

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

Studijski program Matematika i informatika

Smjer Informatika

Tema: Geografski informacioni sistem

Predmet: Informacione tehnologije i društvo

Student:

Aleksandar Obradović

Mentor:

dr Dragan Matić, prof.

Sadržaj

| | | |
|-------|--|----|
| 1.0 | Uvod | 3 |
| 2.0 | Istorijski razvoj..... | 4 |
| 2.1 | Rani razvoj | 5 |
| 2.2 | Kasniji razvoj i komercijalizacija..... | 6 |
| 3.0 | Osnove..... | 7 |
| 3.1 | Informacioni sistemi..... | 7 |
| 3.2 | Osobine..... | 8 |
| 3.3 | Komponente | 9 |
| 4.0 | Prostorni podaci..... | 13 |
| 4.1. | Karakteristike podataka..... | 13 |
| 4.2 | Geografski podaci | 14 |
| 4.2.1 | Rasterski podaci | 14 |
| 4.2.2 | Vektorski podaci | 15 |
| 4.2.3 | Alfa-numerički podaci..... | 16 |
| 4.2.4 | Digitalni model visina | 16 |
| 4.3 | Daljinska detekcija | 18 |
| 4.4 | GPS (Sistem za globalno pozicioniranje)..... | 19 |
| 5.0 | Zaključak | 21 |
| | Literatura | 22 |

1.0 Uvod

U ovom radu tema su geografski informacioni sistem. U radu je istraženo o istoriji geografskih informacionih sistema, od perioda otkrića pa sve do početka široke upotrebe. Takođe je istraženo od čega se sve sastoje geografski informacioni sistemi, kako su organizovani i kako nam pomažu u svakodnevnom životu.

2.0 Istorijski razvoj

Geografski informacioni sistem nastao je iz potrebe za regulisanjem procesa u realnom geosistemu gdje konstantno raste složenost događaja. Razvoj je bio zavisao od napretka računarske tehnike, potrebnog softvera i digitalne kartografije. Osnovu GIS-a predstavlja tehnologija za operacije mjerenja, kartiranja i analize realnog, odnosno geografskog prostora. Razvoj se odvija veoma brzo, baš kako zahtjevaju prirodne i društvene promjene.

Tokom XX vijeka došlo je do velikih promjena geografski prostora, samim tim i do novih problema sa kojima se savremena nauka bori. To se ogleda u rastu gradova, geografiji tržišta, transferu kapitala, znanja i informacija zatim toga da voda postaje najveći strateški problem. Samim tim geografska informaciona nauka je nastala u cilju da se što bolje mogu razumijeti kao i predvidjeti sljedeća dešavanja koja su povezana sa ljudskim faktorom.

Geografska informaciona nauka je ustanovljena je na tehničko-tehnološkim segmentima koji su razvijani za rukovanje prostornim podacima, specijalnim metodama analize koji su ključni za prostorne podatke i naročito za organizovanje i rukovanje prostornim podacima.

Može se reći da je GIS nastao iz 4 različite discipline:

- kartografije, nauke koja se bavi izučavanjem i izradom karata i globusa, njihovog sadržaja, načina kartografskog izražavanja, izrade, sastavljanja i korišćenja, takođe Razrađuje teorijske osnove karata, utvrđuje principe na kojima se karta bazira, metodologiju i tehniku njihove izrade i osnovne mogućnosti njihovog korišćenja. Njena uloga je bila da GIS-u pokuša da automatizuje proces pravljenja karata zamjenom crteža vektorskom digitalizacijom;
- kompjuterske grafike, koja je imala brojne aplikacije digitalnih vektorskih podataka izvan kartografije, posebno u dizajnu građevina, mašina i industrijskih postrojenja;
- baze podataka, koje su kreirale opšte matematičke strukture koje su mogle riješavati probleme predstavljene računarskom grafikom i računarskom kartografijom; i
- daljinske detekcije, koje su stvorile veliki broj digitalnih podataka

2.1 Rani razvoj

Osnivačem GIS-a smatra se Roger Tomlison. 1968. godine kreirao je prvi GIS u Otavi za federalno odjeljenje za šumarstvo i poljoprivredu. Nazvan je Canada Geographic Information System (CGIS) i služio je za skladištenje, analizu i rukovanje podacima vezanim za zemljište i to u cilju da se utvrdi sposobnost zemljišta mapiranjem informacija o vrsti zemljišta, poljoprivredi, divljini, vodopadima i šumi.

U ovom periodu je takođe Howard Fisher osnovao laboratoriju za kompjutersku grafiku na Harvardu. To je bio važan istraživački centar koji započinje kreiranje softvera za rukovanje prostornim podacima i postavlja teorijske osnove uspješnog industrijskog razvoja GIS-a.

U ovom periodu dolazi do realizovanja GIS projekata na Američkom odjeljenju za poljoprivredu na univerzitetu Berkli, u Odjeljenju za transport na Hebrejskom univerzitetu u Jerusalimu i u Švajcarskoj se dešava projekat GEOMAP. Prva konferencija o geografskim informacionim sistemima održana je 1970. godine u Otavi.

