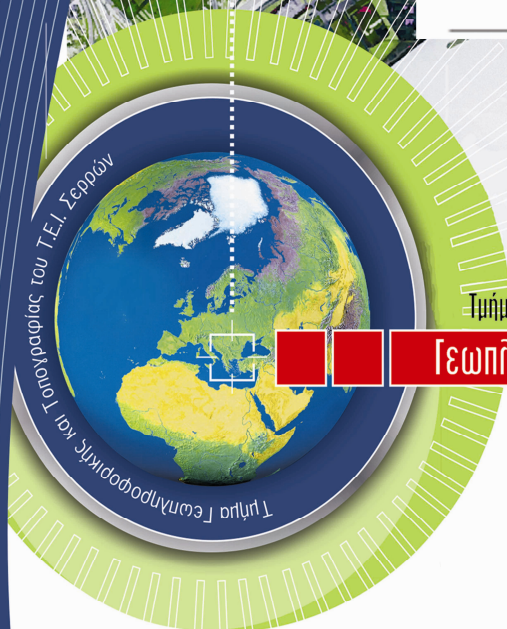




Τμήμα

Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας

Τ.Ε.Ι. Σερρών

Ελεύθερα λογισμικά G.I.S. GRASS και QGIS Εγχειρίδια χρήσης

Δρ. Νικόλαος Καρανικόλας
Διπλ. Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός

Σέρρες 2007



Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας

**σε συνεργασία με το Τμήμα Εκδόσεων και Βιβλιοθήκης
του Τ.Ε.Ι. Σερρών.**

Ελεύθερα λογισμικά G.I.S. GRASS και QGIS. Εγχειρίδια χρήσης.

Δρ. Νικόλαος Καρανικόλας
Διπλ. Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός

Σέρρες Δεκέμβριος 2007

Το Βιβλίο αυτό χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα
«Αναμόρφωση Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος
Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας»
στο πλαίσιο κατηγοριών πράξεων

2.2.2.α «Αναμόρφωση Προπτυχιακών Προγραμμάτων Σπουδών» και
2.6.1.ζ. «Διερεύνηση Προγραμμάτων Σπουδών Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης
(Προπτυχιακά, Μεταπτυχιακά, Εξειδίκευση)»

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Γεώργιος Καριώτης
Καθηγητής Εφαρμογών.

Έκδοση: Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας
Τ.Ε.Ι. Σερρών, Σέρρες, 2007

I.S.B.N.: 978-960-88247-3-7



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ




Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γεωγραφικά δεδομένα	7
1.2 Διαστάσεις δεδομένων σε ένα σύστημα GIS	9
1.3 Η βάση δεδομένων του GRASS	9
1.4 Δομή των εντολών στο GRASS	12
1.5 Βοήθεια για τη χρήση των modules στο GRASS	14
1.6 Οι μεταβλητές της εφαρμογής GRASS	14
2. ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ GRASS	15
2.1 Δικτυακοί τόποι εύρεσης του GRASS	15
2.2 Εγκατάσταση μιας εκτελέσιμης έκδοσης στο σύστημα Linux	15
2.3 Εγκατάσταση μιας εκτελέσιμης έκδοσης στο σύστημα Windows	16
2.4 Εναλλακτικές λύσεις στην απόκτηση του GRASS	17
3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (PROJECT) ΣΤΟ GRASS	19
3.1 Κλήση ενός προγράμματος GRASS	19
4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	25
4.1 Εισαγωγή δεδομένων μορφής raster	25
4.2 Εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων	27
5. ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ	31
5.1 Προετοιμασία για γεωαναφορά	31
5.2 Διαδικασία γεωαναφοράς	33
6. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	39
6.1 Εξαγωγή raster formats	39
6.2 Εξαγωγή διανυσματικών δεδομένων	41
7. ΤΟ ΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ GRASS	43
7.1 Διαθέσιμα γραφικά περιβάλλοντα στο GRASS	43
8. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ RASTER	53
8.1 Απεικονίζοντας δεδομένα raster	53
8.2 Εμφάνιση και μεταβολή χαρακτηριστικών των επιπέδων raster	54

8.3 Ανάλυση επιπέδων raster με το GRASS	56
8.4 Διαφοροποίηση και προσδιορισμός των χρωματικών πινάκων	59
8.5 Μέθοδοι για το διαχείριση των επιπέδων raster	60
8.6 Ψηφιοποιώντας σε μορφή raster	63
9. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	
9.1 Διαχείριση της διανυσματικής γεωμετρίας	65
9.2 Διαχείριση περιγραφικών χαρακτηριστικών στα διανυσματικά δεδομένα	68
10. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
10.1 Ανάλυση δικτύων	73
10.2 Τομή, επικάλυψη και ένωση δεδομέ-νων	75
10.3 Εξαγωγή δεδομένων	77
10.4 Ψηφιοποιώντας με το GRASS	78
11. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΧΑΡΤΩΝ RASTER ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΤΟΛΗ R.MAPCALC	
11.1 Σύνταξη της εντολής r.mapcalc	83
11.2 Τελεστές που δέχεται η εντολή r.mapcalc	85
11.3 Συναρτήσεις που δέχεται η εντολή r.mapcalc	85
11.4 Εσωτερικές μεταβλητές της εντολής r.mapcalc	87
12. ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	
12.1 Επίδειξη ενός τρισδιάστατου χάρτη με NVIZ	89
12.2 Δημιουργία κινούμενης εικόνας	91
13. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	
13.1 Μετατροπή raster δεδομένων σε διανυσματική μορφή.	93
13.2 Μετατροπή διανυσματικών δεδομένων σε μορφή raster	96
14. ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ GRASS	
15. ΤΟ QUANTUM GIS (QGIS)	
15.1 Σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα	101
15.2 Νέα της έκδοση 0.8	102
15.3 Ξεκινώντας με το QGIS	103
15.3.1 Επιλογές γραμμής εντολών	103

15.3.2	<i>Ράβδοι εργαλείων</i>	106
15.3.3	<i>Το υπόμνημα (map Layers) των χαρτών του QGIS</i>	106
15.3.4	<i>Το κεντρικό παράθυρο χαρτών στο QGIS</i>	106
16.	ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΪΑ	
16.1	Shapefiles	109
16.1.1	<i>Φόρτωση ενός Shapefile</i>	111
16.1.2	<i>Φόρτωση ενός στρώματος MapInfo</i>	111
16.1.3	<i>Φόρτωση ενός στρώματος Arc Info</i>	111
17.	ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΡΑΣΤΕΡ	
17.1	Στρώματα ράστερ που υποστηρίζονται στο περιβάλλον του QGIS	115
17.2	Φορτώνοντας στοιχεία ράστερ σε QGIS	115
17.3	Ιδιότητες ράστερ	116
17.3.1	<i>Symbology</i>	117
17.3.2	<i>General.</i>	118
17.3.3	<i>Ετικέτα μεταδεδομένων Metadata.</i>	118
17.3.4	<i>Ετικέτα πυραμίδων pyramids.</i>	119
18.	ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ	
18.1	Επιλέγοντας μια προβολή	121
18.2	Συνιθησμένες Προβολές	122
19.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ GRASS	
19.1	Εργαλεία ψηφιοποίησης και έκδοσης	127
19.1.1	<i>Ράβδος εργαλείων</i>	127
20.	ΣΥΝΘΕΣΗ ΧΑΡΤΩΝ	
20.1	Χρήση της σύνθεσης χαρτών	129
20.1.1	<i>Προσθήκη ενός χάρτη στο συνθέτη</i>	130
20.1.2	<i>Προσθήκη άλλων στοιχείων στο συνθέτη</i>	130
20.1.3	<i>Άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα</i>	132
20.1.4	<i>Export του τελικού Χάρτη</i>	132
21.	ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ PLUGINS	
21.1	Μια εισαγωγή στη χρησιμοποίηση Plugins	133
21.1.1	<i>Εύρεση και εγκατάσταση ενός Plugin</i>	133
21.1.2	<i>Διαχείριση Plugins</i>	133
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

“Ελεύθερο Λογισμικό ή Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα είναι το λογισμικό το οποίο ο καθένας έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί, να διανέμει, να αντιγράφει και να τροποποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του ελεύθερα, χωρίς να απαιτείται η απόκτηση άδειας. Πρόκειται στην ουσία για ένα εναλλακτικό μοντέλο ανάπτυξης και χρήσης λογισμικού, στο οποίο μέσω της ελεύθερης διάθεσης και του πηγαίου κώδικα του λογισμικού παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα αλλαγών ή βελτιώσεων.”

Οι εταιρίες και οι προγραμματιστές από ένα σημείο και μετά έδιναν στους πελάτες τους μόνο τα εκτελέσιμα αρχεία (την γλώσσα μηχανής) ούτως ώστε οι ανταγωνιστές τους να βλέπουν μόνο το αποτέλεσμα και όχι τον πηγαίο κώδικα των προγραμμάτων. Το αρνητικό αυτής της προσέγγισης, η οποία έγινε η κατεξοχήν πολιτική, είναι πως από τη στιγμή που δημιουργείται κάτι αρκετά περίπλοκο, είναι σχεδόν αδύνατο μια ανταγωνίστρια εταιρία να φτιάξει ένα ισάξιο προϊόν αφού πρέπει να “ξανα-εφεύρει τον τροχό” για ό,τι έχει ήδη δημιουργηθεί από την πρώτη εταιρία.

Φανταστείτε να μπορούσε να γίνει αυτό σε όλες τις άλλες βιομηχανίες: Αν σε ένα αστείο (αλλά ρεαλιστικό και συγκρίσιμο) σενάριο, τα καπό των αυτοκινήτων δεν άνοιγαν, πιθανώς μόνο μία ή δυο εταιρίες να είχαν χειρόφρενο ή τετράχρονους κινητήρες, αερόσακους και ζώνες ασφαλείας! Προφανώς όλοι θα προτιμούσαν τα -σαφώς ανώτερα- προϊόντα τους, θα δημιουργείτο μονοπωλιακή αγορά και αναπόφευκτα η τεχνολογία των αυτοκινήτων θα ήταν χρόνια πίσω συγκριτικά με την σημερινή αφού μια-δυο εταιρίες θα ανέπτυσσαν την τεχνολογία.

Αυτό, δυστυχώς ή ευτυχώς δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα στον κόσμο των υπολογιστών. Η ίδια η φύση του λογισμικού των υπολογιστών, δημιούργησε ένα περιβάλλον στο οποίο ευδοκιμούν εταιρίες-κολοσσοί οι οποίες χρησιμοποιώντας το σύστημα του κλειστού κώδικα διατηρούν το μονοπώλιο τους συνεχώς. Περιορίζοντας την ελευθερία των άλλων να έχουν πρόσβαση στην καρδιά αυτού που χρησιμοποιούν, οι εταιρίες πουλάνε μόνο το αποτέλεσμα και όχι την υλοποίηση.

Όσοι έχουν ασχοληθεί με τον προγραμματισμό κατανοούν ακριβώς αυτό τον προβληματισμό. Προφανώς μια θεραπεία που θα ήταν διαθέσιμη μόνο σε ένα ιατρείο στον κόσμο θα πείραζε όχι μόνο τους γιατρούς αλλά και τους ασθενείς. Ή ένα σύστημα ασφάλειας των επιβατών στα αυτοκίνητα που θα

ήταν προνόμιο μιας μόνο αυτοκινητοβιομηχανίας θα ενοχλούσε όχι μόνο τους μηχανικούς αλλά και τους οδηγούς που θέλουν ένα άλλο αυτοκίνητο με παρόμοια επίπεδα ασφάλειας. Έτσι και ο περιορισμός στις επιλογές μας λόγω του μονοπωλίου μιας ή δύο εταιριών στους υπολογιστές, θα έπρεπε να πειράζει όλους μας και όχι μόνο τους προγραμματιστές.

Από αρκετά παλιά κάποιοι προέβλεψαν τα προβλήματα που θα δημιουργηθούν αν το closed-source γινόταν ο de facto τρόπος ανάπτυξης του software. Ένας από αυτούς ήταν ο Richard Stallman, ο οποίος από την αρχή έκανε γνωστό το πρόβλημα και έθεσε τις βάσεις για την ανάπτυξη ενός νέου είδους προγραμμάτων: Των **ελεύθερων** προγραμμάτων.

Το “Ελεύθερο Λογισμικό” είναι ζήτημα ελευθερίας, όχι κόστους. Ο χρήστης έχει την ελευθερία να εκτελέσει, αντιγράψει, διανέμει, μελετήσει, τροποποιήσει και να βελτιώσει το ελεύθερο λογισμικό. Για την ακρίβεια, αναφέρεται σε τέσσερις βασικές ελευθερίες :

Την ελευθερία να εκτελέσεις το πρόγραμμα για οποιονδήποτε σκοπό (ελευθερία 1).

Την ελευθερία να μελετήσεις τον τρόπο λειτουργίας του προγράμματος και να το προσαρμόσεις στις ανάγκες σου (ελευθερία 2). Η πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα είναι προϋπόθεση για αυτό.

Την ελευθερία να αναδιανέμεις αντίγραφα του προγράμματος ώστε να βοηθήσεις το συνάνθρωπο σου. (ελευθερία 3).

Την ελευθερία να βελτιώσεις το πρόγραμμα και να κυκλοφορήσεις τις βελτιώσεις που έχεις κάνει στο ευρύ κοινό, ώστε να επωφεληθεί ολόκληρη η κοινότητα (ελευθερία 4). Η πρόσβαση στον κώδικα είναι προϋπόθεση για αυτό.

Ένα πρόγραμμα θεωρείται ελεύθερο λογισμικό όταν οι χρήστες του έχουν όλες τις παραπάνω ελευθερίες. Επομένως, θα πρέπει να είσαι ελεύθερος να αναδιανέμεις αντίγραφα, με ή χωρίς τροποποιήσεις, δωρεάν ή χρεώνοντας για την διανομή, στον οποιονδήποτε και οπουδήποτε. Όντας ελεύθερος να κάνεις όλα τα παραπάνω σημαίνει (μεταξύ άλλων) πως δεν χρειάζεται να ζητήσεις εξουσιοδότηση ή να πληρώσεις κάποιον ώστε να λάβεις τη ανάλογη άδεια.

Θα πρέπει επίσης να έχεις την ελευθερία να κάνεις τροποποιήσεις και να τις χρησιμοποιήσεις χωρίς να είσαι υποχρεωμένος να το αναφέρεις. Αν δημοσιεύσεις τις αλλαγές σου, δεν είσαι επίσης υποχρεωμένος να ειδοποιήσεις ή να ενημερώσεις κάποια εταιρεία.

Η ελευθερία της χρήσης ενός προγράμματος σημαίνει πως δίδεται η ελευθερία σε κάθε άτομο ή επιχείρηση να το χρησιμοποιήσει σε κάθε είδους υπολογιστικό σύστημα, για κάθε είδος εργασίας χωρίς να είναι υποχρεωμένος να επικοινωνήσει εκ των προτέρων με τον προγραμματιστή ή με κάποια άλλη οντότητα.

Η ελευθερία της αναδιανομής αντιγράφων θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτελέσιμες μορφές του προγράμματος, καθώς και τον πηγαίο κώδικα, τόσο για την τροποποιημένη όσο και για την αρχική έκδοση του προγράμματος. (Η διανομή προγραμμάτων σε εκτελέσιμη μορφή είναι απαραίτητη για εγκαθιστάμενα ελεύθερα λειτουργικά συστήματα). Θεωρείται δεκτό όταν δεν υπάρχει τρόπος να δημιουργηθεί η εκτελέσιμη μορφή για κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα (από τη στιγμή που μερικές γλώσσες δεν υποστηρίζουν κάτι τέτοιο), αλλά θα πρέπει να έχεις την ελευθερία να αναδιανέμεις τέτοιες μορφές σε περίπτωση που αναπτύξεις ή βρεις κάποιο δικό σου τρόπο να τις δημιουργήσεις).

Για να ισχύουν πρακτικά οι τέσσερις βασικές ελευθερίες, και να μπορείς να δημοσιεύεις βελτιωμένες εκδόσεις, θα πρέπει να έχεις πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα του προγράμματος. Επομένως, η πρόσβαση του πηγαίου κώδικα είναι απαραίτητη προϋπόθεση στο ελεύθερο λογισμικό.

Γύρω από αυτή τη λογική δημιουργήθηκε μια τεράστια κοινότητα χρηστών και προγραμματιστών, με βάση το Διαδίκτυο, οι οποίοι συμβάλλουν από κοινού στη συνεχή βελτίωση του λογισμικού, παρέχοντας δωρεάν τις γνώσεις και τη δουλειά τους σε όλους. Ένα ανοικτό δίκτυο "εθελοντών" προγραμματιστών και εταιρειών του κλάδου, οι οποίοι αναπτύσσουν και διορθώνουν τον κώδικα των προγραμμάτων παράλληλα, κυκλοφορώντας ταχύτατα και σε μεγάλη συχνότητα τις νέες εκδόσεις λογισμικού.

Η πρόσβαση στο διαθέσιμο Ελεύθερο Λογισμικό, το οποίο με συνεχείς βελτιώσεις και αυξημένη πλέον φιλικότητα προς το χρήστη, κερδίζει διαρκώς νέους φίλους παγκοσμίως, επιτυγχάνεται κυρίως μέσω του διαδικτύου. Στην εκπαίδευση, στη δημόσια διοίκηση και στις επιχειρήσεις, ενδιαφέρονται, ενημερώνονται και αποκτούν ένα ιδιαίτερα ελκυστικό εργαλείο, αξιόπιστο, σταθερό στη λειτουργία και απαλλαγμένο από το σημαντικό κόστος της απόκτησης και των αναβαθμίσεων.

Το γνωστότερο όλων αυτών των προγραμμάτων, με αριθμό χρηστών που ανέρχεται στα 29 εκατομμύρια, είναι το λειτουργικό Linux, το οποίο αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες επαναστάσεις στο χώρο της πληροφορικής μιας και έδωσε στους χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών την δυνατότητα να έχουν μία διαφορετική επιλογή πέρα από τον κόσμο των "Windows". Το Linux ξεκίνησε από τον Linus Torvalds.

Αντίστοιχης λογικής είναι τα λογισμικά που αναφέρονται στον κόσμο των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και έχουν γίνει γνωστά ως FreeGIS.

Ένα GIS μπορεί να οριστεί ως ένα σύστημα πληροφοριών που σχεδιάζεται για να λειτουργήσει με τα στοιχεία που παραπέμπονται από τις χωρικές ή γεωγραφικές συντεταγμένες. Βασική επιδίωξη και στόχος είναι η προώθηση της χρήσης, της ανάπτυξης και της υποστήριξης του ελεύθερου λογισμικού GIS προωθώντας τη χρήση και την απελευθέρωση των δημόσια διαθέσιμων γεωγραφικών στοιχείων υπό την ίδια έννοια της ελευθερίας όπως για το ελεύθερο λογισμικό.

Το ελεύθερο λογισμικό όπως προαναφέρθηκε είναι ένα θέμα ελευθερίας, όχι τιμής. Το θέμα της ελευθερίας των λογισμικών συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών μπορεί να αντιστοιχηθεί με την έννοια της ελεύθερης αγοράς. Το ελεύθερο λογισμικό αφορά την ελευθερία των χρηστών να χρησιμοποιήσουν, να αντιγράψουν, να διανείμουν, να μελετήσουν, να αλλάξουν και να βελτιώσουν το λογισμικό.

Η ελεύθερη κοινότητα λογισμικού έχει βελτιωθεί κατά τη διάρκεια όλων των τελευταίων ετών. Πολλές ιδιόκτητες εφαρμογές αντικαταστάθηκαν από μια ελεύθερη λύση. Δυστυχώς η ανάπτυξη για μερικούς τομείς του λογισμικού παραμελήθηκε ελαφρώς. Ακόμα πιο προβληματικός για την Ευρώπη ήταν η διαθεσιμότητα των γεωγραφικών στοιχείων.

Αρχικά η δημιουργία των λογισμικών FreeGIS έγινε από μια συλλογή συνδέσεων σε μια διαλογική βάση πληροφοριών. Η περιοχή FreeGIS πρόσφερε μια συλλογή συνδέσεων για πάνω από 18 μήνες. Ο κατάλογος αυξήθηκε σε περισσότερες από 100 καταχωρήσεις ενώ συγχρόνως ο αριθμός επισκεπτών αυξήθηκε εντυπωσιακά.

Η τρίτη γενιά FreeGIS.org εισήγαγε μια εντελώς ξανασχεδιασμένη βάση δεδομένων με στόχο την δυνατότητα των συνεισφερόμενων προσώπων της άμεσης υποβολής των προτάσεων στη βάση δεδομένων οι οποίες μπορούν να αποδεχτούν ή να απορριφθούν. Όλες οι συναλλαγές αποθηκεύονται και είναι ανακτήσιμες, δημιουργώντας κατά συνέπεια μια διαφανή διαδικασία. Εκτός από το άνοιγμα FreeGIS στους τρίτους, είναι πλέον ενσωματωμένη η πλήρης υποστήριξη επιτρέποντας πολύγλωσσες καταχωρήσεις.

Οι άδειες των ελεύθερων συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών διαμορφώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες του παραγωγού του κάθε προγράμματος. Οι άδειες που αναφέρονται σε “freegis” πακέτα λογισμικών είναι αναφορικά οι εξής: GNU GPL Apache License,

GEOTRANS License, Apache License/non-free, AVPython License (MIT-like), BSEish, EOCompr License, GIS Viewer LICENSE, gslib License, IPW License, kdem License, MapServer License, NCSA-Type license, OpenMap License, Partly Public Domain, QPL, shptrans license, SVG Toolkit license, vhlmaps License, AFL 2.1, GPL (v2).

Τα πακέτα “freegis” διανέμονται ελεύθερα στο διαδίκτυο στην ιστοσελίδα <http://www.freegis.org> και <http://www.opensourcegis.org>.

Σήμερα, το ελεύθερο λογισμικό έχει γίνει συνώνυμο της καινοτομίας και της προόδου. Η ελεύθερη χρήση, η τροποποίηση και η διανομή των προγραμμάτων και του ανοιχτού πηγαίου κώδικά τους είναι εγγυημένα λόγω της υποστήριξης της ελεύθερης ανταλλαγής ιδεών μεταξύ των χρηστών και των δημιουργών τους. Αυτό σημαίνει μία σταθερή, παγκοσμίως οργανωμένη και προσανατολισμένη προς τις απαιτήσεις πρόοδο σε μικρές χρονικές περιόδους. Το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών GRASS GIS αποτελεί ένα τυπικό δείγμα ελεύθερου λογισμικού.

Το παρόν εγχείρημα αποτελεί ένα συνοπτικό εγχειρίδιο για τα λογισμικά GRASS GIS 6.2.3 και Quantum GIS (QGIS) 0.7 (Νοέμβριος 2007).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ξεκινώντας αυτό τον οδηγό θα ήθελα να ευχαριστήσω το ΤΕΙ Σερρών και το Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας για την δυνατότητα που μου έδωσαν να εκδώσω αυτό το σύγγραμμα.

Επίσης τον Καθηγητή εφαρμογών Γιώργο Καριώτη για την υποστήριξη του καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος καθώς και τον συνάδελφο του Καθηγητή εφαρμογών Λευτέρη Παναγιωτόπουλο.

Τον φίλο και συνάδελφο Δημήτρη Σαραφίδη, Αγρονόμο & Τοπογράφο Μηχανικό, εργαστηριακό συνεργάτη του τμήματος, του οποίου η βοήθεια ήταν πολύτιμη καθ' όλη τη συγγραφή του τεύχους. Δεν θα ήταν υπερβολή αν θα έλεγα ότι στην ουσία πρόκειται για ένα τεύχος που γράφτηκε από κοινού μαζί του.

Τον συνάδελφο μου στο τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης διδασκων (Π.Δ. 407) Κίμωνα Παπαδημητρίου, οποίος μου έδωσε πρόσβαση στις εργασίες των φοιτητών του. Ευχαριστώ τόσο τον ίδιο όσο και τους φοιτητές του τμήματος.

Την Αναστασία Χριστοδούλου για την υποστήριξη και τις συμβουλές της. Και τέλος τους φοιτητές των τμημάτων Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του ΤΕΙ Σερρών και Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του ΑΠΘ που μέσα από τις εργασίες τους μου έδωσαν πολλά στοιχεία για το πως αντιλαμβάνονται οι ίδιοι το θέμα των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών Ανοικτού Κώδικα.

Σας ευχαριστώ,

Νικόλας Καρανικόλας

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GRASS

Το GRASS είναι ένα λογισμικό Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) που αποτελείται από πολλές επιμέρους εφαρμογές (modules) και υποστηρίζει γεωγραφικά δεδομένα σε ψηφιδωτή (raster) και διανυσματική (vector) μορφή. Κάθε λειτουργία GIS εκτελείται από μια επιμέρους εφαρμογή του, κάτι που του προσδίδει μια ξεκάθαρη δομή. Ένα άλλο πλεονέκτημα της δομής του είναι ότι για κάθε λειτουργία που επιλέγεται από τον χρήστη του, εκτελούνται μόνο οι απαραίτητες επιμέρους εφαρμογές, γεγονός το οποίο δεν απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ.

1.1 Γεωγραφικά δεδομένα

Γενικά τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών χαρακτηρίζονται από τέσσερις βασικές λειτουργίες:

- Εισαγωγή
- Διαχείριση
- Ανάλυση
- Παρουσίαση

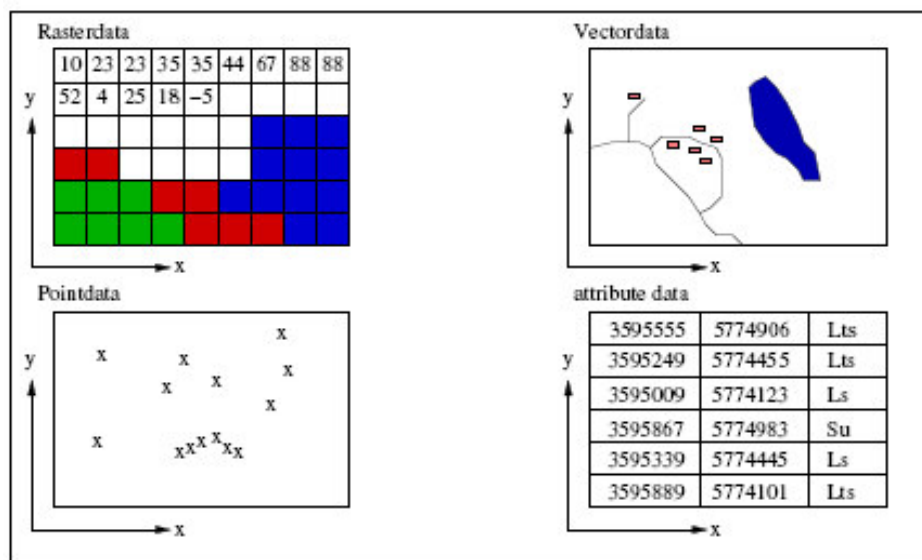
Οι τύποι γεωγραφικών δεδομένων στους οποίους αναφέρονται αυτές οι τέσσερις λειτουργίες είναι ταξινομημένοι σε τρεις βασικές κατηγορίες: σε χωρικά δεδομένα, περιγραφικά δεδομένα και δεδομένα γραφικών. Οι τύποι αυτοί έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Τα χωρικά δεδομένα (geometry data) περιγράφουν γεωγραφικά χαρακτηριστικά στον πραγματικό κόσμο όσον αφορά τη μορφή τους αλλά και τη σχέση μεταξύ τους. Συνήθως, η σχέση των μεμονωμένων σημείων, των γραμμών ή των περιοχών σε ψηφιακή μορφή με τον πραγματικό κόσμο γίνεται μέσω της ενσωμάτωσης τους σε ένα σύστημα αναφοράς συντεταγμένων. Τα χωρικά δεδομένα μπορούν να είναι διαθέσιμα ως **ψηφιακά δεδομένα σε ψηφιδωτή μορφή (raster) ή σε διανυσματική μορφή (πολύγωνα, γραμμές, σημεία)** (βλ. εικ.1.1).

Τα ψηφιακά δεδομένα σε ψηφιδωτή μορφή (raster) είναι δεδομένα που απεικονίζουν μια έκταση στο έδαφος, τα οποία είναι δομημένα σε έναν πίνακα που τα δεδομένα του είναι **ψηφίδες**. Κάθε ψηφίδα έχει μια τιμή η οποία αντιπροσωπεύει κάποιο φαινόμενο, όπως ένα χρώμα, η την τιμή μιας θερμοκρασίας. Η οργάνωση των χωρικών δεδομένων σε ψηφιδωτή μορφή επιτρέπει την εφαρμογή και την ανάλυση δεδομένων τηλεπισκόπησης αεροφωτογραφιών και

δορυφορικών εικόνων. Μειονεκτήματα των raster ψηφιακών δεδομένων είναι

- οι μεγάλες απαιτήσεις σε μνήμη και σε υπολογιστική ισχύ για την επεξεργασία τους
- η αδυναμία απόδοσης σχέσεων γειτνίασης μεταξύ των γεωγραφικών χαρακτηριστικών που αποδίδονται.



Εικόνα 1.1: Χωρικά και περιγραφικά δεδομένα

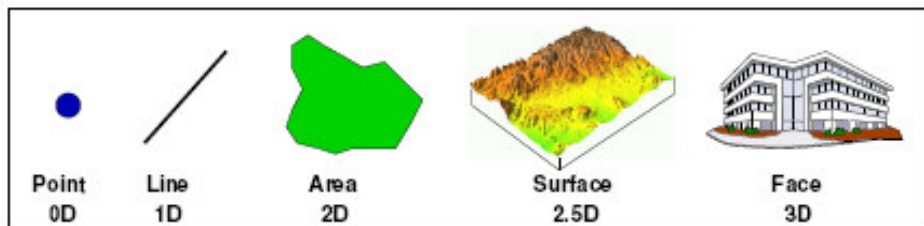
Τα ψηφιακά δεδομένα σε διανυσματική μορφή (vector data) χρησιμοποιούνται την απόδοση γεωγραφικών χαρακτηριστικών με τη χρήση σημείων για σημειακά γεωγραφικά χαρακτηριστικά, γραμμών για γραμμικά και πολυγώνων για επιφάνεια. Τα σημεία που αποτελούν τα σημεία τις γραμμές και τα πολύγωνα καταχωρίζονται στα ψηφιακά δεδομένα διανυσματικής μορφής με το ζεύγος των συντεταγμένων τους σε ένα σαφώς ορισμένο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς. Κάθε αντικείμενο στη διανυσματική μορφή που αντιπροσωπεύει ένα γεωγραφικό χαρακτηριστικό μπορεί να συσχετιστεί με περιγραφική πληροφορία. Στο GRASS η προεπιλεγμένη μορφή που χρησιμοποιείται για την καταχώριση τέτοιων περιγραφικών πληροφοριών είναι η μορφή dBase. Εκτός από τη μορφή αυτή, υποστηρίζονται και άλλα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMs) όπως οι PostgreSQL, MySQL, Oracle και άλλα. Σε σύγκριση με τα raster ψηφιακά δεδομένα, τα διανυσματικά δεδομένα χαρακτηρίζονται από τις χαμηλές συγκριτικά απαιτήσεις σε μνήμη και την χαμηλότερη υπολογιστική ισχύ που

απαιτείται για την επεξεργασία τους. Αντίθετα από τα raster δεδομένα, τα διανυσματικά δεδομένα είναι καταχωρισμένες πληροφορίες για την **τοπολογία** τους, των σχέσεων γειτνίασης δηλαδή μεταξύ των γεωγραφικών χαρακτηριστικών που αποδίδονται

Τα περιγραφικά δεδομένα (attribute data) είναι πληροφορίες, οι οποίες σχετίζονται με τα χωρικά δεδομένα. Σε συστήματα GIS αποθηκεύονται συνήθως σε ένα σύστημα βάσης δεδομένων (DBMS) που συνδέεται με την εφαρμογή GIS.

1.2 Διαστάσεις δεδομένων σε ένα σύστημα GIS

Τα χωρικά δεδομένα είναι συνήθως διαθέσιμα ως μονοδιάστατα, δισδιάστατα (2D) ή δυόμισι (2.5D). Όποτε υπάρχει μια τρίτη παράμετρος (π.χ. υψόμετρο), τότε τα δεδομένα χαρακτηρίζονται ως δυόμισι διαστάσεων.



Εικόνα 1.2: Διαστάσεις δεδομένων σε σύστημα GIS

1.3 Η βάση δεδομένων του GRASS

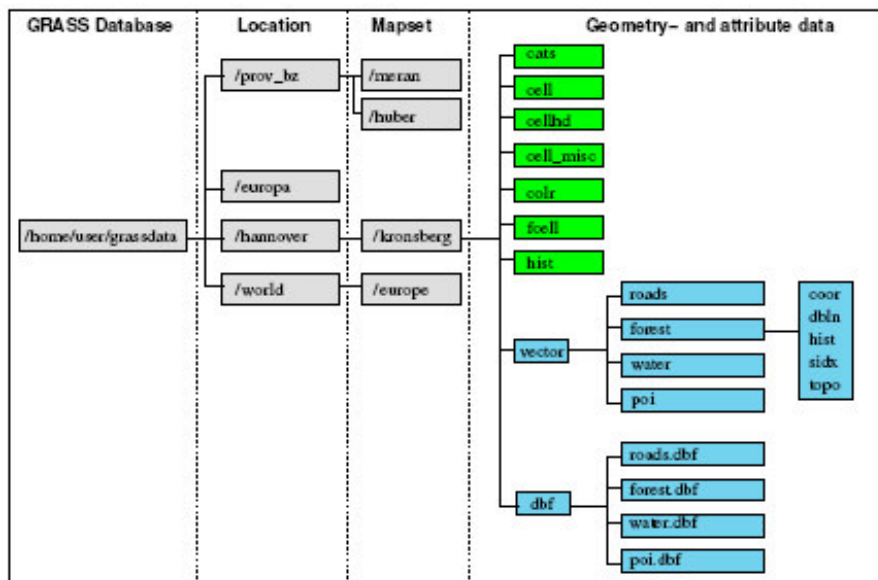
Τα χωρικά δεδομένα αποθηκεύονται εντός του GRASS σε ένα τυποποιημένο χώρο. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένας νέος φάκελος δημιουργείται στον κατάλογο **\usr** που φιλοξενεί τα περιεχόμενα των χωρικών δεδομένων του τα οποία διαχειρίζονται από την εφαρμογή. Το όνομα του καταλόγου που προτείνεται από την εφαρμογή είναι **grassdata**.

Μέσα στον κατάλογο grassdata δημιουργούνται από την εφαρμογή φάκελοι που ο καθένας αφορά μια **εργασία (project)**. Μέσα στον φάκελο κάθε project, κάθε σελ χαρτογραφικών δεδομένων (mapset) καταχωρίζεται σε διαφορετικό φάκελο. Κάθε σελ χαρτογραφικών δεδομένων μπορεί να περιέχει δεδομένα

- σε διανυσματική μορφή

- και ψηφιδωτή μορφή
- γραφικά δεδομένα (με πληροφορίες για την απόδοση των χωρικών δεδομένων σε συσκευές εξόδου του υπολογιστή (όπως οθόνη και plotter))
- περιγραφικά δεδομένα

Με αυτόν τον τρόπο οργανώνονται στο GRASS τα χωρικά δεδομένα (εικ. 1.3).



Εικόνα 1.3: Δομή της βάσης δεδομένων στο GRASS 6,X

Λόγω της δομής που τηρείται από το GRASS ως προς την οργάνωση των χαρτογραφικών δεδομένων, όλες οι λειτουργίες διαχείρισης αρχείων (αντιγραφή, διαγραφή, μετονομασία) πρέπει να γίνονται με χρήση κατάλληλων εντολών εντός του περιβάλλοντος του GRASS. Παράδειγμα τέτοιων εντολών στο GRASS είναι `g.copy`, `g.remove`, `g.rename`

Ο χώρος PERMANENT mapset

Οι πληροφορίες για το προβολικό σύστημα, την ανάλυση και την έκταση που καταλαμβάνουν τα χωρικά δεδομένα αποθηκεύονται μέσα στον κατάλογο PERMANENT ο οποίος βρίσκεται εντός του καταλόγου που έχει δημιουργηθεί για να φιλοξενήσει ένα project, και δημιουργείται αυτόματα από το GRASS. Τα βασικά δεδομένα (αρχικά χαρτογραφικά

δεδομένα) του project μπορούν να αποθηκευτούν στο χώρο αυτόν ώστε μόνο ο χρήστης που δημιούργησε το project να έχει την άδεια διαχείρισης τους.

Άλλοι χρήστες του GRASS και φυσικά το πρόσωπο που έχει άδεια διαχείρισης για το PERMANENT mapset θα πρέπει να δημιουργήσει πρόσθετα mapsets για τη δημιουργία, την αποθήκευση και την μεταβολή των αρχείων τους και των αποτελεσμάτων της ανάλυσης που βασίζονται στα βασικά χαρτογραφικά δεδομένα του PERMANENT mapset.

