

OPEN SOURCE SOFTWARE ZA GIS

Michael Wagner¹ Dipl.-Ing. fuer Vermessung und Geoinformatik,
Kemal Osmanović² Dipl.Inž.Geod.

¹GTZ/Sida/ADA Projekt zemljišne administracije
(e-mail:michael.wagner@landreg.ba)

²GTZ/Sida/ADA Projekt zemljišne administracije
(e-mail:kemal.osmanovic@landreg.ba)

Sažetak: U svijetu IT postoji velika konkurencija između komercijalnih i ne komercijalnih proizvoda. Postoji uvriježeno mišljenje da je „skup software dobor software“. Međutim, u svijetu Open Source software-a postoje proizvodi koji u potpunosti negiraju ovu tvrdnju. Čak šta više, ovakvi proizvodi nude bolje performanse i laksu i konformniju upotrebu istih, kao i potpunu podršku novih standarda iz oblasti geoinformatike. Ovaj članak predstavlja uvod u Open Source Software¹, posebno se osvrćući na Open Source Software koji se koriste GI tehnologijama.

Ključne riječi: Open Source Software, Freeware, Shareware, Commercial Software, GIS, Linux, OGC

1. UVOD

Vjerovatno je svako čuo o “Linux-u” kao primjeru najpopularnijeg i najuspješnijeg Open Source Software-a. Posebno tokom proteklih pet do deset godina izrađeno je mnogo kvalitetnih rješenja za Open Source Software, i to za više sektora, gdje se dati softveri mogu svakodnevno upotrebljavati u stručne svrhe (uključujući i GIS sektor). Ova rješenja su stabilna, pouzdana, visokih performansi i mogu se smatrati odličnom alternativom nasuprot komercijalnih i privatnih softvera. Kao što se vidi na primjerima iz svakodnevnice, korištenje Open Source Software biva sve rasprostranjenije, a posebno masovno korištenje evidentno je u javnim upravama i institucijama¹.

¹ Komentar od prevodioca: Open Source Software je softver koji korisnicima stoji na raspolaganju bez plaćanja naknade za isti, za razliku od komercijalnih softvera. Open Source doslovice znači: Otvoreni izvor.

Ovaj članak predstavlja uvod u ideju i karakteristike Open Source-a, te daje pregled o Open Source proizvodima koji se mogu uzeti u razmatranje za rad u GIS sektoru. Također se pokazuju i neke praktične primjere korištenja Open Source Softwara za GIS, uključujući i novi model podataka za katastar Bosne i Hercegovine. Također su razmatrane prednosti i mane Open Source Softwara.

2. ŠTA JE TAČNO OPEN SOURCE SOFTWARE?

Ovo su četiri glavne karakteristike Open Source Software-a:

- Izvorni kod stoji slobodno na raspolaganju: Ili je već uključen u samoj softverskoj distribuciji, ili je na drugačiji način napravljen pristupačnim (npr. putem Interneta)
- Slobodna dalja distribucija trećim licima: Šta se tiče distribucije softvera, ne postoji ograničenje od strane autora (ili više njih).
- Proizvoljne modifikacije: Može se vršiti proizvoljna modifikacija, kao i ponovna redistribucija softvera. Autor (ili više njih) mogu zahtijevati izmijenjenu verziju softera u vidu posebnog patch-a kako bi se ista integrisala u originalnu verziju.
- Neograničeno korištenje softvera (poput “nije za komercijalnu svrhu” itd) Korištenje jednog softvera se ne mora vezati za korištenje ili ne-korištenje nekog drugog softvera.

Ukoliko neki softver rapolaže sa minimalno ova četiri kriterija, može se nazvati “Open Source Software-om”. Potpuna lista kriterija se može naći na web stranici “Open Source Inicijativa (OSI)”². Osnovna ideja koja stoji iza Open Source-a nije izrađivanje slobodnih (beznaknadnih) softvera, nego razrađivanje visoko kvalitetnih softvera i izbjegavanje izrade softverskih komponenti uvijek na novo ukoliko iste već postoje (ovo je često slučaj sa Closed Source Software). U poređenju sa Open Source Software, postoje drugi tipovi softvera koji će ukratko biti objašnjeni. Bitno je poznavati razlike između slijedećeg:

Freeware: Autor softvera daje pravo za javno korištenje i dalju distribuciju softvera. Izvorni kod softvera nije uvijek na raspolaganju javnosti. Ukoliko je izvorni kod dat javnosti na korištenje, u većini slučajeva nije dato pravo za modifikacije istog. Autor može postaviti bilo koje uslove/ograničenja. Često autor dozvoljava komercijalno korištenje softvera ili deklariše posebnu dozvolu za komercijalno korištenje. Dobro poznati primjer za Freeware je Acrobat Reader.

Shareware: Shareware predstavlja tek posebni model za promociju komercijalnog softvera. Korisnik može testirati softver izвесni vremenski

period (uglavnom 30 dana). Kada istekne probni period, korisnik/korisnica mora kupiti dozvolu za dalji rad ukoliko je odlučio/odlučila nastaviti sa korištenjem softvera.

