

Dražen Tutić, Nada Vučetić, Miljenko Lapaine

Uvod u GIS



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GEODETSKI FAKULTET

SADRŽAJ

PREDGOVOR.....	3
1 UVOD U GIS.....	4
1.1 Što je to GIS?	4
1.2 Definicija GIS-a	4
1.3 Zašto je GIS poseban?.....	4
1.4 Konceptcija GIS-a nije nova!	4
1.5 GIS: povijesni pregled	5
1.5.1 Digitalna kartografija	5
1.5.2 Baze podataka	6
1.6 Komponente GIS-a.....	6
1.6.1 Tipovi podataka.....	6
1.7 Upravljanje i analiza podataka	8
1.8 Postupci u GIS-u	8
1.9 Prednosti GIS-a.....	9
1.10 Primjene GIS-a.....	9
2 HARDVER U GIS-u	10
2.1 Računala	10
2.1.1 Ručna računala (palm pilot)	10
2.1.2 Terenska računala	10
2.1.3 Prijenosna računala	10
2.1.4 Osobna računala.....	11
2.1.5 Radne stanice	11
2.1.6 Velika računala (mainframe)	11
2.2 Hardver za prikupljanje podataka o terenu.....	11
2.2.1 GPS prijamnik	11
2.2.2 Totalna stanica.....	12
2.2.3 Sateliti	12
2.2.4 Digitalna fotogrametrijska kamera.....	12
2.2.5 Digitalni fotoaparati	13
2.3 Hardver za digitalizaciju	13
2.3.1 Stolni skeneri.....	13
2.3.2 Skeneri velikih formata	13
2.3.3 Rotirajući skeneri.....	13
2.3.4 Ručni digitalizatori.....	14
2.4 Hardver za spremanje podataka	14
2.4.1 Disketa.....	14
2.4.2 Tvrdi disk.....	14
2.4.3 CD-ROM (R/RW)	14
2.4.4 DVD	15
2.4.5 Magnetska vrpca.....	15
2.4.6 Sustavi za spremanje podataka (backup)	15
2.5 Hardver za prikaz i ispis podataka.....	15
2.5.1 Monitori	15
2.5.2 Pisala	15
2.5.3 Projektori	16
2.5.4 Mrežni uređaji.....	16
3 SOFTVER U GIS-u	17
3.1 Operacijski sustavi	17
3.1.1 Windows NT 4.0.....	17

3.2	Aplikacijski softver – namjenski programi.....	17
3.2.1	Obrada teksta.....	17
3.2.2	Stolno nakladništvo	18
3.2.3	Obrada slike	18
3.2.4	Obrada rasterskih slika	18
3.2.5	Obrada vektorskih slika	18
3.2.6	CAD programi	19
3.2.7	Baze podataka	19
3.2.8	Softver za GIS.....	19
4	MULTIMEDIJA	19
4.1	Tekst	19
4.2	Grafika.....	20
4.3	Zvuk	20
4.4	Video	20
4.5	Animacija.....	20
5	MODEL PODATAKA U GIS-u.....	20
6	AutoCAD Map.....	23
6.1	AutoCAD Map – kratki pregled	23
6.1.1	Upoznavanje s AutoCAD Mapom.....	23
6.1.2	Kreiranje karata.....	24
6.1.3	Uređivanje karata.....	24
6.1.4	Povezivanje podataka s kartom	25
6.1.5	Izrada tematskih karata.....	26
6.1.6	Analiziranje podataka karte	27
6.1.7	Iscrtavanje karata na pisalu i crtalu	27
6.2	Općenito o AutoCAD Mapu	28
6.2.1	Radna podloga.....	28
6.2.2	Skup crteža	28
6.2.3	Pretraživanja	29
6.2.4	Povezivanje objekata crteža s negrafičkim informacijama	30
6.2.5	Topologija.....	31
6.2.6	Globalni koordinatni sustavi	32
6.2.7	Formati datoteka koje podržava AutoCAD Map	32
7	GEOMEDIA PROFESSIONAL 3.0.....	34
7.1	Kratki pregled	35
	LITERATURA	38

PREDGOVOR

Ovaj kratki *Uvod u GIS* nastao je tijekom ljetnog semestra ak. god. 2001/02. U dogovoru s Geografskim odsjekom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu nastava iz predmeta *Geografski informacijski sustavi (0+2)* za studente prve godine studija smjera profesor geografije održana je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nastavu je vodio prof. dr. sc. Miljenko Lapaine uz pomoć asistentice dr. sc. Nade Vučetić i znanstvenog novaka Dražena Tutića.

Svrha priručnika je da podsjeti studente na gradivo koje su slušali tijekom semestra i da im olakša pripremu ispita. Treba istaći da su teme obrađene vrlo sažeto, a da ih je većina samo dotaknuta, tako da tekst koji je pred vama neće biti dovoljan za neposrednu primjenu stečenih znanja. Zainteresiranog čitatelja za širenje saznanja upućujemo na literaturu navedenu u prilogu.

Autori su svjesni da priručnik *Uvod u GIS* nije savršen i potrudit će se da iduće izdanje bude bolje od prethodnoga. Autori će stoga sa zahvalnošću primiti sve primjedbe i upozorenja, kako na uočene pogreške u tekstu, tako i na moguća poboljšanja.

Priručnik je dostupan u .PDF formatu na internetskoj stranici:
<http://www.kartografija.hr/uvodugis/prirucnik.pdf>

Primjedbe molimo poslati na adresu dtutic@geof.hr

U Zagrebu, 12. lipnja 2002.

Autori

1 UVOD U GIS

1.1 Što je to GIS?

GIS (geoinformacijski sustav) (eng. geographic information system) je relativno nov pojam. Pojavio se kada i ostali informacijski sustavi, tj. pojavom računala. Općenito, sustav je skup povezanih objekata i aktivnosti koji svojim međudnosima služe zajedničkoj namjeni. U GIS-u zajednička namjena je donošenje odluka pri upravljanju nekim prostornim aktivnostima. Informacijski sustav je skup postupaka izvršenih nad skupom podataka kojima se dobiva informacija pogodna za donošenje odluka. GIS možemo smatrati tehnologijom (hardver i softver) ili strategijom za obradu informacija, ovisno o kontekstu. Svrha GIS-a je unaprijediti donošenje odluka oje su na bilo koji način u vezi s prostorom. Vidi također, str. 9, 1.9, prva rečenica.

1.2 Definicija GIS-a

Jedna od često citiranih definicija je iz izvještaja "Handling Geographic Information" HMSO, 1987. (url1):

"Sustav za prikupljanje, spremanje, provjeru, integraciju, upravljanje, analiziranje i prikaz podataka koji su prostorno povezani sa Zemljom. U taj sustav obično je uključena baza prostornih podataka i odgovarajući programi."

Ne slažu se svi s tom definicijom. Neki smatraju da je GIS nešto drugo, ali te definicije često ignoriraju interdisciplinarnu prirodu prostornih podataka.

Niz koraka vodi od opažanja i prikupljanja podataka do analiza. Zato geoinformacijski sustav mora imati cijeli niz alata za podršku opažanja, mjerenja, opisa, tumačenja, predviđanja i odlučivanja.

1.3 Zašto je GIS poseban?

GIS obrađuje prostorne podatke. Prostorni podaci su informacije povezane s prostornim položajem. Dakle, GIS omogućuje povezivanje aktivnosti koje su prostorno povezane. Osim toga, GIS integrira prostorne i druge vrste informacija unutar jednog sustava te na taj način nudi konzistentni okvir za analizu prostora.

1.4 Konceptcija GIS-a nije nova!

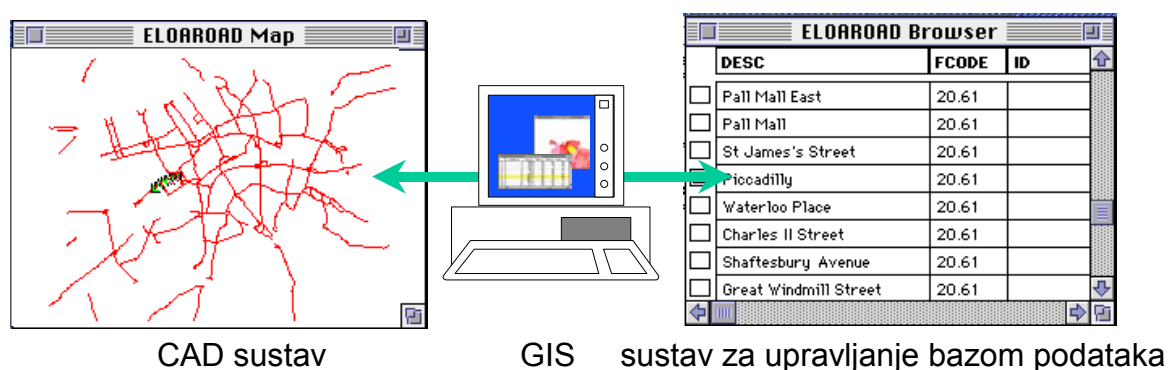
Konceptcija GIS-a nije geografima nova. U izvornom smislu geografi upotrebljavaju takve sustave već mnogo godina, ali "pješke" – to su npr. kartice s indeksima tematskih slojeva koji se mogu preklapati, atlas i slični sustavi. Jedan primjer je epidemija kolere u Londonu 1854. godine. Dr. John Snow je pronašao položaj žarišta zaraze ucrtavajući položaje smrtnih slučajeva.



John Snow je ustanovio da je koncentracija od nekih 500 slučajeva unutar nekoliko stotina metara oko jedne javne pumpe za vodu u Broad Street, Soho. Snow je uspio dokazati sljedeće: kad se uklonila ručka pumpe, novi slučajevi nisu dijagnosticirani u toj ulici. Dokazao je da je pumpa bila izvor tih slučajeva zaraze i da je izvor zaraze bila zaražena voda.

1.5 GIS: povijesni pregled

Tehnologija za GIS se razvila iz dva neovisna područja: digitalne kartografije i CAD-a (Computer Aided Design, računalom podržano oblikovanje) i sustava za upravljanje bazama podataka (Data Base Management Systems). Taj razvoj je blisko povezan s naglim rastom snage i padom cijena računalne tehnologije nakon kasnih 60-tih.



1.5.1 Digitalna kartografija

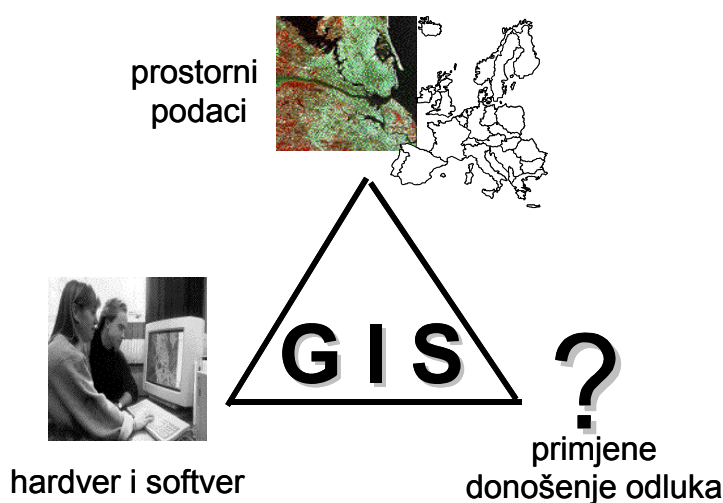
Želja da se računala upotrijebe u ručnim kartografskim postupcima, pogotovo za zamorne zadatke bila je u središtu zanimanja 1970-tih. Razvoj u digitalnoj kartografiji često je dolazio iz područja računalom podržanog oblikovanja (Computer Aided Design, CAD). U isto vrijeme promjene u geografiji podržale su razvoj računalnih programa koji mogu izvoditi analize karata koje bi bile teške ili bi uzele puno vremena kada bi se radile ručno.

