



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
U NOVOM SADU



Studijski program
Geodezija I geomatika

SEMINARSKI RAD
Integrisani Sistemi Premera

Student: Ivana Toržić 363

Profesor: Vladimir Bulatović

Novi Sad, Maj 2014.

Sadržaj:

1	UVOD	4
1.1	Šta su satelitski snimci?.....	4
1.2	Opšta svojstva GRASS GIS-a	5
1.3	Lokacija.....	5
1.4	Mapset	5
2	METODE I NJIHOVE PRIMENE.....	6
2.1	Mogućnosti GRASS GIS-a	6
2.2	OBRADA SATELITSKIH SNIMAKA (SATELLITE IMAGE PROCESSING).....	7
2.2.1	Obrada snimaka i GIS sistemi	8
2.2.2	Spajanje satelitskih snimaka.....	10
3	SLUČAJ KORIŠĆENJA.....	11
3.1	Razlozi koji dovode do uspeha GRASS-a:.....	12
4	ZAKLJUČAK	13
5	LITERATURA.....	14

GRASS GIS u obradi satelitskih snimaka

REZIME:

GRASS GIS (Geographic Resource Analysis Support System) je slobodan, “open source” geografski informacijski sistem (GIS) koji služi za upravljanje podacima, za obradu rasterskih i vektorskih podataka, za topološku obradu slika, za obradu grafičkih podataka. Razvoj GRASS-a je započeo od strane američke vojske da zadovolji potrebe za softverom za lakše upravljanje zemljištem i u planiranju zaštite životne sredine. GRASS GIS je u neprekidnom razvoju od 1982. i brzo je evoluirao u moćan softverski paket sa širokim spektrom primene u mnogim različitim oblastima naučnog istraživanja i inženjeringa. Trenutno se koristi u akademskim i komercijalnim primenama širom sveta, kako u nevladinim tako i u vladinim organizacijama kao što su NASA, NOAA i mnogih drugih konsultantskih kompanija životne sredine. [1]

Tokom protekle generacije Geografski informacijski sistemi su se razvili u tehnologiju koja utiče na skoro svaki aspekt našeg života, od navigacije u vožnji, pa sve do upravljanja prirodnim katastrofama.

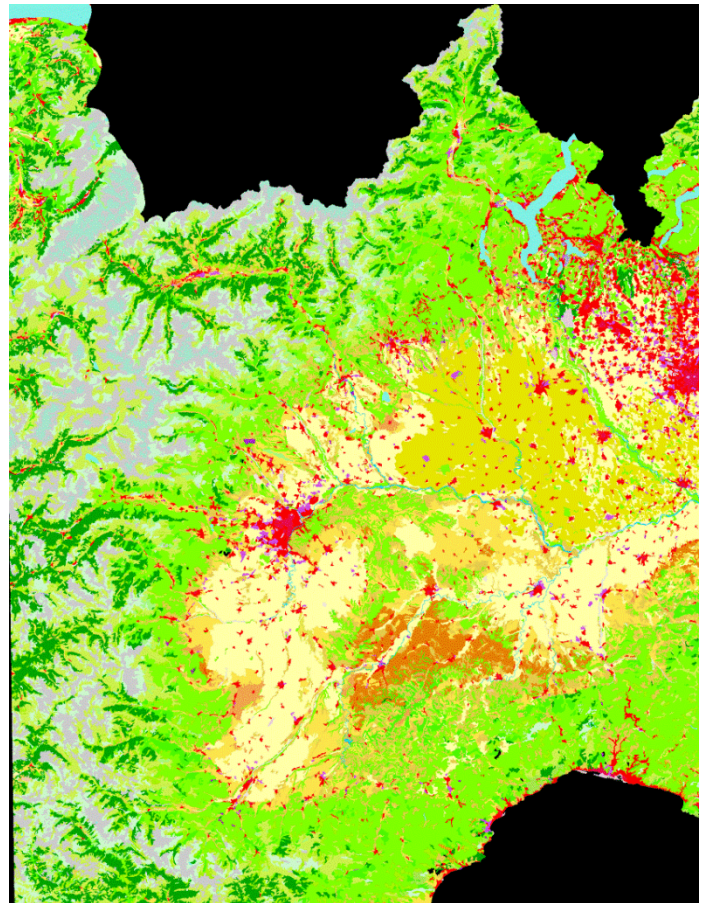
Ključne reči: ***GIS, GRASS GIS, SATELITSKI SNIMCI, IMAGE PROCESSING***

