

Δημήτριος Ε. Καϊμάρης Νικόλαος Καρανικόλας

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Θεωρητική προσέγγιση
και εργαστηριακές ασκήσεις



Δημήτριος Ε. Καϊμάρης
Λέκτορας Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης
Πολυτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ.

Νικόλαος Καρανικόλας
Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης
Πολυτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ.

ISBN 978-960-456-422-4

© Copyright: Δημήτριος Ε. Καϊμάρης, Νικόλαος Καρανικόλας, Εκδόσεις ΖΗΤΗ,
Θεσσαλονίκη, 2014

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του ελληνικού νόμου (Ν.2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής άδειας του εκδότη κατά οποιοδήποτε τρόπο ή μέσο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

Φωτοστοιχειοθεσία

Εκτύπωση

Βιβλιοδεσία

Π. ΖΗΤΗ & Σια ΟΕ

18ο χλμ Θεσ/νίκης-Περαίας

Τ.Θ. 4171 • Περαία Θεσσαλονίκης • Τ.Κ. 570 19

Τηλ.: 2392.072.222 - Fax: 2392.072.229 • e-mail: info@ziti.gr



www.ziti.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

Αρμενοπούλου 27, 546 35 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310.203.720, Fax: 2310.211.305 • e-mail: sales@ziti.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΩΛΗΣΗ ΛΙΑΝΙΚΗ-ΧΟΝΔΡΙΚΗ

Χαριλάου Τρικούπη 22, 106 79 Αθήνα

Τηλ.-Fax: 210.3816.650 • e-mail: athina@ziti.gr

ΣΤΟΑ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ - ΕΝΩΣΗ ΕΚΔΟΤΩΝ ΒΙΒΛΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ:

Πεσμαζόγλου 5, 105 64 Αθήνα • Τηλ.-Fax: 210.3211.097

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: www.ziti.gr

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε για την υποστήριξη κυρίως της διδασκαλίας των μαθημάτων των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και των Εφαρμογών της Γεωπληροφορικής του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Δομήθηκε, όμως, με τέτοιο τρόπο, που η χρήση του είναι δυνατή σε αντίστοιχα μαθήματα άλλων Τμημάτων και Σχολών, Ανώτατων και Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας.

Το πόνημα αποτελείται από δύο μέρη, της θεωρίας και των εργαστηριακών ασκήσεων στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Στο πρώτο μέρος προσεγγίζονται εν συντομία τα βασικά θεωρητικά στοιχεία της επιστήμης των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Ουσιαστικά, παρέχεται στον αναγνώστη το βασικό θεωρητικό υπόβαθρο για την ομαλή μετάβασή του στο δεύτερο μέρος του βιβλίου. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών αποτελούν ουσιαστική έκφραση των γνώσεων της Πολεοδομίας, της Χωροταξίας και της Περιφερειακής Ανάπτυξης. Πρόκειται δηλαδή για τα βασικά εργαλεία ανάλυσης των γεωγραφικών παραμέτρων, τα οποία αποτελούν με τη σειρά τους βασικό συστατικό του χωρικού σχεδιασμού.

Το δεύτερο μέρος του βιβλίου περιλαμβάνει βασικές γεωγραφικές ασκήσεις και θέματα σημαντικά για την εισαγωγή του φοιτητή σε πραγματικά προβλήματα, που θα συναντήσει στην επαφή του με τη γεωγραφική ανάλυση. Οι ασκήσεις αυτές αναφέρονται τόσο στον αστικό χώρο όσο και στο εξω-αστικό περιβάλλον, ενώ οι αλλαγές κλιμάκων ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν από τους συγγραφείς του βιβλίου, ως εργαλείο κατανόησης της πολυπλοκότητας της ανάλυσης των γεωγραφικών παραμέτρων και των χαρακτηριστικών του χώρου. Οι ασκήσεις αποσκοπούν αφενός στην κατανόηση της θεωρίας των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών που δίνονται στο πρώτο μέρος και αφετέρου στην παροχή ενός «εγχειριδίου» λογισμικού των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών, γραμμένο με απλό και κατανοητό τρόπο.

