

Cartography, GIS and Internet

Internet

A computer network consists of at least two computers mutually connected so they could transfer the data. The international computer network consists of various types of networks classified according to the standards they use and their very purpose.

Internet is an international computer network that includes a large number of computers, as well as a general set of data, information processes and people giving or using these data (Fig. 1). It is made of a lot of national networks offering an infinite general potential of information, knowledge, communication manner and cooperation of people from all over the world (Meter et al. 1995).

Internet can be observed as a set of basic communication protocols, as a physical collection of various types of hardware, e.g. a router and another network hardware, or even as a special idea about connecting people and communication. From the technical point of view, Internet is a network of all national, academic, scientific, commercial and other world networks. Thus connected, the Internet makes it possible for individuals from all these networks to communicate with each other and transfer information (Sušanj and Petrić, 1996).

The number of computers connected to Internet has been growing from day to day. In the beginning the Internet used to connect a very few computers for military and research purposes, then more and more universities have become members of Internet, then the government of the USA connected the majority of its institutions, and in the late eighties it became possible for various commercial organisations to approach Internet as well (Meter et al., 1995).

Computer Industry Almanac has informed that there were 327 million users of Internet in the world in the year 2000. According to their estimations there will



Slika 1. Internet povezuje cijeli svijet (URL 1)
Fig. 1. Internet connects the whole world (URL 1)

be 490 million in the year 2002, and 720 million in 2005. Today about 10% of population have access to Internet in 25 countries. The usage of Internet will grow even faster due to mobile telephones. Wireless Application Protocol (WAP) enables the access to Internet through a mobile phone with a small screen. It is estimated that in a few years more people will have access to Internet through mobile phones than through networked computers. It has already happened in Japan (Peterson 2000).

World Wide Web

The Internet network developed mostly at the end of 1992. The global information system called World Wide Web (WWW) is the most responsible for such development (Fig. 2). This system uses hypertext and multimedia techniques, which considerably facilitates the access of end users to information systems (Debevc, 1996).

Web is one of the most interesting network services. It makes it possible for everyone having access to Internet to present his/her data to the others in the way interesting and pleasant to the eye, or to approach the data offered by someone else in a very simple way.

Like the most other Internet services, web is based on user-server model as well with user programs for web being called browsers applied for «browsing» through the hypertext.

The files used by the web-server are not usual text files but the files written in HTML, a meta language made for web. What made web popular was its graphic interface (Meter et al., 1995).

Web makes it possible for every Internet user to approach any piece of information saved in the network without being familiar with the way in

Kartografija, GIS i internet

Internet

Računalnu mrežu čine najmanje dva računala koja su međusobno spojena kako bi mogla prenositi podatke. Međunarodna mreža računala sastoji se od raznih tipova mreža i po standardima koje upotrebljavaju i po samoj namjeni.

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 (slika 1). 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).

Internet se može promatrati kao skup osnovnih komunikacijskih protokola, kao fizička zbirka raznog hardvera, na primjer usmjernika i drugog mrežnog hardvera, ili čak i kao zasebna ideja o povezivanju ljudi i komuniciranju. U tehničkom pogledu, internet je mreža svih nacionalnih, akademskih, znanstvenih, komercijalnih i drugih svjetskih mreža. Tako povezan, internet omogućava pojedincima iz svih tih mreža da međusobno komuniciraju i prenose informacije (Sušanji i Petrić, 1996).

Broj računala povezanih na internet rastao je iz dana u dan. U početku je internet povezivao vrlo malo računala za vojne i istraživačke namjene, zatim je sve više i više sveučilišta postalo članicama interneta, zatim je vlada SAD-a povezala većinu svojih institucija, da bi u kasnim osamdesetim bio omogućen pristup internetu i raznim komercijalnim organizacijama (Meter i dr., 1995).

Computer Industry Almanac je izvjestio da je u 2000. godini bilo na svijetu 327 milijuna korisnika interneta. Prema njihovim procjenama u 2002. bit će ih 490 milijuna, a 720 milijuna u 2005. 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) (slika 2). Taj sustav upotrebljava hipertekst i multimedijске tehnike, što u znatnoj mjeri olakšava pristup krajnjih korisnika 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.

Kao i većina drugih internet usluga i web se temelji na korisničko-poslužiteljskom modelu, pri čemu se korisnički programi za web nazivaju preglednici (browseri), s kojima se može "listati" hipertekst.