Komercijalni softver: Komercijalni softver je izrađen sa ciljem stvaranja profita. Klauzule iz licence o korištenju definišu isto. Korisnik mora platiti licencu za korištenje ukoliko želi da radi na datom softveru. U većini slučajeva nije dozvoljena dalja distribucija niti je izvorni kod stavljen na raspolaganje.

3. PREDNOSTI I MANE OPEN SOURCE SOFTWARE

3.1 Prednosti

- *Prilagođavanje:* Izvorni kod je na raspolaganju, te može biti mijenjan, proširivan i može prilagođavati posebnim potrebama.
- *Ponovno korištenje* izvornog koda: Ponovnim korištenjem dijelova s izvornog koda u drugim proizvodima se štedi na vremenu. Mogućnost proučavanja izvornog koda drugih programera vodi do prijenosa know-how-a u zajednici programera.
- *Bolji kvalitet softvera:* Postupak izrađivanja Open Source se razlikuje od jednog do drugog komercijalnog softvera. Izrađivanje Open Source-a ne stoji ni pod kakvim pritiskom od strane tržišnih zahtjeva. Iz tog razloga ne postoji potreba da se izrađuju “brzinska i nečista” rješenja, kao što je to slučaj sa mnogim komercijalnim proizvodima. Činjenica je da su Open Source kodovi (uglavnom) čisti, dobro strukturisani i dokumentovani. Ovo je neophodno jer i drugi izrađivači softvera mogu poželjeti da čitaju, ponovo koriste ili mijenjaju izvorni kod. CEO jedna od vodećih firmi u GIS sektoru, koja je odlučila da dio svog izvornog koda stavi javnosti na raspolaganje, potvrdila je da su stručnjaci koji su radili na izradi softvera morali u velikoj mjeri promijeniti navike programiranja kako bi se osigurali gore navedene karakteristike kvalitetnog izvornog koda.
- *Neovisnost:* Open Source Software ne primorava korisnika na bilo kakvu vrstu ovisnosti o određenom prodavaču kao što je to slučaj sa nekoliko komercijalnih proizvoda.
- *Bolja sigurnost:* Kako izvorni kod stoji na raspolaganju, sigurnosni nedostaci se mnogo brže otkrivaju i otklanjaju nego što je to slučaj sa komercijalnim proizvodima. Najbolji dokaz za ovo je Linux kao jedan od najsigurnijih i najstabilnijih operativnih sistema.

- *Otvoreni standardi:* Zbog slobodne raspoloživosti izvornog koda format fajlova i standardi koji se koriste za razmjenu podataka su po definiciji “otvoreni”. Ovo vodi ka boljoj kompatibilnosti i međuopreativnosti.
- *Bez plaćanja naknade za licencu:* Ovo mnogi smatraju najboljom prednošću Open Source Softvera. Ipak, treba se spomenuti da plaćanje naknada za licence predstavlja samo dio od ukupnih troškova za vlasništvo nad softverom. Međutim, neplaćanje naknade za licencu može biti bitan ekonomski faktor.