Το βιβλίο αυτό δίνεται στους αναγνώστες με την πίστη πως το περιεχόμενο, η διάταξη της ύλης και οι εφαρμογές θα συνεισφέρουν στην κατανόηση των βασικών αρχών μιας σημαντικής επιστημονικής περιοχής στο γνωστικό αντικείμενο του Χωροτάκτου, Πολεοδόμου και Περιβαλλοντολόγου Μηχανικού. Συγχρόνως δίνεται και η υπό-

σχεση ότι το βιβλίο θα ενημερώνεται συνεχώς, κυρίως με νέες εργαστηριακές ασκήσεις, με στόχο τη σταδιακή κάλυψη όλο και περισσότερων πεδίων εφαρμογής των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Άλλωστε, αρωγοί σε αυτό το εγχείρημα είναι το ακαδημαϊκό περιβάλλον που παρέχει το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και ο ενθουσιασμός των φοιτητών στα πλαίσια των μαθημάτων του τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.

Οι συγγραφείς θα ήταν ευγνώμονες για οποιαδήποτε παρατήρηση ή κριτική. Άλλωστε, το εγχείρημα αυτό αποτελεί και μία συμβολή στην επιστημονική συζήτηση από τους επιστήμονες του χώρου.

Θα θέλαμε ιδιαίτερα να ευχαριστήσουμε όλους τους φοιτητές και τις φοιτήτριες, που αποτελούν τον κινητήριο μοχλό όλων των ακαδημαϊκών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μας. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή εφαρμογών του ΤΕΙ Σερρών κύριο Αλέξανδρο Κωνσταντινίδη για τη συμβολή και την παροχή των προσωπικών του σημειώσεων από τα αντίστοιχα μαθήματα του τμήματος στα οποία διδάσκει. Το υλικό αυτό ήταν πολύτιμο κατά τον σχεδιασμό των ασκήσεων του βιβλίου. Τέλος, ευχαριστούμε τη Marathon Data Systems, μοναδικό διανομέα των προϊόντων και λογισμικών λύσεων της ESRI στην Ελλάδα και την Κύπρο, για την άδεια χρήσης των εικόνων του ARCGIS στις ασκήσεις αυτού του βιβλίου.

Σεπτέμβριος 2014

Οι συγγραφείς

Περιεχόμενα

Θεωρητική προσέγγιση	13
Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών	15
Γεωγραφική ή χωρική θέση	15
Δεδομένα και πληροφορίες	16
Ψηφιδωτά δεδομένα	17
Διανυσματικά δεδομένα	19
Δεδομένα ιδιοτήτων	19
Πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα	19
Ορισμός ενός ΣΓΠ	20
Τα πρώτα βήματα των ΣΓΠ	21
Τα μέρη ενός ΣΓΠ	22
Βασικές δραστηριότητες και τομείς εφαρμογών των ΣΓΠ	23
Ψηφιακή αναπαράσταση, γενίκευση και αβεβαιότητα της ανάλυσης	29
Ψηφιακή γεωγραφική αναπαράσταση	29
Ψηφιακή γενίκευση	29
Αβεβαιότητα της έρευνας	31
Το λογισμικό ενός ΣΓΠ	32
Η εξέλιξη των λογισμικών των ΣΓΠ	32
Η αρχιτεκτονική ενός ΣΓΠ - Δομές	32
Τύποι λογισμικών ΣΓΠ	33
Μοντελοποίηση δεδομένων	34
Εισαγωγή	34
Αντικείμενο ή οντότητα	34
<i>Γνωρίσματα και δυνατότητες των αντικειμένων</i>	34