Datoteke s kojima se web-poslužitelj služi nisu obične tekstualne datoteke, već se radi o datotekama pisanim u HTML-u, metajeziku koji je napravljen za web. Ono što je učinilo web popularnim bilo je njegovo grafičko sučelje (Meter i dr., 1995). Web omogućava svakom korisniku interneta da pristupi bilo kojem



Slika 2. Logo 11 međunarodne World Wide Web konferencije što će se održati u gradu Honolulu, Havaji, 7.-11. svibnja 2002. godine (URL 2)

Fig. 2. Logotype of the 11th International World Wide Web Conference that will take place in the town Honolulu, Hawaii, 7th – 11th May, 2002 (URL 2)

Table 1. Some applications of Internet in connection with cartography

Electronic publishing:	abstracts, journals, text documents (papers, manuals), book reviews, dictionaries
Advertising:	services, sources, events, software, employment, archives, address lists, conferences, seminars and exhibitions, news
Education	modules with instructions, textbooks, research, details about courses, papers, bibliographies
Trade:	e.g. companies selling maps
Organisation:	e.g. national mapping organisations
Databases:	text, image, archive
Often raised questions:	problem solutions
Bulletin:	presenting information to wider public
Connections:	Remote Sensing/GIS/Cartography/GPS
Software:	demonstration and free programs (shareware)
Interactive pages:	cartography, image processing
Information systems:	e.g. usage of various map scales as zooming interfaces

which these data are transferred or saved. Hypermedia bases of web widen the Internet potentials and offer to a person dealing with computers the possibility to provide and publish information, opinions, multimedia records and other material to the millions of people around the world in a simple way and with small expenses.

In order to understand web better, we should realize what hypertext and hypermedia are. Hypertext organises information as an interwoven network of mutually connected texts. Hypermedia is a term referring to hypertext documents containing multimedia objects along with the text (images, sound and video records). Through a wide range of various instructions, HTML enables the usage of all types of media objects, which is one of more powerful arguments proving that web is based on hypermedia (Petrić, 1995).

HTML, by means of which hypertext files can be written, has numerous possibilities for text formatting as any other text-processing program. Apart from the text itself, the document may contain images, tables or forms enabling interactive work (Meter et al., 1995).

In order to enter some file on Internet one should be familiar with the document access manner, with the name of the computer where it can be found, the directory where it is saved and the file name itself. These data are contained in the URL address. URL is the abbreviation of Uniform Resource Locator (Sušan, Petrić 1996).

Cartography and Internet

Green (1997) has researched Internet in short in connection with maps and cartography. He states that there are many possible ways of using Internet in cartography. Table 1 shows some of the ways in which cartographic information is already available through Internet. Some are textual, and some in the form of maps.

Maps are often applied as interfaces for other information on web. They can be used only as a visual guidance, as a way of communicating the information, or as an example to various types of available maps. Along with the development of Internet technology there will be also the ways of delivering and using maps developed; e.g. the usage of animation and interactive switching on and off the map layers offer more dynamic possibilities for presenting maps in raster and vector form, and the interactions of users (see also Tunjić 1998).

Web maps can be static and dynamic. Both groups include the maps that can be viewed only and interactive maps. The most maps on web today are still static and not interactive. These are e.g. scanned maps installed on web. Some very old maps difficult to be reached become available to many users in this way (Fig. 3). Static maps can also be interactive. «Clicking» certain places we provoke some operations, e.g. associating additional information, zooming and similar.

Web has got a few possibilities for the presentation of dynamic processes by means of animation. A

Tablica 1. Neke upotrebe interneta u vezi s kartografijom

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, pojediniosti 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 (shareware)
Interaktivne stranice:	kartografija, obrada slika
Informacijski sustavi:	npr. upotreba različitih mjerila karte kao sučelja za zumiranje

podatku spremljenom na mreži bez poznavanja načina na koji se ti podaci prenose i spremaju. Hipermedijalni temelji weba proširuju potencijale interneta, te čovjeku koji se ne bavi računalima pružaju mogućnost da na jednostavan način uz vrlo male troškove pribavlja i objavljuje informacije, mišljenja, multimedijalne zapise i druge materijale pred milijunskom publikom diljem svijeta.

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).

HTML pomoću kojega se mogu pisati hipertekstualne datoteke ima brojne mogućnosti za formatiranje teksta, kao bilo koji program za obradu teksta. Osim samog teksta, unutar dokumenta mogu biti uključene i slike, tablice ili pak obrasci zahvaljujući kojima je moguć interaktivni rad (Meter i dr., 1995).