Dolazi i do ubrzanog razvoja baza podataka o Zemlji. Nasa šalje prve satelite:

- LANDSAT 1972. godine
- LANDSAT 2 1975. godine

Kasnije je 1997. godine NASA objavila program istraživanja i prikupljanja podataka o Zemlji pod nazivom „NASA New Millenium program“.

Iako se u početnoj fazi GIS sporije razvijao, kasnih sedamdesetih dolazi do nižih cijena kompjutera, što se odražava na dostupnost GIS-a kao i na njegov razvoj.

GIS se paralelno razvijao u Sjevernoj Americi, Evropi i Australiji.

Daljinska detekcija je igrala važnu ulogu u razvoju GIS-a, prvi satelit razvijan je i instaliran u tajnosti za prikupljanje povjerljivih informacija. Uz dozvolu i nadzor vojnih službi i obavještajnih agencija prikupljeni materijali su otvoreni za civilnu upotrebu i razvoj GIS-a. Zahvaljujući tome dobijaju se ogromni resursi novih podataka o izgledu zemljine površine uz korištenje tehnologija, klasifikacija i prepoznavanja oblika koji su prethodno primjenjivani u vojne svrhe.

Vojne potrebe su kasnije dovele do razvoja sistema za globalno pozicioniranje (GPS) koji je takođe ušao u civilnu upotrebu

2.2 Kasniji razvoj i komercijalizacija

Velik uspon GIS doživljava osamdesetih godina XX vijeka, a tome znatno doprinosi konstantan rast uticaja računara, širenje računarskih mreža i smanjenje cijene hardvera. Na širenje upotrebe GIS-a uticala je i sve veća upotreba personalnih računara. Prvi koji su u značajnoj mjeri počeli da koriste GIS bila su šumska gazdinstva i agencije za praćenje eksploatacije i kvaliteta prirodnih resursa. Cijena paketa softvera potrebnih za GIS varirala je od nekoliko stotina do više desetina hiljada dolara u zavisnosti od toga šta se dobijalo.

Prvi komercijalizovani softver izdat je 1981. godine pod nazivom ArcInfo. Vremenom se razvija i sistem za pozicioniranje(GPS) koji postaje glavni izvor podataka za navigaciju, geodetska mjerenja i kartiranje.

Devedesetih godina dolazi do još većeg tehničkog i organizacionog razvoja koji pomaže širokoj primjeni i shvatanju GIS-a. Računarska tehnologija obezbjeđuje veliku moć obrade i memorijske kapacitete sa umjerenim cijenama personalnih računara omogućujući da GIS bude korišten i od strane pojedinaca i organizacija sa ograničenim budžetima. Mnogi računari su povezani mrežom što omogućava da podaci i softver budu na raspolaganju svima. Standardizacija u povezivanju između drugih kompjuterskih programa i programa za baze podataka znatno je olakšala obezbjeđivanje funkcionalnosti u obradi velike količine podataka.

Brz rast primjene GIS-a doveo je do pojave prezasićenog tržišta, konstantno su plasirana nova programska rješenja i inovacije. Ovako bez razvoj doveo je zbunjenosti korisnika, jer pored nepostojanja jedinstvenog korisničkog okruženja, veliki problem je bio način savladavanja osnovnih operacija. Većina korisnika upotrebljavala je samo pojedine funkcionalnosti(one najosnovnije) koje je nudio GIS. Glavni problem je bio obuka korisnika jer je većina u samom početku GIS smatrala previše komplikovanim.

3.0 Osnove

3.1 Informacioni sistemi

Informacioni sistemi se definišu kao programi ili serija programa napravljeni da upravljaju velikim količinama podataka. Sa razvojem računara došlo je do mnogo intenzivnije potrebe informacija i do povećanog povjerenja u donošenje upravljačkih odluka na bazi informacija. Došlo se do zaključka da je informacija važan organizacioni faktor, baš kao radna snaga i sredstva.

Informacioni sistemi pomažu da se upravlja znanjem. Vremenom informacije o količini i rasporedu zemaljskih resursa postaju sve dragocjenije, a savremeno društvo traga za najefikasnijim modelima održivih sredstava za život. To podrazumijeva poznavanje kako prostornih i vremenskih raspoloživih resursa, tako i najefikasnije metode za upravljanje tim resursima.

Elementi svakog informacionog sistema su:

- tehnička oprema,
- programska oprema,
- organizaciona podrška i
- kadrovska podrška

Tehničkom opremom nazivamo sve ono što ima veze sa fizičkom realizacijom računara, dok se sve ono u vezi sa programima naziva programska oprema.

Organizacionu podršku čine organizacione metode i postupci za usklađivanje svih djelova informacionog sistema u organizacionu cjelinu.

Kadrovsku podršku čine kadrovi koji rade na poslovima koji omogućavaju da informacioni sistem ostvari svoju funkciju, ali ga sačinjavaju i krajnji korisnici informacionog sistema.

3.2 Osobine



Slika 1: Osnove GIS-a

GIS se temelji na znanju geografije, kartografije, kompjuterskih nauka i matematike. Možemo ga definisati kao sistem za skladištenje, provjeru, integraciju, manipulisanje, analiziranje i prikazivanje prostornih podataka koji se odnose na Zemlju. Podrazumijeva se da uključuje prostornu bazu podataka i odgovarajući aplikativni softver.