<i>Κλάση</i>	37
<i>Σχέσεις μεταξύ αντικειμένων</i>	37
Κύρια χαρακτηριστικά των μοντέλων δεδομένων	38
Δημιουργία, συντήρηση και διαχείριση γεωγραφικών βάσεων δεδομένων	41
Εισαγωγή	41
Αντικειμενοστρεφή–σχεσιακά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (OR DBMS)	41
Γλώσσας υποβολής ερωτημάτων SQL	41
Μοντελοποίηση, εισαγωγή δεδομένων και σχεδίαση βάσεων δεδομένων	42
Τυπολογία και ευρετήρια αναζήτησης	43
<i>Εισαγωγή</i>	43
<i>Τυπολογία</i>	43
<i>Ευρετήριο</i>	43
<i>Ευρετήριο πλέγματος</i>	44
<i>Τετραδικά δένδρα</i>	44
<i>Ευρετήρια R-δένδρου</i>	45
Χωρικές σχέσεις μεταξύ γεωμετρικών αντικειμένων	46
Γεωαπεικόνιση	47
Εισαγωγή	47
Χωρικά ερωτήματα της γεωαπεικόνισης και χαρτογραφία δικτύου	47
Χαρτογράμματα	48
Οπτική υπολογιστική απεικόνιση (ViSC) και εικονική πραγματικότητα	49
Χωρική ανάλυση	51
Εισαγωγή	51
Ερωτήματα	51
Μετρήσεις	53
Μετασχηματισμοί	53
<i>Εισαγωγή</i>	53
<i>Ζώνη (buffering)</i>	54
<i>Σημείο μέσα σε πολύγωνο</i>	54
<i>Επικάλυψη πολυγώνων</i>	55
<i>Χωρική παρεμβολή</i>	56

Περιγραφικές συνόψεις	56
Τεχνικές βελτιστοποίησης-χρήση ανάλυσης με αποφάσεις σχεδίασης	58
Χωρική Μοντελοποίηση και Χωρικά Μοντέλα	60
Εισαγωγή	60
Στατική και δυναμική μοντελοποίηση	60
Το τελικό αναλογικό ή ψηφιακό προϊόν ενός ΣΓΠ	64
Επίλογος	65
<i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i>	65
1^η εργαστηριακή άσκηση: Γεωμετρική διόρθωση χάρτη	67
Εισαγωγή	67
Υπόβαθρο	67
Γεωμετρική διόρθωση χάρτη	69
2^η εργαστηριακή άσκηση: Ψηφιοποίηση χάρτη, εισαγωγή περιγραφικών πληροφοριών, παρουσίαση και υπολογισμοί	74
Εισαγωγή	74
Υπόβαθρο	74
Ψηφιοποίηση και παρουσίαση αντικειμένων	74
Εύρεση αντικειμένων	81
Υπολογισμός εμβαδών	82
Δημιουργία γραφημάτων	83
3^η εργαστηριακή άσκηση: Γεωκωδικοποίηση	85
Εισαγωγή	85
Περιγραφικά δεδομένα	85
Στοιχεία αναφοράς	86
Οδηγός διευθύνσεων	87
Γεωκωδικοποίηση	88
4^η εργαστηριακή άσκηση: Χωροθέτηση μικρής κλίμακας	91
Εισαγωγή	91
Υπόβαθρο	91
Ψηφιοποίηση αντικειμένων	92

Ζώνες και Χωροθέτηση	93
5^η εργαστηριακή άσκηση: Χωροθέτηση μεγάλης κλίμακας	96
Εισαγωγή	96
Υπόβαθρο	96
Μοντελοποίηση	97
1 ^ο κριτήριο	97
2 ^ο κριτήριο	102
3 ^ο κριτήριο	105
4 ^ο κριτήριο	106
Ενοποίηση 1 ^{ου} - 4 ^{ου} κριτηρίου	108
5 ^ο κριτήριο	109
Χωροθέτηση	113
6^η Εργαστηριακή άσκηση: Μετασχηματισμός ψηφιδωτού αρχείου σε διανυσματικό και παραγωγή TIN	115
Εισαγωγή	115
Υπόβαθρο	115
Επεξεργασία	116
7^η Εργαστηριακή άσκηση: Εκκένωση αστικής περιοχής	122
Εισαγωγή	122
Υπόβαθρο	122
Επεξεργασία	122
Δημιουργία δικτύου	125
Network Analysis Layers	129
Εκκένωση	130
Βιβλιογραφία	137

