



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Αγροτική Ανάπτυξη – Περιβάλλον

1^{ος} Κύκλος Εκπαίδευσης

6^ο σεμινάριο

11 Ιουλίου 2014



ΙΠΣΥ ΙΜΙΣ

Ανάλυση εικονοχάρτη (Raster)

- Ανάλυση DEM (ΨΜΕ)
- Άλγεβρα εικονοχάρτη
- Γεωκωδικοποίηση (Geocoding) σαρωμένου χάρτη
- Επεξεργασία δεδομένων όγκου



Κατηγορίες Εντολών GRASS

Πρόθεμα Κατηγορία Λειτουργικότητα

d.*	display	γραφικά αποτελέσματα (εμφάνιση στην οθόνη)
r.*	raster	επεξεργασία δεδομένων εικόνας (raster)
r3.*	raster3D	επεξεργασία δεδομένων εικόνας 3D ογκομετρικού
i.*	imagery	επεξεργασία εικόνων
v.*	vector	επεξεργασία διανυσματικών δεδομένων (vector)
g.*	general	γενικές λειτουργίες φακέλων (αντιγραφή, αλλαγή
m.*	misc	διάφορες εντολές
ps.*	postscript	δημιουργία χαρτών σε μορφή Postscript



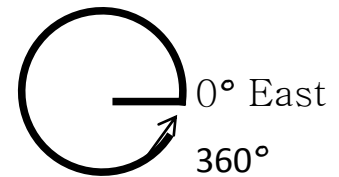
Ανάλυση δεδομένων εικόνας(Raster)

Κλίση και προσανατολισμός από ΨΜΕ (DEM)

- Υπολογισμός κλίσης και προσανατολισμού από ΨΜΕ (DEM)

```
# Πρώτα επαναφέρετε τις τρέχουσες ρυθμίσεις του GRASS για  
τις περιοχές(region settings) στο χάρτη εισαγωγής (input  
map): g.region rast=elevation.10m -p
```

```
r.slope.aspect el=elevation.10m as=aspect.10m sl=slope.10m  
d.rast aspect.10m  
d.rast.legend slope.10m
```

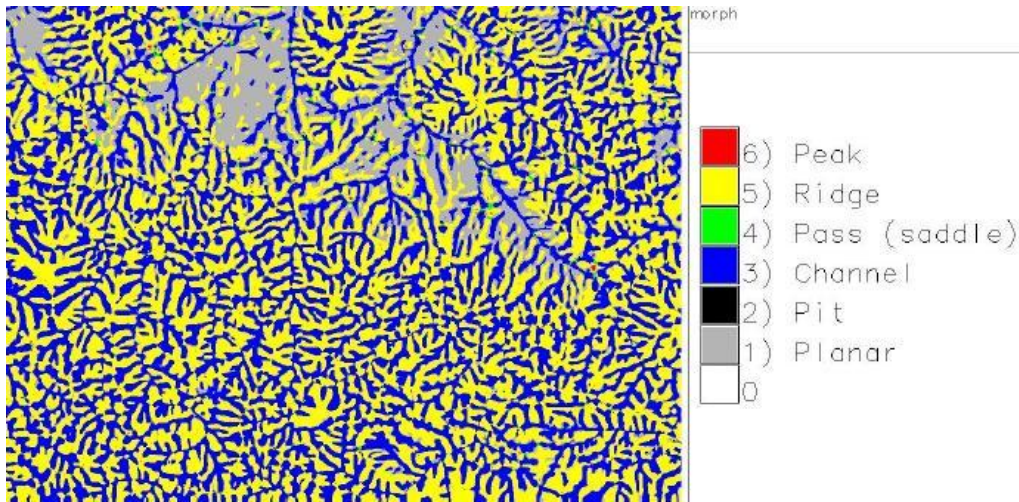


- Σημείωση: Οι οριζόντιες γωνίες υπολογίζονται αριστερόστροφα από την Ανατολή
- Οι κλίσεις υπολογίζονται σε μοίρες (βάσει προεπιλογής)
- Επιπλέον υπάρχει δυνατότητα να υπολογίζονται καμπυλότητες



Ανάλυση δεδομένων εικόνας (Raster): Γεωμορφολογία

DEM: r.param.scale

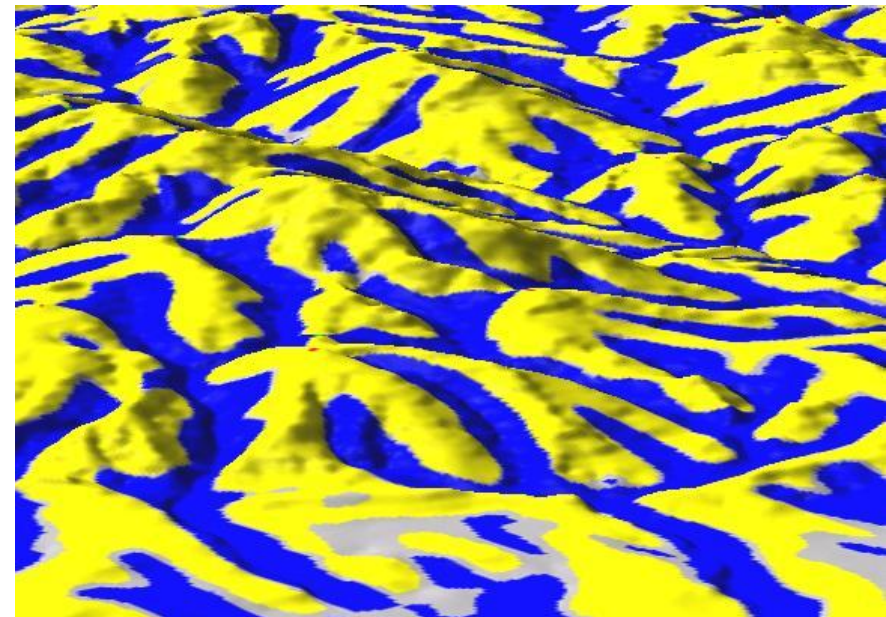


```
#ορίστε περιοχή/ανάλυση στο χάρτη εισαγωγής:  
g.region rast=elevation.10m -p  
#γενικεύστε με την παράμετρο μεγέθους (size)  
r.param.scale elevation.10m out=morph \  
    param=feature size=25  
  
#με υπόμνημα  
d.rast.leg morph  
#όψη χάρτη με προσανατολισμό/σκίαση(ή QGIS)  
d.his h=morph i=aspect.10m
```

Spearfish DEM: 10m

Μέγεθος κινούμενου παραθύρου
(Moving window size): 25x25

`nviz elev=elevation.10m col=morph`



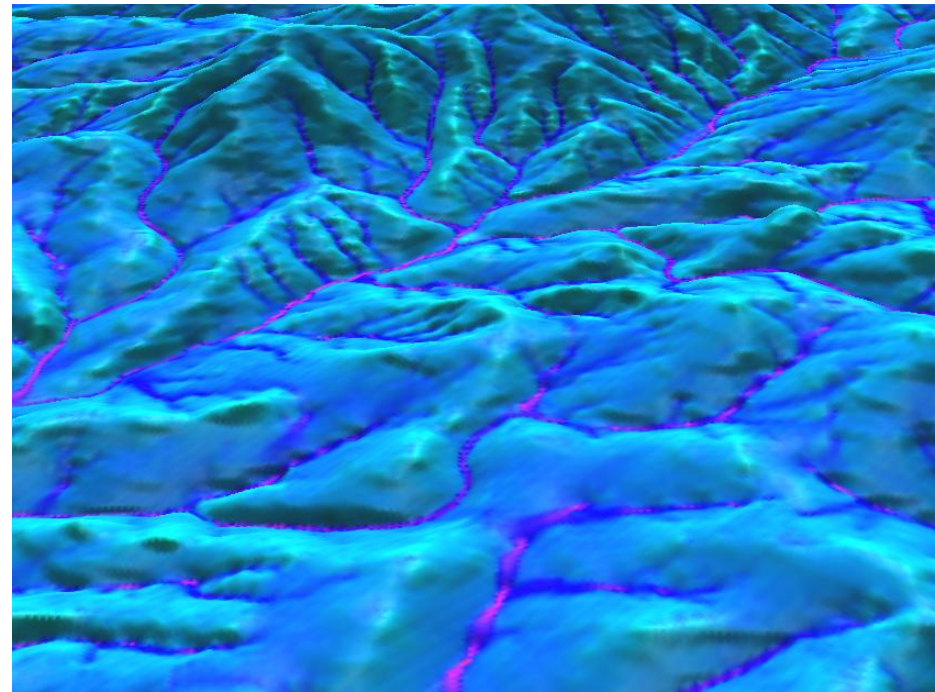
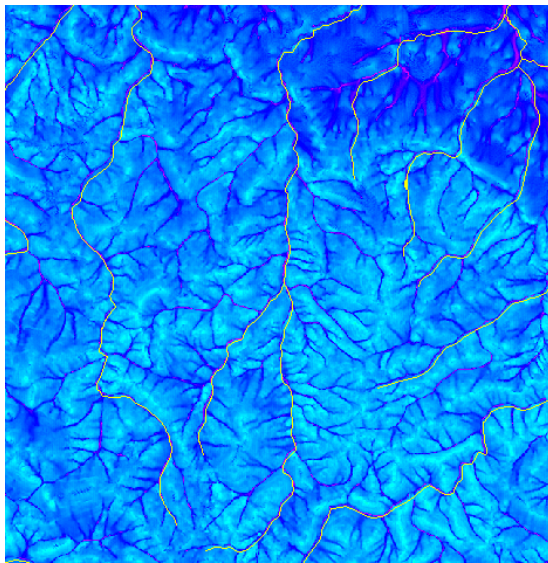
Ανάλυση δεδομένων εικόνας (Raster)