GIS je integracija kompjuterskog hardvera i softvera koja može da manipuliše i analizira geografsku bazu podataka za proizvodnju novih mapa i tabelarnih podataka. GIS uključuje mogućnosti kompjuterskog dizajna i sistema za upravljanje bazama podataka, ali on je više od kombinacije ovih sistema. U GIS-u se se odnos između podataka grafičke karte i tabela baza podataka održava tako da kada se dese promjene u mapama koje se sačuvaju u bazi podataka, GIS može automatski prepoznati odnose između mapa i praviti nove mape ovih odnosa.

Posebna osobina GIS-a jeste to što on može za razliku od ostalih informacionih sistema, da integriše prostorne i neprostorne informacije i to je veoma bitno pri susretanju sa korisničkim zahtjevima.

To u suštini znači da GIS nosi zajedno prostorne podatke iz brojnih izvora uključujući mape, instrumentalna mjerenja sa terena i posebne sisteme i da vezuje prostorne podatke o objektima i atributima u jedinstven sistem. Podaci o prostoru(objektima) i o njihovim osobinama(atributima) podržani su softverskim modulima za rukovanje takvim informacijama. Podaci o lokacijama predstavljeni su topološkim modelom prostora, dok su tematski podaci spakovani u tabele.

Sve što se dogodi mora imati mjesto gdje se dogodilo, a mjesto događaja i odvijanje svih ljudskih aktivnosti je vezano za Zemlju određeno jedinstvenom lokacijom. Geografski informacioni sistemi su specijalizovani sistemi koji prate ne samo pojave, aktivnosti, događaje, već i gdje se oni nalaze. Na taj način geografska lokacija odnosno gdje se nešto nalazi postaje važan atribut aktivnosti, rukovođenja, strategija i planova. Ovo, ključno svojstvo GIS-a postiže se saradnjom tri savremena tehnološka segmenta: geografskih informacionih sistema, sistema za globalno pozicioniranje(GPS) i daljinske detekcije(RS-Remote Sensing).

GIS kao disciplina je nastao zahvaljujući digitlanoj tehnološkoj revoluciji koja se razvija i primjenjuje u gotovo svim poljima čovjekovog djelovanja. Možemo reći da je GIS kompjuterski sistem koji čine hardver, softver, prostorni podaci, tematski podaci, analitički alat za upravljanje, analizu i pokazivanje svih formi geo-referenciranih podataka.

U geografskom informacionom sistemu se uz pomoć novih tehnologija rukuje mapama odnosno kartografskim slojevima sa zasebnim podacima o pojavama i procesima na Zemlji. Svako svojstvo pojave u realnom svijetu se nalazi u tabelama atributa i povezano je sa pozicijom na karti. GIS takođe istražuje prostorne elemente i njihove osobine i to redom zemljišta, migracije živog svijeta, pronalaženje najboljih lokacija za biznis, zagađenja prirode, tragove kriminalnih mreža i slično.

3.3 Komponente

Tri osnovne komponente GIS-a su:

- kompjuterski hardver,
- aplikacioni softverski moduli i
- organizacioni sadržaj(obučeni ljudi)

Da bi sistem bio funkcionalan navede komponente moraju biti usklađene, a pored njih osnovu svakog GIS-a čine podaci.

Glavne hardverske komponente su:

- računar,
- memorijski uređaji,
- skeneri,
- digitajzeri,
- štampači i
- računarske mreže

Digitajzer ili skener se koriste za konvertovanje karata i dokumenata u digitalni obliku , kako bi se mogle koristiti u kompjuterskim programima.

Digitajzer se sastoji od table i kursora sa tasterima koji se koriste za snimanje lokacija na karti kroz x,y koordinate.

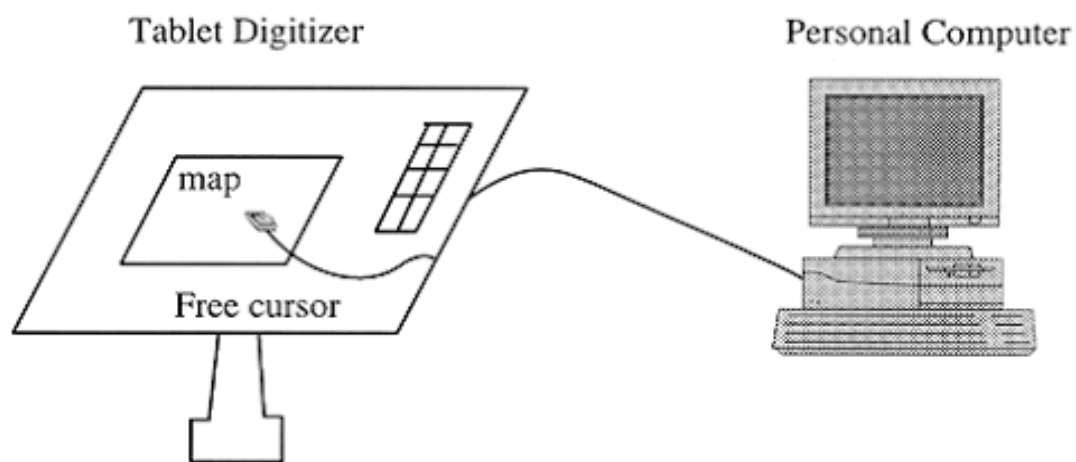


Figure 3.2 Tablet Digitizer

Slika 2: Digitajzer

Skener je ulazni uređaj za konvertovanje analognih podataka u digitalne slike, crteže, lili tekst sa papira na računar. Skener konvertuje karte urađene na papirnoj podlozi u rasterske slike visoke rezolucije i na taj način se dobijaju podaci potrebi za GIS.