Αρχεία στο PERMANENT mapset

Η πρόσβαση στο κάθε mapset μπορεί να ελεγχθεί χωριστά για κάθε project στο GRASS. Εάν δεν έχουν αποθηκευτεί χαρτογραφικά δεδομένα στο χώρο PERMANENT, θα περιέχονται μόνο τα παρακάτω αρχεία που περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

DEFAULT_WIND	Αναφορά των ακραίων συντεταγμένων των χαρτογραφικών δεδομένων, της επέκτασης και της ανάλυσης του χώρου PERMANENT
MY NAME	Το όνομα του project (π.χ spearfish)
PROJ_INFO	Αναφορά του προβολικού συστήματος π.χ. tmerc (εγκάρσια μερκατορική προβολή), Bessel (ελλειψοειδής), potsdam (datum)
PROJ_UNITS	Αναφορά των μονάδων που χρησιμοποιούνται π.χ.: meter
WIND	Αναφορά της τρέχουσας ΠΕΡΙΟΧΗΣ και της προβολής του MAPSET
VAR	Αναφορά του λογισμικού της βάσης δεδομένων και τη διαδρομή (path) των αρχείων της βάσης δεδομένων

Πίνακας 1.1: Αρχεία στο PERMANENT mapset

Ο χώρος mapset

Κάθε χρήστης GRASS μπορεί να δημιουργήσει ένα ή περισσότερα mapsets στα οποία διαχειρίζεται τα δεδομένα του project του, τα οποία μπορούν να καταλαμβάνουν την έκταση που αφορά ολόκληρο το project ή ένα μικρότερο τμήμα του.

Αυτό το χαρακτηριστικό της δομής της βάσης δεδομένων του GRASS καθιστά δυνατό το γεγονός να ασχολούνται διάφοροι χρήστες σε

ένα project συγχρόνως π.χ. σε δίκτυα υπολογιστών, χωρίς να διατρέχει τον κίνδυνο να αλλάξει ή να καταστρέψει τα δεδομένα ενός άλλου χρήστη. Τα mapsets των άλλων χρηστών μπορούν να ενσωματωθούν στο project του κάθε χρήστη εφόσον δοθεί η άδεια πρόσβασης. Οι χάρτες που προκύπτουν αποθηκεύονται στο mapset του χώρου του χρήστη που τα δημιούργησε εντός του GRASS.

cats/	Τιμές κατηγοριών (π.χ. τιμές χρώματος ή θερμοκρασίας) και χαρακτηριστικά (ονόματα κατηγοριών) σε χάρτες μορφής raster
cell/	Μεμονωμένοι χάρτες raster
cellhd/	Σειρές επικεφαλίδων των μεμονωμένων χαρτών raster
cell_misc/	Στατιστικά δεδομένα των μεμονωμένων χαρτών raster
colr/	Πληροφορίες χρώματος των μεμονωμένων χαρτών raster
dbf/	Περιέχει τα εσωτερικά χαρακτηριστικά διανυσματικών χωρικών δεδομένων σε μορφή (format) DBASE
fcell/	Χάρτες raster με τους αριθμούς κινητής υποδιαστολής (f: κινητή υποδιαστολή)
hist/	Ιστορικό επεξεργασίας των μεμονωμένων χαρτών raster
vector/	Περιέχει τα μεμονωμένα διανυσματικά δεδομένα (γεωμετρία, τοπολογία, κ.λπ)
WIND	Δεδομένα της τρέχουσας περιοχής (region) και της προβολής που χρησιμοποιείται στο mapset

Πίνακας 1.2. Δομή του χώρου Mapset

Το GRASS 6,0 επιτρέπει σε κάθε χρήστη να εκτελέσει περισσότερες της μιας φορές το GRASS και έτσι να εκτελεί παράλληλα διαφορετικές εργασίες.

1.4 Δομή των εντολών στο GRASS

Οι εντολές ακολουθούν μια πολύ συγκεκριμένη δομή στο GRASS. Ο τύπος μιας εντολής μπορεί να αναγνωριστεί από το πρόθεμα της. Οι εντολές, είναι ως επί το πλείστον επιμέρους εφαρμογές του GRASS (οι οποίες καλούνται μονάδες - modules) και έχουν ονόματα που περιγράφουν τι ακριβώς κάνουν. Για παράδειγμα η εντολή που καλεί το module για την ψηφιοποίηση των χαρτών raster είναι η **r.digit**. Προκειμένου να μετατραπούν τα διανυσματικά δεδομένα σε μορφή raster χρησιμοποιείται η εντολή **v.to.rast**. Ο πίνακας 3 περιγράφει τη δομή των ονομάτων των εντολών και των modules του GRASS λεπτομερώς.

Επιμέρους προγράμματα στο GRASS

Εκτός από τις modules που υπάρχουν στο GRASS, όλες οι εντολές του συστήματος Unix/Linux είναι διαθέσιμες¹. Μπορούν να καλούνται μέσω της εντολής Shell του GRASS. Αυτό είναι χρήσιμο στον προγραμματισμό νέων modules ή και στην αλλαγή των υπαρχόντων. Μέσα στο περιβάλλον του GRASS υπάρχει η δυνατότητα να πραγματοποιηθούν οι ανάγκες των χρηστών μέσα στο GIS με χρήση προγραμματισμού. Επιπλέον, υπάρχει και η δυνατότητα δημιουργίας απλών scripts για την εκτέλεση δέσμης εντολών.

Πρόθεμα	Κατηγορία λειτουργίας	Έννοια των εντολών
d.*	Απεικόνιση (display)	Για τη γραφική απεικόνιση και τη δημιουργία ερωτημάτων (visual queries)
r.*	Ψηφιδωτό (raster)	Για την επεξεργασία δεδομένων raster
i.*	Δορυφορικές εικόνες/ αεροφωτογραφίες (imagery)	Για την επεξεργασία εικόνας
v.*	Διάνυσμα (vector)	Για την επεξεργασία διανυσματικών δεδομένων
g.*	Γενικό (general)	Γενικές εντολές λειτουργίας αρχείων
p.*	Χρώμα (paint)	Εντολές σχεδιασμού χαρτών
ps.*	postscript	Εντολές σχεδιασμού και εξαγωγής χαρτών σε μορφή postscript
db.*	Βάση δεδομένων (database)	Modules διαχείρισης βάσης δεδομένων
r3.*	Ψηφιδωτό voxel (voxel raster)	Για την επεξεργασία τρισδιάστατων δεδομένων raster

Πίνακας 1.3: Δομή των ονομάτων των modules στο GRASS

¹ Το GRASS εξελίσσεται τα τελευταία 20 χρόνια στο λειτουργικό σύστημα UNIX/Linux. Μέχρι την τελευταία έκδοση 6.2.3 (Δεκέμβριος 2007) που καλύπτει το παρόν εγχειρίδιο, δεν υπάρχει έκδοση του προγράμματος που να εκτελείται απευθείας στο λειτουργικό σύστημα Windows. Η έκδοση 6.2.3 εκτελείται μέσω ενός λογισμικού εξομοίωσης του συστήματος Linux (Cygwin) εντός των Windows.

1.5 Βοήθεια για τη χρήση των modules στο GRASS

Ένα αρχείο βοήθειας είναι διαθέσιμο για τα σχεδόν 400 modules του GRASS, όπου περιγράφονται η εντολή και η σύνταξη τους. Για τη χρησιμοποίηση ενός module είναι διαθέσιμη μια σύντομη βοήθεια χρησιμοποιώντας την παράμετρο: `. -help`. (Παράδειγμα `d.rast -help`)

Λεπτομερείς περιγραφές και παραδείγματα για ένα module από τις σελίδες βοήθειας του GRASS μπορούν να εμφανιστούν με την εντολή **g.manual**. ακολουθούμενη από το σχετικό module (Παράδειγμα `g.manual d.rast`)

Με αυτόν τον τρόπο, εμφανίζεται σε μια εφαρμογή πλοήγησης ιστοσελίδων το σχετικό κείμενο βοήθειας.

1.6 Οι μεταβλητές της εφαρμογής GRASS

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του GRASS τίθενται κάποιες μεταβλητές στο περιβάλλον του συστήματος. Αυτές μπορούν να τυπωθούν και να τροποποιηθούν με τη χρήση του module **g.gisenv**.

Εάν το module είναι χωρίς παραμέτρους, το GRASS επιδεικνύει την τιμή της μεταβλητής.

g.gisenv

```
GISDBASE=/home/holl/grassdata
GRASS_DB_ENCODING=utf-8
MAPSET=PERMANENT
LOCATION_NAME=spearfish
GRASS_GUI=tcltk
```

Για να εμφανιστεί το όνομα του τρέχοντος mapset, η εντολή πρέπει να συνταχθεί ως εξής: **G.gisenv MAPSET**

Για την τροποποίηση μιας μεταβλητής, πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη σύνταξη:

g.gisenv set='OVERWRITE=1'

Η εντολή αυτή θα θέσει τη μεταβλητή OVERWRITE στην κατάσταση διαγραφής.

Ένας λεπτομερής κατάλογος των μεταβλητών της GRASS μπορεί να βρεθεί στις σελίδες βοήθειας **g.manual variables**

2. ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ GRASS

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι πόροι στο διαδίκτυο όπου μπορεί να βρει ο υποψήφιος χρήστης του GRASS τα απαραίτητα δεδομένα για την εγκατάστασή του και τη χρήση του.

Το GRASS είναι διαθέσιμο για τις ευρύτερα διαδεδομένες πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων. Τα λειτουργικά συστήματα για τα οποία υπάρχει διαθέσιμη κάποια έκδοση του GRASS είναι

- GNU/Linux
- MacOSX
- MS Windows (με χρήση του περιβάλλοντος εξομίωσης Cygwin)

Στο παρόν εγχειρίδιο θα γίνει αναφορά στην εγκατάσταση του GRASS έκδοσης 6.X στα συστήματα Linux και Windows

2.1 Δικτυακοί τόποι εύρεσης του GRASS

Η διεύθυνση του επίσημου δικτυακού τόπου του GRASS είναι η <http://grass.itc.it/>. Στη διεύθυνση αυτή (στην αγγλική γλώσσα) ο επισκέπτης της μπορεί να ενημερωθεί για το GRASS, σε διάφορα θέματα όπως

- ποια είναι η τελευταία έκδοσή της και η ημερομηνία που δημιουργήθηκε
- να προμηθευτεί σε ηλεκτρονική μορφή (download) εγχειρίδια (σε αγγλική γλώσσα)
- να προμηθευτεί σε ηλεκτρονική μορφή (download) κάποια έκδοση της εφαρμογής στο λειτουργικό σύστημα που επιθυμεί
- να προμηθευτεί σε ηλεκτρονική μορφή (download) τον πηγαίο κώδικα (source code) της εφαρμογής

Στην ελληνική γλώσσα ο χρήστης μπορεί να πληροφορηθεί για το σύστημα GRASS από τη σελίδα <http://users.auth.gr/~paki/GIS/>

2.2 Εγκατάσταση μιας εκτελέσιμης έκδοσης στο σύστημα Linux

Για να εγκατασταθεί το GRASS σε κάποια διανομή του συστήματος Linux, θα πρέπει αρχικά ο χρήστης να προμηθευτεί τα αρχεία εγκατάστασής του. Τα αρχεία αυτά αποτελούνται από

- Το κατάλληλο αρχείο δέσμης (script) εγκατάστασης. Το αρχείο αυτό έχει όνομα

grass-6.2.3.svn-i686-pc-linux-gnu-05_01_2008-install.sh

- Την εφαρμογή σε συμπιεσμένη μορφή gz. Το αρχείο αυτό έχει όνομα

grass-6.2.3.svn-i686-pc-linux-gnu-05_01_2008.tar.gz

Ο αριθμός **6.3** αφορά στην έκδοση του GRAS, όπως και ο **05_01_2008** στην ημερομηνία έκδοσής του.

Για να γίνει η εγκατάσταση των παραπάνω αρχείων θα πρέπει να αντιγραφτούν σε κάποιο κατάλογο έναν αυθαίρετο κατάλογο εντός του υπολογιστή που έχει το σύστημα linux και ο χρήστης να έχει δικαίωμα εγκατάστασης εφαρμογών στο σύστημα (άδεια root).

Η εγκατάσταση της εφαρμογής γίνεται με την εκτέλεση της παρακάτω εντολής εντός του περιβάλλοντος γραμμής εντολών του συστήματος Linux

sh grass6.0.0_i686-pc-linux-gnu_bin.tar.gz \grass6.0.0_i686-pc-linux-gnu_bin.tar.gz

Μετά από μια επιτυχή εγκατάσταση του GRASS 6 η εφαρμογή μπορεί να εκτελεστεί από τη γραμμή εντολής πληκτρολογώντας **grass62**

2.3 Εγκατάσταση μιας εκτελέσιμης έκδοσης στο σύστημα Windows

Το GRASS εξελίσσεται τα τελευταία 20 χρόνια στο λειτουργικό σύστημα UNIX/Linux. Μέχρι την τελευταία σταθερή (δηλαδή χωρίς σημαντικά σφάλματα) έκδοση 6.2.3 (Δεκέμβριος 2007), δεν υπάρχει έκδοση του προγράμματος που να εκτελείται απευθείας στο λειτουργικό σύστημα Windows. Η έκδοση 6.2.3 εκτελείται μέσω ενός λογισμικού εξομοίωσης του συστήματος Linux (Cygwin) εντός των Windows.

Πληροφορίες για την εγκατάσταση της έκδοσης αυτής του GRASS στο σύστημα των Windows, ο χρήστης μπορεί να βρει στη σελίδα:

<http://download.osgeo.org/grass/grass62/binary/mswindows/>

Το αρχείο εγκατάστασης της εφαρμογής Cygwin μπορεί να το βρει ο χρήστης στη διεύθυνση <http://www.cygwin.com/setup.exe>

Τα αρχεία εγκατάστασης του GRASS είναι τα παρακάτω

gdal-1.3.1-1.cygwin.tar.bz2

grass-6.2.3-1.cygwin.tar.bz2

setup.ini

tktk-grass-8.4.7-1.tar.bz2

και εγκαθίστανται μέσω του αρχείου εγκατάστασης της εφαρμογής Cygwin.

2.4 Εναλλακτικές λύσεις στην απόκτηση του GRASS

Ο χρήστης που δεν επιθυμεί να εγκαταστήσει το σύστημα GRASS στον υπολογιστή του είτε επειδή δεν έχει εγκατεστημένο το σύστημα Linux είτε επειδή βρίσκει πολύπλοκη την εγκατάσταση της εφαρμογής (απαιτεί εκτέλεση κάποιων εντολών σε περιβάλλον γραμμής εντολών κάτι που δεν είναι πολύ φιλικό για έναν αρχάριο χρήστη), έχει στη διάθεση και μια άλλη λύση. Αυτή είναι η **απόκτηση κάποιας διανομής Linux που εκτελείται απευθείας από το CD και έχει προεγκατεστημένη την εφαρμογή GRASS.**

Σήμερα, υπάρχουν αρκετές διανομές του συστήματος Linux που έχουν το χαρακτηριστικό αυτό και η απόκτησή τους είναι δωρεάν. Ο χρήστης μπορεί να προμηθευτεί από τον κατάλληλο δικτυακό τόπο το αρχείο image σε ηλεκτρονική μορφή που χρησιμοποιώντας το μπορεί να δημιουργήσει ένα CD με το οποίο εκκινεί ο υπολογιστής (bootable). Η ιστοσελίδα που περιέχει τις διανομές που εκτελούνται από CD είναι η <http://grass.itc.it/download/cdrom.php>

3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (PROJECT) ΣΤΟ GRASS

Στο GRASS η διαχείριση των χωρικών δεδομένων γίνεται με αναφορά σε συστήματα συντεταγμένων. Γι' αυτό τον λόγο πριν δημιουργηθεί οποιοδήποτε project θα πρέπει να οριστούν ένα σύνολο παραμέτρων τους. Ένας κανόνας που έχει οριστεί στο GRASS είναι η επιλογή της δομής και της οργάνωσης του project που θα δημιουργηθεί.

Οι παράμετροι που ορίζονται είναι:

Έκταση της περιοχής του project (extend of the project region):

Όλα τα δεδομένα που πρόκειται να εισαχθούν στο project πρέπει να περιέχονται μέσα στη χωρική έκταση της του συστήματος συντεταγμένων. Επιπλέον πρέπει να καθοριστεί ποια προβολή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Αυτό συνήθως παρέχεται με τα δεδομένα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο project και περιλαμβάνει πληροφορίες για την προβολή, όπως το όνομα προβολής, το ελλειψοειδές, το datum, και άλλες παραμέτρους.

Ανάλυση δεδομένων των δεδομένων raster (data resolution of raster data):

Γενικά, οι απαιτήσεις υπολογισμού και αποθήκευσης αυξάνονται εκθετικά ανάλογα με την ανάλυση. Για τα χωρικά δεδομένα μορφής raster είναι χρήσιμο να επιλεχθεί η ανάλυση (προεπιλογή) ώστε να είναι ίση με την ανάλυση των σημαντικότερων των επιπέδων (layers) χωρικών δεδομένων. Η ανάλυση για τα δεδομένα raster μπορεί πάντα να προσαρμόζεται εφόσον έχει οριστεί η περιοχή στο project.

3.1 Κλήση ενός προγράμματος GRASS

Η έναρξη του GRASS διαφέρει ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα που είναι εγκατεστημένο. Στις περισσότερες των περιπτώσεων η έναρξή του γίνεται κάνοντας επιλέγοντας το εικονίδιο της εφαρμογής στο γραφικό περιβάλλον του συστήματος.

Από την γραμμή εντολών (σε συστήματα Linux, Unix αλλά και στο σύστημα Cygwin) το GRASS μπορεί να αρχίσει με την πληκτρολόγηση της κατάλληλης εντολής.

Εάν ο χρήστης επιθυμεί να αρχίσει το GRASS με το γραφικό περιβάλλον, εκτελεί την εντολή

grass60 # graphical start screen

Εάν αντίστοιχα επιθυμεί να αρχίσει το GRASS σε περιβάλλον κειμένου (text) , εκτελεί την εντολή

grass60 -text # text-based start screen



Εικόνα 3.1: Το γραφικό υπερβάλλον του GRASS στην έναρξή του.

Στο γραφικό περιβάλλον του GRASS μπορεί να επιλεγεί από ένα υπάρχον project κάποιο mapset ή να δημιουργηθεί ένα νέο project και τα mapsets που πρόκειται να περιέχει.

Εάν ένα νέο mapset πρόκειται να προστεθεί σε ένα υπάρχον project, πρώτα επιλεχτεί η κατάλληλη θέση (βλ. εικ. 3.1), έπειτα να εισαχθεί το όνομα του νέου mapset στο παράθυρο κάτω από το κείμενο *"create a new mapset"* και πατήστε το κουμπί *"create (δημιουργία)"* (βλ. εικ. 3.1).

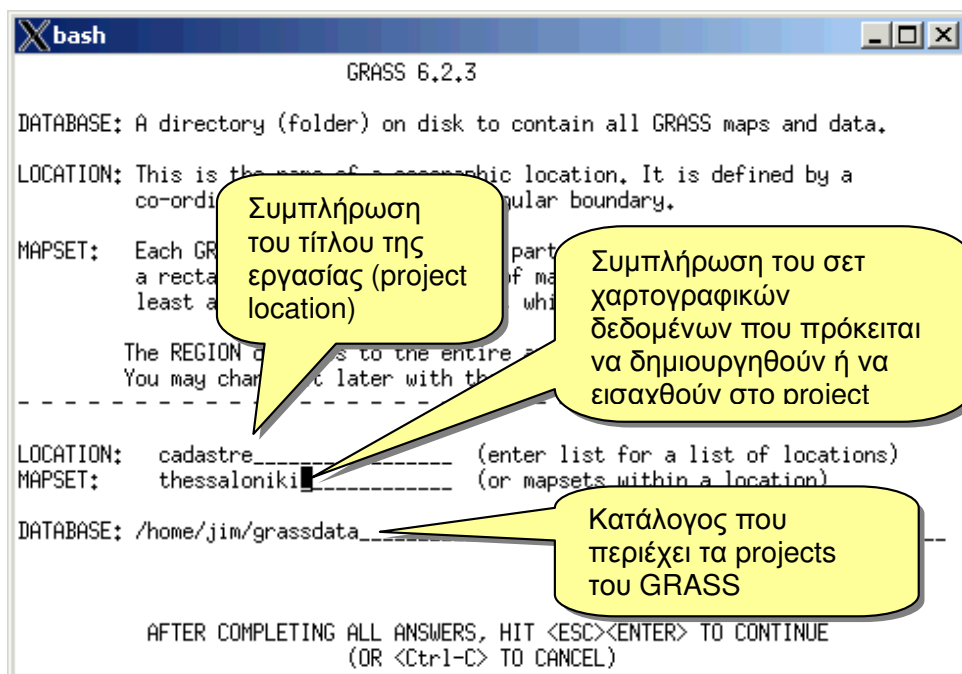
Υπάρχουν τρεις τρόποι να δημιουργηθεί ένα νέο project: (εικ. 3.1)

(Α) Τα δεδομένα του συστήματος συνταγμένων μπορούν να συμπληρωθούν άμεσα με βάση τα μεταδεδομένα που συνδέονται με ένα αρχείο χωρικών δεδομένων.

(Β) Η προβολή μπορεί να οριστεί αυτόματα με την πληκτρολόγηση του κατάλληλου κωδικού EPSG (βλ. <http://www.epsg.org/>). Αυτό ορίζει την δεδομένη προβολή και τις εθνικές παραμέτρους συστημάτων συντεταγμένων για το project. Ο κατάλληλος κωδικός αριθμός μπορεί να βρεθεί στις επιλογές (βλ. εικ.3.3) ή από τα μεταδεδομένα των χωρικών δεδομένων που θα εισαχθούν στο project.

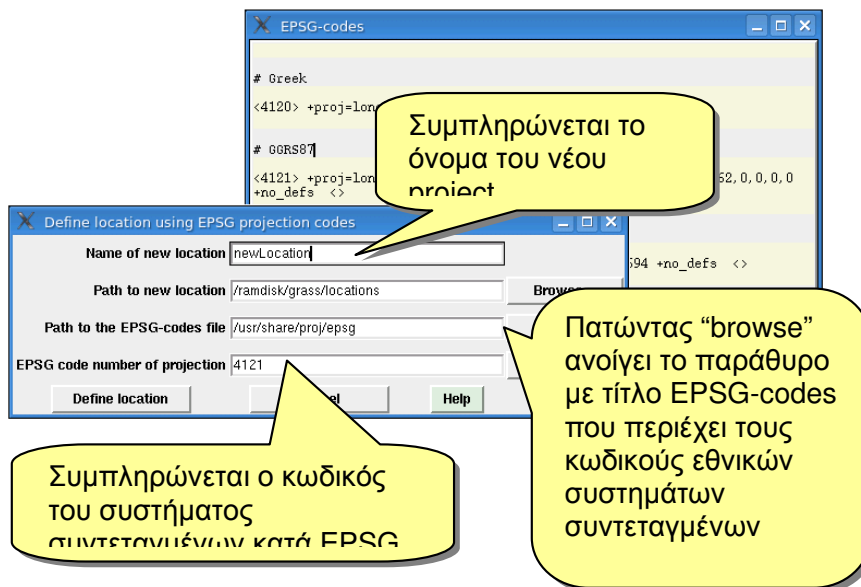
(Γ) Τα δεδομένα προβολής μπορούν να εισαχθούν άμεσα με τα δεδομένα με τη χρήση των εντολών **r.in.gdal** και **v.in.ogr**.

- **(Α):** Προκειμένου να καθορισθεί το σύστημα συντεταγμένων για το project επιλέγεται το κουμπί "Projection values". Το GRASS αλλάζει το περιβάλλον του σε μορφή κειμένου (εικ. 3.2) όπου συμπληρώνονται βήμα προς βήμα οι απαραίτητες παράμετροι.



Εικόνα 3.2: Οθόνη για τον προσδιορισμό μιας νέου project στο GRASS (τρίτος τρόπος)

- **(Β):** Εάν το σύστημα συντεταγμένων που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από το project υπάρχει στη βάση δεδομένων του οργανισμού EPSG, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κωδικός που έχει οριστεί στη βάση αυτή και αντιπροσωπεύει το σύστημα συντεταγμένων. Πατώντας το κουμπί με το ποντίκι "EPSG codes", δηλώνεται το όνομα του νέου project (βλ. σχέδιο 9). Το πλήκτρο "EPSG codes" απαριθμεί τους υπάρχοντες κώδικες με τους κατάλληλους ορισμούς τους.



Εικόνα 3.3: Εισαγωγή ενός του κώδικα EPSG για το σύστημα ΕΓΣΑ 87 για τον Ελληνικό χώρο.

- **(Γ):** Σε μερικές περιπτώσεις, τα δεδομένα περιέχουν ήδη όλες τις απαραίτητες πληροφορίες της προβολής. Είναι έτσι δυνατό να παραχθεί ένα νέο project στο GRASS χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες προβολής που περιλαμβάνονται στο σετ των χωρικών δεδομένων που πρόκειται να εισαχθούν. Παραδείγματος χάριν, ένα νέο project μπορεί να δημιουργηθεί με βάση ένα αρχείο shapefile ή ένα αρχείο GeoTIFF, εάν είναι διαθέσιμο το αρχείο (*.prj) με τα δεδομένα του συστήματος συντεταγμένων για το αρχείο αυτό

Παράδειγμα: Περιεχόμενο ενός αρχείου προβολής της shapefile (prj)

```
PROJCS["Greek_Grid",  
GEOGCS["GCS_GGRS_1987",  
DATUM["D_GGRS_1987",  
SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],  
PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
PROJECTION["Transverse_Mercator"],  
PARAMETER["False_Easting",500000.0],  
PARAMETER["False_Northing",0.0],  
PARAMETER["Central_Meridian",24.0],  
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],  
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]]
```

Παράδειγμα: Δεδομένα προβολής ενός χάρτη raster (GeoTiff)

```
PROJCS["Greek_Grid",  
GEOGCS["GCS_GGRS_1987",  
DATUM["D_GGRS_1987",  
SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],  
PRIMEM["Greenwich",0.0],  
UNIT["Degree",0.0174532925199433]],  
PROJECTION["Transverse_Mercator"],  
PARAMETER["False_Easting",500000.0],  
PARAMETER["False_Northing",0.0],  
PARAMETER["Central_Meridian",24.0],  
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],  
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],  
UNIT["Meter",1.0]]
```


4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η διαλειτουργικότητα είναι ένας τομέας που έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία στο GRASS, Γι αυτό τον λόγο παρέχεται ένα μεγάλο σύνολο από δυνατότητες για την εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων, των δεδομένων μορφής raster.

4.1 Εισαγωγή δεδομένων μορφής raster

Το GRASS GIS υποστηρίζει την εισαγωγή πολλών διαφορετικών μορφών raster δεδομένων. Οι μορφές δεδομένων raster χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες.

Κατηγορία εικόνων: Στη μορφή αυτή raster οι ψηφίδες περιγράφονται με θετικές, ακέραιες τιμές. Τέτοιοι τύποι δεδομένων raster είναι οι **PPM, PNG, JPEG, και GIF**.

Κατηγορία μορφής ASCII: Τα δεδομένα raster σε μορφής ASCII μπορούν να περιέχουν θετικές και αρνητικές, ακέραιες τιμές καθώς επίσης και τιμές κινητής υποδιαστολής. Η μορφή ASCII-GRID του Arcinfo είναι ένα παράδειγμα της μορφής αυτής.

Κατηγορία εικόνων σε δυαδική (binary) μορφή: Στα δεδομένα raster της μορφής αυτής οι ψηφίδες περιγράφονται με θετικές και αρνητικές, ακέραιες τιμές ή τιμές κινητής υποδιαστολής. Μπορούν επίσης να αποθηκευτούν σε διαφορετικά κανάλια (channels) με διαφορετικές αναλύσεις. Τα (Geo)TIFF ή ERDAS/to IMG είναι παραδείγματα της μορφής αυτής.

Στο GRASS η εισαγωγή δεδομένων raster γίνεται πάντα με την αρχική ανάλυση τους και τις αρχικές συντεταγμένες στα άκρα τους, εξάγονται όμως με την τρέχουσα ρύθμιση ανάλυσης και των συντεταγμένων του project που ανήκουν.

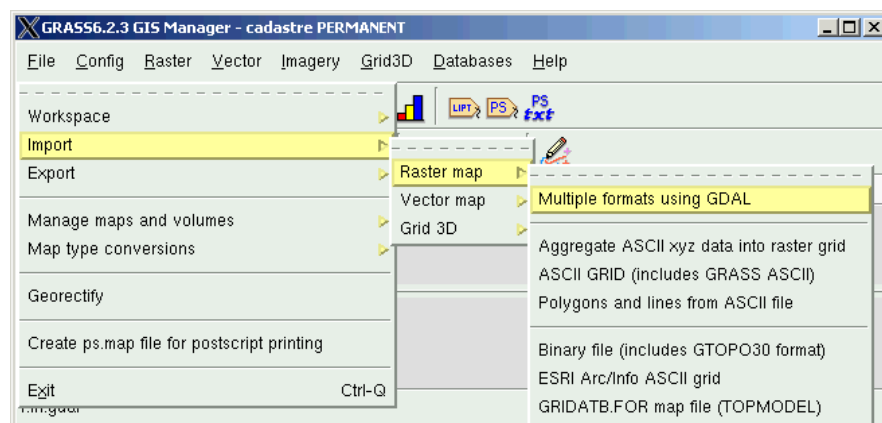
GRASS Εντολή ενότητας	Εισαγωγή Σχήμα raster
r.in.asci	GRASS ASCII
r.in.bin	BIL, GMT binary _les, LANDSAT TM5
r.in.gdal	ARC/INFO ASCII/Binary GRID, BIL, ERDAS (LAN, IMG),

	USGS DOQ, JPEG, SAR CEOS, EOSAT, GeoTIFF, PPM/PNM, SDTS DEM, GIF, PNG (see http://www.gdal.org/formats_list.html) also
--	--

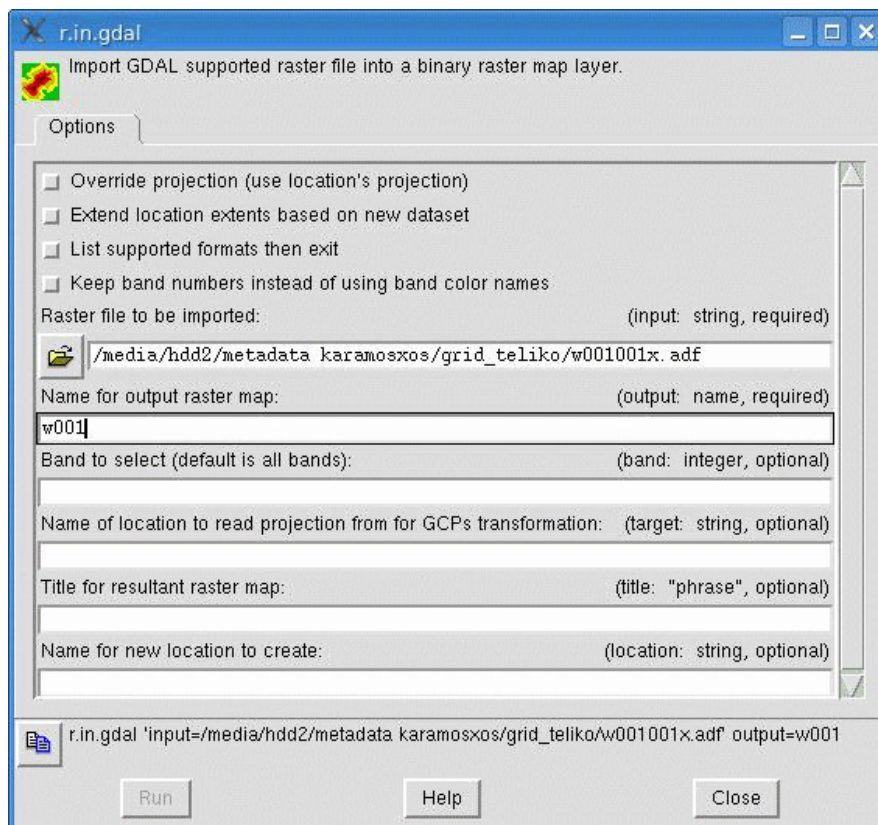
Πίνακας 4.1: Εντολές στο GRASS για την εισαγωγή δεδομένων μορφής raster ανάλογα με τη μορφή (format) τους.

Εισαγωγή αρχείων GeoTiff

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη εντολή για την εισαγωγή των δεδομένων raster είναι **r.in.gdal**. Όπως περιγράφεται στον πίνακα 4.1, με τη χρήση της εντολής αυτής υπάρχει δυνατότητας εισαγωγής αλλά και εξαγωγής (**r.out.gdal**) πολλών μορφών raster. Οι εντολές αυτές μπορούν να κληθούν μέσα στο γραφικό περιβάλλον του GRASS στις σημερινές του εκδόσεις. Το GRASS παρέχει ένα γραφικό περιβάλλον όπου μπορεί να γίνει η σύνταξη των εντολών αυτών.



Εικόνα 4.1: Κλήση της εντολής r.in.gdal στο γραφικό περιβάλλον του GRASS



Εικόνα 4.2: Σύνταξη της εντολής r.in.gdal στο γραφικό περιβάλλον του GRASS

4.2 Εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων

Για να γίνει εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων στο GRASS είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη το πλήθος διαφορετικών μορφών (formats). Σε σύγκριση με τη μορφή raster η διανυσματική μορφή είναι πιο σύνθετη. Ο πίνακας 4.2 απαριθμεί τις μορφές διανυσματικών δεδομένων που υποστηρίζονται από το GRASS GIS. Μια από τις ευρύτερα χρησιμοποιούμενες μορφές διανυσματικών δεδομένων είναι αυτή των shapefiles της εταιρίας ESRI.

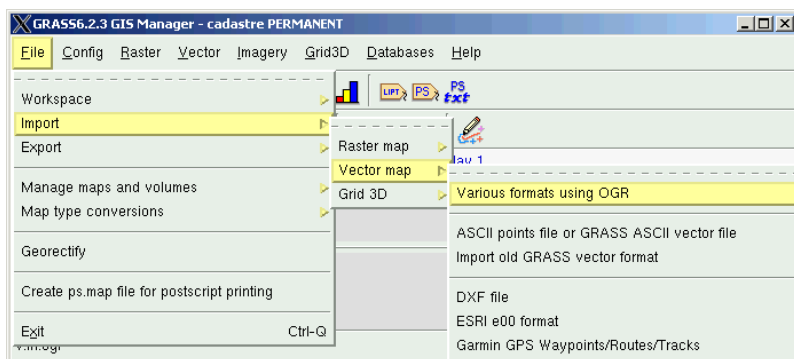
Μόλις εισαχθεί το διανυσματικό αρχείο, θα είναι διαθέσιμο με το δυαδική διανυσματική μορφή του GRASS. Η γεωμετρία, οι τοπολογίες, και όλα τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του αποθηκεύονται στην εσωτερική βάση δεδομένων GRASS.

GRASS Εντολή ενότητας	Εισαγωγή Διανυσματικού σχήματος
v.in.ogr	SHAPE _le, UK.NTF, SDTS, TIGER, S57, MapInfo-File, DGN, VRT, AVCBin, REC, Memory, GML, ODBC (see also: http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html)
v.in.asci	GRASS ASCII
v.in.e00	ArcInfo-E00-format
v.in.db	Create vectors from database with x y[z] coordinates

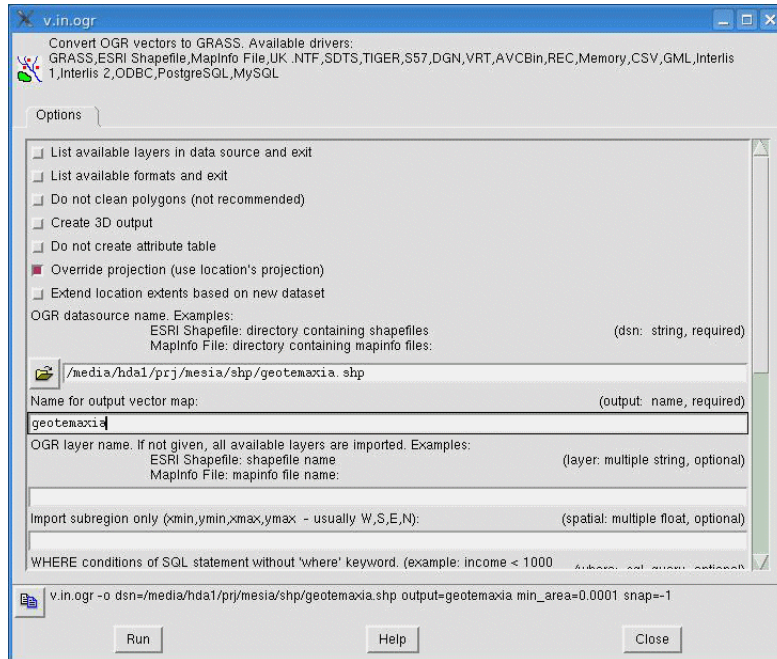
Πίνακας 4.2: Εντολές GRASS για την εισαγωγή των διανυσματικών δεδομένων

Εισαγωγή ενός αρχείου shapefile

Η εντολή για την εισαγωγή των δεδομένων shapefile στο GRASS καλείται v.in.ogr. Όπως και στην εισαγωγή δεδομένων μορφής raster, οι εντολές αυτές μπορούν να κληθούν μέσα στο γραφικό περιβάλλον του GRASS στις σημερινές του εκδόσεις. Το GRASS παρέχει ένα γραφικό περιβάλλον όπου μπορεί να γίνει η σύνταξη των εντολών αυτών.