1 UVOD

Da bi se izvršila obrada satelitskih snimaka, slike moraju biti u digitalnom formatu. Ako su snimci u analognom formatu, oni se moraju konvertovati u digitalan format procesom digitalizacije. Taj process digitalizacije se još može uraditi i skeniranjem tih analognih podataka. Ako je vedro nebo u procesu prikupljanja informacija, gustina slojeva filma se konvertuje u digitalne brojeve (DN) koji se kreću u intervalu od 0 do 255. Prvi DN koji ima vrednost 0 se uglavnom dodeljuje pikselima koji nisu prepoznati, a vrednost 255 se dodeljuje onim pikselima koji predstavljaju maksimalnu refleksiju. Uzorkovanjem se dobija 8-bitni piksel na digitalnoj slici i on se čuva u rasterskom formatu. Rasterski format je dvodimenzionalna matrica sastavljena od ćelija gde svaka ćelija ima celobrojnu vrednost DN.

1.1 Šta su satelitski snimci?

Satelitski snimci se direktno čuvaju u rasterskom format, kao što se i prikupljaju njihove informacije, a medijum za skladištenje je obično pola-inčna magnetna traka u rasterskom formatu. Video snimci se takođe skladište na pola-inčnoj traci, ali se oni čuvaju u posebnom formatu. Primeri satelitskih snimaka (slika.1.) čiji su podaci prikupljeni daljinskom detekcijom jesu sa platform kao što su Landsat, Spot i dr. Svaki od ovih snimaka imaju određenu rezoluciju i površinu od pokrivenosti koju je sensor registrovao, na kojoj visini iznad Zemlje se nalazi sensor prilikom prikupljanja podataka. [2]



Slika 1. Satelitski snimak

1.2 Opšta svojstva GRASS GIS-a

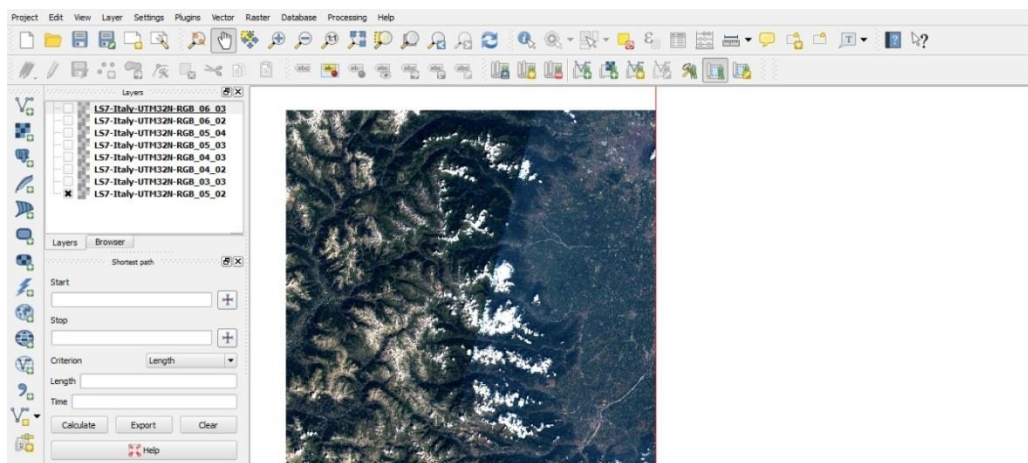
GRASS GIS sadrži preko 350 modula za prikaz mape i slike. Neki od tih modula su uključeni u distribuciju GRASS-a, dok neke module kreiraju sami korisnici. GRASS manipuliše sa rasterskim i vektorskim podacima u dve i tri dimenzije, obrađuje podatke multispektralnih slika, stvara, upravlja i skladišti prostorne podatke. Nudi i intuitivan grafički korisnički interfejs kao i komandne linije i sintaksu za lakoću rada. Može se povezati sa štampačima, ploterima i bazama podataka za razvoj novih podataka, kao i upravljanje postojećim podacima. [4]