Ploter iscrtava sliku pokretanjem pera preko površine papira na proizvoljan način. U tehnologiji plotera s ravnom pločom (flatbed plotter) papir se pričvršćuje na ploču elektrostatskim nabojem, vakuumom ili nekim drugim načinom. Ploter predstavlja izlaznu jedinicu za izradu GIS prikaza na papiru.

Što se tiče softvera GIS uvijek sadrži module za unos podataka , pakovanje i pravljenje baze podataka, za analizu i prikazivanje prostornih podataka. Postoje razliliti tipovi GIS programa i oni se razlikuju po svojoj funkcionalnosti.

Podjela GIS softvera:

- Desktop GIS programi koji se koriste za kreiranje, uređivanje,upravljanje, analiziranje i predstavljanje geografskih podataka. Najčešće se dijele na programe za pregled(GIS Viewer), uređivanje(GIS Editor) i analizu(GIS Analyst).
- Sistemi za upravljanje prostornim bazama podataka(Spatial database management System-Spatial DSMS) koji koriste za skladištenje podataka, ali i pružaju mogućnost analize i manipulacije podacima
- Web serveri za karte koji se koriste za slanje karata na internet
- Serverski GIS programi omogućavaju isto funkcionalnost kao i Desktop GIS programi, ali putem mreža
- GIS klijentski programi se koriste za pristup i prikaz GIS-a preko interneta. Određeni klijentski programi obezbjeđuju samo prikaz i upite(Thin Web GIS), dok drugi klijentski programi obezbjeđuju i dodatne alate za uređivanje(Thick Web GIS)
- GIS biblioteke i dodaci služe za dodatne funkcije koje ne spadaju u osnovni dio GIS programa. Dodaci se najčešće odnose na alate za analizu terena, alatke za čitanje specifičnih formata podataka i slično
- Mobilni GIS podrazumijeva softver za korištenje GIS-a na telefonu

Postoje raznovrsni dobavljači GIS softverskih rješenja. Tu se ubrajaju mala specijalizovana preduzeća, ali i velika razvojna softverska preduzeća koja proizvode GIS softvere.

Neka od njih su:

- Intergraph je poznat po svom glavnom GIS softverskom paketu GeoMedia Professional koji je baziran na vektorskim podacima,
- Clark Lab ima moćni i jeftini softverski paket – IDRISI koji obavlja GIS zadatke ali i procesira slike dobijene daljinskom detekcijom. Oni su lansirali i program Land Change modeler koji uz dodatne mogućnosti čini kompatibilan program sa ArcGIS-om
- Autodesk je najpoznatiji po svom programu za kompjuterske crteže AutoCAD, ali oni takođe nude i geoprostorne programe dizajnirane da povežu GIS i CAD. Autodesk Geospatial je glavni geoprostorni Autodesk program,
- Bentley Systems je vodeći što se tiče programski rješenja vezanih za inženjering, arhitekturu i građevinarstvo. Glavni alat za kartiranje, planiranje i dizajniranje u svim oblastima je softver koji se naziva Microstation. Microstation GeoOutLook je sistem za kartiranje i GIS analizu...

Za razvoj i primjenu geografskih informacionih sistema, kao i za korištenje raspoloživih i razvijanje novih aplikacija neophodno je da korisnici posjeduju i određeni nivo znanja. Na mnogim svjetskim univerzitetima postoje obrazovni i istraživački GIS programi.

Obrazovni kadrovi kreiraju GIS pakete, zatim se bave analizama u okruženju uz posjedovanje opštih znanja o procesima, pojavama i objektima i o kvalitetnog poznavanje osnovnih GIS funkcija. Realizacija GIS projekata podrazumijeva dobru organizaciju stručnih timova koji sarađuju. Ovi projekti mogu da budu realizovani tako da u njima učestvuje samo jedan korisnik odgovaran za dizajn, sprovođenje i izlazne podatke, ali takođe postoje veliki međunarodni sistemi gdje postoje čitavi timovi ljudi koji sarađuju.

4.0 Prostorni podaci

Geografskim podacima nazivamo podatke koji opisuju bilo koji dio Zemljine površine ili neke njene osobine. Tu ne spadaju samo kartografski podaci već i podaci o poslovanju, korištenju zemljišta, fotografija, podaci o kupcima, legalnim dokumentima, itd. Danas geografski podaci i uopšte geografska znanja ne služe samo za geografe i naučne krugove, oni se danas nalaze svuda. Praktična upotreba geografskih podataka je tome što imamo podatke o: lokacijama, adresama, granicama i mogućim upravljanjima prirodnim i društvenim pojavama.