Εικόνα 4.3: Κλήση της εντολής v.in.ogr στο γραφικό περιβάλλον του GRASS



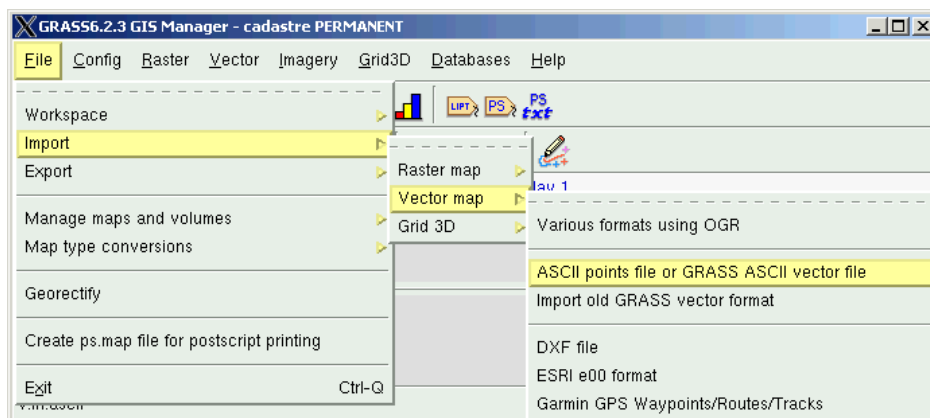
Εικόνα 4.4: Σύνταξη της εντολής v.in.ogr στο γραφικό περιβάλλον του GRASS

Το GRASS υποστηρίζει επίσης με ένα πλήθος εντολών την εισαγωγή ή τη δημιουργία διανυσματικών δεδομένων που βασίζονται στις βάσεις δεδομένων όπως PostgreSQL ή PostGIS.

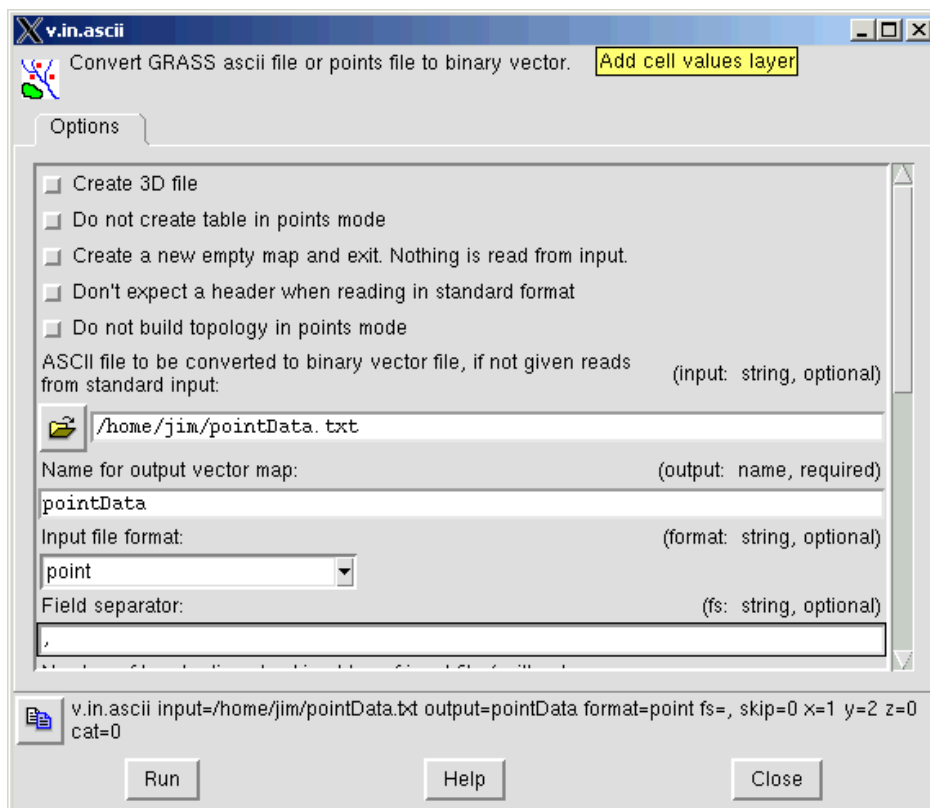
Εισαγωγή αρχείων συντεταγμένων μορφής ASCII

Σε κάποιες περιπτώσεις, είναι απαραίτητη η εισαγωγή αρχείων σε ένα σύστημα GIS που βρίσκονται σε μορφή κειμένου (ASCII) και περιέχουν συντεταγμένες X,Y (ή E.N ανάλογα με το σύστημα συντεταγμένων). Η εισαγωγή τέτοιων αρχείων γίνεται στο GRASS με τη χρήση της εντολής v.in.ascii. Στην έκδοση 6.2 που καλύπτει το παρόν εγχειρίδιο η εντολή αυτή μπορεί να κληθεί από το γραφικό περιβάλλον του GRASS, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.6.

Όπως και στις προηγούμενες εντολές που αναφέρθηκαν, το GRASS παρέχει ένα γραφικό περιβάλλον όπου μπορεί να γίνει η σύνταξη της εντολής αυτής. Η σύνταξη της εντολής για v.in.ascii για την εισαγωγή αρχείων μορφής ascii φαίνεται στην εικόνα 4.7.



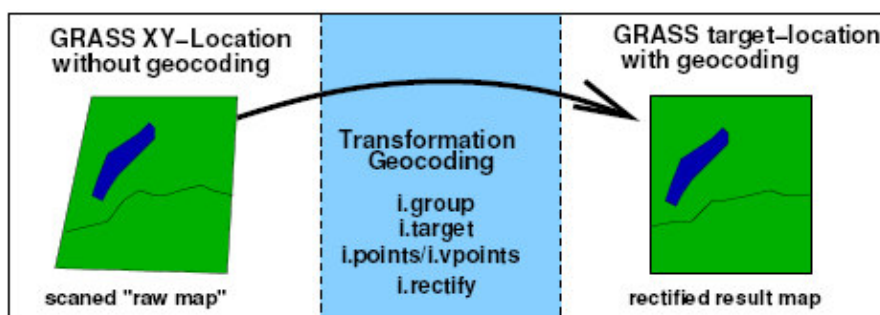
Εικόνα 4.5: Κλήση της εντολής v.in.ascii στο γραφικό περιβάλλον του GRASS



Εικόνα 4.6: Σύνταξη της εντολής v.in.ascii στο γραφικό περιβάλλον του GRASS

5. ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ

Η εργασία της γεωαναφοράς αφορά ως επί το πλείστον αρχεία μορφής raster που έχουν προκύψει από σάρωση χαρτών ή διαγραμμάτων σε ψηφιακή μορφή ή αεροφωτογραφιών. Το αρχείο μορφής raster εισάγεται αρχικά στο GRASS σε μια τυχαία θέση X,Y και έπειτα με τη γεωαναφορά του τοποθετείται στην σωστή θέση στο σύστημα συντεταγμένων που έχει οριστεί στο project



Εικόνα 5.1: Εφαρμογή της γεωαναφοράς στο GRASS

5.1 Προετοιμασία για γεωαναφορά

Για να γίνει η γεωαναφορά ενός αρχείου raster μορφής θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη δυο δεδομένα.

- Το σύστημα συντεταγμένων στο οποίο πρόκειται να γεωαναφερθεί το αρχείο, το οποίο πρέπει να οριστεί πριν αρχίσει η διαδικασία της γεωαναφοράς.
- Η ανάλυση του αρχείου αφού γεωαναφερθεί. Εάν οριστεί μια πολύ υψηλή ανάλυση που δεν ανταποκρίνεται στην ακρίβεια των ψηφιακών δεδομένων, το αρχείο θα καταλαμβάνει άσκοπα χώρο στο δίσκο και θα απαιτεί μεγάλη υπολογιστική δύναμη για την επεξεργασία του. Αντίστοιχα μια χαμηλή ανάλυση μπορεί να προκαλέσει απώλεια πολύτιμης πληροφορίας.

Η βέλτιστη ανάλυση σάρωσης

Εάν ένας αναλογικός χάρτης πρόκειται να εισαχθεί στο GRASS GIS, η ανάλυση της σάρωσης του χάρτη καθορίζει επίσης την ανάλυση του project που πρόκειται να επιλεχτεί. Αυτό απαιτεί κάποια δοκιμή για

να βρεθεί η ισορροπία μεταξύ της όχι πολύ υψηλής (μέγεθος αρχείου) και όχι πολύ χαμηλής (απώλεια δεδομένων) ανάλυσης σάρωσης. Το ακόλουθο παράδειγμα επιδεικνύει πώς να προχωρήσετε προκειμένου να ρυθμιστεί βέλτιστα η θέση στη γεωαναφορά (ή αντίστροφα):

α) Υπολογισμός δειγμάτων της ανάλυσης για μια σάρωση 300dpi:

$$\mathbf{300dpi = 300rows/2,54cm = 118,11rows/cm.}$$

β) Υπολογισμός της συμβατής ανάλυσης raster για μια κλίμακα χαρτών 1:25000:

$$\mathbf{rows_per_cm = 25000cm/118,11rows = 2.12m/row}$$

Δημιουργία των αναγκαίων περιοχών στο project

Το πρώτο βήμα είναι να δημιουργηθεί ένα νέο project με συντεταγμένες X,Y (ή E,N) όπου θα εισαχθεί ο χάρτης που σαρώθηκε. Η έκταση της περιοχής πρέπει τουλάχιστον να έχει με τον αριθμό ψηφίδων κατά X- (*σειρές, ύψος*) και κατά Y (*στήλες, πλάτος*) του χάρτη που εισάγεται. Είναι σημαντικό ότι ο αριθμός των ψηφίδων κατά X και κατά Y να είναι αρκετά μεγάλος για να δεχτεί τα δεδομένα που δεν έχουν γεωαναφερθεί. Το GRASS επιτρέπει στα projects που ορίζονται γι αυτό τον λόγο να είναι μεγαλύτερες από ό,τι χρειάζεται. Η ανάλυση ισούται με τον αριθμό 1 έτσι ώστε κάθε ψηφίο της αρχικής εικόνας να μπορεί να οριστεί σε μια θέση στο κενό αρχείο raster στο GRASS.

Το δεύτερο βήμα είναι να δημιουργηθεί ένα project στην οποία ο χάρτης που πρόκειται να γεωαναφερθεί, να μετασχηματιστεί. Για το project αυτό θα πρέπει να έχει οριστεί η προβολή, τα όρια, και η ανάλυση που απαιτείται. Στην απλούστερη περίπτωση υπάρχει ήδη ένα τέτοιο project όπου ο γεωαναφερθείς χάρτης θα προστεθεί.

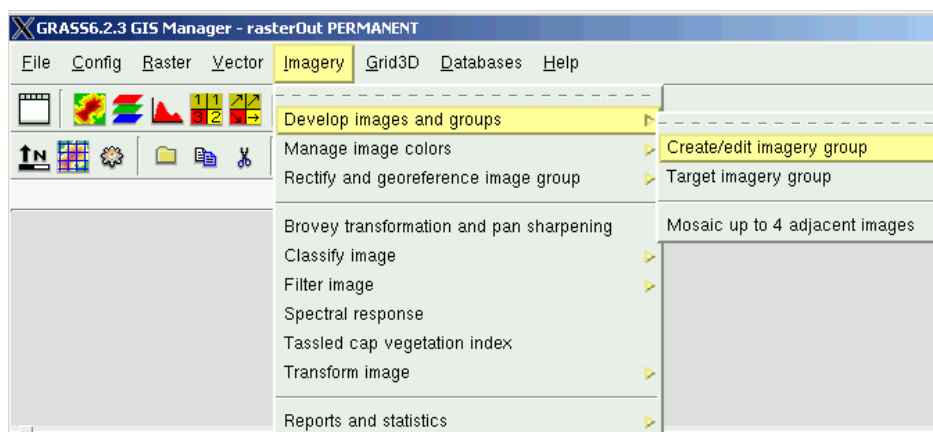
5.2 Διαδικασία γεωαναφοράς

Μόλις δημιουργηθεί:

- το project με τις συσχετισμένες ΧΥ το σύνολο των pixels του χάρτη που δεν έχει γίνει η γεωαναφορά και έχει εισαχθεί ο χάρτης αυτός στο project
- το project όπου έχει οριστεί η προβολή

ο χρήστης μπορεί να ανοίξει το πρώτο project και να εκτελέσει ένα σύνολο από εντολές για να γίνει η διαδικασία της γεωαναφοράς.

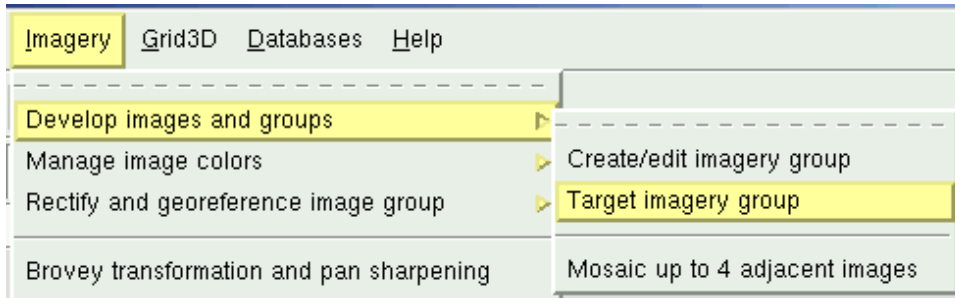
Δημιουργία ενός group με βάση το αρχείο μορφής raster που έχει εισαχθεί με την εντολή **i.group** η οποία μπορεί να κληθεί και από το γραφικό περιβάλλον του GRASS, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.2



Εικόνα 5.2 Κλήση της εντολής i.group από το γραφικό περιβάλλον του GRASS

Ο χρήστης πρέπει να ορίσει το όνομα του group και το όνομα του χάρτη που θα ανήκει στο group.

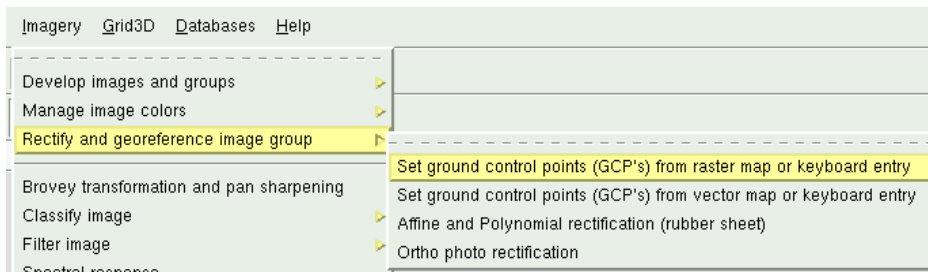
Με τη χρήση της εντολής i.target, ο χρήστης επιλέγει το δεύτερο project που δημιούργησε όπου θα καταχωρηθεί το αρχείο raster που θα έχει γεωαναφερθεί. Στην εντολή αυτή ορίζει το group και το όνομα του δεύτερου project.



Εικόνα 5.3. Εκτέλεση της εντολής `i.target` από το γραφικό περιβάλλον του GRASS

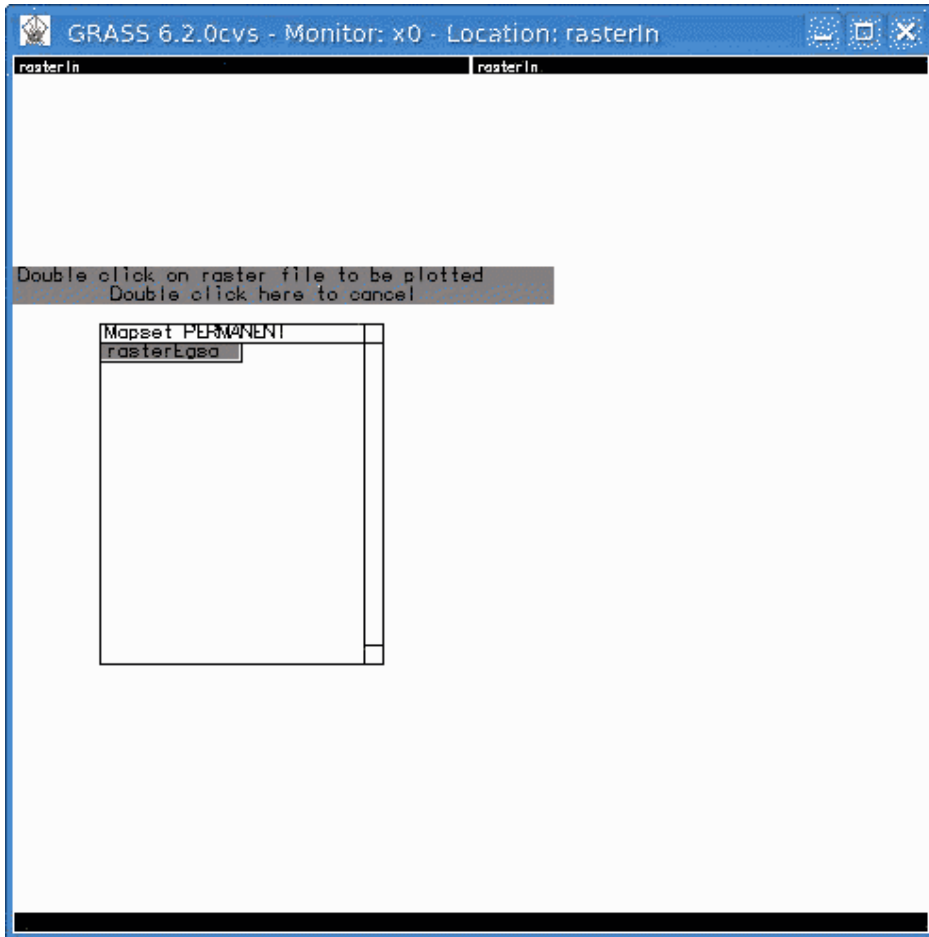
Εκτέλεση της εντολής: `d.mon start=x0` για να ανοίξει ένα παράθυρο raster γραφικών του GRASS

Εκτέλεση της εντολής **`i.points`** (σχετικά με τους χάρτες raster). Στο παράδειγμα που θα ακολουθήσει θα γίνει η γεωαναφορά ενός αρχείου raster για το οποίο είναι γνωστές οι συντεταγμένες στις κορυφές του κανάβου του.



Εικόνα 5.4. Εκτέλεση της εντολής `i.points` από το γραφικό περιβάλλον του GRASS

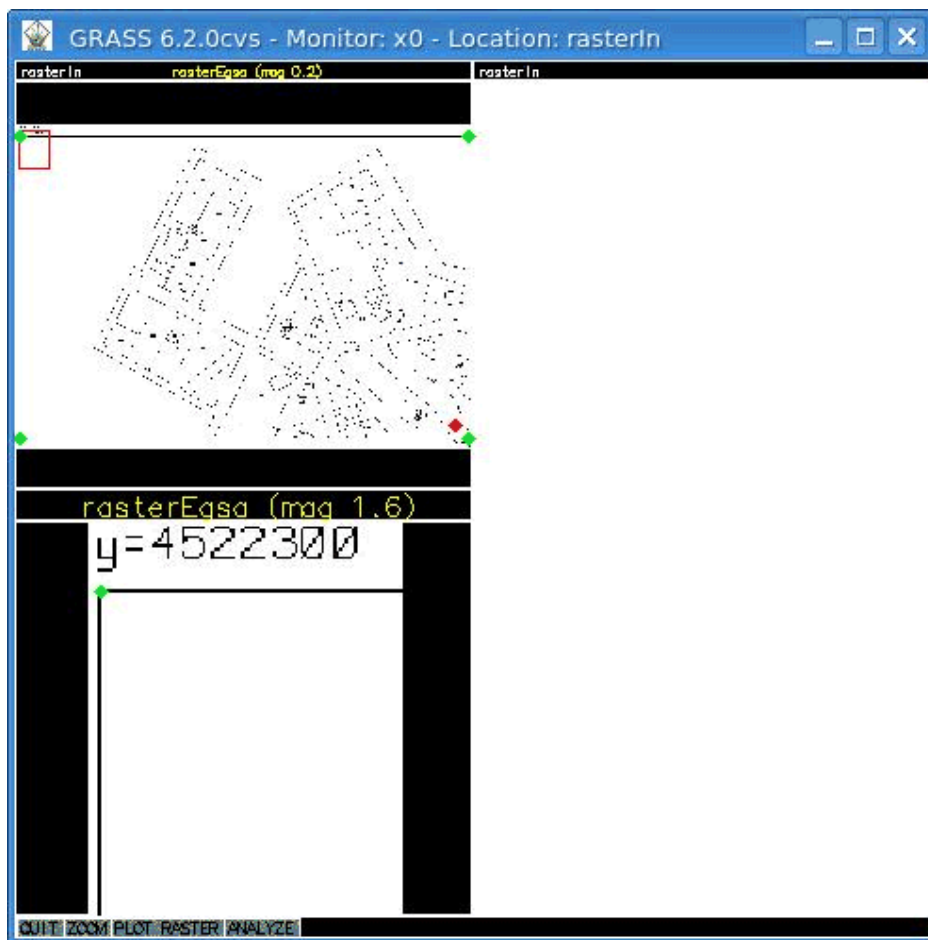
Ο χρήστης επιλέγει έπειτα στο παράθυρο raster γραφικών του GRASS το αρχείο raster που θα επεξεργαστεί κατά τη γεωαναφορά.



Εικόνα 5.5. Επιλογή του χρήστη στο παράθυρο raster γραφικών του GRASS το αρχείο raster για τη γεωαναφορά

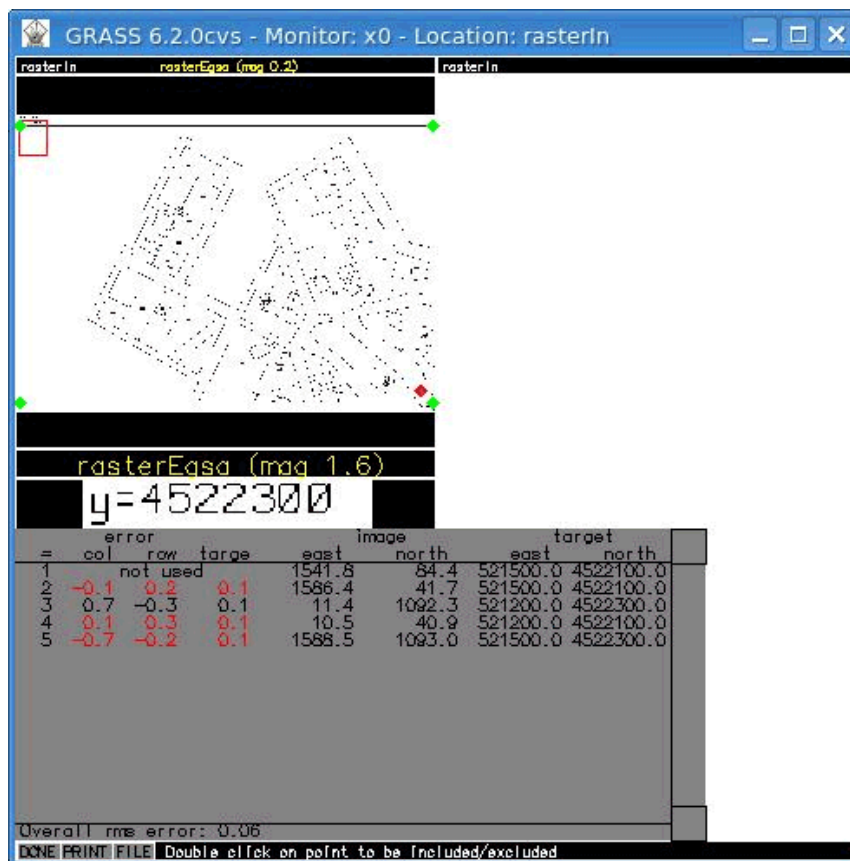
Επόμενο βήμα αποτελεί ο ορισμός κάθε ενός από τα σημεία ελέγχου πάνω στο αρχείο μορφής raster για τα οποία έχει γνωστές συντεταγμένες. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα τα σημεία ελέγχου είναι οι κορυφές του κανάβου. Αφού ορίσει το κάθε σημείο, πληκτρολογεί τις συντεταγμένες X και Y για κάθε σημείο.

Για καλύτερο προσδιορισμό των σημείων ελέγχου, ο χρήστης μπορεί να μεγεθύνει (εικ. 5.6) ώστε να ορίσει σαφέστερα τα σημεία ελέγχου.



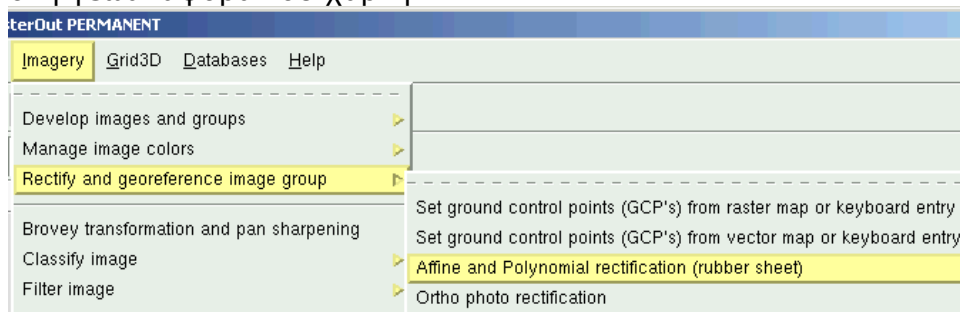
Εικόνα 5.6. Ορισμός των σημείων έλεγχου στο παράθυρο raster γραφικών του GRASS

Αφού δώσει ο χρήστης τα σημεία, μπορεί να δει την ακρίβεια προσδιορισμού των σημείων ελέγχου (εικ. 5.7)



Εικόνα 5.7. Ορισμός των σημείων ελέγχου στο παράθυρο raster γραφικών του GRASS

Εφόσον τα αποτελέσματα της ακρίβειας του προσδιορισμού των σημείων ελέγχου είναι ικανοποιητικά, ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στη γεωαναφορά του χάρτη.



Εικόνα 5.8. Εκτέλεση της εντολής για τη γεωαναφορά του αρχείου raster από το γραφικό περιβάλλον του GRASS

Το GRASS παρέχει τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ τεσσάρων μετασχηματισμών. Του πολυωνυμικού 1^{ου} βαθμού 2^{ου} και 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού. Ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει εκ των προτέρων ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός του μετασχηματισμού, τόσο μεγαλύτερος είναι αντίστοιχα ο ελάχιστος αριθμός σημείων που απαιτούνται για την εκτέλεσή του.

Πολυωνυμικός βαθμός	Ελάχιστος αριθμός σημείων ελέγχου
1	3
2	6
3	10
4	15

Πίνακας 5.1: Ελάχιστος αριθμός σημείων ελέγχου για την εκτέλεση του εκάστοτε μετασχηματισμού συντεταγμένων.

6. ΕΞΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η εξαγωγή δεδομένων είναι τόσο σημαντική για την εργασία σε ένα σύστημα GIS όσο και τα οι λειτουργίες εισαγωγής δεδομένων που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 4. Στο GRASS υπάρχουν διάφορες επιλογές εξαγωγής δεδομένων όπως η εξαγωγή σε διάφορα formats ανταλλαγής δεδομένων, για την επεξεργασία τους με άλλο λογισμικό GIS, ή την εξαγωγή σε format εικόνας για την επεξεργασία τους με κάποιο λογισμικό γραφικών όπως X_g ή Skencil στο σύστημα Linux.

6.1 Εξαγωγή raster formats

Στον πίνακα 10 παρατίθενται οι εντολές, οι οποίες μπορούν να εξαγουν δεδομένα raster στο GRASS σε διαφορετικά formats.

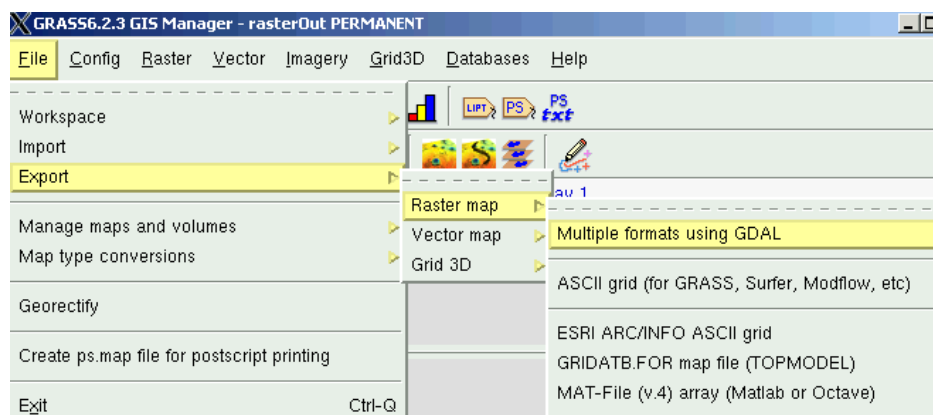
GRASS Εντολές μονάδας	Εξαγωγή Σχημάτων raster
r.out.arc	ARC/INFO ASCII GRID ^a
r.out.ascii	ASCII
r.out.mpeg	MPEG
r.out.png	PNG (βλ. επίσης d.mon/PNG DRIVER with True Color Support)
r.out.pov	POV
r.out.ppm	PPM/PNM
r.out.tiff	TIFF/TFW
r.out.bin	Binary Array
r.out.gridatb	GRIDATB.FOR (TOPMODEL)
r.out.gdal	Υποστηρίζονται πάνω από 20 raster formats

Πίνακας 10: σειρά των μονάδων για την εξαγωγή των δεδομένων raster

Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 4.1 για την εξαγωγή των δεδομένων raster το ειδικό χαρακτηριστικό του GRASS πρέπει να θεωρείται ότι οι χάρτες σε μορφή raster εξαγονται πάντα με την τρέχουσα ανάλυση και μόνο για την περιοχή που έχει καθοριστεί (*current region*). Κατά συνέπεια, είναι πάντα ενδεδειγμένο να εξακριβώνεται στο πρώτο φύλλο με την εντολή `g.region - p`, εάν οι παρούσες τοποθετήσεις της "περιοχής" είναι σωστές πριν την εξαγωγή, εισαγωγή και ανάλυση των raster δεδομένων.

Εξαγωγή με χρήση της εντολής GDAL

Η εντολή `r.out.gdal` είναι σε θέση να εξαγάγει τα δεδομένα raster GRASS σε διάφορα formats. Ένας κατάλληλος κατάλογος μπορεί να επιδειχθεί με την εντολή `r.out.gdal - l`. Η κλήση της εντολής αυτής στο γραφικό περιβάλλον του GRASS φαίνεται στην εικόνα 6.1.



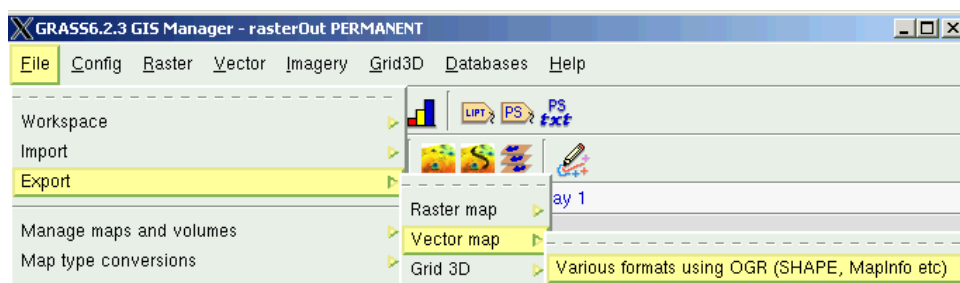
Εικόνα 6.1. Κλήση της εντολής `r.out.gdal` για την εξαγωγή αρχείων μορφής raster από το γραφικό περιβάλλον του GRASS

6.2 Εξαγωγή διανυσματικών δεδομένων

Στον πίνακα 6.1 παρατίθενται οι διαθέσιμες εντολές στο GRASS, οι οποίες είναι σε θέση να εξαγάγουν τα διανυσματικά δεδομένα του GRASS σε διαφορετικά εξωτερικά διανυσματικά formats.

GRASS Εντολές μονάδας	Εξαγωγή Σχημάτων <i>raster</i>
v.out.ascii	ASCII GRASS
v.out.ogr	SHAPE, TIGPH, S57, MapInfo, DGN, μνήμη, CSV, GML, ODBC και PostgreSQL
v.out.pov	Povray

Πίνακας 6.1: Σειρά εντολών για την εξαγωγή των διανυσματικών δεδομένων.



Εικόνα 6.2. Κλήση της εντολής `r.out.ogr` για την εξαγωγή αρχείων διανυσματικής μορφής από το γραφικό περιβάλλον του GRASS.

7. ΤΟ ΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ GRASS

Στον τομέα των συστημάτων GIS, το γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην παραγωγικότητα του. Το GRASS, για πολλά χρόνια παρείχε ένα περιβάλλον επικοινωνίας που βασιζόταν στη γραμμή εντολών. Οι σύγχρονες απαιτήσεις όμως που υπαγορεύουν σύγχρονα γραφικά περιβάλλοντα, ώθησαν την κοινότητα των προγραμματιστών του στη δημιουργία ενός τέτοιου περιβάλλοντος επικοινωνίας.

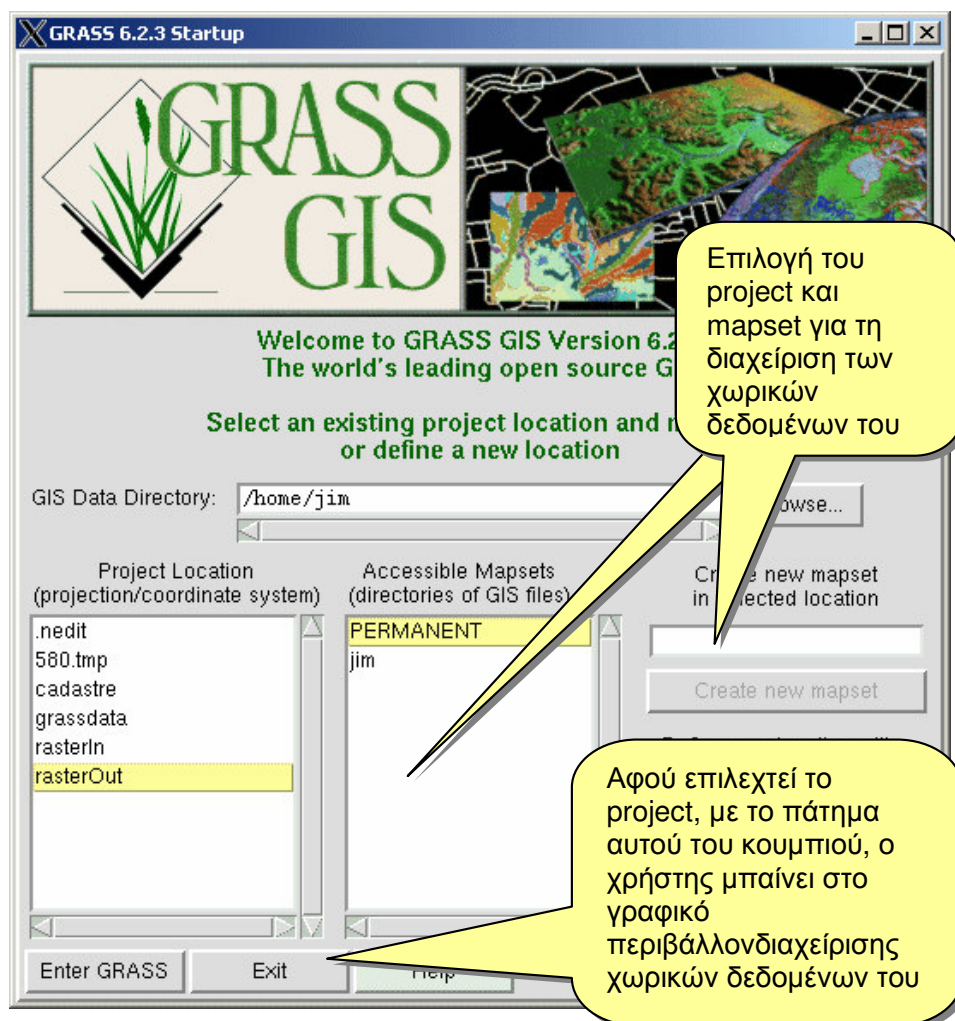
7.1 Διαθέσιμα γραφικά περιβάλλοντα στο GRASS

Το γραφικό περιβάλλον του GRASS αποτελείται από 2 βασικά τμήματα:

- Το γραφικό περιβάλλον για τη δημιουργία και διαχείριση projects (που έχει δημιουργηθεί στη γλώσσα Tcl/tk) και
- το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων.