Θεωρητική προσέγγιση



Εισαγωγή στα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

Γεωγραφική ή χωρική θέση

Η έννοια των γεωγραφικών φαινομένων έχει αναλυθεί εκτενέστατα στις εργασίες των γεωγράφων του 20ού αιώνα. Η «χωρική σκέψη», όπως αποδίδεται η διάσταση της ανθρώπινης σκέψης στην καθημερινότητα, δεν εστιάζεται μόνο στο τι συμβαίνει, αλλά στο πού, τότε και γιατί εμφανίζεται κάποιο φαινόμενο. Οι δυτικοί γεωγράφοι υποστηρίζουν ότι η γεωγραφία είναι η επιστήμη που απαντά στην *ερώτηση των τεσσάρων W* (what, where, when, why). Είναι προφανές ότι ιδιαίτερα στη σημερινή εποχή η αξία της γεωγραφικής σκέψης και της ανάλυσης των χωρικών δεδομένων είναι ιδιαίτερης σημασίας στην κατανόηση των μηχανισμών που διέπουν τις σύγχρονες πόλεις και τον εξωαστικό χώρο γενικότερα. Έτσι, γίνεται άμεσα κατανοητό ότι γεωγραφικά ή χωρικά είναι τα ανθρωπογενή ή φυσικά φαινόμενα τα οποία έχουν χωρική διάσταση (αναφέρονται δηλαδή με διαφορετικές τιμές στο χωροχρόνο). Ιδιαίτερα δε στην περίπτωση στιγμιαίων φαινομένων (π.χ. πυρκαγιές, σεισμοί) ή καθημερινών φαινομένων (π.χ. η επιλογή βέλτιστης διαδρομής σε ώρα κυκλοφοριακής αιχμής) είναι χρήσιμο να παρακολουθείται πέρα από τη γεωγραφική θέση και η εξέλιξή τους, έτσι ώστε να είναι γνωστό το πού και το πώς αναπτύσσονται. Πρέπει δηλαδή να είναι γνωστή η γεωγραφική θέση των φαινομένων κάθε στιγμή. Επίσης, αποφάσεις που λαμβάνονται μπορεί να έχουν γεωγραφικές συνέπειες (π.χ. η κρατική χρηματοδότηση μιας συγκεκριμένης γεωργικής περιοχής δημιουργεί γεωγραφικά νικητές και ηττημένους).

Τα ΣΓΠ έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν όχι μόνο τα φαινόμενα και τα αντικείμενα, αλλά και το πού συμβαίνουν ή πώς εξελίσσονται αυτά.

Προβλήματα που σχετίζονται με τον παράγοντα θέση ονομάζονται γεωγραφικά προβλήματα (π.χ. δημιουργία νέων θέσεων δενδροφύτευσης, καταμερισμός δαπανών για την προστασία των θαλάσσιων οργανισμών, δημιουργία νέων νοσοκομείων, εθνικών οδών, αγορών λιανικού εμπορίου). Τέτοιου είδους προβληματισμοί ξεχωρίζουν ως προς τη χωρική τους κλίμακα (η αρχιτεκτονική σχεδίαση ενός σπιτιού ή η εξάπλωση της ηφαιστειακής σκόνης πάνω από την Ευρώπη), ως προς το σκοπό (πρακτικά π.χ. ελεύθερες θέσεις στάθμευσης ή υποκινούμενα από την ανθρώπινη περιέργεια-ανάγκη π.χ. επιστημονική έρευνα των περιοχών που θα πληγούν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας τον επόμενο αιώνα) και ως προς τη χρονική τους κλίμακα (αποφάσεις λειτουργικές π.χ. έλεγχος ηλεκτρικής παροχής σε έξαρση κατανάλωσης, τακτικές π.χ. ετήσιο πρόγραμμα δενδροφύτευσης, και στρατηγικές π.χ. επέκταση δικτύου καταστημάτων λιανικής πώλησης).

