

Kartografija, GIS i internet

Internet

Internet je međunarodna računalna mreža koja uz veliki broj računala čini i opći skup podataka, informacijskih procesa i ljudi koji te podatke daju ili ih upotrebljavaju. Sačinjen je od mnogo nacionalnih mreža, pruža neizmjeran opći potencijal obavijesti, znanja, načina komunikacije i suradnju ljudi iz svih krajeva svijeta (Meter i dr. 1995).

Computer Industry Almanac je izvijestio da je u 2001. godini bilo na svijetu 533 milijuna korisnika interneta. Prema njihovim procjenama u 2004. bit će ih 945 milijuna (URL 1). Danas već u 25 država više od 10% stanovnika ima pristup internetu. Upotreba interneta povećavat će se još i brže zahvaljujući mobilnoj telefoniji. Wireless Application Protocol (WAP) omogućuje pristup internetu preko mobitela s malim ekranom. Procjenjuje se da će za nekoliko godina više ljudi pristupiti internetu preko mobitela nego preko umreženih računala. U Japanu se to već dogodilo (Peterson 2000).

World Wide Web

Mreža internet najviše se razvila krajem 1992. Tome je u najvećoj mjeri pridonio globalni

informacijski sustav, nazvan World Wide Web (WWW ili web). Taj sustav upotrebljava hipertekst i multimedijске tehnike, što u znatnoj mjeri olakšava pristup krajnjim korisnicima informacijskih sustava (Debevc 1996).

Web je jedna od najzanimljivijih mrežnih usluga. Omogućava svakome tko ima pristup internetu da svoje podatke predoči drugima na zanimljiv i oku ugodan način ili da na jednostavan način pristupi podacima koje netko drugi nudi.

Da bi se web bolje razumio, potrebno je što bolje shvatiti što je to hipertekst, odnosno hipermedija. Hipertekst organizira informacije kao isprepletenu mrežu međusobno povezanih tekstova. Hipermedija je pojam koji se odnosi na hipertekstualne dokumente koji pored teksta sadrže i multimedijalne objekte (slike, zvučni i videozapisi). HTML kroz široku paletu raznih naredbi omogućava da se u web-stranicama upotrijebe svi tipovi medijalnih objekata, pa je to i jedan od jačih argumenata zbog kojih se kaže da web počiva na hipermedijalnim temeljima (Petrić 1995).

Kartografija i internet

Green (1997) ukratko istražuje

internet u vezi s kartama i kartografijom. Prema njemu postoji mnogo mogućih načina upotrebe interneta u kartografiji. Tablica 1. prikazuje neke od načina u kojima su kartografske informacije već dostupne preko interneta. Neke su tekstualne, a druge u obliku karata.

Web-karte mogu biti statičke i dinamičke. Obje skupine uključuju karte koje se mogu samo pregledavati (view only) i interaktivne karte. Većina karata na webu danas su još uvijek statičke i nisu interaktivne. To su npr. skanirane karte postavljene na web. Neke vrlo stare i teško dostupne karte postaju na taj način dostupne mnogima. Statičke karte mogu biti i interaktivne. "Klikom" na pojedino mjesto izazivaju se određene operacije, npr. pridruživanje dodatnih informacija, zumiranje i sl.

Web ima nekoliko mogućnosti za prikaz dinamičkih procesa putem animacije. Tipičan je primjer globus koji se okreće ili kretanje oblaka na meteorološkim kartama.

Najveća prednost web-karata iz perspektive korisnika je njihova dostupnost i aktualnost. Upotreba CD-ROM-a nije riješila problem aktualnosti karata. Tek web

Elektroničko objavljivanje:	sažeci, časopisi, tekstualni dokumenti (članci, priručnici), recenzije knjiga, rječnici
Reklamiranje:	službe, izvori, događaji, softver, zapošljavanje, arhive, popisi adresa, konferencije, seminari i izložbe, vijesti
Obrazovanje:	moduli s uputama, udžbenici, istraživanja, pojedivosti o tečajevima, članci, bibliografije
Trgovina	npr. tvrtke koje prodaju karte
Organizacije:	npr. nacionalne kartografske organizacije
Baze podataka:	tekst, slika, arhiv
Često postavljana pitanja:	rješenja problema
Bilten:	izlaganje informacija za široku publiku
Veze:	daljinska istraživanja/GIS/kartografija/GPS
Softver:	demonstracijski i besplatni programi (freeware)
Interaktivne stranice:	kartografija, obrada slika
Informacijski sustavi:	npr. upotreba različitih mjerila karte kao sučelja za zumiranje

Tablica 1. Neke upotrebe interneta u vezi s kartografijom (Tunjić 1998)

omogućuje bitan napredak. Primjer su meteorološke karte, također i autokarte, tj. stanje cesta u izgradnji.