Το γραφικό περιβάλλον για τη δημιουργία και διαχείριση projects

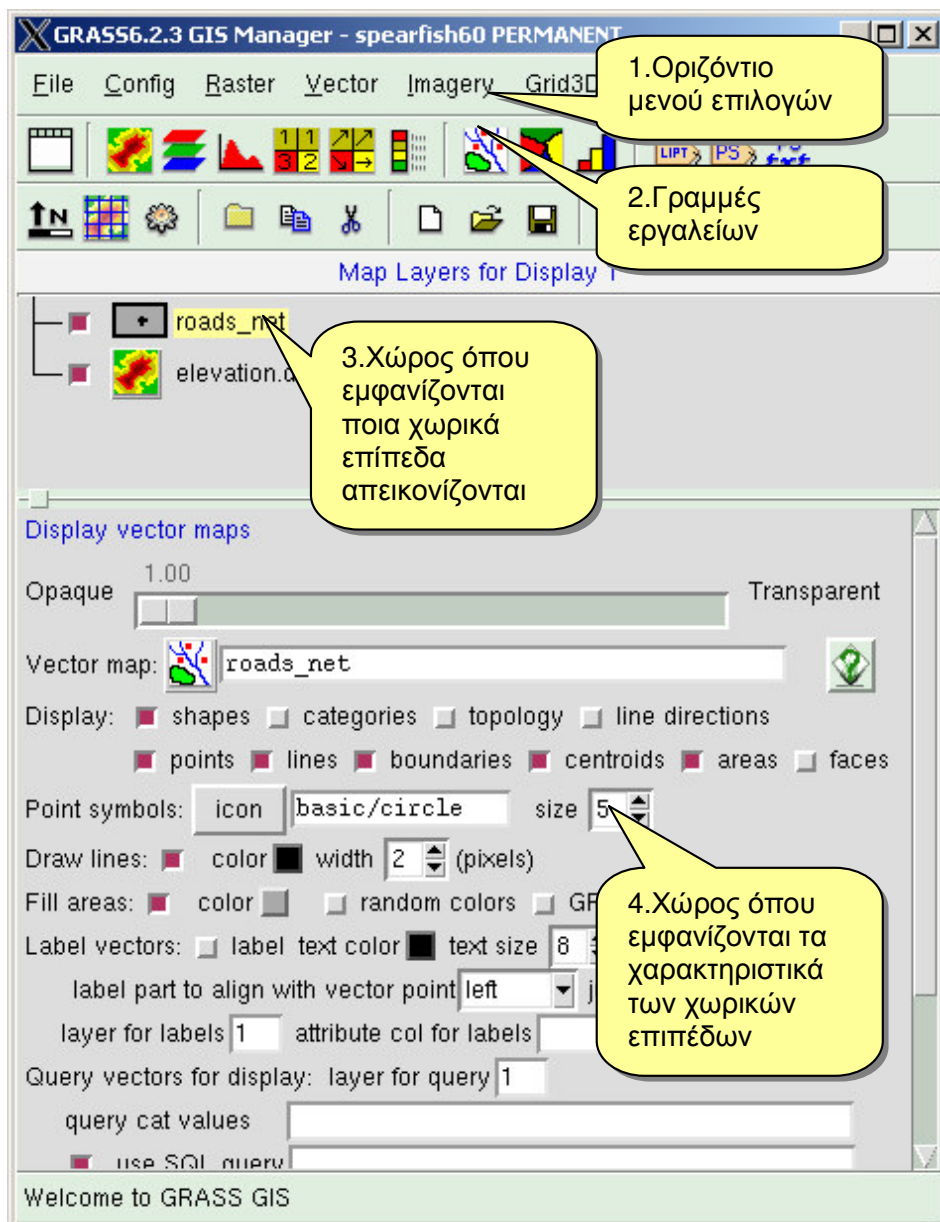
Το περιβάλλον αυτό αποτελείται κυρίως από μια φόρμα με τίτλο **GRASS 6.2.3 startup** όπου ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει ένα σύνολο λειτουργιών που αφορούν τη δημιουργία και διαχείριση projects. Οι λειτουργίες της φόρμας αυτής περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 3 του εγχειριδίου. Εκτός από τις λειτουργίες δημιουργία και διαχείρισης projects, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ένα υπάρχον project και να διαχειριστεί τα χωρικά δεδομένα που περιέχει στο περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων (εικ. 7.1)



Εικόνα 7.1 Το γραφικό περιβάλλον του GRASS για τη δημιουργία και διαχείριση projects, αλλά και την επιλογή project για τη διαχείριση των χωρικών δεδομένων τους.

7.1.2. Το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων ενός project

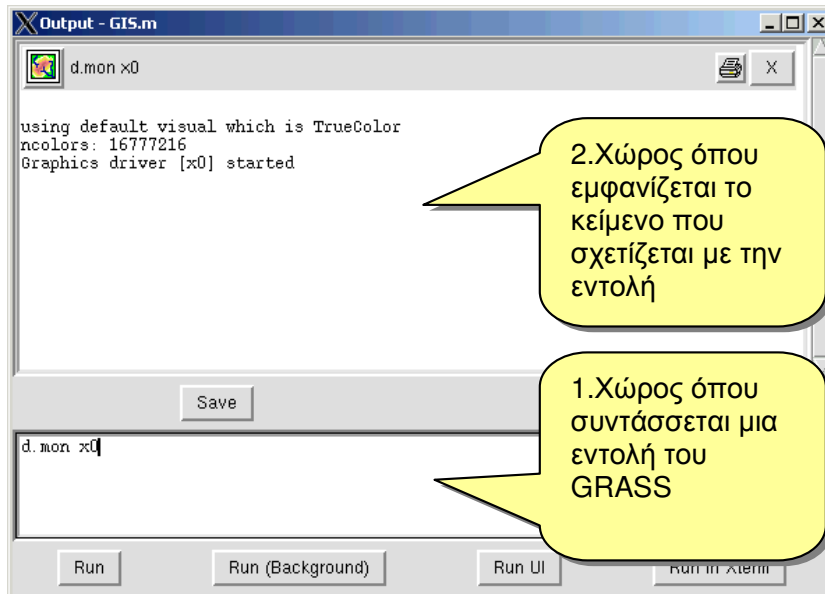
Ένα μεγάλο σύνολο από τις εντολές του GRASS είναι διαθέσιμες στο γραφικό περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων του. Αυτές οι εντολές είναι διαθέσιμες είτε από το οριζόντιο μενού επιλογών είτε από τα εικονίδια των γραμμών εργαλείων του.



Εικόνα 7.2: Άποψη του περιβάλλοντος διαχείρισης των χωρικών δεδομένων GIS manager

Παράθυρο output

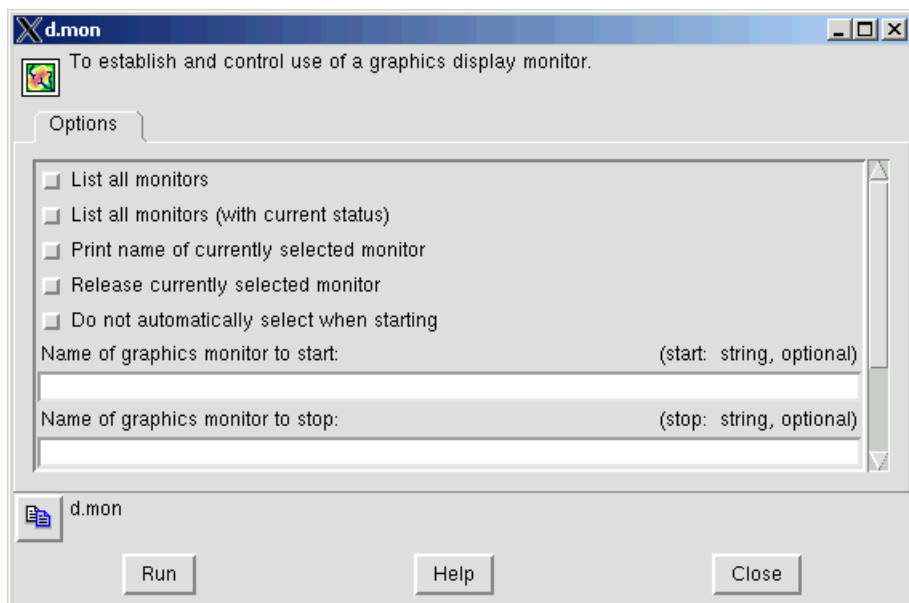
Το παράθυρο με τίτλο output (εικ. 7.3) απαλλάσσει το χρήστη από την κλασσική γραμμή εντολών του GRASS παρέχοντας του ένα πολύ πιο φιλικό περιβάλλον για τη σύνταξη εντολών. Το παράθυρο αυτό ανοίγει ταυτόχρονα με παράθυρο GIS Manager και ανήκει και αυτό στο γραφικό περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων



Εικόνα 7.3: Άποψη του περιβάλλοντος διαχείρισης των χωρικών δεδομένων GIS manager

Στον πρώτο χώρο του παραθύρου, χρήστης μπορεί να συντάξει μια εντολή και πατώντας το κουμπί **Run** να την εκτελέσει. Ταυτόχρονα, στον δεύτερο χώρο του παραθύρου, ενημερώνεται με το αποτέλεσμα της εντολής.

Ένα άλλο πολύ χρήσιμο κουμπί είναι το **Run UI**, το οποίο πατώντας το ανοίγει ένα άλλο παράθυρο (εικ. 7.4) που όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να συντάξει μια εντολή με τη βοήθεια ενός γραφικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 7.4: Άποψη του παραθύρου όπου συντάσσονται οι εντολές του GRASS.

Εντολές του οριζόντιου μενού επιλογών

Επιλέγοντας με το δείκτη του ποντικιού εντολή (π.χ File) από το οριζόντιο μενού, ξεδιπλώνεται ένα σύνολο από επιμέρους επιλογές που κάθε μια από αυτές ενσωματώνουν μια ή και περισσότερες εντολές του GRASS

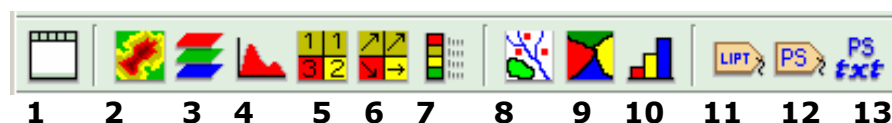
Παρακάτω περιγράφεται η χρήση της κάθε εντολής του οριζόντιου μενού επιλογών.

- **Αρχείο (file):** περιέχει εντολές για την εισαγωγή και την εξαγωγή χωρικών δεδομένων καθώς και κάποιες εντολές για τη διαχείριση συστατικών του project.
- **Config:** περιέχει εντολές για τον ορισμό προβολής, το περιβάλλον εργασίας και τη διαχείριση δεδομένων.
- **Raster:** περιέχει τις εντολές για την διαχείριση δεδομένων μορφής raster.
- **vector:** περιέχει τις εντολές για την διαχείριση διανυσματικών δεδομένων.
- **Imagery:** περιέχει τις εντολές για την διαχείριση των raster δεδομένων ως εικόνες.
- **Grid3D:** περιέχει τις ενότητες για την ανάλυση voxel δεδομένων (τρισδιάστατα δεδομένα μορφής raster).

- **Databases:** περιέχει τις εντολές για τη διαχείριση περιγραφικών δεδομένων εντός βάσεων δεδομένων.
- **Help:** Βοήθεια για οτιδήποτε αφορά το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης χωρικών δεδομένων

Εντολές εικονιδίων γραμμής εργαλείων.

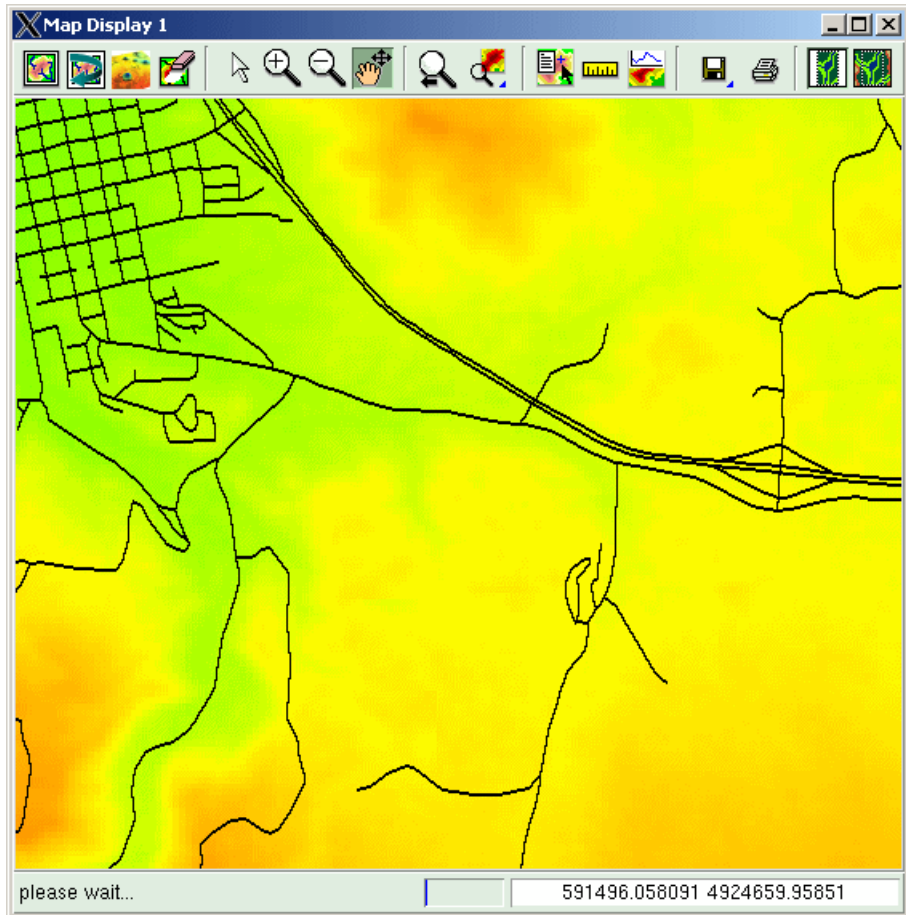
Τα εικονίδια στις γραμμές εργαλείων του GRASS εκτελούν εντολές του GRASS που αφορούν στην απεικόνιση των χωρικών δεδομένων, στη δημιουργία ερωτημάτων και γενικότερα στη διαχείρισή τους.



Εικόνα 7.5: Τα εικονίδια της πρώτης γραμμής εργαλείων του γραφικού περιβάλλοντος GIS manager.

Παρακάτω θα γίνει μια συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του κάθε εικονιδίου της πρώτης γραμμής εργαλείων. Η αναφορά στα εικονίδια θα γίνει σύμφωνα με την αρίθμησή τους στην εικόνα 7.3.

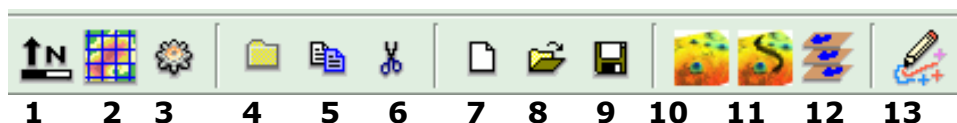
1. Άνοιγμα μιας νέας οθόνης απεικόνισης των χωρικών δεδομένων. Με την επιλογή του εικονιδίου αυτού ανοίγει ένα παράθυρο όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ποια χωρικά δεδομένα από το project επιθυμεί να εμφανίζονται. Ο τίτλος του παραθύρου είναι **Map display**



Εικόνα 7.6: Το παράθυρο Map display.

2. Απεικόνιση ενός raster επιπέδου χωρικών δεδομένων στο παράθυρο Map display. Αφού ο χρήστης επιλέξει την εντολή αυτή, ένα νέο επίπεδο εμφανίζεται στον χώρο 3 του GIS manager (εικ. 7.2). Στον χώρο 4 του GIS manager, ο χρήστης επιλέγει τα χαρακτηριστικά του επιπέδου αυτού.
3. Απεικόνιση μιας μπάντας από μια εικόνα μορφής ράστερ.
4. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων μορφής ιστογράμματος
5. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων μορφής raster, όπου θα αντιστοιχεί ένας αριθμός για κάθε ψηφίδα του.
6. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων μορφής raster, όπου θα αντιστοιχεί ένα άνωσμα διεύθυνσης σε κάθε ψηφίδα του..

7. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων μορφής raster, το οποίο θα αποτελεί υπόμνημα για ένα άλλο επίπεδο μορφής raster.
8. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων διανυσματικής μορφής.
9. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων διανυσματικής μορφής του οποίου τα δεδομένα απεικονίζονται ανάλογα με θεματικές κατηγορίες
10. Απεικόνιση ενός επιπέδου χωρικών δεδομένων διανυσματικής μορφής του οποίου τα δεδομένα απεικονίζονται ανάλογα κάποια περιγραφικά τους χαρακτηριστικά με πίτες ή ραβδογράμματα.
11. Απεικόνιση ετικετών (labels) για ένα επίπεδο χωρικών δεδομένων μορφής raster
12. Απεικόνιση ετικετών (labels) για ένα επίπεδο χωρικών δεδομένων με χρήση αρχείου postscript
13. Απεικόνιση ενός αρχείου postscript ως θεματικό επίπεδο στο παράθυρο Map display



Εικόνα 7.7: Τα εικονίδια της δεύτερης γραμμής εργαλείων του γραφικού περιβάλλοντος GIS manager.

Παρακάτω θα γίνει μια συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του κάθε εικονιδίου της δεύτερης γραμμής εργαλείων. Η αναφορά στα εικονίδια θα γίνει σύμφωνα με την αρίθμηση τους στην εικόνα 7.4.

1. Απεικόνιση στο παράθυρο Map display μπάρας κλίμακας και σύμβολου βορά.
2. Εμφάνιση σε αρχεία μορφής raster των γραμμών του κανάβου που ορίζει τις ψηφίδες τους.
3. Εισαγωγή ενός επιπέδου που αποτελεί εντολή του GRASS
4. Απεικόνιση δεδομένων μορφής raster που είναι οργανωμένα σε ένα group
5. Δημιουργία ενός αντιγράφου για ένα θεματικό επίπεδο
6. Διαγραφή ενός θεματικού επιπέδου
7. Δημιουργία ενός νέου αρχείου που καλείται «χώρος εργασίας» (workspace)
8. Άνοιγμα ενός υπάρχοντος αρχείου χώρου εργασίας
9. Αποθήκευση ενός αρχείου χώρου εργασίας
10. Οπτικοποίηση τρισδιάστατων χωρικών δεδομένων

11. Δημιουργία διαδρομής εικονικής πτήσης πάνω από τα επίπεδα των χωρικών δεδομένων
12. Δημιουργία κινούμενης εικόνας από μια αλληλουχία δεδομένων μορφής raster
13. Εργαλείο ψηφιοποίησης χωρικών δεδομένων



Εικόνα 7.8: Τα εικονίδια της γραμμής εργαλείων παραθύρου Map display.

Παρακάτω θα γίνει μια συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας του κάθε εικονιδίου της γραμμής εργαλείων του παραθύρου Map display. Η αναφορά στα εικονίδια θα γίνει σύμφωνα με την αρίθμηση τους στην εικόνα 7.8.

1. Άποψη στο παράθυρο της περιοχής που καταλαμβάνει το ενεργό επίπεδο.
2. Επανασχεδίαση στο παράθυρο όλων των επιπέδων
3. Έναρξη διαδικασίας οπτικοποίησης για τα επίπεδα που απεικονίζονται στο παράθυρο
4. (Για raster επίπεδα) Διαγραφή περιεχομένου και βάψιμο της περιοχής με άσπρο χρώμα
5. Δείκτης για κατάδειξη αντικειμένων στα χωρικά επίπεδα
6. Μεγέθυνση σε επιλεγμένη περιοχή που δείχνεται μέσα στο παράθυρο από τον χρήστη
7. Σμίκρυνση των περιεχομένων του παραθύρου
8. Μετακίνηση μέσα στο παράθυρο
9. Επιστροφή σε προηγούμενη κατάσταση απεικόνισης των περιεχομένων του παραθύρου
10. Μεγέθυνση με βάση κάποιες προεπιλεγμένες ρυθμίσεις
11. Δημιουργία ερωτημάτων για τα χωρικά επίπεδα που εμφανίζονται στο παράθυρο
12. Μέτρηση αποστάσεων μέσα στο παράθυρο
13. Ανάλυση των δεδομένων raster που περιέχονται στο παράθυρο
14. Αποθήκευση των περιεχομένων του παραθύρου σε αρχείων γραφικών
15. Δημιουργία αρχείου postscript με τα περιεχόμενα του
16. Δημιουργία χάρτη με βάση τα όρια της περιοχής
17. Κατάληψη όλου του περιεχομένου του παραθύρου από τον δημιουργηθέντα χάρτη.

8. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ RASTER

Το GRASS υποστηρίζει μια μεγάλη γκάμα λειτουργιών όσον αφορά τη διαχείριση raster δεδομένων από τη δημιουργία απλών ερωτημάτων μέχρι την εκτέλεση περίπλοκων αλγεβρικών πράξεων.

Λόγω του μεγάλου αριθμού εντολών ανάλυσης δεδομένων raster στο GRASS, το κεφάλαιο αυτό θα παράσχει μια γενική εισαγωγή στην επεξεργασία τους.

Οι περισσότερες από τις λειτουργίες που περιγράφονται στο παρόν κεφάλαιο μπορούν να εκτελεσθούν χρησιμοποιώντας τη το γραφικό περιβάλλον του.

8.1 Απεικονίζοντας δεδομένα raster

Η απεικόνιση των δεδομένων raster γίνεται στο **παράθυρο raster γραφικών X** (X monitor) που ανοίγει με την εντολή **d.mon x0**. Η επιλογή του επιπέδου raster γίνεται με την εντολή d.rast. Το GRASS μπορεί να χειριστεί μέχρι 7 διαφορετικά παράθυρα raster γραφικών (x0, x1, x2, ..., x6) παράλληλα

Με τη χρήση της εντολής **d.zoom** ο χρήστης μπορεί να μεγεθύνει σε ένα συγκεκριμένο σημείο ή περιοχή στο επίπεδο raster:

Ένα σύνολο από τρεις εντολές δίνουν τη δυνατότητα απεικόνισης του επιπέδου raster κατά το εύρος μιας συγκεκριμένης περιοχής. Το παρακάτω παράδειγμα εντολών απεικονίζει μια περιοχή εύρους 10 μέτρων του επιπέδου rastermap:

```
g.region -d res=10.0 -pa  
d.erase  
d.rast rastermap
```

Οπτική επικάλυψη δύο αρχείων raster

Εάν ο χρήστης επιθυμεί την εμφάνιση δυο εικόνων raster σε ένα παράθυρο raster γραφικών, μπορεί να δώσει τις δύο παρακάτω εντολές:

```
d.rast rastermap1
```

```
d.rast - o rastermap2
```

όπου rastermap1 το όνομα του πρώτου επιπέδου και rastermap2 το όνομα του δευτέρου.

8.2 Εμφάνιση και μεταβολή χαρακτηριστικών των επιπέδων raster

Εάν ο χρήστης επιθυμεί να έχει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του επιπέδου raster σε ένα ορισμένο σημείο, μπορεί να εκτελέσει την εντολή **d.what.rast** . Η εντολή αυτή αποδίδει τις συντεταγμένες στο σημείο του επιπέδου raster που δίνεται από τον χρήστη, καθώς και η τιμή της ψηφίδας (σε ακέραιο ή δεκαδικό αριθμό) στο συγκεκριμένο σημείο.

Η εντολή **r.info** χρησιμοποιείται για την επίδειξη των βασικών πληροφοριών και των πληροφοριών μεταδεδομένων για το χάρτη raster.

```
+-----+
--+
| Layer:    elevation.10m                      Date: Tue Mar  2 10:54:01
2004      |
| Mapset:   PERMANENT                          Login of Creator: neteler
|
| Location: spearfish60                        |
| DataBase: /home/jim/grassdata                 |
| Title:    ( elevation.10m )                   |
| timestamp: none                               |
|-----+
--|
|                                     |
| Type of Map: raster                 Number of Categories: 1847
|
| Data Type:   DCELL                  |
| Rows:       1398                    |
| Columns:    1899                    |
| Total Cells: 2654802                |
| Projection: UTM (zone 13)            |
|   N: 4928000  S: 4914020  Res: 10    |
|   E: 609000  W: 590010   Res: 10    |
| Range of data:  min = 1061.064087  max = 1846.743408
|
|                                     |
| Data Source:                        |
| National Elevation Dataset (NED) 1999 |
|   U.S. Geological Survey (USGS), EROS Data Center
|
|                                     |
| Data Description:                    |
| generated by r.in.ascii              |
```

```

|
|
| Comments:
| The U.S. Geological Survey has developed a National
Elevation
| Dataset (NED). The NED is a seamless mosaic of best-
available
| elevation data. The 7.5-minute elevation data for the
|
| conterminous United States are the primary initial source
data.
| In addition to the availability of complete 7.5-minute data,
|
| efficient processing methods were developed to filter
productio
| artifacts in the existing data, convert to the NAD83 datum,
|
| edge-match, and fill slivers of missing data at quadrangle
|
| seams.
| 2/2004: This map has been reprojected to NAD27 to match
the
| Spearfish UTM projection.
|
+-----+
--+
```

Εικόνα 8.1. Πληροφορίες που εμφανίζονται για ένα επίπεδο raster με την εκτέλεση της εντολής `r.info`

Για τον έλεγχο των κατηγοριών ενός επιπέδου raster (στο παράδειγμα το επίπεδο `landuse`), μπορεί να δοθεί η εντολή **`r.cats map=landuse`**. Το GRASS θα εμφανίσει μια λίστα με τις κατηγορίες του επιπέδου raster. Με την ίδια εντολή ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει εκ νέου τις κατηγορίες ενός επιπέδου raster.

Με τη χρήση της εντολής **`r.report`**, ο χρήστης μπορεί να δει στατιστικά στοιχεία που σχετίζονται με το επίπεδο raster. Σε συνδυασμό με τη χρήση της εντολής `g.region` μπορεί να οριστεί μια περιοχή στο επίπεδο raster και στη συνέχεια με τη χρήση της `r.report` να εμφανιστούν τα επιθυμητά στατιστικά στοιχεία. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα σύνταξης των δυο εντολών που προαναφέρθηκαν. Το παράδειγμα αφορά το επίπεδο raster `geology` που υπάρχει εντός του project `spearfish`. Το project αυτό υπάρχει διαθέσιμο μέσα από τον δικτυακό τόπο του GRASS.

```
g.region rast=geology -p  
r.report -h geology units=me
```

Category Information	
# description	hectares
1 metamorphic.	1051.000
2 transition	13.000
3 igneous.	3285.000
4 sandstone.	6755.000
5 limestone.	5537.000
6 shale.	4170.000
7 sandy shale.	1019.000
8 claysand	1307.000
9 sand	3295.000
* no data.	168.000
TOTAL	26,600.000

Εικόνα 8.2. Πληροφορίες που εμφανίζονται για ένα επίπεδο raster με την εκτέλεση της εντολής `r.report -h geology units=h`

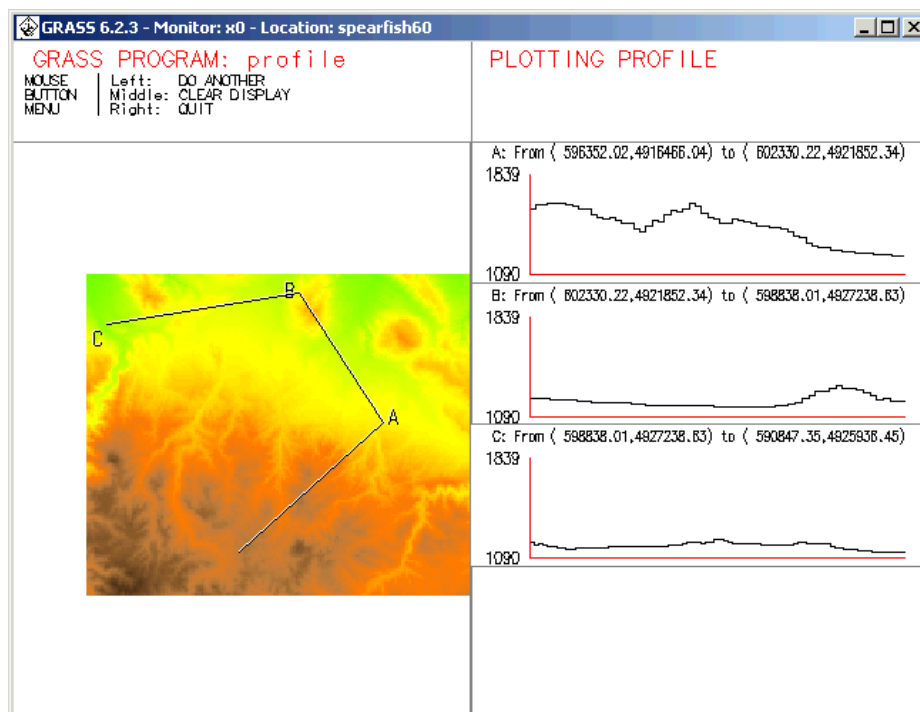
8.3 Ανάλυση επιπέδων raster με το GRASS

Το GRASS παρέχει ένα πλήθος λειτουργιών που αφορούν στην ανάλυση επιπέδων raster. Παρακάτω θα αναφερθούν οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εντολές για την ανάλυση επιπέδων raster στο GRASS.

Υπολογισμός διατομών

Προκειμένου να υπολογιστεί μια διατομή σε ένα επίπεδο raster κατά κάποιον δοσμένο άξονα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή

```
d.profile .  
d.profile
```

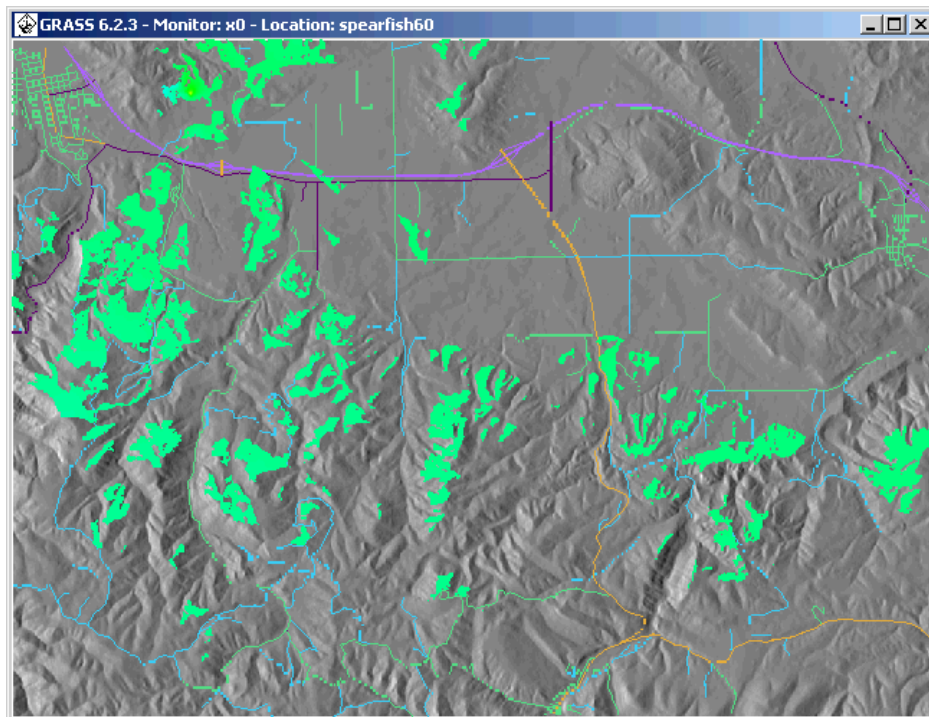


Εικόνα 8.3. Υπολογισμός διατομών με χρήση της εντολής d.profile. Για τη δημιουργία της εικόνας χρησιμοποιήθηκε το επίπεδο raster με όνομα elevation.10m από το project spearfish.

Ανάλυση ορατής ευθείας

Η εντολή **r.los** εκτελεί μια ανάλυση ορατής ευθείας βασισμένη σε ένα επίπεδο raster που απεικονίζει υψόμετρα. Για την εκτέλεση της εντολής απαιτείται ένα αρχικό σημείο, το ύψος επάνω από το έδαφος σε αυτό το σημείο και η απόσταση από αυτό το σημείο μέχρι το οποίο η ανάλυση ορατής ευθείας πρόκειται να υπολογιστεί μπορεί να υποδειχθεί μέσω μιας συντεταγμένης.

Για το παράδειγμα που θα αναφερθεί παρακάτω, χρησιμοποιήθηκε το επίπεδο raster με όνομα elevation.10m από το project spearfish (εικ. 8.4).



Εικόνα 8.4. Αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών για τη δημιουργία περιοχών ορατότητας. Οι ορατές περιοχές απεικονίζονται με χρώμα πράσινο.

Ορισμός της ανάλυσης σε 20μ ακρίβεια:

g.region rast=elevation.10m res=20 -pa

*Υπολογισμός της ορατότητας ενός πύργου με συντεταγμένες
593670,4926877 και υψόμετρο 15μ από το έδαφος*

**r.los in=elevation.10m out=visibility coord=593670,4926877
obs=15 max=30000**

σβήσιμο του χάρτη από το παράθυρο

d.erase

*δημιουργία ενός επιπέδου raster με σκίαση βασισμένο σε ένα υπάρχον
επίπεδο raster*

r.shaded.relief elevation.10m units=meters

Απεικόνιση του επιπέδου raster με σκίαση που δημιουργήθηκε

d.rast elevation.10m_shade

Απεικόνιση με επικάλυψη το επίπεδο roads

d.rast -o roads

Απεικόνιση με επικάλυψη το επίπεδο visibility

d.rast -o visibility

Επίθεση μεμονωμένων επιπέδων raster

Όπως αναφέρεται ήδη είναι δυνατό να επικαλυφθούν μεμονωμένα επίπεδα raster. Η εντολή **r.patch** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποθηκεύσει την επικάλυψη δυο ή περισσότερων επιπέδων raster ως ένα νέο επίπεδο. Παράδειγμα σύνταξης της εντολής παρατίθεται παρακάτω:

r.patch in=map1, map2, map3, map4 out=final map

8.4 Διαφοροποίηση και προσδιορισμός των χρωματικών πινάκων

Τα χρώματα με τα οποία απεικονίζεται ένα επίπεδο raster δημιουργούνται στο GRASS μέσω ενός χρωματικού πίνακα (colortable). Μετά τη δημιουργία ενός επιπέδου raster ο προκαθορισμένος χρωματικός πίνακας που χρησιμοποιείται είναι ο πίνακας με όνομα rainbow. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να δημιουργηθεί ένας χρωματικό πίνακας για ένα επίπεδο raster.

Ένας από τους τυποποιημένους χρωματικούς πίνακες μπορεί να οριστεί χρησιμοποιώντας την εντολή **r.colors**:

r.colors map=raster map color=standard table
r.colors map=raster map color=special table

Με την αναφορά της μεταβλητής **rules** ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει έναν νέο χρωματικό πίνακα :

r.colors map=geology color=rules << EOF
4.100.200.0
5.255.130.7
6.100.129.187
7.222.180.39
9.43.18.200
EOF

Για τη μεταφορά του χρωματικού πίνακα από ένα επίπεδο raster σε άλλο ή για την ανάθεση ενός μεμονωμένου χρωματικού πίνακα, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την εντολή **r.colors** με την παράμετρο **"rast"**:

r.colors rastermap rast=orig_rastermap

ο Πρόσφατα καθορισμένος χρωματικός πίνακας μπορεί να απεικονιστεί μέσω της εντολής

d.colortable rastermap

8.5 Μέθοδοι για το διαχείριση των επιπέδων raster

Επανασύσταση (reclassification)

Κατά την σύσταση ενός επιπέδου raster, δημιουργείται ένας νέος πίνακας χαρακτηριστικών γι' αυτό, χωρίς κάποια αλλαγή στο ίδιο το επίπεδο.

Η εντολή **r.reclass** είναι αυτή που χρησιμοποιείται στο GRASS για τη λειτουργία της επανασύστασης. Τα απαραίτητα πρότυπα σύστασης πρέπει να σωθούν σε ένα αρχείο, το οποίο πρέπει να οριστεί κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της εντολής.

Κάλυψη

Η κάλυψη κάποιων περιοχών ενός επιπέδου raster μπορεί να είναι σε κάποιες περιπτώσεις μια πολύ χρήσιμη λειτουργία.

Κατά την εκτέλεση εντολών για λειτουργίες που αφορούν επίπεδα raster, μπορεί να οριστεί μόνο ένα επίπεδο raster με την ονομασία MASK στο GRASS. Για το επίπεδο αυτό, καμία ανάλυση δεν γίνεται για τις περιοχές όπου η τιμή των ψηφίδων είναι NoData. Όλες οι άλλες περιοχές χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του υπολογισμού.