1.3 Lokacija

Lokacija jeste neki geografski opseg koji sadrži skupove podataka koji su u istom (jednom) koordinatnom sistemu. Svaka lokacija ima stalni direktorijum u koji se smeštaju osnovne informacije o toj lokaciji i podacima koji se nalaze na tom području. Ta lokacija jeste biblioteka podataka za region od interesa.

1.4 Mapset

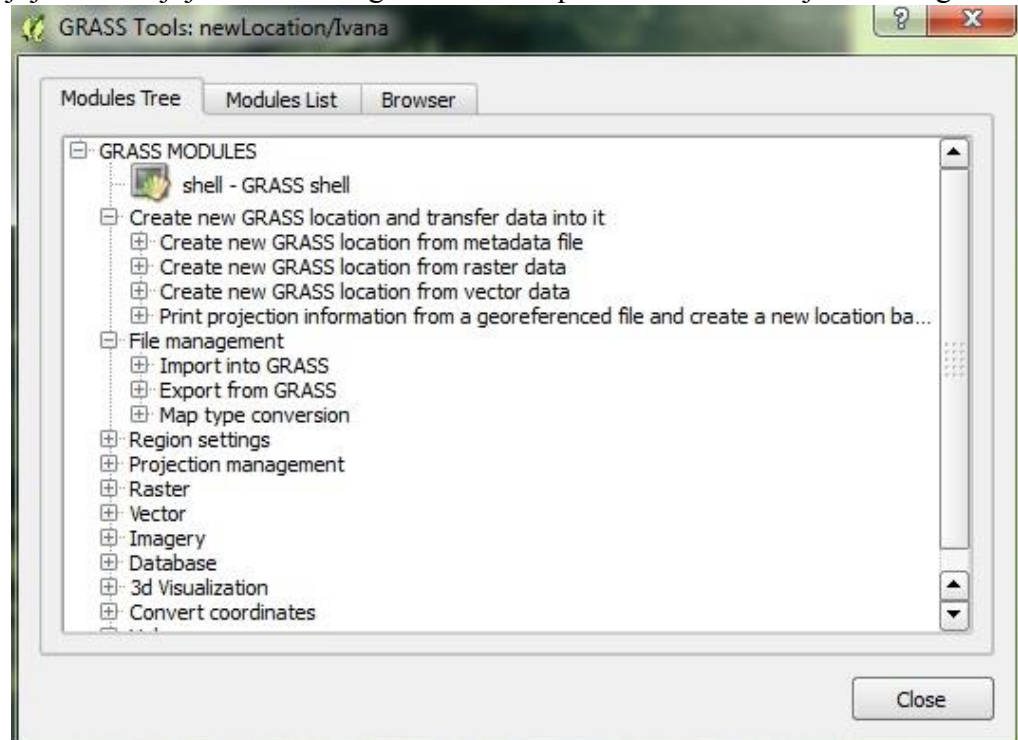
Mapset se kreira u okviru lokacije (slika 2.), a služi za organizuju mapa, karata, slika ili projekata. U mrežnom okruženju sa više korisnika koji rade sa istom lokacijom, mapset ima posebnu ulogu jer ti korisnici mogu da rade samo sa tim mapset-om koji su oni kreirali. Međutim, oni mogu da vide I ostale mapset-ove, na toj lokaciji, sa kojima rade drugi korisnici, ali oni ne mogu njih da modufikuju, vec samo da pogledaju, ako to nije sprečeno od strane UNIX dozvole fajlova. Obično, mapset koji je završen I definisan kao Trajan, se može samo pogledati, ne može se modifikovati.



