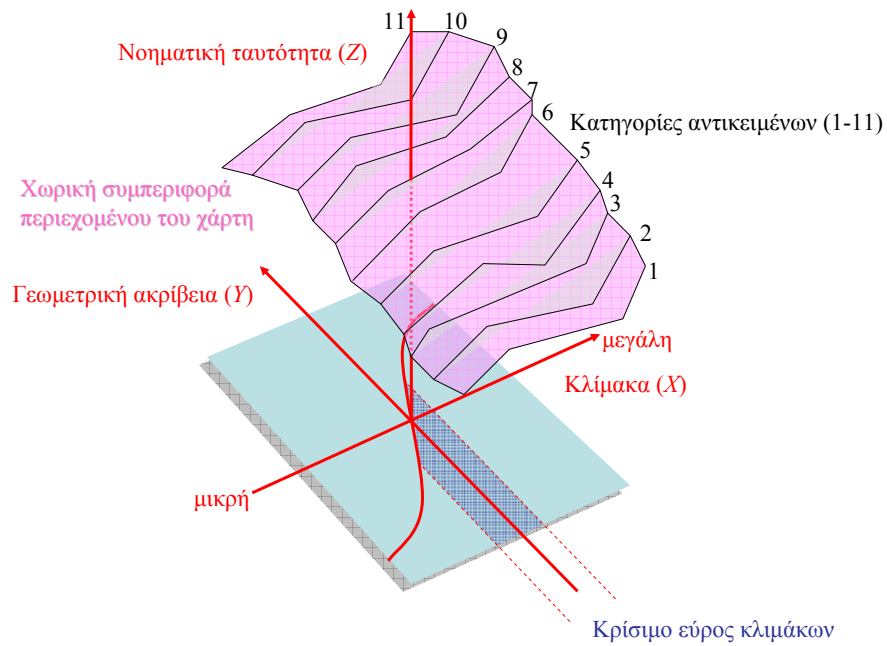
GEO-642-2

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗΣ

- Το σημείο στο οποίο γίνεται η μετάβαση στην εφαρμογή γεωμετρικών έναντι εννοιολογικών μετασχηματισμών γενίκευσης για κάθε χαρτογραφικό αντικείμενο ή θεματικό περιεχόμενο του χάρτη δεν συμβαίνει στην ίδια κλίμακα
- Σε χαρτογραφικά αντικείμενα όπως είναι οι εκκλησίες ή θεματικά περιεχόμενα όπως είναι τα δίκτυα μεταφορών εφαρμόζεται ο συμβολισμός σε μεγαλύτερες κλίμακες απ' ό τι αναμένεται
- Η διαδικασία της «καταστροφικής» μεταβολής παρουσιάζεται σε διαφορετικές κλίμακες για τα διάφορα χαρτογραφικά αντικείμενα επηρεαζόμενη από τα χαρακτηριστικά του ίδιου του θέματος και το σκοπό του χάρτη
- Οι σχέσεις μεταξύ κλίμακας, γεωμετρικής ακρίβειας και νοηματικής ταυτότητας (substantive meaning) μπορεί να αναπαρασταθεί από μια πολλαπλότητα N διαστάσεων (για N κατηγορίες αντικειμένων), η οποία περιγράφει τη χωρική συμπεριφορά του περιεχομένου του χάρτη (Müller 1991)
- Η πολλαπλότητα αυτή μπορεί να μεταφραστεί σε μια σειρά κανόνων, με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να υλοποιηθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη γενίκευση

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2



ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΕΝΙΚΕΥΣΗΣ

Ο ακριβής ορισμός και καθορισμός των στοιχείων της γενίκευσης οδήγησε τους χαρτογράφους στην ανάπτυξη αναλυτικών θεωρητικών εννοιολογικών μοντέλων

- Το μοντέλο του *Ratajski* (1967)
- Το μοντέλο του *Morrison* (1974)
- Το μοντέλο των *Brassel* και *Weibel* (1988)
- Το μοντέλο των *Nickerson* και *Freeman* (1986)
- Το μοντέλο των *McMaster* και *Shea* (1992)

ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

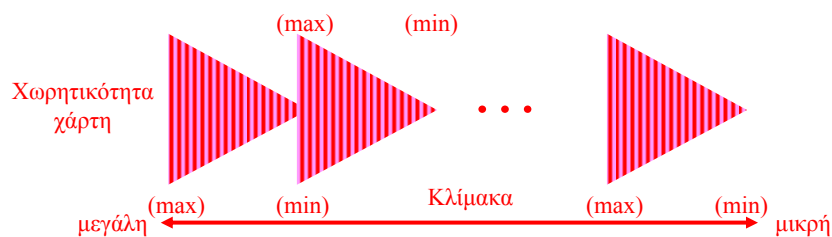
ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ RATAJSKI

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό ορίζονται δύο θεμελιωικά είδη διεργασιών γενίκευσης:

- (1) **Ποιοτική** γενίκευση
Συνίσταται από βαθμιαία μείωση του περιεχομένου του χάρτη συναρτώμενη από τη μεταβολή της κλίμακας
- (2) **Ποσοτική** γενίκευση
Έχει ως αποτέλεσμα το μετασχηματισμό της μορφής του συμβολισμού σε όλο και περισσότερο αφαιρετικά σχήματα