Ένα επίπεδο raster μπορεί να οριστεί ως επίπεδο κάλυψης με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Για να οριστεί ένα επίπεδο raster ως επίπεδο κάλυψης, μπορεί είτε να μετονομαστεί, είτε να αντιγραφτεί έχοντας ως όνομα MASK. Οι εντολές για την αντιγραφή και την μετονομασία ενός επιπέδου αντίστοιχα είναι οι ακόλουθες:

g.copy rast=Mask, MASK

g.rename rast=Mask, MASK

Παράδειγμα κάλυψης στα επίπεδα raster του project Spearfish

Μέσα στο project spearfish υπάρχει ένα χωρικό επίπεδο που περιέχει χρήσεις γης με όνομα landuse. Ας υποθεθεί ότι ένας χρήστης επιθυμεί να διαχειριστεί τις χρήσεις γης μόνο των περιοχών που είναι σε υψόμετρο άνω των 1200μ. Για να καθοριστεί αυτό το όριο, πρέπει να επιλεχτεί το επίπεδο raster που απεικονίζει τα υψόμετρα του εδάφους με όνομα elevation.10m, και να μετατραπεί σε μια κάλυψη. Αυτό γίνεται μέσω της εντολής r.mapcalc. Η δημιουργία της κάλυψης γίνεται με τις ακόλουθες εντολές:

Ορισμός ακρίβειας 10μ

g.region rast=elevation.10m - p

εφαρμογή της συνθήκης στο επίπεδο raster για τις περιοχές που έχουν υψόμετρο άνω των 1200μ και αποθήκευσή του με όνομα mask 1200

r.mapcalc "mask1200=if(elevation.10m > 1200.0,1,null ())"

αντιγραφή του επιπέδου mask 1200 με όνομα MASK για τη χρήση του ως επίπεδο κάλυψης

g.copy rast=mask1200, MASK

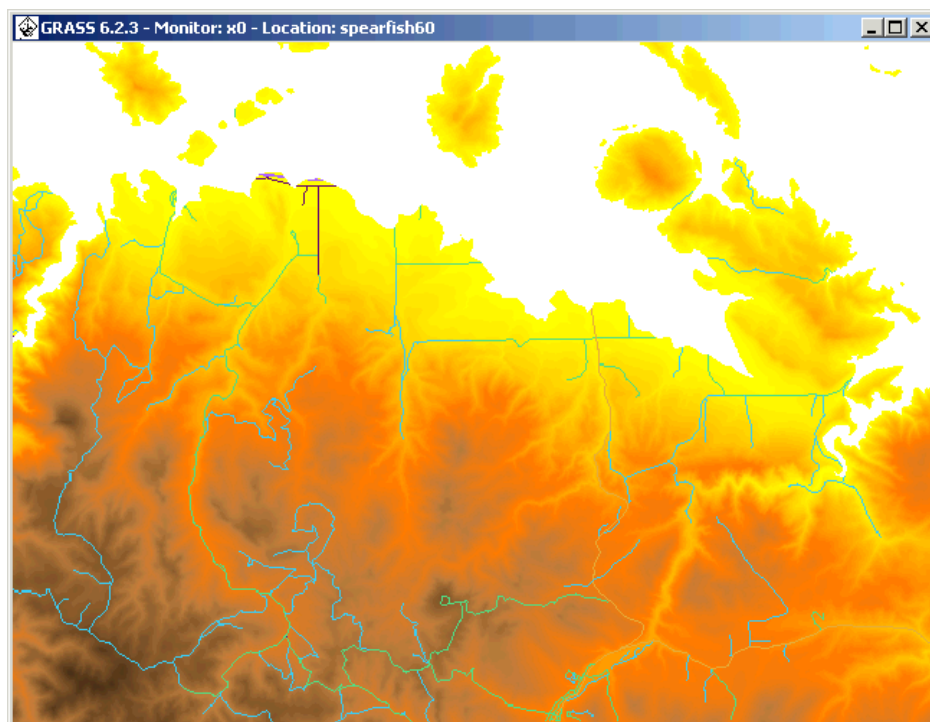
Εφόσον έχει οριστεί το επίπεδο MASK στο GRASS, όλα τα επίπεδα απεικονίζονται, επεξεργάζονται και αναλύονται με βάση το επίπεδο MASK. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, όλα τα επίπεδα raster που εμφανίζονται στο παράθυρο γραφικών, αφορούν περιοχές με υψόμετρα άνω των 1200μ (εικ. 8.5)

Εμφάνιση στο παράθυρο γραφικών το επίπεδο rast.elevation.10m

d.rast elevation.10m

Εμφάνιση με επικάλυψη και το επίπεδο roads

d.rast - roads -o



Εικόνα 8.5. Αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών για τη δημιουργία περιοχών κάλυψης. Στις περιοχές όπου υπάρχει άσπρο χρώμα, το υψόμετρο είναι κάτω των 1200μ.

Κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε προγράμματος, η διαθεσιμότητα μιας κάλυψης στη γραμμή εντολής μπορεί να αναγνωριστεί από το επανεμφανιζόμενο κείμενο [παρόν MASK raster].

Για τη διαγραφή της MASK χρησιμοποιείται η εντολή `g.remove`. Κατόπιν, η συνολική τρέχουσα "περιοχή" συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση πάλι:

```
g.remove rast=MASK
```

Εάν η δημιουργημένη κάλυψη πρόκειται να χρησιμοποιηθεί πάλι αργότερα, μπορεί επίσης να μετονομαστεί προκειμένου να την απενεργοποιήσετε.

```
g.rename rast=MASK,Mask
```

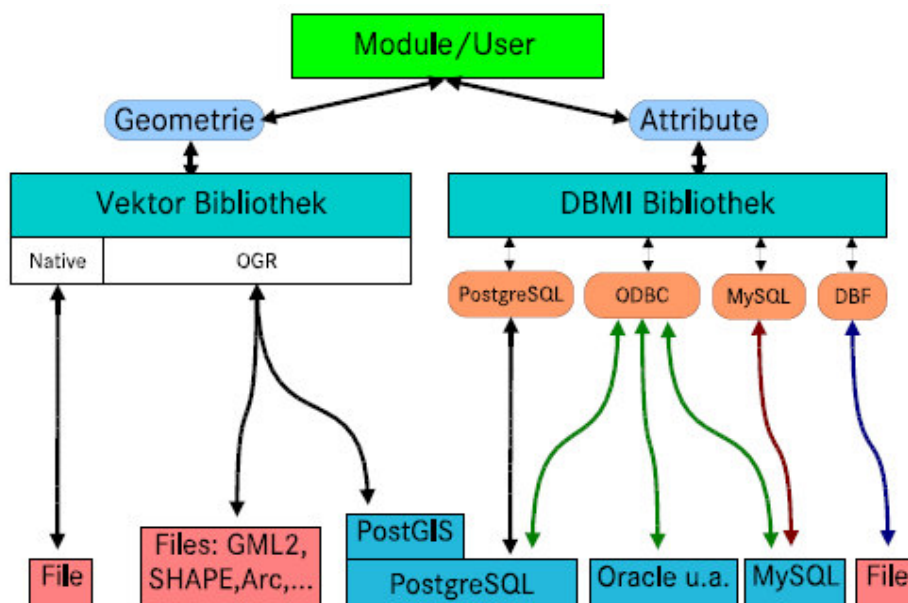
8.6 Ψηφιοποιώντας σε μορφή raster

Το GRASS προσφέρει τη δυνατότητα να ψηφιοποιηθούν σημεία, γραμμές και επιφάνειες σε μορφή raster μέσω της εντολής `r digit`. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε γεωγραφικό χαρακτηριστικό μπορεί να προστεθεί με βάση κάποια τιμή που αντιπροσωπεύει μια κατηγορία. Η εντολή για την ψηφιοποίηση στο GRASS είναι ή **`r digit`**

9. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

9.1 Διαχείριση της διανυσματικής γεωμετρίας

Μετά την έκδοση 6.0 του GRASS τα διανυσματικά χαρακτηριστικά αποθηκεύεται με τη χρήση μιας νέας μορφής (format) που καλείται native format. Με τη χρήση της μορφής αυτής είναι δυνατή η απροβλημάτιστη διαχείριση πολλών διαφορετικών μορφών γεωγραφικών δεδομένων όπως PostGIS, shapefiles που υποστηρίζονται από την **βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα OGR**.



Εικόνα 9.1: Παρουσίαση της αρχιτεκτονικής διαχείρισης διανυσματικής πληροφορίας του GRASS 6,X

Για μια καλύτερη κατανόηση, παραδείγματος χάριν, η χρήση των διαφορετικών αυτήν την περίοδο υποστηριγμένων διανυσματικών σχημάτων θα εισαχθεί. Τα ελεύθερα γεωδεδομένα του προγράμματος FRIDA χρησιμοποιούνται για αυτόν το λόγο (βλ. (17)).

Εργασία με διάφορες μορφές μορφών OGR

Παρακάτω θα παρουσιαστούν παραδείγματα διαχείρισης κάποιων μορφών διανυσματικών δεδομένων που υποστηρίζονται από την βιβλιοθήκη OGR.

Τα αρχεία μορφής shapefiles μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα στο GRASS. Για αυτόν το λόγο η **εντολή v.external** χρησιμοποιείται, γεγονός το οποίο κάνει την απαραίτητη σύνδεση μεταξύ του GRASS και της μορφής που υποστηρίζεται από την OGR. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας δημιουργείται μια εσωτερική ψευδο-τοπολογία στο GRASS αυτόματα για τα μη-τοπολογικά δεδομένα, έτσι ώστε οι αναλύσεις δικτύων να είναι δυνατές με τα δεδομένα αυτά. Ας σημειωθεί ότι κατά τη χρησιμοποίηση της εντολής v.external, το GRASS έχει πρόσβαση μόνο για ανάγνωση στα δεδομένα, και απαιτείται περισσότερος χρόνος επεξεργασίας από την περίπτωση που τα ίδια δεδομένα εισαγόταν σε μορφή GRASS:

Σύνδεση με δεδομένα μορφής shapefiles

```
v.external                dsn=./gdf/shapes/layer=frida_stras  
out=frida_stras_ext
```

Απεικόνιση δεδομένων shapefiles

```
d.vect frida_stras_ext
```

Εκτέλεση ερωτήματος σε δεδομένα μορφής shapefiles

```
d.what.vect frida_stras_ext
```

Προκειμένου να γίνουν αλλαγές στα δεδομένα, τα δεδομένα τύπου OGR πρέπει να εισαχθούν σε εγγενή μορφή του GRASS:

```
g.copy vect=frida_stras_ext, frida_stras_int  
v.digit frida_stras_int
```

Αυτό μπορεί να γίνει με την αντιγραφή του ήδη δημιουργημένου mapset με την εντολή **g.copy** ή με την εισαγωγή των δεδομένων με την εντολή **v.in.ogr**.

Ομοίως, όλες οι μορφές διανυσματικών δεδομένων που υποστηρίζονται από την OGR μπορούν άμεσα να ανοιχτούν ή/και να εισαχθούν στο GRASS.

Δημιουργία γεωμετρίας από δεδομένα από διάφορες βάσεις δεδομένων

Εάν υπάρχουν δεδομένα με μορφή συντεταγμένων X,Y σε αρχεία βάσεων δεδομένων όπως τα DBF, CSV, MS-Excel, PostgreSQL κλπ, είναι δυνατό να δημιουργηθεί ένας χάρτης στο GRASS με βάση τα δεδομένα αυτά. Για παράδειγμα, ένας απλός πίνακας με όνομα "station" που σε PostgreSQL στη βάση δεδομένων "mydb" μπορεί να χρησιμοποιηθεί με χρήση των παρακάτω εντολών:

```
v.in.db driver=pg database="host=localhost, dbname=mydb,  
user=postgres"  
output=stations z=quota key=ID table=stations x=east y=north
```

Για την χρήση πινάκων που περιέχουν δεδομένα σε μορφή dBase, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός πεδίου που να περιέχει έναν αύξοντα αριθμό για κάθε εγγραφή. Αν όχι θα πρέπει να δημιουργηθεί για να γίνει η διαχείρισή του μέσα από το GRASS.

Δημιουργία χαρτών με τη χρήση αρχείου κειμένου XY ή/και XYZ

Εάν υπάρχουν σε ένα αρχείο κειμένου συντεταγμένες XY ή XYZ με όνομα π.χ. "coords.txt", δισδιάστατοι ή τρισδιάστατοι χάρτες μπορούν να δημιουργηθούν ως εξής:

α) Παράδειγμα για έναν δισδιάστατο χάρτη:

Δεδομένα X,Y:

```
1664619|5103481  
1664473|5095782  
1664273|5101919  
1663427|5105234  
1663709|5102614
```

Εισαγωγή στο GRASS:

```
cat coords.txt | v.in.ascii out=my2dmap
```

Συμπλήρωση των τιμών κατηγορίας που λείπουν ώστε να προστεθούν αργότερα

```
v.category in=my2dmap out=my2dmap_final op=add  
v.category my2dmap_final op=report
```

β) Παράδειγμα για έναν τρισδιάστατο χάρτη:

Δεδομένα X,Y,Z:

```
1664619|5103481|445.1
1664473|5095782|534.2
1664273|5101919|532.9
1663427|5105234|454.4
1663709|5102614|525.7
```

Εισαγωγή στο GRASS:

```
cat coords.txt | v.in.ascii -z out=my3dmap
```

Συμπλήρωση των τιμών κατηγορίας που λείπουν ώστε να προστεθούν αργότερα

```
v.category in=my3dmap out=my3dmap_final op=add
v.category my3dmap_final op=report
```

9.2 Διαχείριση περιγραφικών χαρακτηριστικών στα διανυσματικά δεδομένα

Στην έκδοση 6.0 του GRASS και έπειτα, όλα τα περιγραφικά χαρακτηριστικά αποθηκεύονται σε πίνακες βάσεων δεδομένων και συνδέονται με τα χωρικά δεδομένα μέσω ενός DBMI (Database Management Interface). Οι ακόλουθοι οδηγοί (drivers) DBMI είναι προς το παρόν διαθέσιμοι:

- DBF (προεπιλογή)
- PostgreSQL
- MySQL
- μέσω ODBC συνδεδεμένου με RDBMS (π.χ.: Oracle, MySQL, PostgreSQL κλπ.)

Η σύνδεση χωρικών δεδομένων με έναν πίνακα με περιγραφικά χαρακτηριστικά καθορίζεται εσωτερικά του GRASS σε ένα αρχείο που ονομάζεται "dbln". Αυτό είναι ένα αρχείο ASCII, το οποίο σώζεται στο φάκελλο των χωρικών δεδομένων. Το αρχείο παράγεται όταν ένας χάρτης εισάγεται στο GRASS. Εάν ένας πίνακας πρόκειται να δημιουργηθεί αργότερα, μια άλλη σύνδεση πρέπει να προστεθεί στο αρχείο με τη χρήση της εντολής **v.db.connect**. Η υπάρχουσα σύνδεση περιγραφικών δεδομένων με χωρικά δεδομένα μπορεί να ελεγχθεί από την εντολή **v.db.connect -p <vector map>**

Η εντολή **v.db.connect** κάνει τη σύνδεση μεταξύ ενός διανυσματικού χάρτη και ενός πίνακα χαρακτηριστικών. Με τη χρήση της

ίδιας εντολής είναι δυνατή και η σύνδεση ενός πίνακα με διαφορετικές καταχωρήσεις layer των δεδομένων:

```
v.db.connect map=vectormap table=attribute1 layer=2  
v.db.connect map=vectormap table=attribute2 layer=3  
v.db.connect - n vectormap
```

Σημείωση:

Σε αυτήν την περίπτωση είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της διαγραφής των χωρικών δεδομένων όλοι οι πίνακες χαρακτηριστικών, που είναι καταχωρημένοι στο "dbln" και επομένως συνδεδεμένοι με τα δεδομένα αυτά διαγράφονται. Προκειμένου να αποφευχθεί αυτό, μπορεί να γίνει από τον χρήστη ένα αντίγραφο των αντίστοιχων πινάκων και να κάνει τη σύνδεση με των δεδομένων με τους αντιγραφμένους και όχι με τους πρωτότυπους πίνακες:

```
db.copy from_driver=dbf from_table=origtable to_driver=dbf  
to_table=copytable
```

Για την αλλαγή των τρεχουσών ρυθμίσεων μιας βάσης δεδομένων, οι ακόλουθες εντολές είναι διαθέσιμες:

- **DBF:** **driver=dbf**
database='GISDBASE/LOCATION_NAME/MAPSET/dbf "
- **ODBC:** **driver=odbc database=grass60test**
- **PostgreSQL:** **driver=pg database='host=pgserver.itc.it,**
dbname=grass60test, user=name "
- **MySQL:** **driver=mysql database=grass60test**

Οι το σεν εντολών DB * είναι απολύτως ανεξάρτητο από το V. * στο GRASS και επιτρέπει μόνο την τροποποίηση των πινάκων με τα χαρακτηριστικά. Η μορφή dbf χρησιμοποιείται ως προεπιλογή. Αυτό μπορεί να οριστεί με την ακόλουθη εντολή:

```
db.connect driver=dbf  
database='GISDBASE/LOCATION_NAME/MAPSET/dbf/"
```

Διαχείριση εξωτερικών βάσεων δεδομένων δίνοντας όνομα χρήστη/κωδικό πρόσβασης

Για την αποθήκευση των περιγραφικών χαρακτηριστικών σε εξωτερικές βάσεις δεδομένων όπως η PostgreSQL, είναι δυνατή η διαχείριση χρηστών. Η εντολή **db.login** παίρνει τον έλεγχο για μια βάση δεδομένων και αποθηκεύει τις πληροφορίες της στο **\$\$HOME/.grasslogin6**.

Έτσι η εργασία πολλών χρηστών είναι δυνατή. Τώρα είναι δυνατό να χορηγηθούν συγκεκριμένες άδειες στις ομάδες που αντιστοιχούν στα mapsets και τα projects.

Απεικόνιση περιγραφικών χαρακτηριστικών

Η εντολή **db.select** παρέχει μια βασική απεικόνιση μεταξύ των διανυσματικών δεδομένων και των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους μέσα στην κονσόλα. Όλα τα χαρακτηριστικά θα τυπωθούν χωρισμένα με τον προκαθορισμένο χαρακτήρα που έχει οριστεί ως διαχωριστικό μεταξύ των πεδίων.

Εκτύπωση των περιγραφικών χαρακτηριστικών του σετ χωρικών δεδομένων "maps"

```
v.db.select map=roads fs="|"  
cat|label  
0|no data  
1|interstate  
2|primary highway, hard surface  
3|secondary highway, hard surface  
4|light-duty road, improved surface  
5|unimproved road
```

Προσθέτοντας περιγραφικά χαρακτηριστικά

Η εντολή **v.to.db** επιτρέπει την προσθήκη χρήσιμων περιγραφικών χαρακτηριστικών σε διανυσματικά αντικείμενα των χωρικών δεδομένων. Αυτά είναι:

- Διαγραφή τιμών που ορίζουν κατηγορίες
- Συντεταγμένες
- Εμβαδά περιοχών
- Αριθμός γεωγραφικών χαρακτηριστικών ανά κατηγορία
- Όρια που καταλαμβάνει μια κατηγορία
- Αποτελέσματα ενός ερωτήματος

Για να γίνει αυτό θα πρέπει να δημιουργηθούν μια ή περισσότερες πρόσθετες στήλες (ή πεδία) στον πίνακα χαρακτηριστικών. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας κάποιο λογισμικό όπως το OpenOffice ή άμεσα μέσα από το GRASS:

Δημιουργία πρόσθετου πεδίου τύπου integer σε πίνακα βάσης δεδομένων dBase:

```
echo "ALTER TABLE <vectormap> ADD COLUMN <column>  
integer" | db.execute
```

Προσθήκη της πληροφορίας του μήκους για κάθε αντικείμενο:

```
v.to.db map=<vectormap> option=length units=meters  
col1=<column>
```

Δημιουργία ερωτήματος για επιβεβαίωση

```
echo "SELECT * FROM <vectormap>" | db.select
```

Διαχείριση περιγραφικών χαρακτηριστικών των διανυσματικών δεδομένων

Το GRASS προσφέρει τη δυνατότητα διαχείρισης περιγραφικών χαρακτηριστικών από τα διανυσματικά δεδομένα με χρήση ερωτημάτων σε γλώσσα SQL μέσω της εντολής SQL "update":

Ενημέρωση πεδίου με το εμβαδόν όπου το εμβαδόν είναι μεγαλύτερο από το 200:

```
echo "UPDATE <table> SET attribute1 = 2 WHERE area > 200"|  
db.execute
```

Εάν χρησιμοποιείται η PostgreSQL ως βάση δεδομένων αποθήκευσης περιγραφικών χαρακτηριστικών, υπάρχουν περισσότερες εντολές SQL διαθέσιμες μέσω του περιβάλλοντος γραμμής εντολών **psql** που έρχεται με την **postgres**. Στο περιβάλλον αυτό υπάρχει η δυνατότητα να ενημερωθούν καταχωρήσεις που είναι βασισμένες σε υπολογισμένα αποτελέσματα. Έτσι το παραπάνω παράδειγμα μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής:

Ενημέρωση των τιμών του εμβαδού μεγαλύτερο του 200 βασισμένο στον παρακάτω υπολογισμό:

```
echo "UPDATE <table> SET area = (area*1000) WHERE area >  
200" | psql -d <PG-database>
```


10. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

10.1 Ανάλυση δικτύων

Γενικά, οι αναλύσεις δικτύων είναι βασισμένες στη διανυσματική τοπολογία. Οι διάφορες εντολές ανάλυσης δικτύων είναι διαθέσιμες επειδή το GRASS είναι ένα τοπολογικό GIS που έχει συμπληρωθεί από *DGLib* (Directed Graph Library):

- ανάλυση συντομότερης διαδρομής (*d.path* και *v.net.path*)
- Υποδίκτυα μέσα σε ένα διανυσματικό δίκτυο (*v.net.alloc*)
- Ελάχιστο πρόβλημα δέντρου steiner (*v.net.steiner*)
- Πρόβλημα ταξιδευμένου πωλητή (*v.net.salesman*)
- Ανάλυση δαπανών (*v.net.iso*)

Ανάλυση συντομότερης διαδρομής

Η πιο σύντομη απόσταση μεταξύ δύο δεδομένων σημείων μπορεί να καθοριστεί με δύο διαφορετικούς τρόπους. Εξ ορισμού, το μήκος των διανυσμάτων χρησιμοποιείται ως πηγή δαπανών. Άλλα περιγραφικά χαρακτηριστικά που μπορούν να σχετιστούν με διανυσματικά δεδομένα όπως οι πληροφορίες για το όριο ταχύτητας στο δρόμο ή οι πληροφορίες για την κατάσταση του δρόμου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό μιας πορείας. Οι πληροφορίες δαπανών μπορούν επίσης να οριστούν και στις δύο διανυσματικές κατευθύνσεις. Περιγραφικά χαρακτηριστικά που μπορούν να σχετιστούν με κομβικά σημεία (π.χ. χρονικός κύκλος των φώτων κυκλοφορίας σε ένα σταυροδρόμι) μπορούν επίσης να εξεταστούν.

Η εντολή *d.path*

Η εντολή *d.path* άμεσα υπολογίζει την πιο σύντομη απόσταση μεταξύ δύο δεδομένων σημείων στο GRASS. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας η εντολή ελέγχεται μέσω του ποντικιού και επιδεικνύει άμεσα το αποτέλεσμα στο χάρτη που επιδεικνύεται στην οθόνη.

Η εντολή αυτή έχει σχεδιαστεί μόνο για την είσοδο δύο σημείων – το σημείο έναρξης και λήξης. Εάν πρόσθετα σημεία υποτίθεται ότι θα χρησιμοποιηθούν ή/και ο προκύπτων χάρτης πρόκειται να αποθηκευτεί, η εντολή *v.net.path* πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Η εντολή **v.net.path**

Η εντολή **v.net.path** εργάζεται ομοίως με την **d.path** αλλά χρειάζεται περισσότερες παραμέτρους. Μια άλλη διαφορά είναι ότι παράγει έναν νέο χάρτη που περιέχει τα αποτελέσματα. Κατά συνέπεια, αυτή η εντολή επιτρέπει στο χρήστη να αποθηκεύσει τις διαδρομές (**paths**) που δημιουργήθηκαν χωριστά στα διανυσματικά σύνολα δεδομένων.

Μια πιθανή εφαρμογή αυτής της εντολής είναι ο υπολογισμός των συντομότερων διαδρομών βασισμένων σε ένα δίκτυο δρόμων. Εάν υποθετικά ο χρήστης έχει ένα δίκτυο δρόμων και θα επιθυμούσε στο GRASS να υπολογίσει τη βέλτιστη διαδρομή μεταξύ τους, τότε θα πληκτρολογούσε στη γραμμή εντολών του την ακόλουθη εντολή:

echo "1 40 71" | v.net.path mygraph out=mypath

Με την εκτέλεση της παραπάνω εντολής, δημιουργείται ένα νέο σετ δεδομένων με όνομα **mygraph** που περιέχει τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ των δοσμένων σημείων.

Επιμέρους δίκτυα μέσα σε ένα διανυσματικό δίκτυο

Η εντολή **v.net.alloc** μπορεί να υπολογίσει τα επιμέρους δίκτυα μέσα σε ένα δοσμένο διανυσματικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα για να υπολογιστεί το πεδίο αρμοδιότητας διάφορων αστυνομικών τμημάτων μέσα σε μια πόλη.

Το πρόβλημα του ελάχιστου δέντρου Steiner (Minimum-Steiner-Tree-Problem)

Το ελάχιστο δέντρο Steiner περιγράφει τη βέλτιστη σύνδεση μεταξύ των κόμβων μέσα σε ένα δίκτυο. Το ακόλουθο παράδειγμα βοηθά να βοηθήσει στην κατανόηση του προβλήματος:

Διάφορα νοσοκομεία που κατανέμονται σε μια πόλη, χρειάζονται νέα δίκτυα για υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Ο στόχος είναι να τοποθετηθεί το απαραίτητο καλώδιο όσο το δυνατόν καλύτερα κατά μήκος των διαθέσιμων δρόμων έτσι ώστε να απαιτούνται όσο το δυνατόν λιγότερα καλώδια και όλα τα νοσοκομεία να συνδέονται με το νέο καλωδιακό

δίκτυο. Η εντολή του GRASS **v.net.steiner** επιλύει τέτοιου τύπου ζητήματα.

Πρόβλημα ταξιδιώτη-πωλητή (traveling-Salesman-Problem)

Το πρόβλημα αυτό περιέχει τον προσδιορισμό μιας τέλειας διαδρομής μεταξύ διαφορετικών σημείων. Παράδειγμα τέτοιου προβλήματος είναι τα νοσοκομεία που κατανέμονται σε μια πόλη και υποτίθεται ότι θα τα επισκεφτεί ένας αντιπρόσωπος φαρμακευτικής επιχείρησης. Η εντολή GRASS **v.net.salesman** υπολογίζει την τέλεια πορεία για τον ταξιδιώτη - που θα μπορούσε να είναι είτε η πιο σύντομη με βάση την απόσταση είτε με βάση το χρόνο.

v.net.salesman in=hospital_net out=pharmarepresentative ccats=40-215

Ανάλυση δαπανών

Η εντολή **v.net.iso** του GRASS δημιουργεί την ανάλυση δαπανών σε ένα διανυσματικό δίκτυο. Αυτό δηλώνει έναν υπολογισμό από τις ισο-αποστάσεις που μπορούν να θεωρηθούν ως υπολογισμός των ομόκεντρων αποστάσεων γύρω από ένα σημείο. Κατά συνέπεια, "το μήκος" (π.χ. για τα συστήματα καναλιών λυμάτων) μπορεί να υπολογιστεί βασισμένο στο διανυσματικό μήκος ή σε άλλα χαρακτηριστικά.

10.2 Τομή, επικάλυψη και ένωση δεδομένων

Η δυνατότητα τομής, επικάλυψης ή ένωσης των διανυσματικών δεδομένων γίνεται στο GRASS από την εντολή **v.overlay**.

Ένωση δεδομένων

Η ένωση δεδομένων είναι μόνο δυνατή στο GRASS εάν επιλεγθούν **επιφανειακά χωρικά δεδομένα σε μορφή πολυγώνων** που πρόκειται να εισαχθούν (παράμετρος *ainput*).

Παρακάτω αναφέρεται ένα παράδειγμα ένωσης δυο σετ χωρικών δεδομένων: Ένα σετ που περιέχει πολιτικά σύνορα (pol_borders) ενώνεται με ένα σετ που περιέχει πλωτούς δίαυλους (inlandwaterways):

**v.overlay ainput=pol_borders binput=inlandwaterways
output=lakeinborders operator=or**

Κατά τον έλεγχο του πίνακα χαρακτηριστικών του νέου σετ δεδομένων που προκύπτει, και οι δύο τιμές κατηγορίας των αρχικών δεδομένων διατηρούνται. Ένας κοινός πίνακας δημιουργήθηκε με κάθε πεδίο να έχει στο όνομά του πρόθεμα a_ ή b_ ανάλογα με το σετ δεδομένων που προήλθε.

Τομή δεδομένων

Όταν δύο διανυσματικά σετ δεδομένων τέμνονται το νέο σετ που προκύπτει περιέχει μόνο εκείνες τις περιοχές που εμφανίζονται και στα δυο αρχικά σετ. Όλες οι υπόλοιπες περιοχές λείπουν:

**v.overlay ainput=pol_borders binput=inlandwaterways
output=borderswherelakes operator=and**

Στο παραπάνω παράδειγμα το σετ που προκύπτει δείχνει ότι μόνο οι περιοχές των πλωτών διαύλων μένουν.

Κοπή (cutout) δεδομένων

Η κοπή δεδομένων είναι το αντίθετο της ένωσης δεδομένων. Τα νέα δεδομένα που προκύπτουν περιέχουν τις περιοχές των αρχικών δεδομένων (μεταβλητή ainput) οι οποίες δεν επικαλύπτονται από αυτές στο binput:

**v.overlay ainput=pol_borders binput=inlandwaterways
output=borderswherenolakes operator=not**

Επικάλυψη (overlay) δεδομένων

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της επικάλυψης, οι περιοχές των δεδομένων του πρώτου σετ δεδομένων (ainput) ή του δεύτερου σετ

δεδομένων (binput) υιοθετούνται εφ' όσον το σεν ainput δεν επικαλύπτεται από το σεν binput:

```
v.overlay ainput=inlandwaterways binput=pol_borders  
output=bordersoverlakes operator=xor
```

10.3 Εξαγωγή δεδομένων

Η εντολή **v.extract** εξαγει τα διανυσματικά και περιγραφικά δεδομένα από ένα σεν χωρικών δεδομένων και τις αποθηκεύει σε ένα νέο σεν.

```
v.extract in=pol_borders out=pol_borders_nds type=area new=-  
1 \  
where="nam='NIEDERSACHSEN'"
```

Επιλογή δεδομένων

Για να γίνει η επιλογή ενός μέρους από ένα σεν χωρικών δεδομένων και στη συνέχεια να εξαχθούν σε ένα νέο σεν, πρέπει να χρησιμοποιηθεί η εντολή **v.select**. Παράδειγμα εφαρμογής της εντολής, ακολουθεί παρακάτω.

```
v.select ain=roads bin=pol_borders_nds out=nds_roads
```

Διαχείριση τοπολογίας

Για τη δημιουργία και την ανάλυση της τοπολογίας των διανυσματικών δεδομένων είναι διαθέσιμες οι εντολές **v.build** καθώς επίσης και **v.clean**.

v.build

Η εντολή **v.build** δημιουργεί πληροφορίες για την τοπολογία και περιέχει τις λειτουργίες DUMP που εμφανίζουν στην οθόνη πληροφορίες σχετικά με την τοπολογία.

v.clean

Η εντολή **v.clean** επιτρέπει στο χρήστη να αλλάξει ή/και να διορθώσει σφάλματα τοπολογίας σε ένα σετ διανυσματικών χωρικών δεδομένων. Στο GRASS 6.2, προσφέρονται δώδεκα τοπολογικές διαδικασίες, οι οποίες αναφέρονται εν συντομία.

break: σπάζει τις γραμμές που επικαλύπτονται στα σημεία τομής τους και δημιουργεί κόμβους.

rmdupl: διαγράφει τις γραμμές που εμφανίζονται δύο φορές.

rmangle: διαγράφει από τις γραμμές τα αποκαλούμενα dangles.

rmbridge: διαγράφει τοπολογικά τις λανθασμένες συνδέσεις μεταξύ μιας περιοχής και ενός νησιού ή μεταξύ δύο νησιών.

snap: ανάλογα με το κατώτατο όριο που ορίζεται, συνδέονται τα άκρα των γραμμών μεταξύ τους.

rmdac: διαγράφει τα κεντρικά σημεία που εμφανίζονται δύο φορές σε ένα πολύγωνο.

bpol: καθαρισμός από σφάλματα τοπολογίας των δεδομένων για τα οποία δεν υπάρχει τοπολογία (π.χ.: shapfiles) και δημιουργία τοπολογίας

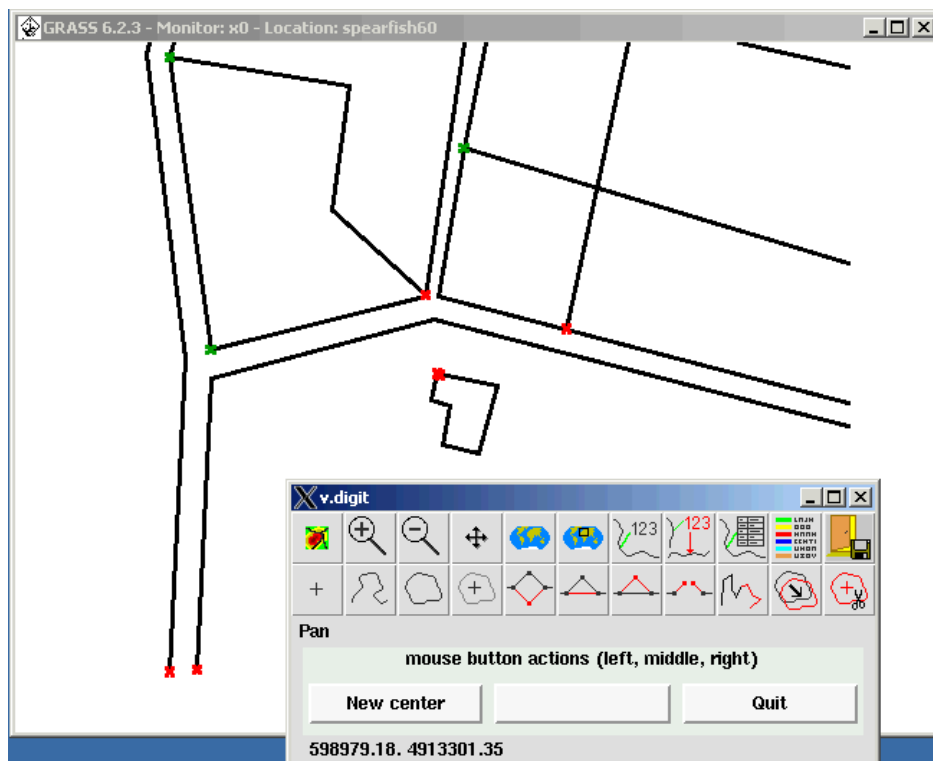
prune: διαγράφει σημεία από γραμμές σύμφωνα με ένα ορισμένο κατώτατο όριο.

rmarea: διαγράφει περιοχές σύμφωνα με ένα ορισμένο κατώτατο όριο εμβαδού.

rmsa: διαγραφή μικρών γωνιών μεταξύ των γραμμών και κόμβων.

10.4 Ψηφιοποιώντας με το GRASS

Με την εντολή **v.digit** του GRASS ξεκινάει η διαδικασία της ψηφιοποίησης στο γραφικό του περιβάλλον και ταυτόχρονα εμφανίζεται μια γραμμή εργαλείων που περιέχει με μορφή εικονιδίων όλα τα εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης κατά την ψηφιοποίηση.



Εικόνα 10.1: Το γραφικό περιβάλλον όπου γίνεται η ψηφιοποίηση στο GRASS.

Παρακάτω θα περιγραφτούν τα εργαλεία ψηφιοποίησης που εμφανίζονται στην εικόνα 10.1. Πρώτα θα περιγραφτούν τα εργαλεία της πάνω σειράς από αριστερά προς δεξιά και έπειτα της κάτω.

1^η σειρά

Επανασχεδίαση της οθόνης: σχεδιάζονται ξανά στην οθόνη όλα τα χαρακτηριστικά που έχουν ψηφιοποιηθεί.

Ζουμ: μεγεθύνει όλα τα χαρακτηριστικά που ψηφιοποιήθηκαν ορίζοντας ένα πλαίσιο στην οθόνη.

Σμίκρυνση: .σμικρύνει στην οθόνη όλα τα χαρακτηριστικά που ψηφιοποιήθηκαν κατά έναν ορισμένο λόγο

Μετακίνηση εντός των περιεχομένων της οθόνης: επιτρέπει στο χρήστη να κάνει να μετακινείται εντός των περιεχομένων της οθόνης (pan).

Ζουμ στην προκαθορισμένη περιοχή: ορίζει την έκταση που απεικονίζεται στην οθόνη σύμφωνα με μια προεπιλεγμένη περιοχή (g.region - d).