Ροές Υδάτων – Περιοχή συμβολής

- Τοπογραφικός Δείκτης: $\ln(a/\tan(\beta))$

```
g.region rast=elevation.10m -p  
r.topidx in=elevation.10m out=ln_a_tanB  
d.rast ln_a_tanB  
d.vect streams col=yellow  
# ...ο παλιός διανυσματικός χάρτης ρευμάτων  
παρουσιάζει καλή απόκλιση  
από το νεότερο ΨΜΕ (DEM) της USGS
```

```
nviz elevation.10m  
col=ln_a_tanB
```



Ανάλυση δεδομένων εικόνας (Raster)

Πρόσθετες μονάδες λογισμικού ανάλυσης ΨΜΕ (DEM):

- μπορεί να γίνει πλήρωση των περιοχών κατάθλιψης με το **r.fill.dir**
- οι γραμμές ροής μπορούν να υπολογιστούν με το **r.flow**
- εντοπίστε την πορεία μιας ροής μέσα από ένα ΨΜΕ (DEM): **r.drain**
- ανάλυση υδροκρίτη μπορεί να γίνει με τα **r.watershed** και **r.terraflow**
- επιφάνειες κόστους: **r.cost**

Ενέργεια:

- σκιές, αστρονομικοί υπολογισμοί της θέσης του ήλιου: **r.sunmask**
- προϋπολογισμός ενέργειας: **r.sun**



Ανάλυση δεδομένων εικόνας (Raster)

Γραμμή όρασης:

- δυαδικές εικόνες raster (viewsheds) μπορούν να δημιουργηθούν με: **r.lo**

Μέθοδοι παρεμβολής

- 2D σταθμισμένης αντίστροφης απόστασης: **v.surf.idw**
- 2D από ισοϋψείς: **r.surf.contour**
- 2D διγραμμικό: **r.bilinear**
- 2D κανονικοποιημένες αυλακώσεις με ένταση (με διαστράυρωση-επικύρωση): **v.surf.rst**
- 3D κανονικοποιημένες αυλακώσεις με ένταση (με διαστράυρωση-επικύρωση): **v.vol.rst**
- 2D/3D πυκνότητες πυρήνα: **v.kernel**
- μέσα από στατιστικά R (R-stats): kriging, μοντέλα πρόβλεψης κτλ.



Άλγεβρα εικονοχαρτών (Raster)

Ένα πολύ δυνατό εργαλείο υπολογισμού της άλγεβρας εικονοχαρτών (raster) είναι το `r.mapcalc`

Για τη λειτουργικότητα δείτε:

```
g.manual r.mapcalc &
```

Με έναν απλό μαθηματικό τύπο φιλτράρετε όλα τα εικονοστοιχεία που έχουν υψόμετρο μεγαλύτερο από 1500μ. (m) από το ΨΜΕ Spearfish (DEM):

```
r.mapcalc "elev_1500 = if(elevation.dem > 1500.0,  
elevation.dem, null())"  
d.rast elev_1500
```

```
d.rast aspect  
d.rast -o elev_1500
```



Επεξεργασία ογκομετρικών χαρτών: Επίδειξη (Demo)

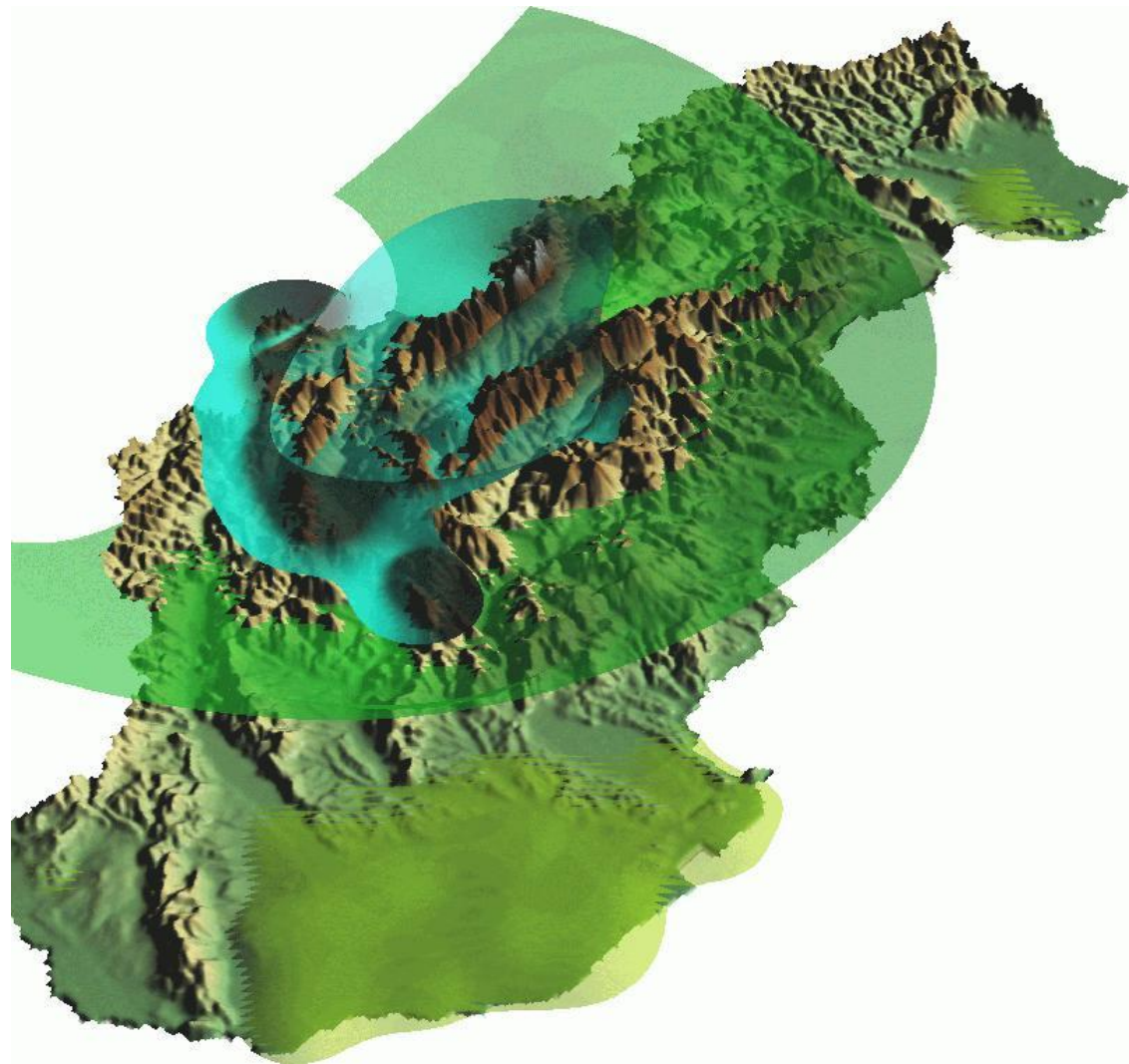
Το GRASS βελτιώθηκε ώστε να επεξεργάζεται και να οπτικοποιεί Όγκους (αποτελούμενους από 3D voxels – 3D ογκομετρικά εικονοστοιχεία)

Λειτουργικότητα:

- Εισαγωγή / εξαγωγή 3D
- 3D Κανονικοποιημένες
- Αυλακώσεις με παρεμβολή εντάσεων

Άλγεβρα 3D

- NVIZ οπτικοποίηση όγκων:
 - Ισοεπιφάνειες (Isosurfaces)



Δουλεύοντας με διανυσματικά δεδομένα

- Εισαγωγή διανυσματικού χάρτη (Vector map)
- Διαχείριση χαρακτηριστικών (Attribute management)
- Δημιουργία ζωνών buffer (Buffering)
- Εξαγωγές, επιλογές, αποκοπές, ενώσεις, σημεία τομής
- Μεταροπή raster σε vector και vector σε raster
- Ψηφιοποίηση σε GRASS και QGIS
- Δουλεύοντας με γεωμετρία διανυσμάτων



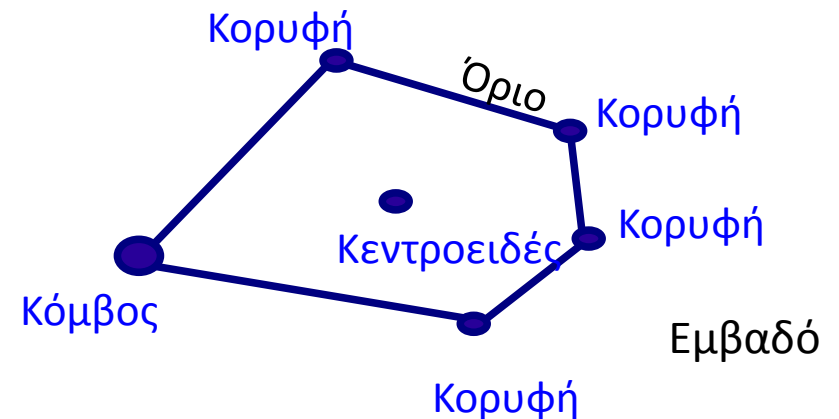
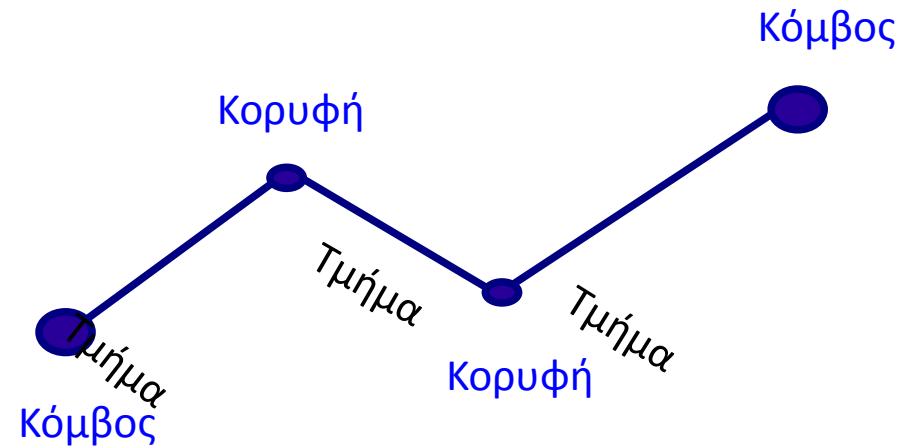
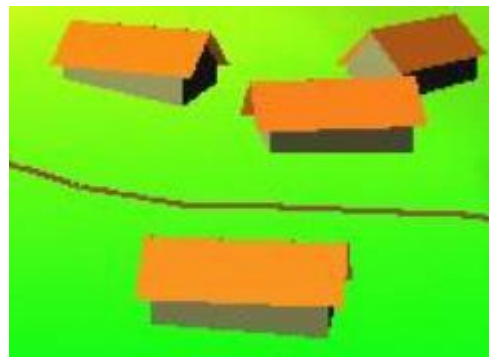
Διανυσματικά δεδομένα GRASS 6