Prostorni podaci predstavljaju osnovu svake GIS aplikacije i njihovim unosom u računar dobija se novi kvalitet koji geografski informacioni sistemi donose upravljačkim informacionim sistemima. Prostorni podatak je određen njegovom lokacijom na površini Zemlje i to podrazumijeva tačno zabilježenu lokaciju, određen koordinatni sistem, jedinice mjere i projekciju karte. Prostorni podatak prilikom prikazivanja uvijek ima odgovarajuću razmjernu kao i na papirnoj karti.

4.1. Karakteristike podataka

Za razliku od podataka u klasičnim informacionim sistemima, podaci u geografskim informacionim sistemima, osim tematske i vremenske karakteristike, imaju i prostornu karakteristiku, i upravo ga to čini posebnim.

Pod prostornim karakteristikama entiteta podrazumijevaju se apsolutne i relativne prostorne odrednice. U apsolutne spadaju položaj, oblik i veličina entiteta, dok se pod relativnim podrazumijevaju relativni položaj, odnosno relativni međusobni odnos entiteta u prostoru.

Iz ugla geografskih informacionih sistema pod tematskim karakteristikama možemo smatrati sve karakteristike entiteta koje nisu prostorne i one su definisane tematskim odnosno neprostornim podacima.

Prema sadržaju tematske podatke dijelimo na:

- podatke o ljudima(demografski podaci),
- socio-ekonomski podatke i
- podatke o osnovnim elementima prirode

U demografske podatke spadaju svi podaci koji se odnose na čovjeka, kao što su broj, obrazovanost, zdravstveno stanje, visina, starost, migracije itd.

U grupu socio-ekonomskih podataka spadaju podaci kojima se na kvantitativan i kvalitativan način definišu djelatnosti čovjeka i tu spadaju podaci koji se odnose na privredne i neprivredne djelatnosti čovjeka. Pod privrednim podacima se podrazumijevaju nivo proizvodnje, prihod, broj noćenja i količina prevezene robe, a pod najčešći neprivredni su broj studenata, broj škola, broj izložbi, naslovi objavljenih knjiga podaci o izdavaču itd.

Prirodni podaci podrazumijevaju podatke o elementima žive i nežive prirode

4.2 Geografski podaci

U odnosu na karakter podatka i organizaciju, geografski informacioni sistemi imaju sljedeće tipove podataka:

- rasterske podatke,
- vektorske podatke,
- alfa-numeričke podatke i
- digitalni model visina

Multimedija je omogućila korištenje i skladištenje novih tipova podataka kao što su ton, animacija i video.

4.2.1 Rasterski podaci

Osnovne osobine rasterske slike su:

- rezolucija slike,
- dimenzija slike,
- broj boja i

- format zapisa

Rezolucija slike predstavlja veličinu piksela izraženu dimenzijom piksela u dužinskim jedinicama ili broj piksela po dužini jedinice mjere. Ako se izražava brojem piksela u odnosu na na jedinicu mjere rezolucije, uobičajena jedinica mjere rezolucije za GIS su od 100 do 1000 dpi(tačaka po inču). Što je veličina piksela manja, to znači da je slika kvalitetnija.

Na osnovu rezolucije slike možemo podijeliti na:

- slike niske rezolucije do 300 dpi
- slike srednje rezolucije od 300 do 1000 dpi
- slike visoke rezolucije preko 1000 dpi

Dimenzija slike definiše se širinom i visinom odnosno brojem kolona i redova u slici

Broj boja je veoma važna karakteristika koja se često naziva i dubina slike. U zavisnosti od broja boja na rasterskoj slici dijelimo ih na:

- 1-bitne slike(crno-bijela slika)
- 8-bitne slike(slika sa 256 boja, odnosno 256 nijansi jedne boje)
- 24-bitne slike (slike sa preko million boja)

Postoje i 32-bitne i 48-bitne rasterske slike.

Najčešći formati zapisa rasterskih slika su: bmp, tif, gif, jpg i drugi.

Rasterske slike su podaci u digitalnom obliku zasnovane na matrici koja ima određen broj redova i kolona i u presjeku redova i kolona nalazi se osnovni element matrice koji se naziva piksel.

4.2.2 Vektorski podaci

Strukturu vektorskih podataka čine osnovni geometrijski pojmovi: tačka, linija i poligon. Položaj tačke definisan je koordinatama, dok linija predstavlja skup povezanih tačaka. Poligon je organizovani skup linija kojima se definiše neka oblast, a kod kojih se prva i posljednja tačka poklapaju.

4.2.3 Alfa-numerički podaci

Negeometrijske karakteristike entiteta izražavaju se u alfa-numeričkom obliku, odnosno pomoću cifara i slova. Alfa-numeričkim podacima se izražavaju razni oblici statistika, izvješaja, tabela, pregleda i sl. U GIS-u ovi podaci su predstavljeni u obliku tabela pa se često nazivaju tabelarni podaci.