Δεδομένα και πληροφορίες

Τα δεδομένα αποτελούνται από αριθμούς, κείμενο κ.ά., τα οποία συγκεντρώνονται σε βάσεις δεδομένων. Παράδειγμα δεδομένων είναι οι μη επεξεργασμένες τοπογραφικές μετρήσεις (γωνίες και αποστάσεις των σημείων λεπτομερειών), ενώ οι πληροφορίες προέρχονται από τα δεδομένα αφού έχουν υποστεί επεξεργασία σε κάποιο βαθμό (η απόσταση μεταξύ των σημείων λεπτομερειών).

Τα γεωγραφικά δεδομένα είναι μια ειδική κατηγορία δεδομένων, τα οποία κατανέμονται στο χώρο και μεταβάλλονται στο χρόνο (σε αργούς ρυθμούς, π.χ. αλλαγή ακτογραμμής ή πιο γρήγοροι ρυθμοί π.χ. φόρτος οδού). Ως οντότητες (κάθε μονάδα ή αντικείμενο με εννοιολογική υπόσταση), ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες, τα φυσικά αντικείμενα (σπίτια, δρόμοι, λίμνες, κ.ά.), οι διοικητικές μονάδες (νομοί, ιδιοκτησίες, κ.ά.), τα γεωγραφικά φαινόμενα (υγρασία, ατυχήματα, κ.ά.) και οι παραγόμενες πληροφορίες (περιβαλλοντική επιβάρυνση, κ.ά.). Τα χαρακτηριστικά ή οι ιδιότητες τους διακρίνονται σε ονομαστικές (προσδιορίζουν την ταυτότητα ή διακρίνουν μια οντότητα σε σχέση με μια άλλη), τακτικές (παρατηρείται φυσική σειρά τιμών), ισοδιαστημικές (όταν οι διαφορές των τιμών έχουν νόημα) και αναλογικές (όταν οι λόγοι μεταξύ των τιμών έχουν νόημα).

Ονομαστική ιδιότητα: αριθμοί, γράμματα ή χρώματα - π.χ. τοπωνύμια,

- Τακτική ιδιότητα: π.χ. κατάταξη προϊόντος σε Κατηγορία 1, Κατηγορία 2, κ.ο.κ. ανάλογα με την ποιότητά του (ποιοτικός διαχωρισμός) - η διαίρεση, πρόσθεση ή ο μέσος όρος δεν έχουν κάποια σημασία,
- Ισοδιαστημική ιδιότητα: έχει νόημα η διαφορά των τιμών, π.χ. η θερμοκρασία είναι Ισοδιαστημική διότι η διαφορά θερμοκρασίας 10°C με 20°C είναι ίση με τη διαφορά 20°C με 30°C.
- Αναλογική ιδιότητα: έχει νόημα ο λόγος των τιμών, π.χ. τα 60 Kg είναι δύο φορές πιο βαριά από τα 30 Kg.

Κάθε γεωγραφική οντότητα περιγράφεται από ένα σύνολο γνωρισμάτων και χαρακτηριστικών τα οποία ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες, οι οποίες καλούνται διαστάσεις. Οι διαστάσεις αυτές είναι η ταυτότητα (π.χ. κωδικός), η χωρική διάσταση (γεωγραφική θέση “άμεση, έμμεση, απόλυτη και σχετική θέση”, γεωμετρία “σχήμα, περίμετρος, εμβαδόν”, γραφικά χαρακτηριστικά “συμβολισμοί”, χωρικές σχέσεις με άλλες οντότητες “συσχετίσεις”) και η θεματική διάσταση (θεματικά ή μη χωρικά χαρακτηριστικά).