1.5.2 Baze podataka

Upotreba sustava za upravljanje bazama podataka je vrlo važna za današnju koncepciju GIS-a koja integrira prostorne i neprostorne podatke. Razvoj relacijskih baza podataka je posebno važan, a primjer takve baze je Oracle koji je danas u širokoj upotrebi.

1.6 Komponente GIS-a

Ključ za uspostavljanje tehnologije za potrebe donošenja odluka je integracija: povezivanje tehnologije, podataka i strategija donošenja odluka. Ono što je GIS danas jest objedinjavanje tehnika prostornih analiza i digitalnih prostornih podataka s računalnom tehnologijom.



No za mnoge GIS je više od računalne baze podataka i skupa alata: to je također filozofija za upravljanje informacijama. Često GIS može biti jezgra upravljanja informacijama unutar neke organizacije. Postoje i drugi pristupi. U posljednje vrijeme cijelo se područje naziva upravljanjem geografskim informacijama (Geographic Information Management, GIM) ili čak geomatikom.

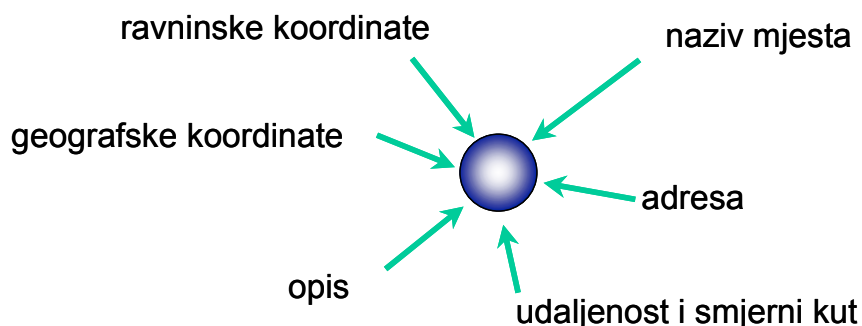
1.6.1 Tipovi podataka

Unutar informacijskog sustava mogu se upotrijebiti različiti tipovi podataka od kojih svaki ima svoje karakteristike. Podaci mogu biti prostorni u smislu da opisuju pojedini položaj neposredno ili posredno. Podaci se mogu prikazati u grafičkom ili negrafičkom obliku. Karte su osnovni izvor podataka za GIS i kartografska tradicija je od fundamentalnog značaja za način na koji GIS radi. Važno je zapamtiti da karte ipak nisu jedini izvori prostornih podataka.

	prostorni	neprostitorni
	karte	dijagrami 
	fotografije	slike 
	videografija	filmovi
KT1 2EE RH8 9AA SW1P 3AD	adrese	financijski podaci £12,000 23.45 56789 £23,456 12.45 23456 £45,987 29.57 87634

1.6.1.1 Kada su podaci prostorni?

Prostorni podaci imaju određene karakteristike koje se mogu opisati izrazima: oblik, smještaj i odnos prema drugim prostornim podacima (ili geometrija, položaj i topologija). Također je važno modelirati podatke stvarnog svijeta (kao što je cesta ili zgrada) u smislu geografskog prikaza. Na primjer, cesta se može prikazati linijom, a zgrada možda poligonom na karti. Ta svojstva (linija, poligon) su zapravo modeli stvarnih pojava stvarnog svijeta. Ponekad se ti modeli nazivaju objektima ili entitetima.



Drugi važan aspekt prostornih podataka je da često sadrže atributne informacije. To znači da se opis pojave (cesta) čuva u nekom obliku. Opis može biti naziv ili vrsta ceste (A, B, autocesta). Ta se informacija može čuvati u bazi podataka ili jednostavno napisati ili opisati na karti.

Na kraju, prostorni podaci svojom prirodom impliciraju da se zapisuju i odnosi. Kad pogledamo na kartu automatski interpretiramo relativne položaje prostornih podataka. Računala zahtijevaju eksplicitniji opis tih odnosa.

Prema tome, prostorni podaci su informacije koje su povezane s položajem ili mjestom. Može ih se naći na karti, pospremljene u zapisima baza podataka ili mogu biti prikazani na fotografijama. Većina je informacija ili prostorna ili ima prostornu komponentu.

1.7 Upravljanje i analiza podataka

Da bi GIS imao vrijednost mora omogućiti široki raspon funkcija za upravljanje i analizu podataka. Prema tome, svaki "dobar" GIS bi trebao moći odgovoriti na postavljena pitanja kao što su

- Što će se dogoditi ako . . .
se kemikalije izliju u rijeku?
- Gdje . . .
zeleni pojas stoji u odnosu na grad?
- Da li . . .
se stanovništvo promijenilo u zadnjih 10 godina?
- Da li postoji prostorna povezanost uz . . .
vlasništvo automobila u našem području?

Jedino ograničenje mogu biti dostupnost podataka i funkcije pojedinog softverskog paketa. Nadalje, načini na koje će pojedini GIS izvesti takve analize također će se razlikovati. U ovom priručniku upoznat ćete se s AutoCAD Mapom i GeoMediom. Takva pitanja postavljaju se s pomoću funkcija tih programa.

1.8 Postupci u GIS-u

Postupci u GIS-u načešće se mogu smatrati jednom od sljedećih radnji:

- unos podataka
- spremanje podataka
- upravljanje podacima
- analiza podataka
- ispis rezultata

Unos podataka: potrebno je prostorne podatke prikupiti, a onda ih pretvoriti u digitalni oblik. To je najčešće najveći problem kod primjene GIS-a a i troškovi mogu biti vrlo veliki.

Spremanje podataka: podaci se općenito spremaju u vektorskom i rasterskom obliku. Svaki od tih oblika ima svoje prednosti i nedostatke. Oblik podataka je vrlo važan i određuje moguće primjene tih podataka unutar sustava. Primjerice, AutoCAD Map i GeoMedia mogu prikazivati oba oblika podataka, ali ne mogu analizirati rasterske podatke.

Upravljanje podacima: neobično je važno efikasno upravljanje velikim količinama podataka ako se želi GIS učiniti isplativim. To je dio koji ovisi o izboru struktura podataka, hardvera i softvera. Nikad ne treba podcjeniti vrijeme koje je potrebno za učenje novoga softverskog paketa.

Analiza podataka: kako bi bio od koristi GIS mora moći provoditi široki raspon funkcija za upravljanje i analizu podataka. Snaga GIS-a leži u integraciji različitih tipova podataka i mogućnosti postavljanja pitanja "što ako?".

Ispis podataka: visokokvalitetni ispis podataka u različitim oblicima ostaje vrlo važan za većinu korisnika GIS-a. Prezentacija analiza GIS-a je važna za upotrebu tehnologije. Ispis može biti u obliku novih skupova digitalnih prostornih podataka, karata, tablica, izvješća ...

1.9 Prednosti GIS-a

Upotreba programa za GIS i prostornih podataka trebala bi dovesti do boljeg upravljanja informacijama; kvalitetnijih analiza; mogućnosti izrade scenarija i povećanja efikasnosti projekta. Međutim, o dostupnosti podataka ovise mnoga od tih postignuća kao što su:

- lakoća upotrebe programa za GIS
- razumijevanje problema kojeg treba riješiti
- vremenski rokovi
- količina novca za neki projekt

Projekt može trajati dulje nego što bi isprva mogli pomisliti.

1.10 Primjene GIS-a

Mnogostruke su primjene GIS-a. Navedimo samo neke:

- upravljanje infrastrukturom
- marketing i prodaja
- zaštita okoliša
- transport i distribucija
- zdravstvo
- osiguranje
- i još mnogo toga ...

Upravljanje infrastrukturom: tvrtke koje održavaju infrastrukturu, a to su npr. električna, plinska, vodovodna i telefonska mreža, upotrebljavaju GIS za spremanje, pronalaženje i analizu njihovih postrojenja i materijala. GIS može pripomoći pri odnosu s korisnicima, predviđanju, otklanjanju kvarova, planiranju, strategijama i analizama tržišta.

Marketing i prodaja: takve primjene služe za pronalaženje kupaca i potencijala nekog tržišta.

Zaštita okoliša: upravljanje šumama, analize utjecaja, upravljanje prirodnim bogatstvima ...

Transport i distribucija: to je primjer GIS-a u “realnom vremenu” a upotrebljavaju ga prijevozničke tvrtke i hitne službe koje moraju u svakom trenutku znati gdje im se nalaze vozila.

Zdravstvo: kartiranje bolesti kao i epidemiologija, planiranje zdravstvene infrastrukture itd.

Osiguranje: analize rizika, planiranje katastrofa, analize usluga korisnicima, predviđanje šteta itd.

2 HARDVER U GIS-u

Hardver čine predmeti koji su opipljivi, kao što su diskovi, monitori, pisači, tipkovnice itd. (url2). Hardver se može pokvariti, proliti kava po njemu, može se razbiti, ... Hardver se može podijeliti na računala i ostale uređaje. Računala se nadalje mogu podijeliti na ručna, terenska, prijenosna, osobna računala, radne stanice i velika računala. Ostali uređaji su skeneri i digitalizatori, ploteri i pisači, mrežni uređaji ...

2.1 Računala

2.1.1 Ručna računala (palm pilot)

Ručna računala novijeg su vijeka. Oblikovana su tako da budu što manjih dimenzija. Nemaju tipkovnicu, već se unos podataka obavlja posebnom olovkom i rukopisom. Za njih su posebno razvijeni operacijski sustavi (Palm OS). Namjena im je uglavnom za organizaciju posla, elektroničku poštu, zapisnike i sl.



2.1.2 Terenska računala

Terenska računala posebno su oblikovana za prikupljanje podataka na terenu. Rade na standardnim operacijskim sustavima (WindowsCE). Kao dodatak omogućuju radio i mobilnu komunikaciju. Često imaju posebno razvijeni softver i ekran osjetljiv na dodir



2.1.3 Prijenosna računala

Prijenosna računala posebno su oblikovana kako bi bila pogodna za nošenje na put. Najčešće su istih ili boljih mogućnosti kao osobna računala. Cijena jednog takvog računala često je veća nego osobnog računala istih mogućnosti.



(COURTESY DELL)

2.1.4 Osobna računala

Najraširenija vrsta računala. Namijenjena za svakodnevni rad kod kuće i u uredu. U zadnjih 10-tak godina doživjela su nagli razvoj.



2.1.5 Radne stanice

Radne stanice svojim izgledom su slične osobnim računalima, ali ih brzinom rada, memorijskim prostorom i kvalitetom monitora višestruko nadmašuju. Grafičke radne stanice su posebno pogodne za primjenu u GIS-u



2.1.6 Velika računala (mainframe)

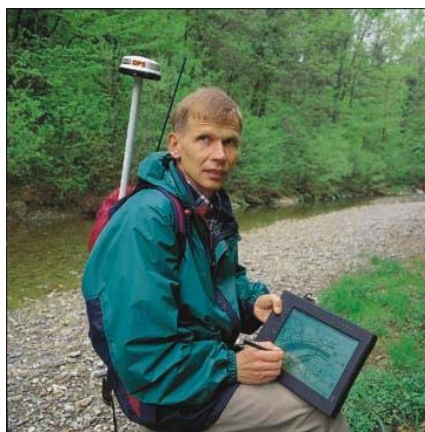
Velika računala su višeprocorska računala koja služe kao serveri. Velikih su brzina rada i imaju veliki memorijski prostor. Pogodna su za institucije gdje puno ljudi radi nad jednim skupom podataka istovremeno. Neophodna su za GIS koji obuhvaća velike količine podataka.