Tabele moraju da sadrže podatke neophodne za mnoge aplikacije, kao što je za kreiranje tematskih karata. Kada se kreira karta svijeta mogu se naknadno dodavati tabele sa nazivima država i gradova. Tabele mogu da sadrže poziciju dobijenu čitanjem karte, mjerenjem sa ekrana, korištenjem GPS-a.

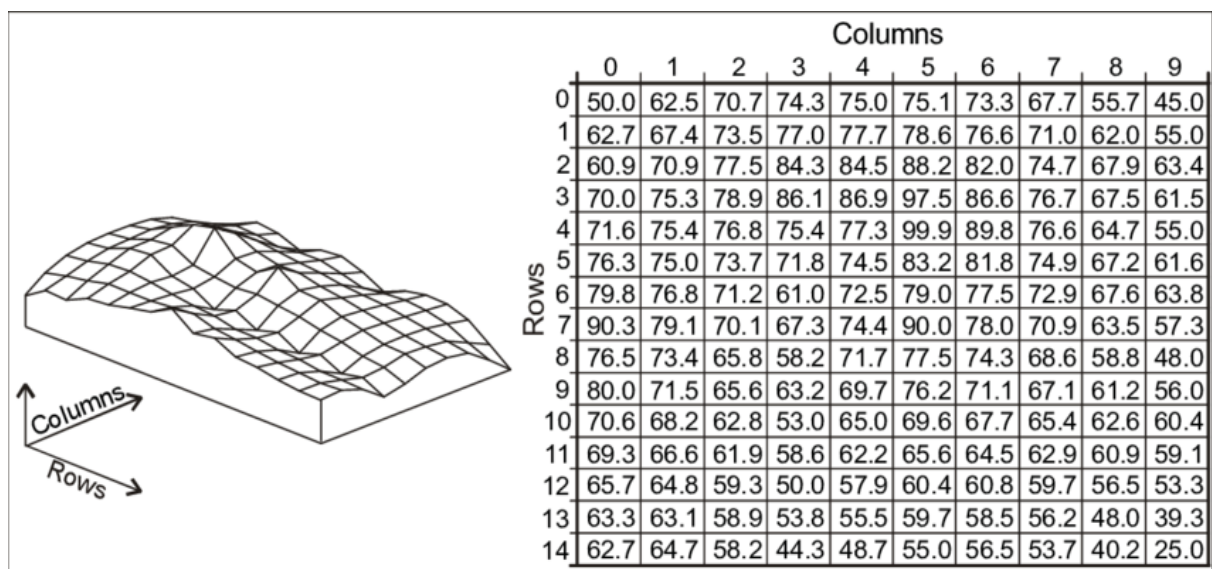
4.2.4 Digitalni model visina

Digitalni model visina je organizovani skup podataka o visinama terena zapisan u digitalnom obliku koji za svaku tačku modela sadrži podatke o položaju tačke u prostoru i podatke o njenoj visini.

Najčešći načini zapisa podataka o visina terena su:

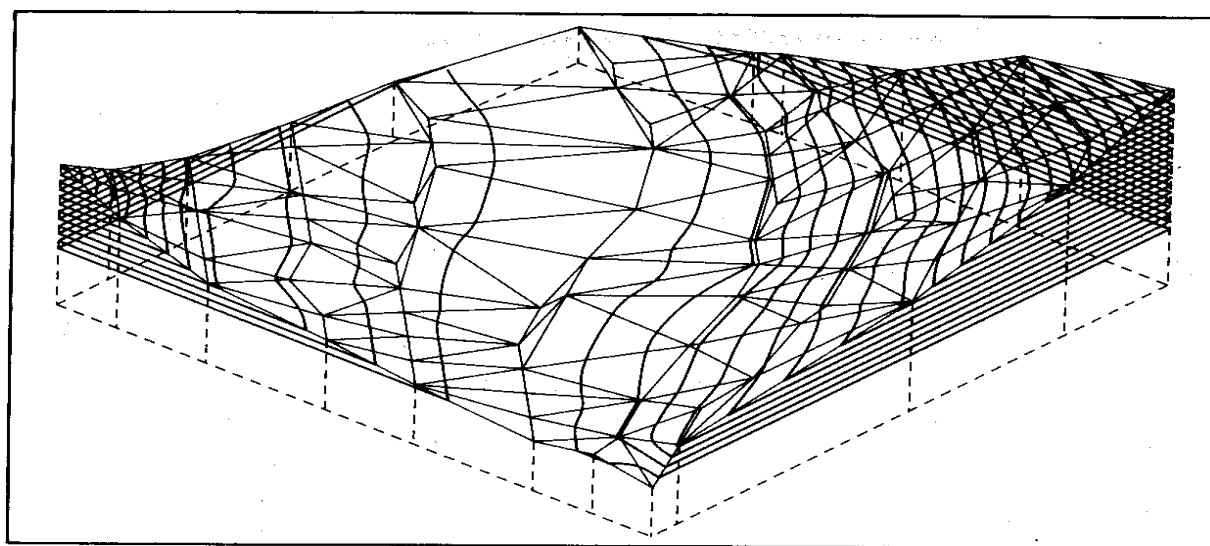
- Pravilne mreže tačaka-GRID model i
- Mreže nepravilnih trouglova-TIN model

GRID model predstavlja oblik zapisa visina reljefa u vidu pravilne mreže kvadrata, a osnovni parameter je rezolucija modela koja predstavlja rastojanje između dvije uzastopne tačke terena za koje je poznata visina. Ta rezolucija se kreće od nekoliko metara pa sve do nekoliko stotina metara za prikaz cijele površine Zemlje.