3.2 Mane

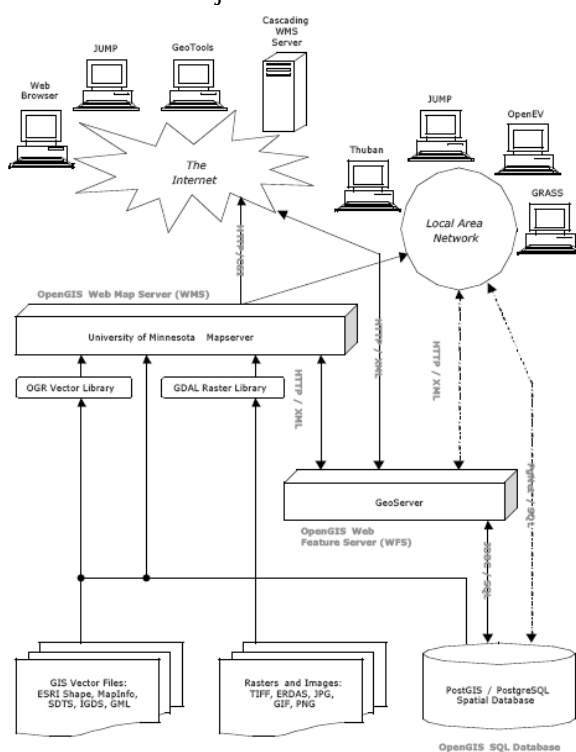
- *Bez povrata na garanciju:* U principu korisnici Open Source Software ne mogu zahtijevati nikakvu garanciju od autora (ili više njih). Uobičajene Open Source licence ne daju nikakvu garanciju za pouzdanost softvera. Treba se spomenuti da postoji sve veći broj prodavača komercijalnih softvera koji pokušavaju izbjeći pravo na povrat zbog garancije putem posebnim klauzulama koje vežu na korištenje. Iz tog razloga, garancija igra tek manju ulogu.
- *Ne postoji podrška od strane programera:* Samo u rijetkim slučajevima na zahtjev se pruža podrška od strane autora (ili više njih). U praksi se softverski problem uglavnom jako brzo rješava u većini slučajeva jer je neko u zajednici stručnjaka već možda naišao na problem i već ponudio rješenje. Dobar način za dobivanje podrške je potpisivanje ugovora sa lokalnom firmom koja daje podršku za Open Source Software. Davanje podrške i prilagođavanje Open Source Softvera je interesantan poslovni model i pojačano se koristi u IT firmama.
- *Veća potreba za obukom:* U mnogim sektorima je korištenje komercijalnih softvera (još uvijek) uobičajenije nego korištenje Open Source alternative (npr. office softver ili operativni sistemi). Ovo dovodi do situacije gdje je lakše naći ljude sa poznavanjem (know-how) komercijalnih proizvoda. Ako bi se Open Source Software trebao početi koristiti kao alternativa nasuprot ovih proizvoda, pojaviće se potreba za obukom ljudi ili za zapošljavanjem novog osoblja.
- *Bez garancije za kontinuitet/nastavak softvera:* Autor (ili više njih) može u svako doba zaustaviti rad na Open Source projektu može biti prekinut jer ne postoji nikakva obaveza prema korisnicima softvera. Ovo predstavlja manu za Open Source pri dugoročnom planiranju korištenja softverskog proizvoda. Za dobro postavljene Open Source projekte rizik prestanka projekta je jako malen. Ipak, treba spomenuti da ni komercijalni softveri nemaju potpunu garanciju za neograničeno korištenje i postojanje. U slučaju Open Source Software još uvijek

postoji mogućnost održavanja softvera zbog izvornog koda koji stoji na raspolaganju.

- *Nedostatak interoperabilnost sa komercijalnim proizvodima:* U rijetkim slučajevima samo proizvođači komercijalnih softvera imaju interes da naprave interoperabilnost sa Open Source Software-ima. Iz tog razloga oni ne daju na uvid u njihove formate i interfejs fajlova. Ovo ponovo može dovesti do posebnih situacija gdje se Open Source Software ne može primjeniti.

4. OPEN SOURCE SOFTWARE ZA GIS SEKTOR

Prostor u Open Source GIS-u sadržava proizvode koji upotpunjavaju svaki nivo za OpenGIS infrastrukturu prostornih podataka. Postojeći proizvodi sada dolaze u fazu ubrzanog poboljšavanja i rafiniranja, koristeći ključne softverske strukture koje su već urađene. Open Source Software predstavlja kompletnu alternativu nasuprot komercijalnih softvera, te ima sva neophodna softverska svojstva u većini sistemskih dizajna.



Slika .4.1 Arhitektura Open Source Softwara za GIS

Open Source GIS software se mogu kategorisati u nekoliko većih neovisnih grupa, podijeljeno prema vrsti izrade.

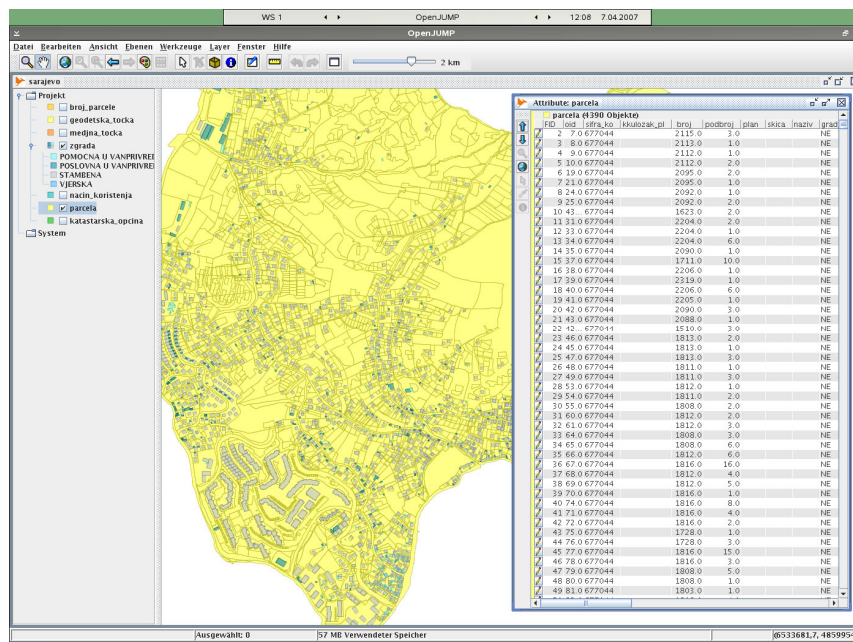
- Desktop Software (GRASS, OpenJump, uDig, QGIS, gvSIG, itd.)
- Data Base Management Systems (PostgreSQL/PostGIS)
- Web GIS aplikacije (UMN Map Server, GeoServer, Mapbender, Cartoweb, itd.)