Ζουμ στην περιοχή: γίνεται εστίαση στην οθόνη στην έκταση μιας συγκεκριμένης περιοχής. Η θέση και το μέγεθος της περιοχής έχουν σωθεί εκ των προτέρων από τον χρήστη. Μια τέτοια περιοχή μπορεί να αποθηκευτεί μέσω της εντολής g.region και της επιλογής save.

Εμφάνιση κατηγοριών: εμφανίζει τις τιμές κατηγορίας και την κατανομή layer των αντικειμένων που ψηφιοποιήθηκαν (σημεία, γραμμές, όρια και κέντρα μάζας) με την επιλογή τους με το ποντίκι, και δίνει δυνατότητα αλλαγής τους

Διαγραφή κατηγοριών: διαγράφει τις τιμές κατηγορίας και την κατανομή layer των αντικειμένων που ψηφιοποιήθηκαν (σημεία, γραμμές, όρια και κέντρα μάζας) με την επιλογή τους με το ποντίκι, και δίνει δυνατότητα αλλαγής τους

Επίδειξη περιγραφικών χαρακτηριστικών: καθιστά πιθανή την επίδειξη και επίσης την αλλαγή των τιμών των περιγραφικών χαρακτηριστικών των αντικειμένων (σημείων, γραμμών, ορίων και κεντρικών σημείων αναφοράς) με την επιλογή τους με το ποντίκι. Η κατανομή των επιπέδων, η τιμή της κατηγορίας καθώς επίσης και η βασική στήλη εμφανίζονται ως πρόσθετες πληροφορίες.

Ρυθμίσεις: επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν διαφορετικές βασικές ρυθμίσεις για τη διαδικασία ψηφιοποίησης. Αυτό περιλαμβάνει τη λειτουργία για την αλλαγή του χρώματος συμβόλων για την απεικόνιση στην οθόνη.

Έξοδος: Με την επιλογή αυτή σταματάει η εκτέλεση εντολής της ψηφιοποίησης. Ότι έχει ψηφιοποιηθεί αποθηκεύεται στο σετ χωρικών δεδομένων που έχει οριστεί.

2^η σειρά

Ψηφιοποίηση νέου σημείου: χρησιμοποιείται προκειμένου να δημιουργηθεί ένα νέο σημείο. Οι επιλογές λειτουργίας της εντολής είναι

η κατανομή layer που επιλέγεται και η τιμή κατηγορίας του σημείου. επίσης στα Digitize new line, Digitize new boundary, και Digitize new centroid που περιγράφονται κατωτέρω.

Ψηφιοποίηση τη νέας γραμμής: χρησιμοποιείται προκειμένου να δημιουργηθεί μια νέα γραμμή.

Ψηφιοποίηση νέου ορίου: χρησιμοποιείται προκειμένου να ψηφιοποιηθεί ένα νέο κλειστό όριο (κλειστή γραμμή). Εάν ένας κατάλληλος πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών είναι διαθέσιμος στη βάση δεδομένων, ανοίγει αυτόματα μετά την ψηφιοποίηση του χαρακτηριστικού. Εάν μια περιοχή ψηφιοποιείται, τα περιγραφικά χαρακτηριστικά συνδέονται με το κεντρικό σημείο αναφοράς του.

Ψηφιοποίηση νέου κεντρικού σημείου αναφοράς: χρησιμοποιείται προκειμένου να δημιουργηθεί ένα νέο κεντρικό σημείο αναφοράς μέσα σε μια νέα περιοχή. Εάν ένας κατάλληλος πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών είναι διαθέσιμος στη βάση δεδομένων, ανοίγει αυτόματα μετά την ψηφιοποίηση του χαρακτηριστικού. Οι ιδιότητες συνδέονται με τις περιοχές μέσω του κεντρικού σημείου αναφοράς του.

Μεταβολή κορυφής: επιτρέπει στους χρήστες να μετατοπίσουν κορυφές γραμμικών χαρακτηριστικών.

Πρόσθεση κορυφής: επιτρέπει στους χρήστες να προσθέσουν κορυφές.

Αφαίρεση κορυφής: επιτρέπει στους χρήστες να διαγράψουν κορυφές.

Σπάσιμο γραμμής: Σπάζει μια γραμμή σε οποιαδήποτε θέση της. Εδώ, δημιουργείται ένας νέος κόμβος για τη σύνδεση των πρόσθετων γραμμών καθώς επίσης και για την ένωση πρόσθετων ιδιοτήτων περιγραφικών χαρακτηριστικών.

Μετακίνηση σημείου, γραμμής, ορίου ή κεντρικού σημείου: επιτρέπει στους χρήστες να μετατοπίσουν σημεία, γραμμές και κεντρικά σημεία αναφοράς.

Διαγραφή σημείου, γραμμής, ορίου ή κεντρικού σημείου: επιτρέπει στους χρήστες να διαγράψουν τα σημεία, γραμμές, και κεντρικά σημεία αναφοράς.

11. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΧΑΡΤΩΝ RASTER ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΤΟΛΗ R.MAPCALC

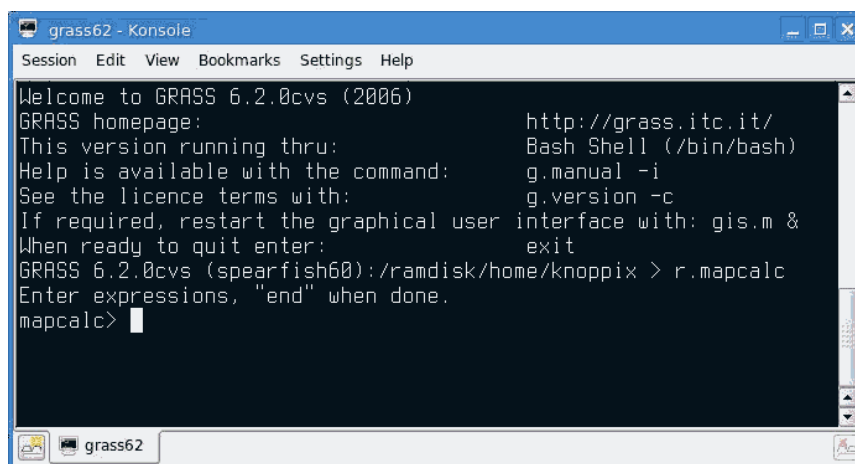
Η το σέτ εντολών **r.mapcalc** χρησιμοποιείται για τη διαχείριση, ανάλυση και παραγωγή των χαρτών από δεδομένα μορφής raster μέσω κάποιων υπολογισμών διαδικασιών. Στη μορφή (format) που διαχειρίζεται το GRASS τα χωρικά δεδομένα, οι ψηφίδες με την τιμή NULL και την τιμή "0" διαφοροποιούνται ως εξής:

NULL = κανένα δεδομένο

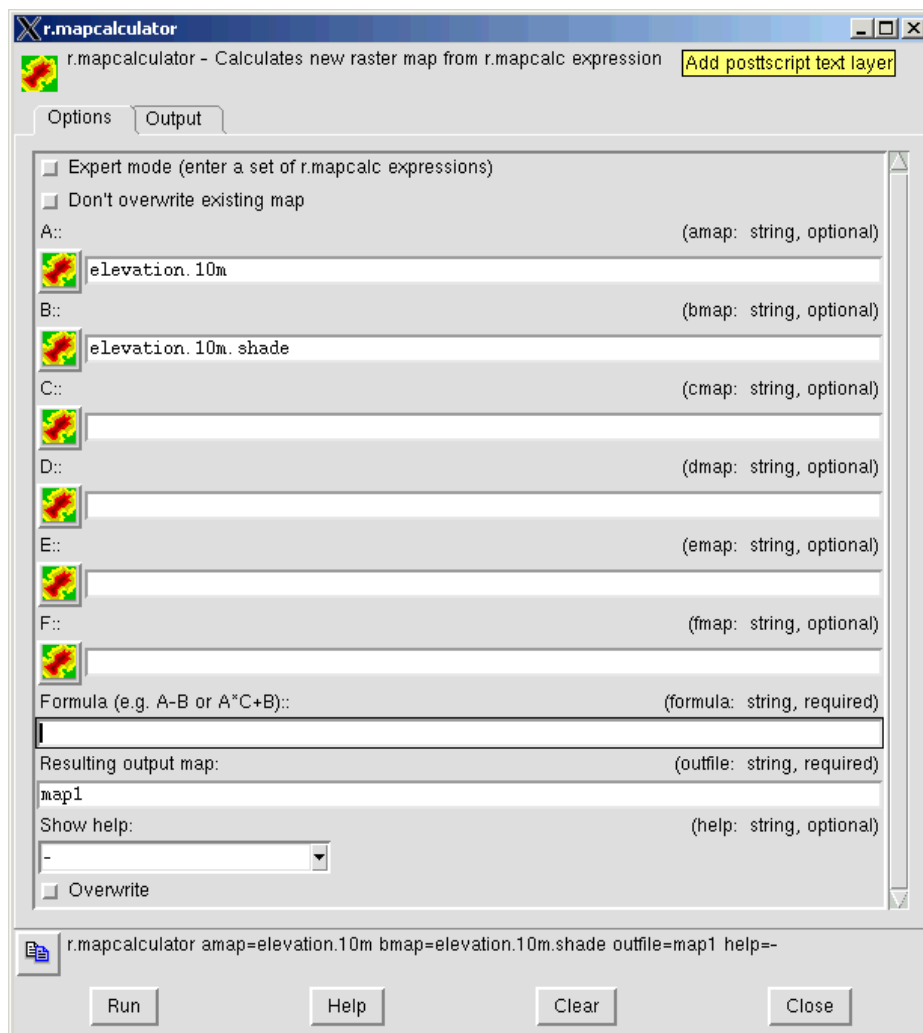
ZERO = τιμή 0 (π.χ. σημείο ψύξης σε βαθμούς Κέλσιου, υψόμετρο τιμή 0 ή χρώμα μαύρο)

11.1 Σύνταξη της εντολής r.mapcalc

Εκτελώντας την εντολή **r.mapcalculator** ο χρήστης αντί να εισάγει σαν εντολές τους υπολογισμούς μεταξύ των αρχείων raster στο περιβάλλον που δείχνει η εικόνα 11.1, έχει στη διάθεσή του ένα πολύ καλύτερο γραφικό περιβάλλον (εικ. 11.2)



Εικόνα 11.1: Η γραμμή εντολών που ενεργοποιείται με την εκτέλεση της εντολής r.mapcalc.



Εικόνα 11.2: Το γραφικό περιβάλλον της εντολής r.mapcalculator.

11.2 Τελεστές που δέχεται η εντολή r.mapcalc

Τελεστής	Ερμηνεία	Τύπος
!	not	Logical
^	exponentiation	Arithmetic
%	modulus	Arithmetic
/	division	Arithmetic
*	multiplication	Arithmetic
+	addition	Arithmetic
-	subtraction	Arithmetic
==	equal	Logical
!=	not equal	Logical
>	greater than	Logical
>=	greater than or equal	Logical
<	less than	Logical
<=	less than or equal	Logical
&&	and	Logical
	or	Logical
&&&	and[1]	Logical
	or[1]	Logical
#	color separator operator	Arithmetic

Πίνακας 11.1: Τελεστές στην εντολή r.mapcalc

11.3 Συναρτήσεις που δέχεται η εντολή r.mapcalc

Συνάρτηση	Περιγραφή Τύπος
abs(x)	return absolute value of x *
acos(x)	inverse cosine of x (result is in degrees) F
asin(x)	inverse sine of x (result is in degrees) F
atan(x)	inverse tangent of x (result is in degrees) F
atan(x,y)	inverse tangent of y/x (result is in degrees) F
cos(x)	cosine of x (x is in degrees) F

double(x)	convert x to double-precision floating point	F
eval([x,y,...],z)	evaluate values of listed expr, pass results to z	
exp(x)	exponential function of x	F
exp(x,y)	x to the power y	F
float(x)	convert x to single-precision floating point	F
graph(x,x1,y1[x2,y2.])	convert the x to a y based on points in a	
graph		F
if	decision options:	*
if(x)	1 if x not zero, 0 otherwise	
if(x,a)	a if x not zero, 0 otherwise	
if(x,a,b)	a if x not zero, b otherwise	
if(x,a,b,c)	a if x > 0, b if x is zero, c if x < 0	
int(x)	convert x to integer [truncates]	I
isnull(x)	check if x = NULL	
log(x)	natural log of x	F
log(x,b)	log of x base b	F
max(x,y[,z...])	largest value of those listed	*
median(x,y[,z...])	median value of those listed	*
min(x,y[,z...])	smallest value of those listed	*
mode(x,y[,z...])	mode value of those listed	*
not(x)	1 if x is zero, 0 otherwise	
pow(x,y)	x to the power y	*
rand(a,b)	random value x : a < x < b	
round(x)	round x to nearest integer	I
sin(x)	sine of x (x is in degrees)	F
sqrt(x)	square root of x	F

tan(x) tangent of x (x is in degrees)
F

Πίνακας 11.2: Συναρτήσεις που δέχεται η εντολή `r.mapcalc`

11.4 Εσωτερικές μεταβλητές της εντολής `r.mapcalc`

Εσωτερικές μεταβλητές:

<code>row()</code>	current row of moving window
<code>col()</code>	current col of moving window
<code>x()</code>	current x-coordinate of moving window
<code>y()</code>	current y-coordinate of moving window
<code>ewres()</code>	current east-west resolution
<code>nsres()</code>	current north-south resolution
<code>null()</code>	NULL value

Πίνακας 11.3: Εσωτερικές μεταβλητές της εντολής `r.mapcalc`.

Για την κατανόηση της χρήσης της εντολής `r.mapcalc` παρατίθενται στο παρακάτω παράδειγμα:

Παραγωγή νέου raster που προκύπτει από την αφαίρεση της τιμής της κάθε ψηφίδας του raster `soils` την τιμή της κάθε ψηφίδας του raster `reclass` πολλαπλασιασμένο επί 2

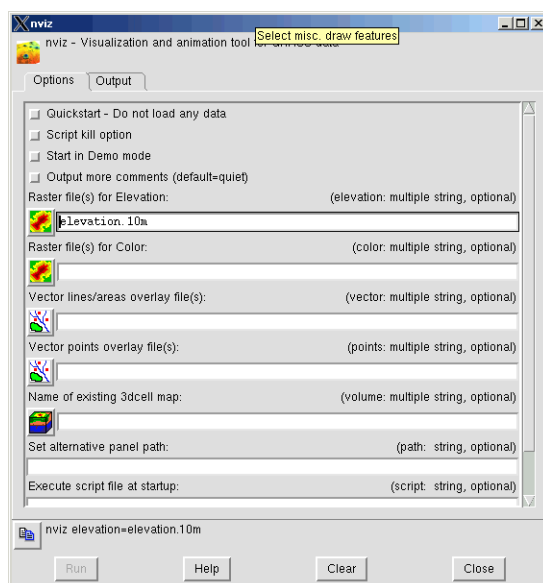
New map = soils-reclass * 2

12. ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

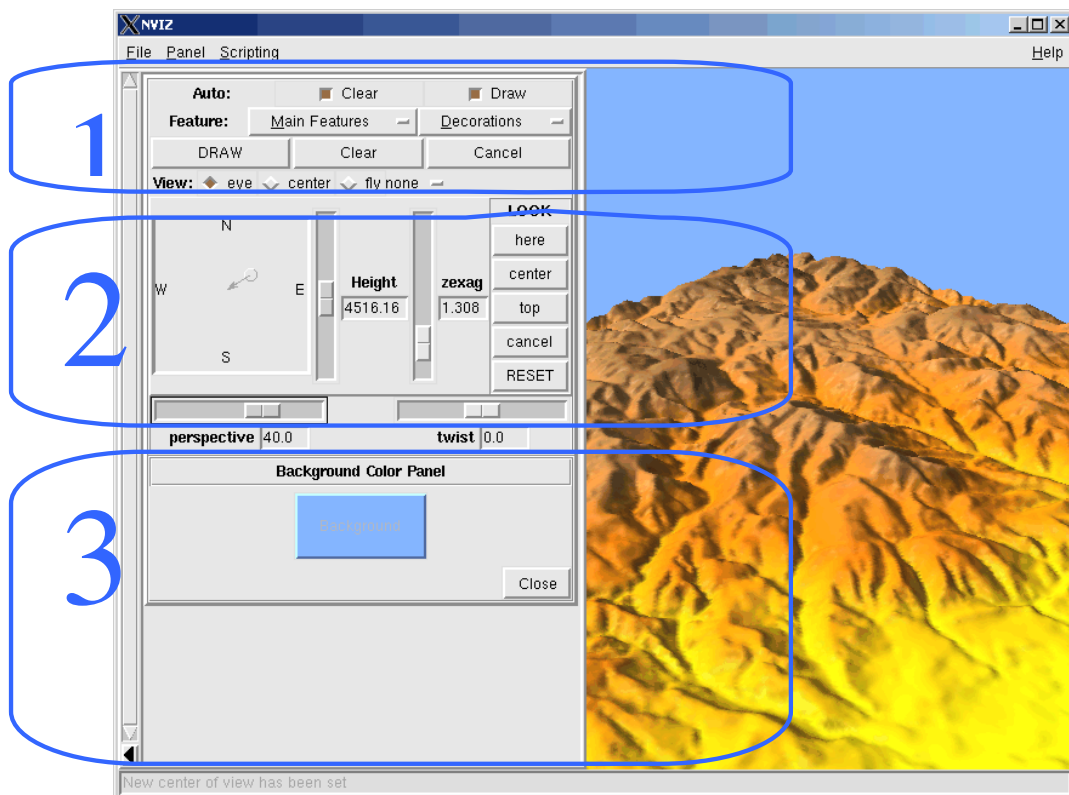
Εκτός από τη δημιουργία χαρτών σε δυο διαστάσεις, το GRASS παρέχει τη δυνατότητα να δημιουργηθούν οι τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις και δημιουργία κινούμενης εικόνας. Στο GRASS η επιμέρους εφαρμογή **NVIZ** παρέχει ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον όπου μπορούν να εκτελεστούν ένα πλήθος από λειτουργίες τρισδιάστατης οπτικοποίησης και κινούμενης εικόνας.

12.1 Επίδειξη ενός τρισδιάστατου χάρτη με NVIZ

Το NVIZ είναι ένα εργαλείο για την απεικόνιση των τρισδιάστατων δεδομένων raster, διανυσματικών δεδομένων καθώς και τη δημιουργία των κινούμενων εικόνων.



Εικόνα 12.1: Το γραφικό περιβάλλον για την εκτέλεση της εντολής NVIZ.



Εικόνα 12.2: Γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής NVIZ.

Μετά την έναρξη της NVIZ, ανοίγει ένα γραφικό περιβάλλον του, το οποίο χωρίζεται σε δυο επιμέρους τμήματα: Στο αριστερό μέρος όπου ορίζονται παράμετροι που αφορούν την απεικόνιση και στο δεξί μέρος όπου απεικονίζονται τα χωρικά δεδομένα σε τρεις διαστάσεις (εικ. 12.2).

Τα χαρακτηριστικά των παραμέτρων για την απεικόνιση

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 12.2, το μέρος του γραφικού περιβάλλοντος όπου ορίζονται παράμετροι που αφορούν την απεικόνιση υπάρχουν διάφορα κουμπιά, μπάρες κλπ. όπου ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τις παραμέτρους που καθορίζουν την τρισδιάστατη απεικόνιση αλλά και την φωτοσκίαση των τρισδιάστατων δεδομένων που προβάλλονται στο δεξί μέρος του γραφικού περιβάλλοντος του NVIZ. Το μέρος αυτό χωρίζεται σε τρία βασικά επιμέρους τμήματα:

Το **πρώτο τμήμα** (εικ. 12.2) ορίζει πως θα σχεδιάζονται τα χωρικά επίπεδα στο δεξί μέρος.

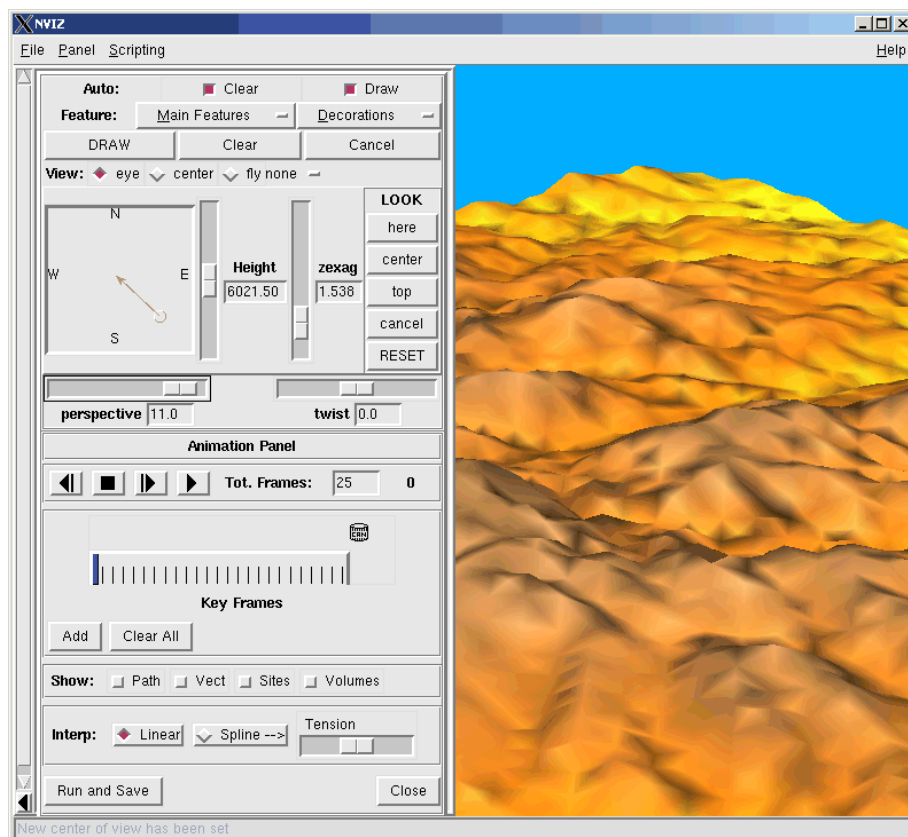
Το **δεύτερο τμήμα** (εικ. 12.2) ορίζει την θέση από την οποία βλέπει ο παρατηρητής τα δεδομένα

Το **τρίτο τμήμα** διαμορφώνεται ανάλογα με την επιλογή που θα κάνει ο χρήστης από το οριζόντιο μενού **Panel**. Ανάλογα με την επιλογή, ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει παραμέτρους όπως η φωτοσκίαση, το χρώμα που εμφανίζεται στο παρασκήνιο. Επιπλέον, ο χρήστης με την επιλογή Animation, μπορεί να δημιουργήσει και να αποθηκεύσει κινούμενη εικόνα. Περισσότερα για την επιλογή Animation θα αναφερθούν στην επόμενη παράγραφο.

12.2 Δημιουργία κινούμενης εικόνας

Μια από τις σημαντικές δυνατότητες που παρέχει η εφαρμογή NVIZ του GRASS, είναι η δημιουργία κινούμενης εικόνας. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την ανάλυση χωροχρονικών δεδομένων. Το NVIZ προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας με εύκολο τρόπο κινούμενη εικόνα. Αρχικά, ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει τον αριθμό των επιμέρους εικόνων (frames) που θα αποτελούν την συνολική κινούμενη εικόνα. Για να είναι η κίνηση της εικόνας ρευστή, θα πρέπει να δημιουργηθούν τουλάχιστον 100 επιμέρους εικόνες. Ο χρήστης επιλέγει έπειτα τις παραμέτρους θέσης της εικόνας (βλέπε εικ, τμήμα 2) και έπειτα επιλέγει το κουμπί **Add** για να προσθέσει την εικόνα αυτή ως επιμέρους εικόνα στην κινούμενη εικόνα που δημιουργεί. Έπειτα ο χρήστης θα πρέπει για κάθε νέα εικόνα που θα προσθέσει να επιλέξει στον «χάρακα» που εμφανίζεται στο παράθυρο, την χρονική στιγμή που θα εμφανίζεται η εικόνα μέσα στην κίνηση. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται ώσπου να συμπληρωθεί στον χάρακα όλη η διάρκεια της κινούμενης εικόνας. Στο τέλος πατώντας το κουμπί με το σύμβολο «▶» μπορεί να δει την κινούμενη εικόνα που δημιούργησε.

Επιλέγοντας το κουμπί Run and Save, ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει την αλληλουχία των εικόνων που αποτελούν την κινούμενη εικόνα. Με τη χρήση κάποιου άλλου εργαλείου εκτός του GRASS, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει κινούμενη εικόνα σε μορφή animated GIFF ή αρχεία video οποιασδήποτε μορφής (format)



Εικόνα 12.3: Δημιουργία μιας απλής κινούμενης εικόνας μέσα από την εφαρμογή NVIZ του GRASS.

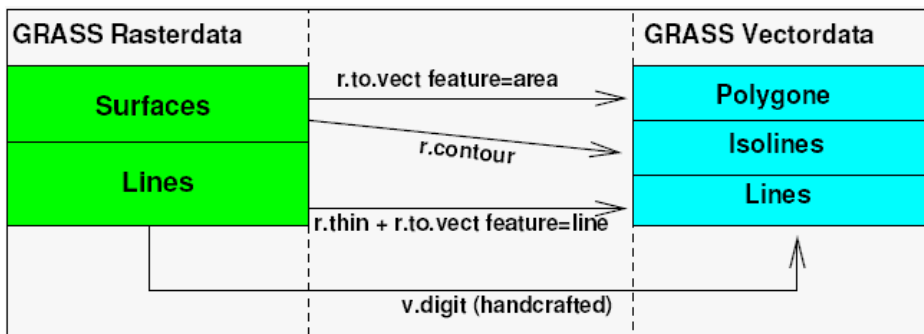
Εκτός από τη δημιουργία κινούμενης εικόνας με τον τρόπο που περιγράφηκε, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας κινούμενων εικόνων με τη ρύθμιση πολύ περισσότερων παραμέτρων. Αυτό μπορεί να γίνει με την επιλογή από το μενού Panel > Keyframe Animation της NVIZ

13. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η πιο συνήθης περίπτωση στις μετατροπές δεδομένων σε ένα λογισμικό GIS είναι η δημιουργία δεδομένων διανυσματικής μορφής από δεδομένα μορφής raster. Το GRASS παρέχει τη δυνατότητα μετατροπής αμφίδρομα για τις δυο μορφές δεδομένων (διανυσματική και raster)

13.1 Μετατροπή raster δεδομένων σε διανυσματική μορφή.

Στο GRASS τα δεδομένα σε μορφή raster μπορούν να μετατραπούν αυτόματα σε διανυσματικά. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους οι οποίες θα αναπτυχθούν στις παρακάτω παραγράφους



Εικόνα 13.1: Παρουσίαση των σεν εντολών για την μετατροπή δεδομένων από raster σε διανυσματική.

Μετατροπή σε διανυσματική μορφή (γραμμές και ισარიθμικές γραμμές)

Το GRASS διαθέτει δυο εντολές που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μετατροπή αυτόματα δεδομένων raster σε γραμμές και σε ισარიθμικές γραμμές σε διανυσματική μορφή. Αυτές είναι οι **r.to.vect** και **r.contour**.

Για τη μετατροπή σε γραμμές διανυσματικής μορφής μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή **r.to.vect**. Στην περίπτωση αυτή, η εντολή δημιουργεί από τα δεδομένα raster σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά αντικείμενα. Αν στη μορφή raster, οι γραμμές εμφανίζονται με μεγάλο πάχος, θα πρέπει να λεπτυνθούν πρώτα σε μέγεθος μιας ψηφίδας με την

εντολή **r.thin** πριν αρχίσει η διαδικασία της μετατροπής σε διανυσματική μορφή.

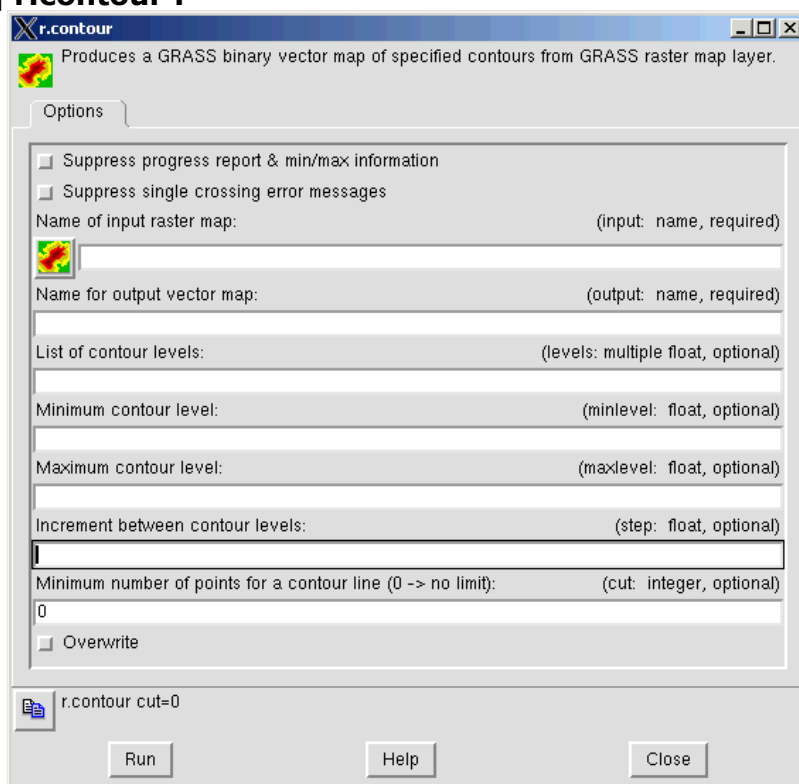
Παρακάτω αναφέρεται σχετικό παράδειγμα όπου γίνεται η λέπτυνση των γραμμών στο σετ raster δεδομένων με όνομα *raster* και παράγεται το αρχείο *raster_thin*:

r.thin in=raster out=raster_thin

Στη συνέχεια το αρχείο *raster_thin* μετατρέπεται στο αρχείο *raster_vect* διανυσματικής μορφής με την παρακάτω εντολή:

r.to.vect in=raster_thin out=raster_vect feature=line

Στην περίπτωση δημιουργίας ισαριθμικών γραμμών από ένα μοντέλο αναγλύφου σε μορφή raster, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η εντολή **r.contour**.



Εικόνα 13.2: Το γραφικό περιβάλλον όπου γίνεται η σύνταξη της εντολής *r.contour* στο GRASS. Διακρίνονται οι επιλογές για την εισαγωγή του σετ δεδομένων σε μορφή raster, του σετ δεδομένων που παράγεται σε διανυσματική μορφή και την εισαγωγή της ισοδιάστασης.

Στην περίπτωση αυτή οι ισαριθμικές καμπύλες υπολογίζονται και δημιουργούνται σε διανυσματική μορφή με βάση μιας δοσμένης

ισοδιάστασης. Η ισοδιάσταση αυτή εξαρτάται από το εύρος των υψομετρικών διαφορών και από την κλίμακα των αρχικών δεδομένων σε μορφή raster.

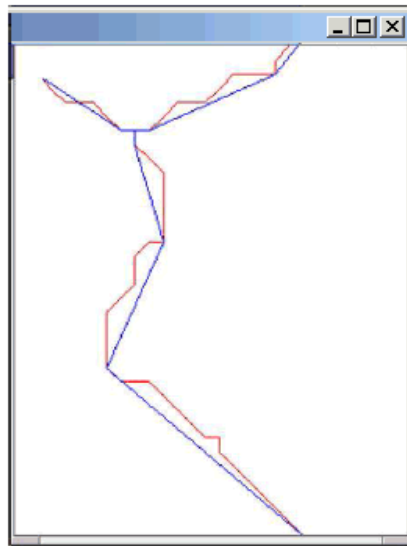
Μετατροπή σε διανυσματική μορφή (σε επιφάνειες - πολύγωνα)

Για την μετατροπή raster σε δεδομένων που περιέχουν επιφάνειες σε διανυσματική μορφή, χρησιμοποιείται η εντολή **r.to.vect** με την προσθήκη της παραμέτρου **feature=area**

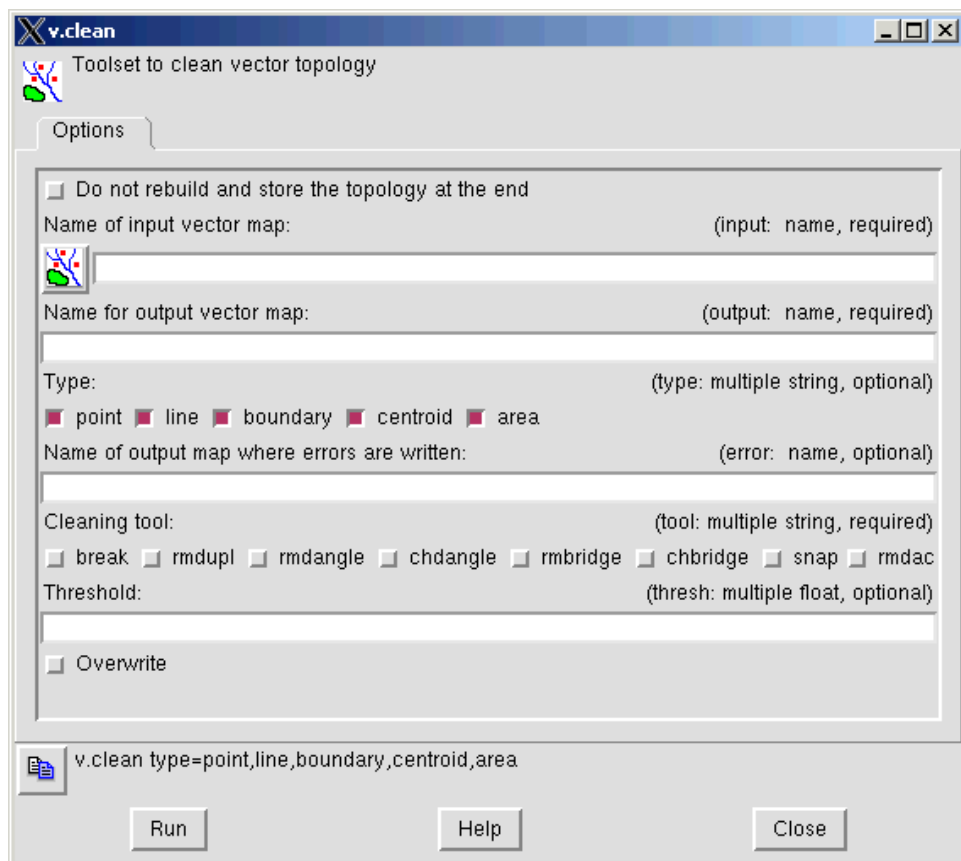
r.to.vect in=raster_thin out=raster_vect feature=area

Εξομάλυνση (smoothing) διανυσματικών δεδομένων

Σε αρκετές περιπτώσεις μετά τη μετατροπή raster δεδομένων σε διανυσματική μορφή, είναι απαραίτητη η εξομάλυνση των γραμμών ή των επιφανειών που προέκυψαν. Γι' αυτό τον λόγο, το GRASS διαθέτει τη δυνατότητα εξομάλυνσης των αντικειμένων αυτών με βάση μιας δοσμένης τιμής που εξαρτάται από την κλίμακα και την ακρίβεια των αρχικών δεδομένων



Εικόνα 13.3: Εξομάλυνση των δεδομένων σε διανυσματική μορφή.



Εικόνα 13.4: Το γραφικό περιβάλλον σύνταξης της εντολής v.clean.

Διακρίνονται οι επιλογές για το αρχικό σετ δεδομένων όπου θα εφαρμοστεί η εξομάλυνση, το σετ δεδομένων που θα προκύψει από την εξομάλυνση και η τιμή της ακρίβειας που πρέπει να συμπληρωθεί.