Slika 3: GRID model

TIN model je oblik prikaza visina reljefa u vidu mreže nepreklapajućih trouglova i on predstavlja vektorsku poligonsku strukturu koja nastaje spajanjem poznatih vrijednosti tačaka u nizove trouglova.

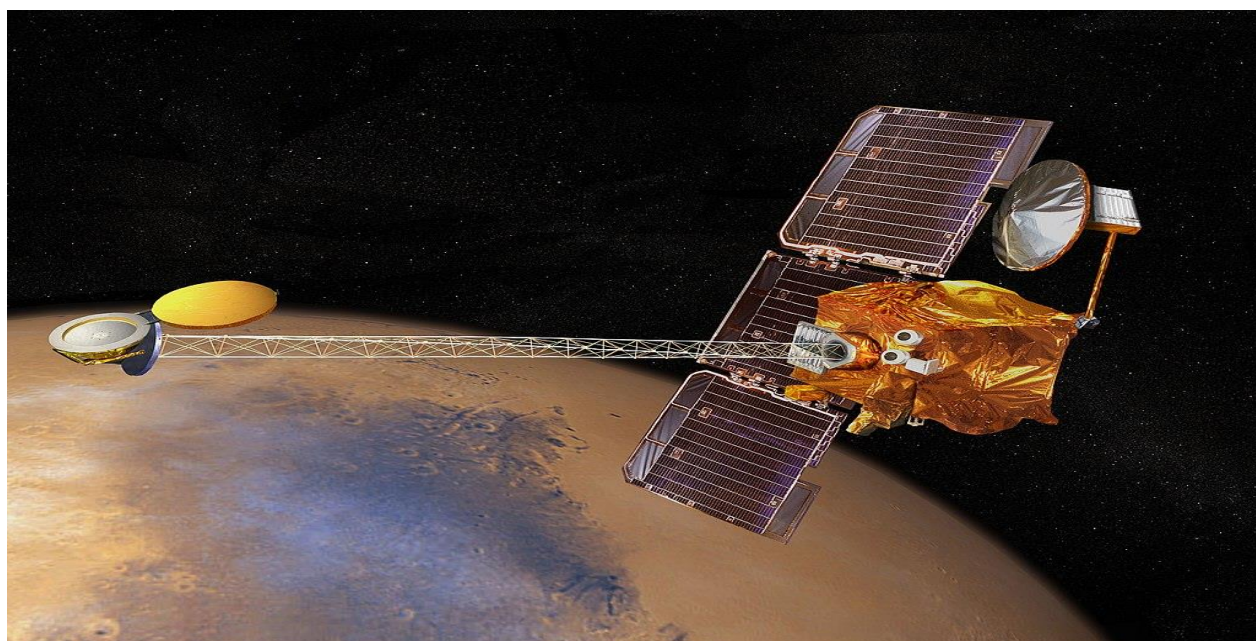


Slika 4: TIN model

4.3 Daljinska detekcija

Daljinska detekcija ili teledetekcija predstavlja metod prikupljanja informacija putem sistema koji nisu u direktnom, fizičkom kontaktu sa ispitivanom pojavom ili objektom. Naziv daljinska detekcija je slobodan prevod engleskog termina Remote Sensing. Kada se govori o daljinskoj detekciji obično se misli na uređaje (bilo da su oni na avionu, spejs šatlu, satelitu) za prikupljanje podataka o životnoj sredini. Ipak, avion koji vrši aerosnimanja, opservaciju Zemlje ili satelit koji prati meteorološke promene ili uređaji za osmatranje svemira, sve su to vidovi daljinske detekcije. I pored toga, u savremenoj upotrebi, termin daljinska detekcija se vezuje pre svega za satelitska i aerosnimanja i ne obuhvata termine medicinsko snimanje i fotogrametrija.

Princip daljinske detekcije se svodi na sistematsko merenje određenog energetskog polja i tumačenje utvrđenih anomalija razlikama u svojstvima ispitivanog objekta. Na istom principu se, kod istraživanja u geologiji, zasnivaju i svi geofizički metodi ispitivanja. Geofizika meri gravitaciono, električno, magnetno i druga energetska polja i njihove anomalije tumači razlikama u geološkoj građi. Daljinska detekcija koristi elektromagnetno energetska polja. Po svojoj suštini ona, svakako, pripada geofizičkim metodima istraživanja.



Slika 5: Upotreba satelita za daljinsku detekciju

Daljinska istraživanja omogućuju prikupljanje podataka na opasnim ili nepristupačnim područjima. Primene daljinskih istraživanja uključuju nadzor deforestacije u područjima poput bazena Amazona, učinke klimatskih promena na ledenjake i arktičke i antarktičke regije, te dubinsko sondiranje obalskih i okeanskih dubina. Vojno prikupljanje tokom Hladnog rata omogućilo je korištenje precizne zbirke podataka o opasnim graničnim područjima. Daljinska istraživanja takođe zamjenjuju skupo i sporo prikupljanje podataka na zemlji, te ne uzrokuju u procesu narušavanje objekata ili područja.