Slika 2. Prikaz mape u okviru jedne lokacije

2 METODE I NJIHOVE PRIMENE

GRASS GIS rasterske i vektorske podatke kombinuje sa integrisanom obradom slika i vizualizacijom podataka podsistema. To uključuje veliki broj modula za upravljanje, obradu, analizu i vizualizaciju geoprostornih podataka (slika 3.). Za razliku od većine programa, ovaj omogućava kompletan pristup svojoj unutrašnjoj strukturi i algoritmima. Napredni korisnici koji žele mogu da pišu svoje GIS module. Biblioteke koje su dokumentovane i koje sadrže "API" funkcije (Application Programming Interface) čine novi razvoj modula efikasnijim i dozvoljavaju integrisanje u novu funkcionalnost programa.



Slika 3. Moduli za obradu snimaka

2.1 Mogućnosti GRASS GIS-a

- ANALIZA RASTERSKIH PODATAKA (**Raster analysis**)
- ANALIZA 3D RASTERSKIH PODATAKA (**3D raster analysis**)
- ANALIZA VEKTORSKIH PODATAKA (**Vector analysis**)
- ANALIZA TAČAKA PODATAKA (**Point data analysis**)
- OBRADA SLIKA (**Image processing**)
- ANALIZA DMT-a (**DTM analysis**)
- GEOKODIRANJE (**Geocoding**)
- VIZUALIZACIJA (**Vizualization**)
- SQL PODRŠKA (**SQL support**)

- GEOSTATISTIKA (**Geostatistics**)
- MODELOVANJE EROZIJA (**Erosion modeling**)
- ANALIZA PEJZAŽNE STRUKTURE (**Landscape structure analysis**)
- REŠENJE ZA PREVOZ (**Solution transport**)
- SLIVOVA ANALIZA (**Watershed analysis**) i dr.

2.2 OBRADA SATELITSKIH SNIMAKA (SATELLITE IMAGE PROCESSING)

Brz napredak tehnologije za prikupljanje podataka o životnoj sredini, pa samim tim i daljinske detekcije doprinosi time da se koristi širok spektar satelitskih platformi. Te platforme igraju najveću ulogu u praćenju Zemljine površine u prostorno-vremenskim dimenzijama. [5]

Unos I izlaz satelitskih podataka u GRASS

Satelitski podaci mogu biti dati u različitim formatima, pa često korisnik sam bira tip formata shodno njegovim potrebama. Generalno postoje dve vrste formata:

1. Formati gde su podaci prikupljeni na osnovu jednog kanala (TIFF, GEOTIFF, PNG i dr.)
2. Formati gde su podaci prikupljeni na osnovu više kanala (BSQ, BIL i dr.)

Pre rada sa satelitskim podacima u GRASS-u, potrebno je proveriti da li su podaci, sa kojima će se raditi, već georeferencirani ili ih je potrebno georeferencirati prilikom unosa podataka. Ove informacije bi trebalo da budu sadržane u fajlu o metapodacima koji se dobija zajedno sa satelitskim snimcima. Ako se ne može pristupiti metapodacima, možda postoji mogućnost da se oni preuzmu preko GDAL biblioteke. Za unos sirovih i georeferenciranih satelitskih snimaka, potrebno je definisati lokaciju. Pogodan način za kreiranje nove lokacije jeste da se ona zasniva na GDAL biblioteci jer se tad pruža veći izbor formata satelitskih snimaka. GDAL biblioteka opciono omogućava korisniku da generiše novu lokaciju na osnovu karte metapodataka iz ulaznog skupa podataka zavisno od formata slike jer će samo neki skupovi podataka dati informacije o projekciji. Ovaj metod smanjuje napore da se definiše lokacija. Nova lokacija se generiše samo kada su parametric lokacije dodatno navedeni. U tom slučaju podaci se unose u tu novu lokaciju I mapset se trajno definiše, što znači da ga drugi korisnici mogu samo videti, ali ne I modifikovati. Format GeoTIFF skladišti informacije o projekciji, pa je samim tim od velike koristi kada se definiše nova lokacija.

2.2.1 Obrada snimaka i GIS sistemi

Sistemi za obradu slika i GIS sistemi se malo razlikuju, a GRASS GIS pokušava da integriše ove dve tehnologije u jedan sistem[2].