Da bi se pristupilo nekom dokumentu na internetu, potrebno je znati način pristupa do dokumenta, ime računala na kojem se nalazi, direktorij u kojem je pohranjen i samo ime dokumenta. Te podatke sadrži URL-adresa. URL je skraćenica od Uniform

Resource Locator (Sušan, Petric 1996).

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.

Karte se često primjenjuju kao sučelja za druge informacije na webu. Mogu biti upotrijebljene samo kao vizualni putokaz, kao način priopćavanja informacija ili kao primjer mnogim različitim vrstama dostupnih karata. Kako se razvija internetska tehnologija, tako će se razvijati i načini na koje se karte mogu isporučiti i upotrijebiti; npr. upotreba animacije i interaktivno uključivanje i isključivanje slojeva karte pružaju dinamičnije mogućnosti za prikazivanje karata u rasterskom i vektorskom obliku te interakcije korisnika (vidi također Tunjić 1998).

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 (slika 3). Statičke karte mogu biti i interaktivne. "Klikom" na pojedino mjesto izazivaju se određene operacije, npr. pridruživanje dodatnih informacija, zumiranje i sl.



Slika 3. Jedna od mnogih zbirki starih karata na internetu (URL 3)
Fig. 3. One of many collections of old maps on Internet (URL 3)

typical example is a globe turning around or the movement of clouds on meteorological maps. The greatest advantage of web maps from the user's point of view is their availability and up-to-dateness. They are available for 24 hours a day with no limitations. The usage of CD-ROM has not solved the problem of up-to-dateness of maps. Only web makes an essential progress possible. The examples are meteorological maps, also road maps, i.e. the situation regarding the roads being in the process of building.

The availability and up-to-dateness, the two major advantages of web maps, are still not completely reached. Some web maps are not regularly updated, and thus users lose confidence in these sites. It is much more important that there are some limitations in availability from the practical point of view: finding web maps, language, availability to everybody, charged web map and geodata, access to Internet, speed of data transfer. Regarding the language, it must be pointed out that English is dominant. But only 10% of world population use this language, and 22% is illiterate. Furthermore, if we write some geographic name incorrectly, we will not be able to find the requested map or geodata. Economical factors are the main reasons for limitations in having access to web. The data available without charge are not always of the highest quality. The limiting factors are also the Internet access costs. The requirements in this respect include powerful computer, modem,

software, telephone costs. The greatest problem for a user is the speed of data transfer.

Internet is becoming more and more important in the world economy. It is estimated that more than 50% of gross national product increase in the United States in 1999 was realised due to Internet. There are no such precise data for web-mapping. It is sure, however, that this part of Internet economy will be reflected in cartography as well. Web is not only the tool for advertising traditional cartographic products, e.g. maps on paper and CD-ROM, and of mapping software. Creation of maps on web maps is becoming a new specialisation of cartographers and cartographic firms whose products and services must become available through web, too. In order to survive, the cartographic firms and organisations will have to be adjusted to the rules of Internet economy, and it will not always be easy.

The map contents depends to a large extent on scale. Principally, the maps on the monitor, and thus web maps as well, have changeable scale, because they can be enlarged and reduced (zooming). The cartographers can apply three types of zooming in creating a map.

In *static linear zooming* the image is enlarged linearly, but the contents remain the same. The map is saved as an image. If it has got vector graphics, the image is equally sharp, but if its raster graphics, the pixels become visible.

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. Dostupnost je 24 sata na dan bez ikakvih ograničenja. Upotreba CD-ROM-a nije riješila problem aktualnosti karata. Tek web 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.

Internet dobiva sve veću važnost u svjetskoj ekonomiji. Procjenjuje se da je više od 50% povećanja bruto domaćeg proizvoda (GDP) Sjedinjenih Američkih Država u 1999. postignuto zahvaljujući internetu. Za web-kartografiju ne postoje tako precizni podaci. Sigurno je, međutim, da će taj dio internetske ekonomije naći odraza i u kartografiji. Web nije samo sredstvo za oglašavanje tradicionalnih kartografskih proizvoda, npr. karata na papiru i CD-ROM-u te kartografskog softvera. Kreiranje karata na web-stranicama postaje nova specijalizacija kartografa i kartografskih tvrtki, čiji proizvodi i usluge moraju postati dostupni i preko weba. Da bi preživjele, kartografske tvrtke i organizacije morat će se prilagođivati pravilima internetske ekonomije, a to neće uvijek biti lako.