4.1 Desktop Software

4.1.1 OpenJump⁵

Tokom 2002.god. kao projekt u okviru Britanskog Columbijskom Ministarstva za Održivost Resorsnog Menadžmenta, kompanija Vivid Solutions Inc. je kreirala softver koji je trebao automatski vršiti upoređivanje cesta i rijeka sa nekoliko različitih digitalnih mapa. Softverski tim je mudro napravio program dovoljno fleksibilnim, te korištenje istog nisu ograničili samo na ceste i rijeke, nego su korištenje proširili na skoro sve vrste prostornih podataka: granice područja, lokacije trafo stanica, satelitske snimke itd. Program je nazvan JUMP (JUMP Unified Mapping Platform) i postao je popularan, beznaknadni *Geographic Information System* (GIS).

Bitna karakteristika Jump-a i posljedično tomu i OpenJUMP-a je sposobnost da obrađuje GIS podatke u GML formatu. GML ili "Geography Markup Language" je xml" (format baziran na tekstu) format za GIS podatke. Ovo je način opisivanja prostornih podataka kako bi bili u čitljivom obliku, i predstavlja prihvaćen "otvoreni standard" za GIS podatke.

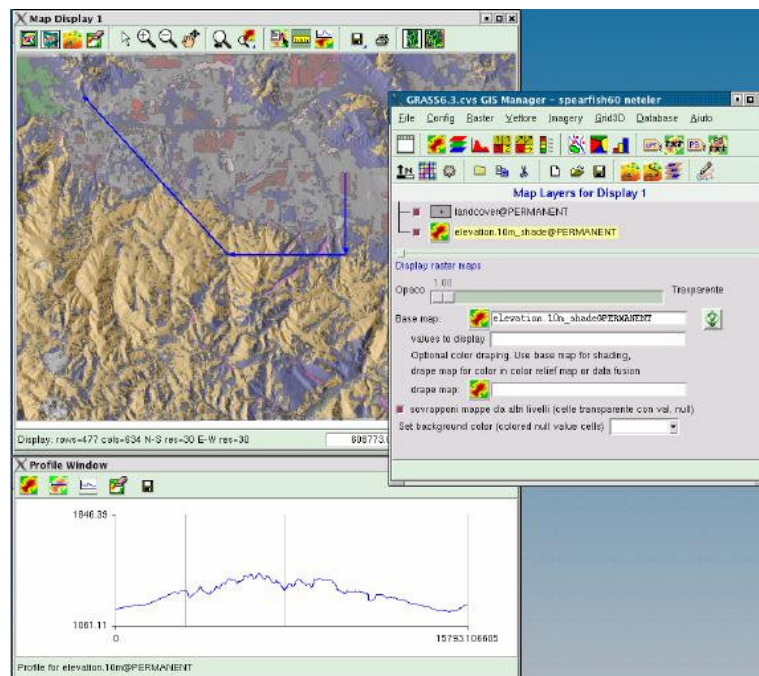


Slika.4.2 Radni prostor OpenJump-a

4.1.2 GRASS GIS⁶

Geographic Resources Analysis Support System, koji se često naziva GRASS GIS je Geographic Information System (GIS) koji se koristi za upravljanje podacima, procesiranje slika, produkcija grafika, modeliranje prostora, i za vizualizaciju mnogih vrsta podataka. Ovo je slobodan (Free /Libre) Software/Open Source koji je realizovan pod okriljem GNU General Public License (GPL).

Prvobitno izrađen od strane U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories (USA-CERL, 1982-1995), ogrankom US Army Corp of Engineers, kao sredstvo koje služi za upravljanje zemljištem i planiranje razvoja okoliša, GRASS se razvio u moćni uslužni program sa širokim rasponom aplikacija za mnogo različitih područja naučnih istraživanja. GRASS se trenutno koristi u akademske u komercijalne svrhe širom svijeta, a također ga koriste i mnoge vladine agencije uključujući NASA, NOAA, USDA, DLR, CSIRO, the National Park Service, U.S. Census Bureau, USGS, te mnoge konsalting-kompanije za okoliš.



Slika.4.3 GRASS

- GRASS predstavlja raster/vector GIS, sistem za procesuiranje slike ka i grafičkih sistema. GRASS sadržava preko 350 programa i alata za rendiranje karata i slika kako na monitoru tako i na papiru; manipulaciju rasterima, vektorima, položajnim podacima, procesima multi spektralne analize, i kreiranje, upavljanje kao i skladištenje podacim. GRASS može imati interfejs sa komercijalnim printerima, ploterima, digitajzerima, i bazama podataka za razvijanje novih podataka i za upravljenje postojećim podacima.