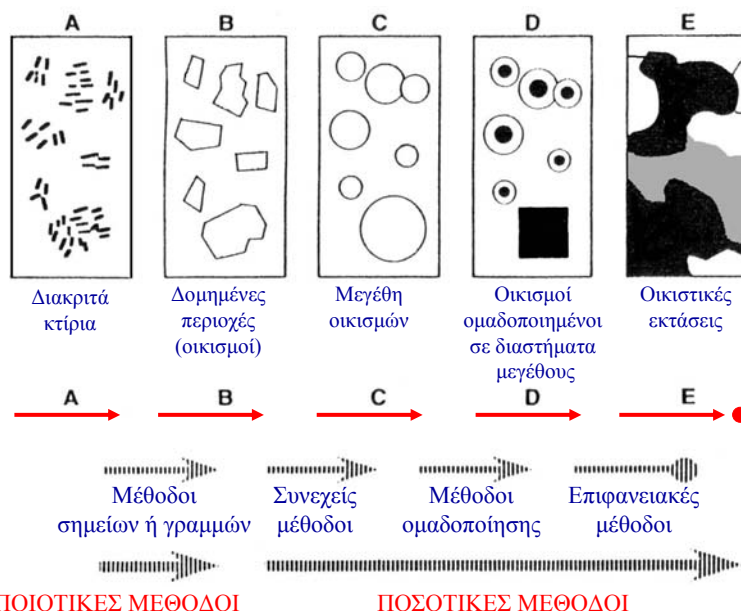
Καθοριστικό παράγοντα κατά τον *Ratajski* αποτελεί η έννοια της σημειακής γενίκευσης.

Η σημειακή γενίκευση εφαρμόζεται όταν η χωρητικότητα του χάρτη μειώνεται τόσο ώστε να καθίσταται αναγκαία η μεταβολή της χαρτογραφικής μεθόδου αναπαράστασης



ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2



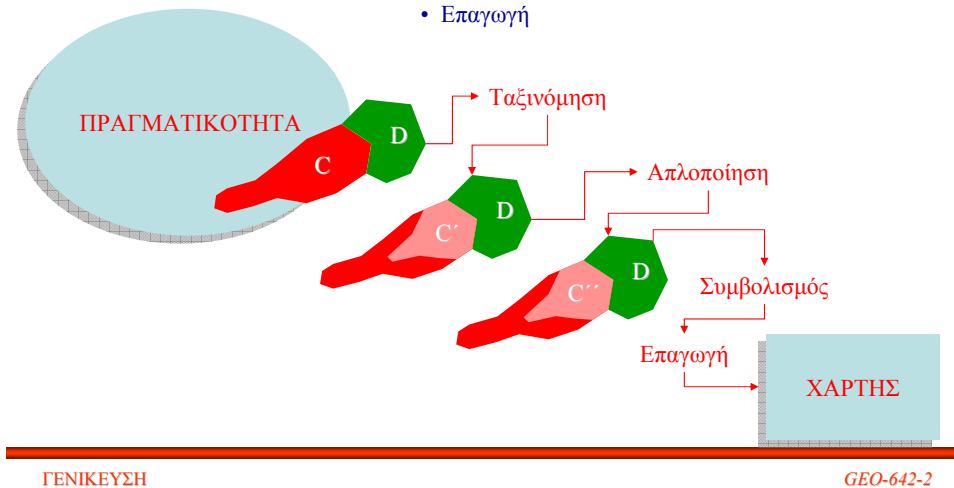
ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

GEO-642-2

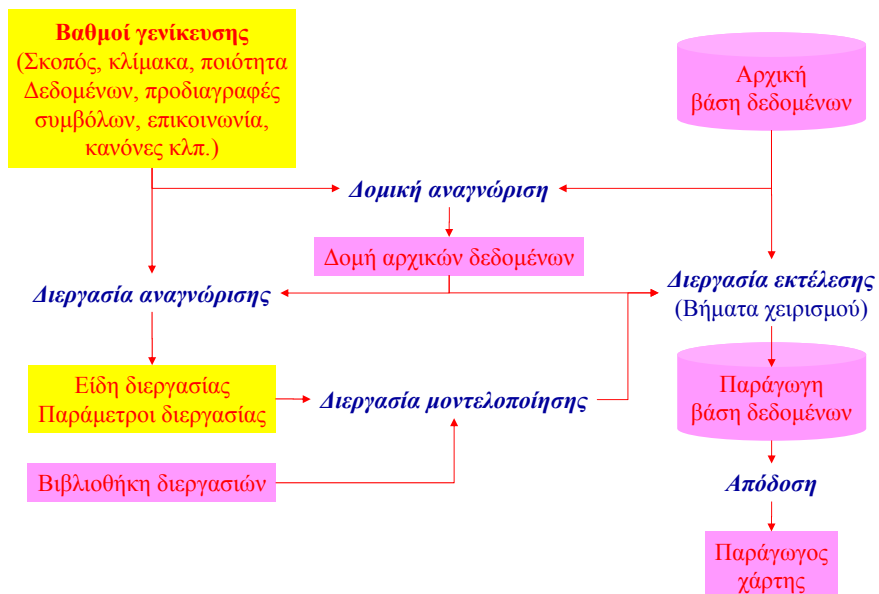
ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ MORRISON