2.2 Hardver za prikupljanje podataka o terenu

2.2.1 GPS prijarnik

GPS prijarnikom moguće je odrediti položaj na površini i iznad nje bilo gdje na Zemlji. To je omogućeno sustavom posebnih satelita i uređaja na Zemlji. Razlikujemo precizne i ručne GPS prijarnike o čemu, između ostalog, ovisi i točnost određivanja položaja koja se može kretati od stotinjak metara do manje od 1 cm.



2.2.2 Totalna stanica

Totalne stanice su posebni uređaji za izmjernu koji omogućuju izmjernu terena geodetskim metodama. Omogućuju izmjernu i ispod površine Zemlje (u tunelima i sl.).



2.2.3 Sateliti

Postoje posebni sateliti s namjenom snimanja Zemljine površine. Vrijednost satelitskog snimka mjeri se rezolucijom koja danas već dostiže 1 m.



2.2.4 Digitalna fotogrametrijska kamera

Digitalnom fotogrametrijskom kamerom slika terena se dobije u digitalnom obliku neposredno čitljivom pomoću računala. U Hrvatskoj takve kamere još nemaju stalnu primjenu.



2.2.5 Digitalni fotoaparata

Amaterske fotografije mogu uz pomoć odgovarajućeg softvera poslužiti za dobivanje prostornih podataka. Slike iz digitalnog fotoaparata su neposredno čitljive pomoću računala.



2.3 Hardver za digitalizaciju

2.3.1 Stolni skeneri

Mali formati (A4), cijenom pristupačni, kvalitetom najčešće zadovoljavaju



2.3.2 Skeneri velikih formata

Potrebni za skeniranje karata i planova koji su redovito velikih formata (do A0). Cijena im je vrlo visoka (iznad 100 000 kuna)



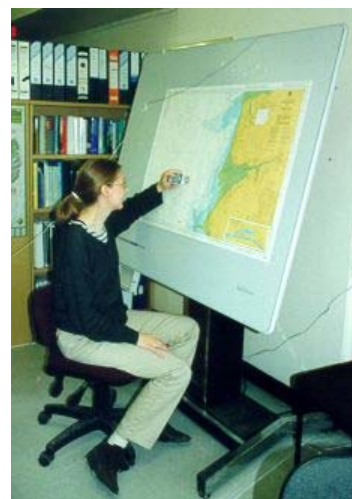
2.3.3 Rotirajući skeneri

Skeneri s vrlo visokom razlučivosti koja je potrebna pri skeniranju snimaka dobivenih analognom fotogrametrijom. Vrlo su skupi.



2.3.4 Ručni digitalizator

Digitalizacija u vektorskom formatu. Sve više gube na važnosti.



2.4 Hardver za spremanje podataka

2.4.1 Disketa

- mali kapacitet (1.44 MB)
- prenosiva
- nije pogodna za primjenu u GIS-u



2.4.2 Tvrđi disk

- dio svakog osobnog računala
- dovoljno velikog kapaciteta i brzine
- nisu prenosivi
- pogodni za primjenu u GIS-u



2.4.3 CD-ROM (R/RW)

- kapacitet 650 ili 700 MB
- prenosivi
- CD-R za jedno spremanje
- CD-RW više spremanja
- pogodni za GIS



2.4.4 DVD

- kapacitet od 4.7 GB do 17 GB
- prenosivi
- postoje samo za čitanje i za čitanje/pisanje
- pogodni za upotrebu u GIS-u



2.4.5 Magnetska vrpca

- različitih kapaciteta od 40 MB do 13 GB
- različiti standardi
- pogodne za upotrebu u GIS-u



2.4.6 Sustavi za spremanje podataka (backup)

- sustavi za spremanje velikih količina podataka u kratkom vremenu
- različite izvedbe
- važni u velikim GIS-ovima



2.5 Hardver za prikaz i ispis podataka

2.5.1 Monitori

- dinamički prikaz
- u GIS-u veličine iznad 17"



2.5.2 Pisala

- laserski, tintni
- malih i velikih formata



2.5.3 Projektori

- uređaji za prezentacije



2.5.4 Mrežni uređaji

- lokalne mreže (intranet)
- internet



3 SOFTVER U GIS-u

- sinonimi - računalni program, program
- naredbe (instrukcije) koje izvršava računalo
- može se podijeliti u dvije kategorije:
 - softver sustava (operacijski sustavi)
 - aplikacijski softver

3.1 Operacijski sustavi

- DOS
- Windows 95/98/ME/XP
- Windows NT/2000
- Unix
- Linux
- ...

3.1.1 Windows NT 4.0

- višekorisnički operacijski sustav – svaki korisnik mora biti prijavljen prije nego započne rad
- višeprogramski operacijski sustav – više programa istovremeno dijeli resurse računala
- postoje Windows NT 4.0 Workstation i Server inačice

3.2 Aplikacijski softver – namjenski programi

- za obradu teksta
- za stolno nakladništvo
- za obradu slike
- za obradu baze podataka
- za obradu zvuka
- za tablično računanje
- ...

3.2.1 Obrada teksta

- Microsoft Word
- Corel WordPerfect
- LaTeX
- Lapis
- ...

Namjena im je kreiranje jednostavnijih dokumenata sa slikama, tablicama i formulama

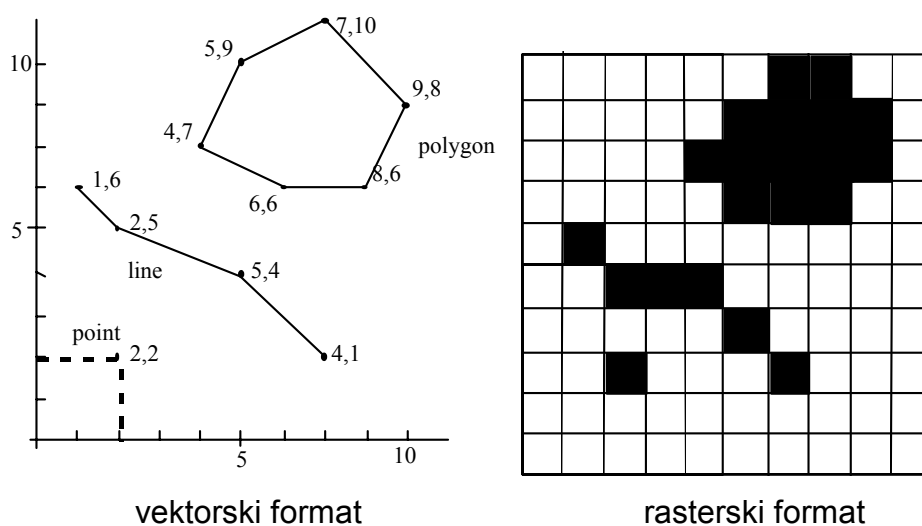
3.2.2 Stolno nakladništvo

- Adobe - PageMaker, FrameMaker, InDesign
- Corel VENTURA
- QuarkXPress
- Microsoft MS Publisher
- ...

Namjena im je priprema za tisak časopisa, knjiga i drugih publikacija.

3.2.3 Obrada slike

Slike mogu biti u rasterskom i vektorskom formatu.



3.2.4 Obrada rasterskih slika

- Adobe PhotoShop
- Corel PhotoPaint
- PhotoPaint
- Paint
- ...

3.2.5 Obrada vektorskih slika

- CorelDraw
- Adobe Illustrator
- FreeHand
- ...

3.2.6 CAD programi

- Autodesk AutoCAD
- Bentley MicroStation
- ...

Namjena im je dizajn i izrada 2D i 3D grafičkih modela, prvenstveno vektorska grafika.

3.2.7 Baze podataka

- Microsoft Access
- Clipper
- dBase
- Oracle
- Paradox
- InterBase
- ...

3.2.8 Softver za GIS

- AutoCAD Map
- Microstation MGE
- Arc/View
- Arc/Info
- MapInfo
- IDRISI
- GeoMedia
- GRASS
- ...

Posjetite internet stranice ...

www.autodesk.com

www.esri.com

www.mapinfo.com

www.freegis.org

www.bentley.com

www.intergraph.com

4 MULTIMEDIJA

4.1 Tekst

- jedan od temeljnih i uobičajenih medija
- standardni način komunikacije u svijetu računala
- može ga se natipkati, prepoznati iz skaniranog teksta dobivenog tiskom ili pisanog rukom i govora

4.2 Grafika

- uobičajena na internetu i općenito multimediji
- može biti riječ o fotografijama i crtežima
- mogu se dobiti skaniranjem, digitalnom kamerom ili izraditi programima

4.3 Zvuk

- koristan i značajan tip medija
- na internetu zvuk nije često zastupljen
- dobar za sinkroniziranu komunikaciju između dva sugovornika
- može ga se snimiti neposredno u računalo ili uzeti s CD-a

4.4 Video

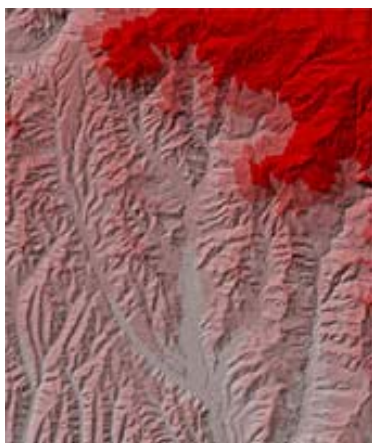
- vjerojatno najslabiji element trenutne multimedije pogotovo na internetu
- ponekad se može zamijeniti s više slika i zvukom
- važan ako postoje posebni vizualni dobici
- može se digitalizirati s obične kamere ili dobiti neposredno pomoću posebnih kamera

4.5 Animacija

- uobičajena na webu u obliku animiranih GIF-ova, ali može biti i sofisticiranija
- dobra za prikaz događaja
- može se izraditi programima (Flash ...)

5 MODEL PODATAKA U GIS-U

Realni svijet se sastoji od diskretnih i kontinuiranih objekata. Obje vrste objekata treba prikazati tako da ih je moguće analizirati računalom.



model kontinuiranog objekta

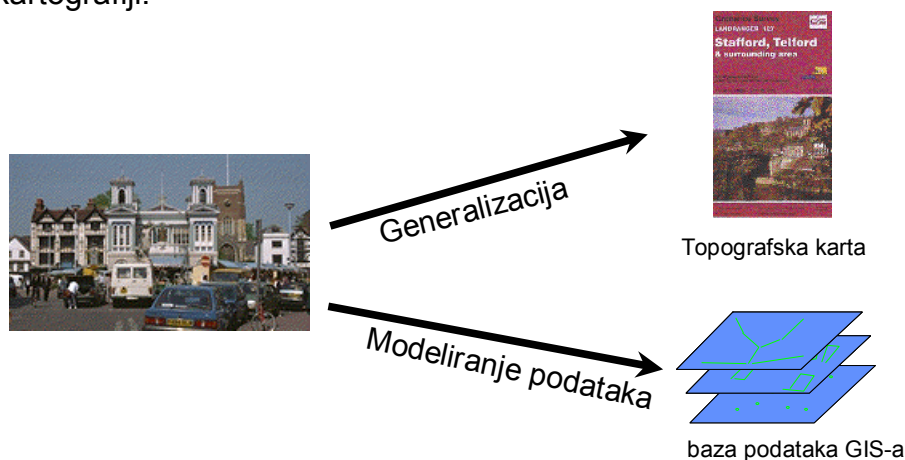


model diskretnih objekata

Analogni prikaz geografskih objekata su karte na papiru. Njihov digitalni prikaz sastoji se od koordinata, grafičkih elemenata i atributa. GIS zahtijeva da i karte i podaci budu prikazani kao brojevi. GIS stavlja brojeve u memoriju ili datoteke (fizički model podataka)

Logički model podataka jest organizacija podataka u GIS-u. GIS upotrebljava rasterske i vektorske podatke

U klasičnoj analognoj kartografiji stvarni svijet se prikazivao kartama na papiru. Osim izbora objekata za prikaz najveći problem bila je generalizacija, odnosno poopćavanje stvarnosti zbog nemogućnosti čitljivog prikaza svih objekata u izabranom mjerilu. Danas, u digitalnoj kartografiji stvarnost je potrebno modelirati jer ju nije moguće prikazati u svojoj njezinoj složenosti. Dakle, generalizacija je prisutna i u digitalnoj kartografiji.



Temeljni postupci u analognoj i digitalnoj kartografiji

Prvi korak pri modeliranju podataka jest izbor objekata koji su od važnosti za pojedini zadatak ili projekt. Rezultat tog postupka je najčešće katalog objekata u kojemu su opisani kriteriji da bi neki objekt ušao u model i njegova identifikacija u modelu.

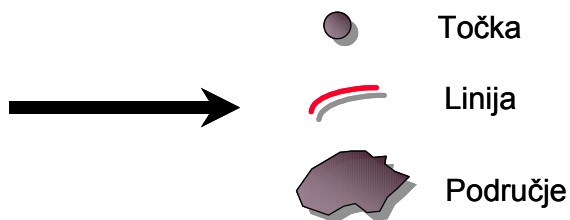
• Objekti



- Zgrade
- Osi prometnica
- Rasvjeta
- Plinski priključci
- Mreža kablovske TV
- Površine cesta

Izbor objekata iz stvarnosti koji će ući u model

Sljedeći korak je izbor prikaza pojedinog objekta u digitalnom modelu. Geometrijski prikaz stvarnih objekata se u modelu najčešće svodi na točku, liniju i područje. I taj podatak se najčešće nalazi u katalogu objekata.



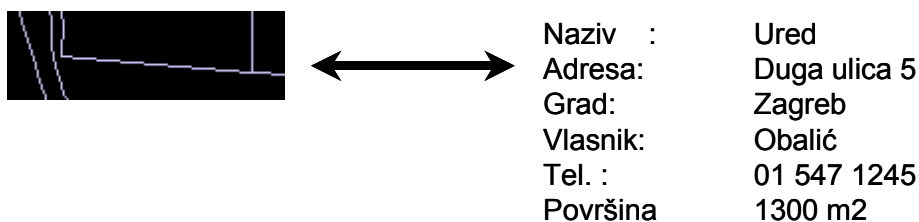
Izbor geometrijskog prikaza objekata

Nakon što smo pripremili katalog objekata može se početi s identifikacijom objekata u stvarnosti i njihovim prikazom u modelu.



Identifikacija i model objekta

Na kraju svakom objektu se dodaju dodatne opisne informacije (atributi) kojima se on pobliže opisuje već prema potrebama zadatka.



Dodatno opisivanje objekta atributima

GIS se prema modelu u kojemu su podaci spremjeni dijeli na rasterski, vektorski i hibridni GIS.

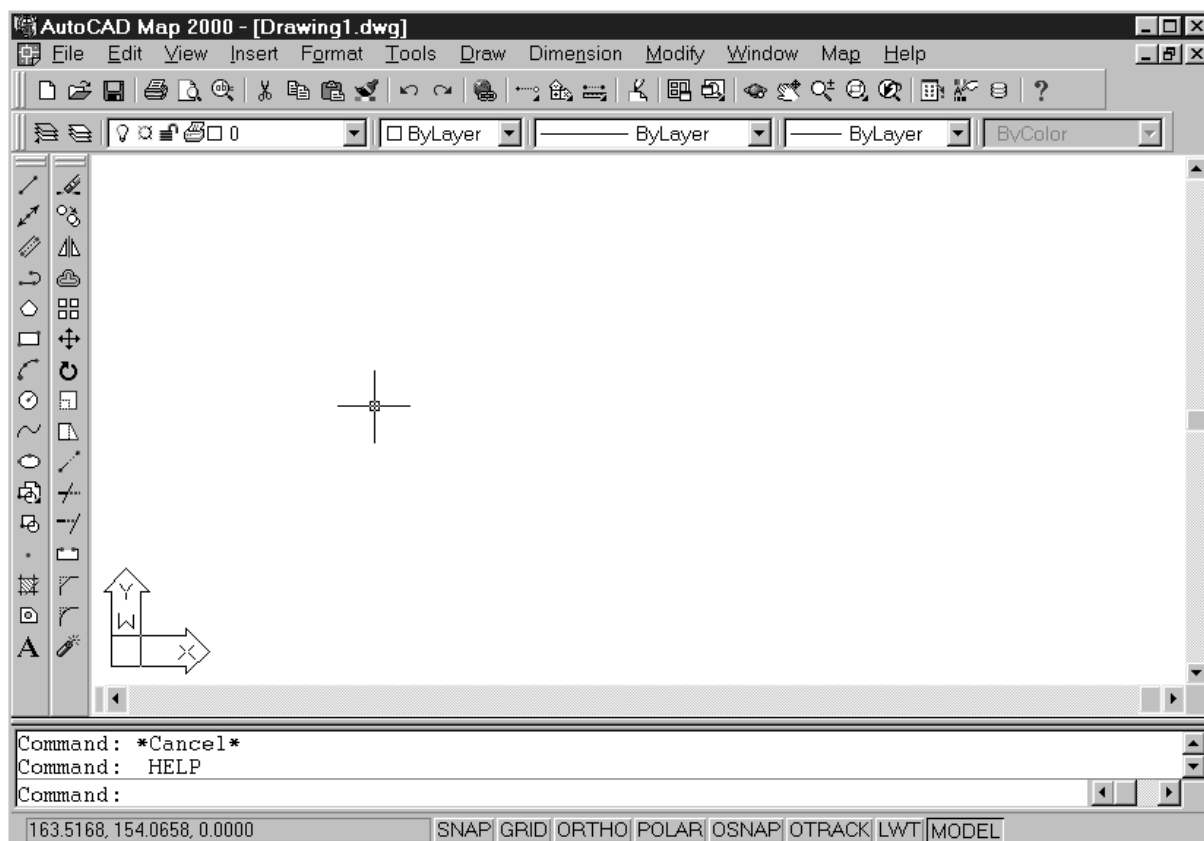
6 AutoCAD Map

6.1 AutoCAD Map – kratki pregled

6.1.1 Upoznavanje s AutoCAD Mapom

1. AutoCAD Map je Autodeskov program za izradu karata i GIS, nadgradnja AutoCAD-a. AutoCAD Map objedinjuje mogućnosti AutoCAD-a s posebnim alatima za kreiranje, održavanje, analiziranje i iscrtavanje karata.
2. Primjenom AutoCAD Mapovih alata za crtanje i dvostrukoj točnosti računanja, mogu se izraditi precizne karte bogate informacijama.
3. Povezivanjem AutoCAD Mapa s bazom podataka mogu se povezati objekti karte s postojećim skupovima podataka.
4. Pomoću funkcija za pretraživanje mogu se generirati tematske karte.
5. Pomoću topoloških funkcija, karte postaju snažno sredstvo za analize i podršku odlučivanju. Topologija je skup prostornih odnosa između točaka, linija i poligona na karti. Pomoću topologije se kartama dograđuje dodatna inteligencija.
6. AutoCAD Map omogućava brže i jednostavnije digitaliziranje karata. Digitalizirane karte koje su već kreirane s drugim softverom nije potrebno ponovno digitalizirati. Umjesto toga, mogu se učitati datoteke s kartama iz drugih GIS ili CAD programa ili programa za izradu karata.

Nakon pokretanja AutoCAD Mapa ulazi se u editor za crtanje, čije su primarne komponente sadržane u grafičkom ekranu. Na slici dan je izgled i dijelovi AutoCAD Mapovog grafičkog ekrana.



AutoCAD Mapov grafički ekran

Osnovni dio ekrana je grafičko područje koje predstavlja “papir” za crtanje, a nalazi se na središnjem dijelu ekrana. Ostali dijelovi editora sadrže alate i služe kao pomoć pri crtanju.

6.1.2 Kreiranje karata

1. AutoCAD Map olakšava kreiranje karata s pomoću fleksibilnih alata koji štede vrijeme pri digitalizaciji karata s papira i učitavanja podataka karte.
2. Olakšice pri digitalizaciji smanjuju umor pri transformaciji karte s papira u digitalni oblik.
3. AutoCAD Map vodi korisnika u koracima.
4. Lako je povezati bazu podataka za vrijeme digitalizacije. Povezivanje objekata karte s bazom podataka postaje jednostavan postupak.
5. Mogu se iskoristiti prednost učitavanja postojećih podataka iz drugih CAD ili GIS programa ili programa za izradu karata. AutoCAD Map podržava sljedeće vektorske formate karata: DXF, Intergraph DGN, MapInfo MIF/MID, ESRI Shape.
6. Podaci s karte koji se unose u AutoCAD Map mogu potjecati iz više različitih koordinatnih sustava. Može ih se brzo integrirati u jedinstveni koordinatni sustav.
7. AutoCAD Map omogućava rad u različitim međunarodnim koordinatnim sustavima. Ako se ne nađe potreban koordinatni sustav, može se definirati vlastiti po želji.
8. Što je potrebno za digitalizaciju analogne karte te učitavanje postojeće digitalne karte?
Za digitalizaciju treba:
 - a) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Data Entry (Ulaz podataka) i zatim Digitize Setup (Zadavanje digitalizacije).
 - b) Konfigurirati i kalibrirati digitalizator, i zatim digitalizirati objekte na karti.
 - c) Za vrijeme digitaliziranja pridružiti objektne podatke ili povezati ih s vanjskom bazom podataka.
9. Kako se učitava postojeća digitalna karta?
Za učitavanje digitalne karte treba:
 - a) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Map Tools (Alati) i zatim Import (Učitavanje).
 - b) Izabrati vrstu datoteke i onda datoteku.
 - c) Zadati opcije za učitavanje, uključujući slojeve (layers) i blokove (blocks).

6.1.3 Uređivanje karata

1. Nakon digitalizacije karte uvijek treba napraviti i čišćenje.
2. S potpunim skupom alata za crtanje i snažnim funkcijama za uređivanje karte može se:
 - Poravnati susjedne listove karte
 - Odstraniti nepotrebne detalje
 - Popraviti netočne informacije.
3. Jedan od načina za djelotvornije uređivanje je kreiranje prigodnog radnog zadatka za svaki projekt. Da bi se kreirao radni zadatak, treba zadati skup karata i odgovarajuće parametre koji trebaju u tom zadatku. Kad god se radi na istom poslu, radni zadatak postavlja sve potrebne parametre jednom komandom.
4. AutoCAD Map čini uređivanje izravnim i sigurnim. Višestrukim *undo*, moguć je uvijek povratak na prethodno stanje.
5. AutoCAD Map zaštićuje integritet podataka za vrijeme dok drugi korisnici rade u mreži s istim kartama.

6. Kada se počinje uređivati neki objekt s karte, AutoCAD Map taj objekt zaključava, onemogućujući bilo kome drugome da ga uređuje. Drugi korisnici ipak mogu taj objekt vidjeti i pretraživati, a mogu uređivati druge objekte na istoj karti.
7. Kako se upotrebljava AutoCAD Map za čišćenje digitalizirane karte, s pomoću osnovnih postupaka:
 - Prilagođavanje rubova (Edge matching)
 - Generalizaciju linija
 - Brisanje prekratkih ili predugačkih crta.
 - Prilagođavanje rubova* je metoda uređivanja koja poravnava objekte koji se djelomično nalaze na susjednim listovima.
 - Generalizacija linija* je metoda uređivanja koja reducira broj točaka složene linije, eliminirajući nepotrebne detalje i smanjujući veličinu datoteke. Također je poznata pod nazivom prorjeđivanje (weeding).
 - Brisanje prekratkih ili predugačkih crta* je metoda uređivanja kojom se popravljaju dvije česte pogreške digitaliziranja da bi se crte spojile točno u čvorovima. Prekratka je ona crta kojoj je jedan kraj malo ispred točke u kojoj se spaja s drugom crtom. Predugačka je ona crta kojoj je jedan kraj malo iza ili preko točke u kojoj se spaja s drugom crtom.
8. Da bi se poravnali rubovi treba zadati parametre za Korekciju veza (Link Correction) i Korekciju čvorova (Node Correction).
9. Postaviti Toleranciju hvatanja (Snap Tolerance) na vrijednost malo veću od neslaganja između objekata uzduž dvaju rubova listova.
10. Izvesti čišćenje.
11. Kako se generalizira linija uz pomoć AutoCAD Mapa?
 - Za generalizaciju linija treba:
 - a) Izabrati Link Generalization (Generalizaciju veza).
 - b) Zadati Širinu koridora (Corridor Width) za reduciranje broja točaka upotrebljenih za kreiranje linije.
 - c) Obilježiti linije za generalizaciju.
 - d) Izvesti čišćenje.
12. Kako izbrisati prekratke i predugačke crte s AutoCAD Mapom?
 - Za brisanje prekratkih ili predugačkih crta treba:
 - a) Zadati parametre za Korekciju veza (Link Correction).
 - b) Zadati parametre za Korekciju čvorova (Node Correction).
 - c) Izvesti čišćenje.

6.1.4 Povezivanje podataka s kartom

1. Dodavanjem teksta i numeričkih podataka objektima karte mogu se karte učiniti snažnim alatom za analize i donošenje odluka. AutoCAD Map omogućava veliku fleksibilnost u pridruživanju, pretraživanju i upravljanju podacima.
2. Može se birati između dviju metoda:
 - Upotreba objektnih podataka za spremanje informacija u samu kartu.
 - Upotreba SQL veza za spremanje informacija u vanjsku bazu podataka.
 - Objektni podatak* je svaka informacija o objektu s karte spremljena u AutoCAD Mapovu DWG datoteku.
 - SQL veze* su veze između objekata karte i zapisa u vanjskoj bazi podataka.
 - SQL je kratica za Structured Query Language.
3. Obje metode imaju različite prednosti. Može ih se upotrijebiti zajednički na istoj karti.
 - Glavne prednosti objektnih podataka:*
 - Jednostavna primjena i održavanje.

Spremljeni su u DWG datoteku.

Glavne prednosti SQL veza:

Mogu se povezati postojeće karte s postojećim bazama podataka.

Mogu se rabiti sofisticirana pretraživanja.

Mogu se s podacima raditi i druge akcije, kao što su tablična računanja ili primjena programa za baze podataka.

Mogu se izbrisati veze bez brisanja podataka.

4. AutoCAD Map olakšava postupak pridruživanja informacija upozoravajući korisnika da doda veze s bazama podataka za vrijeme digitalizacije.
5. Jedanput kad su veze kreirane, ne mora se više razmišljati o tome gdje su informacije spremljene. Samo ih se upotrebljava za pretraživanja, izradu tematskih karata i topološke analize. S AutoCAD Mapom ne trebate znati SQL programiranje.

Pretraživanje (Query) je izvlačenje (retrieving) objekata iz skupa karata u skladu sa četiri tipa uvjeta koji se mogu zadati:

Položaj (Location)

Svojstvo objekta (Property)

Objektni podaci, podaci spremljeni u datoteku karte (Data)

SQL podaci, podaci spremljeni u vanjsku bazu podataka.

6. Na primjer, može se spojiti karta nekog grada s bazom podataka koja sadrži informacije o konstrukciji svake građevine (broj katova, tip krova, datum izgradnje, površina,...). Onda se upotrijebi AutoCAD Map za identificiranje zgrade u izabranoj okolini te prikaže podatke za svaku zgradu samo klikanjem zgrade na karti.
7. Kad se konfigurira AutoCAD Map za povezivanje s bazom podataka, kako se mogu prikazati informacije?
Za prikaz informacija iz povezane baze podataka treba:
 - a) Definirati pretraživanje koje daje zgrade u odabranoj okolini.
 - b) Izvesti pretraživanje.
 - c) Kliknuti na zgradu da bi se vidjele njene informacije u povezanoj bazi podataka.
 - d) Formatirati i ispisati pridružene podatke.

6.1.5 Izrada tematskih karata

1. AutoCAD Map pomaže pri kreiranju tematskih karata.
2. Mogu se izraditi diskretne i neprekidne tematske karte.
Diskretne tematske karte su karte kod kojih svaka vrijednost čini različitu, očiglednu kategoriju (Tip krova: kosi, ravni, složeni).
Neprekidne tematske karte su karte kod kojih podaci padaju u neprekidni raspon vrijednosti (Vrijednost vlasništva: 100-150\$, 150-200\$, 200-250\$).
3. Polazište za izradu tematskih karata je pretraživanje. Za dobivanje točnih informacija koje se žele priopćiti, treba zasnovati pretraživanje na sljedećim kriterijima:
 - Položaj – geografsko područje
 - Svojstva – kao što su razina ili boja
 - Objektni podaci – tekst i numeričke informacije koje su pridružene objektima karte.
 - SQL podaci – informacije u vanjskoj bazi podataka povezane s objektima na karti
4. Pretraživanje se može spremiti, urediti i ponovno upotrijebiti.

5. Kako se kreira tematska karta koja prikazuje starost kuća u jednom gradskom predjelu?
Za izradu tematske karte treba:
 - a) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Object Thematic Query (Objektno tematsko pretraži-vanje).
 - b) Definirati pretraživanje koje pronalazi zgrade na temelju položaja i starosti.
 - c) Zadati raspone podataka i vrijednosti koje će se prikazati.
 - d) Kreirati tumač znakova.
 - e) Prikazati kartu.

6.1.6 Analiziranje podataka karte

1. AutoCAD Map ima osnovna, a ipak snažna topološka svojstva. S topologijom se određuje kako se točke, linije i poligoni na karti odnose jedni prema drugima.
2. Na primjer, može se upotrijebiti analiza preklapanjem poligona da bi se pokazalo koji dijelovi čestice uz rijeku će vjerojatno biti poplavljeni za vrijeme velikih kiša.
Analiza preklapanjem poligona je topološka operacija koja spaja dva skupa poligona da bi se dobila nova informacija na temelju preklapanja poligona.
3. Osim toga može se upotrijebiti analiza prolaženjem mreže da bi se za žurnu službu brzo odredio najbrži put između dva mjesta u gradu.
Analiza prolaženjem mrežom je topološka operacija koja računa najkraću ili najbržu stazu između dviju ili više točaka u mreži.
4. AutoCAD Map sadrži tri vrste alata za izradu topologije:
 - Alati za izgradnju topologije
 - Alati za uređivanje topologije
 - Alati za pretraživanje topologije
5. Kako analize preklapanjem poligona i prolaženjem mrežom rade u AutoCAD Mapu? Kako upotrijebiti analizu preklapanjem poligona da bi se otkrilo koji dio čestica leži unutar poplavnog područja rijeke?
6. Za analizu preklapanjem poligona treba:
 - a) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Topology (Topologija) i onda Buffer (Koridor).
 - b) Zadati širinu koridora i kreirati koridor.
 - c) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Topology (Topologija) i zatim Overlay (Preklop).
 - d) Izabrati topologije izvornika (source) i preklopa (overlay) te izabrati operaciju Intersect (Presjek).
 - e) Izvesti analizu preklapanjem.
7. Kako se upotrebljava analiza prolaženjem mreže da bi se našao najbrži put žurnog vozila između dva mjesta u nekom gradu.
Za analizu prolaska mrežom treba:
 - a) Iz zbornika Map (Karta) izabrati Topology (Topologija) i zatim Path Trace (Pronalaženje staze).
 - b) Izabrati topologiju Ulice (Streets) s popisa Input Topology (Ulazna topologija).
 - c) Zadati polaznu točku i odredište.
 - d) Zadati smjer i otporne (resistance) vrijednosti.
 - e) Izabrati boju prolaska.
 - f) Izvesti prolazak.

6.1.7 Iscrtavanje karata na pisalu i crtalu

1. AutoCAD Map pojednostavljuje iscrtavanje karata na pisalu i crtalu.

2. U AutoCAD Mapu zadaje se izgled lista karte za cijeli skup karata, uključujući standardni tumač znakova i naslov za svaki list.
3. Nakon što se jedanput zada što se točno želi, može se iscrtati na pisalu ili crtalu cijeli atlas, gotovo isto tako jednostavno kao što se na pisalu ispisuje dokument izrađen pomoću nekog programa za obradu teksta.
4. Kako se lako iscrtavaju karte na pisalu ili crtalu s pomoću AutoCAD Mapa?
Za iscrtavanje karte treba:
 - a) Iz izbornika Map (Karta) izabrati Plot Map Set (Postav za crtanje karata).
 - b) Izabrati obrazac Plot Layout (Plan crtanja).
 - c) Izabrati originale karata.
 - d) Izabrati pretraživanja za izradu karte.
 - e) Definirati parametre za iscrtavanje.
 - f) Iscrtati kartu na pisalu ili crtalu.

6.2 Općenito o AutoCAD Mapu

AutoCAD Map je Autodeskovo rješenje za kartiranje i analize GIS-a u AutoCAD okruženju. Udružuje preciznost i snagu AutoCAD-a R14 s posebnim alatima za kreiranje, održavanje, analiziranje te iscrtavanje karata (Autodesk 1997a). Treba naglasiti da AutoCAD Map nije dodatni modul za AutoCAD, već samostalni program koji sadrži AutoCAD-ovu jezgru i alat za kartiranje. Sve aplikacijske komponente instaliraju se zajedno u direktorij pomoću jedne instalacijske rutine. Namijenjen je inženjerima, planerima, ravnateljima održavanja, te tehničarima koji izrađuju i održavaju svoje karte. Integrira veliku količinu različitih podataka i grafičkih formata, omogućava povezivanje s bazama podataka, te sadrži alate za analize. Korisnici mogu raditi s velikom količinom podataka s različitih karata, te više korisnika može istovremeno pristupiti istoj karti bez međusobnih smetnji.

Najnovija inačica je Autodesk Map 5.

Da bi se shvatio način rada AutoCAD Mapa, ovdje će biti navedene njegove osnove.

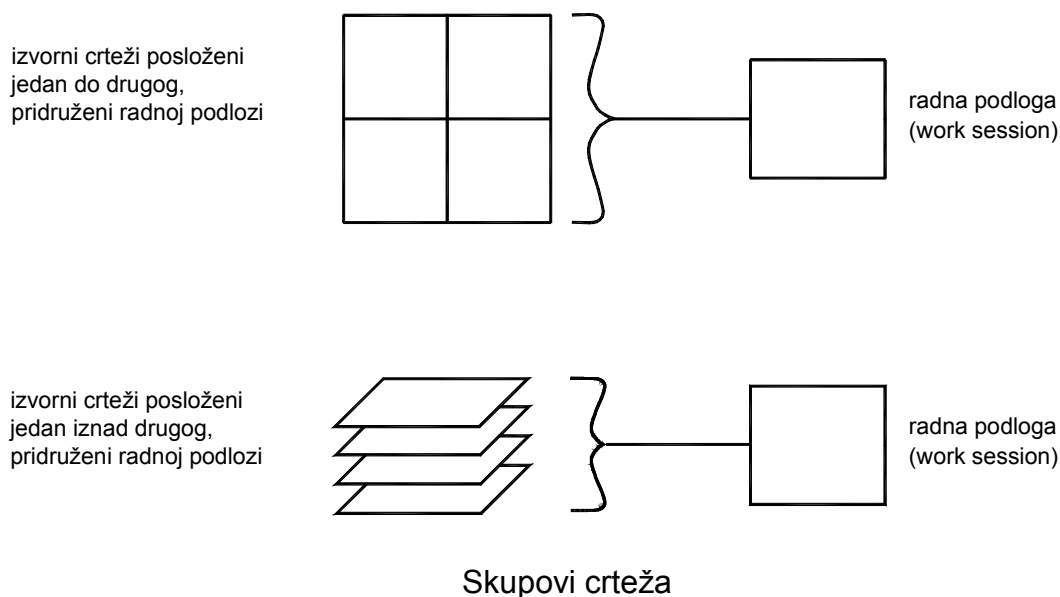
6.2.1 Radna podloga

Početni korak za upotrebu AutoCAD Mapa je *radna podloga* (work session). To je okruženje u kojemu se izvodi pretraživanje, uređivanje te spremanje promjena u izvorni crtež. Otvara se pokretanjem AutoCAD Mapa, a može se spremiti kao posebni .dwg crtež koji se naziva *crtež radne podloge* (work session drawing). Radna se podloga najčešće sastoji od sljedećeg:

- Skupa crteža (Drawing set),
- Spremljenih pretraživanja (Saved queries),
- Postavki za povezivanje s bazom podataka (Database link settings).

6.2.2 Skup crteža

Skup crteža (drawing set) čine crteži pridruženi radnoj podlozi za rad na određenom projektu. Skup se može sastojati od crteža koji su posloženi jedan do drugog u istoj ravnini (tiled drawings), jedan iznad drugog (stacked drawings), te njihove kombinacije.



Spremanjem radne podloge AutoCAD Map sprema i vezu s pridruženim crtežima tako da se prilikom ponovnog rada na projektu svaki crtež ne mora ponovo učitavati.

6.2.3 Pretraživanja

Pretraživanje (query) je niz uvjeta kojima se definira podskup objekata potrebnih za određeni projekt. Upotrebom pretraživanja podskup se pronalazi u aktivnim radnim crtežima te prikazuje u crtežu radne podloge.

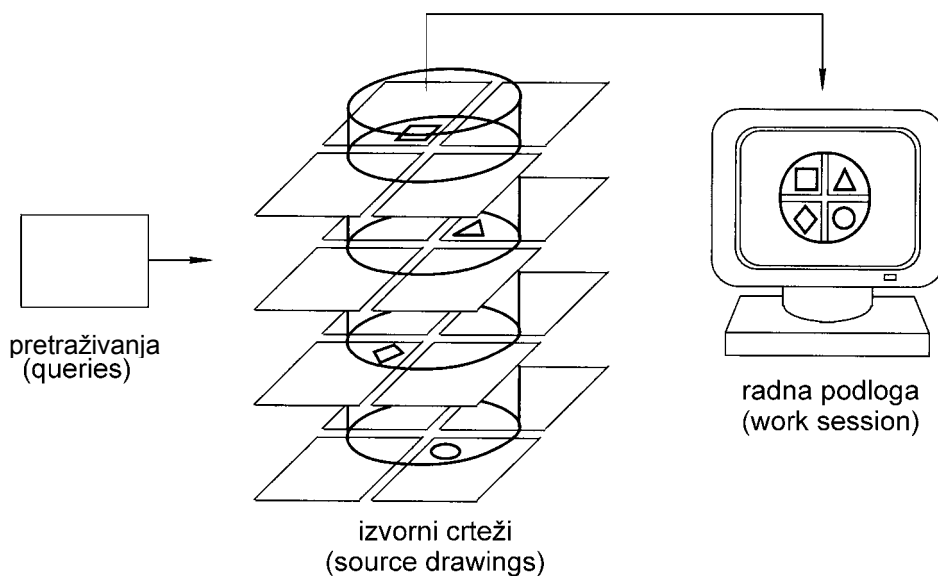
Rezultati pretraživanja mogu se upotrijebiti za kreiranje novog crteža ili za uređivanje i spremanje osuvremenjenih informacija u izvorne crteže. Za spremanje promjena u izvorne crteže potrebno je kreirati skup objekata koje se želi spremiti (Save set). Ukoliko se to ne napravi, ni jedna izmjena neće biti spremljena.

Ako se određeno pretraživanje (query) želi upotrebljavati više puta, tada se može spremiti u *knjižnicu pretraživanja* (Query Library) radne podloge. Postoje dva načina spremanja pretraživanja: *unutrašnji* (internal) i *vanjski* (external).

Unutrašnja pretraživanja (internal queries) spremaju se u datoteku radne podloge pa su dostupni samo unutar te radne podloge.

Vanjska se pretraživanja (external queries) spremaju samostalno. Pogodniji su od unutrašnjih jer ih može upotrebljavati više korisnika. Uređivanje vanjskih pretraživanja provodi se uređivanjem datoteka pretraživanja (query files).

Spremanjem pretraživanja može se povećati produktivnost projekta.



Definiranje skupa objekata potrebnih za projekt

6.2.4 Povezivanje objekata crteža s negrafičkim informacijama

Za povezivanje objekata crteža s negrafičkim informacijama u bazi podataka AutoCAD Map upotrebljava *veze* (links). Veza se sastoji od *imena staze za povezivanje* (link path name) i informacija u *ključnom stupcu* (key column) baze podataka (Autodesk 1997a). *Baza podataka* je zbirka tablično organiziranih informacija.

Ime staze za povezivanje sadrži pet naslova: *okruženje* (environment), *katalog* (catalog), *shemu* (schema), *tablicu* (table) i *ključni stupac* (key column).

Okruženje je softverski sustav za upravljanje bazom podataka. Naziva se još *sustav upravljanja bazom podataka* (Database management system).

Katalog je logičko ime ili pseudonim za stazu do sheme.

Shema je logičko ime ili pseudonim za imenik (directory) u kojemu se nalaze tablice baze podataka.

Tablica baze podataka sadrži informacije koje se pridružuju objektima crteža, a organizirani su po recima i stupcima.

Ključni stupac je stupac baze podataka koji sadrži jedinstvene informacije.

AutoCAD Map podržava sljedeće baze podataka:

- DBASE
- FoxPro
- Access
- Excel
- Oracle
- Paradox
- ODBC

Osim tog načina spremanja negrafičkih informacija te njihovog povezivanja s objektima na crtežu AutoCAD Map omogućava spremanje pridruženih informacija u crtež. Informacije se tada nazivaju *objektni podaci* (object data).

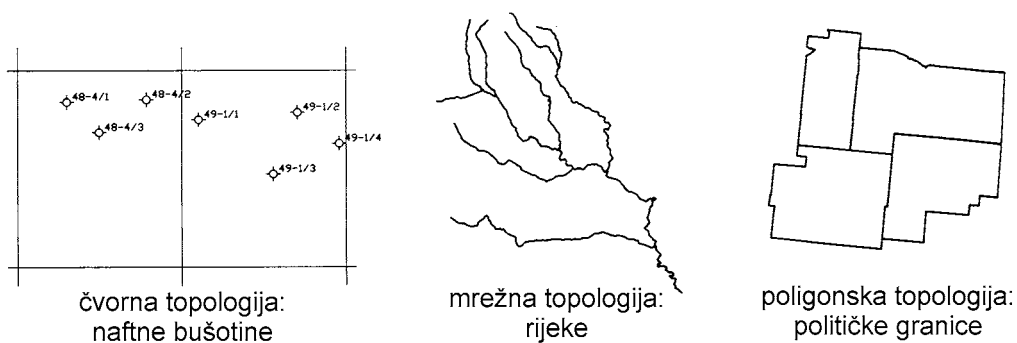
Podaci se spremaju kao dio crteža:

- ako su ograničeni,
- ako će se upotrebljavati samo u AutoCAD Mapu i ni u jednoj drugoj aplikaciji,
- ako se neće često mijenjati,
- ako veličina crteža nije velika.

U ostalim slučajevima preporuča se spremanje se u vanjsku bazu podataka.

6.2.5 Topologija

Topologija (topology) je skup objekata i objektnih podataka koji definiraju odnose među tim objektima. AutoCAD Map podržava tri tipa topologije: *čvornu* (node), *mrežnu* (network) i *poligonsku* (polygon).



Čvorna, mrežna i poligonska topologija - primjeri

Čvorna topologija definira međusobni odnos čvorova (točkastih objekata). Pri analizama se čvorne topologije često upotrebljavaju u kombinaciji s drugim topologijama. Primjeri čvorne topologije su ulične svjetiljke, prometna signalizacija, bunari, naftne bušotine itd.

Mrežna topologija je opis linearne mreže pomoću veza (links) i čvorova (nodes). Primjeri mrežne topologije su mreža cjevovoda, rijeka, ulica, te električna mreža.

Poligonska topologija određuje poligone koji predstavljaju zatvorena područja kao što su zemljišne čestice i okruzi popisa pučanstva. Zajednička granica priležućih područja definira se jednostrukom vezom (link). Poligonske topologije mogu sadržavati i čvorove te centroide koji su nositelji informacija o poligonu. Primjeri su karte upotrebe zemljišta, političke granice, dijelovi grada.

Upotrebom topologije može se:

- definirati i analizirati odnose među kartografskim podacima,
- brzo analizirati više podataka,
- formirati jednu ukupnu topologiju kombiniranjem više njih.

6.2.6 Globalni koordinatni sustavi

Globalni koordinatni sustav sadrži podatke o načinu preslikavanja Zemljine sfere na list papira, kao i transformacije u kartezijev koordinatni sustav.

AutoCAD Map podržava više od 700 globalnih koordinatnih sustava. Osim izbora jednog od njih moguće je definirati i svoj vlastiti sustav.

Ako su izvorne karte u različitim koordinatnim sustavima, pomoću AutoCAD Mapa može se definirati jedan zajednički koordinatni sustav radne podloge i sve potrebne objekte s izvornih karata transformirati u taj sustav.

Prilikom spremanja promjena u izvorne karte AutoCAD Map transformira natrag u njihove originalne globalne koordinatne sustave.