GIS ima četiri komponente:

- Unos podataka
- Skladištenje podataka
- Analiza elemenata
- Izveštavanje

Ulazi podataka uključuju prostorne i tematske podatke izvedene iz kombinacije postojećih mapa, karata ili fotografija iz vazduha u ručnih tumačenja snimaka dobijenih daljinskom detekcijom. GIS analitičar može definisati procedure za generisanje prostornih informacija, ali ulazni podaci mogu da predstavljaju problem ako su ti podaci zastareli, dok su podaci dobijeni daljinskom detekcijom noviji, češće se ažuriraju i mogu da budu isplativiji jer je onda lakše i brže rukovanje prostornim i tematskim informacijama. Proizvodi daljinske detekcije su samim tim vredniji i tačniji izvor geografskih informacija kao što su tip vegetacije, produktivnosti vegetacije, arheološke karakteristične lokacije, kvalitet vode, korišćenje zemljišta i promene na zemljištu. Dok se sistemi za obradu snimaka od GIS sistema razlikuju po tome što imaju pet komponenta:

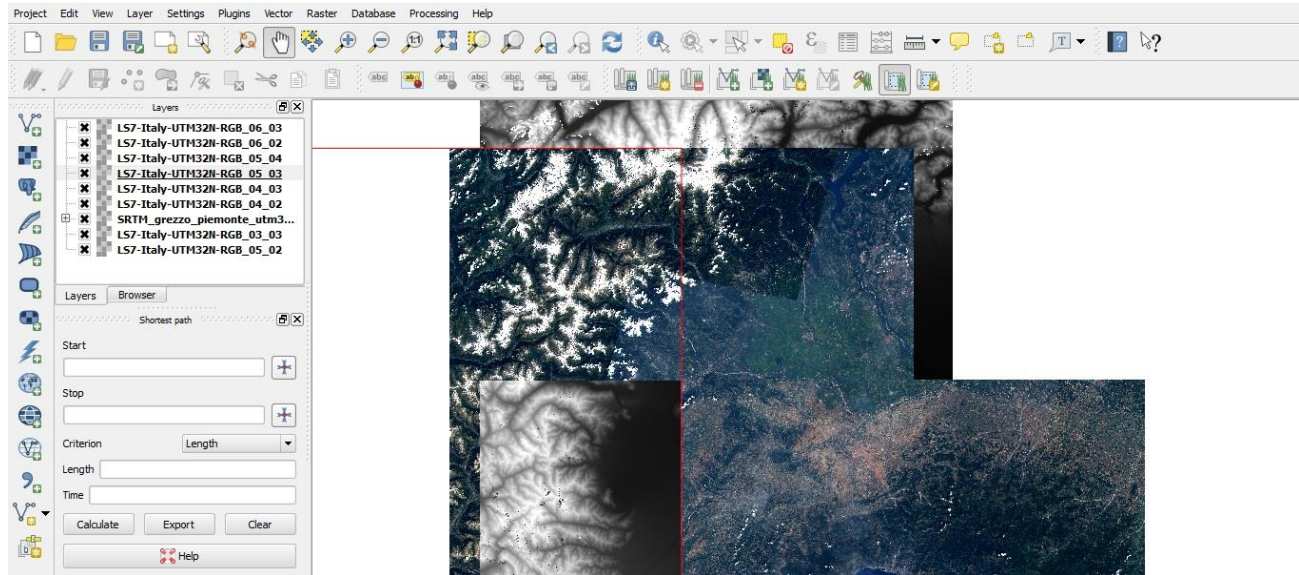
- Unos podataka
- Skladištenje podataka
- Analiza elemenata
- Procena tačnosti
- Izveštavanje

Treba obratiti pažnju na sličnosti ova dva sistema (slika 4.). Samo ulazni podaci i analiza elemenata zahtevaju različite funkcije za svaki system. Ako su u GIS-u rasterski podaci, funkcije za skladištenje i izveštavanje su identični. Samo neke od funkcija analize elemenata se mogu podudarati, ali ne sve.