Τύποι γεωμετρίας διανυσμάτων:

- Σημείο
 - Κεντροειδές
 - Γραμμή
 - Όριο
 - Εμβαδό (όριο + κεντροειδές)
 - όψη (3D εμβαδό)
 - [πυρήνας-kernel (3D κεντροειδές)]
 - [όγκοι (όψεις + πυρήνα-kernel)]
- Η Γεωμετρία είναι **αληθής** 3D: x, y, z



Όψεις



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Μετατροπή από Raster σε Vector – εξαγωγή 1/2

Εξαγωγή οικιστικών περιοχών από εικονοχάρτη χρήσεων γης (raster landuse map)

#ορίστε την τρέχουσα περιοχή (region) στο χάρτη; κοιτάξτε το χάρτη χρήσεων γης / καλύψεων γης με το υπόμνημα:

```
g.region rast=landcover.30m -p
```

```
d.erase
```

```
d.rast.legend -n landcover.30m
```

Αυτοματοποιημένη διανυσματοποίηση του χάρτη χρήσεων γης / καλύψεων γης:

```
r.to.vect -s landcover.30m out=landcover30m feature=area
```

δείτε τον πίνακα χαρακτηριστικών (το '-p' τυπώνει την τρέχουσα σύνδεση

μεταξύ της γεωμετρίας διανυσμάτων και του πίνακα χαρακτηριστικών -

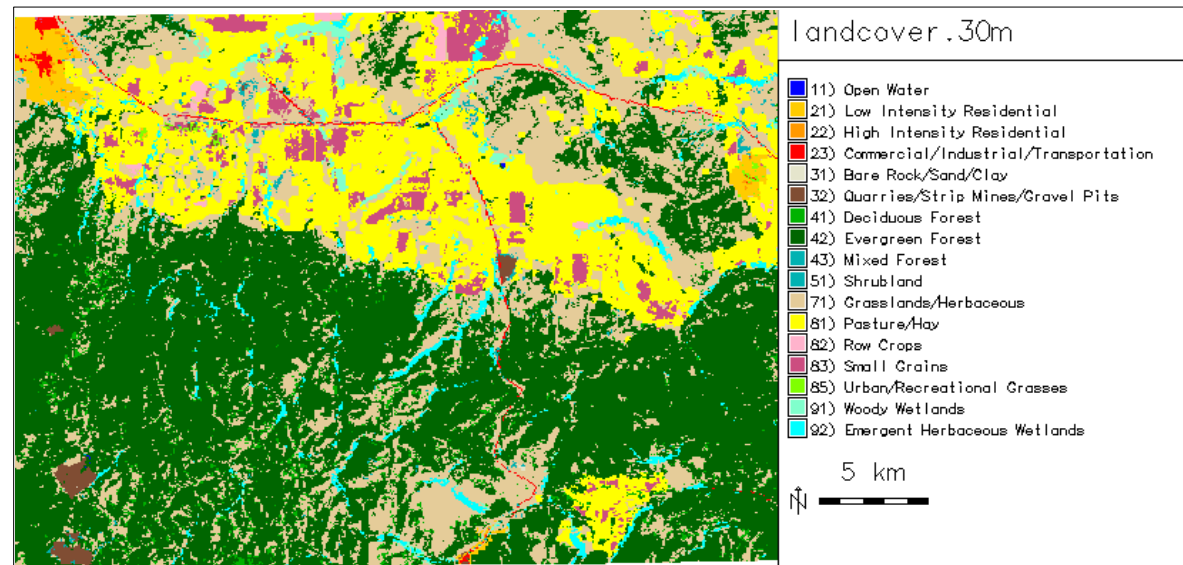
σημειώστε ότι το GRASS μπορεί να συνδεθεί με διάφορα DBMS - ΣΔΒΔ):

```
v.db.connect -p landcover30m
```

...αυτό δείχνει ότι πρόκειται

για πίνακα DBF

```
v.db.select landcover30m
```



Μετατροπή από Raster σε Vector – εξαγωγή 1/2

Εξαγωγή οικιστικών περιοχών από εικονοχάρτη χρήσεων γης (raster landuse map)

δημιουργήστε λίστα των μοναδικών τύπων χρήσης γης / κάλυψης γης από # τα υπομνηματα κειμένου που προκύπτουν:

```
v.db.select landcover30m | sort -t '|' -k2 -n -u
```

εμφανίστε επιλεγμένες κατηγορίες

```
d.erase
```

```
d.vect landcover30m \  
  where="value=21 or value=22"  
  fcol=orange
```

Εξάγετε οικιστική περιοχή σε νέο διανυσματικό χάρτη:

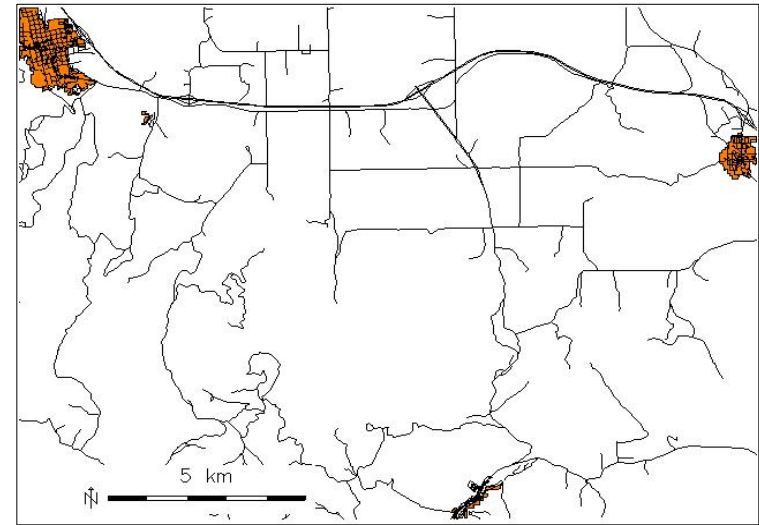
```
v.extract landcover30m out=residential where="value=21 or value=22"
```

```
d.frame -e
```

```
d.vect residential fcol=orange \  
  type=area
```

```
d.vect roads
```

```
d.barscale -mt
```



Δημιουργία/τροποποίηση διανυσματικών χαρτών

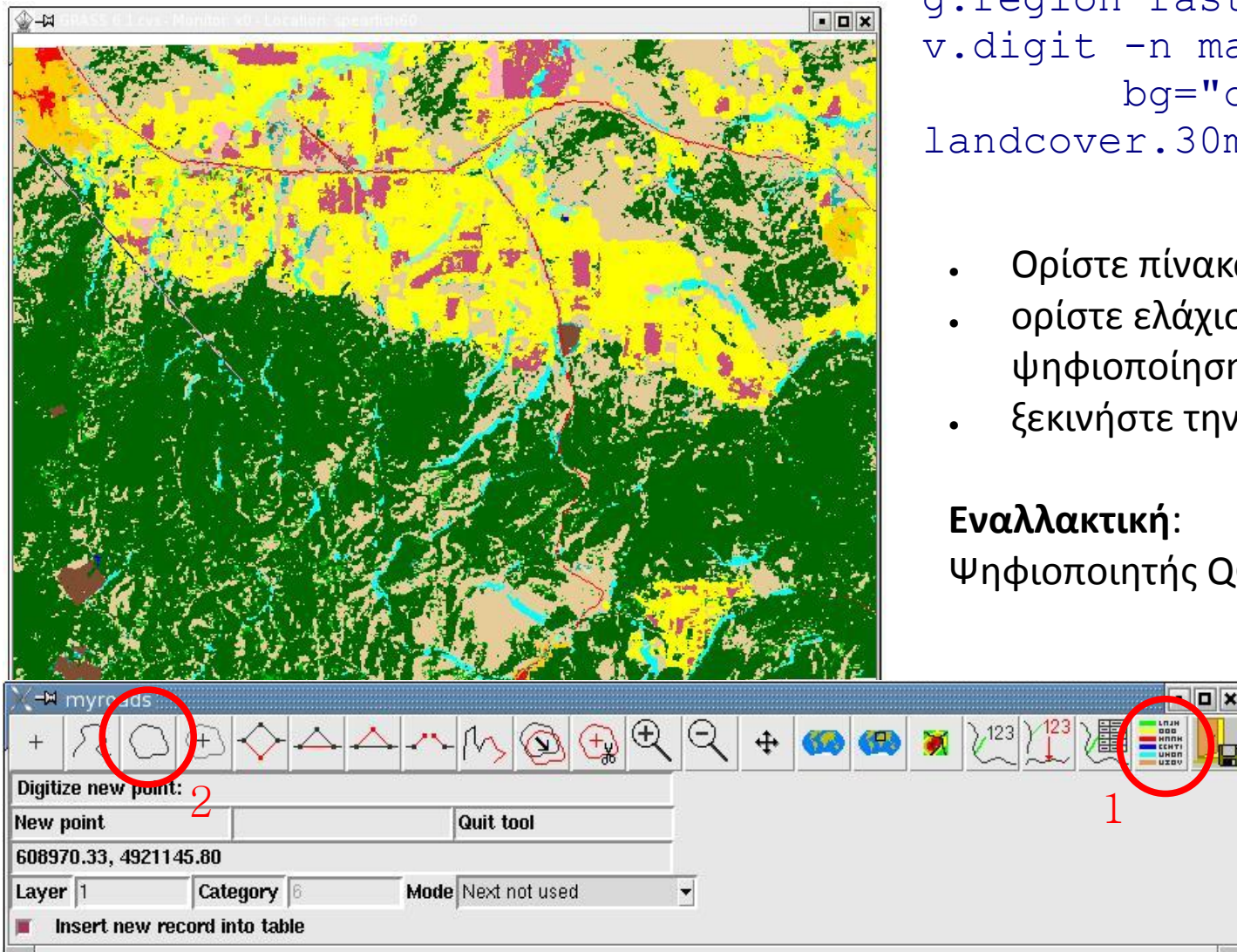
Ψηφιοποίηση στο GRASS

```
g.region rast=landcover.30m -p  
v.digit -n map=cities \  
        bg="d.rast  
        landcover.30m"
```