6.2.7 Formati datoteka koje podržava AutoCAD Map

U AutoCAD Mapu može se učitati i uklopiti kartografske podatke iz drugih kartografskih, CAD i GIS programa. Podržava sljedeće vektorske formate datoteka:

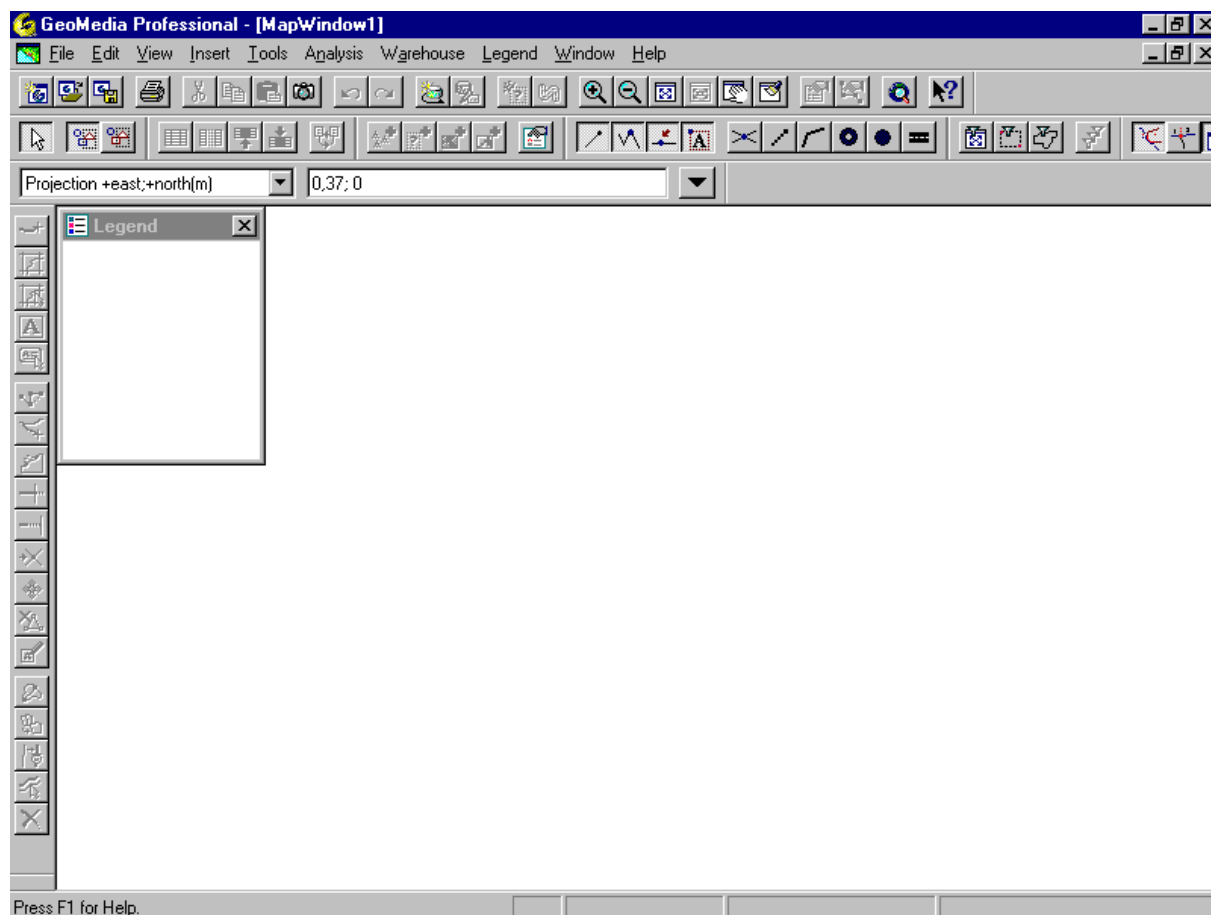
Vrsta	Opis i inačica	Nastavak
DWG	Drawing file format	.dwg
DXF	AutoCAD Data Interchange File	.dxf
DGN	Microstation, Intergraf Standard File Format	.dgn
SHP	ESRI ArcView Shapefile	.shp
Coverages	ESRI Arc/INFO Coverages	
MIF/MID	MapInfo MIF/MID	.mif, .mid
SDF	Autodesk MapGuide	.sdf
DWF	AutoCAD's Drawing Web Format (samo izvoz)	.dwf
ASCII	Vrijednosti koordinata u ASCII formatu	.scr

Prema (Autodesk 1998) AutoCAD Map podržava sljedeće rasterske formate:

Vrsta	Opis i inačica	Nastavak
BMP	Microsoft Windows i OS/2 bitmap image file	.bmp, .dib, .rle
CALS-I	Mil-R-Raster I	.gp4, .mil, .rst, .cg4, .cal
FLIC	Animator FLIC	.flc, .fli
GeoSpot	Georeferenced SPOT Image Corporation Format	.bil
GeoTiff	Georeferenced TIFF	.tif
GIF	CompuServe Graphics Exchange Format	.gif
IG4	Image Systems Group 4 s IST zaglavljima	.ig4
IGS	Image Systems Grayscale	.igs
JFIF	JPEG File Interchange Format	.jpg
JPEG	JPEG File Format	.jpg
PICT	Apple Macintosh PICT1, PICT2	.pct
PNG	Portable Network Graphics format	.png
PCX	Zsoft PC Paintbrush file format	.pcx
RLC1	Run Length Compressed bez zaglavlja	.rlc
RLC2	Run Length Compressed s IST zaglavljem	.rlc
TARGA	Truevision Targa image file	.tga
TIF/LZW	Tagged Image File Format / Lempel – Ziv – Welch compression	.tif

7 GEOMEDIA PROFESSIONAL 3.0

GeoMedia Professional 3.0 tvrtke Intergraph je alat za pregledavanje i analizu geografskih podataka iz različitih izvora, različitih formata i različitih kartografskih projekcija. Njom je moguće izvoditi složena pretraživanja na položajnim i atributnim podacima te izrađivati prikaze i karte. Uz pomoć dodatka SmartSketch ti se prikazi mogu dodatno obraditi kako bi se dobio što kvalitetniji kartografski prikaz na papiru.



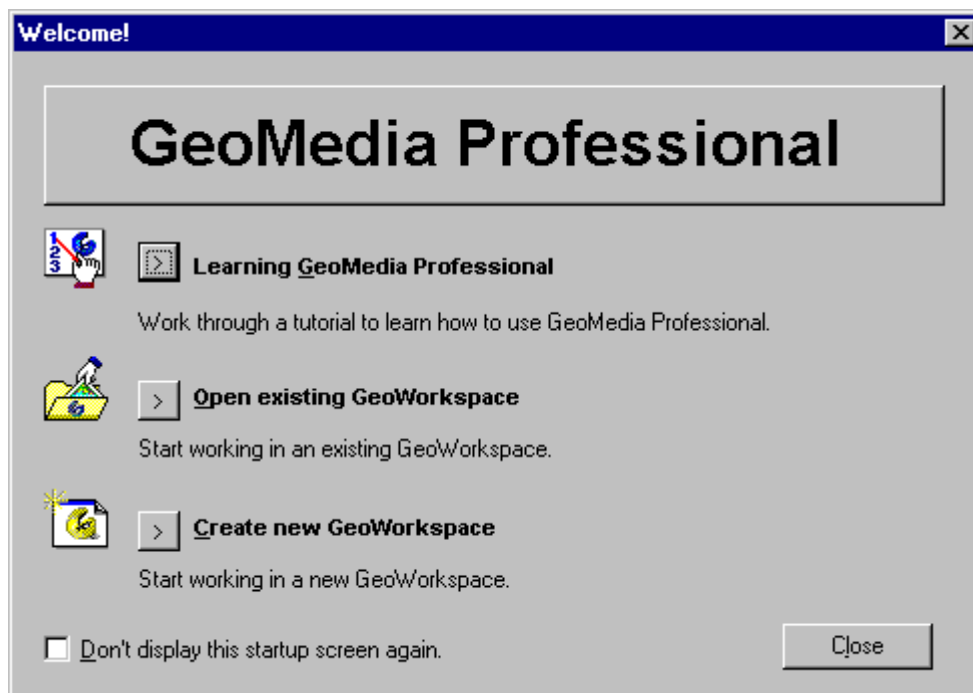
Izgled radnog sučelja GeoMedie Professional 3.0

GeoMedia omogućuje i prikupljanje i obradu podataka. Integracijom vektorskih i rasterskih podataka i funkcijama preciznog pogađanja na rasterske podatke omogućeno je preuzimanje podataka s rasterskih slika ručnom vektorizacijom na ekranu. Podržana je i vektorizacija s pomoću digitalizatora te transformacije koje su pri tome potrebne. Alati za automatsko pronalaženje pogrešaka u vektorskim podacima i njihovo ispravljanje omogućuje izbjegavanje uobičajenih problema pri vektorizaciji. GeoMedia također podržava napredno smještanje teksta i naziva.

GeoMedia je i programsko razvojno okruženje i moguće ju je prilagoditi posebnim zahtjevima uz pomoć standardnih razvojnih alata pod operacijskim sustavom Windows kao što su Visual Basic i Visual C++.

7.1 Kratki pregled

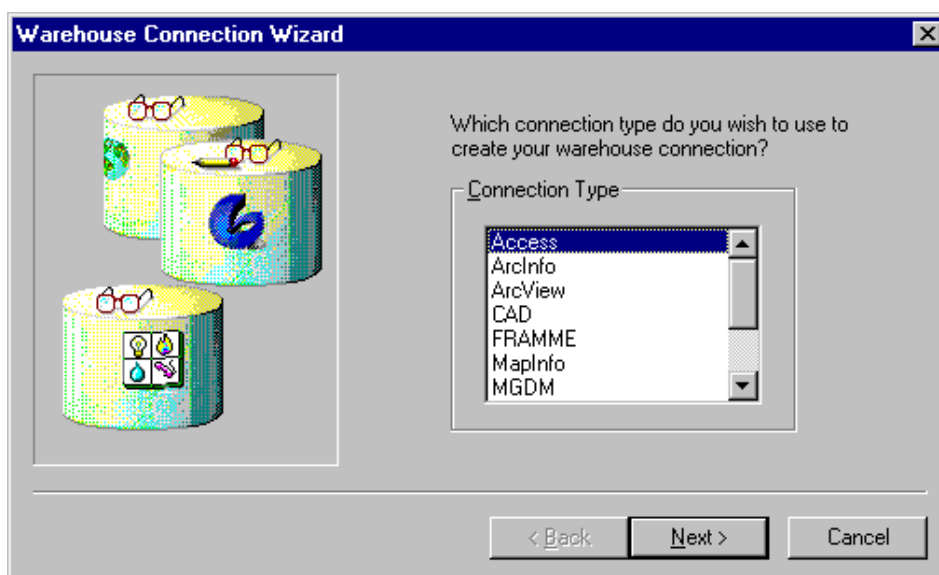
Prva stvar koju treba napraviti kada se započne s radom u GeoMediji je kreirati radno okruženje (GeoWorkspace) ili otvoriti postojeće. Radno okruženje se može prilagoditi potrebama projekta promjenom koordinatnog sustava (kartografske projekcije) ili umetanjem rasterske slike kao podloge za rad.



Početak rada s GeoMediom Professional

Podaci koje pregledavate u GeoMediji spremljeni su u spremišta (Warehouses) i pristupa im se pomoću stvaranja veza iz radnog okruženja. S pomoću Warehouse Connection Wizarda GeoMedia vas vodi korak po korak kroz postupak kreiranja veze. S obzirom na to da se podaci ne spremaju u radnom okruženju (GeoWorkspace) za bilo kakav rad potrebna je bar jedna veza na podatke (warehouse connection).