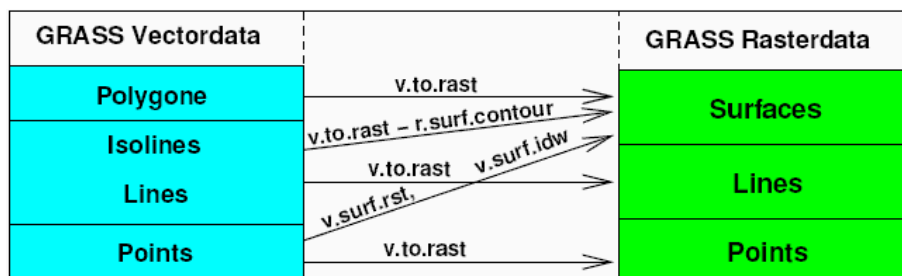
Μετατροπή σε σημεία

Για τη μετατροπή raster σετ δεδομένων που περιέχουν σημεία σε διανυσματική μορφή, χρησιμοποιείται η εντολή **r.to.vect** με την προσθήκη της παραμέτρου **feature=point**

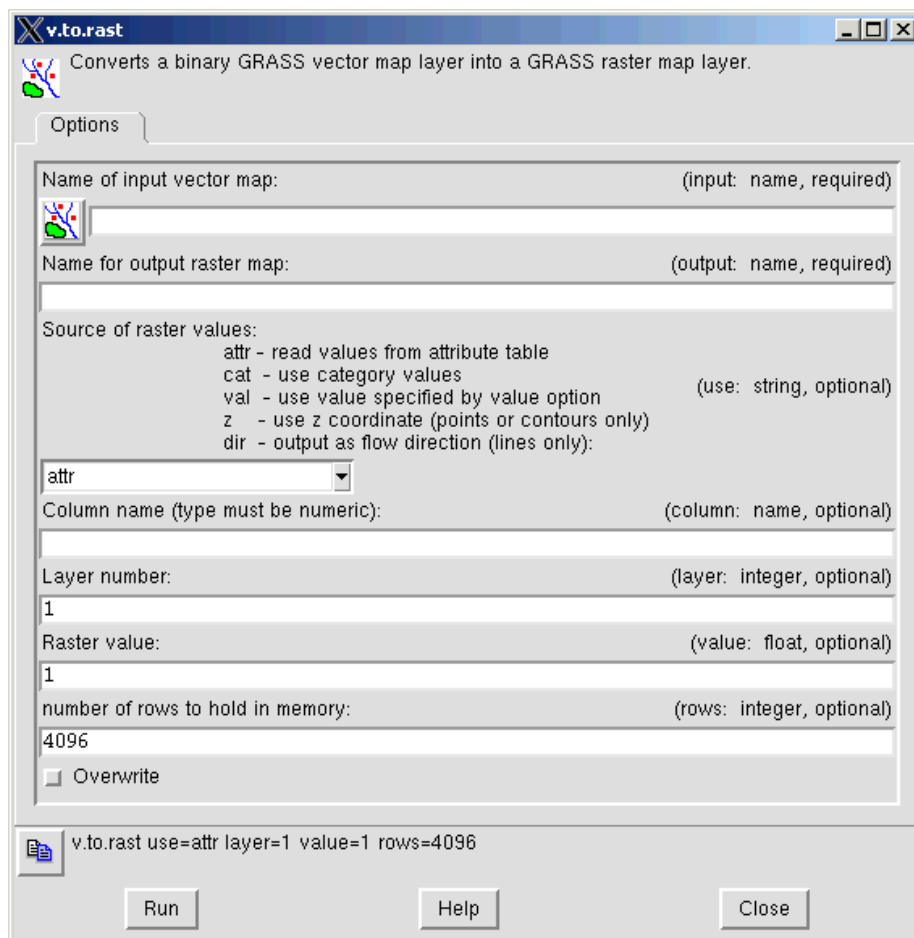
13.2 Μετατροπή διανυσματικών δεδομένων σε μορφή raster

Για την εκτέλεση της αντίστροφης διαδικασίας (μετατροπή διανυσματικής μορφής σε μορφή raster), το GRASS παρέχει την εντολή

v.to.rast.. Ανάλογα με τα περιεχόμενα των δεδομένων σε διανυσματική μορφή και τον τύπο των αρχείων raster που πρόκειται να δημιουργηθεί, χρησιμοποιούνται οι κατάλληλες επιμέρους παράμετροι στην εντολή. Οι παράμετροι αυτές δίνονται στην εικόνα 17.5



Εικόνα 13.5: Εφαρμογής της εντολής v.to.rast ανάλογα με τα περιεχόμενα των διανυσματικών δεδομένων και των αρχείων μορφής raster που είναι επιθυμητό από τον χρήστη να προκύψουν.



Εικόνα 13.6: Το γραφικό περιβάλλον όπου συμπληρώνονται οι παράμετροι της εντολής v.to.rast.

14. ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ GRASS

Το πρώτο μέρος του εγχειριδίου που αναφέρεται στο λογισμικό του GRASS, δεν καλύπτει πλήρως όλο το εύρος των δυνατοτήτων του λογισμικού, παρέχει ωστόσο τη δυνατότητα στον χρήστη του τους πόρους όπου μπορεί να βρει πληροφορίες για το πρόγραμμα, πληροφορίες εγκατάστασής του, οδηγίες για τον ορισμό συστημάτων συντεταγμένων και για τον Ελληνικό χώρο. Καλύπτει επίσης ένα σύνολο από τυπικές λειτουργίες που εκτελεί ένας χρήστης σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών όπως την εισαγωγή χωρικών δεδομένων, την ψηφιοποίηση, την γεωαναφορά τους, την επεξεργασία, την προετοιμασία, την μετατροπή αλλά και την εξαγωγή τους σε άλλες μορφές χωρικών δεδομένων.

Το παρόν μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για τον αρχάριο χρήστη των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών να μπει στον χώρο του ελεύθερου λογισμικού και να γνωρίσει έναν από του καλύτερους εκπροσώπους του στον τομέα αυτό, αλλά και για τον έμπειρο να γνωρίσει τις πραγματικά απεριόριστες δυνατότητες του GRASS GIS.

15. ΤΟ QUANTUM GIS (QGIS).

Το πρόγραμμα QGIS γεννήθηκε το Μάιο του 2002 και καθιερώθηκε τον Ιούνιο του ίδιου έτους. "Τρέχει" αυτήν την περίοδο στις περισσότερες πλατφόρμες Unix, windows, και OS X.

Το λογισμικό QGIS αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας το πακέτο εργαλείων Qt (<http://www.trolltech.com>) και τη C ++, Αυτό σημαίνει ότι το QGIS παρέχει ένα λειτουργικό, εύχρηστο και ευχάριστο γραφικό περιβάλλον για τον χρήστη.

Το QGIS στοχεύει στο να είναι ένα εύχρηστο GIS, που παρέχει όλες τις κοινές λειτουργίες και χαρακτηριστικά γνωρίσματα αντίστοιχων συστημάτων. Υποστηρίζει διάφορες ψηφιδωτές (raster) και διανυσματικές (vector) μορφές στοιχείων, με δυνατότητα να προσθέτονται εύκολα νέες δυνατότητες χρησιμοποιώντας «πρόσθετα» (plugins).

Όπως όλα τα freeGIS προστατεύεται από μία άδεια για τα λογισμικά ανοικτού κώδικα και συγκεκριμένα την GNU Public License (GPL). Η ανάπτυξη του QGIS με την άδεια αυτή σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης του πηγαίου κώδικα ελεύθερα.

Σημείωση: Η πιο πρόσφατη έκδοση μπορεί να βρεθεί στον ιστότοπο:

<http://www.qgis.com>

15.1 Σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα

Το QGIS έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά γνωρίσματα και λειτουργίες GIS. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αναφέρονται παρακάτω.

1. Υποστήριξη των πινάκων της χωρικά επεκτάσιμης βάσης PostgreSQL με τη χρήση PostGIS.
2. Υποστήριξη των shapefiles της ESRI και άλλων vector μορφότυπων από τη βιβλιοθήκη OGR, συμπεριλαμβανομένου και του MapInfo.
3. Υποστήριξη ενσωμάτωσης του GRASS.
4. On the fly προβολή των vector layers.
5. Σύνθεση χαρτών.
6. Αναγνώριση γνωρισμάτων (identify features).
7. Προβολή πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table).
8. Επιλογή χαρακτηριστικών γνωρισμάτων.
9. Τοποθέτηση ετικέτας στα γνωρίσματα.

10. Διαρκείς επιλογές (persistent selections).
11. Αποθήκευση και αποκατάσταση των εργασιών (save and restore).
12. Υποστήριξη μορφότυπων raster που υποστηρίζει η βιβλιοθήκη GDAL.
13. Αλλαγή συμβολισμού των vector γεωμετρικών συμβόλων (single, graduated, unique value, continuous) ανάλογα με την θεματική τους πληροφορία.
14. SVG σύμβολα (single, graduated, unique value).
15. Απεικόνιση raster δεδομένων, όπως αεροφωτογραφίες.
16. Αλλαγή raster συμβόλων (grayscale, pseudocolor, multiband RGB).
17. Εξαγωγή σε μορφή αρχείου Mapserver.
18. Ψηφιοποίηση.
19. Επισκόπηση χάρτη.
20. Plugins.

15.2 Νέα της έκδοση 0.8

Η έκδοση 0.8 του QGIS περιλαμβάνει τα ακόλουθα νέα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

- Υποστήριξη και WMS
- Βελτιωμένη επεξεργασία διανυσματικών αρχείων καθώς και των ιδιοτήτων τους.
- Βελτιωμένα εργαλεία μέτρησης
- Έρευνα ιδιοτήτων
- Νέα δομή για την εισαγωγή και την επεξεργασία λεζάντας
- Βελτιωμένο εργαλείο εξαγωγής MapServer
- Antialiasing layer
- Υποστήριξη του GRASS σε όλες τις πλατφόρμες
- Ενισχυμένες εντολές υποστήριξης των εργαλειοθηκών του GRASS
- Νέες δυνατότητες επεξεργασίας των διανυσματικών αρχείων, συμπεριλαμβανομένης της αντιγραφής, περικοπής, επικόλλησης, snap και επεξεργασίας vertex.
- Επεξεργασία Shapefile/OGR layer

15.3 Ξεκινώντας με το QGIS

Θεωρώντας ότι το QGIS είναι εγκατεστημένο σε έναν κατάλογο «PATH», μπορούμε να ξεκινήσουμε γράφοντας: `qgis` στη γραμμή εντολών ή κάνοντας διπλό κλικ πάνω στο εικονίδιο του QGIS στην επιφάνεια εργασίας. Σε περιβάλλον MS Windows, ξεκινήστε το QGIS χρησιμοποιώντας τη συντόμευση στο μενού έναρξης, και σε περιβάλλον Mac OS X, κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο στον φάκελο εφαρμογών σας.

15.3.1 Επιλογές γραμμής εντολών

Το QGIS υποστηρίζει διάφορες επιλογές που ξεκινούν από τη γραμμή εντολών. Για να πάρετε έναν κατάλογο των επιλογών, γράψτε στο `qgis - help` στη γραμμή εντολών. Η γραμμή εντολών στο QGIS είναι:

Usage: /home/gsherman/qgis07_rc/bin/qgis [options] [FILES]

επιλογές:

[--snapshot filename] emit snapshot of loaded datasets to given file

[--lang language] use language for interface text

[--project projectfile] load the given QGIS project

[--help] this text

FILES:

Τα αρχεία που υπάρχουν στη γραμμή εντολών μπορούν να περιλάβουν τα ράστερ, τα διανύσματα, και τα αρχεία προγράμματος QGIS (.qgs):

1. Ράστερ - τα υποστηριζόμενα σχήματα περιλαμβάνουν GeoTiff, DEM και άλλα που υποστηρίζονται από GDAL.
2. Διανύσματα - τα υποστηριζόμενα σχήματα περιλαμβάνουν ESRI Shapefiles και άλλα που υποστηρίζονται από OGR και τα στρώματα PostgreSQL χρησιμοποιώντας την επέκταση PostGIS.

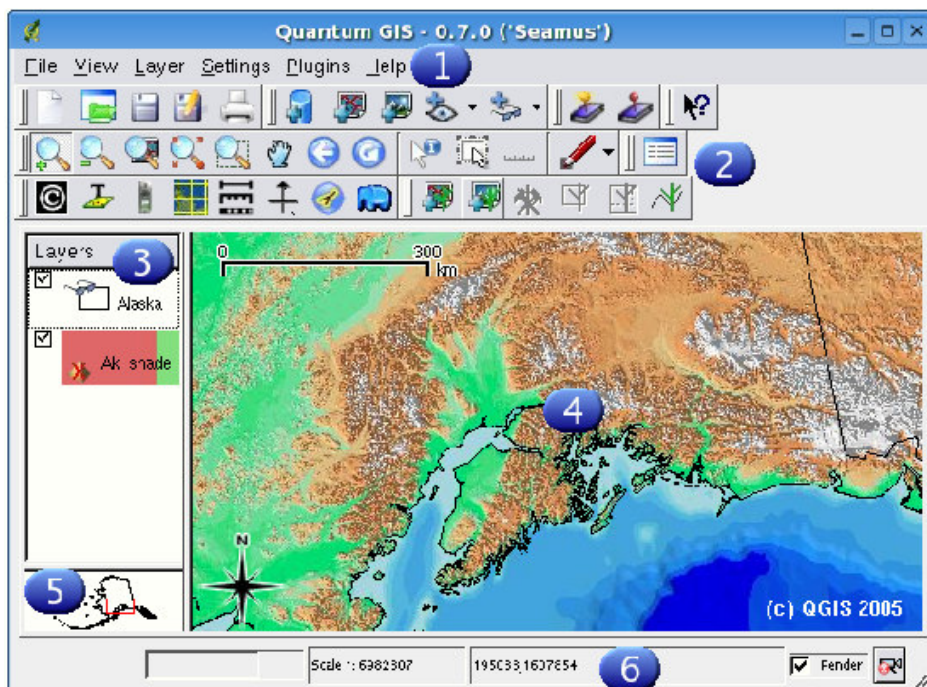
Συμβουλή 1 παράδειγμα που χρησιμοποιεί τα επιχειρήματα της γραμμής εντολών

Μπορείτε να αρχίσετε το QGIS με τη διευκρίνιση ενός ή περισσότερων αρχείων δεδομένων στη γραμμή εντολών. Παραδείγματος χάριν, υποθέτοντας ότι είστε στον κατάλογο των δεδομένων σας, θα μπορούσατε να αρχίσετε το QGIS με την χρήση δύο shapefiles και ενός αρχείου ράστερ που τέθηκε ως στόχος στο ξεκίνημα χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εντολή:

qgis ak _shade.tif alaska.shp majrivers.shp

Το κύριο παράθυρο του QGIS

Όταν το QGIS ξεκινά, παρουσιάζεται με το κύριο παράθυρο όπως φαίνεται παρακάτω (οι μπλε οβάλ αριθμοί 1 μέχρι 6 αναφέρονται στις έξι σημαντικές περιοχές όπως συζητούνται κατωτέρω):



Σχήμα 15.1: Κύριο παράθυρο

Σημείωση - Η όψη των παραθύρων σας (τίτλος, κ.λπ....) μπορεί να εμφανίζονται διαφορετικά ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα. Το κύριο παράθυρο QGIS διαιρείται σε έξι περιοχές:

1. Το κυρίως μενού (menu bar).
2. Τη γραμμή εργαλείων (tool bar).
3. Το υπόμνημα (map legend).
4. Την κυρίως επιφάνεια που φαίνεται ο χάρτης (map view).
5. Την επιφάνεια επισκόπησης του χάρτη (map overview).
6. Τη γραμμή κατάστασης (status bar).

Πιο αναλυτικά:

1. Το menu bar παρέχει πρόσβαση στα διάφορα γνωρίσματα του "Quantum GIS", χρησιμοποιώντας ένα στάνταρ τυποποιημένο ιεραρχικό μενού, στο οποίο υπάρχουν οι εξής επιλογές:

- File (project open, save, export image, properties)
- View (zoom, refresh)
- Layer (add, show, hide layers)
- Settings (plugin manager, preferences)
- Plugins (menus added by plugins as they are loaded)
- Help (documentation and web links)

2. Το tool bar παρέχει πρόσβαση στις περισσότερες από τις παραπάνω λειτουργίες (του menu bar), συν κάποιες άλλες που αναφέρονται στην διαχείριση του χάρτη.

3. Το map legend δείχνει τα layers που έχουν εισαχθεί και την διάταξή τους. Μπροστά από το κάθε layer υπάρχει ένα τετραγωνίδιο, που εάν είναι ενεργοποιημένο το layer φαίνεται ενώ εάν είναι απενεργοποιημένο το layer δε φαίνεται.

4. Το map view είναι η περιοχή που φαίνεται ο χάρτης, δηλαδή τα ενεργοποιημένα layers. Όλες οι λειτουργίες του tool bar και αρκετές του menu bar, αναφέρονται στο map view, όπως για παράδειγμα η σμίκρυνση ή η μεγέθυνση. Το map view και το map legend είναι στενά συνδεδεμένα, αφού στο map view απεικονίζονται οι αλλαγές που γίνονται στο map legend.

5. Το map overview αποτελεί μια περιοχή όπου φαίνεται μια πλήρης άποψη του χάρτη, όσο μεγεθυμένος και να 'ναι. Πρόκειται δηλαδή για έναν χάρτη-οδηγό.

6. Στο status bar φαίνεται η τρέχουσα θέση (με συντεταγμένες) του ποντικιού καθώς αυτό κινείται πάνω στο χάρτη.

15.3.2 Ράβδοι εργαλείων

Οι ράβδοι εργαλείων παρέχουν την πρόσβαση στις περισσότερες από τις λειτουργίες που υπάρχουν και στις βασικές επιλογές των μενού, συν τα πρόσθετα εργαλεία για το χάρτη. Κάθε στοιχείο των ράβδων εργαλείων έχει διαθέσιμη και την αντίστοιχη βοήθεια. Κρατώντας το ποντίκι πάνω από κάθε στοιχείο, οδηγεί σε μια σύντομη περιγραφή του εργαλείου, όπως γίνεται κλασσικά πια σε όλα τα σύγχρονα λογισμικά. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα της χρήσης του εργαλείου What's this; Το οποίο δίνει την δυνατότητα λήψης περισσότερων πληροφοριών για τα εργαλεία και άλλα συστατικά του QGIS. Η χρήση του, επιτυγχάνεται με κλικ στο κουμπί What's this; Και με την επιλογή έπειτα του στοιχείου που ενδιαφέρει καταλήγουμε στις αντίστοιχες καταχωρημένες πληροφορίες.

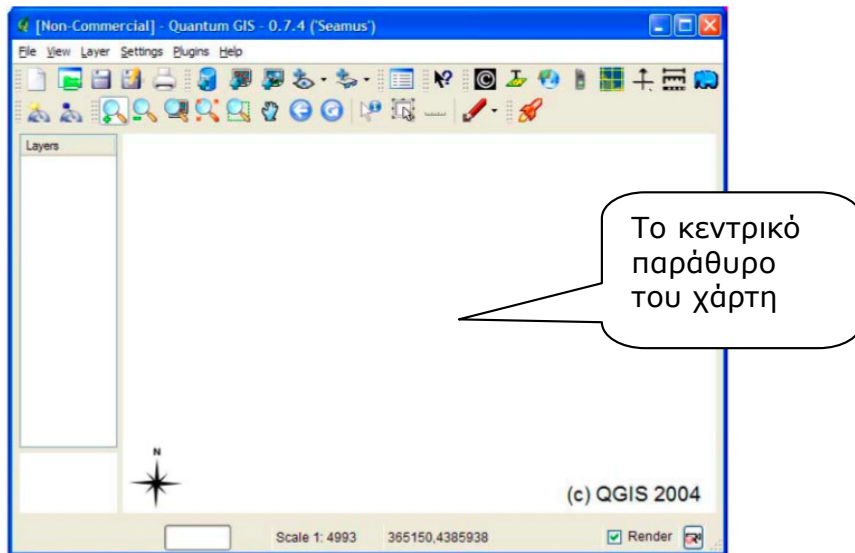
15.3.3 Το υπόμνημα (map Layers) των χαρτών του QGIS

Το υπόμνημα των χαρτών χρησιμοποιείται για να θέσει τη διαφάνεια και την διάταξη Z των επιπέδων πληροφορίας του χάρτη. Η διάταξη Z σημαίνει ότι τα στρώματα που βρέθηκαν πλησιέστερα την κορυφή του υπομνήματος σύρονται πάνω από τα στρώματα (επίπεδα) που βρέθηκαν χαμηλότερα κάτω στο υπόμνημα. Το τετράγωνο δίπλα σε κάθε τιμή του υπομνήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει την πληροφορία του εκάστοτε επιπέδου.

15.3.4 Το κεντρικό παράθυρο χαρτών στο QGIS

Στο τελικό στάδιο δημιουργίας ενός χάρτη στο περιβάλλον του QGIS, ο χάρτης που παρουσιάζεται στο κεντρικό παράθυρο θα εξαρτηθεί από τα στρώματα των διανυσμάτων και των ράστερ που έχουν επιλεγεί και φορτωθεί. Προφανώς ο τελικός χάρτης και το υπόμνημα είναι στενά

συνδεδεμένα το ένα με το άλλο - ο χάρτης απεικονίζει τις αλλαγές που γίνονται στην περιοχή του υπομνήματος.



Εικόνα 15.3: Το κεντρικό παράθυρο.

16. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Διανυσματικά στοιχεία πληροφορίας (vector) υποστηρίζονται στο QGIS σε διάφορα format όπως τα MIF MapInfo, και PostGIS σε βάση δεδομένων PostgreSQL. Η υποστήριξη για τους πρόσθετους τύπους στοιχείων παρέχεται από τα αντίστοιχα plugins. Επίσης τύποι αρχείων shapefiles επίσης μπορούν να εισαχθούν στο περιβάλλον του QGIS.

16.1 Shapefiles

Η υποστήριξη Shapefile παρέχεται από μια βιβλιοθήκη των λειτουργιών (OGR <http://www.remotesensing.org/gdal/ogr>).

Ένα shapefile αποτελείται πραγματικά από ένα ελάχιστο πλήθος τριών αρχείων:

1. .shp αρχείο περιορισμός της γεωμετρίας χαρακτηριστικών γνωρισμάτων
2. .dbf αρχείο που περιέχει τις ιδιότητες με το σχήμα dBase
3. .shx κατάλογος αρχείων

Οι τεχνικές προδιαγραφές για το shapefile μπορούν να βρεθούν στον ιστότοπο:

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.

16.1.1 Φόρτωση ενός Shapefile



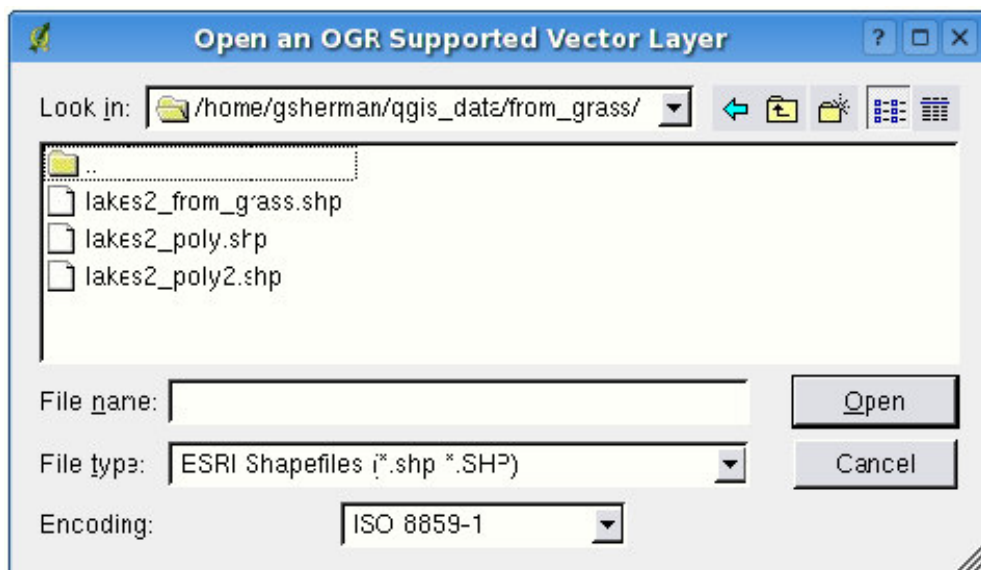
Για να φορτώσετε έναν shapefile, αρχίστε το QGIS και κάντε κλικ στο εικονίδιο Add. Αυτό το ίδιο εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να φορτώσει οποιαδήποτε από τα σχήματα που υποστηρίζονται από τη βιβλιοθήκη OGR.

Κάνοντας κλικ στο εργαλείο εμφανίζεται ένας τυποποιημένος ανοικτός διάλογος αρχείων (σχήμα 16.1) που επιτρέπει σε σας να πλοηγηθείτε στο σύστημα αρχείων και να φορτώσετε ένα shapefile (ή οποιοδήποτε άλλο υποστηριζόμενο τύπο αρχείου). Μπορείτε επίσης να επιλέξετε τον κωδικοποιημένο τύπο για τον shapefile εάν επιδιώκεται. Το σχήμα 16.2 παρουσιάζει το περιβάλλον του QGIS μετά από τη φόρτωση του αρχείου country.shp.

Συμβουλή 2 Χρώματα στρώματος

Όταν προσθέτετε ένα στρώμα στο χάρτη, ορίζεται ένα τυχαίο χρώμα. Κατά την προσθήκη περισσότερων από ένα στρωμάτων τη φορά, διαφορετικά, τα χρώματα ορίζονται σε κάθε ένα.

Μόλις φορτωθούν, μπορείτε να μεγεθύνετε γύρω από τον shapefile χρησιμοποιώντας τα εργαλεία πλοήγησης των χαρτών. Για να αλλάξετε τη προβολή των συμβόλων ενός στρώματος, ανοίξετε το διάλογο ιδιοτήτων του στρώματος κάνοντας διπλό κλικ στο όνομα του στρώματος ή με το δεξί κλικ πάνω στο όνομα στο υπόμνημα και την επιλογή των ιδιοτήτων από τις εμφανιζόμενες επιλογές.



Σχήμα 16.1: Ανοικτός διάλογος πηγής στοιχείων OGR

Βελτίωση της απόδοσης

Για να βελτιώσετε την απόδοση του σχεδιασμού σε ένα shapefile, μπορείτε να δημιουργήσετε έναν χωρικό δείκτη. Ένας χωρικός δείκτης θα βελτιώσει την ταχύτητα μεγέθυνσης και του φιλτραρίσματος.

Χρησιμοποιήστε αυτά τα βήματα για να δημιουργήσετε το δείκτη:

1. Φορτώστε ένα shapefile

2. Ανοίξτε το διάλογο ιδιοτήτων στρώματος κάνοντας κλικ δύο φορές στο shaperefile, το όνομα στο υπόμνημα ή με και την επιλογή των ιδιοτήτων από τις εμφανιζόμενες επιλογές.
3. Κάντε κλικ στο κουμπί Create στη χωρική επιτροπή δεικτών

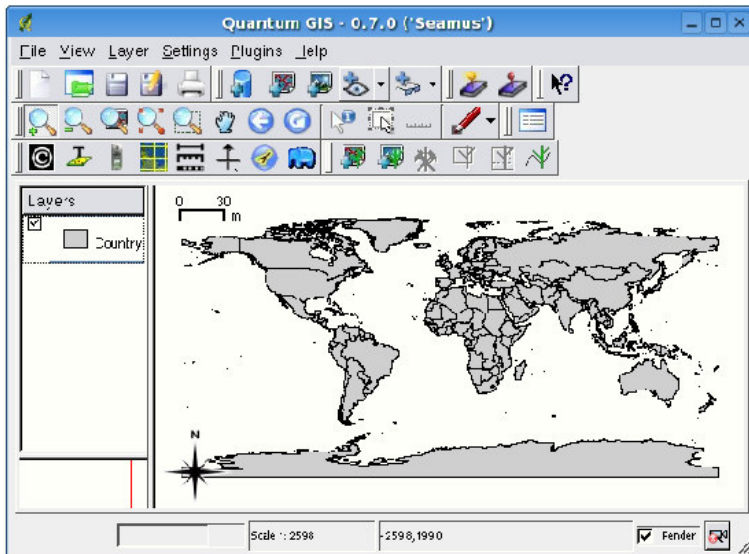
16.1.2 Φόρτωση ενός στρώματος MapInfo

Για να φορτώσετε ένα στρώμα MapInfo, κάντε κλικ στο Add και αλλάξτε το φίλτρο του τύπου αρχείου σε MapInfo (*.mif *.tab *.MIF *.TAB) και επιλέξτε το στρώμα που θέλετε να φορτώσετε.

16.1.3 Φόρτωση ενός στρώματος Arc Info

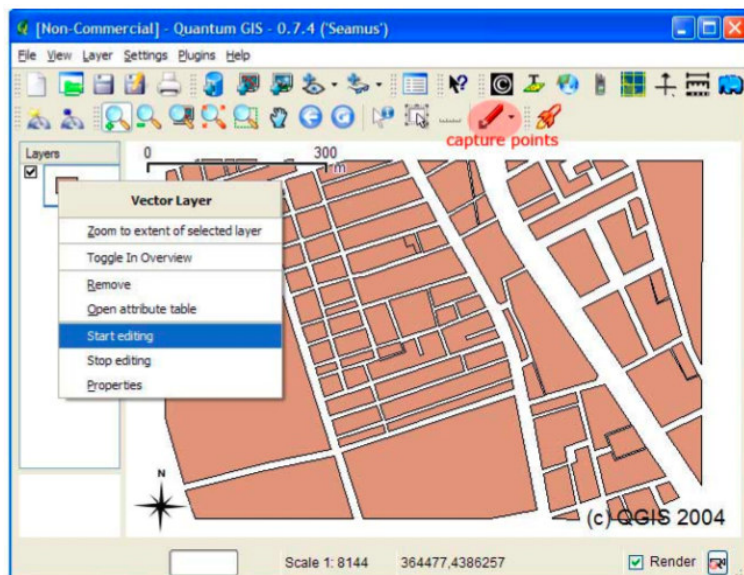
Η φόρτωση ενός στρώματος ArcInfo γίνεται χρησιμοποιώντας την ίδια μέθοδο όπως με τα shaperefiles και τα στρώματα MapInfo. Κάντε κλικ στο Add για να ανοίξει το διάλογο στρώματος. Πλοηγηθείτε στον κατάλογο και επιλέξτε ένα από τα ακόλουθα αρχεία:

1. .lab - για να φορτώσουν ένα στρώμα ετικετών (ετικέτες πολυγώνων, ή μόνιμα σημεία)
2. .cnt - για να φορτώσει ένα centroid πολυγώνων στρώμα
3. .arc - για να φορτώσει ένα στρώμα τόξων (γραμμή)
4. .pal - για να φορτώσει ένα στρώμα πολυγώνων



Σχήμα 16.2: QGIS με τις χώρες Shapefile που φορτώνεται

Προκειμένου να επεξεργαστούμε ένα layer, πατάμε δεξί κλικ πάνω στο layer και επιλέγουμε "Start editing". Στη συνέχεια επιλέγουμε το εργαλείο capture points. Χαράζουμε τη νέα τοπολογία και συμπληρώνουμε τα πεδία του πίνακα που εμφανίζεται (Σχήμα 16.3).



Εικόνα 16.3: Επεξεργασία ενός layer.

Εκτελούμε ξανά δεξί κλικ στο layer και επιλέγουμε "Stop editing". Τώρα μπορούμε να αποθηκεύσουμε τις αλλαγές που κάναμε, ώστε την επόμενη φορά που θα απεικονιστεί το να περιέχει την πρόσθετη τοπολογία.

Στο σχήμα 16.3 φαίνονται επίσης οι επιλογές "Open attribute table" και "Properties". Πατώντας κλικ στο "Open attribute table", μπορούμε να δούμε τον πίνακα με τα στοιχεία του layer (φαίνονται δηλαδή οι στήλες του κάθε πίνακα για τα στοιχεία που ψηφιοποιήθηκαν), ενώ με κλικ στο "Properties" μπορούμε να επέμβουμε στις ιδιότητες του layer.

17. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΡΑΣΤΕΡ

Το QGIS υποστηρίζει μία μεγάλη συλλογή από αρχεία στοιχείων ράστερ.

17.1 Στρώματα ράστερ που υποστηρίζονται στο περιβάλλον του QGIS

Το QGIS υποστηρίζει διαφορετικά σχήματα ράστερ. Αυτήν την περίοδο δοκιμασμένα σχήματα περιλαμβάνουν:

- Arc/Info Binary Grid
- Arc/Info ASCII Grid
- Grass Raster
- GeoTIFF
- Χωρικά τυποποιημένα πλέγματα μεταφοράς στοιχείων (με μερικούς περιορισμούς)
- USGS ASCII DEM
- Erdas Imagine

Επειδή η εφαρμογή ράστερ σε QGIS είναι βασισμένη στη βιβλιοθήκη GDAL, άλλα σχήματα ράστερ που εφαρμόζονται σε GDAL είναι επίσης πιθανό να εργαστούν, αλλά δεν έχουν εξεταστεί ακόμα.

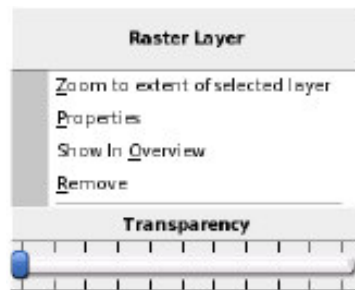
17.2 Φορτώνοντας στοιχεία ράστερ σε QGIS



Τα στρώματα ράστερ φορτώνονται είτε με κλικ στην εικόνα ράστερ είτε με την επιλογή View->Add Raster Layer. Περισσότερα από ένα στρώματα μπορούν να φορτωθούν συγχρόνως με τη συγκράτηση του πλήκτρου control και κλικ στα διάφορα στοιχεία στο διάλογο αρχείων.

17.3 Ιδιότητες ράστερ

Για να δείτε και να θέσετε τις ιδιότητες για ένα στρώμα ράστερ, κάντε δεξί κλικ στο όνομα του layer. επιδεικνύει τις επιλογές πλαισίου στρώματος ράστερ που περιλαμβάνουν διάφορα στοιχεία που επιτρέπουν:



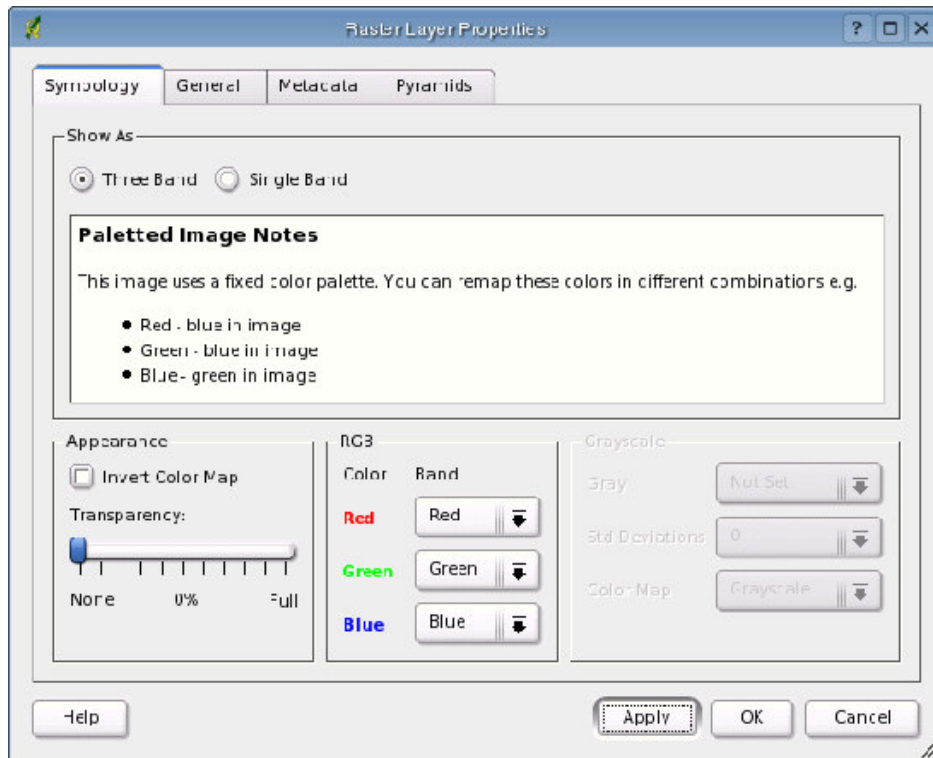
τότε
Αυτό
σας

- Να κάνετε Ζουμ στην πλήρη έκταση του ράστερ
- Να παρουσιάσετε το ράστερ στο κεντρικό παράθυρο των χαρτών
- Να ανοίξετε το διάλογο ιδιοτήτων
- Να αφαιρέσετε το στρώμα από το χάρτη
- Να θέσετε επιλογές διαφάνειας χρησιμοποιώντας έναν έλεγχο ολισθαινόντων ρυθμιστών

Επιλέξτε τις ιδιότητες από τις επιλογές πλαισίου για να ανοίξετε το διάλογο ιδιοτήτων ράστερ για το στρώμα.

Υπάρχουν τέσσερις γενικές καρτέλες επιλογής στο σύνολο των επιλογών:

Symbology
General,
Metadata, και
Pyramids.



Σχήμα 17.1: Διάλογος ιδιοτήτων στρωμάτων ράστερ.

17.3.1 Symbology

Το QGIS υποστηρίζει τρεις μορφές στρωμάτων ράστερ:

- Ενιαία ράστερ Grayscale ζωνών
- Βασισμένα σε RGB ράστερ
- Πολλαπλής ζώνης RGB ράστερ

Από αυτούς τους τρεις βασικούς τύπους στρώματος, οκτώ μορφές συμβολισμένης επίδειξης ράστερ μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

1. Ενιαία ζώνη Grayscale
2. Ενιαία ζώνη Pseudocolor
3. Paletted Grayscale (όπου μόνο το κόκκινο, πράσινο ή μπλε συστατικό της εικόνας επιδεικνύεται)
4. Paletted Pseudocolor (όπου μόνο το κόκκινο, πράσινο ή μπλε συστατικό της εικόνας φαίνεται)

5. Paletted RGB
6. Πολλαπλής ζώνης Grayscale (που χρησιμοποιεί μόνο μια από τις ζώνες για να φανεί την εικόνα)
7. Multiband Pseudocolor (που χρησιμοποιεί μόνο μια από τις ζώνες που παρουσιάζονται στο pseudocolor)
8. Πολλαπλής ζώνης RGB (χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε συνδυασμό τριών ζωνών)

Το QGIS μπορεί να αναστρέψει τα χρώματα σε ένα δεδομένο στρώμα έτσι ώστε τα ανοιχτά χρώματα γίνονται σκοτεινά (και τα σκοτεινά χρώματα γίνονται ανοιχτά).