Podaci koji su prikupljeni pomoću daljinske detekcije procesiraju se i analiziraju pomoću kompjuterskih programa, poznatijih kao aplikativni programi u daljinskoj detekciji. Postoji veliki broj komercijalnih i besplatnih programa za procesiranje podataka u daljinskoj detekciji. Neke od njih su: ERDAS IMAGINE, ER Mapper, ENVI, MapInfo, TNTmips, Idrisi itd.

4.4 GPS (Sistem za globalno pozicioniranje)

GPS konfiguracija se sastoji od tri različita segmenta:

- Svemirski segment, sateliti koji kruže oko Zemlje
- Kontrolni segment, stanice pozicionirane na Zemljinom ekvatoru za kontrolu satelita
- Korisnički segment, onaj ko prima i koristi GPS signal.

GPS se sastoji od 24 satelita raspoređenih u orbiti Zemlje, koji šalju radio signal na površinu Zemlje. GPS prijemnici na osnovu ovih radio signala mogu da odrede svoju tačnu poziciju - nadmorsku visinu, geografsku širinu i geografsku dužinu - na bilo kom mestu na planeti danju i noću, pri svim vremenskim uslovima.

Svaki GPS satelit ima više veoma preciznih atomskih časovnika u sebi. Časovnici rade na fundamentalnoj frekvenciji od 10.23MHz. Oni se koriste za generisanje signala koji se emituju sa satelita.

Kontrolni Segment čine jedna glavna kontrolna stanica, 5 pratećih stanica i 4 zemaljske antene raspoređene između 5 lokacija blizu zemljinog ekvatora. Kontrolni Segment prati GPS satelite,

ažurira njihove orbitne pozicije i kalibriše i sinhronizuje njihove časovnike. Sledeća važna funkcija je određivanje orbite svakog satelita i predviđanje njegove putanje za naredna 24 časa.

Te informacije se prenose do svakog satelita i zatim emituju sa njega. To omogućava GPS prijemniku da zna gde može očekivati da pronađe satelit.

Korisnički Segment čini svako ko koristi GPS prijemnik za prijem GPS signala i određuje svoju poziciju i/ili vreme. Tipične primjene u korisničkom segmentu su kopnena navigacija, lociranje vozila, premer, marinska navigacija, vazдушna navigacija, kontrola mašina itd.

Satelitski signali se primaju u na ostrvima Ascension, Diego Garcia, Hawaii i Kwajalein. Merenja su zatim poslata u Glavnu Kontrolnu Stanicu (Master Control Station) u Colorado Springs gde se obrađuju u cilju određivanja bilo kojih postojećih grešaka na svim satelitima.

Informacija se zatim šalje nazad do četiri prateće stanice opremljene zemaljskim antenama i odatle se prosleđuju na satelite.

Sve GPS pozicije su bazirane na mjerenju dužina od satelita do GPS prijemnika na zemlji. Ta dužina do svakog satelita može biti određena pomoću GPS prijemnika. Osnovna ideja je u presjecanju, koje mnogi geodeti koriste u svom svakodnevnom radu. Ako znate rastojanje od tri poznate tačke do vaše sopstvene pozicije, vi možete odrediti svoju poziciju relativno u odnosu na te tri tačke. Iz rastojanja do jednog satelita mi znamo da pozicija prijemnika mora biti u nekoj tački na površi imaginarne sfere koja ima svoj centar u satelitu. Presecanjem tri takve imaginarne sfere pozicija prijemnika može biti određena.

GPS ima veliku primenu kao globalni servis u raznim oblastima, u komercijalne i naučne svrhe: navigacija na moru, zemlji i u vazduhu, mapiranju zemljišta, pravljenju karata, određivanju tačnog vremena, otkrivanju zemljotresa i slično.

5.0 Zaključak

Vjerovatno i dalje nismo svjesni koliko su geografski informacioni sistemi bitni za naš život i koliko ih koristimo. Ako želimo negdje na putovanje izvršićemo istraživanje najboljeg mogućeg puta, to može uljučivati mnoge informacije kao što je dužina puta, zadržavanje na granici i sl. Onaj aspekt gdje je bitno da unaprijedimo korištenje geografskih informacionih sistema kod nas između ostalog je i turizam, to znači pravljenje web sajtova i aplikacija koje će omogućiti pregled trenutnih turističkih ponuda kao i pravljenje istraživanja kako se na bolji način mogu iskoristiti prirodni potencijali npr. Istraživanje pogodnih planinskih mjesta za pravljenje skijališta i sl. Takođe se može raditi na unaprijeđivanju efikasnosti u oblastima šumarstva i poljoprivrede uz pomoć geografskih informacionih sistema tako što će se vršiti detaljnije istraživanje terena.

Literatura

C.Thomas, Enterprise GIS, 2014

Essays in Geography and GIS, 2013

J. Campbell, M. Shin, Geographic Information System Basic, 2012