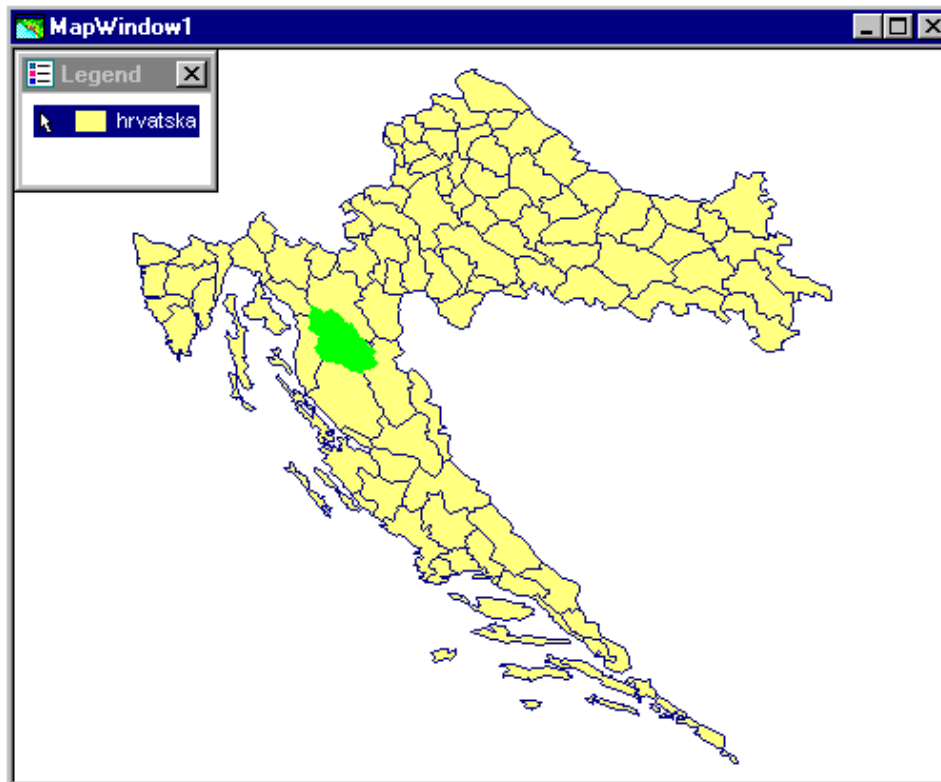
Moguće je povezati podatke iz sljedećih programa: Access, ARC/INFO, ArcView, AutoCAD, MicroStation, FRAMME, MapInfo, Modular GIS, MGE (MGDM), MGE, Segment Manager i Oracle.



Warehouse Connection Wizard omogućuje povezivanje podataka

Spremište (warehouse) čuva i položajne (geometrijske, grafičke) i atributne (negrafičke, opisne) podatke.

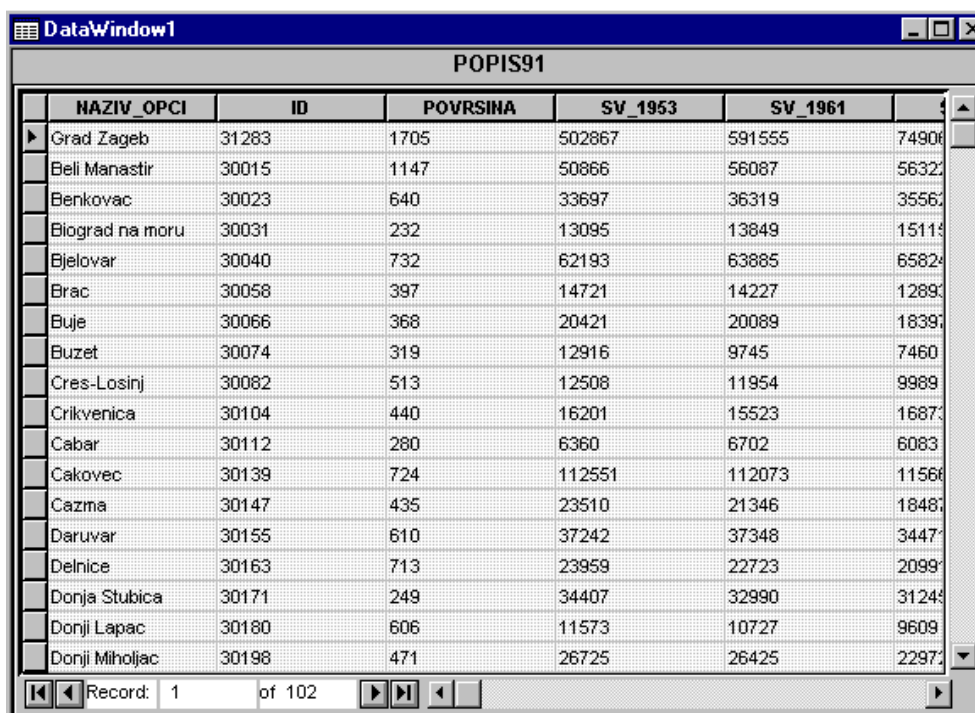
Kad se jednom ostvari veza s podacima, moguće je te podatke prikazivati i analizirati. GeoMedia omogućuje prikaz više podataka iz različitih spremišta u različitim formatima u jednom radnom okruženju.



Prozor za grafički prikaz s legendom

U GeoMediji objekti su definirani objektom vrstom (feature class), a objekt je pojava u nekoj objektnoj vrsti. Objektne vrste, rasterske slike, rezultati pretraživanja i tematski prikazi prikazani u prozoru za grafički prikaz (Map Window) zajedno se nazivaju objektima karte.

Objekti su u prozoru za grafički prikaz prikazani geometrijom, a u prozoru za prikaz podataka (Data Window) atributima. Moguće je prikazati koliko želite prozora za grafički i prikaz podataka odjednom. Oni su povezani tako da se izmjena u jednom prozoru automatski reflektira u ostalim prozorima.



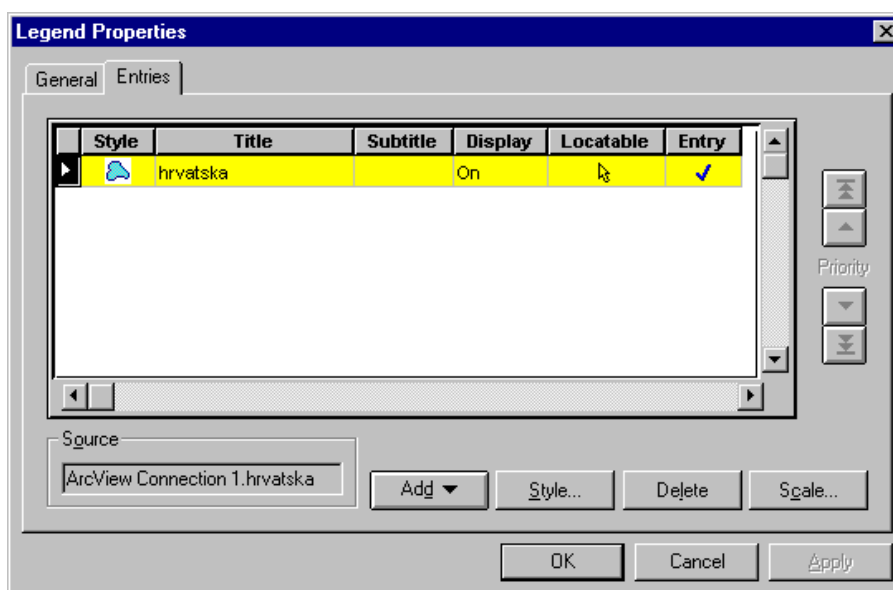
The screenshot shows a window titled "DataWindow1" containing a table with the following data:

	NAZIV_OPCI	ID	POVRSINA	SV_1953	SV_1961	
▶	Grad Zagreb	31283	1705	502867	591555	74906
	Belj Manastir	30015	1147	50866	56087	56322
	Benkovac	30023	640	33697	36319	35562
	Biograd na moru	30031	232	13095	13849	15115
	Bjelovar	30040	732	62193	63885	65824
	Brac	30058	397	14721	14227	12893
	Buje	30066	368	20421	20089	18397
	Buzet	30074	319	12916	9745	7460
	Cres-Losinj	30082	513	12508	11954	9989
	Crikvenica	30104	440	16201	15523	16872
	Cabar	30112	280	6360	6702	6083
	Cakovec	30139	724	112551	112073	11566
	Cazma	30147	435	23510	21346	18482
	Daruvar	30155	610	37242	37348	34471
	Delnice	30163	713	23959	22723	20997
	Donja Stubica	30171	249	34407	32990	31243
	Donji Lapac	30180	606	11573	10727	9609
	Donji Miholjac	30198	471	26725	26425	22972

At the bottom of the window, there are navigation controls and a status bar showing "Record: 1 of 102".

Prozor za prikaz podataka

Objekti se prikazuju u prozoru za grafički prikaz dodavanjem u legendu (legend). Legenda je kontrolni prozor za prozor za grafički prikaz. U njoj se određuju svojstva prikaza objekata.



Zadavanje svojstava prikaza objekata u prozoru Legend properties

U radnom okruženju moguće je dodavati nove podatke, obrađivati postojeće podatke, umetati rasterske slike i sl. Rezultati analiza mogu se spremati i otisnuti na papir bez da se mijenjaju izvorni podaci.

LITERATURA

- Bernhardsen, T. (1999): Geographic Information Systems, An Introduction, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Bill, R., Fritsch, D. (1991): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 Hardware, Software und Daten, Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- Clarke, C. K. (2001): Getting started with geographic information systems, Third edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Jones, Ch. (1997): Geographical Information Systems and Computer Cartography, Prentice Hall, Harlow, England.
- Lapaine, M. (1998): AutoCAD Map i pronalaženje najkraćeg puta. Automatizacija u prometu '98, Stubičke Toplice, Graz, Beč, 25-28. 11. 1998. Zbornik radova, 73-76.
- Lapaine, M., Tutić, D. (1998): Analiza prolaženjem mrežom i AutoCAD Map, Geodetski list 4, 261-271.
- Lapaine, M. (1999): Primjena AutoCAD Mapa u konstruktivnoj geometriji i računalnoj grafici, predavanje na 5. znanstveno-stručnom kolokviju Hrvatskoga društva za konstruktivnu geometriju i kompjutorsku grafiku, sažetak objavljen u: HDKGKG, 5. znanstveno stručni kolokvij, Sažeci izlaganja. Pod naslovom Primjene AutoCAD Mapa objavljeno u časopisu KoG 1999, 4, 43-50.
- Lapaine, M., Tutić, D. (1999): Određivanje ulaska u teritorijalno more u realnom vremenu. Automatizacija u prometu '99, Pula, Trst, Zbornik radova (ur. Ž. Šakić), 101-104.
- Lapaine, M. (2000): Primjene AutoCAD Mapa, 4. multidisciplinarni simpozij Modeliranje u znanosti, tehnici i društvu, Rijeka, Zbornik radova "Kreativno

- rješavanje zadataka" (urednici Juraj Božičević, Alojz Caharija), Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Hrvatsko društvo za sustave, Zagreb, 111-117.
- Lapaine, M., Vučetić, N., Tutić, D. (2001): Kartografija i AutoCAD Map, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 70 str.
- Maguire, D. J., Goodchild, M. F., Rhind, D. W. (urednici, 1991): Geographical Information Systems, Vol. 1-2, Longmann, Harlow.
- McDonnell, R., Kemp, K. (1995): International GIS Dictionary, GeoInformation International, Cambridge.
- Vučetić, N., Lapaine, M.: Primjena AutoCAD Mapa u kartografskoj generalizaciji linija, Geodetski list, 2001, 4, 259-272.
- Vučetić, N., Lapaine, M.: Line Generalisation and AutoCAD Map, Geoadria 2001, Vol. 6, 17-30.
- url1: http://www.emich.edu/visit/Publications/Intro_to_GIS.ppt
- url2: <http://www.pcwebopedia.com/TERM/h/hardware.html>

Diplomski radovi:

- Borković, K. (1999): Tematske karte i GIS uz popis stanovništva iz 1991., diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Heimer, G. (2000): Tematske karte i GIS tramvajskog prometa u Zagrebu, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Jeličić, D. (2000): GIS zagrebačkog javnog prometa, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Kolarek, B. (1999): Tematska kartografija i AutoCAD Map, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Markovica, D. (1998): Izrada karte dijela grada Zagreba primjenom programskog paketa AutoCAD Map, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.