Το πρώτο και ένα από τα πιο σημαντικά στάδια της υλοποίησης ενός ΣΓΠ είναι η συλλογή δεδομένων. Τα γεωγραφικά δεδομένα διακρίνονται σε χωρικά και περιγραφικά δεδομένα.



Κύρια μέθοδος συλλογής γεωγραφικών δεδομένων είναι η αποτύπωση. Η αποτύπωση οδηγεί σε πρωτογενή δεδομένα (αναλογικό τοπογραφικό διάγραμμα ή μια ψηφιακή δορυφορική εικόνα) και σε δευτερογενή δεδομένα (μια αναλογική αεροφωτογραφία όταν σαρωθεί και μετατραπεί σε ψηφιακή εικόνα ή η σάρωση ενός αναλογικού κειμένου και η αναγνώρισή του μέσω OCR). Συνεπώς, τα δεδομένα και οι πληροφορίες μπορεί να διατηρούνται είτε σε ψηφιακή (ψηφιδωτά και διανυσματικά), είτε σε αναλογική μορφή. Βέβαια η αναλογική μορφή των δεδομένων φθίνει τα τελευταία έτη λόγω της τεράστιας ανάπτυξης των ψηφιακών τεχνολογιών. Συγχρόνως πολλές προσπάθειες έχουν γίνει έτσι ώστε ο πλούτος των δεδομένων και πληροφοριών που διασώζεται σε αναλογική μορφή να «περάσει» και σε ψηφιακή μορφή. Δεν θα ήταν υπερβολή αν κάποιος υποστήριζε ότι σύντομα στο μέλλον το σύνολο των δεδομένων θα διατηρούνται μόνο σε ψηφιακή μορφή.



Ψηφιδωτά δεδομένα

Τα χωρικά χαρακτηριστικά μπορούν να αποδοθούν είτε με την χρήση ψηφιδωτών, είτε διανυσματικών δεδομένων. Η χρήση ορθογώνιων κελιών (pixel) για τη διαίρεση του χώρου και την απόδοση χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων σε κάθε κελί, είναι μία

από τις βασικές μεθόδους αναπαράστασης του χώρου σήμερα. Κύρια πηγή δεδομένων είναι η τηλεπισκοπικές εικόνες (χωρική, ραδιομετρική και φασματική ανάλυση εικόνων).



Αριστερά η δορυφορική εικόνα Ikonos-2 της Καστοριάς. Σε μαύρο πλαίσιο η περιοχή της δεξιάς εικόνας. Σε μαύρο πλαίσιο στη δεξιά εικόνα η περιοχή της εικόνας που ακολουθεί, στην οποία παρατηρείται η ψηφιδωτή μορφή της.



298	359	363	334	310	320	308	302	276
347	348	335	282	329	320	315	339	324
314	358	315	378	379	334	328	325	333
327	301	318	365	328	346	319	348	324
309	315	318	371	328	311	285	330	323
339	332	349	337	322	312	312	318	355
367	326	329	310	311	279	297	306	330
359	293	294	321	312	318	314	310	324
328	364	302	344	313	313	310	312	320
283	286	329	337	310	311	278	323	307

Ο πίνακας (τμήμα του συνολικού) με τις αντίστοιχες τιμές έντασης του πρώτου διαύλου της δορυφορικής εικόνας.

Εργαστηριακές ασκήσεις



1^η Εργαστηριακή Άσκηση


Γεωμετρική διόρθωση χάρτη

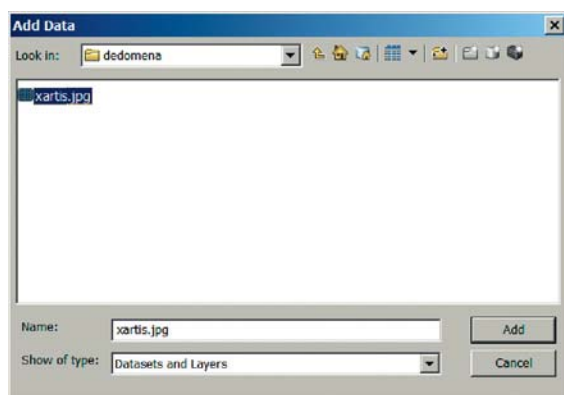
Εισαγωγή

Στόχος της 1^{ης} εργαστηριακής άσκησης είναι η **γεωμετρική διόρθωση ενός χάρτη**.