Χρησιμοποιήστε το ανάστροφο τετραγωνίδιο χαρτών χρώματος που επιτρέπει/θέτει εκτός λειτουργίας αυτής της συμπεριφορά.

Το QGIS έχει επίσης τη δυνατότητα να επιδείξει κάθε στρώμα ράστερ σε ποικίλα επίπεδα διαφάνειας. Χρησιμοποιήστε τον ολισθαίνοντα ρυθμιστή διαφάνειας για να δείξετε μέχρι ποιο σημείο τα στρώματα πρέπει (ενδεχομένως) να είναι ορατά αν το τρέχον στρώμα είναι το ράστερ.

Το QGIS μπορεί να περιορίσει τα στοιχεία που φαίνονται για να παρουσιάσουν μόνο ψηφίδες των οποίων οι τιμές είναι μέσα σε έναν δεδομένο αριθμό αποκλίσεων από το μέσο όρο για το στρώμα. Αυτό είναι χρήσιμο όταν έχετε ένα ή δύο ψηφίδες με ανώμαλα υψηλές τιμές σε ένα πλέγμα ράστερ και ασκούν αρνητική επίδραση στην απόδοση του ράστερ. Αυτή η επιλογή είναι μόνο διαθέσιμη για τις εικόνες pseudocolor.

17.3.2 General.

Η ετικέτα General επιδεικνύει τις βασικές πληροφορίες για το επιλεγμένο ράστερ, συμπεριλαμβανομένου του ονόματος, της πηγής και του στρώματος πληροφοριών στο υπόμνημα (που μπορεί να τροποποιηθεί).

17.3.3 Ετικέτα μεταδεδομένων Metadata.

Η ετικέτα μεταδεδομένων επιδεικνύει έναν πλούτο πληροφοριών για το στρώμα ράστερ, συμπεριλαμβανομένων των στατιστικών για κάθε ζώνη στο τρέχον στρώμα ράστερ.

Συμβουλή 3 Συλλογή των στατιστικών ράστερ

Για να συλλέξετε τις στατιστικές για ένα στρώμα, επιλέξτε την απόδοση pseudocolor και κάντε κλικ το κουμπί Apply. Η συλλογή των στατιστικών για ένα στρώμα μπορεί να απαιτεί μία χρονική διάρκεια. Παρακαλώ να είστε υπομονετικός ενώ QGIS εξετάζει τα στοιχεία σας.

17.3.4 Ετικέτα πυραμίδων *pyramids*.

Τα μεγάλα στρώματα ράστερ ψηφίσματος μπορούν να επιβραδύνουν τη πλοήγηση στο QGIS. Με τη δημιουργία των πυραμίδων η απόδοση μπορεί να βελτιωθεί αρκετά δεδομένου ότι QGIS επιλέγει την καταλληλότερη πυραμίδα ανάλογα με το επίπεδο ζουμ.

Πρέπει να έχετε πρόσβαση στον κατάλογο όπου το αρχικό στοιχείο αποθηκεύεται για να χτιστούν οι πυραμίδες.

Παρακαλώ σημειώστε ότι χτίζοντας πυραμίδες μπορούν να αλλάξει το αρχικό αρχείο στοιχείων και όταν δημιουργηθούν δεν μπορούν να αναιρεθούν.

Εάν επιθυμείτε να διατηρήσετε το ράστερ σας, κάνετε ένα εφεδρικό αντίγραφο πριν από την οικοδόμηση των πυραμίδων.

18. ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

Το QGIS υποστηρίζει τις αλλαγές χαρτογραφικών προβολών των διανυσματικών στρωμάτων. Αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα επιτρέπει την ελεύθερη επιλογή της κατάλληλης προβολής ανάλογα με τα δεδομένα, την κλίμακα και κυρίως τον σκοπό του Χάρτη.

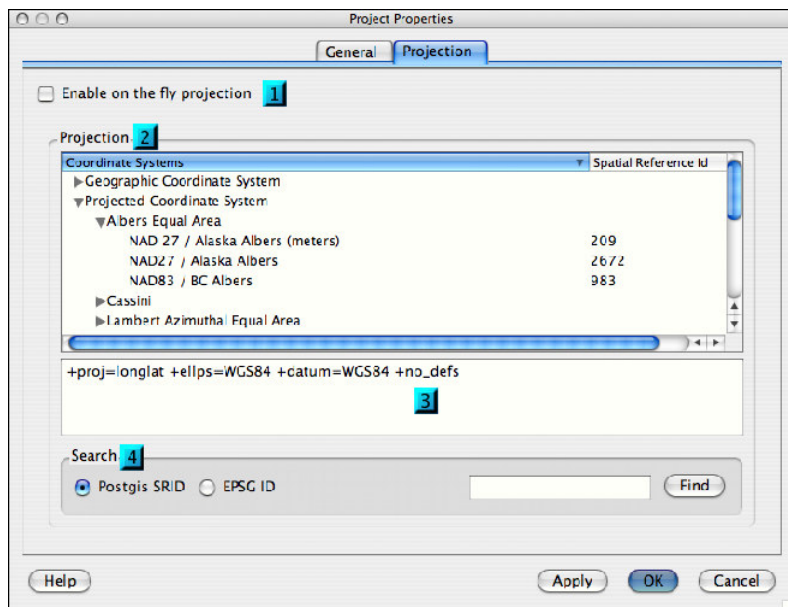
Το QGIS έχει την υποστήριξη για περίπου 2.700 γνωστές προβολές. Οι προβολές αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων Sqlite που εγκαθίσταται με QGIS. Οι συνηθισμένες προβολές αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων χρηστών..

18.1 Επιλέγοντας μια προβολή

Σε αρχικό στάδιο το QGIS δεν επιτρέπει την αλλαγή προβολής. Για να πραγματοποιηθεί αλλαγή της προβολής ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Επιλέγω Settings και στη συνέχεια Project Manager.
2. Στη συνέχεια κάνω κλικ στην εικόνα προβολών στη κάτω δεξιά γωνία του status bar

Η επιλογή της κατάλληλης προβολής περιέχει τέσσερα σημαντικά συστατικά όπως αριθμούνται στο σχήμα 18.1 και περιγράφονται παρακάτω.



Σχήμα 18.1: Επιλογή προβολής (περιβάλλον OS X)

1. Επιτρέπει την επιλογή της κατάλληλης προβολής “on the fly”. Όταν είναι στη θέση on, οι συντεταγμένες σε κάθε layer προβάλλονται στο αυτόματα στο σύστημα του χάρτη.

2. Προβολές - αυτό είναι ένας κατάλογος όλων των προβολών που υποστηρίζονται από το λογισμικό QGIS. Από αυτό το σημείο γίνεται και η επιλογή της προβολής.

3. Πληροφορίες της προβολής που επιλέχθηκε. Αυτό το κείμενο είναι μόνο ανάγνωσης και προβάλλεται για ενημερωτικούς λόγους.

4. Αναζήτηση προβολικού συστήματος.

18.2 Συνηθισμένες Προβολές

Εάν το QGIS δεν έχει την προβολή που χρειάζεστε, μπορείτε να καθορίσετε μια συνηθισμένη προβολή. Για να καθορίσουμε μια προβολή, επιλέξτε τις συνηθισμένες προβολές συνήθειας από τις επιλογές τοποθετήσεων. Οι συνηθισμένες προβολές αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων χρηστών του QGIS. Εκτός από τις προβολές σας, αυτή η βάση δεδομένων περιέχει τους χωρικούς σελιδοδείκτες σας και άλλα στοιχεία.

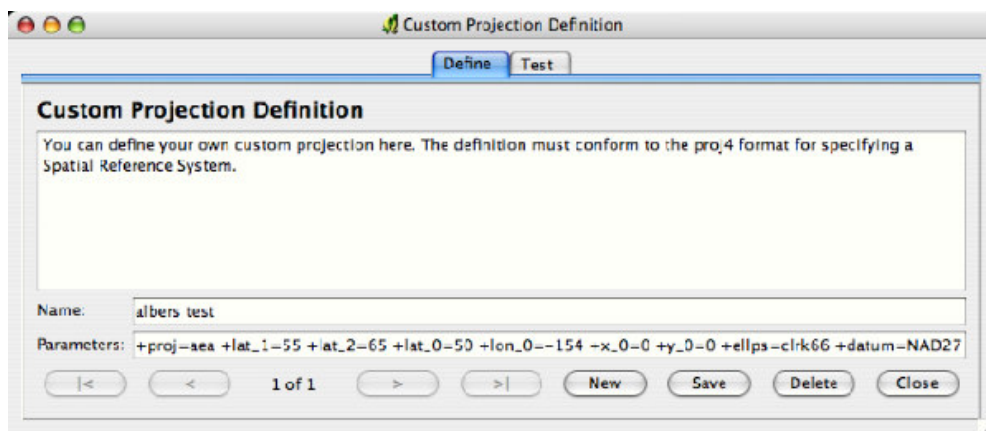
Στην έκδοση 0.7, απαιτείται μια καλή κατανόηση της βιβλιοθήκης των προβολών. Για να αρχίσετε, αναφερθείτε στις χαρτογραφικές διαδικασίες προβολής για UNIX Environment~NA User Os Manual by Gerald I. Evenden, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284, 1990 (διαθέσιμο στο

ftp://ftp.remotesensing.org/proj/new_docs/OF90-284.pdf).

Αυτό το εγχειρίδιο περιγράφει τη χρήση του εργαλείου προβολών και των σχετικών χρησιμότητων γραμμών εντολής. Οι χαρτογραφικές παράμετροι που χρησιμοποιούνται και που περιγράφονται στο εγχειρίδιο χρηστών είναι οι ίδιες με εκείνους που χρησιμοποιούνται από το QGIS.

Ο διάλογος συνηθισμένων προβολών απαιτεί μόνο δύο παραμέτρους για να καθορίσει μια προβολή χρηστών: 1) ένα περιγραφικό όνομα, και 2) οι χαρτογραφικές παράμετροι. Για να δημιουργηθεί μια νέα προβολή, κάντε κλικ το νέο κουμπί και εισάγετε ένα περιγραφικό όνομα και τις παραμέτρους προβολής. Το σχήμα 18.2 παρουσιάζεται ο διάλογος με ένα παράδειγμα προβολής.

Μπορείτε να εξετάσετε τις παραμέτρους προβολής σας για να δείτε εάν δίνουν τα λογικά αποτελέσματα κάνοντας κλικ στην ετικέτα δοκιμής και τη συγκόλληση των παραμέτρων προβολής σας στον τομέα παραμέτρων. Κατόπιν εισάγετε τις γνωστές WGS 84 τιμές γεωγραφικού πλάτους και γεωγραφικού μήκους στους τομείς του Βορρά και ανατολής αντίστοιχα. Κάντε κλικ στο Calculate και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τις γνωστές τιμές στο σύστημά σας.



Σχήμα 18.2: Διάλογος συνηθισμένων προβολής (OS X)

19. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ GRASS

Η λειτουργία του GRASS μέσα από το περιβάλλον του QGIS επιτυγχάνεται με τον βέλτιστο τρόπο με την χρήση της έκδοσης 0.8 καθώς στα plugins της συγκεκριμένης έκδοσης περιλαμβάνεται και η δυνατότητα χρήσης των εργαλείων του GRASS. Προϋπόθεση για να λειτουργήσουν οι συγκεκριμένες δυνατότητες σύνδεσης των δύο λογισμικών είναι η εγκατάσταση του GRASS GIS.

Ενσωμάτωση εργαλείων του GRASS

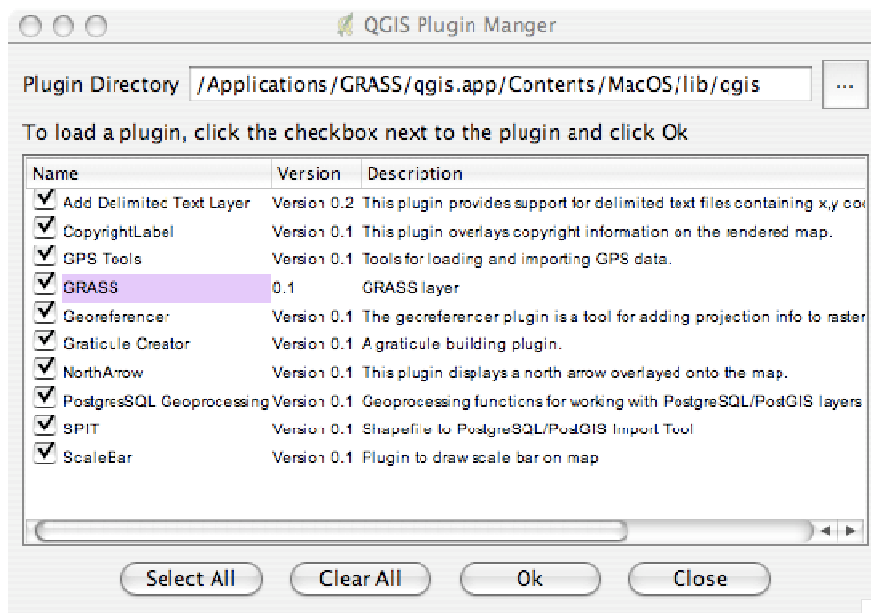
Μετά την εκκίνηση του λογισμικού του GRASS πληκτρολογώντας στη γραμμή εντολών του παραθύρου του προγράμματος, την διαδρομή του εκτελέσιμου αρχείου του QGIS

(π.χ. GRASS6.3.cvs(WGS84):~>

/Applications/GRASS/qgis.app/Contents/MacOS/qgis).

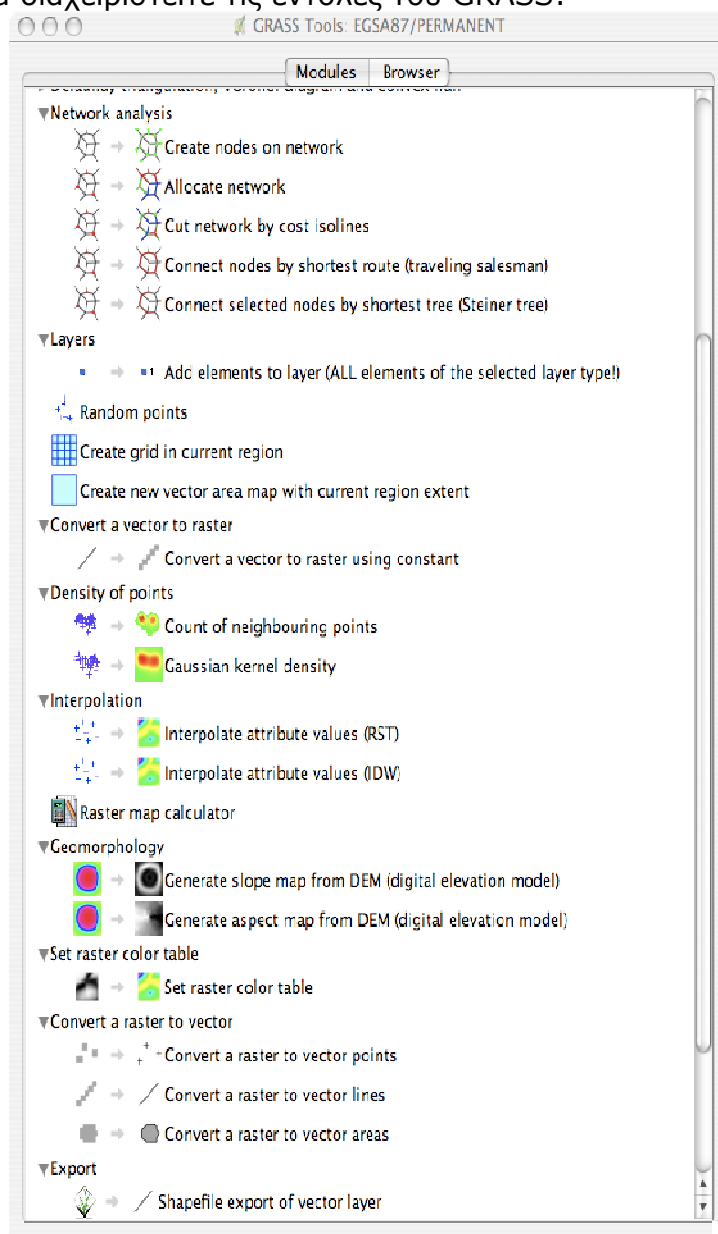
Μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε ή να τροποποιήσετε το διαθέσιμο script και να το αποθηκεύσετε μέσα στο φάκελο του χρήστη (π.χ. /Users/karanik/ ή /cygwin/home/) ώστε να πληκτρολογείτε την εντολή ./qgis.sh).

Στην επιλογή Plugin Manager από το μενού Plugins του QGIS επιλέξτε το GRASS για να εμφανιστεί η καρτέλα:



Εικόνα 19.1: Το grass στο plugin manager του QGIS.

Και από το μενού για τις εντολές του GRASS επιλέξτε το GRASS Tools για να διαχειριστείτε τις εντολές του GRASS:



Εικόνα 19.2: Οι δυνατότητες του GRASS σε περιβάλλον QGIS.

Το GRASS plugin προσθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα στο QGIS:

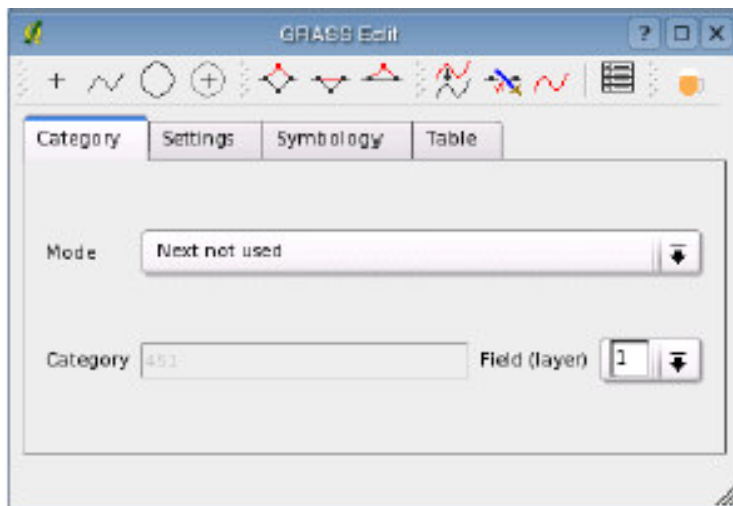
- Πρόσθεση των διανυσματικών στρωμάτων GRASS
- Πρόσθεση των στρωμάτων ράστερ GRASS
- Διανυσματική ψηφιοποίηση στρωμάτων
- Αλλαγή της περιοχής GRASS

19.1 Εργαλεία ψηφιοποίησης και έκδοσης

Τα εργαλεία ψηφιοποίησης για τα διανυσματικά στρώματα GRASS προσεγγίζονται χρησιμοποιώντας το διανυσματικό εργαλείο στρώματος Edit του GRASS στη ράβδο εργαλείων. Σιγουρευτείτε ότι έχετε φορτώσει ένα διάνυσμα GRASS και είναι το επιλεγμένο στρώμα στο υπόμνημα πριν επιλέξετε το εργαλείο. Η δυνατότητα να δημιουργηθεί ένα νέο "κενό" στρώμα θα προστεθεί σε μια μελλοντική έκδοση.

19.1.1 Ράβδος εργαλείων

Ο πίνακας 19.1 απαριθμεί τα εργαλεία ψηφιοποίησης που παρέχονται από το GRASS plugin. Αυτοί αντιστοιχούν στα κουμπιά εργαλείων στη ράβδο εργαλείων.



Εικόνα 19.3: Το GRASS δίνει την καρτέλα.

Tool	Σκοπός
Νέο σημείο	ψηφιοποίηση νέου σημείου
Νέα γραμμή	ψηφιοποίηση νέας γραμμής (τέρμα με την επιλογή του νέου εργαλείου)
Νέο όριο	ψηφιοποίηση νέου ορίου (τέρμα με την επιλογή του νέου εργαλείου)
Νέο κέντρο μάζας	ψηφιοποίηση νέου κέντρου (υπάρχουσα περιοχή ετικετών)
Κορυφή κίνησης	επιλογή μιας κορυφής της υπάρχοντος γραμμής ή του ορίου και προσδιορισμός νέας θέσης
Προσθέστε κορυφή	πρόσθεση μιας νέας κορυφής στην υπάρχουσα γραμμή
Διαγράψτε κορυφή	διαγραφή μιας κορυφής από την υπάρχουσα γραμμή
Γραμμή κίνησης	επιλογή της υπάρχουσας γραμμής και χτυπήστε στη νέα θέση
Διασπασμένη γραμμή	διαίρεση μιας υπάρχουσας γραμμής σε 2 μέρη
Διαγράψτε τη γραμμή	διαγραφή της υπάρχουσας γραμμής (επιβεβαιώστε την επιλεγμένη γραμμή από ένα άλλο click)
Εκδώστε τις ιδιότητες	έκδοση των ιδιοτήτων του υπάρχοντος στοιχείου (σημειώστε ότι ένα στοιχείο μπορεί να αντιπροσωπεύσει περισσότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, να δείτε ανωτέρω)
Κούπα	Τέλος ψηφιοποίησης

Πίνακας 19.1: Τα εργαλεία ψηφιοποίησης του GRASS

20. ΣΥΝΘΕΣΗ ΧΑΡΤΩΝ

Η σύνθεση χαρτών είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα που παρέχει τις βελτιωμένες ικανότητες σχεδιαγράμματος και εκτύπωσης. Η σύνθεση επιτρέπει σε σας να προσθέσετε στοιχεία όπως ο κάρναβος, υπόμνημα, κλίμακα, και κείμενο. Μπορείτε να ταξινομήσετε και να τοποθετήσετε κάθε στοιχείο και να ρυθμίσετε τις ιδιότητες για να δημιουργήσετε το τελικό χάρτη. Το αποτέλεσμα μπορεί να τυπωθεί, να εξαχθεί ως εικόνα, ή να εξαχθεί ως SVG.

Για να έχετε πρόσβαση στη σύνθεση χαρτών, χτυπήστε στο κουμπί τυπωμένων υλών στη ράβδο εργαλείων ή επιλέξτε την τυπωμένη ύλη από τις επιλογές αρχείων.

20.1 Χρήση της σύνθεσης χαρτών

Για να χρησιμοποιήσετε τη σύνθεση χαρτών, προσθέστε αρχικά τα στρώματα που θέλετε να τυπώσετε σε QGIS. Τα layers πρέπει να δοθούν και να συμβολιστούν στην προτίμησή σας πριν από τη σύνθεση του χάρτη. Το άνοιγμα της σύνθεσης χαρτών παρέχει σε σας έναν κενό καμβά στον οποίο μπορείτε να προσθέσετε την τρέχοντες, υπόμνημα χάρτου, scalebar, και το κείμενο χαρτών. Στο σχήμα 20.1 παρουσιάζεται η αρχική άποψη της σύνθεσης χαρτών προτού να προστεθούν οποιαδήποτε στοιχεία.

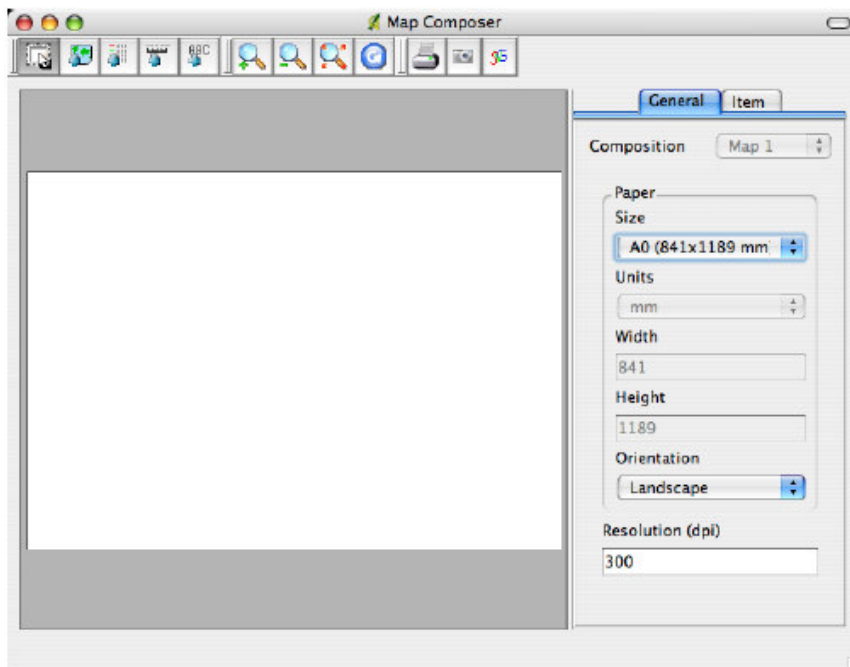
Η σύνθεση χαρτών έχει δύο επιλογές:. Η γενική (general) επιτρέπει σε σας να θέσετε το μέγεθος εγγράφου και τον προσανατολισμό του χάρτη. Η επιλογή item οδηγεί στις ιδιότητες για τα επιλεγμένα στοιχεία των χαρτών. Με την επιλογή ενός στοιχείου στο χάρτη (π.χ. υπόμνημα χάρτου, scalebar, κείμενο, κ.λπ....) και επιλέγοντας την καρτέλα item, μπορείτε να προσαρμόσετε τις τοποθετήσεις.

Μπορείτε να προσθέσετε πολλά στοιχεία στην τελική σύνθεση. Αυτό επιτρέπει σε σας να έχετε περισσότερες από μία απόψεις και υπομνήματα χάρτου στο συνθέτη. Κάθε στοιχείο έχει τις ιδιότητές του και στην περίπτωση του χάρτη, ο βαθμός του.

20.1.1 Προσθήκη ενός χάρτη στο συνθέτη



Για να προσθέσετε τον κάνναβο χαρτών του QGIS στο συνθέτη χαρτών, κάντε κλικ στο κουμπί Add στη ράβδο εργαλείων. Σύρετε ένα ορθογώνιο στον κάνναβο συνθετών για να προσθέσετε το χάρτη. Μπορείτε να επαναταξινομήσετε το χάρτη αργότερα με click στον επίλεκτο κουμπί στοιχείων, που χτυπούν στο χάρτη, και σέρνοντας μιας από τις λαβές στη γωνία του χάρτη.



Σχήμα 20.1: Σύνθεση χαρτών

20.1.2 Προσθήκη άλλων στοιχείων στο συνθέτη



Ένα υπόμνημα μπορεί να προστεθεί στον καμβά συνθετών και να προσαρμοστεί για να παρουσιάσει μόνο επιθυμητά στρώματα. Για να προσθέσετε ένα υπόμνημα, κάντε κλικ στο κουμπί Add στο υπόμνημα. Το υπόμνημα θα τοποθετηθεί στον καμβά συνθετών και μπορείτε να το μετακινήσετε όπου θέλετε. Κάντε κλικ στην ετικέτα

στοιχείων για να προσαρμόσετε την εμφάνιση του υπομνήματος, που περιλαμβάνει ποια στρώματα παρουσιάζονται.

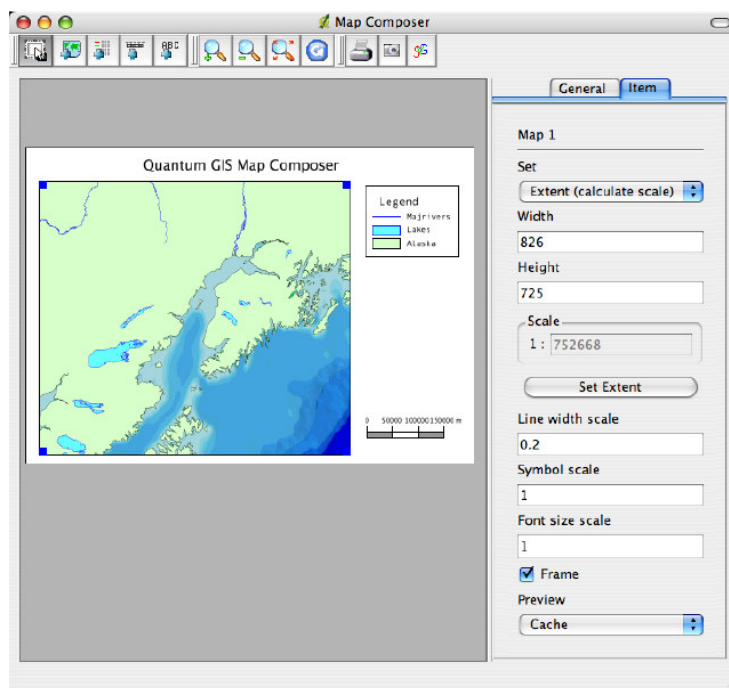


Για να προσθέσετε κλίμακα στο συνθήτη, κάντε κλικ στο κουμπι Add στο υπόμνημα. Χρησιμοποιήστε την ετικέτα στοιχείων για να προσαρμόσετε το μέγεθος τμήματος, αριθμός τμημάτων, μονάδες κλίμακας, μεγέθους, και πηγής για τη κλίμακα.



Μπορείτε να προσθέσετε τις ετικέτες κειμένων στο συνθήτη με κλικ στο κουμπι Add στο υπόμνημα. Χρησιμοποιήστε την ετικέτα στοιχείων ενώ το κείμενο επιλέγεται για να προσαρμόσει τις τοποθετήσεις ή να αλλάξει το κείμενο προεπιλογής.

Το σχήμα 20.2 παρουσιάζει συνθήτη χαρτών μετά από πρόσθεση κάποιος στοιχείων



Εικόνα 20.2: Σύνθεση χαρτών με υπόμνημα, κλίμακα, και το κείμενο χαρτών προστιθέμενο. Η άποψη χαρτών επιλέγεται αυτήν την περίοδο (σημειώστε τα μπλε ορθογώνια σε κάθε γωνία)

20.1.3 Άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα

Ο σύνθεση χαρτών έχει τα εργαλεία πλοήγησης για να μεγεθύνει μέσα και έξω. Για να μεγεθύνετε μέσα, κάντε κλικ στο εργαλείο ζουμ. Ο καμβάς συνθετών χαρτών χρησιμοποιεί τα scrollbars για να ρυθμίσει την άποψη στον τομέα ενδιαφέροντος.

20.1.4 Export του τελικού Χάρτη

Ο σύνθεση χαρτών επιτρέπει σε σας να τυπώσετε το χάρτη σε έναν εκτυπωτή, την εξαγωγή σε ένα PNG, ή την εξαγωγή SVG. Κάθε μια από αυτές τις λειτουργίες είναι διαθέσιμη από τη ράβδο εργαλείων συνθετών.

21. ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ PLUGINS

21.1 Μια εισαγωγή στη χρησιμοποίηση Plugins

Το QGIS έχει σχεδιαστεί με μια αρχιτεκτονική plugin. Αυτό επιτρέπει, νέα χαρακτηριστικά γνωρίσματα/ λειτουργίες να προσθέτονται στην εφαρμογή. Πολλά από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του QGIS εφαρμόζονται πραγματικά ως plugins.

Υπάρχουν δύο τύποι plugins στο QGIS: τα plugins του πυρήνα και τα plugins των χρηστών. Τα πρώτα plugin διατηρούνται από την ομάδα ανάπτυξης QGIS και είναι μέρος κάθε διανομής QGIS. Τα Plugin χρηστών αποτελούν εξωτερικά plugin που διατηρούνται από μεμονωμένους συντάκτες. Η κοινότητα του QGIS (<http://community.qgis.org>) εξυπηρετεί και ως αποθήκη για την εύρεση plugins που δημιουργήθηκαν από χρήστες.

21.1.1 Εύρεση και εγκατάσταση ενός Plugin

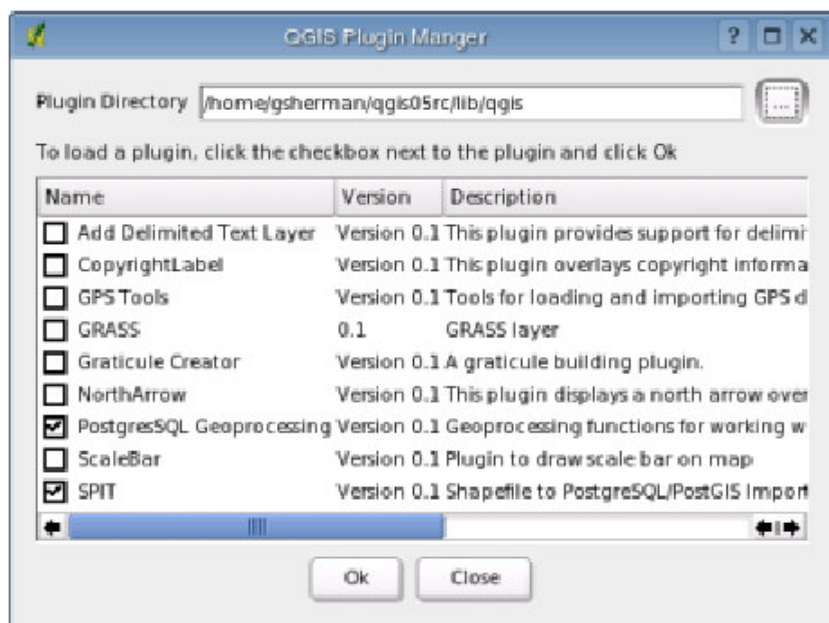
Όταν εγκαθιστάται το QGIS, όλος ο πυρήνας plugins συμπεριλαμβάνεται (αυτοί περιγράφονται κατωτέρω). Πρόσθετο plugins μπορεί να είναι διαθέσιμο στην κοινοτική περιοχή QGIS. Για να δείτε τι plugins είναι διαθέσιμα, δείτε τη σελίδα plugins στην κοινοτική περιοχή (<http://community.qgis.org/plugins>).

21.1.2 Διαχείριση Plugins

Η διαχείριση plugins αποτελείται από τη φόρτωση ή την εκφόρτωση τους από QGIS. Φορτωμένο plugin "αναφέρεται" όταν βγαίνετε από την εφαρμογή.

Για να διαχειριστείτε plugins, ανοίξτε το Plugin Manager από τις επιλογές εργαλείων. Ο Plugin manager επιδεικνύει όλα τα διαθέσιμα plugins και τη θέση τους (που φορτώνονται κτλ.). Το σχήμα 21.1 παρουσιάζει διάλογο διευθυντών Plugin.

Χαρακτηριστικά όλα τα QGIS plugins εγκαθίστανται στην ίδια θέση.



Εικόνα 21.1: Διαχειριστής Plugin



Εικόνα 21.2: Ράβδος εργαλείων και εικόνες Plugin

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γερωντίδης Ν., 2006, "Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα GRASS GIS", Διπλωματική εργασία στο Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

GDF Hannover bR, 2005, "An introduction to the practical use of the Free Geographical Information System GRASS 6.0", GDF Hannover bR, 2004-2005, <http://www.gdf-hannover.de>.

Neteler M., 2005, "GRASS 6 in a nutshell", Open Source Geospatial '05 Conference, June 16-18, 2005.

ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (LINKS) ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

GDF Hannover bR. <http://www.gdf-hannover.de>, 2005.

Free Software Foundation Europe (FSFE). <http://www.fsfeurope.org>, 2005.

GDAL-Software-Suite. <http://www.gdal.org>, 2004.

GRASS GIS. <http://grass.itc.it>, 2005.

Intevation GmbH. <http://www.intevation.de>, 2005.

GRASS Anwender-Vereinigung Heimatseite. <http://www.grass-verein.de>, 2005.

OGR-Software-Suite. <http://www.gdal.org/ogr/>, 2004.

FreeGIS Project. <http://www.freegis.org>, 2005.

FRIDA Projekt. <http://frida.intevation.org>, 2005.

pyshapelib bindings. <ftp://intevation.de/users/bh/pyshapelib/>, 2004.



Σκοπός του συγγράμματος είναι η εκπαίδευση των σπουδαστών και επιστημόνων, στα ανοικτά λογισμικά G.I.S. GRASS και QGIS.



Το βιβλίο αυτό χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα «Αναμόρφωση Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας» στο πλαίσιο των πράξεων 2.2.2.α «Αναμόρφωση Προπτυχιακών Προγραμμάτων Σπουδών» και 2.8.1.ζ «Διερεύνηση Προγραμμάτων Σπουδών Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Προπτυχιακά, Μεταπτυχιακά, Εξειδίκευση)»

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Γεώργιος Καριώτης
Καθηγητής Εφαρμογών
Έκδοση: Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας
σε συνεργασία με το Τμήμα Εκδόσεων και Βιβλιοθήκης.

Τ.Ε.Ι. Σερρών, Σέρρες, 2007
I.S.B.N.: 978-980-88247-3-7



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης