
l'utopia del controllo infinito

appunti per un manuale generale del programma
GRASS (*Geographic Resource Analysis Support System*)
pubblicato in www.archigrafica.org - marzo 2003

INTRODUZIONE CRITICA AI SISTEMI GIS GIRANTI SU SISTEMA
OPERATIVO UNIX E TRADUZIONE DEL MANUALE DI RIFERIMENTO
DI GRASS DELL'USACERL - BAYLOR UNIVERSITY WACO - TEXAS
(USA)

Premessa: GIS e l'architettura dell'ambiente

Un GIS (Geographic Information System), prima di essere quello che appare a prima vista e, cioè, uno strumento di controllo e di gestione del territorio e di tutti (o quasi) i fenomeni che in esso accadono, è soprattutto un sistema filosofico. Questa, naturalmente, è un'affermazione paradossale. Come si può sostenere che un pacchetto software o, se si vuole, un hardware opportunamente rivestito con un software adatto, possa trasformarsi in un sistema di pensiero, un modo di inquadrare il mondo e - anche se soltanto sul piano delle idee - risolverlo? Certo: questa è deliberatamente un'affermazione paradossale e provocatoria. Un GIS è, soprattutto, un formidabile sistema di supporto alle decisioni; esso, nonostante tutti i limiti propri di ogni sistema artefatto e preconfezionato che proviene dal territorio dell'informatica, sembra mostrare ampi margini di "libertà", di "fantasia", di "intelligenza", di capacità di collegare tra loro fenomeni che, apparentemente non hanno contatto alcuno, e di mettere in luce come, dal risuonare congiunto degli stessi, ne possano discendere, per gli abitanti di una regione o di un territorio sufficientemente vasto, disastri ambientali, nefandezze future, orizzonti che si chiudono o, di contro, speranze, azzurri del cielo e verdi valate colme di ogni bendidio.

Sarà che in questa particolarissima visione del GIS ha gran peso la sua nascita e, soprattutto, il suo primo obbiettivo: classificare ogni cosa delle foreste canadesi perché se ne potesse avere cura, perché non potesse darsi l'eventualità che l'uomo, nella sua insaziabile fame di profitto, sciaguratamente finisse per dare fondo, con il taglio del legname incontrollato e forsennato, a tutte le risorse naturali a sua disposizione, perché, insomma, si potesse "razionalizzare" il processo di produzione del legno senza che i boschi, le foreste, i delicati equilibri pregressi basati su una lunghissima saggezza della natura, ne avessero a soffrire e perché questo bene prezioso - per l'appunto il legno - non dovesse un bel giorno cessare di esistere ma continuare a fornire i suoi benefici agli uomini e - perché no? - un sano, equilibrato profitto. In una parola: perché si potesse, di una risorsa naturale, disporre con discrezione, intelligenza, oculatezza, lungimiranza. E questa oculatezza non nasconde una "visione del mondo", un modo di anticipare - in positivo - i tragici risvolti del dis-

astro ambientale che noi tutti, ora, all'alba del terzo millennio, ci troviamo a vivere?

La nascita dei Geographic Information Systems risale ai primi anni sessanta, dunque ad un'epoca che non si poneva affatto il problema dell'esaurimento delle risorse, dello sconvolgimento degli equilibri ambientali, dell'inquinamento pestifero del cielo, della terra e delle acque del mare. Si trattava, per l'epoca, di una vera e propria utopia, un'utopia perché il mondo se ne andava, trionfante del boom economico e della "democratica" corsa al consumo di tutti, decisamente in direzione opposta e perché tutti coloro che cominciarono a comprendere le dimensioni del disastro ambientale verso il quale il pianeta si incamminava erano pochi, derisi, destinati a restare inascoltati per circa i trent'anni a venire e considerati delle cassandre malevole, odiose, insopportabili menagramo.

Ora sappiamo che tutte queste nere previsioni si stanno mostrando addirittura rosee rispetto a quello che sta effettivamente accadendo. Certo, studi, tutorials, links e riflessioni come quelle che ci accingiamo a sottoporre all'attenzione non dovrebbero occuparsi di faccende non-tecniche, pena il pericolo di imperdonabili divagazioni. Le chiacchiere che precedono sono note ad ognuno di noi e, soprattutto, ognuno di noi sa come continuare il discorso e sa che, per tentare di invertire la rotta, occorrono decisioni politiche sull'ambiente coraggiose, strategie energetiche innovative, cultura amministrativa e di gestione del territorio assolutamente diversa da quella che finora ci ha contraddistinti.

L'uso di un sistema GIS applicato ad una regione geografica può contribuire, se ben gestito, allo studio, all'approfondimento delle tematiche connesse al territorio "naturale" e a quello costruito e, soprattutto, può, molto spesso - se ben guidato dagli uomini che hanno il compito di gestirlo ed istruirlo -, contribuire a costruire dei modelli di simulazione della realtà attendibili e veritieri. Il Sistema GRASS è un GIS; ma può certamente essere considerato anche, e soprattutto, un sistema generale di supporto all'analisi delle risorse di un territorio, un'area, un'intera regione geografica ed alla progettazione-previsione di sistemi di gestione e modelli di sviluppo; di conseguenza si tratta di un vero e proprio insieme di strumentazioni, di metodologie analitiche specifiche (di natura specialistica e di natura generale) le quali travalicano la stretta significazione funzionale e si pongono come un vero e proprio linguaggio interpretativo della realtà, in grado di mostrare grandi capacità di elasticità e flessibilità per adattarsi a svariati scopi e definire i problemi, dall'analisi del regime delle acque e la loro possibile irragimentazione in un sistema territoriale di smaltimento e deflusso ordinato e gerarchico, all'approfondimento geologico ed alla composizione del suolo, alla costruzione di scenari di previsione e di modelli di comportamento di un determinato sistema territoriale una volta che siano state correttamente formulate una serie di ipotesi di partenza. Nato all'interno del Laboratorio di Ricerca e Costruzione degli Ingegneri dell'esercito degli Stati Uniti (USA-CERL, USA Construction Engineering Research Laboratory), il programma all'inizio, nel 1982, non era altro che un insieme di demo assai limitate che avevano lo scopo di mostrare, al corpo dei militari, le potenzialità che avrebbe potuto avere un sistema che si fosse occupato dell'analisi e dell'elaborazione dei dati geografici anche in considerazione del fatto che i primi GIS a quell'epoca erano costosissimi, poco diffusi, non fondati su un sistema operativo a larga diffusione come UNIX e, ciò che maggiormente conta, assolutamente fuori della portata del budget iniziale in dotazione al laboratorio degli ingegneri dell'e-

sercito.

Attualmente il Sistema è in una fase molto avanzata di sviluppo. Qui di seguito si riporta la traduzione dell'help in linea (manuale di riferimento di base) del sistema, tenendo presente che l'installazione deve essere eseguita su sistema UNIX o Linux. La traduzione risale al luglio 1998 ed è stata messa a disposizione del corpo studenti in linea nel gennaio 2003 nel sito ufficiale [www. archigrafica.org](http://www.archigrafica.org).

(CAPITOLO I) **IMPOSTAZIONE DI UN DATABASE DI GRASS**

Argomenti:

Struttura delle Directory di un database di GRASS

Impostazione di un database di GRASS: Locazioni e Mapset

Formato dei dati: raster, vettoriali e siti

Definizione della regione geografica

Note sul collegamento: collegare o non collegare?

Sistemi di coordinate e proiezioni

Risoluzione

Sorgenti di dati

Metodi di input di dati in GRASS

Struttura delle directory di un database di GRASS

I file che GRASS utilizza e crea sono immagazzinati in una posizione speciale del vostro sistema. Dove esattamente essi siano situati dipenderà da dove si sarà installato GRASS. Comunque, quale che sia quest'ubicazione, il programma utilizzerà una struttura di directory predefinita.

Tutti i dati GRASS disponibili per l'utente vengono immagazzinati in una directory che è anche riconoscibile tramite la variabile \$GISDBASE. Questa variabile sta per "directory del database GIS". Per esempio la variabile \$GISDBASE potrebbe essere /usr/local/grass42/data. All'interno di questa directory sono contenute alcune sottodirectory che vengono create quando l'utente entra in GRASS. Ognuna di esse è denominata come "LOCATION" ed è fissata dalla variabile \$LOCATION_NAME.

Tipicamente ognuna di queste directory LOCATION immagazzinerà i dati per una diversa locazione geografica.

All'interno di ogni sottodirectory vi saranno ulteriori sottodirectory chiamate "MAPSET". Ognuna di esse contiene un set di mappe. Tutte le directory MAPSET immagazzinate in una determinata LOCATION possono contenere dati rilevanti ai fini della determinazione della stessa regione geografica. Tutte le MAPSET immagazzinate nella stessa LOCATION devono utilizzare lo stesso sistema di coordinate di mappa e lo stesso sistema di proiezioni.

Un sistema di coordinate di mappa può essere sia un sistema di coordinate geografiche (come UTM o lat-long), sia un sistema arbitrario (come quello cartesiano basato su coppie di valori x,y che è, inizialmente, assegnato alle immagini satellitari importate in GRASS) che viene impiegato per individuare la localizzazione degli oggetti in uno spazio tridimensionale.

Un sistema di proiezioni è la modalità tramite la quale la superficie sferica della terra viene rappresentata su di una superficie bidimensionale; essa è impostata in modo da presentare le minime distorsioni nei confronti dell'area, della forma, della distanza e della direzione.

In aggiunta ad ogni MAPSET individuata dal singolo utente, ogni directory LOCATION contiene una speciale MAPSET chiamata PERMANENT. Questa directory contiene le informazioni di default per tutte le MAPSET contenute in una determinata LOCATION. Tutto ciò è realizzato automaticamente da GRASS ogni volta che un utente stabilisce una nuova locazione.

In ogni directory MAPSET vengono immagazzinati directory di dati GRASS. Queste directory vengono create da GRASS quando occorrono. Vi possono anche essere file sotto ogni directory MAPSET. Le directory che contengono la maggiore quantità di dati e file sotto una directory MAPSET sono quelle elencate di seguito:

- directory di dati vettoriali
- directory di dati raster
- directory di dati sito
- file di MAPSET

Directory di dati vettoriali

dig_ascii	contiene file ASCII nel formato vettoriale di GRASS
dig	contiene file binari nel formato vettoriale di GRASS
dig_plus	contiene informazioni topologiche per i file nel formato vettoriale di GRASS
dig_att	contiene le locazioni e le etichette (label) relative per i file nel formato vettoriale di GRASS
dig_cats	contiene le etichette di categoria in formato testo per i file nel formato vettoriale di GRASS
reg	contiene le coordinate geografiche dei punti impiegati per registrare in un sistema conosciuto di coordinate un layer di mappa digitalizzato con il programma GRASS "v.digit"

Directory di dati raster di GRASS

cell	contiene i file di dati nel formato raster di GRASS
cellhd	contiene le informazioni header per i file nel formato raster di GRASS
cell_misc	contiene istogrammi e gruppi di dati per i file nel formato raster di GRASS
cats	contiene i valori di categoria e le informazioni di etichetta per i file nel formato raster di GRASS
hist	contiene la storia dei file che riporta come i layer di mappa raster siano stati creati da GRASS
colr	contiene le tavole dei colori dei file raster nella MAPSET corrente dell'utente
colr2	contiene la tavola dei colori dei file modificata dall'utente per i layer di mappa raster NON nel formato corrente della MAPSET dell'utente

Directory dei dati sito di GRASS

site_lists contiene file ASCII nel formato di dati di sito di GRASS

File di MAPSET

Due di questi file, "DEFAULT_WIND" e "MYNAME" sono file speciali che sono situati soltanto nella MAPSET PERMANENT sotto ogni LOCATION

Ogni volta che si entra in GRASS, viene chiesto di impostare i valori di una LOCATION corrente e una MAPSET corrente con i quali lavorare e il nome della directory "database" nella quale la LOCATION e la MAPSET sono immagazzinate.

LOCATION = è una directory che contiene le MAPSET accessibili da parte dell'utente all'interno di una determinata sessione di lavoro di GRASS. Tutte le MAPSET immagazzinate sotto la stessa LOCATION di GRASS utilizzano il medesimo sistema di coordinate. Tipicamente ogni LOCATION di GRASS immagazzina MAPSET i cui dati si riferiscono alla stessa regione geografica sulla superficie della terra. Ogni directory LOCATION contiene la MAPSET speciale PERMANENT ed altre MAPSET dell'utente. La variabile \$LOCATION_NAME denota la locazione GRASS corrente dell'utente.

Quando si è in GRASS ogni dato creato dall'utente viene memorizzato nella corrente MAPSET. In ogni caso l'utente può copiare o utilizzare in altro modo i dati immagazzinati nelle sottodirectory di MAPSET della corrente locazione. L'utente non può distruggere o alterare i dati immagazzinati in directory diverse dalla MAPSET corrente.

Formato dei dati: raster, vettoriali e siti

I comandi GRASS operano su tre forme basilari di dati:

- Dati raster
- Dati vettoriali
- Dati sito

Che cosa sono i dati raster?

I dati in formato raster utilizzano la cella come fondamentale unità di informazione. I dati sono immagazzinati su di una griglia che contiene delle celle rettangolari tutte della stessa grandezza. Ogni cella possiede un valore di categoria e una label (etichetta) che descrivono il tipo di dati che è possibile rintracciare in essa. Ogni cella è, inoltre, associata ad una specifica coppia di valori (x,y) di coordinate geografiche. Le dimensioni di una cella individuano la risoluzione dei dati. Ad ogni cella all'interno di una griglia può essere assegnato un valore. Celle più piccole di dimensioni permettono, di conseguenza, che una maggiore quantità di dati possa essere immagazzinata per ogni specifica area geografica. Per area si deve intendere una regione omogenea che contiene dati che hanno lo stesso valore di categoria. Con questa espressione si deve intendere un valore numerico associato con un attributo. Il valore di categoria deve essere un intero; ogni mappa può contenere valori di categoria che ricadono all'interno

dell'intervallo da +/- 2 a 31.

Ogni file di dati di GRASS in forma raster descrive una specifica mappa tematica. Alcuni file di supporto descrivono i valori di categoria, le etichette di categoria, il titolo di mappa, la storia della mappa (la storia dei cambiamenti subiti dalla mappa) e così via che corrispondono ad un determinato file di mappa raster. Tutti i file relativi ad un file assegnato di dati raster sono cumulativamente associati ad un unico layer di mappa raster. NOTA: "mappa di celle" è il termine adoperato per denotare mappe in formato raster nelle precedenti versioni di GRASS. Una "mappa di celle" è ora indicata come mappa raster nella documentazione di GRASS a partire dalla release 4.0. I dati di una mappa raster sono immagazzinati in una directory cell per ogni MAPSET.

Sebbene gli utenti possono effettuare input, mostrare sul display e effettuare output delle mappe in formato vettoriale e di sito di GRASS, la maggior parte dei processi di analisi avviene sui dati in forma raster. Se l'utente desidera analizzare i dati, egli generalmente li converte nel formato raster. I dati di immagine sono già in formato raster.

Che cosa sono i dati vettoriali?

Nel formato vettoriale di GRASS, le aree, le linee e i punti sono rappresentati come una serie di archi che compongono il loro perimetro. Arco = una mappa vettoriale di GRASS è immagazzinata in una rappresentazione arco-nodo che consiste in una serie di curve denominate archi che non si intersecano. Un arco viene conservato come una serie di coppie di coordinate (x,y). I due punti di estremità di un arco sono chiamati nodi. Due coppie consecutive di (x,y) definiscono un segmento di arco. Gli archi da soli o in combinazione con altri archi, formano il livello più importante delle caratteristiche di mappa: le caratteristiche-linea (ad esempio, strade e corsi d'acqua) e le caratteristiche-area (ad esempio tipi di suolo o aree per il taglio del legname). Le aree sono anche denominate poligoni. Il formato vettoriale di GRASS non immagazzina i poligoni in maniera esplicita; essi vengono ricostruiti rintracciando gli archi particolari che formano il perimetro di un poligono. Gli archi che formano caratteristiche lineari sono spesso chiamati linee e gli archi che circondano un'area sono chiamati lati dell'area o linee di area.

Un arco è immagazzinato come una serie di coppie (x,y).

Un file vettoriale di GRASS è generalmente associato ad altri file di supporto che descrivono i valori di categoria e di etichetta e file di topologia. Tutti insieme questi file danno corpo ad un layer vettoriale di mappa. Di solito dati di questo tipo vengono digitalizzati, importati ed esportati in formato vettoriale e sono analizzati sotto forma di dati raster. I dati possono essere mostrati sul display ed esportati in entrambe i formati.

Che cosa sono i dati di sito?

I dati di sito sono dati in forma di punti. La localizzazione spaziale di ogni sito è fornita mediante una coppia di coordinate (x,y). I valori di categoria, etichette ed icone grafiche possono anche essere associati ai siti. In GRASS i dati sito vengono immagazzinati in file ASCII sotto la directory

"site_lists" di ogni MAPSET.

I dati di sito possono essere analizzati in GRASS sia nel formato di file site_lists che dopo essere stati convertiti in formato raster.

I comandi di GRASS, per convenzione, vengono così suddivisi:

Comandi con il prefisso "r." per il formato raster
Comandi con il prefisso "v." per il formato vettoriale
Comandi con il prefisso "s." per il formato sito

Se si ha necessità di file in uno specifico formato, GRASS possiede programmi che convertono i dati da e verso ogni formato. Per esempio, v.to.rast converte dati vettoriali verso il formato raster. Comandi adatti a questi scopi sono:

r.line
r.in.ll
v.in.ascii
r.poly
s.in.ascii
v.out.ascii
r.thin
s.out.ascii
v.to.rast
r.in.ascii
v.to.sites
r.out.ascii
r.in.sunrast

Esistono altri programmi utili al fine di convertire file di dati in formato raster, vettoriale o siti di GRASS verso altri sistemi e i loro rispettivi formati (come ad esempio, ARC-INFO).

Definizione della regione geografica

Se si desidera creare una nuova locazione per GRASS, assegnate semplicemente i nomi a LOCATION e MAPSET e immettete il PATH completo della directory principale del database nel quale i vostri dati saranno immagazzinati nella schermata di ingresso di GRASS. Poiché LOCATION e MAPSET diverranno i nomi delle directory UNIX nelle quali i vostri dati saranno immagazzinati, dovete assegnare loro un nome congruente con le regole di UNIX.

Se si è scelta una LOCATION che non esiste, GRASS mostrerà uno schermo che elenca le locazioni già esistenti e, successivamente, richiederà una serie di informazioni aggiuntive per individuare in maniera univoca la nuova locazione:

Il sistema di coordinate del database:

x,y (per immagini o altri tipi di dati senza specifici riferimenti)
UTM (Universal Transversal Mercator). Questo tipo di gri-

glia è un sistema di coordinate piane su 60 zone nord-sud, ognuna di 6 gradi di longitudine di spessore, che circonda il globo.

Lat-long

La zona del database (eccetto che per i database in forma x,y e lat-long) Le coordinate dell'area che deve diventare la regione di default e la relativa risoluzione di griglia.

Una breve descrizione o titolo della LOCATION

Tutte le informazioni che precedono vengono richieste all'utente che deve fornire i dati appropriati. Dopo che i dati sono stati immessi, essi sono salvati e l'utente può andare avanti con GRASS. L'utente può modificare il file WIND che contiene i valori precedentemente visti o fare ricorso al comando g.region.

Coordinate di sistema e proiezioni

Un sistema di coordinate di mappa è un sistema di coordinate geografiche (UTM o lat-long) oppure un sistema arbitrario (x,y , sistema che è inizialmente assegnato alle immagini satellitari) che viene utilizzato per individuare la localizzazione di oggetti in uno spazio tridimensionale. Una proiezione di mappa descrive la maniera in cui la superficie sferica della terra è rappresentata su di una superficie bidimensionale con il tentativo di ridurre al minimo le distorsioni dell'area, delle forme, delle distanze e direzione.

Tutti i dati contenuti in una stessa directory di locazione di GRASS devono adoperare lo stesso sistema di coordinate e di proiezioni di mappa. Spesso si desidera combinare tra loro dati disponibili in diversi sistemi di dati e/o proiezioni di mappa. Per far ciò è necessario convertire i dati in un formato comune o sistema di proiezione.

I comandi elencati di seguito permettono questo tipo di operazioni:

m.datum.shift
m.gc2ll
m.ll2gc
m.ll2m
m.region.ll
m.tiger.region

r.mapcalc
r.in.ll

v.transform

I dati delle immagini satellitari sono generalmente disponibili in formato (x,y). Allo scopo di analizzare i dati in combinazione con altri dati, è necessario che tutti vengano rettificati con lo stesso sistema. Programmi adatti sono:

i.points
i.rectify

i.rectify.blk

Risoluzione

I dati in formato raster sono immagazzinati in una griglia contenente celle rettangolari di forma costante. Una cella è la più piccola unità in cui le informazioni possono essere contenute. Le dimensioni della cella sono stabilite dall'utente.

Ad ogni cella all'interno della griglia può essere assegnato un valore ed un'etichetta di categoria che descrive il tipo di dato che può essere lì ritrovato. Poiché ogni cella ricopre un'area che è più grande di un singolo punto, questo valore può essere una generalizzazione di tutti i valori attuali rintracciabili all'interno di un'area della terra. Il fatto che il valore assegnato ad una cella rappresenta una generalizzazione o gli effettivi valori rintracciabili nella cella dipenderà dalle dimensioni di questa e dalla specifica natura dei dati.

L'utente dovrebbe definire la cella con estrema attenzione.

Le dimensioni della griglia sono collegate alla scala della mappa ed alla risoluzione. Dimensioni di griglia più piccole permettono che più dati possano essere associati ad una larga scala ed a una risoluzione più fine che non quando le celle sono di dimensioni maggiori. La risoluzione delle celle rappresenta la grandezza (l'area) della porzione di terra che deve essere rappresentata da una cella in una mappa raster.

Ogni cella è, inoltre, associata ad una locazione geografica specifica in coordinate (x,y). In GRASS l'utente specifica le dimensioni di cella nelle direzioni x (est-ovest) e y (nord-sud). E' possibile rendere diverse le due risoluzioni est-ovest e nord-sud.

Una volta fissata la risoluzione di una nuova mappa è fissata anche l'informazione geografica ad essa collegata. L'utente, conseguentemente, può utilizzare il comando `g.region` per cambiare la risoluzione di lavoro ma la risoluzione originale rimane immutata e sempre disponibile.

Aumentare la risoluzione di una mappa raster esisterà suddividerà soltanto l'informazione delle celle esistenti. E' importante comprendere che l'aumento di risoluzione delle celle di una mappa raster esistente non può far accedere ad un numero maggiore di dati di quelli presenti in origine.

Sorgenti di dati

Così come le applicazioni GRASS hanno mostrato, l'abilità di sviluppare mappe digitali utili, accurate ed aggiornate ha assunto un ruolo di primaria importanza. Confini legali, strade, idrografia, suoli, spartiacque ed elevazioni sono i dati più diffusi che possono essere processati ed inseriti nei database di GRASS.

In questa sezione verranno identificate le più importanti risorse nazionali e mondiali che forniscono dati. Informazioni sui dati che sono fornite: formato, scala, risoluzione, copertura, medie, costi, decisioni e commenti. Queste informazioni sono necessarie per comprendere i costi e il tempo

necessari per costruire un database digitale per ciascuna regione geografica. L'utilizzazione di fonti già esistenti di dati digitali, piuttosto che la costruzione ex novo dei dati, può risultare molto meno dispendiosa in termini di tempo e denaro. Inoltre, l'uso di fonti standard assicura un minimo di qualità e precisione.

Nell'elenco del manuale ufficiale sono riportate soltanto sorgenti nazionali ed ufficiali degli USA.

Metodologie di immissione dei dati in GRASS

I dati possono essere digitalizzati nei database di GRASS in ragione dell'uso e dei processi in esso contenuti. I dati possono essere immessi in uno dei modi che seguono:

Dati che provengono da hardcopy (come carte e mappe) possono essere digitalizzati o importati tramite scanner nel formato vettoriale di GRASS. Dati già disponibili in un altro formato digitale (come i dati provenienti da ARC-INFO, AutoCAD o AutocadMAP, ad es.) possono essere convertiti in un formato digitale di GRASS ed immagazzinati nel database.

I programmi di analisi di GRASS possono essere impiegati per creare nuovi dati da dati già immagazzinati nel formato digitale di GRASS.

Per ulteriori informazioni cfr. la sezione "Digitalizzazione e sviluppo di mappe".

(CAPITOLO SECONDO) STRUMENTI DI GESTIONE GENERALE DI UN DATABASE

I comandi di GRASS sotto elencati forniscono le funzioni basilari per la gestione del database. In accordo alle convenzioni della versione 4.0, questi comandi hanno il prefisso "g." che sta ad indicare la funzione "scopo generale"

Help di base:

exit
g.manual
g.help
g.version

accesso ai dati di altre MAPSET:

g.access
g.mapset

settaggio dei confini di una regione e della risoluzione:

g.region

gestione dei file:

g.copy
g.remove
g.list
g.rename

utilizzati da script:

d.ask
g.findfile
g.ask
g.gisenv
g.filename
g.tempfile

(CAPITOLO III) GESTIONE DELLE FINESTRE

argomenti:

introduzione: mostrare frames vs. regione geografica
gestione del display di frames grafiche
gestione di regioni geografiche
la finestra di default
definizione di una regione per estrarre dati-nastro
definizione di cornici e regioni per la digitalizzazione

Introduzione: mostrare cornici vs regione geografica

Esistono numerosi comandi GRASS per gestire i due tipi di "finestre" disponibili: frames (cornici) di display e regioni geografiche. In ogni caso, poiché sia le une che le altre vengono chiamate "finestre" l'utente dovrà porre attenzione nel distinguerle.

Che cosa è una cornice del display grafico?

GRASS supporta l'uso di molteplici monitor grafici durante una sezione di lavoro. Il comando d.mon viene utilizzato per lanciare, selezionare e arrestare monitor grafici destinati all'output sul display.

Dopo che l'utente ha lanciato e selezionato un monitor grafico per l'output, è possibile suddividere il monitor in differenti cornici e mostrare, in ognuna di esse, un diverso output. Per esempio, il programma GRASS i.paints divide il monitor in cornici multiple che permettono all'utente di individuare i punti di rettificazione su un'immagine verso un altro layer di mappa.

Allo stesso modo, il comando GRASS 3d.view.sh divide il monitor in 9 cornici per mostrare le funzioni di vista tridimensionali di GRASS. Questi comandi interessano soltanto il display grafico e non alterano i dati dell'utente.

Nelle passate release di GRASS, il termine "cornice grafica" era utilizzato

come "finestra grafica". Questa identificazione non è oggi più in uso.

Che cosa è una regione geografica?

Altri comandi GRASS possono essere impiegati per modificare le impostazioni della regione geografica definita dall'utente. Il settaggio definisce i confini geografici, le proiezioni di mappa, il sistema di coordinate e la risoluzione del set di dati. I comandi GRASS, di solito, ignorano i dati che ricadono al di fuori dei confini della regione. Per esempio, quando l'utente digitalizza con il comando `v.digit`, soltanto quelle aree di mappa che ricadono all'interno della regione corrente definita dall'utente verranno salvate nel file vettoriale risultante. Quando l'utente stampa l'output viene utilizzata soltanto la regione corrente. Il settaggio della regione corrente è immagazzinato nel file "WIND" nella corrente MAPSET.

Gestione di cornici per il display grafico

Dopo che l'utente ha selezionato e lanciato un monitor grafico per l'output (utilizzando il comando `d.mon`) egli può suddividerlo in più cornici e mostrare differenti output di GRASS in ognuna di esse.

I confini della corrente regione geografica, che definiscono quale layer di mappa verrà mostrato, non devono essere confusi con quelli della corrente cornice la quale definisce la porzione di monitor grafico in cui il risultato verrà mostrato.

I comandi che seguono sono impiegati per gestire le cornici in cui i grafici verranno mostrati sul monitor. Questi comandi interessano soltanto il display grafico e non alterano i dati dell'utente.

`d.erase`
`d.frame`

Gestione della regione geografica

Alcuni comandi GRASS possono essere utilizzati per modificare i parametri di impostazione della regione geografica corrente.

Va qui ricordato che per regione geografica si intende un'area rettangolare, fissata nel sistema di coordinate di mappa della LOCATION di GRASS nella quale la regione è situata, i cui lati sono paralleli agli assi di riferimento. Una regione geografica possiede, inoltre, una risoluzione est-ovest e una nord-sud ad essa associate le quali specificano le dimensioni utilizzate dalle celle che ricadono all'interno dei confini della regione.

I parametri di settaggio definiscono i confini geografici, le proiezioni di mappa, il sistema di coordinate e la risoluzione del set di dati.

Se l'utente non modifica in maniera esplicita questi parametri, GRASS utilizzerà quelli di default stabiliti quando è stata fissata per la prima volta la corrente LOCATION; i valori sono conservati nel file "DEFAULT_WIND" sotto la MAPSET speciale PERMANENT e copiati nel file WIND che appartiene alla MAPSET dell'utente. Comunque, questi parametri di impostazione possono essere modificati ricorrendo all'uso del programma `g.region` o semplicemente editando il file WIND mediante l'utilizzazione di un editor di testo come "vi" (emacs, etc.).

L'utente potrebbe desiderare di utilizzare differenti valori di impostazione per scopi diversi e frequentemente alterare il settaggio della regione corrente.

Queste impostazioni personalizzate possono essere conservate, per un successivo uso, nella directory "windows" localizzata nella MAPSET dell'utente.

I comandi di GRASS di solito ignorano i dati che ricadono al di fuori della regione geografica corrente.

La finestra di default

Se l'utente non modifica esplicitamente le impostazioni della regione corrente, GRASS utilizzerà i parametri di default stabiliti in precedenza.

I confini geografici descritti nel file DEFAULT_WIND dovrebbero, di conseguenza, essere più ampi per far sì che sia possibile abbracciare tutti i dati di mappa contenuti in ogni MAPSET al di sotto di una LOCATION. La risoluzione dei dati dovrebbe essere sufficientemente fine allo scopo di poterli estrarre con sicurezza. Va notato, inoltre, che tutte le MAPSET al di sotto di una stessa LOCATION utilizzano lo stesso sistema di coordinate e di proiezione (circostanza, questa, estremamente importante per tutti i casi di importazione di dati).

Definire le regioni per l'estrazione dei dati - nastro

I programmi di GRASS per l'estrazione dei dati-nastro importano dati come elevazione, uso del territorio, copertura, immagini satellitari ed altre tipologie che siano contenute su supporto di nastro magnetico. Questi programmi utilizzano i valori di impostazione della regione geografica corrente definita dall'utente.

L'utente deve controllare i confini e la risoluzione della regione corrente PRIMA di estrarre i dati, poiché i programmi di estrazione importeranno soltanto i dati che ricadono all'interno dei confini e durante l'estrazione utilizzeranno, per le celle, soltanto le risoluzioni che sono già fissate. Queste impostazioni possono essere modificate con il comando `g.region`.

Il comando `m.tiger.region` può essere adoperato per estrarre le impostazioni di regione necessarie per estrarre i dati dell'Agenzia di Censimento TIGER.

Definizione di frames e regioni per la digitalizzazione

Il programma GRASS `v digit` viene impiegato per digitalizzare nel formato vettoriale di GRASS. A differenza della maggior parte di programmi di GRASS, il programma "v digit" non fa uso dei confini e della risoluzione della regione geografica corrente. Invece l'utente stabilisce i confini di mappa (la "regione di digitalizzazione") quando immette il comando e modifica la risoluzione di mappa impostando la "soglia" (threshold) di digitalizzazione nel menù di personalizzazione di `v digit`.

Quando l'utente comincia a digitalizzare un file con `v digit`, il programma

chiede all'utente di definire i confini della regione geografica che deve essere digitalizzata. Una volta che i lati di questa regione sono stati fissati, v.digit è in grado di riconoscere soltanto i dati digitalizzati dall'utente che ricadono all'interno di questi confini.

Questa regione viene riconosciuta come "regione di digitalizzazione". L'utente può fissare diverse regioni di digitalizzazione per ogni mappa digitalizzata. Solitamente l'utente può scegliere di fissare i confini uguali a quelli della regione di default. Comunque sia, si tratta di una sua scelta. Le impostazioni della regione geografica corrente immagazzinate nel file WIND non influenzano la sezione di digitalizzazione iniziata dall'utente. Di contro, le impostazioni della regione di digitalizzazione non influenzano quelle della regione geografica corrente.

Una volta lanciato il programma v.digit l'utente può effettuare zoom in diverse aree all'interno della regione di digitalizzazione per favorire il lavoro. Queste aree di zoom-in sono denominate "cornici di lavoro". Esse non modificano le aree del monitor grafico che possono essere digitalizzate. Fissare delle cornici di lavoro in v.digit non altera la regione di digitalizzazione né le impostazioni della regione geografica corrente.

Nota: le impostazioni della regione geografica corrente diventano importanti dopo che la digitalizzazione è compiuta, quando l'utente converte la mappa vettoriale digitalizzata in formato raster.

(CAPITOLO IV) ESTRAZIONE DEI DATI DAL NASTRO MAGNETICO

argomenti:

Introduzione: esaminare, estrarre e ruotare dati digitali
Estrarre dati digitali di elevazione
Estrarre dati digitali di Imagery
Estrarre altri tipi di dati digitali
Sorgenti di dati digitali
BIL, BSQ, proiezioni di mappa, rettificazioni

Introduzione: esaminare, estrarre e ruotare dati digitali

I dati che dovranno essere manipolati dai programmi GRASS, devono essere immagazzinati in formato digitale in un database di GRASS. Gli utenti possono immettere dati digitali in un database di GRASS nella seguente maniera:

digitalizzando o utilizzando uno scanner per copie cartacee (per esempio, mappe) nel formato vettoriale di GRASS.

Convertendo dati già disponibili in un altro formato digitale (come, ad esempio, i dati ARC-INFO) in quello digitale di GRASS e copiando questi dati in un database GRASS:

Utilizzando i programmi di analisi di GRASS per combinare e manipolare dati digitali già esistenti nel formato GRASS per crearne di nuovi.

Molti tipi di dati sono già disponibili in formato digitale. Essi possono essere estratti dai media nei quali sono immagazzinati, convertiti nel formato raster, vettoriale o di sito di GRASS e situati in differenti generi di dati digitali. Numerosi comandi estraggono dati da nastri magnetici. Vengono qui di seguito discussi due tipi di dati i quali sono immagazzinati e devono passare attraverso il processo di estrazione.

Dati di elevazione

L'US Geological Survey (USGS) e la Defence Mapping Agency (DMA) distribuiscono dati di elevazione digitalizzati a numerose risoluzioni in differenti formati nastro. Per risoluzione si deve intendere lo spazio più piccolo tra due elementi del display: la più piccola dimensione di una caratteristica che può essere tracciata su di una mappa. In GRASS, poiché le celle possono essere rettangolari, la risoluzione della direzione x può differire da quella della direzione y. Una risoluzione fine comporta una grande scala di mappa.

I dati di cui qui si parla sono riferiti a modelli di elevazione digitale (Digital Elevation Model - DEM) ed a dati digitali di elevazione terrestre (Digital Terrain Elevation - DTE). Specifici programmi GRASS sono disponibili per estrarre questi dati da nastri magnetici di 1/2 pollice, elencare i contenuti dei nastri, ruotare i dati e capovolgerli.

Dati Imagery

Dono disponibili numerosi comandi GRASS per estrarre speciali formati di immagini satellitari. Di solito, in GRASS, le immagini si riferiscono a rappresentazioni remote di un'area geografica restituita in termini di valori di spettro luminoso riflesso. Una serie di file di banda messi insieme costituiscono le immagini. Per file di banda si intende un file che illustra un'immagine remota espressa in termini di spettro elettromagnetico. Le immagini LANSAT Thematic Mapper solitamente sono rappresentate mediante in sette bande, mentre le immagini Multispectral Scanner (MSS) contengono 4 bande di dati e le SPOT (Satellite Pour l'Osservation de la Terre) offrono tre bande di colori. Le immagini pancromatiche rappresentano i dati mediante una sola banda.

Le procedure per estrarre i tipi di dati ora elencati ed importarli all'interno di un database di GRASS sono descritte nel tutorial Images di GRASS.

Estrazione dei dati digitali

I dati di elevazione vengono utilizzati in svariate applicazioni di GRASS. Da soli essi possono essere utilizzati per generare mappe di pendenza, di aspetto (dove con questo termine si intende la direzione nella quale le facce di pendenza, comunemente espressa in gradi, si rivolgono a nord. Le mappe di pendenza e di aspetto vengono automaticamente calcolate in GRASS da una mappa di elevazione) e grafica 3D. Essi possono essere utilizzati in combinazione con altri tipi di dati, come, ad esempio, vegetazione e suoli.

Altre applicazioni includono la modellazione idrologica, la valutazione del-

l'erosione del suolo, indagine di previsione. Prima che questi dati possano essere utilizzati essi vanno, comunque, convertiti in un formato raster utilizzabile da GRASS. IL lavoro DTED e DEM Elevation Data Extraction descrive le procedure specifiche mediante le quali l'utente può convertire dati digitali prodotti dalla Defence Mapping Agency (DMA) e dall'USGS nel formato raster di GRASS. In esso, inoltre, vengono spiegati in dettaglio i processi per generare pendenze e layer di mappa, aspetto dai dati DEM importati.

L'USGS e la DMA distribuiscono DEM a svariate risoluzioni in differenti formati.

I programmi adatti sono:

m.examine.tape
m.dted, examine
m.dem.examine
m.dted.extract
m.dem.extract
m.rot90
m.dma.USGRread

Estrazione di dati immagine

Le immagini remote, come quelle satellitari e le foto aeree, sono spesso disponibili in formato digitale. I dati in queste immagini possono essere interpretati facendo uso della elaborazione delle immagini tecniche che classificano gli elementi di immagine basate sui valori di riflessione spettrale dei singoli pixel che compongono l'immagine o di gruppi di pixel individuati dall'utente. Una elaborazione di immagine include i passi successivi di: impostazione dei dati, della loro classificazione e della rettificazione.

GRASS integra un GIS con le potenzialità dell'Image Processing. Ciò permette che i dati immagine aumentino le capacità del database di GRASS e consente che la classificazione delle immagini venga guidata da elementi noti contenuti nelle altre mappe del database di GIS.

Il processo di elaborazione delle immagini remote di solito comprende:

- l'estrazione dei dati dai media in cui sono immagazzinati in forma magnetica
- l'immissione dei dati estratti in un database di GRASS
- la classificazione dei pixel e degli elementi componenti l'immagine
- la rettificazione dell'immagine nella forma di coordinate di sistema e di proiezioni di mappa.
- La correzione e il potenziamento dell'immagine

I comandi GRASS più comunemente adoperati per compiere l'elaborazione dell'immagine sono discussi nella sezione Image Processing. Qui sono esaminati soltanto i comandi utilizzati per estrarre i dati-immagine dai nastri magnetici.

Una volta che i dati immagine sono stati ottenuti, essi devono essere

estratti dai nastri. Esistono comandi GRASS per estrarre varie tipologie come LANSAT TN, MSS e tanti altre di immagini satellitari come i dati SPOT. Le informazioni di intestazione che descrivono il contenuto del nastro possono anch'esse essere estratte dal nastro.

I comandi GRASS relativi sono:

i.tape.mss
i.tape.mss.h
i.tape.other
i.tape.tm

Estrazione si altri dati digitali

Semprem più spesso, i dati spaziali geo-referenziali vengono resi disponibili in formato digitale. Allo scopo di farne uso all'interno di GRASS, l'utente deve essere in grado di estrarre i dati dai loro dispositivi di immagazzinamento, importarli in formato GRASS e collegarli spazialmente agli altri esistenti in formato digitale. La sezione "Fonti di dati disponibili" elenca alcune fonti di dati disponibili. I comandi GRASS relativi sono:

i.tape.other
m.examine.tape
m.rot90

(CAPITOLO V) CONVERSIONE DI DATI: IMPORTARE ED ESPORTARE DATI

Argomenti:

Introduzione: conversione dei dati in GRASS
Muovere dati verso un altro computer (conversione ASCII/Binario)
Conversioni raster/vettoriali/siti
Da GRASS ad altri formati di file
Coordinate di mappa e conversione di proiezioni

Introduzione: conversione dei dati in GRASS

Per essere utilizzati dai programmi GRASS i dati devono essere immagazzinati nel formato digitale di GRASS (dove per digitale si deve intendere un formato dei dati rappresentati in unità quantitative discrete o digits, usualmente utilizzate nelle manipolazioni al computer). Spesso questo processo richiede che l'utente converta i dati nel formato GRASS desiderato.

La conversione dai dati può riguardare:

La conversione di dati in formato ASCII da/verso il formato binario
La conversione di dati tra i formati raster, vettoriale e sito di GRASS
La conversione di dati in formato GRASS da e verso altri formati
La conversione di dati da un sistema di coordinate di mappa ad un altro

La conversione di dati da una proiezione di mappa ad un'altra

Quando si rende necessaria la conversione di dati in GRASS?

I programmi GRASS operano sui formati raster, vettoriali e di sito. Alcuni operano soltanto su di uno specifico formato. Di solito i dati raster e vettoriali devono essere in formato binario mentre quelli sito in formato ASCII per essere utilizzati dallamaggior parte di programmi di GRASS.

Quando un utente desidera utilizzare un programma su dati che non sono nel formato richiesto deve convertirli nel formato appropriato utilizzando i programmi di porovenienza.

Muovere dati verso un altro computer (conversione ASCII/binario)

Una forma di conversione dati è quella che dal formato ASCII porta a binario e viceversa. Un codice standard in formato carattere nel quale le informazioni vengono immagazzinate e trasmesse in un computer o in un sistema di trasmissione di dati. Il set di 128 caratteri che compongono il codice ASCII è prodotto dalle combinazioni delle chiavi shift e control con gli altri tasti. Tutti questi caratteri sono di lunghezza fissata di 7 bit. I file in formato ASCII possono essere letti dall'utente.

In formato binario i dati sono rappresentati da una serie di 0 e 1. Un digit binario (0 o 1) è chiamato "bit" di informazione. I file sono trasformati in codice binario perché il loro codice sia comprensibile dalla macchina. Il formato binario è leggibile dalla macchina e l'utente non è in grado di leggerli.

I comandi elencati sotto sono utili per importare ed esportare dati da e verso GRASS e convertirli nei vari formati possibili.

I comandi con le estensioni "in.ascii" producono un file binario su di un input in formato ASCII. I comandi con l'estensione "out.ascii" producono un output ASCII da un input binario.

Comandi con l'estensione "in.dlg" producono un file GRASS in formato vettoriale da un input di tipo DLG-3. Comandi con un'estensione "out.dlg" producono un formato di output DLG-3 da un input vettoriale di GRASS.

Programmi GRASS che convertono ASCII in binario

r.in.ascii
s.in.ascii
v.in.ascii
v.in.dlg
v.import

Programmi che convertono binario in ASCII

r.out.ascii
s.out.ascii
v.out.ascii
v.out.dlg
v.import

Conversioni raster, vettoriale e sito

I comandi elencati di sotto sono usati per convertire i dati GRASS tra i formati raster, vettoriale e di sito. Questo tipo di conversioni sono necessarie quando l'utente desidera lanciare un programma GRASS su dati in un formato non supportato.

Programmi adatti allo scopo sono:

r.line
v.to.rast
s.in.ascii
r.poly
v.to.sites
s.out.ascii
r.thin
r.in.sunrast

Solitamente i dati lineari e di lato di area (poligoni) vengono immessi in formato vettoriale e convertiti a quello raster per essere analizzati. Spesso, i dati-punto vengono immessi in formato site_lists e analizzati sia in questo formato che dopo la conversione a raster. I dati possono essere mostrati e stampati per ciascuno dei formati suddetti.

Conversioni dal formato GRASS verso/da altri formati

In maniera sempre più massiccia i dati spaziali digitali si rendono disponibili in una grande varietà di formati. E' generalmente molto più conveniente convertire dati già disponibili nel formato del sistema che si adoperi che non digitalizzare tutto daccapo.

I comandi sottoelencati sono utili nei problemi di importazione ed esportazione. Questi comandi convertono i file GRASS da e verso altri formati come ARC-INFO, USGS, DLG-3, DXF, U.S. Census Boureau TIGER e formato SUN raster.

v.in.arc
v.out.arc
v.in.dlg
v.out.dlg
v.in.dxf
v.out.dxf
v.in.tiger
v.out.moss
r.m.sunrast
m.lulc.USGS
Gen.Maps
Gen.tractmap

Coordinate di mappa e proiezioni

Un sistema di coordinate di mappa è sia un sistema di coordinate geogra-

fiche (come UTM, lat-long) sia un sistema arbitrario di riferimento (come il sistema di coordinate x,y inizialmente assegnato alle immagini importate da satellite) utilizzati per individuare la collocazione di oggetti in uno spazio bidimensionale.

Una proiezione di mappa descrive la maniera in cui la superficie sferica della terra è rappresentata su di una superficie bidimensionale. Essa effettua il tentativo di ridurre al minimo le distorsioni di area, di forma, distanza e direzione.

Tutti i dati immagazzinati al di sotto della stessa LOCATION di GRASS devono utilizzare lo stesso sistema di coordinate e proiezioni di mappa. Ciò significa che i dati lat-long, quelli UTM, quelli del sistema State Plane e le immagini non rettificate dovrebbero essere collocati in differenti LOCATION e MAPSET.

Spesso si può desiderare di combinare dati che sono disponibili in diversi sistemi di coordinate e proiezioni. Per far ciò l'utente deve ricorrere alla conversione dei dati da un formato all'altro. I relativi comandi sono:

```
m.datum.shift  
r.mapcalc  
v.transform  
m.ll2gc  
r.in.ll  
m.ll2u  
m.2ull  
m.region.ll  
m.tiger.region
```

Interfacce tra GRASS ed altro software.

Un'utile funzione di GRASS è quella di fornire, all'output, dati che possono essere immessi in altri modelli. I programmi GRASS permettono l'interfacciamento dei dati con quelli che provengono da BNOISE (Blast Noise Simulation), ARMSED (modellazione acque e sedime), ELAS (Image Processing), UW-RIM, il pacchetto statistico "S" e ISM.

Questi programmi sono distribuiti con GRASS ma l'utente deve compilarli separatamente. Le istruzioni di compilazione sono incluse nella Guida di installazione di GRASS 4.0 distribuita con il manuale di riferimento dell'utente di GRASS.

In alcuni casi (per esempio per compilare RIM) è necessario un compilatore FORTRAN che non è distribuito con GRASS.

L'utente può utilizzare i programmi GRASS in combinazione con le funzioni UNIX ed altri programmi per costruire macro che convertono dati in una forma adatta allo scambio da e verso programmi come quelli cui ora s'è fatto cenno.

(CAPITOLO VI)
DIGITALIZZAZIONE E SVILUPPO DI MAPPA

Argomenti:

Introduzione: programmi per lo sviluppo di mappa GRASS
Digitalizzare mappe
Editare e collegare dati di mappa
Creazione di file di supporto per le mappe GRASS
Importare ed esportare dati da altri formati
Che cosa si può dire dei dati da scanner?
Raster, vettoriali e siti
Scopi di risoluzione ed accuratezza
Allestire una mappa per la digitalizzazione
Soglia di digitalizzazione, di mappa e di snap
Digitalizzatori supportati
Settaggio dei digitalizzatori e connessioni

Introduzione: programmi per lo sviluppo di mappe GRASS

Per essere utilizzati dai programmi GRASS i dati devono essere digitalizzati ed immagazzinati nel database. I dati possono essere immessi in svariati metodi:

dati come quelli provenienti da cartografie possono essere sia digitalizzati che immessi tramite scanner nel formato vettoriale di GRASS. I dati già disponibili in altro formato digitale (come ARC-INFO) possono essere convertiti nel formato GRASS e successivamente immagazzinati nel database.

I programmi di analisi di GRASS possono essere utilizzati per creare nuovi dati da quelli già in possesso del sistema.

I programmi descritti in questa sezione sono progettati per l'input, la manipolazione e l'aggiustamento dei dati, principalmente ottenuti da fonti esterne al sistema.

Digitalizzazione di mappe

I comandi sottoelencati permettono all'utente di immettere i dati contenuti su supporti cartacei nel database di GRASS e di manipolarli. Tutti i comandi sono utilizzati per sviluppare nuovi dati da fonti non digitali. Tra tutti questi comandi, v.digit è quello maggiormente utilizzato per elaborare dati da fonti non digitali. v.digit è un programma potente, altamente interattivo usato per digitalizzare in formato vettoriale, editare, etichettare e convertire dati vettoriali in formato raster. L'utente può digitalizzare dati utilizzando sia un digitalizzatore supportato dal sistema che il mouse in maniera interattiva sullo schermo.

v.digit
r.random
s.menu
v.mkcontour

r.path
v.mkgrid
v.mkquads
v.support
v.path

Editare e collegare dati di mappa

Frequentemente (in relazione alla grandezza delle tavolette digitalizzatrici) gli utenti digitalizzano in spezzoni molto piccoli i quali devono essere collegati assieme prima dell'analisi dei dati. I comandi GRASS sottoelencati possono essere usati per editare e collegare dati digitali.

v.path
r.patch
v.prune
r.mapcalc
v.spag

Creazione di file di supporto per mappe GRASS

Una varietà di informazioni di supporto è necessaria per ogni layer di mappa GRASS. Ricordando qui che per layer di mappa si deve intendere un set di dati, comunemente riferiti allo stesso tema (ad esempio geologia, unità di mappaggio dei suoli, ecc.) che sono rappresentati e immagazzinati in una mappa.

Per i dati immagazzinati in formato vettoriale i dati come la localizzazione dei vettori, la topologia del file (topologia è la maniera in cui gli elementi geografici sono collegati insieme nello spazio). I valori di categoria e le etichette di categoria sono ubicati in file diversi.

Per i dati in formato raster, i file addizionali contengono informazioni sulle categorie di valori, la storia di sviluppo della mappa e così via. I programmi sotto elencati aiutano l'utente nel costruire i file di supporto necessari per i dati raster e vettoriali.

r.support
v.support

Molti comandi GRASS generano automaticamente i file di supporto necessari.

Importazione ed esportazione di dati

I comandi necessari a questo scopo sono:

v.import
v.support
v.in.ascii
v.out.ascii
v.in.arc
v.out.arc

v.in.dxf
v.out.dxf
v.in.tiger
v.out.mon
Gen.Maps
Gen.tractmap
r.out.ascii
r.in.ascii
r.in.ll
r.in.sunrast

Che cosa si può dire sui dati da scanner?

I dati di mappa che sono spesso importati mediante scanner sono digitalizzati ad una risoluzione molto spinta (circa 100 micron). I dati raster sono poi convertiti nel formato vettoriale di GRASS. Quando ciò è fatto con precisione, l'angolo secondo i, quale i dati digitalizzati sono diversi dagli originali è praticamente impercettibile. Questi file devono essere testati con cura. Comunque, per rintracciare errori introdotti a causa di poligoni non chiusi, nodi che non si congiungono o incomprensioni da parte delle persone che hanno effettuato lo scanning senza la dovuta accuratezza.

Una volta digitalizzati, i dati vettoriali devono essere processati mediante il programma v.to.rast per essere convertiti in formato raster. Ogni vettore che subisce questo trattamento apparirà con il caratteristico andamento a zig-ziga dei dati raster.

Cfr. la sezione intitolata "File in formato raster, vettoriale e di sito".

Formato dei file raster, vettoriali e di sito

I comandi possono operare su tre formati basilari:

dati raster
dati vettoriali
dati sito

Obbiettivi di risoluzione ed accuratezza

Nel formato raster i dati sono immagazzinati in una griglia che contiene celle rettangolari in un unico formato. La cella è la più piccola entità nella quale l'informazione può essere collocata. Le dimensioni della cella sono definite dall'utente.

Ad ogni cella all'interno della griglia può essere assegnato un valore e una etichetta di categoria che descrive il tipo di dato che è possibile rintracciare in essa.

Poiché ogni cella copre un'area che è più grande di un singolo punto, questo valore sarà una generalizzazione di tutti i valori attuali che è possibile rintracciare in quest'area della terra. Il fatto che il valore assegnato ad ogni cella rappresenti una generalizzazione o rappresenti tutti i dati rintracciabili all'interno della cella, dipenderà dalle dimensioni e dalla natura

specifica del dato. L'utente dovrà porre molta attenzione nel definire le dimensioni della cella.

Le dimensioni della griglia di celle sono collegate alla scala di mappa ed alla risoluzione. Una risoluzione piccola permette che un numero maggiore di dati può essere immagazzinato per una determinata area. Di conseguenza, celle di griglia più piccole sono associate a scale più ampie ed a una risoluzione più fine. La risoluzione rappresenta la grandezza (l'area) della porzione di terra che deve essere rappresentata da una cella in un layer di mappa raster.

Ad ogni cella viene associata anche una localizzazione geografica sotto forma di coordinate (x,y). In GRASS l'utente specifica le dimensioni della cella nelle direzioni est-ovest (x) e nord-sud (y) per ogni mappa. E' consentito dare valori diversi per le due direzioni.

Una volta che la risoluzione sia fissata è fissata anche l'informazione geografica disponibile. L'utente può ricorrere all'uso di g.region per modificare la risoluzione di lavoro ma quella originale rimane inalterata ed è sempre disponibile.

Aumentare la risoluzione di un layer di mappa raster esistente modificherà soltanto l'informazione già esistente. E' importante comprendere che l'aumento di risoluzione di una mappa esistente non può comportare una maggiore quantità di dati di quelli originariamente presenti.

Allestire una mappa per la digitalizzazione

Una grande quantità di dati è immagazzinata nelle mappe cartacee. Queste informazioni possono essere manipolate molto più facilmente in un database di un computer. Per portare i dati di mappa in un database essi devono essere convertiti in forma digitale mediante un digitalizzatore. Il digitalizzatore converte di dati di mappa in un formato vettoriale di GRASS.

Frequentemente una mappa non può essere facilmente digitalizzata direttamente dall'originale. Le carte generalmente contengono molti tipi di informazioni. La persona che effettua l'operazione di digitalizzazione deve conoscere con esattezza quali informazioni devono essere digitalizzate. E', di conseguenza, necessario per l'utente allestire mappe che contengano soltanto le informazioni che devono essere digitalizzate prima che l'operazione di digitalizzazione abbia inizio. E' necessario avere, prima di digitalizzare, i seguenti strumenti:

un medium stabile e trasparente (mylar, plastica, ecc.) sul quale le caratteristiche da digitalizzare appaiano con chiarezza e accuratezza.

Al massimo 10 punti marcati sul medium che corrispondano alle coordinate del database (ad esempio UTM)

Una regione nelle coordinate del database che definisca l'area che deve essere digitalizzata

Una regione nelle coordinate del database che definisca l'area del file raster risultante

Una mappa dell'area che dev'essere digitalizzata nei pressi del digitalizzatore per essere utilizzata facilmente come riferimento

Maschere e nastro da disegno per assicurare il medium

Una regione finale ed una risoluzione per il file raster

Soglie di digitalizzazione, di mappa e di snap

Il programma g.region viene utilizzato per impostare la risoluzione dei dati immagazzinati in forma raster. Comunque, quando si digitalizzano file vettoriali e quando li si convertono in un altro formato (ad esempio raster), la "risoluzione" dei dati è basata sulla soglia di digitalizzazione e su quella di snap dei nodi. Questi livelli di soglia sono spiegati brevemente in seguito.

Soglia di digitalizzazione

La digitalizzazione effettuata mediante il programma v.digit può essere condotta in modo punto (point) e in modo flusso (stream). Nella modalità punto, un punto viene collegato ad una specifica localizzazione dall'operatore. Nella modalità flusso, l'operatore traccia una linea continua e i punti vengono automaticamente collocati man mano che la linea è tracciata. Quando si digitalizza nella modalità flusso il digitalizzatore individua molti punti, spesso più di quanti siano necessari, per tracciare adeguatamente una linea. Per limitare il numero di punti totali in un determinato file, occorre effettuare una cernita tra i punti originali prima del salvataggio. La soglia di digitalizzazione viene utilizzata per determinare quali punti salvare e quali gettare via.

Il processo di cernita viene effettuato durante la digitalizzazione, ogni volta che l'utente accetta la linea. Esso è raggiunto impostando una sorta di "corridoio" che attraversa lo spessore della soglia di digitalizzazione. La direzione di questo corridoio è determinata dai primi due punti che sono stati collegati dal digitalizzatore. Tutti i punti successivi vengono esaminati per determinare se essi ricadano all'interno dei limiti del corridoio. I punti in eccesso vengono scartati poiché non sono necessari alla definizione del segmento di linea in questione. Viene così stabilito un secondo corridoio tra il secondo punto salvato e il punto selezionato immediatamente dopo di esso e il processo continua.

Come risultato di questo processo le porzioni curve di una linea conterranno più punti, mentre una porzione meno curva ne contiene di meno. Teoricamente, l'utente potrebbe fare ciò che è essenziale digitalizzando nella modalità flusso. Nel caso in cui vi fossero segmenti di linea dritti brevi, intervallati da linee curve, ciò potrebbe realizzarsi. Ma questa procedura non è consigliabile per segmenti di linea dritti che siano lunghi. È molto più efficiente, in quest'ultimo caso, procedere in modalità punto.

La soglia di digitalizzazione di default è di 0.03 pollici che è equivalente a circa 0.75 mm. Questo livello lavora molto bene quando le linee curve sono piuttosto complesse. Se l'utente non è soddisfatto dei valori di default, egli può modificarli ricorrendo al menu "Customize" di v.digit. Una soglia più ampia (per es. 0.05 pollici) diminuirà il numero di punti salvati. Una soglia più bassa (per es. 0.02 pollici) aumenterà il numero di punti salvati. Il valore di default è automaticamente impostato all'inizio di ogni sessione di lavoro con v.digit. La soglia di digitalizzazione determina quanti punti saranno salvati nel corso della digitalizzazione. Essa è espressa, nelle distanze di mappa, come lo spessore del corridoio che circonda ogni punto al di fuori del quale ...

Soglia di mappa

La distanza indicata dalla soglia di mappa è la stessa indicata dalla soglia di digitalizzazione. Comunque questa è misurata in unità di mappa (distanze al suolo) e così tiene conto della scala di mappa. Per esempio, supponiamo che una mappa debba essere digitalizzata utilizzando il sistema di coordinate UTM. In questo modo le unità di mappa risulterebbero in metri. La soglia di digitalizzazione di default di 0.04 pollici è uguale a 0.001016 metri. Se la scala della mappa che deve essere digitalizzata è di 1:24.000, la soglia di mappa sarebbe 0.001016 moltiplicato per 24.000 o di circa 24.38 metri. Una scala di mappa di 1:50.000 darebbe una soglia di mappa di default di 50.8 metri. Le soglie di mappa non possono essere modificate in via diretta. Essa cambia automaticamente al cambiare della soglia di digitalizzazione. La soglia di mappa esprime la soglia di digitalizzazione con diverse unità. La soglia di mappa è espressa in unità al suolo.

Soglia di snap

Soglia di snap: un'introduzione

I dati di mappa vengono digitalizzati in formato vettoriale. I lati delle caratteristiche di mappa sono tracciati mediante un digitalizzatore. Questi lati consistono in una serie di segmenti di linea (archi) connessi tra loro mediante i punti terminali (nodi). Le coordinate geografiche di questi segmenti di linea e i nodi sono immagazzinati in un file vettoriale.

Se l'utente sta digitalizzando il perimetro di una superficie chiusa e connessa (per es. il perimetro di un'installazione) tutti i segmenti di linea che rappresentano il perimetro devono essere collegati insieme nel file di dati. Un segmento di linea che è connesso ad un nodo è detto "agganciato" (snapped) a quel nodo. Per collegare due (o più) segmenti di linea, l'utente può effettuare uno snap tra queste linee e lo stesso punto-nodo geografico. Una soglia di snapping determina quali punti digitalizzati sono assegnati allo stesso nodo. Se due nodi cadono all'interno della stessa soglia di snapping essi saranno forzati ad utilizzare lo stesso nodo. Il risultato sarà un solo nodo al posto dei due iniziali e i due segmenti di linea precedentemente connessi a due nodi differenti saranno collegati allo stesso singolo nodo.

La soglia di snapping permette agli operatori alla digitalizzazione di connettere linee senza possedere doti sovrumane. La macchina assegnerà ad ogni coppia di punti che ricadono all'interno della stessa soglia lo stesso nodo geografico.

Lo snap dei nodi

Le coordinate geografiche associate a punti digitalizzati (che definiscono segmenti di linea e nodi) vengono aggiunte ad un file di dati GRASS nell'ordine in cui vengono digitalizzati. Se due nodi ricadono all'interno della stessa soglia di snapping, quello che appare come secondo nel file si aggancerà a quello che lo precede nella lista.

Impostazione del valore della soglia di snapping -

Il valore di default della soglia di snapping lavora bene in molte occasioni: comunque, l'utente può modificarlo se ciò si rende necessario.

Digitalizzare in GRASS

Quando si digitalizza si può cambiare il valore di snapping dal menu "Customize". Questo metodo è utile quando due nodi su di una mappa

necessitano di essere chiusi insieme.

(CAPITOLO VII) IMAGE PROCESSING

argomenti:

Introduzione: potenzialità dell'Image Processing di GRASS
Estrazione da nastri
Manutenzione dei file Imagery
Classificazione delle immagini
Rettificazione geometrica
Correzione di immagini
Potenziamento d'immagine
Costruzione di filtri personalizzati

Introduzione : potenzialità dell'Image Processing di GRASS

Il Geographic Resource Analysis Support System (GRASS) integra tra loro un GIS con un sistema di Image Processing.

Un GIS ammette quattro componenti: un sistema di input di dati, un sistema di immagazzinamento e ricerca, un sistema di manipolazione ed analisi e un sistema per effettuare report. L'input di dati include quelli spaziali e tematici derivati dalla combinazione di mappe esistenti, foto aeree e interpretazioni di immagini remote.

Un'immagine remota è acquisita dalla distanza utilizzando una camera o un sensore. Con un GIS, un ricercatore può definire procedure spaziali per generare nuove informazioni come la migliore localizzazione per costruire una strada, preservare un habitat boschivo da un taglio di legname troppo massiccio e così via.

Un Image Processing possiede, alla fine, cinque elementi: l'input di immagine, l'immagazzinamento, l'analisi, l'aggiustaggio assiale e il report di informazioni. Da notare le similitudini tra questi due sistemi.

Quando un sistema GIS e uno di Image Processing sono integrati non soltanto è possibile utilizzare i dati remoti per aggiornare il GIS, ma i dati tematici e gli attributi provenienti dal GIS possono essere utilizzati per la classificazione delle immagini.

Per classificazione si intende la categorizzazione delle caratteristiche delle immagini remote basata sulle similitudini nella loro riflessione spettrale. La classificazione è dunque il processo per determinare un set di caratteristiche definite dai dati immagine.

Estrazione dai nastri

Per caricare o leggere immagini digitali in GRASS i comandi sotto elencati leggono numerosi differenti tipologie: MSS, TM, SPOT, NAHP, ecc.

i.tape.mss.h
i.tape.mss
i.tape.m
i.tape.other

Gestione dei file immagine

Allo scopo di identificare le collezioni di file di bande di immagini per la classificazione e/o rettificazione, i file di immagine possono essere raggruppati insieme. Molti programmi per le immagini hanno la necessità di sapere quale gruppo di immagini utilizzare quando svolgono un particolare compito. Il comando i.group raggiunge questo scopo.

In aggiunta, prima di lanciare molti programmi di immagine su un gruppo, è necessario che il gruppo sia "etichettato" in una LOCATION standard del database di GRASS, come UTM o State Plane. i.target svolge questo compito.

I comandi associati alla gestione delle immagini sono:

i.build.blk
i.group
i.target

Classificazione di immagini

Uno dei metodi che ricavano informazioni dalle immagini digitali è la classificazione multispettrale. Questa procedura analizza i valori della riflessione spettrale dei pixel che costituiscono l'immagine.

I pixel - o elementi di immagine - sono delle celle che costituiscono l'immagine. La parola pixel viene utilizzata, di solito, in riferimento ad una cella che costituisce un elemento del display di un monitor, ma essa è spesso utilizzata per indicare una cella in un'immagine digitalizzata che non possiamo vedere fin quando non sia mostrata. In un'immagine spettrale ogni cella possiede un numero (DN) o valore di riflessione spettrale che può andare da 0 a 255.

Queste vengono raggruppate in categorie durante la classificazione dell'immagine che possono essere interpretate per rappresentare caratteristiche della superficie della terra.

Vi sono molti metodi per la classificazione multispettrale, ma generalmente essi ricadono in tre gruppi:

- classificazioni supervisionate
- classificazioni non supervisionate
- combinazioni di classificazioni supervisionate e non supervisionate

Grass 4.0 (e successive release) supporta classificazioni del primo e del secondo tipo. Entrambe richiedono una procedura basata su due passi. I due programmi GRASS che creano una classificazione supervisionata d'immagine sono:

i.class
i.maxlik

Entrambe i programmi devono essere lanciati per completare una classificazione supervisionata.

I due programmi che creano una classificazione non supervisionata sono:

i.cluster
i.maxlik

Altri programmi che possono essere impiegati nella classificazione di immagine sono:

i.cca
i.pca
i.zc
r.mapcalc

Rettificazione geometrica

La rettificazione è il passaggio e la trasformazione in mappa di un'immagine da un sistema ad un altro. La geometria di un'immagine estratta da un nastro in una LOCATION di GRASS che ha un sistema di coordinate (x,y) non è planimetrica. Per costruire un'immagine planimetrica, quale che sia, è necessario convertire il sistema di coordinate x,y in un sistema standard di coordinate di mappa (per esempio il sistema UTM o State Plane1) e i punti di una mappa che hanno coordinate standard devono essere associati con gli stessi punti sull'immagine che deve essere rettificata. Questo si fa marcando i punti sull'immagine e poi fornendo le coordinate da una mappa. Una trasformazione di superficie viene poi calcolata utilizzando i due tipi di coordinate per ogni punto marcato. Il risultato è una matrice che contiene i coefficienti di trasformazione. I coefficienti sono poi usati per calcolare le coordinate standard per ogni pixel dell'immagine. L'immagine planimetrica rettificata può, quindi, essere depositata in un determinato database. I programmi GRASS che eseguono queste operazioni sono:

i.points
i.rectify
i.build.blk
i.rectify.blk

Correzione di immagini

Comunemente, quando si analizzano immagini multiple, è necessario correggere le distorsioni che sono dovute alle radiazioni terrestri. Queste distorsioni possono risultare nei valori di diverse riflessioni spettrali che possono essere raccolti dallo stesso pixel, basate sul tempo, mese, anno, ecc. nel quale l'immagine è stata scattata. Esistono programmi di GRASS che aiutano l'utente nell'identificazione ed eliminazione delle distorsioni, permettendo comparazioni valide tra immagini simili.

Comandi GRASS connessi a questo problema sono:

i.fft
i.iftt
i.zc
r.mapcalc

Potenziamento di immagine

I programmi di GRASS possono essere adoperati per potenziare o sottolineare alcuni valori allo scopo di rendere maggiormente evidenti caratteristiche o qualità di un'immagine digitale. Segue una lista di programmi GRASS che possono essere utilizzati allo scopo:

i.colors
i.composite
i.grey.scale
i.his.rgb
i.median
i.rgb.his
r.mapcalc

Costruzione di filtri personalizzati

L'utente potrebbe desiderare di modellare un paesaggio o di rimuovere distorsioni sistematiche che intervengono in un'immagine. Entrambe le cose possono essere realizzate mediante il filtraggio dei dati. Filtri personalizzati possono essere costruiti per applicare ad ogni pixel una funzione particolare.

I programmi GRASS adatti allo scopo sono:

i.zc
r.mapcalc
r.mfilter
r.neighbors

(CAPITOLO VIII) ANALISI DEI DATI IN GRASS

Argomenti:

Introduzione: analisi dei dati in GRASS
Analisi dei dati di sito
Analisi dei dati vettoriali
Analisi dei dati raster
Manipolazioni 2D e 3D
Funzioni di report di una singola cella di mappa
Tabulazioni e raffronti tra più celle
Analisi di vicinato e filtri
Analisi e filtri di regione
Analisi di prossimità
Funzioni booleane di overlay
Analisi di territorio

Gestione delle finestre di analisi
Questioni di scala, risoluzione ed accuratezza

Introduzione: analisi dei dati in GRASS

GRASS è stato progettato come un sistema di analisi d'immagine e di analisi di mappa. La maggior parte dei processi di analisi di GRASS operano su dati raster; esiste un'interfaccia che consente l'utilizzazione di funzioni di gestione del database che possono applicarsi ai file di dati vettoriali e di sito. Altri programmi GRASS permettono all'utente di convertire i dati da un formato all'altro. Le informazioni su questi argomenti sono disponibili alla sezione "Conversione di dati".

Le funzioni di analisi di GRASS per dati raster possono essere impiegate per scopi come:

- manipolazione generale dei dati
- analisi dei dati di sito
- manipolazioni bidimensionali e tridimensionali
- funzioni di report per singole celle
- tabulazioni e comparazioni multi-celle
- analisi e filtri di vicinato
- analisi e filtri di regione
- analisi di prossimità
- funzione booleane di overlay
- funzioni di analisi di territorio

Ognuna delle funzioni che precedono è discussa più avanti in questa sezione. Altri paragrafi descrivono la gestione dei dati vettoriali e di sito, gestione ed analisi regionali, questioni di scala, risoluzione ed accuratezza.

Analisi dei dati di sito

I dati di sito possono essere analizzati sia nel loro formato originario `site_lists`, sia dopo la loro conversione in formato raster. I programmi che seguono vengono usati per analizzare i dati di sito:

- `s.db.rim`
- `s.in.ascii`
- `s.mem`
- `s.out.ascii`
- `s.surf.idu`

Per maggiori informazioni consultare il manuale in linea.

Analisi dei dati vettoriali

Molti programmi GRASS operano sui dati in formato vettoriale. Questi programmi permettono lo sviluppo dei dati, l'importazione e l'esportazione e funzioni di conversione. Comunque, la maggior parte dei programmi di analisi di GRASS operano su dati in formato raster. Gli utenti devono convertire i dati vettoriali in formato raster per poter utilizzare questi pro-

grammi.

Per quei sistemi che includono un compilatore Fortran, GRASS mette a disposizione un'interfaccia di query per la gestione di un database RIM che può essere impiegato con i layer di mappa vettoriali. Esiste un'interfaccia simile per i dati di sito.

Il programma per poter utilizzare il database RIM è v.db.rim. Gli utenti possono interrogare il contenuto di un database vettoriale utilizzando il programma d.what.vect.

Analisi di dati raster

Le funzioni disponibili per i dati raster sono:

- manipolazione generale dei dati
- analisi dei dati di sito
- manipolazioni bidimensionali e tridimensionali
- funzioni di report per singole celle
- tabulazioni e comparazioni multi-celle
- analisi e filtri di vicinato
- analisi e filtri di regione
- analisi di prossimità
- funzione booleane di overlay
- funzioni di analisi di territorio

Manipolazioni 2D e 3D

I programmi GRASS possono essere impiegati per effettuare manipolazioni 2D e 3D su dati raster. Queste funzioni sono utili per la modellazione interattiva di un paesaggio.

- r.basins.fill
- r.drain
- r.surf.contour
- r.watershed
- r.surf.idw
- r.surf.idw2

Funzioni di report per una singola cella

Nel loro formato raster i dati sono immagazzinati su di una griglia con celle rettangolari di grandezza costante. Ad ogni cella all'interno della griglia può essere assegnato un valore.

I programmi sotto elencati riportano informazioni su ogni singola cella in uno o più layer di mappa raster. Essi sono utili per riportare il tipo di dati che caratterizzano una particolare locazione geografica. Questi programmi possono anche fornire altre funzioni; altri ancora forniscono informazioni sulle celle circostanti.

- d.what.rast
- r.stats
- r.describe

r.what
r.info
r.volume
r.report

Tabulazioni e raffronti multi-celle

I programmi sotto elencati riportano informazioni su celle multiple in uno o più layer di mappa raster. In modo utile per operare correlazioni tra dati. Questi programmi possono fornire anche altre funzioni:

d.what.rast
r.stats
r.coin
r.what
r.report

Analisi e filtri di vicinato

L'utente potrebbe desiderare di modellare interazioni in un paesaggio o rimuovere distorsioni sistematiche che possono caratterizzare una mappa o un'immagine. L'utente potrebbe anche desiderare eliminare "distorsioni" dei dati di mappa in modo che i risultati appaiano con maggiore evidenza. Questi obiettivi possono essere raggiunti mediante un opportuno filtraggio dei dati. L'utente può costruire filtri personalizzati per ottenere che il valore di un pixel sia funzione dei valori delle celle al contorno. Lo scritto "r. mapcalc: algebra per il GIS e l'Image Processing" fornisce esempi su come alcuni filtri spaziali comunemente impiegati nell'I.P. possano essere costruiti ricorrendo a r.mapcalc. Si dia uno sguardo anche a GRASS clipping per ulteriori esempi di filtri personalizzati per specifiche applicazioni e la sezione dell'I.P. "costruire filtri personalizzati".

I programmi che seguono vengono usati per analisi di vicinato e filtraggio:

r.basins.fill
r.mapcalc
r.buffer
r.neighbors
r.cost
r.slope.aspect
r.clump
r.thin
r.drain
r.watershed
r.grow

Analisi e filtri regionali

GRASS può essere anche utilizzato per analizzare e filtrare le regioni. I filtri di vicinato modificano il valore di ogni cella in funzione dei valori rintracciati in quelle prossime (in piano). I filtri regionali rendono il valore di ogni cella funzione di quelli all'interno di gruppi di celle regionali. Una regione può essere definita come un insieme o un gruppo di celle che hanno lo stesso valore di categoria.

Filtri di questo genere sono utili per l'analisi d'immagine ed altre applicazioni.

I programmi che seguono effettuano le operazioni suddette:

i.zc
r.clump
r.average
r.volume

Analisi di prossimità

GRASS può essere impiegato per esaminare la prossimità di certe categorie di mappa ad altre. Spesso ciò è utile quando si vuole determinare quali aree geografiche necessitano di ulteriori analisi. Per esempio, se sta investigando sui siti della specie X, l'utente potrebbe restringere la sua ricerca alle aree che ricadono in un raggio di 300 metri dalle celle che contengono un rilevante numero di abitanti.

Il programma `r.buffer` permette all'utente di stabilire zone buffer intorno alle celle con valore diverso da zero. Il programma `r.reclass` può essere lanciato prima di `r.buffer` per identificare celle di valore particolarmente interessante.

r.buffer
r.reclass

Funzioni booleane di overlay

Nel loro formato raster, i dati sono immagazzinati in una griglia di celle. GRASS può compiere le operazioni booleane di overlay basilari che permettono l'unione di dati (operazione OR), l'intersezione (operazione AND) e l'esclusione (operazione NOT). I comandi GRASS sotto riportati vengono usati per questo scopo.

r.combine
r.cross
r.infer
r.mapcalc
r.weight
r.weight.new

Analisi terrestri

I dati di elevazione sono cruciali in un GIS. Esiste un certo numero di comandi GRASS che sono stati progettati specialmente per indirizzare le analisi di territorio relative al movimento delle acque, lo sviluppo di traiettorie balistiche, calcolo delle pendenze e aspetto.

I comandi che seguono hanno lo scopo di analizzare i dati del territorio:

r.basins.fill
r.slope.aspect

r.cost
r.traj
r.drain
r.volume
r.los
r.watershed
r.surf.contour
r.surf.idw
r.surf.idw2
d.rast.arrow

Gestione delle finestre di analisi

I comandi di GRASS possono essere utilizzati per modificare le impostazioni della regione corrente. Le impostazioni riguardano i confini geografici, le proiezioni di mappa, il sistema di coordinate e la risoluzione.

Se l'utente non modifica esplicitamente queste impostazioni GRASS utilizzerà quelle di default stabilite all'inizio; queste sono immagazzinate nel file DEFAULT_WIND nella mapset PERMANENT e copiate nel file WIND dell'utente. Comunque queste impostazioni possono essere modificate utilizzando il comando g.region o editando il file WIND. Le impostazioni diverse possono essere conservate nella directory "windows" localizzata sotto la mapset corrente dell'utente per un uso successivo.

I comandi GRASS comunemente ignorano i dati che ricadono al di fuori della regione geografica corrente. Per esempio, quando si utilizza il programma v.digit, soltanto quelle aree che ricadono nella regione corrente sono salvate nel file finale.

(CAPITOLO IX) DISPLAY DI MAPPA

argomenti:

Introduzione: comandi di display di GRASS
Gestione del monitor grafico
Gestione dei frame nel display grafico
Funzioni di report del display grafico
Disegno di mappe, display, input e cattura
Requisiti dei dispositivi grafici per GRASS

Introduzione : comandi di display di GRASS

GRASS fornisce all'utente due set di funzioni per il design e l'output di mappa: le funzioni di "display", per generare l'output grafico sul monitor e le funzioni di stampa, per generare hardcopy su opportuni dispositivi. Cfr. "Stampa di mappe" per le funzioni di stampa.

Le funzioni del display di GRASS ricadono in quattro categorie di base che sono:

Gestione del monitor grafico

Gestione delle cornici (frame) del monitor grafico
Report di informazioni intorno all'immagine sullo schermo
Input, cattura e display di dati raster, vettoriali e di sito come
testo e grafica

Queste funzioni sono esaminate nell'area del display di mappa. Inoltre, in quest'area, vi sono le richieste per i dispositivi grafici utilizzati in GRASS, e dispositivi supportati e le informazioni per programmare nuovi driver per dispositivi non ancora supportati.

Gestione del monitor grafico

Il programma GRASS d.mon permette all'utente di lanciare, selezionare, elencare, interrogare sullo stato, fermare i monitor grafici disponibili. Sotto sono elencate queste funzioni una per una.

lanciare un monitor grafico

Per mostrare della grafica sullo schermo, l'utente deve lanciare e selezionare un monitor grafico. L'utente può lanciare più monitor simultaneamente, se l'hardware lo permette. Il monitor desiderato può essere lanciato e lasciato in funzione fin quando la sessione di GRASS va avanti. Un programma di monitor funziona in background. I monitor non necessitano di essere rilanciati fino a quando non sono fermati.

Selezionare un monitor grafico per l'output.

Quando un monitor è lanciato esso è automaticamente selezionato per l'output fino a quando l'utente non decide diversamente. L'utente può anche esplicitamente selezionare un monitor che è già stato lanciato. Ciò si renderà necessario se l'utente ha lanciato più monitor contemporaneamente. Dopo che un monitor è stato selezionato, una cornice grafica vuota appare sul terminale che l'utente sta utilizzando. Soltanto i monitor in funzione possono essere selezionati per mostrare l'output grafico. Una volta che un monitor è stato selezionato per l'output, nessun altro utente può utilizzarlo fin quando il monitor non è rilasciato o sbloccato.

Rilasciare e sbloccare un monitor

Una volta che un utente ha selezionato un monitor per l'output grafico, questo viene bloccato per essere utilizzato dagli altri fino a quando: l'utente volontariamente volontariamente ne rilascia il controllo per usarne un altro

un altro utente di GRASS sblocca il controllo del monitor
Soltanto l'utente che ha selezionato un monitor può sbloccarlo. Comunque, altri utenti possono ottenere lo stesso effetto lanciando d.mon dalla linea di comando e sbloccando il controllo del monitor.

fermare un monitor

Il programma d.mon può regolare il controllo del monitor.

Controllo delle cornici grafiche (frame) sul monitor grafico

Dopo che un utente ha lanciato e selezionato un monitor grafico per l'output (utilizzando il comando `d.mon`), egli può suddividerlo in differenti "cornici" e mostrare diversi output di GRASS in ognuna di esse. Per esempio, il programma GRASS `i.points` divide il monitor in più cornici per permettere all'utente di identificare i punti di rettificazione su di un'immagine e in corrispondenza di altri punti conosciuti di un altro layer di mappa. Similmente, la macro di GRASS `3d.view.sh` divide il monitor in nove cornici per dimostrare le funzioni di vista 3D di GRASS.

I confini della regione geografica corrente, che definiscono quale aree verranno mostrate, non devono essere confusi con quelli della regione corrente che definiscono la porzione di monitor grafico.

I comandi che seguono sono usati per gestire le cornici in cui i grafici vengono mostrati sul monitor. Questi comandi hanno effetto soltanto sul monitor e non alterano i dati.

`d.erase`
`d.frame`

Funzioni di report del display grafico

Le funzioni di GRASS sotto elencate riportano informazioni sui layer di mappa che vengono mostrati nella cornice corrente sul monitor grafico. Alcune di queste funzioni utilizzano il layer di mappa mostrato soltanto come un cornice di riferimento e consentono all'utente di interrogare il contenuto di altre mappe nel suo path di ricerca verso una location indicata dall'utente.

`d.geodesic`
`d.histogram`
`d.measure`
`d.rhumbline`
`d.rast.arrow`
`d.rast.num`
`d.what.rast`
`d.what.vect`
`d.where`
`d.ask`

Disegno di mappa, display, input e cattura

Le funzioni di disegno, display, input e cattura di mappa forniscono all'utente flessibilità nel disegno di mappa per il monitor grafico. Macro di GRASS possono essere costruite per lanciare demo che fanno uso di questo tipo di schermate. Foto possono essere inoltre ricavate dallo schermo. Su alcuni sistemi può essere creato uno schermo "dump" (stupido) per catturare l'immagine mostrata e riformattarla per la stampante. Queste funzioni di display, input e cattura possono ulteriormente essere categorizzate.

Programmi adatti allo scopo sono:

formato
display
input
Screen capture
Raster
d.display
d.rast.edit
d.savescreen
d.rast
d.save
d.his
p.ppm
d.rgb
d.profile
d.3d
3d.view.sh
Slide.show.sh

vettori
d.display
d.display
d.savescreen
siti
d.display
d.savescreen
d.points
d.sites
d.icons

testo
d.display
d.display
d.savescreen
d.menu
d.menu
d.save
d.text
d.font
p.ppm
d.label
d.title
d.labels
d.paint.labels
d.legend
show.fonts.sh

grafica schermo
d.display
d.colors
d.savescreen
d.scale
d.display
d.save

d.grid
d.colormode
p.ppm
d.colortable
d.graph
d.mapgraph
d.geodesic
d.rhumblin
d.histogram
Grass.logo.sh

(CAPITOLO X) STAMPA DI MAPPE

Argomenti:

Introduzione ai comandi di stampa di GRASS
Progettare mappe per l'output di stampa
Scegliere una stampante
Stampare una copia
Stampanti supportate

Introduzione ai comandi di stampa di GRASS

Il sistema di stampa di GRASS fornisce una struttura flessibile per produrre presentazioni di qualità utilizzando differenti colori e motivi, overlay di più piani vettoriali, scale definite dall'utente, stampa dei dati puntiformi con icone create dall'utente o di default, teichette e legende create dall'utente. Esso fornisce, inoltre, le stesse caratteristiche di disegno che sono disponibili nei comandi di display. Ma, in questo caso, le funzioni di disegno sono usate quando l'immagine è stampata da una stampante.

Progettare mappe per l'output di stampa

Un set completo di funzioni di stampa, simile a quello disponibile per il display di mappa, è accessibile attraverso i seguenti comandi di stampa di GRASS:

p.chart
p.colors
p.icons
p.labels
p.map

scegliere una stampante

Un utente può avere più stampanti connesse ad un sistema GRASS. Prima di stampare una mappa l'utente può scegliere quale stampante scegliere per stampare l'output prodotto dai comandi di stampa di GRASS. Il testo

GRASS hardware Configuration Guide elenca le stampanti alle quali è possibile inviare l'output di GRASS. In aggiunta ai dispositivi di stampa esiste anche un driver per la preview su di un display grafico. Il Manuale del programmatore di GRASS e la Guida di installazione a GRASS 4.0 affrontano alcune questioni connesse ai driver relativi. Il comando per scegliere una stampante è:

p.select

Stampare una copia

I comandi che seguono sono stati usati per stampare o salvare l'output prodotto dai vari comandi di GRASS:

p.map
p.ppm
p.screen

(Capitolo XI) Generazione di report

Argomenti:

Introduzione: comandi GRASS per la generazione di report
Personalizzazione dei report

Introduzione. Comandi GRASS per la generazione di report

Esistono molti comandi in GRASS per restituire all'utente le informazioni relative ai contenuti delle mappe o i risultati di un'analisi su uno o più layer. L'utente può anche sviluppare specifiche macro dei suoi bisogni per allestire altro tipo di report (si veda, per esempio, la newsletter GRASSClippings)

I seguenti comandi di GRASS informano sul contenuto di uno e più layer di mappa. Il prefisso dei comandi indica il formato dei dati interessati dal report. "d" riporta informazioni sulle mappe mostrate sul monitor grafico. "r" riporta informazioni sui layer raster. "v" riporta informazioni sui layer vettoriali. "s" riporta informazioni sui layer di sito.

d.geodesic
r.average
v.stats
s.menu
d.histogram
r.cats
v.db
s.db.rim
d.legend
r.coin
d.measure
r.convar
d.profile

r.describe
d.rhumblin
r.info
d.what.rast
r.profile
d.what.vect
r.report
d.where
r.stats
d.rast.arrow
r.volume
d.rast.num
r.what

Personalizzazione di report

I programmi GRASS come r.report, r.coin e s.menu mostrano il loro output sotto forma di report. Nuove opzioni rese disponibili in GRASS 4.0 permettono all'utente una maggiore flessibilità sul design di questi report. Gli utenti possono anche utilizzare programmi GRASS in combinazione con quelli di UNIX come awk e sort per personalizzare completamente il formato dei report.

(CAPITOLO XII) SVILUPPO DI MACRO

GRASS è stato presentato spesso come una scatola di attrezzi e di comandi. In questo scenario, l'utente fornisce i dati e le nozioni di quali funzioni sviluppare (per esempio, un modello), mentre GRASS fornisce i comandi (le funzioni) necessari a lanciare il modello.

Strumenti per la programmazione

I comandi di GRASS sotto elencati sono attualmente degli script della shell di UNIX in grado di lanciare una serie di programmi di GRASS in maniera automatica e tra loro più o meno connessi. Essi sono utili sia per lanciare una specifica funzione sia per mostrare come queste macro sono state costruite. Tutti (tranne r.average) sono immagazzinati nella directory "\$GISBASE/scripts".

Gli utenti sono incoraggiati ad esaminarli e a sviluppare le proprie macro basandosi su questi esempi.

3d.view.sh
shade.rel.sh
blend.sh
show.color.sh
bug.report.sh
show.fonts.sh
dcorrelate.sh
slide.show.sh
grass.logo.sh
split.sh
hsv.rgb.sh
start.man.sh

old.cmd.sh
Gen.Maps
r.average
Gen.tractmap
rgb.hsv.sh

GLOSSARIO DI GRASS E GIS

analisi di vicinato (neighborhood analysis) - In GRASS prende questo nome una procedura di analisi applicata ad una mappa raster nella quale ad ogni cella sia assegnato un nuovo valore come funzione dei valori nelle celle limitrofe (da qui la specificazione di "vicinato"). Correntemente, in GRASS, il vicinato ha la forma di un quadrato. La dimensione di quest'ultimo è specificata dall'utente.

arco (arc) - Le mappe vettoriali sono strutturate in una rappresentazione arco-nodo, la quale è fatta da curve che non si intersecano chiamate archi. Un arco è costituito, in memoria, da una serie di coppie di coordinate x-y. I due punti di estremità di un arco sono chiamati nodi. Due coppie di valori x-y consecutivi individuano un segmento di arco. Gli archi, da soli o in combinazione con altri, danno forma ai livelli più alti di caratteristiche di mappa: le caratteristiche linea (ad es. strade o fiumi) e le caratteristiche di area (ad es. tipi di suolo o unità di taglio del legname)- Le aree sono dette anche poligoni. Il formato vettoriale di GRASS non immagazzina i poligoni in maniera esplicita; essi sono ricostruiti nel rintracciare gli archi particolari che formano il perimetro di un poligono. Gli archi che danno luogo a caratteristiche lineari sono spesso chiamati linee e gli archi che delimitano un'area sono chiamati lati o linee dell'area.

arco-nodo (arc-node) - I dati grafici (ad es. le mappe) possono essere conservati in formato digitale sia nella forma raster che in quella vettoriale. In GRASS i dati vettoriali sono immagazzinati in una rappresentazione arco-nodo che consiste in curve che non si intersecano chiamate archi o vettori ed con nodi alle loro estremità

area - Si tratta di una regione omogenea la quale contiene dati che hanno lo stesso valore di categoria. Un'area (ad es. un poligono) è formata da una serie di archi che delimitano il suo perimetro. Il formato vettoriale di GRASS non immagazzina i poligoni esplicitamente; quando vengono usate per descrivere i dati vettoriali, comunque, le aree fanno riferimento ai lati di area. In senso più ampio, un area può riferirsi ad una specifica regione geografica.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) Codice binario per i dati che viene utilizzato nelle comunicazioni dalla maggior parte dei minicomputer e dai Personal computer.

aspetto (aspect) - La direzione, comunemente espressa in gradi, secondo la quale le facce di pendenza prospettano verso nord. Una pendenza con le facce direttamente orientate ad ovest, per esempio, avrebbe un aspetto di 270 gradi. In GRASS le mappe di pendenza e di aspetto vengono calcolate automaticamente a partire da una mappa di elevazione.

attributo (attribute) - In GRASS i dati vengono raccolti in categorie in base alle loro caratteristiche come, per esempio, la profondità in una tavola della distribuzione delle acque, la composizione del suolo e così via. In un layer di mappa, ogni tipo di attributo unico viene segnato da un unico valore intero chiamato valore di categoria e etichetta di categoria che descrive il contenuto della categoria; ogni mappa può contenere valori di categoria compresi nell'intervallo tra +/- 2 a 31. Valori di attributo possono essere assegnati a punti (o siti), caratteristiche lineari e di area.

banda (band) - Dati che ricadono all'interno di uno specifico intervallo (o lunghezza d'onda) nello spettro elettromagnetico che descrive un'immagine in termini di valori di riflessione spettrografica osservata mediante uno strumento di rilevazione remota. Immagini possono essere ottenute da un satellite, da un aeroplano o da una fotografia acquisita mediante scanner.

binario (binary) - Si tratta di uno dei principi fondamentali nei computer digitali. Ogni forma di input in un computer viene convertita in numeri binari e, cioè, in una combinazione delle due cifre fondamentali 0 e 1. Per esempio, quando si preme il tasto "A" della tastiera questa genera il numero 01000001 e lo trasmette alla memoria del computer sotto forma di una serie di impulsi. Il valore di 1 bit viene trasmesso come un voltaggio alto, il valore di 0 bit come un basso voltaggio. Le cifre 0 e 1 corrispondono nella memoria, sul piano fisico, ad una serie di celle cariche o scariche.

caratteristica di mappa (map feature) - Una designazione di categoria. Le caratteristiche di mappa possono essere aree (poligoni), linee, o punti (siti). Si veda anche la voce attributo.

categoria (category) - In GRASS i dati sono suddivisi in categorie in base alle caratteristiche che li contraddistinguono. cfr. attributo.

categoria senza dati (no data category) - Anche detta "categoria nulla". Ai dati di mappa cui non è assegnata alcun valore di categoria viene automaticamente assegnato il valore di categoria "0" e l'etichetta "nessun dato". Ogni layer di mappa contiene questa categoria in aggiunta a quelle definite dall'utente.

cattura remota (remote sensing) - L'atto di recepire e/o identificare un'immagine senza possedere un sensore in diretto contatto con l'oggetto. Include l'uso di satelliti e di altre metodologie aerofotogrammetriche.

cella (cell) - La fondamentale unità di informazione in una mappa raster. Una griglia che contiene celle rettangolari di formato unico è sovrapposta ad ogni mappa in forma raster. Ogni cella ha assegnato un valore di categoria (category value) e un'etichetta (category label) che descrivono il tipo di dati che è possibile rintracciare in essa. Ogni cella è anche associata ad una locazione geografica specifica con coordinate x,y. In GRASS, l'utente specifica le dimensioni della cella lungo la direzione delle x (est-ovest) e delle y (nord-sud) per ogni mappa. Queste possono differire. La dimensione della griglia di celle è collegata alla scala di mappa ed alla risoluzione.

Centroide (Centroid) - Il punto di gravitazione di un poligono o il punto centrale di una linea. La localizzazione del centroide è descritta con una coppia di coordinate x,y e viene utilizzato in GRASS per localizzare le etichette.

chette di categoria assegnate ad un poligono (area) ed a una linea.

classe (class) - Un termine di Image Processing, utilizzato per indicare una categoria nella quale i dati di un'immagine remota possono essere collocati.

classificazione (classification) - La categorizzazione delle caratteristiche in un'immagine remota, basate sulla similitudine della loro riflessione spettrografica. Il processo che determina un set di caratteristiche definite dai dati di un'immagine.

coordinate dello schermo (screen coordinates) - Una localizzazione di coordinate x,y sullo schermo del monitor grafico. Frequentemente, il valore x è riportato in termini percentuali della larghezza dello schermo, mentre il valore y è riportato in termini percentuali dell'altezza dello schermo.

coordinate piane (plane coordinates) - Coordinate che specificano la localizzazione di punti in uno spazio piano. In cartografia, ciò rappresenta usualmente una proiezione della superficie della terra su di un cono o un cilindro e i valori x e y scalati lungo gli assi x e y sono rispettivamente chiamati eastings e northings.

cornice del display grafico (graphic display frame) - un'area rettangolare del monitor grafico nella quale può essere visualizzato l'output di GRASS.

database - Una collezione di dati immagazzinati assieme e controllati da uno schema specifico. Un set consistente di procedure determinate viene utilizzato per aggiungere dati ad un database e modificare, sostituire o rintracciare i dati che ivi esistono. Un database GIS include dati sulle posizioni e gli attributi associati con le caratteristiche geografiche che sono state codificate come punti, linee o aree. In GRASS il termine database si riferisce alla directory UNIX nella quale i dati dell'utente sono immagazzinati. La variabile \$GISDBASE è anche usata per riferire di questa directory.

database di mappa (map database) - Una directory che immagazzina dati geografici. In GRASS il database è contrassegnato dalla variabile \$GISDBASE. L'utente può lavorare soltanto con quelle mappe che sono immagazzinate in uno specificato database, location e mapset durante una singola sessione di lavoro di GRASS.

dati digitali (digital data) - I dati che sono rappresentati in unità discrete o digitali per una comune manipolazione al computer.

dati raster (raster data) - Un formato di dati la cui unità di base è la cella di griglia. I dati sono immagazzinati su di una griglia contenente celle rettangolari di un unico formato. Le dimensioni della cella individuano la risoluzione dei dati. Dimensioni più piccole per la cella, di conseguenza, permettono che una maggior quantità di dati siano immagazzinati in una determinata area geografica. Cfr. dati vettoriali per paragoni.

dati vettoriali (vectorial data) - Un formato di dati nel quale le aree, le linee e i punti sono rappresentati ed immagazzinati come una serie di archi che formano il loro perimetro. In GRASS i dati di mappa possono essere convertiti dal formato vettoriale a raster e viceversa. Tipicamente i dati

sono digitalizzati in formato vettoriale ed analizzati nel loro formato raster. I dati possono essere mostrati in entrambe i formati.

DBMS (Data Base Management System) - Un approccio sistematico per la manutenzione, accesso e manipolazione dei file immagazzinati in un database. Un DBMS consiste di un semplice programma o una collezione di programmi specifici. GRASS contiene programmi che permettono la comunicazione con numerosi sistemi DBMS esistenti. Tipicamente, un DBMS permette all'utente di manipolare ed immagazzinare molte informazioni relative ad un singolo punto.

DEM - Modello di elevazione digitale (Digital Elevation Model) - Un file con le elevazioni al suolo registrate ad intervalli regolari su di una griglia a fine risoluzione e organizzata in quadrangoli USGS; si tratta dell'equivalente digitale di una mappa topografica. Sono disponibili a due differenti risoluzioni; un DEM di 1 grado possiede una risoluzione di circa 100 metri ed è prodotto da un DMA DTED-1, mentre i DEM di 7.5 minuti posseggono una risoluzione di circa 30 metri e sono prodotti da sovrapposizioni di mappa (overlays) o fotografie del tipo NHAP.

digitalizzare (digitize) - Rendere digitale. Il processo che permette la conversione di dati analogici in formato digitale utilizzabile dal software di un computer.

digitalizzatore (digitizer) - Uno strumento utilizzato per convertire localizzazioni puntuali di un'immagine grafica (ad es. una mappa cartacea) nelle coordinate piane (x,y) per un processo digitale.

DLG (Digital Line Graph) - Un file digitale che contiene una serie di coordinate x,y che descrivono i confini, le linee di drenaggio, le vie di trasporto ed altre caratteristiche lineari, organizzate in quadrangoli USGS. L'equivalente digitale dei dati di colture e linee idrografiche su una mappa di base topografica.

DMA (Defence Mapping Agency) - DMA distribuisce modelli di elevazione digitale (DEM) ed altri dati geografici digitali e non.

driver - Un programma che interfaccia direttamente il software con uno strumento (monitor, stampante, digitalizzatore). GRASS fornisce i driver per avviare specifici monitor grafici, ed altri strumenti. Gli utenti possono anche scrivere da sé i driver per specifici strumenti.

DTED (Digital Terrain Elevation Data) - Dati di elevazione prodotti e forniti dalla Defence Mapping Agency (DMA); l'equivalente digitale dei dati contenuti su di una mappa topografica. Correntemente disponibili a due risoluzioni: livello 1 (DTED-1) con risoluzione a 100 metri; livello 2 (DTED - 2) con risoluzione a circa 30 metri.

elemento di un database - Una entità all'interno di un database. In GRASS, gli elementi di un database sono i nomi delle directory UNIX localizzate al di sotto di una mapset nella quale sono localizzati i file di dati e di supporto. Questi elementi includono: celle (mappe di celle), dig (mappe vettoriali), site_lists (mappe di sito), icons (file di icone p.map), paint (file di etichette p.map), window (file di finestre), group (file di gruppi di immagini), ecc.

etichetta (label) - Un nome, o altro codice, assegnato ad una rappresentazione grafica di una caratteristica su di una mappa. Le etichette sono composte di una piccola quantità descrittiva di attributi dei dati (in forma alfanumerica) che è assegnata alla rappresentazione grafica di una caratteristica di mappa.

etichetta di categoria (category label) - Testo alfanumerico che descrive il contenuto di una categoria (ad esempio, "Aree con pendenza del 2%"). Le mappe in formato vettoriale immagazzinano etichette di categoria nella directory 'dig_cats', mentre le mappe in formato raster immagazzinano le etichette nella directory 'cats'.

file - un'unità di immagazzinamento dei dati

file ASCII - Un file di dati o di testo che contiene caratteri codificati secondo il codice ASCII. I file di testo, dei word processor, i file batch e i sorgenti scritti nei vari linguaggi di programmazione sono normalmente dei file ASCII. Soltanto le prime 128 combinazioni all'interno delle 256 che si possono ottenere con un byte sono destinate alla codifica dei caratteri standard ASCII, i restanti sono destinati a scopi differenti a seconda dell'architettura dei computer cui ci si riferisce.

file binario (binary file) - Un file in linguaggio macchina che contiene soltanto numeri binari.

file di banda (band file) - Un file digitale che illustra un'immagine ottenuta mediante rilevazione remota in termini di valori di riflessione spettrografica all'interno di una specifica banda dello spettro elettromagnetico. Le immagini LANDSAT Thematic Mapper (TM) rappresentano tipicamente i dati in ognuna di sette bande, mentre le immagini LANDSAT Multispectral Scanner (MSS) contengono quattro bande di dati e le SPOT offrono tre bande di dati. Le immagini pancromatiche rappresentano i dati attraverso una banda unica.

file di celle (Cell file) - cfr. **file raster**.

file di supporto (support files) - File di dati associati ad ogni mappa raster o vettoriale che contengono informazioni di supporto come valori di categoria di mappa ed etichette, tavole dei colori, storia di mappa, ecc. specifici per ogni mappa.

file digitale (digit file) - Un file che immagazzina dati di mappa in formato vettoriale di GRASS utilizzabili con il programma v.digit. All'interno di una mapset, i dati binari vettoriali di GRASS sono immagazzinati sotto la directory dig e quelli in formato ASCII nella directory dig_ascii. I valori di categoria (attributi) e le etichette associati ai dati nei file digitali sono contenuti in file separati, nelle directory dig_att e dig_cats.

file raster (raster file) - Il file di dati digitali nel quale sono immagazzinati i dati raster di mappa. Ogni file di dati descrive una specifica mappa tematica attraverso le sue coordinate geografiche. I file di supporto descrivono i valori di categoria, le etichette, il titolo di mappa, la storia, ecc., che corrispondono al file raster. Tutti i file corrispondenti ad un assegnato file raster sono collegialmente collegati ad un layer di mappa raster.

file vettoriale - Un file che immagazzina i dati in forma arco-nodo. Un file

vettoriale è generalmente associato con altri file di supporto che descrivono gli attributi, le etichette e la topologia.

formato di griglia (grid format) - una struttura dei dati in cui i dati sono codificati e immagazzinati secondo un formato unitario di area regolare e rettangolare che prende il nome di cella.

generalizzazione di mappa (map generalization) - Il processo di riduzione dei dettagli delle caratteristiche spaziali in un layer di mappa. Il processo può essere reso semiautomatico per un certo genere di dati, come caratteristiche topografiche, ma richiede una analisi maggiormente approfondita per le mappe tematiche. Vedere anche riclassificazione.

geocoding - L'attività per definire la posizione di oggetti geografici rispetto ad una griglia standard di riferimento. L'assegnazione di caratteristiche di mappa di area, linea e siti associate a coordinate geografiche in modo da abilitarle alla manipolazione computerizzata.

GIS - Acronimo di Geographic Information System, un sistema di hardware, software e di procedure progettato per supportare la cattura, la gestione, l'analisi, la modellazione e il display di dati spaziali per la risoluzione completa della pianificazione e della gestione del territorio.

hardcopy - Una rappresentazione fisica di una mappa o di altri dati; per esempio, una mappa cartacea prodotta da una stampante di linea o da un plotter.

Image Processing - L'acquisizione, l'importazione e la manipolazione di dati fotografici remoti. In GRASS, l'IP include passi come l'importazione dei dati, la classificazione e la rettificazione.

immagine (image) - Nell'uso di GRASS, un'immagine generalmente si riferisce ad una rappresentazione remota di un'area geografica, intesa in termini di valori di riflessione spettrografica. Una serie di file di banda messi assieme costituiscono l'immagine.

immagini digitali (Digital Imagery) - Un'immagine può essere rappresentata in formato digitale in modo che le caratteristiche della lucentezza dell'immagine costituiscano una matrice di valori numerici. Nel loro formato digitale, questi valori possono essere trattati come valori numerici in maniera che essi possano essere convenientemente sommati, sottratti, moltiplicati, divisi e, in generale, manipolati in maniera statistica secondo procedure molto difficili, se non impossibili da eseguire, se esse fossero conservate in maniera pittorica.

importazione (import) - Il processo che permette lo spostamento di dati o del software da un computer ad un altro.

interattivo (interactive) - Si riferisce ad un sistema che permette una comunicazione biunivoca tra l'utente e il software. In GRASS, alcuni programmi sono interattivi e inviano un "prompt" all'utente per l'input, mentre altri fidano sulla conoscenza che l'utente ha della sintassi dei comandi e dell'uso di una specifica struttura di funzionamento.

isola (island) - Nell'uso del GIS il termine isola si riferisce ad un poligono che giace completamente all'interno di un altro poligono. I due poligoni

contengono dati con differenti valori di categoria.

LANDSAT - Una serie di satelliti in grado di effettuare il remote sensing, lanciati fin dal 1972 i quali producono immagini della terra.

layer - Una separazione di informazioni di mappa in base ad un tema. Molti GIS permettono all'utente di manipolare il contenuto di un singolo layer di mappa o di una combinazione di più layer. Vedi anche layer di mappa.

layer di mappa (map layer) - Un set di dati, comunemente riferiti ad un singolo tema, che sono rappresentati e raccolti in una mappa. Vedi anche raster map e vector map.

legenda (legend) - Una chiave di lettura, un elemento di base del disegno di mappa che spiega il significato dei simboli usati per individuare e designare gli elementi di una mappa.

linea (line) - Un elemento geografico di base, definito da un insieme ordinato di punti, che descrive la posizione e la forma di una caratteristica lineare su di una mappa. Nell'uso di GRASS il termine linea non si riferisce necessariamente ad una linea dritta, ma anche ad una serie di archi (vettori) che formano il perimetro di una caratteristica lineare (ad esempio un fiume o una ferrovia). Gli archi che formano le caratteristiche lineari sono spesso chiamati linee e gli archi che delimitano un'area sono chiamati lati di area o linee di area.

location - Una directory che contiene le mapset di GRASS accessibili da un utente all'interno di una sessione di lavoro. Tutte le mapset immagazzinate sotto la stessa location di GRASS devono usare lo stesso sistema di coordinate di mappa. Tipicamente, ogni location di GRASS immagazzina mapset i cui dati sono riferiti alla stessa regione geografica sulla superficie della terra. Ogni directory location contiene la speciale mapset "PERMANENT" ed altre mapset dell'utente. La variabile \$LOCATION_NAME denota la corrente location di GRASS.

mappa di celle (cell map) - Il set di dati digitali di GRASS e i file di supporto associati ad ogni file di dati raster, che descrive una specifica regione geografica. Questo set include un file raster, un file di categoria, file di colori di tavole, ecc. NOTA: "Cell map" era il termine utilizzato per indicare mappe in formato raster nelle precedenti versioni di GRASS.

mappa di griglia (grid map) - un altro nome per mappa raster. Una mappa in cui le informazioni sono immagazzinate nella forma di una griglia di celle.

mappa di siti (site map) - Una mappa raster di una collezione di siti.

mappa raster (raster map) - Un file di dati geografici immagazzinati in formato raster ed ogni file di supporto esistente ad esso collegato. Include file di celle, file di categoria, file di colore di tavola, file di header, ecc.

mappa topografica (topographic map) - Una mappa che mostra il valore di elevazione (z) associato ad ogni coppia x,y di punti di mappa.

mappa vettoriale (vector map) - Si riferisce ad un file di dati in formato

vettoriale ed a ogni file di supporto esistente che a questo faccia riferimento. Insieme tutti questi file costituiscono una mappa vettoriale.

mapset - Una directory in cui gli elementi di un database di GRASS sono contenuti. Alla partenza di ogni sessione di lavoro, l'utente deve specificare una mapset corrente (`$MAPSET`), una locazione corrente (`$LOCATION_NAME`) e una database corrente (`$GISDBASE`). Ogni mappa creata o modificata dall'utente nella sessione di lavoro corrente sarà immagazzinata nel mapset corrente dell'utente. L'utente può anche accedere ai dati immagazzinati in altre mapset sotto la stessa location GRASS. Tutte le mapset contenute nella stessa directory di location devono fare riferimento alla stessa regione geografica e devono usare lo stesso sistema di coordinate. Una mapset speciale (chiamata "PERMANENT") è immagazzinata sotto la directory location; essa contiene alcuni file utilizzati da tutte le mapset sotto la stessa location.

maschera (mask) - Il comando GRASS che crea una mappa raster che restringe l'analisi ad una particolare regione geografica designata dall'utente ("mascherando" tutte le altre aree dall'analisi). Questa mappa, chiamata MASK, può essere alterata, creata o distrutta con il comando GRASS mask.

menu - Una lista di opzioni disponibili mostrata sullo schermo dalla quale l'utente può scegliere.

monitor - uno strumento per il display visivo al quale il computer può inviare il suo output.

monitor grafico (graphic monitor) - un CRT capace di mostrare mappe ed altro materiale grafico di output a colori.

nodo (node) - In GRASS i dati vettoriali sono immagazzinati in una rappresentazione arco-nodo .

nord (northing) - il valore y di una coordinata geografica. Frequentemente utilizzato per descrivere i confini più a nord e più a sud di una mappa, specialmente quando espressi secondo il sistema UTM.

operazioni booleane (Boolean Operations) - Operazioni matematiche che permettono la manipolazione logica dei dati come unione, intersezione, complemento ed esclusione. I programmi di analisi di GRASS come `r.weight`, `r.combine`, `r.infer` e `r.mapcalc` possono essere utilizzati per svolgere operazioni booleane su una o più mappe.

overlay - il processo che permette di ottenere rappresentazioni digitali da vari dati spaziali sovrapposti gli uni agli altri così che ogni posizione nell'area coperta possa essere analizzata in funzione di questi dati.

percorso di ricerca (search path) - In GRASS, l'utente può accedere alle mappe, create da altri, che sono immagazzinate in mapset sotto la stessa location geografica. L'utente deve specificare il nome e l'ordine in cui la mapset deve essere cercata. Più generalmente, nella terminologia UNIX, un path di ricerca specifica il nome e l'ordine delle directory che devono essere rintracciate per giungere a file o specifici programmi.

poligono (polygon) - una figura a più lati che rappresenta un'area su di

una mappa. Le mappe nel formato vettoriale di GRASS rappresentano i poligoni come i lati di un'area che costituiscono il suo perimetro. Le mappe nel formato raster immagazzinano le aree come un blocco di celle di griglia.

proiezione (projection) - La maniera in cui la superficie sferica della terra viene rappresentata su di una superficie bidimensionale; pensata innanzitutto con un minimo di distorsione in area, forma, distanza e direzione.

pulizia (pruning) - Il sistema di cancellare selettivamente le informazioni. Viene utilizzato spesso in GRASS per descrivere il processo di cancellazione dei punti non necessari dalle linee nei file digitali. Questo processo riselecta i punti in base al valore di soglia corrente specificato dall'utente.

punti di controllo (control points) - Una mappa in un GIS deve essere registrata in base ad un sistema di coordinate. Se le analisi GIS e le funzioni di display devono essere svolte su più mappe, queste devono essere registrate in base allo stesso sistema di coordinate. Su ogni mappa, l'utente registra le localizzazioni di 4-10 punti (punti di controllo) che hanno coordinate geografiche conosciute, e fornisce le sue informazioni a GRASS. Una volta forniti questi punti di controllo e il sistema di coordinate (per es. UTM) GRASS calcola la posizione di tutti gli altri punti della mappa.

punto (point) - un elemento geografico basilare che si riferisce ad un oggetto che possiede una sola dimensione. Cfr. anche sito.

raggruppamento (grouping) - Il processo di collegare un set di file di banda di immagine.

raster-to-vector - Il processo che converte i dati dal formato raster a quello vettoriale.

regione geografica (geographic region) - Un'area rettangolare, situata nel sistema di coordinate di mappa di una locazione GRASS, i cui lati sono paralleli agli assi di riferimento. Una regione geografica possiede una risoluzione est-ovest e nord-sud le quali specificano le dimensioni utilizzate dalle singole celle che ricadono all'interno dei confini della regione stessa.

registrazione (registration) - Il processo in base al quale si stabilisce un sistema di riferimenti spaziali per l'uso di punti di controllo per il mappaggio. I punti di controllo vengono usati per trasformare i punti digitalizzati di una mappa in un sistema di coordinate di mappa.

residuo (residual) - In una registrazione di mappa, un residuo è la quantità di errore che un punto di controllo registrato comporta. Un errore è definito come la differenza tra il valore assegnato dall'utente ad un punto di controllo e il suo valore previsto.

rettificazione (rectification) - Il processo in base al quale la geometria di un'immagine è resa piana. Questo è accompagnato dal mappaggio di un'immagine da un sistema di coordinate ad un altro.

riclassificazione (reclass) - il processo che serve a ricategorizzare gli attributi (valori di categoria) contenuti in una mappa. La funzione è comunemente usata per creare nuove mappe (per es. riclassificare una mappa

dei suoli in una mappa della permeabilità dei suoli) o a ridurre il livello di dettagli (per es., riclassificare una mappa dai valori assoluti di elevazione in una mappa degli intervalli di altezza).

risoluzione (resolution) - Il più piccolo spazio tra due elementi del display; la più piccola dimensione di una caratteristica che può essere mappata. In GRASS, poiché le celle di griglia possono essere rettangolari, la risoluzione nella direzione delle x può essere diversa da quella nella direzione delle y. Una risoluzione fine implica una scala di mappa larga.

scala - La relazione tra la grandezza di un oggetto su di una mappa e la sua dimensione nel mondo reale. "Larga scala" e "piccola scala" sono termini relativi, che denotano le relazioni tra gli oggetti mappati con la loro dimensione attuale.

scanning - Il processo che fa uso di uno strumento elettronico di input per convertire informazioni analogiche come mappe cartacee, retini, ecc., in formato digitale utilizzabile da un software.

sistema di coordinate cartesiano (Cartesian Coordinate system) - Un sistema di coordinate nel quale la localizzazione dei punti nello spazio viene espressa in riferimento a tre piani tra loro ortogonali chiamati piani di coordinate.

sistema di coordinate del display - (Display Coordinate System) Un sistema di coordinate basato sul monitor. Alcuni programmi di GRASS utilizzano questo sistema, piuttosto che un sistema di coordinate di mappa, per specificare in quale punto del monitor un oggetto sarà mostrato. Tipicamente, le coordinate x,y vengono date come percentuali dello spessore orizzontale e dell'altezza della cornice grafica, misurate a partire dall'angolo in basso a sinistra della cornice.

sistema di coordinate di mappa (Map coordinate System) - Si tratta di un sistema di coordinate geografiche (come UTM o lat-long) oppure di un sistema arbitrario (come quello x,y assegnato alle immagini satellitari) utilizzato per riferire della localizzazione degli oggetti in uno spazio bidimensionale.

sito (site) - Un punto la cui localizzazione spaziale è specificata come una coppia di coordinate. Valori di categoria, etichette, e icone grafiche possono essere anche associate ai siti.

snap - Il processo di connessione tra due o più linee quando si utilizza il programma di digitalizzazione di GRASS v.digit, assegnando loro un nodo comune.

soglia di digitalizzazione (digitizing threshold) - La soglia di digitalizzazione determina quali punti sono salvati durante la digitalizzazione. Espressa, in distanza di mappa, come lo spessore del corridoio che circonda ogni punto al di fuori del quale ogni punto digitalizzato viene salvato.

soglia di mappa (map threshold) - La soglia di mappa esprime la soglia di digitalizzazione in unità differenti. Questa viene espressa in unità del suolo, come lo spessore del corridoio che circonda ogni punto al di fuori del quale i punti digitalizzati sono salvati.

soglia di snap (snap treshold) - Il raggio all'interno del quale i nodi dei vettori saranno collegati e assegnati alla stessa localizzazione geografica. Viene utilizzato durante la digitalizzazione, quando si importano file nel formato vettoriale di GRASS e quando si convertono file vettoriali nel formato raster di GRASS. Generalmente viene espressa come una distanza di mappa ma può essere espressa anche come distanza al suolo.

SPOT - Acronimo di Satellite pour l'Osservation de la Terre. Un satellite con sensori ad alta risoluzione lanciato dalla Francia nel Gennaio del 1986 per mappare la terra.

target - Nell'uso di GRASS, la locazione del database in cui le immagini registrate in un sistema arbitrario di coordinate x,y possono essere collegate, in relazione ad altre immagini registrate sotto quella stessa locazione.

tavoletta (tablet) - Una superficie sensibile di un digitalizzatore, utilizzata per l'input interattivo di dati non digitali in GRASS. Una tavoletta è una componente di una workstation GRASS.

TM - acronimo per Thematic Mapper. Un prodotto di immagine che contiene numerose bande spettrografiche raccolte dai satelliti LANDSAT.

topologia (topology) - Il modo in cui elementi geografici sono collegati nello spazio.

trasformazione (trasform) - Il processo secondo il quale si cambiano la scala, le proiezioni o l'orientamento di un'immagine mappata.

Tubo a raggi catodici (Cathod Ray Tube - CRT) - Un dispositivo con un tubo elettronico per mostrare grafici ed altre informazioni. Conosciuto anche come dispositivo video (Video Display Device - VDD).

unire (join) - Tipicamente si riferisce alla connessione tra due o più mappe digitali che contengono dati provenienti da diverse regioni geografiche (spesso adiacenti). Queste mappe originariamente sono state digitalizzate separatamente a causa dei limiti dimensionali del digitalizzatore. Spesso l'unire si riferisce all'unione di dati all'interno di una mappa.

UNIX - Il sistema operativo al sotto del quale GRASS può essere lanciato su vari tipi di macchine.

UTM - Acronimo di Universal Transverse Mercator. Questo sistema è un sistema di coordinate piane basato su 60 zone orientate nord-sud ognuna di 6 gradi di longitudine di spessore, che circonda il globo.

UTM zone - Una delle 60 zone, ognuna di 6 gradi di longitudine di spessore, in cui la terra è suddivisa longitudinalmente sotto il sistema di coordinate UTM.

valore di categoria (category value) - In GRASS è il valore numerico associato ad un attributo. Il valore di categoria deve essere un intero; ogni mappa può contenere valori di categoria che ricadono all'intero dell'intervallo tra +/- 2 e 31. Le mappe in formato vettoriale immagazzinano i valori di categoria nella directory 'dig_att' mentre quelle in formato raster

conservano questi valori nella directory ``cats``.

vettore (vector) - Una quantità che possiede sia una potenza che una direzione.

vi - Un editor di testo che serve a molti scopi di UNIX.

zoom - La capacità di ingrandire proporzionalmente o ridurre la scala di una figura o del display di mappa su un CRT.