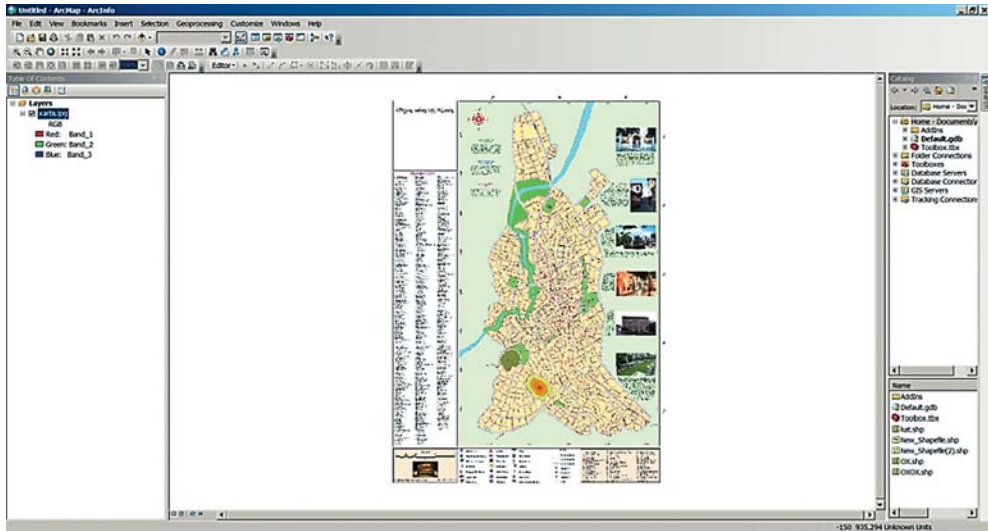
Υπόβαθρο

Αρχικά, δημιουργούνται ο φάκελος **askisi_1** στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή και ο υποφάκελος **dedomena**. Στον τελευταίο προστίθεται το αρχείο *.jpg της εικόνας του χάρτη (π.χ. **xartis.jpg**) μιας πόλης (ο χάρτης μπορεί να ληφθεί από τη διεύθυνση: <http://blogs.auth.gr/kaimaris/>, επιλογή αρχείου: askisi_1.zip).

Για την εισαγωγή του χάρτη στο ΣΓΠ επιλέγεται από το **κυρίως μενού, Customize > Toolbars > Standard**, και από την αντίστοιχη εργαλειοθήκη **> Add Data** .



Στη συνέχεια εμφανίζεται η καρτέλα **Add Data** στην οποία προσδιορίζεται (**Look in**) η θέση και επιλέγεται ο χάρτης (π.χ. **xartis.jpg**) που θα διορθωθεί γεωμετρικά. Με **Add** ο χάρτης εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας.



Στο αριστερό τμήμα της επιφάνειας εργασίας, στην καρτέλα **Table of Contents**, εμφανίζονται τα επίπεδα (**Layers**) των δεδομένων που έχουν προστεθεί στο ΣΓΠ, καθώς και χαρακτηριστικές πληροφορίες τους. Για παράδειγμα ο έγχρωμος χάρτης είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης των τριών εικόνων Red, Green και Blue. Τέλος, από το **κυρίως μενού** επιλέγεται **File > Save As...** για τη δημιουργία στον επιθυμητό φάκελο εργασίας (π.χ. **askisi_1**), του αρχείου ***.mxd** της εφαρμογής (π.χ. **askisi_1.mxd**).