GIS	IMAGE PROCESSING
input	input
storage	storage
analysis	analysis
	accuracy assessment
reporting	reporting

Slika 4. Sličnosti GIS Sistema i sistema za obradu slika

Integracijom ta dva sistema, GRASS nudi veliki izbor ulaznih podataka kojima dalje manipuliše (slika 5.) mnogim funkcijama koje pokrivaju i funkcije GIS sistema i funkcije sistema za obradu satelitskih snimaka tj. slika koje su dobijene daljinskom detekcijom i koji nude veliki izbor formata izlaznih podataka.



Slika 5. Manipulacija podacima tj. rad sa preklapljenim snimcima

2.2.2 Spajanje satelitskih snimaka

Često satelitski snimci sa visokom rezolucijom imaju visoku radiometrijsku rezoluciju, ali nemaju visoku geometrijsku rezoluciju, ili obrnuto. Međutim, za tačno tumačenje tih snimaka treba da budu visoke i radiometrijska i geometrijska rezolucija. Spajanje snimaka je metod gde se integrišu multispektralni i panhromatski snimci. Postoje više takvih metoda.

Da bi se razumelo načine integracije slika koje se bave u prostoru boja, važno je imati osnovne činjenice o RGB (crvenoj, zelenoj i plavoj) prostoru i o prostoru HIS (Intensity tj. intenzitetu, Hue tj. nijansi, Saturation tj. zasićenosti boja). Slično geometrijskim podacima, prostori boja koriste svoje koordinatne sisteme. Zbog njihove definisanosti, moguće je konvertovati slike bez gubitka informacija sa jednog modela boja na drugi. RGB model je aditiv boja modela gde su nove boje dobijene dodavanjem tri osnovne boje na različitim nivoima. Naprimer: žuta = crvena + zelena. HIS model je malo drugačiji jer je tu intenzitet mera sjaja boja. Nijansa odgovara dominantnim talasnim dužinama (koje se odnose na nazive boja), a zasićenost opisuje stepen čistoće boje.

Prilikom generisanja boja kompozita iz multispektralnih snimaka, potrebno je utvrditi koji kanali sadrže najviše informacija. Boje kompozita se generišu funkcijama *r.composite* ili *i.composite*. Ovo zahteva sve izabrane slike u grupi sa najmanje tri kanala, a ti kanali se formiraju koristeći funkciju *i.group*. U okviru funkcije *i.composite*, odabranim kanalima će biti dodeljene boje crvene, zelene i plave, navođenjem slova R, G, i B.

3 SLUČAJ KORIŠĆENJA

Postoji saradnja između GRASS-a i KvantumGIS-a (QGIS). Novije verzije QGIS-a mogu funkcionisati unutar GRASS okruženja dozvoljavajući da QGIS bude jednostavniji grafički prilaz GRASS-u na način koji više podseća na ostale GIS programe od jedinstvenog pristupa sa komandnom linijom GRASS GIS-a.

Evo reference koje se koriste u GRASS-u, koji su otvorenog koda za obradu slika:

- *i.atcor* – za obavljanje atmosferske korekcije pomoću 6C algoritma
- *i.class* – za stvaranje spektralnih potpisa za slike omogućavajući korisniku da skicira region od interesa
- *i.cluster* – za generisanje spektralnih potpisa za tipove zemljišnog pokrivača na slici pomoću algoritma za grupisanje. Dobijeni rezultat se koristi kao ulazni podatak za *i.maxlik*
- *i.fusion.brovery* – za transformacije koje spajaju kanale multispektralnih slika i panhromatskih slika visoke rezolucije
- *i.gensig* – za stvaranje statistika za *i.maxlik* od rasterskih podataka
- *i.gensigset* – za stvaranje statistika za *i.smap* od rasterskih podataka
- *i.composite* – funkcija koja stvara kompozitnu sliku u boji od 3 bend faklova kombinacijom koju korisnik navede
- *i.grey.scale* – funkcija koja dodeljuje histogram, kontrast istežanja kroz skalu sive boje
- *i.group* – funkcija koja stvara i uređuje grupe i podgrupe datoteka slika
- *i.image.mosaic* – za stvaranje mozaika u boji na osnovu 4 slike
- *i.landsat.rgb* – za obavljanje automatskog balansiranja boja snimaka snimljenih sa Landsat platforme
- *o.maxlik* – funkcija za klasifikaciju piksela spektralne refleksije u podatke o slici na osnovu potpisa spektralnih informacija generisanih u *i.cluster*
- *i.ortho.photo* – funkcija za rad sa fotografijama
- *i.photo.camera* – funkcija za interaktivno odabiranje i izmenjavaje slika
- *i.points* – funkcija koja omogućava korisniku da označi koordinatni sistem kako bi se slika ispravila tj. georeferencirala, ali pored toga zahteva još uneti coordinate svake tačke kako bi se stvorila matrica transformacija (jer je ta matrica transformacija neophodna kao ulazni podatak za GRASS)
- *i.rectify* – funkcija koja ispravlja sliku izračunavanjem transformacije koordinata za sve piksele u slici pomoću koeficijenta transformacione matrice
- *i.smap* – za obavljanje klasifikacije slika koristeći sekvencijalni maksimum a posteriori
- *i.spectral* – za prikaz spektralnih podataka na određenim lokacijama slika
- *i.tape.mss* – funkcija koja izdvaja informacije multispektralnih slika koji su skladišteni na polu-inčnim trakama