Dostupnost i aktualnost, dvije glavne prednosti web-karata, nisu uvijek potpuno ispunjene. Neke web-stranice nisu redovito održavane pa korisnici gube povjerenje u te stranice. Mnogo je važnije da u praksi postoje i ograničenja u dostupnosti: pronalaženje web-karata, jezik, dostupnost svima, web-karte i geopodaci uz naplatu, dostupnost interneta, brzina prijenosa podataka. Što se tiče jezika treba reći da je engleski dominantan. Ali tek 10% svjetskog stanovništva služi se tim jezikom, a 22% je nepismeno. Nadalje, napišemo li neko geografsko ime pogrešno nećemo pronaći traženu kartu ili geopodatke. Ekonomski činitelji glavni su razlozi ograničenja u pristupu na web. Podaci dostupni bez naplate nisu uvijek najkvalitetniji. Ograničavajući faktor su i troškovi pristupa internetu. Uvjeti su snažno računalo, modem, softver, telefonski troškovi. Najveći problem za korisnika je brzina prijenosa podataka.

Sadržaj karte ovisi u velikoj mjeri o mjerilu. U načelu karte na zaslonu (ekranu) monitora, pa prema tome i web-karte imaju promjenljivo mjerilo, jer se mogu povećavati i smanjivati (zumiranje). Kartografi mogu u kreiranju karata primijeniti tri vrste zumiranja.

Pri *statičkom linearnom zumiranju* slika se linearno povećava, ali sadržaj ostaje isti. Karta je spremljena kao slika. Ako je grafika vektorska, slika je jednako oštra, a ako je rasterska postaju vidljivi pikseli.

U *statičkom stupnjevitom zumiranju* dostupna je serija karata istog područja, svaka oblikovana za drugo mjerilo. Pri zumiranju softver automatski bira najprikladniju kartu za traženo mjerilo.

U *dinamičkom zumiranju* postoji izravna veza između mjerila i sadržaja karte. Što je mjerilo krupnije, prikazuje se više detalja

na karti. Potrebna je izravna veza slike i baze podataka. Kartografska generalizacija i simbolizacija najčešće se mijenja s mjerilom. Naselje u sitnome mjerilu prikazuje se kružićem, a u krupnijem konturom naselja (Kraak, Brown 2001).

Kad se govori o kartografiji i internetu treba spomenuti i pristup internetu preko mobitela. Upotreba interneta preko mobitela prvenstveno je usmjerena na najnovije vijesti, vrijeme i sport. Moguće je i karte prikazivati na malim ekranima mobitela (slika 1). Pritom je glavni izazov uspostava WAP specifičnog kartografskog poslužitelja, koji nudi karte u formatu prikladnom za male ekrane mobitela (Peterson 2000.)



Slika 1. Pregledavanje kartografskih podataka s interneta na zaslonu mobilnog telefona (URL 2)

Multimedijska kartografija

Multimedija je interakcija više oblika medija podržana računalom. Računalo je alat multimedije ali i njezin medij. Web je dramatično povećao broj korisnika i upotrebu produkata interaktivne multimedije.

Do približno sredine 1980-ih računala su se upotrebljavala kao pomoć u izradi karata na papiru. Napredak u pohrani podataka (CD-ROM, DVD) i internet (web) omogućili su pod kraj 1980-ih i tokom 1990-ih ulazak kartografije u eru multimedije.

Kartografija je u procesu promjene. Nužno je promijeniti i neke ustaljene definicije. Npr. trebalo bi redefinirati i pojam karte tako da se odnosi na interaktivni kartografski prikaz. Ako korisnik ne može kontrolirati proces izrade karte, onda to nije karta. Ako nema mogućnosti interakcije, to također nije karta. Karta nije ni prikaz, koji ne omogućuje animaciju. Ono što mi danas nazivamo kartom to su samo statički elementi karte.

Dinamičke karte, čiji se sadržaj mijenja na korisnikov zahtjev, općenito su dostupne na webu.

Oblikovanje karata za web je proširenje djelatnosti kartografa, koje zahtijeva nove načine oblikovanja. Kartografi se moraju intenzivno posvetiti tome novom poslu ako ne žele taj važan dio tržišta prepustiti stručnjacima drugih struka. Kroz izradu digitalnih karata kartografi su već stekli većinu potrebnih znanja. Dodatno su im još potrebna znanja (Wilfert 1998):

- u oblikovanju dokumenata s HTML-om
- u izradi digitalnih dokumenata prilagođenih prikazu na zaslonu monitora
- o audio- i videotehnici
- programiranju, npr. u Javi.