Το μοντέλο αυτό στηρίζεται στις σχέσεις μεταξύ των τεσσάρων στοιχείων της γενίκευσης και στη θεωρία συνόλων (θεωρία χαρτογραφικής επικοινωνίας):

- Απλοποίηση
- Ταξινόμηση
- Συμβολισμός
- Επαγωγή



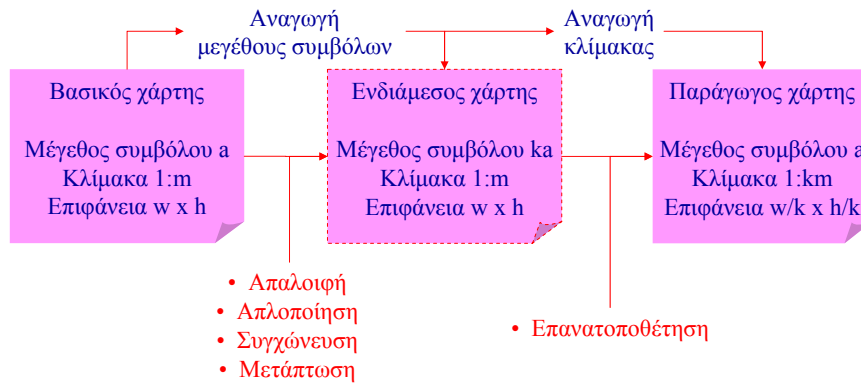
ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΩΝ BRASSEL ΚΑΙ WEIBEL



ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΩΝ NICKERSON ΚΑΙ FREEMAN

Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε με σκοπό να εφαρμοστεί η τεχνολογία των συστημάτων ευφυΐας στη γενίκευση

Ο βασικός χάρτης μετασχηματίζεται σε παράγωγο κατασκευάζοντας πρώτα ένα χάρτη ενδιάμεσης κλίμακας, ο χάρτης ενδιάμεσης κλίμακας χρησιμοποιείται για την επανατοποθέτηση των χαρτογραφικών αντικειμένων (απεικονιζόμενων χαρακτηριστικών του χώρου) και των συμβόλων



ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΩΝ McMASTER ΚΑΙ SHEA



BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Bertin, J. 1967. *Semiologie Graphique*. Gauthier-Villars & Co., Paris.
- Brassel, K.E. & Weibel, R. 1988. "A Review and Conceptual Framework of Automated Map Generalization. *International Journal of Geographical Information Systems*, **2**(3): 229-244.
- Feder, J., 1988. *Fractals*. Plenum Press, New York.
- Håkanson, L., 1978. "The Length of Closed Geomorphic Lines", *Mathematical Geology*, **10**(2): 141-167.
- Maling, D.H., 1989. *Measurements from Maps. Principles and Methods of Cartometry*. Pergamon Press, Oxford.
- Mandelbrot, B.B., 1983. *The Fractal Geometry of Nature*. W.H. Freeman & Co., New York.
- McMaster, R.B. & Shea, K.S. 1992. *Generalization in Digital Cartography*. Association of American Geographers, Washington D.C.
- Morrison, J.L. 1974. "A theoretical framework for cartographic generalization with emphasis on the process of symbolization". *International Yearbook of Cartography*, **14**:115-127.
- Müller, J-C. 1991. "Digital Terrain Modelling". In *Geographical Information Systems. Principles and Applications* (Vol. 1, D. Maguire, M.F. Goodchild, & D.W. Rhind Eds.), Longman Scientific & Technical, Essex: 457-475.
- Nakos, B. 2001. "On Quantitative Shape Analysis of Sliver Polygons Created by Line Simplification". *Proceedings of 9th Annual Conference GIS Research in U.K.*, (D.B. Kidner & G. Higgs eds.), University of Glamorgan, Glamorgan, Wales: 29-31.
- Nickerson, B.G. & Freeman, H.R. 1986. "Development of a Rule-based System for Automated Map Generalization". *Proceedings of 2nd International Symposium on Spatial Data Handling*, Seattle, Washington: 537-556.
- Ratajski, L. 1967. "Phenomenes des point de generalization". *International Yearbook of Cartography*, **7**:143-151.
- Thom, R. 1973. "La theorie des catastrophes: etat present et perspectives". *Manifold* **14**:16-23.
- Wang, Z., & Müller, J-C. 1998. "Line Generalization Based on Analysis of Shape Characteristics". *Cartography and Geographical Information Systems*, **25**(1): 3-15.
- Weibel, R. 1997. "Generalization of Spatial Data: Principles and Selected Algorithms". In *Algorithmic Foundations of Geographic Information Systems*. (M. van Kreveld, J. Nievergelt, T. Roos, & P. Widmayer, eds.), Springer-Verlag, Berlin: 99-152.