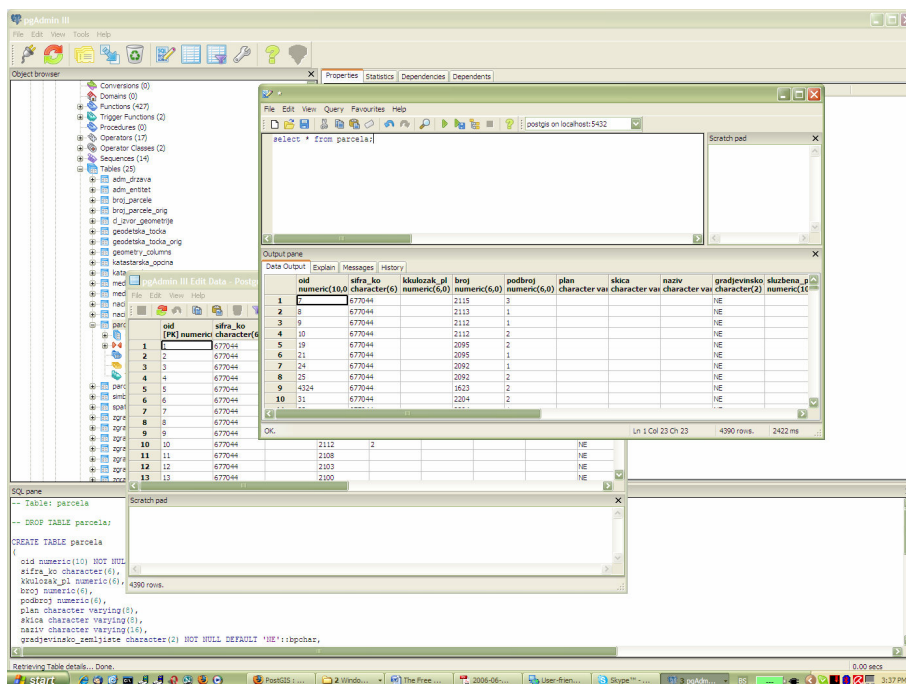
4.2. Sistemi za upravljanje bazama podataka

4.2.1 PostgreSQL/PostGIS

PostGIS predstavlja podršku za geografske objekte za PostgreSQL⁷ objektno-orijentiranu bazu podataka. U praksi, PostGIS⁸ "prostorno osposobljava" PostgreSQL server, tako čineći da se on može koristiti kao backend baza prostornih podataka za geoinformacione sisteme (GIS), slično ESRI SDE ili Oracle Spatial ekstenziji. PostGIS prati OpenGIS specifikaciju jednostavnih funkcija (Simple Features Specification) za SQL i posjeduje certifikat da je kompatibilan sa "Types and Functions" profilom.

PostGIS je razvijen od strane Refrations Research kao projekat u Open Source tehnologiji prostornih podataka. PostGIS je pušten na tržište pod GNU General Public licencom. Razvijanje PostGIS-a još uvijek traje, i dodati su alati za korisnički interfejs, osnovnu topološku podršku, validaciju podataka, transformaciju koordinata, programiranje API-ja i još mnogo toga. Lista budućih projekata uključuje punu topološku podršku, rastersku podršku, umrežavanje i usmjeravanje, trodimenzionalne površine, krive i krivulje i druge funkcije.

Za bolje rukovanje PostgreSQL/PostGIS bazama podataka, ova kompanija je razvila dodatni alat -pgAdmin III. pgAdmin III je osmišljen tako da zadovolji potrebe svih korisnika, od pisanja jednostavnih SQL upita do izrade složenih baza podataka. Grafički interfejs podržava sve PostgreSQL funkcije i olakšava administriranje. Aplikacija također sadrži SQL editor za sintaksno označavanje, editor koda za serversku stranu, SQL/batch/shell agent za raspoređivanje zadataka, podršku za Slony-I replikator i još mnogo toga. Nisu potrebni nikakvi dodatni drajveri da bi se komuniciralo sa serverom baze podataka.



Slika.4.4 PgAdmin III

4.3 Web GIS aplikacije

4.3.1 UMN Map Server

MapServer⁹ je prvobitno razvijen na Univerzitetu u Minesoti (UMN) u sklopu ForNet projekta u saradnji sa NASA-om i Odjelom za prirodne resurse Minesote (MNDNR). Trenutno, MapServer projekat vodi TerraSIP projekat, projekat koji finansira NASA a koji dijele UMN i konzorcij za interese upravljanja zemljištem.

Pored pretraživanja GIS podataka, MapServer omogućava da kreirate „geografske prikazne karte“, odnosno, karte koje mogu usmjeriti korisnika na sadržaj. Na primjer, Minnesota DNR Recreation Compass omogućava korisnicima da pretražuju preko 10.000 web stranica, izvještaja i karata preko samo jedne aplikacije. Ista aplikacija služi kao „map engine“ za druge dijelove sajta, pružajući prostorni kontekst gdje je potrebno. Softver održava sve veći broj razvojnih programera (oko 20) širom svijeta a podršku pružaju razne grupe i organizacije koje finansiraju poboljšanja i održavanje.