Za izradu karata na webu postoji na tržištu veći broj softverskih paketa. Neki od najpoznatijih jesu (Limp 1999):

- ArcView IMS (ESRI Inc.)
- GeoMedia Web Map (Intergraph Corp.)
- MapGuide (Autodesk Inc.)
- Smallworld Web (Smallworld).

GIS i internet

Web-GIS je relativno novi pojam. Označava primjenu tehnologije interneta s njegovim normama u prijenosu i prikazu podataka u GIS-u. Korisnost određenog GIS-projekta znatno će se povećati ako što veći broj korisnika ima jednostavan pristup podacima GIS-a pri čemu se ti podaci mogu spajati s podacima iz drugih sustava, analizirati i prikazati. U tu svrhu ujedini su

se praktički sve tvrtke prisutne na tržištu GIS-a i osnovele OpenGIS-Consortium (OGC) (Kurzwehnart 1999).

Članice OGC-a nedavno su predložile i prikazale značajno otvoreno sučelje koje bi moglo izazvati revoluciju u upotrebi geoprostornih informacija na webu (URL 3). Radi se o rezultatu projekta o mogućnosti zajedničkog rada više različitih sustava ili uređaja na mreži pod nazivom Testiranje kartografije na webu (Interoperability program *Web Mapping Testsbed* – WMT). Činjenica je da tisuće web-stranica sadrže slikovne prikaze ili karte Zemlje, ali ne funkcioniraju zajedno. Zamislimo upotrebu preglednika za web koji ima bezgraničan pristup i s kojim se može pregledavati i istraživati velik, šarolik i široko distribuiran sadržaj geoprostornih podataka. To je cilj projekta WMT OGC-a.

Web-stranice s kartografskim sadržajima

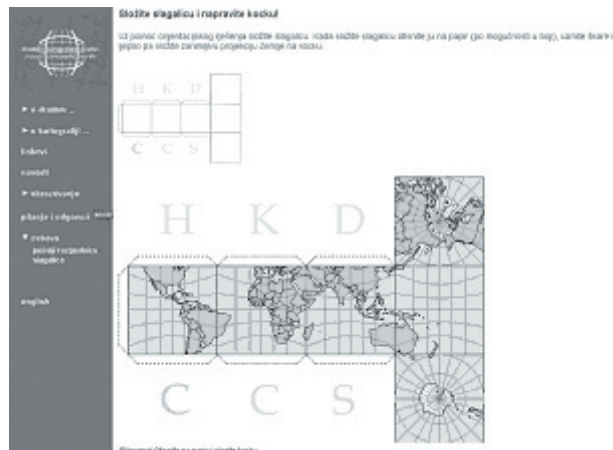
Zavod za kartografiju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ima svoje stranice na internetu u sklopu web-stranica Geodetskog fakulteta (URL 4) (slika 2). Stranice sadrže sljedeće odjeljke: povijest, djelatnici, nastava, projekti, publikacije, hardver, softver.



Slika 2. Web stranice Geodetskog fakulteta u Zagrebu (URL 4)

Na stranicama Hrvatskoga kartografskog društva (URL 5) (slika 3) nalaze se na hrvatskom i engleskom jeziku podaci o osnovnim ciljevima i zadacima društva. Na tim stranicama nalazi se raznovrsan sadržaj vezan uz kartografiju: definicije, hrvatski kartografi, kartografske projekcije, obrazovanje, novosti, pitanja i odgovori, zabava i sl.

Slika 3. Web stranice Hrvatskoga kartografskog društva (URL 5)



Osnovni podaci o zbirci zemljopisnih karata i atlasa Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu mogu se naći na adresi (URL 6) ako se izaberu *Usluge* i potom *Čitaonice i zbirke*.

Na internetu se mogu naći i udžbenici iz područja kartografije. Jedan od najnovijih je: *Menno-Jan Kraak i Allan Brown, Web cartography – developments and prospects* objavljen 2001. Web-stranice tog udžbenika (URL 7) sadrže kratke sadržaje svih poglavlja. Sve slike iz knjige na tim su stranicama u boji, a kad je to bitno one su dinamičke i interaktivne da bi ilustrirale sve one mogućnosti o kojima se u knjizi raspravlja. Uz svako poglavlje dane su, osim popisa literature, i hiperveze (URL-ovi) na dokumente u kojima se nalaze dateljnije informacije ili ilustracije o temama koje se u pojedinom poglavlju obrađuju. Svi ti URL-ovi (ukupno 344) izravno su dostupni s web-stranica te knjige.