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 sigurno će biti usmjerena na najnovije vijesti, vrijeme i sport (slika 4). Najvjerojatnije će se i karte prikazivati na malim ekranima mobitela. Pritom će glavni izazov biti uspostava WAP specifičnog kartografskog poslužitelja, koji će nuditi karte u formatu prikladnom za male ekrane mobitela (Peterson 2000).

Multimedijska kartografija

Multimedija je interakcija više oblika medija podržana računalom. Računalo je alat multimedije ali i nezin 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.

Multimedijska kartografija zasniva se na pet načela (Peterson 1999). Prvo od tih načela govori da se karte na papiru ne mogu takmičiti s interaktivnim medijima u bitnom svojstvu kartografije – *prikazu i komunikaciji prostornog i dinamičkog svijeta*.

Drugo načelo vezano je uz *distribuciju karata*. Izum tiskarstva



Slika 4. Pregledavanje podataka s interneta na zaslonu mobilnog telefona (URL 4)

Fig. 4. Data browsing from Internet on mobile phone screen (URL 4)



Slika 5. Eksperimentalna interaktivna karta cesta susjedne nam Madžarske. Sadržaj statusne trake ispisuje koordinate i podatke o naselju iznad koje je pokazivač miša (URL 5)

Fig. 5. Experimental interactive road map of the neighbouring country Hungary. The content of the status tape writes the coordinates and data about the settlement with mouse indicator above it (URL 5)

In *static graduated zooming*, a series of maps of the same area is available, every one of them being formed for another scale. In the process of zooming, the software automatically selects the most adequate map for the requested scale.

In *dynamic zooming* there is a direct connection between the scale and the contents of a map. The larger the scale, the more details are presented on a map. A direct connection between the image and database is needed. Map generalisation and symbolization are most often changed with the scale. A settlement in small scale is presented with a cross, and in larger scale with the contour of the settlement (Kraak, Brown 2001).

When speaking about cartography and Internet one should mention the access to Internet through mobile phone as well. The usage of Internet through mobile phone will surely be directed towards the most recent news, weather and sport (Fig. 4). Most probably the maps will also be presented on small mobile phone screens. The major challenge in this respect will be the establishment of WAP specific cartographic server that will offer maps in a format suitable for small mobile phone screens (Peterson 2000).

Multimedia cartography

The multimedia is an interaction of several forms of computer-aided media. Computer is a multimedia tool, but also its medium. Web has dramatically increased the number of users and the usage of

products of interactive multimedia.

Until approximately mid-1980-ties, the computers were used as help in producing maps on paper. The advance in saving data (CD-ROM, DVD) and Internet (web) enabled at the end of 1980-ties and during 1990-ties the entrance of cartography into the multimedia age.

Multimedia cartography is based on five principles (Peterson 1999). The first of these principles says that the maps on paper cannot compete with interactive media in the essential property of cartography – *presentation and communication of spatial and dynamic world*.

The second principle is connected with the *distribution of maps*. The invention of printing has made it possible for maps to reach much greater number of people than ever before. Analogously, the computer networks have today even more speeded up the distribution of maps. The tendency goes towards interactive maps that make it possible for users to change the perspective, projection and detail degree. Also, the maps are more current. E.g. the meteorological maps change every few hours.

The third principle is based on *problems connected with the usage of maps*. Many people have difficulties in using maps and have therefore very bad notion of the landscape surrounding them. The solutions could be offered by the interactive multimedia. A map user is not limited any more to only one *view* offered by the classical map but can

omogućio je da karte dopru do mnogo većeg broja ljudi nego prije toga. Analogno tome danas su računalne mreže ubrzale distribuciju karata još znatno više. Internet, a posebno web redefinirao je način izrade i upotrebe karata. Tendencija je prema interaktivnim kartama koje omogućuju korisniku mijenjanje perspektive, projekcije i stupnja detaljnosti. Karte su osim toga suvremenije. Npr. meteorološke karte mijenjaju se svakih nekoliko sati.

Treće načelo zasniva se na *problemima vezanim uz upotrebu karata*. Mnogo ljudi ima teškoća u upotrebi karata i stoga imaju vrlo lošu predodžbu krajolika koji ih okružuje. Rješenje bi mogla pružiti interaktivna multimedija. Korisnik karte nije više ograničen na samo jedan *pogled* koji nudi klasična karta već može isprobati razne alternativne prikaze koji će mu pomoći da stvori bolju sliku krajolika.