Karakteristike

- Napredna kartografska izrada
 - o Skalirano posebno crtanje i izvršenje aplikacije
 - o Posebno korisničko označavanje sa usklađivanjem oznaka u slučaju konflikta
 - o Potpuno prilagodljiva izrada zasnovana na šablonima
 - o TrueType fontovi
 - o Automatizacija elemenata karte (skaliranje, referentna karta i legenda)
 - o Tematsko kartiranje pomoću logičkih klasa odnosno klasa normalnog izraza
- Podrška za popularnu izradu skripti i razvojno okružje
- PHP, Python, Perl, Ruby, Java, and C#
- Podrška za više platformi
 - o Linux, Windows, Mac OS X, Solaris, i još neki operativni sistemi
- Veliki izbor formata rasterskih i vektorskih podataka
 - o TIFF/GeoTIFF, EPPL7, i mnogi drugi via GDAL
 - o ESRI shapfiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, Oracle Spatial, MySQL i mnogi drugi via OGR
 - o Open Geospatial Consortium (OGC) web specifikacije

- WMS (klijent/server), neprijelazni WFS (klijent/server), WMC, WCS, Filter kodiranje, SLD, GML, SOS
- Podrška za projekciju karte
 - o On-the-fly projekcija karte sa hiljadama projekcija preko Proj.4 zbirke

4.3.2 Mapbender

Mapbender¹⁰ Client Suite je radni okvir za rukovanje uslugama prostornim podacima. Mapbender ne sadrži nikakve karte ili softver servera karata, ali može prikazati sve postojeće interoperativne usluge. Mape se slažu jedna na drugu i mogu se distribuirati širom svijeta.

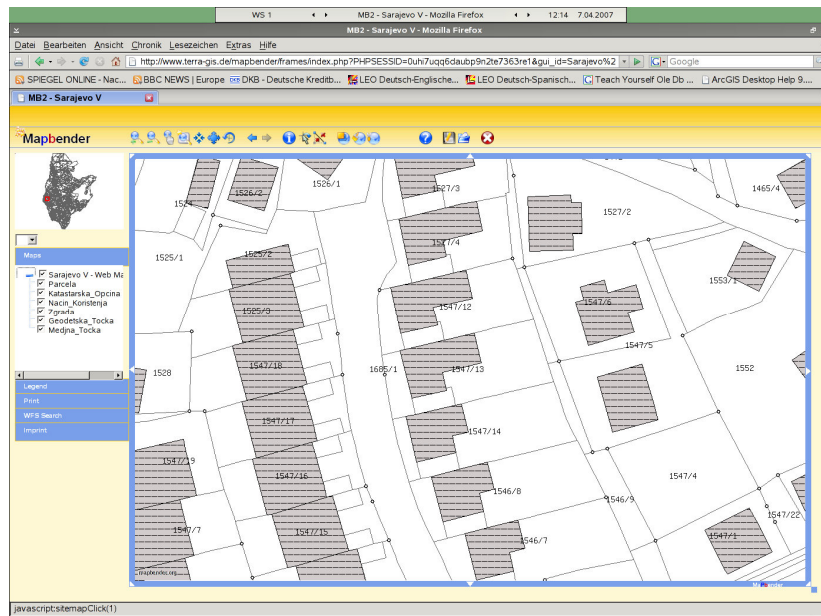
Mapbender sa lakoćom integriše sa svim postojećim arhitekturama i web sajtovima.

Mapbender daje interfejs za prikazivanje, navigaciju i pretragu OGC OWS usluga (npr. WMS, WFS-T, WMC). Mapbender radni okvir pored toga pruža interfejs za administraciju korisnika i grupa i funkcionalnost upravljanja za pristupanje kartama i podacima pripremljenim u OGC³ Open Web Services. Mapbender model baze podataka je osmišljen tako da implementira mogućnosti više klijenata sa osvrtnom na korisnike, grupe, interfejs i usluge. Slijedeće tri osnovne komponente karakterišu Mapbender.

- Korisnik i grupe
- Korisnički interfejsi
- Map Services (OGC Open Web Services)

Mapbender softver pokriva slijedeće teme:

- Web-GIS Client (OGC WMS, WFS, Catalog Service Client)
- Geo-CMS (Sistem upravljanja sadržajem)
- Web-zasnovana digitalizacije/editovanje (OGC WFS-T Client)
- Sigurnost (Autentifikacija, Autorizovanje)
- Upravljanje nalogima (Logovanje)
- Rukovođenje prostornim web uslugama



Slika .4.5 Mapbender na djelu

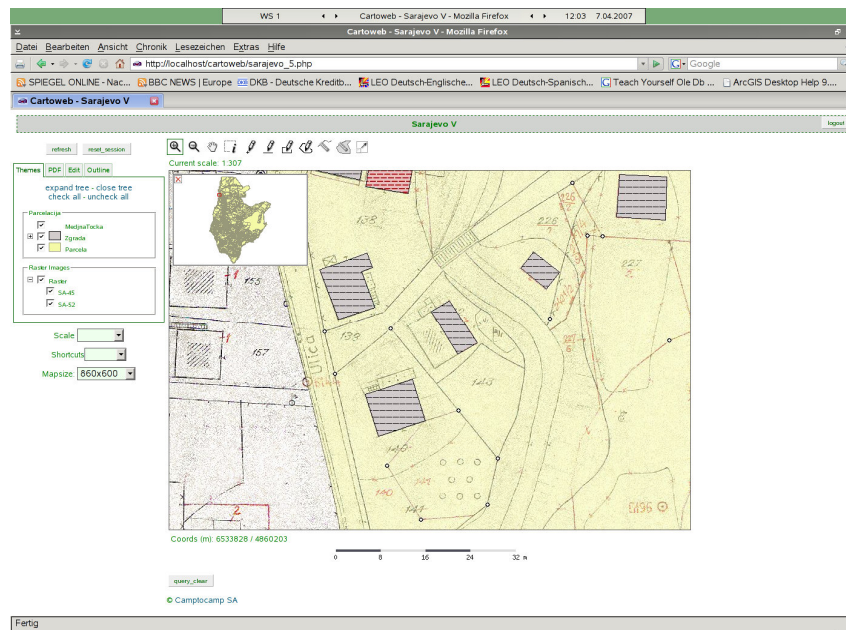
4.3.3 CartoWeb

CartoWeb¹¹ je jednostavan i „spreman za korištenje“ Web-GIS (Geografski informacijski sistem) kao i podesan okvir za izradu naprednih i prilagođenih aplikacija. Razvijen je od strane Camptocamp SA, a zasnovan je na UMN MapServer programu za obradu a na tržište je pušten pod the GNU General Public Licencom (GPL). Pisan je pomoću inovativnog jezika PHP5. CartoWeb je visoko modularan i pogodan za podešavanje zahvaljujući objektno orijentiranoj arhitekturi. Jednako dobro radi na Windows platformi kao i na platformama poput Unix-a, a svoju pravu moć pokazuje kada je povezan sa PostgreSQL/PostGIS.

Osnovne karakteristike Cartoweb-a su:

- Glavna karta
- Dinamička karta
- Alati za navigaciju: zoom-in, zoo-out, pan
- Šematski prikaz ležera
- Alat za postavljanje geografskih upita
- Alati označavanja : za crtanje tačaka, linija, pravougaonika, poligona
- Alati za mjerenje: razdaljine i površine
- Jezički izbornik: podrška za internacionalizaciju
- Login link : podrška za korisnike i uloge

- Print dijalog : izrada PDF-a



Slika .4.6 Cartoweb okruženje

5. PRAKTIČNI SLUČAJEVI

5.1 Model podataka za Bosnu i Hercegovinu

Kao što čitatelji ovog članka možda već znaju, sačinjen je novi model podataka za katastar nekretnina u Bosni i Hercegovini i trenutno se vrši testiranje istog. Članovi radne grupe za izradu modela podataka dolaze iz entitetskih Uprava za geodetska i imovinsko-pravna pitanja, GTZ/Sida/ADA Projekta zemljišne administracije ili su eksterni stručnjaci. Za testnu fazu su Geodetske uprave dale na raspolaganje podatke iz nekoliko općina. Šta se tiče softvera koji su korišteni tokom testiranja – korišteni su komercijalni proizvodi i Open Source Software, ali se u ovom članku fokusiramo na Open Source Software. Slijedeća softverska rješenja su izabrana:

- *OpenSuse* Linux za operativni sistem

- *Apache Web Server*
- *PostgreSQL / PostGIS* kao sistem upravljanja prostornom bazom podataka
- *UMN MapServer* za obradu prostornih podataka za web okruženje
- *Mapbender* kao Web-GIS (Geographic Information System)
- *CartoWeb* kao Web-GIS
- *OpenJump* kao standardna GIS aplikacija

OpenSuse Linux je korišten kao operativni sistem. Izabran je za testnu fazu, jer je jedan od autora ovog članka već radio na ovoj distribuciji. Međutim, nije mogla biti korištena svaka Linux distribucija. Skoro sva Open Source rješenja za GIS sektor postoje i u MS Windows operativnim sistemima. Shodno novom modelu podataka je implementirana nova shema baze podataka u *PostgreSQL / PostGIS*, šta znači da su kreirane odgovarajuće tabele i odnosi. među njima. Posebnim alatom za konverziju *shp2pgsql* koje je sastavni dio *PostGIS* distribucije, testni podaci u *ESRI Shapefile* formatu (tako dostupni) su importovani u bazu podataka. Bile su potrebne lagane modifikacije i urađene su korištenjem SQL-a.

UMN MapServer je konfigurisan kao Web Map Service (jedan od Map Services koji je definisan od OGC-a) i priključen na bazu podataka. Kao Web-GIS i korisnik Web Map Service postavljen je *Mapbender* softver (slika 4.5). Jedan odličan Web-GIS koji je korišten je *CartoWeb* (slika 4.6). *CartoWeb* je optimiziran za rad sa *UMN MapServerom* i *PostgreSQL / PostGIS* bazom podataka.

Oba Web-GIS-a mogu biti korištena za sagledavanje i vršenje upita podataka ali također mogu biti konfigurisani za uređivanje podataka. Za složenije uređivanje i zadatke analize je izabran *OpenJump* (slika 4.2). *OpenJump* je standardna GIS aplikacija i može biti priključena na mnoge različite izvore podataka i formata. U ovom slučaju je priključena na *PostgreSQL / PostGIS* bazu podataka koja sadržava testne podatke iz pilot općina.

Konfiguracija komponenti može biti veliki izazov, ali kada se jednom uradi, softver odlično radi. Ne može se dati veća izjava o performansu ovog posebnog slučaja jer je obim podataka koji su korišten za test ipak premalen.

5.2 Web-GIS švicarskog kantona Solothurn

Javna uprava švicarskog kantona Solothurn je u procesu migracije iz Microsoft operativnih sistema prema Linux-u. Proces migracije treba biti završen ove godine. i kantonalni ured za geoinformacije (Amt für Geoinformation)¹² je izvršio migraciju prema Open Source Software. Sve komponente njihovog Web-GIS-a se zasnivaju na Open Source Software. Ovdje su predstavljene neke interesantne činjenice:

Korišteni softveri:

- *Linux*
- *Apache Web Server*
- *UMN MapServer*
- *PostgreSQL / PostGIS*
- *CartoWeb / p.mapper*

Neke brojke:

- Korištenje Open Source Software 7 godina
- 2500 korisnika Web-GIS-a samo u javnim upravama
- 5000 posjeta Web-GIS-u dnevno samo putem intraneta
- 500 GIS slojeva
- Potpuni podaci za zvanični premjer i mapiranje se arhiviraju u bazi podataka
- 100.000 parcela se arhivira u bazi podataka
- 1.000.000 objekata se arhivira u bazi podataka

Za ažuriranje i održavanje podataka je do sada bio korišten *ArcInfo* (četiri licence). Zbog visokih naknada za održavanje odlučeno je da se u budućnosti koristi *Grass* i *QGIS*, jer su oba moćne Open Source GIS aplikacije. Novac koji je oslobođen ukidanjem ugovora sa *ArcInfo* (25.000 švicarskih franaka godišnje) će biti korišteno za prilagođavanje i proširenje *Grass* i *QGIS* za posebne potrebe. Konačne verzije *Grass* i *QGIS* će onda biti svima na raspolaganju. Ovo je jedna od najboljih ideja Open Source .

Kao što je potvrdio Dr. Horst Düster, rukovodilac SO!GIS Koordinacionog odjela pri Uredu za geoinformacije, jako su zadovoljno sa pouzdanošću, robusnom karakteru i sposobnostima Open Source Software rješenja.

6. ZAKLJUČAK

U međuvremenu postoje mnoga moćna, robustna i pouzdana Open Source Software rješenja za GIS sektor (i za ostale sektore). Oni koji ne štede truda da se upoznaju sa potencijalnim novim temama mogu da uspostave Geo Data Infrastructure (GDI) koja se u potpunosti osniva na Open Source Software. Sva Open Source rješenja za GIS sektor striktno prate OGC standarde is toga osiguravaju kompatibilnosti i međuoperativnost.

Autori ovog članka su voljni dati dalje informacije svima koji su zainteresovani za temu Open Source. Također postoji i ideja da se osnuje Open Source zajednica za GIS sektor u Bosni i Hercegovini.

LITERATURA

Renner, T.; Vetter, M.; Rex, S.; Kett, H; (2005): *Open Source Software: Einsatzpotentiale und Wirtschaftlichkeit*, Fraunhofer-Gesellschaft

Ramsey, P., (2006): *The State of Open Source GIS*, Refrations Research Inc., Canada

Internet izvori

URL-1: <http://www.muenchen.de/Rathaus/dir/linux/english/147197/index.html>

URL-2: <http://www.opensource.org>

URL-3: <http://www.opengeospatial.org/>

URL-4: <https://www.osgeo.org/>

URL-5: <http://openjump.org/wiki/show/HomePage>

URL-6: <http://grass.itc.it/index.php>

URL-7: <http://www.postgresql.org/>

URL-8: <http://postgis.refrations.net/>

URL-9: <http://mapserver.gis.umn.edu/>

URL-10: http://www.mapbender.org/index.php/Main_Page

URL-11 : <http://www.cartoweb.org/>

URL-12: <http://www.so.ch/de/pub/departemente/bjd/gis.htm>