Kako na webu pronaći karte koje su nam potrebne? Pravog odgovora nema, jer ne postoje istraživanja o upotrebi karata na webu (Kraak, Brown 2001). Jedno od rješenja su programi za pretraživanje (tražilice). Traži se pomoću ključnih riječi, npr. "maps" + "Croatia". Vrlo uspješna tražilica je Google. Za korisnike iz Hrvatske sučelje je na hrvatskom. Izabere li se *napredno pretraživanje* i potom s *određenom frazom* te upiše npr. *energy map of croatia*, dobit će se web-stranice s traženim sadržajem. Ako se u traženju služimo ključnim riječima, rezultat neće uvijek biti karta, već i tekstovi o takvim kartama. Tražimo li samo karte, tada su prikladnije tražilice koje se temelje na katalogu s indeksiranim sadržajem. Takva je tražilica HotBot. U skupini *Reference* postoji podskupina *Maps*. Kliknemo li na *Maps* otvara se popis novih podskupina s vezama na web-stranice gdje se te karte mogu naći. Na tim stranicama karte su često grupirane prema geografskim jedinicama, npr. državama, koje se mogu birati iz odgovarajućeg izbornika. Slične mogućnosti pruža i tražilica AltaVista, koja u skupini *Tools* uključuje podskupinu *Maps*.

Za pretraživanje hrvatskog web-prostora dobro će poslužiti tražilica organizacije CARNet (Hrvatska akademska i istraživačka mreža). Upišemo li ključnu riječ *zemljovid*, dobit ćemo adrese s vezama na web-stranice koje sadrže i geografske karte.

Slika 4. Web-stranice geodetske tvrtke GEO-GAUSS d.o.o. iz Čakovca



Web-stranice geodetske tvrtke GEO-GAUSS d.o.o. iz Čakovca izvor su mnogih kartografskih informacija (URL 8) (slika 4). Pod natuknicom *Kartografski servisi* nalaze se veze (linkovi) na oko pedeset adresa s kartografskim sadržajima (karte, planovi gradova, atlasi, satelitski snimci, organizacije, portali i dr.). Na stranicama te tvrtke nalaze se i planovi sedamdeset i šest hrvatskih gradova (*Planovi hrvatskih gradova*), za mnoge gradove i po nekoliko planova (siječanj 2002). Vrijednost tih stranica uočili su i naši informatički časopisi BUG (2001) i PCChip (2001).

Literatura:

- BUG (2001): Novo na hrvatskom Webu. BUG 2001, 104-105, 148.
- Debevc, M. (1996): Škola oblikovanja WWW dokumenata. WIN.INI, br. 3, 1-5, Zagreb.
- Green, D. R. (1997): Cartography and the Internet. The Cartographic Journal, 1, 23-27.
- Kraak, M.-J., Brown, A. (Ed.) (2001): Web Cartography developments and prospects. Taylor & Francis, London and New York.
- Kurzwehnart, M. (1999): Neue GIS-Technologien – was bringen sie in der Praxis ? VGI 1, 13-21.
- Limp, F. (1999): Don't hit warp speed with the wrong equipment. GEOEurope 12, 18-22.
- Meter, D., Sušanjan, D., Breyer, H. i Čuček, A-M. (1995): Internet@Hr - Kako na mrežu iz Hrvatske. Znak, Zagreb.
- PCChip (2001): Karte gradova. PCChip 2001, 76, 83.
- Petrić, D. (1995): Naučite HTML i oblikujte sami efektne World Wide Web stranice. Znak, Zagreb.
- Peterson, M. P. (2000): Maps and the Internet. GIM International, 9, 12-15.
- Tunjić, I. (1998): Kartografija na Internetu. Seminarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Wilfert, I. (1998): Internet und Kartographie. U: 40 Jahre Kartographieausbildung an der Technischen Universität Dresden 1957-1997, Technische Universität Dresden, Institut für Kartographie, Dresden 51-61.

URL adrese:

- URL 1: Computer Almanac Industry – Press Release
<http://www.c-i-a.com/pr032102.htm>
- URL 2: http://www.tatukgis.com/samples/wap/wap_4.jpg
- URL 3: Open GIS Consortium Web Mapping Testbed Public Page
<http://www.opengis.org/wmt>
- URL 4: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
<http://www.geof.hr>
- URL 5: Hrvatsko kartografsko društvo
<http://www.kartografija.hr>
- URL 6: Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Zagreb
<http://www.nsk.hr>
- URL 7: Menno-Jan Kraak and Allan Brown, Web cartography – developments and prospects
<http://kartoweb.itc.nlwebcartographywebbook>
- URL 8: Geodetska tvrtka GEO-GAUSS d.o.o. iz Čakovca
<http://www.geo-gauss.hr>

*prof.dr.sc. Nedjeljko Frančula dipl.ing.geod.
Dražen Tutić dipl.ing.geod.*