- Ορίστε πίνακα
- ορίστε ελάχιστο κατώφλι (ανοχή ψηφιοποίησης)
- ξεκινήστε την ψηφιοποίηση

Εναλλακτική:

Ψηφιοποιητής QGIS (QGIS digitizer)!



ΙΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΜΕΣΥ IMIS

Αποκοπή (clipping) σε διανυσματικούς χάρτες

Παράδειγμα επιλογής: Οδοί (Roads) σε αστικές περιοχές

εμφανίστε οδούς και οικιστικές περιοχές:

```
d.erase
```

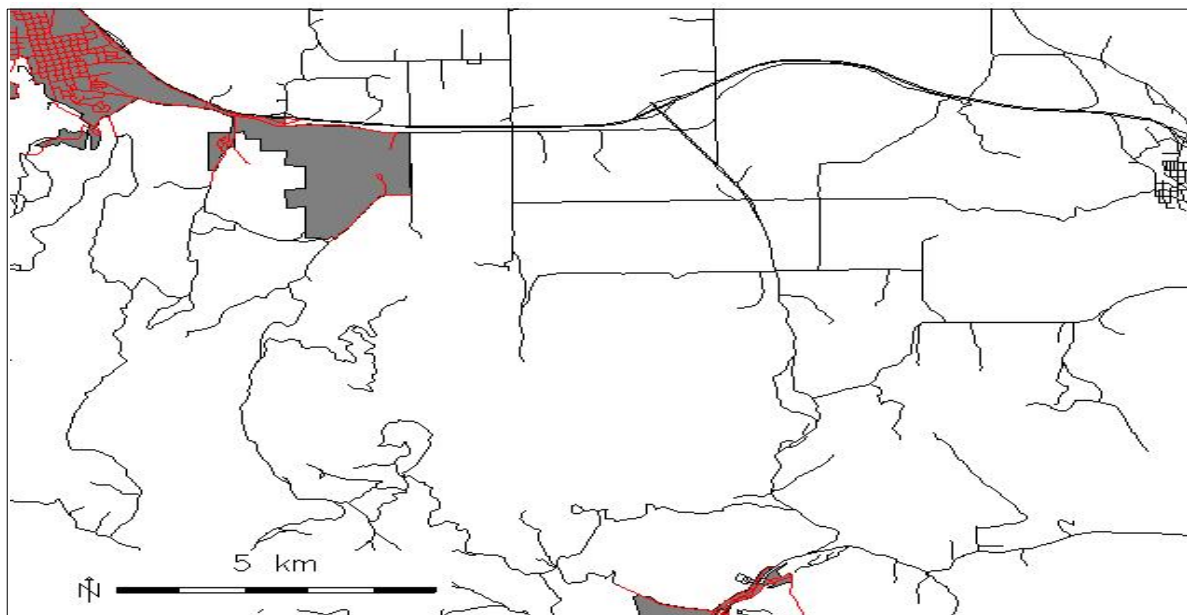
```
d.vect roads
```

```
d.vect residential
```

εξάγετε όλες τις οδούς εντός αστικών περιοχών:

```
v.select ain=roads bin=residential out=urban_roads
```

```
d.vect urban_roads col=red
```



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΜΕΣΥ ΙΜΙΣ

Αλλαγή τύπων διανυσμάτων

Στο GRASS ένα πολύγωνο **περιοχών** (**area polygon**) ορίζεται από ένα όριο + ένα κεντροειδές.

Γραμμές (Lines) μπορεί να είναι μια (πολυ)γραμμή ή ένα όριο.

Οι τύποι διανυσμάτων μπορούν να αλλάξουν με το `v.type/v.build.polyline` ως εξής

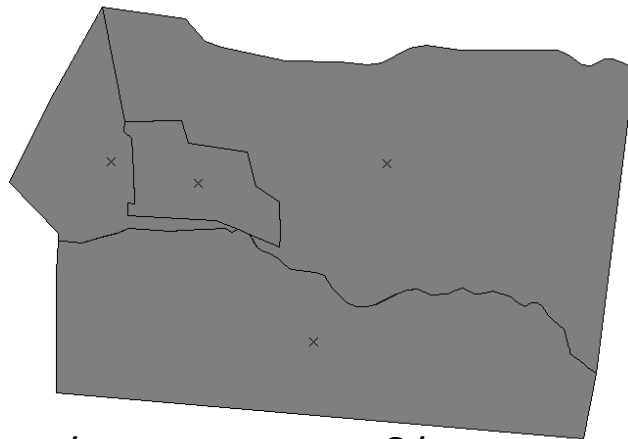
σημείο $\leftrightarrow$ κεντροειδές

σημείο 3D $\leftrightarrow$ πυρήνας - kernel (κεντροειδές 3D)

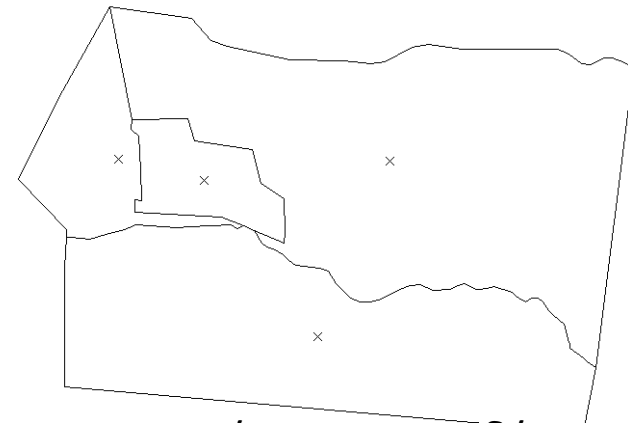
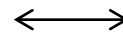
γραμμή $\leftrightarrow$ πολυγραμμή (polyline)

γραμμή $\leftrightarrow$ όριο

περιοχή 3D $\leftrightarrow$ όψη



Όρια + κεντροειδή



Γραμμές + κεντροειδή

Δικτύωση Διανυσμάτων (Vector networking)

- Επισκόπηση
- Ανάλυση συντομότερης διαδρομής



Μέθοδοι ανάλυσης δικτύου Διανυσμάτων (Vector network)

Διαθέσιμες μέθοδοι:

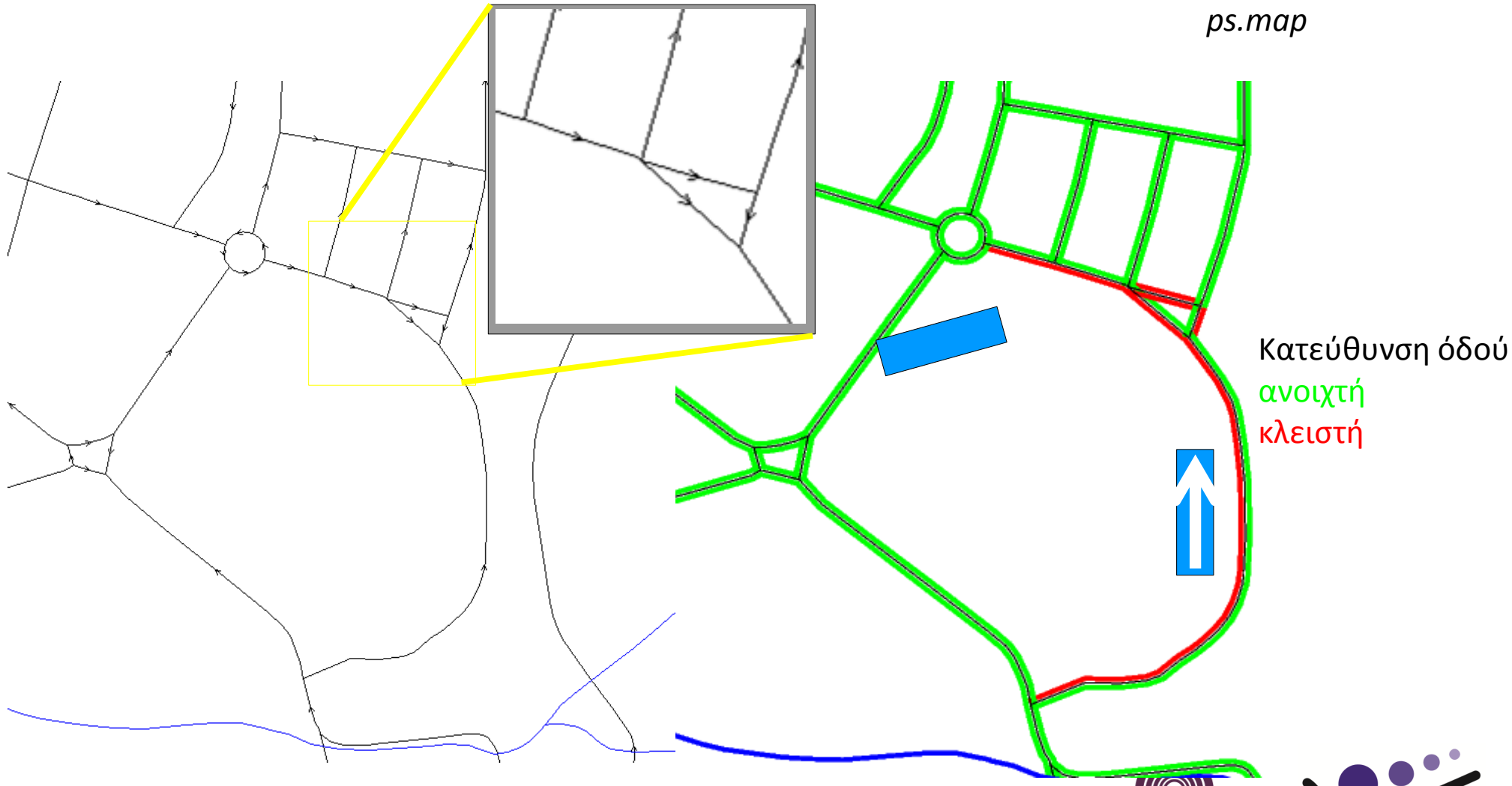
- βρείτε τη **συντομότερη διαδρομή (shortest path)** κατά μήκος του δικτύου διανυσμάτων
 - οδική πλοήγηση (road navigation)
- βρείτε τη βέλτιστη κυκλική διαδρομή για επίσκεψη σε επιλεγμένους κόμβους
 - Το **πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή - Traveling salesman problem)**
 - παράδοση αγαθών (delivering of goods)
- βρείτε τη βέλτιστη σύνδεση μεταξύ κόμβων
 - **(Ελάχιστο δέντρο Steiner - Minimum Steiner tree)**
 - Δίκτυο ADSL (ADSL network)
- υποδιαιρέστε ένα δίκτυο σε υποδίκτυα
 - **(ισοαποστάσεις - iso distances)**
 - πόσο μακριά μπορώ να πάω από έναν κόμβο προς όλες τις κατευθύνσεις
- βρείτε υποδίκτυα για ένα σύνολο κόμβων
 - **(κατανομή υποδικτύων - subnet allocation)**



Μέθοδοι ανάλυσης δικτύου Διανυσμάτων

Δίκτυο διανυσμάτων με μονόδρομους

Σχεδιάστηκε σε
ps.map



Γενικές κατευθύνσεις διανυσμάτων

Μία στήλη χαρακτηριστικών για κάθε κατεύθυνση

Η τιμή -1 κλείνει την κατεύθυνση (για μονόδρομους)

Δικτύωση διανυσμάτων

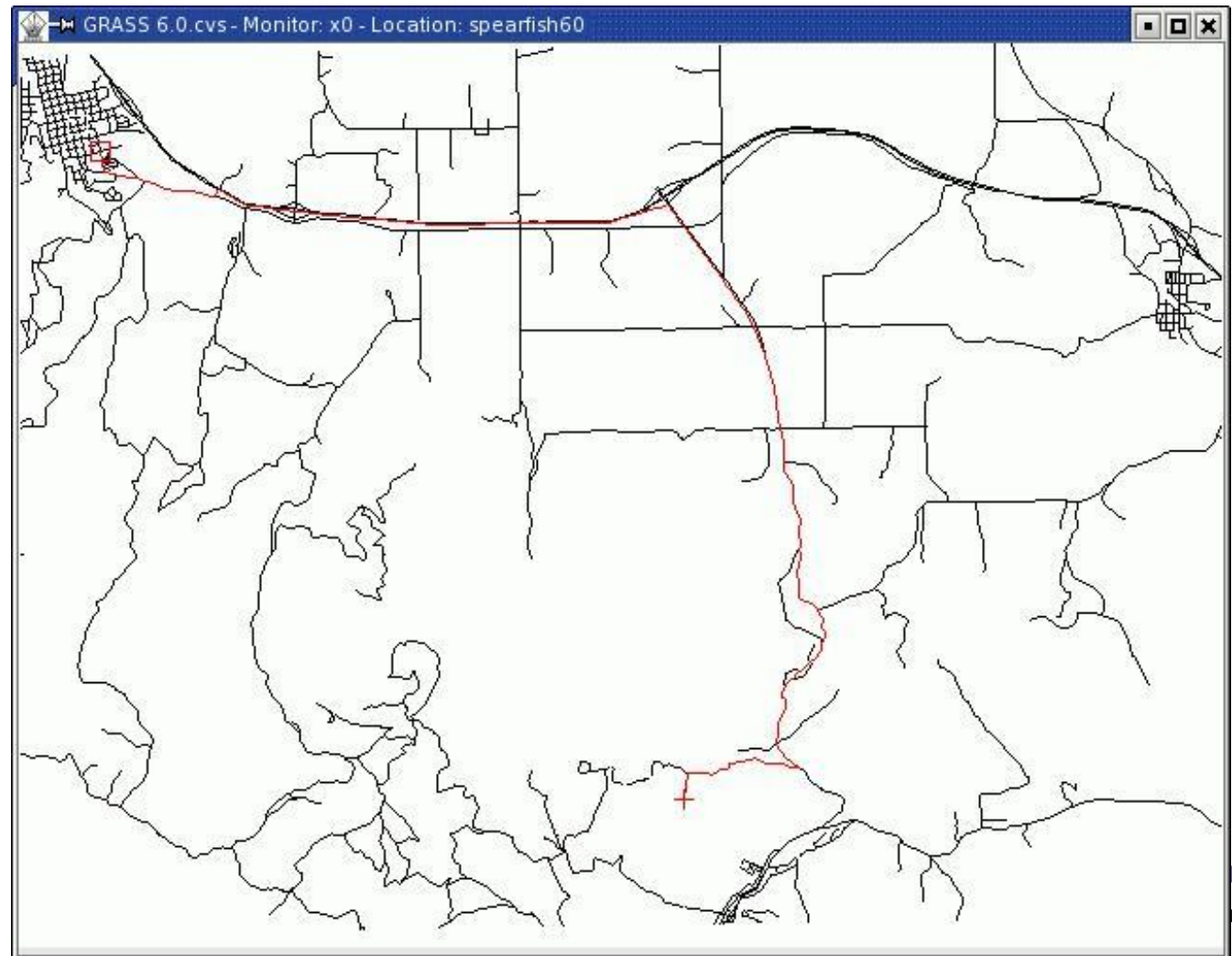
Συντομότερη διαδρομή με το d.path

```
d.vect roads
```

```
d.path roads
```

```
# ή:
```

```
# v.net.path
```



Πώς να δουλεύετε με δικά σας δεδομένα

- Εισαγωγή/Εξαγωγή/Δημιουργία
Locations (Τοποθεσιών)

- Εισαγωγή δεδομένων LANDSAT-7
- Δημιουργία εξωτερικών αρχείων δεδομένων για ένα νέο location (τοποθεσία)
- Δημιουργία νέου location (τοποθεσία) από κώδικα EPSG/διαδραστικά

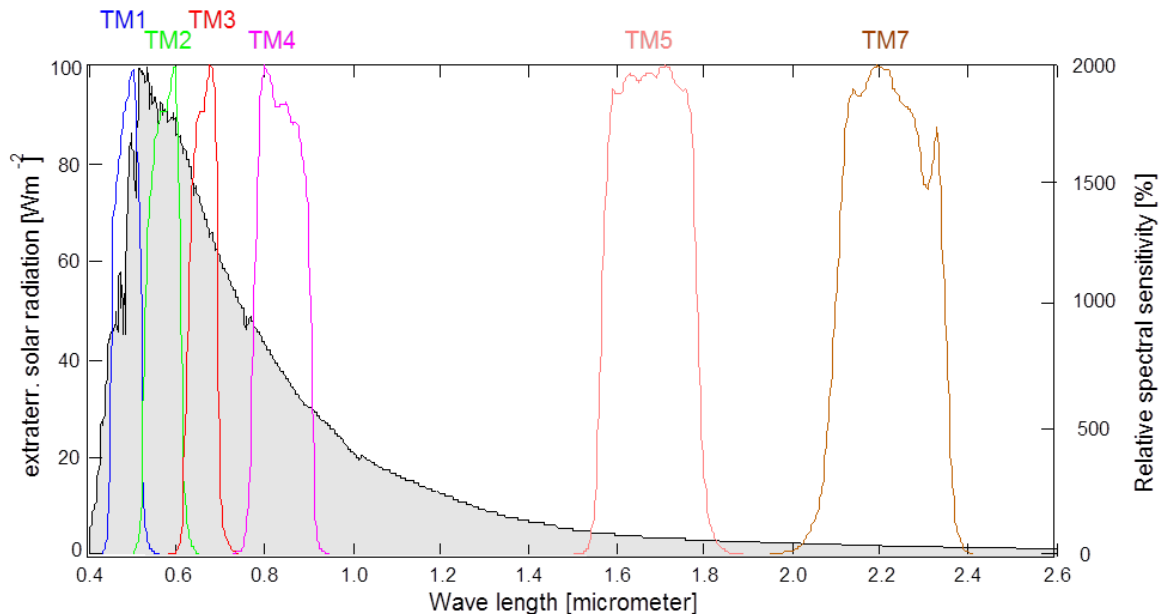


Εισαγωγή εικονοχαρτών LANDSAT-7

Erdas/Img 1/2

Έχει προετοιμαστεί μια σκηνή LANDSAT-7 (έχει επαναπροβληθεί, και έχει υποτεθεί στο χώρο):

- spearfish_landsat7_NAD27_vis_ir.img:
 - TM10, TM20, TM30 (blue, green, red), TM40 (NIR), TM50, TM70 (MIR)
- spearfish_landsat7_NAD27_tir.img:
 - TM62 (TIR low gain), TM62 (TIR high gain)
- spearfish_landsat7_NAD27_pan.img:
 - TM80 (panchromatic)



Ηλιακό φάσμα και κανάλια LANDSAT (το θερμικό κανάλι 6 δεν φαίνεται)



Εισαγωγή εικονοχαρτών LANDSAT-7

Erdas/Img 2/2

Η εισαγωγή γίνεται με `r.in.gdal`:

```
r.in.gdal -e in=spearfish_landSAT7_NAD27_vis_ir.img out=tm
# Για να διατηρηθεί σωστή η αρίθμηση, μετονομάζουμε (rename)
το tm.6
# στο σωστό αριθμό tm.7:
g.rename rast=tm.6,tm.7
```

```
r.in.gdal -e in=spearfish_landSAT7_NAD27_tir.img out=tm6
```

```
r.in.gdal -e in=spearfish_landSAT7_NAD27_pan.img out=pan
```

Δημιουργήστε γρήγορα ένα σύνθετο RGB (κάνετε πρώτα zoom στο χάρτη):

```
g.region rast=tm.1 -p
d.rgb b=tm.1 g=tm.2 r=tm.3
```

Θα πρέπει να μπορείτε να δείτε την περιοχή Spearfish σε σχεδόν φυσικά χρώματα.



Δημιουργία νέων locations (τοποθεσιών) GRASS

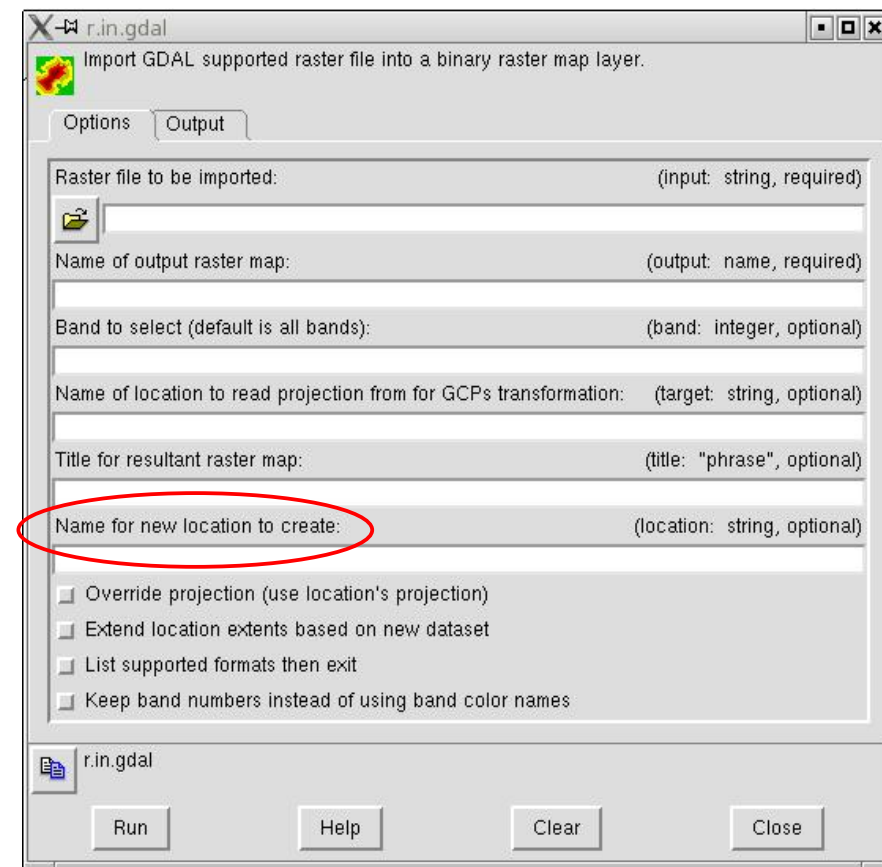
Τόσο το **r.in.gdal** όσο και το **v.in.ogr** παρέχουν μία παράμετρο **location=** για τη δημιουργία ενός νέου location (μιας νέας τοποθεσίας) από τα μεταδεδομένα του συνόλου δεδομένων εισαγωγής

Παράδειγμα:

```
r.in.gdal -e in = \
spearfish_landsat7_NAD27_t1 \
r.img out=tm6 location=utm13
```

Η εκκίνηση του GRASS (εκ νέου) επιτρέπει:

- τη δημιουργία ενός νέου location από κώδικα EPSG
- τη δημιουργία ενός νέου location διαδραστικά



Επεξεργασία εικόνων

Ταξινόμηση εικόνων

- Συγχώνευση εικόνων με τον μετασχηματισμό Brovey
- Σύνθετα με φυσικά χρώματα (Natural color composites)
- Υπολογισμός χάρτη θερμοκρασιών σε βαθμούς Κελσίου (degree Celsius map) από το θερμικό κανάλι του LANDSAT



Εισαγωγή LANDSAT-7 Erdas/Img

Ταξινόμηση εικόνων

- Μη επιβλεπόμενη & Επιβλεπόμενη Ταξινόμηση Εικόνων
- Μέθοδοι ταξινόμησης στο GRASS:

	ραδιομετρική, μη επιβλεπόμενη	ραδιομετρική, επιβλεπόμενη		ραδιο- και γεωμετρική, επιβλεπόμενη
Προεπεξεργασία Υπολογισμός	i.cluster i.maxlik	i.class (monitor) i.maxlik	i.gensig (maps) i.maxlik	i.gensigset (maps) i.smap

Όλα τα δεδομένα εικόνων πρέπει πρώτα να καταχωρηθούν σε μία ομάδα ([i.group](#))

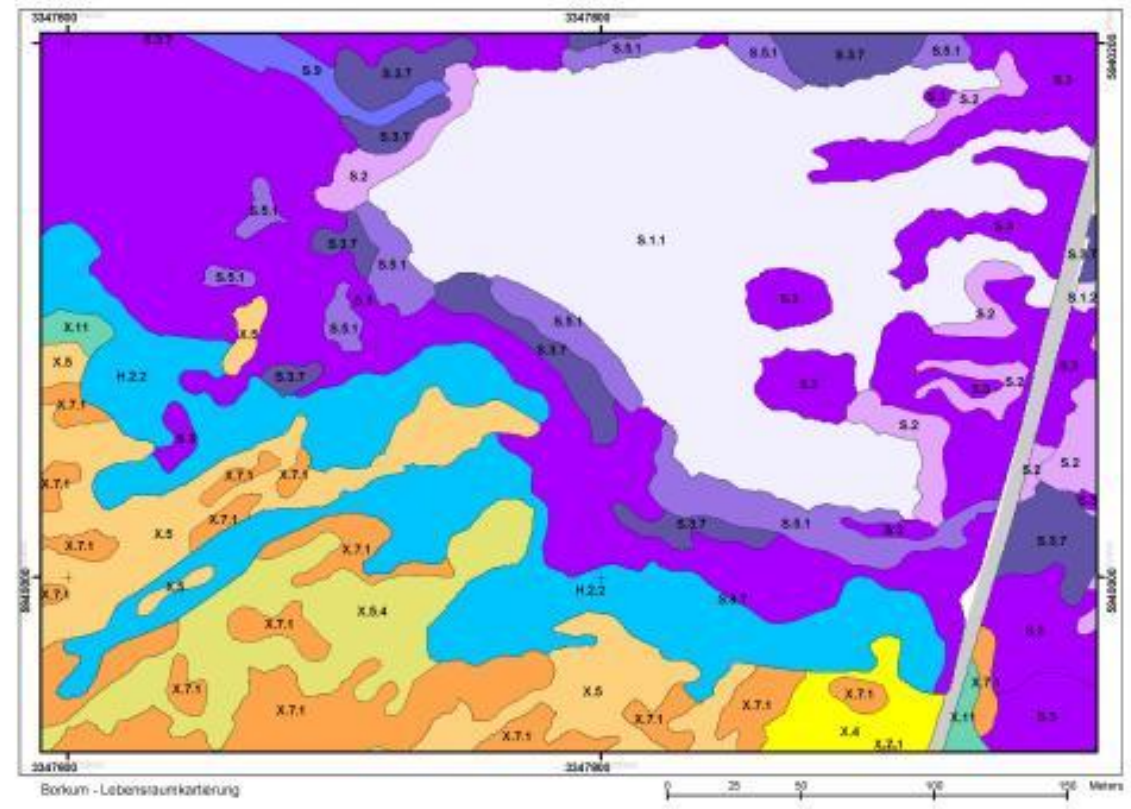


Ταξινόμηση εικόνων



Το GRASS υποστηρίζει:

- Γεωκωδικοποίηση και ορθοδιόρθωση εικόνων
- Ανάλυση εναέριων και δορυφορικών δεδομένων
- Ανάλυση χρονοσειρών



Παρακολούθηση βιοτόπων
από ψηφιακές εναέριες κάμερες
(HRSC-X και DMC)
Ταξινομητής SMAP του GRASS

Συγχώνευση εικόνων: μετασχηματισμός Brovey

Χρησιμοποιούμε τη σκηνή από LANDSAT-7, που εισήχθη νωρίτερα, για να κάνουμε συγχώνευση εικόνων από τα κανάλια 2 (ερυθρό), 4 (εγγύς υπέρυθρο - NIR), and 5 (μέσο υπέρυθρο - MIR):

```
g.region -dp
i.fusion.brovey -l ms1=tm.2 ms2=tm.4 ms3=tm.5 pan=pan out=brovey

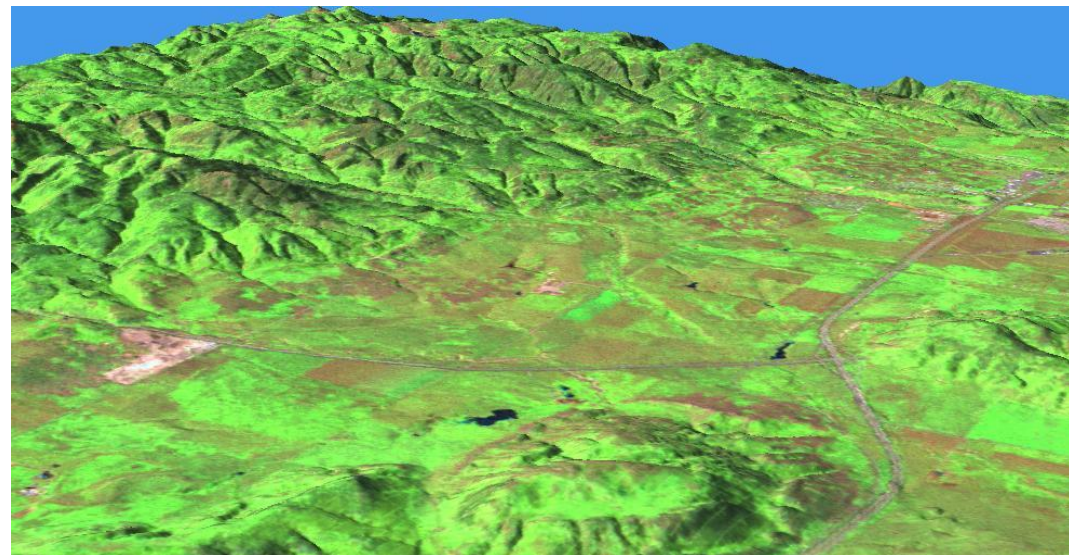
# κάνουμε zoom στο συγχωνευμένο κανάλι
g.region -p rast=brovey.red

# χρωματικό σύνθετο:
r.composite r=brovey.red g=brovey.green b=brovey.blue n out=tm.brovey

d.rast tm.brovey

nviz elevation.10m col=tm.brovey

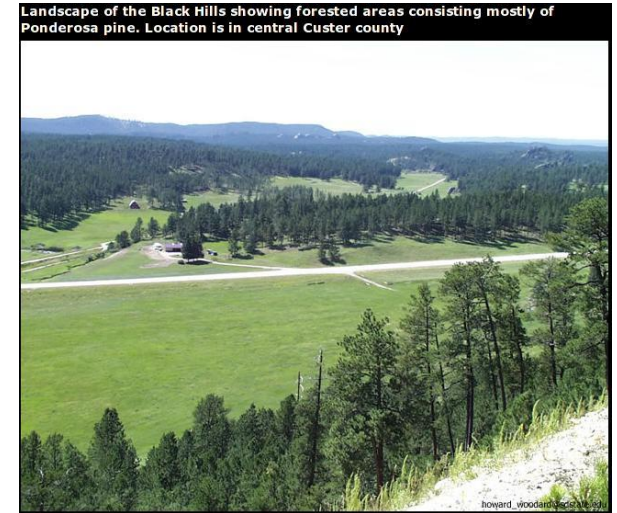
# Αυξήστε την οπτική ανάλυση σε NVIZ
# με Panel -> Surface (Επιφάνεια)
#       -> Polygon Analysis
# (ανάλυση πολυγώνων)
# (χαμηλώστε! την τιμή)
```



Σύνθετα με φυσικά χρώματα: LANDSAT-7 RGB

Το script (η δέσμη ενεργειών) `i.landsat.rgb`
βελτίωση

Χρωματισμών βάσει ιστογράμματος-περιοχής



Standard RGB



Ενισχυμένο RGB

Επαναβαθμονόμηση του θερμικού καναλιού του LANDSAT-7 1/2

TM61: Μετατροπή της θερμοκρασίας πρώτα σε βαθμούς Κέλβιν (Kelvin), και στη συνέχεια σε βαθμούς Κελσίου (Celsius)

```
g.region rast=tm6.1 -p
```

```
#DN: (digital numbers) ψηφιακοί αριθμοί (κωδικοποιημένες θερμοκρασίες)
```

```
r.info -r tm6.1
```

```
min=131
```

```
max=175
```

```
# Μετατροπή του DN (των ψηφιακών αριθμών) σε φασματικές ακτινοβολίες
```

```
r.mapcalc "tm61rad=((17.04 - 0.)/(255. - 1.))*(tm6.1 - 1.) + 0."
```

```
r.info -r tm61rad
```

```
min=8.721260
```

```
max=11.673071
```

```
# Μετατροπή φασματικών ακτινοβολιών σε απόλυτες θερμοκρασίες (Κέλβιν):
```

```
#  $T = K2 / \ln(K1/L\_1 + 1)$ 
```

```
r.mapcalc "temp_kelvin=1260.56/(log (607.76/tm61rad + 1.0))"
```

```
r.info -r temp_kelvin
```

```
min=296.026722
```

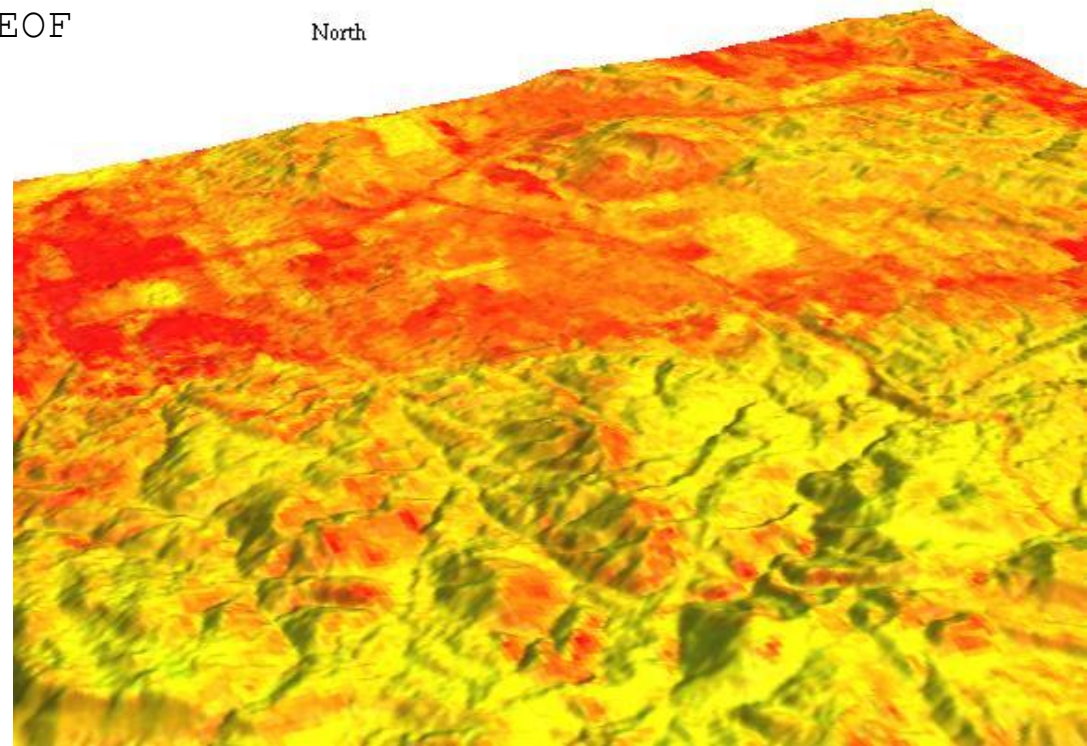
```
max=317.399879
```



Επαναβαθμονόμηση του θερμικού καναλιού του LANDSAT-7 2/2

TM61: ... μετατροπή σε βαθμούς Κελσίου

```
# Αυτή τη στιγμή έχουμε το χάρτη θερμοκρασιών  
# της επιφάνειας της γης σε Κέλβιν (Kelvin).  
# Μετατροπή σε βαθμούς Κελσίου (Celsius):  
r.mapcalc "temp_celsius=temp_kelvin - 273.15"  
r.info -r temp_celsius  
    min=22.876722  
    max=44.249879  
# Νέος πίνακας χρωμάτων:  
r.colors temp_celsius col=rules << EOF  
-10 blue  
15 green  
25 yellow  
35 red  
50 brown  
EOF  
d.rast.leg temp_celsius  
g.region rast=elevation.dem -p  
nviz elevation.dem col=temp_celsius
```



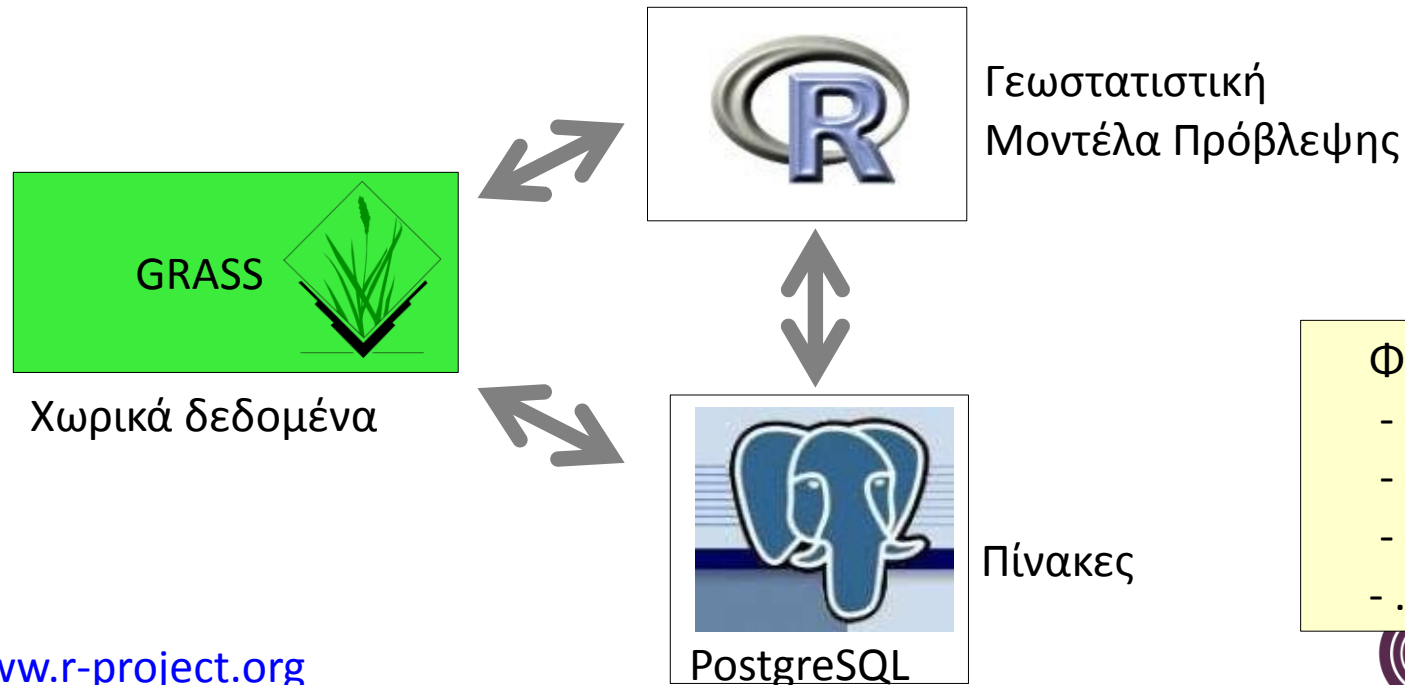
GRASS και γεωστατιστική

- Διεπαφή R-stats/GRASS



Διεπαφή GRASS/R-stats - Διεπαφή R-stats/PostgreSQL

- Η R-stats είναι μια ισχυρή γλώσσα στατιστικής
- Χωρικές επεκτάσεις (spatial extentions) διαθέσιμες για κάθε είδους γεωστατιστικές, ανάλυση χωρικών προτύπων, χρονοσειρές κτλ.
- Διεπαφή για την ανταλλαγή δεδομένων εικόνων και σημειακών δεδομένων (raster and point data) μεταξύ GRASS και R-stats
- Rdbi: συνδέει την R-stats στην PostgreSQL



Φορητές Εφαρμογές:

- GNU/Linux
- MS-Windows
- MacOSX
- ...

<http://www.r-project.org>

<http://grass.itc.it/statsgrass/>

Διεπαφή GRASS/R-stats

Η γλώσσα στατιστικής R

- Αντικειμενοστρεφής γλώσσα στατιστικής, μια διάλεκτος “S” (“S” dialect).

Παραδείγματα:

```
R  
> 1  
[1]
```

```
> 1+1  
[1] 2
```

```
# assignment into object:  
> x <- 1+1  
> x  
[1] 2
```

```
> q()  
Save workspace image [y/n/c] n
```



Διεπαφή GRASS/R-stats

Το GRASS 6 και η γλώσσα στατιστικής R

```
grass61
```

```
# μηδενίστε το region (περιοχή) (reset region):  
g.region rast=elevation.dem -p
```

```
# στο GRASS ξεκινήστε την R:  
R  
library(spgrass6)
```

```
# φορτώστε το περιβάλλον GRASS στην R:  
G <- gmeta6()
```

```
# δείτε τα μεταδεδομένα του περιβάλλοντος:  
str(G)
```

```
# Τώρα η R είναι έτοιμη για ανάλυση δεδομένων GRASS
```



Διεπαφή GRASS/R-stats

Το GRASS 6 και η γλώσσα στατιστικής R

```
# για ηλεκτρονική βοήθεια (online help):  
?readCELL6sp
```

```
# για πλήρη βοήθεια:  
help.start()
```

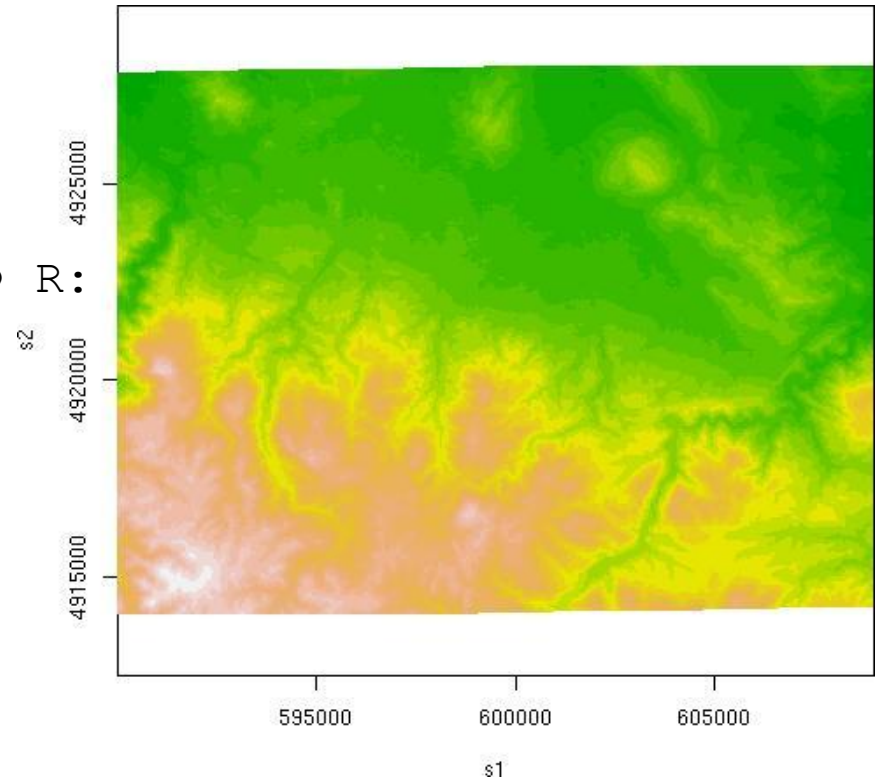
```
# φορτώστε το ΨΜΕ (DEM) του GRASS στην R:  
elev <- readCELL6sp("elevation.dem")
```

```
# εμφανίστε τα μεταδεδομένα του χάρτη:  
summary(elev)
```

```
# εμφανίστε τον χάρτη::  
image(elev, col=terrain.colors(20))
```

```
# αφήστε την R:  
q()
```

```
# έχετε τη δυνατότητα να αποθηκεύσετε  
# την τρέχουσα κατάσταση R στο τοπικό (local)  
# αρχειοθετήστε φεύγοντας από το πρόγραμμα.
```



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

GRASS: Χάρτης Χρηστών

AMTI/NASA Ames Research Center USA
Austrian Institute for Avalanche and Torrent Research
Bank of America
Bombardier Aerospace Canada
Brenner Railway Austria
BR-NetProduction (Bavarian Television) Germany
Canadian Forest Service
CEA Monte Bondone
Census USA
CERN Switzerland
CICESE Mexico
CNR Italia
Colorado State University
Comune di Prato, Italy
Comune Milano, Italy
Comune Modena, Italy
Comune di Torino, Italy
Cornell University USA
CSIRO Australia
Deutsche Bank Germany
DLR Germany
Dubai Municipality
DuPont Spain
EDF France
Ericsson Sweden
ETH Zuerich Switzerland
FED USA
Finnish Meteorological Institute
Forschungszentrum Juelich Germany
Forschungszentrum Karlsruhe Germany
GFZ Potsdam Germany
Global Environmental Technology Nigeria Limited
Graz Technical University Austria

Harvard University
Hokkaido University
HPCC NECTEC Bangkok Thailand
Iceland Forest Service Iceland
Inst. of Earthquake Engineering & Seismology (ITSAK) Greece
ISMAA - Centro Agrometeorologico, Istituto Agrario San Michele
JPL NASA
JSC NASA
Landesmuseum Linz Austria
La Poste France
Lawrence Laboratories USA
Lockheed Martin Space USA
Los Alamos National Laboratory
Meteo Poland
MIT Lincoln Laboratory
Nanjing University
National Botanic Garden of Belgium
National Museum Japan
National Radio Astronomy Observatory USA
National Research Center of Soils USA
NCSA Illinois USA
NCSU USA
NIMA USA
NOAA USA (GLOBE DEM generated with GRASS)
NRSA USA
Onera France (running SPOT etc.)
Politecnico di Milano
Politecnico di Torino
Princeton University
Procergs Brasilia

Purdue University
Qualcomm USA
Regione Toscana
Rutgers University
Sevilla University Spain
South African Weather Bureau (METSYS)
Stockholm Environment Institute-Boston
Teledetection France
Telefónica Spain
TU Berlin
TU Muenchen
UC Davis
UFRGS Brasilia
University of Costa Rica
University of Sydney
University of Toronto Canada
University of Trento, Italy
US Army
US Bureau of Reclamation
US Dep. of Agriculture
VA Linux Systems USA



License of this document

This work is licensed under a Creative Commons License.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/deed.en>



“GIS seminar: [The GRASS GIS software](#)”,

© 2006 Markus Neteler, Italy

<http://mpa.itc.it/markus/como2006/>

License details: Attribution-ShareAlike 2.5

You are free:

- to copy, distribute, display, and perform the work,
- to make derivative works,
- to make commercial use of the work,

under the following conditions:

Attribution. You must give the original author credit.

Share Alike. If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under a license identical to this one.

For any reuse or distribution, you must make clear to others the license terms of this work.
Any of these conditions can be waived if you get permission from the copyright holder.
Your fair use and other rights are in no way affected by the above.



ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



INEY IMIS