- *i.tape.mss.h* – funkcija koja izdvaja informacije multispektralnih slika dobijenih iz Landsat platformi koji su skladišteni na polu-inčnim trakama
- *i.tape.other* – funkcija koja izdvaja informacije skeniranih avionskih snimaka od polu-inčnih traka
- *i.target* – funkcija koja uspostavlja ciljane lokacije za grupe slika
- *i.vpoints* – set za registraciju tačaka koje su predstavljene vektorski ili su unite preko tastature [6]

3.1 Razlozi koji dovode do uspeha GRASS-a:

- Moćan GIS alat koji je bio prvobitno namenjen za planiranje životne sredine
- Primarni korisnik je bila zajednica koja nije bila bogata i nije mogla da priušti komercijalne sisteme-alate i samo otvoreni sistem je pružao priliku za efikasan razvoj ovog softvera
- Jezgro Sistema (biblioteke ili “API” funkcije) su održavani od strane grupe, ali svako zainteresovan može da poboljša postojeće programe ili da čak razvije nove programe
- Održavaju se godišnji sastanci korisnika da bi se pomoglo održavanju i rastu softvera
- Bilten pruža priliku korisnicima da se upoznaju sa novim mogućnostima, iskustvima drugih i njihovom podrškom.

4 ZAKLJUČAK

GRASS se razlikuje od ESRI softvera u nekoliko važnih osobina. ESRI je sastavljen tako da ne podržava UNIKS (UNIX) već da radi na principu komercijalnih operativnih sistema. On je bio baziran da radi sa vektorskim podacima i nije imao mogućnosti da radi obradu rasterskih podataka. Zbog toga su se vodile polemike-ratovi u GIS zajednici. Obrada vektorskih podatakaje savršena za ljudska okruženja i moguće je efikasnije i preciznije doći do koordinata identifikovanih predmeta. Dok je obrada rasterskih podataka pogodna za zaštitu životne sredine. Kako se ESRI softver komercijalno razvijao, tako je podržavao i obradu rasterskih podataka i bio pogodan i za GIS zajednicu. GRASS softver je otvoren i razvijen na osnovu filozofije od strane UNIX zajednice, a danas se GRASS toliko razvio da se na sajtovima može naći na 13 lokacija, uključujući Fotr Luis, Vašington, sedište vojske Nacionalne garde i dr.

5 LITERATURA

- [1] Jim Westervelt. Grass Roots. In *FOOS/GRASS User Conference 2004*.
- [2] Victoria Harmon, Michael Shapiro. *GRASS Tutorial: Image Processing*.
- [3] <http://grass.osgeo.org/documentation/general-overview/>
- [4] <http://grass.osgeo.org/documentation/applications/>
- [5] Markus Neteler, Helena Mitasova. *Open Source GIS A GRASS GIS Approach*. Boston, 2004
- [6] <http://grass.osgeo.org/grass64/manuals/imagery.html>