Četvrto načelo vezano je uz *suštinsku vrijednost multimedije* i uvjerenje da multimedija vodi do poboljšanog prijenosa informacija i znanja. Postoje istraživanja koja potvrđuju ali i osporavaju te tvrdnje.

Peto načelo govori o *općoj moralnoj obavezi kartografa* da prostorne informacije na efektivan način prosljeđuje do što većeg broja korisnika.

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 (slika 5). Uskoro će ta dinamičnost imati mnogo veće mogućnosti:

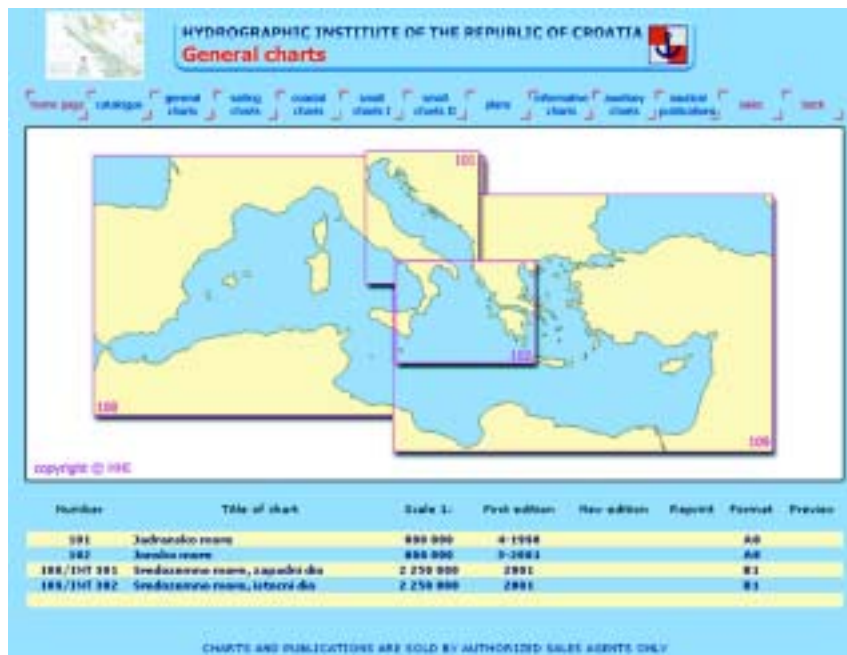
- dinamički smještaj imena objekata na optimalna mjesta
- generiranje pravokutne mreže ili mreže meridijana i paralela na karti koju stvaramo
- umetanje detaljne karte u kartu sitnijeg mjerila
- stvaranje datoteke za kvalitetan tisak, na osnovi dinamički kreirane karte, direktno iz web-preglednika.

Kakva je u svemu tome uloga kartografa? Kartografi moraju, naravno, identificirati najprikladnije tehnologije za pripremu i distribuciju kvalitetnih karata na webu i investirati u njih. 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



Slika 6. Web stranice Geodetskog fakulteta u Zagrebu (URL 7)
Fig. 6. Web pages of the Faculty of Geodesy in Zagreb (URL 7)



Slika 7. Interaktivna karta Jadranskog mora (URL 10)
Fig. 7 Interactive map of the Adriatic Sea (URL 10)

try various alternative presentations that will help him/her to create a better landscape image.

The fourth principle is connected with the *essential value of multimedia* and it is believed that multimedia is leading to the improved information and knowledge transfer. There is also research confirming, but also denying these statements.

The fifth principle speaks about *general moral obligation of cartographers* to pass on spatial information in an effective way to the as large number of users as possible.

Cartography is in the process of changing. It is necessary to change some established definitions as well. E.g. the notion of map should be redefined so that it would refer to the interactive cartographic presentation. If a user cannot control the process of map production, than it is not a map. If there is no possibility for an interaction, this is also not a map. The map is not the presentation without enabling animation. What we call map today are the only the static map elements.

Dynamic maps the contents of which are changed as requested by users are generally available on web (Fig. 5). Very soon, this dynamic feature will have much larger possibilities:

- dynamic placement of object names at optimal places
- generating a grid or a graticule on the map we create
- inserting a detailed map into the small scale map
- creating files for high quality printing on the basis of dynamically created map, directly from web-browser.

Fig. 5. Experimental interactive road map of the neighbouring country Hungary. The content of the status tape writes the coordinates and data about the settlement with mouse indicator above it (URL 5)

What is the role of a cartographer in all this?
Cartographers must, of course, identify the most suitable technologies for preparation and distribution of high quality maps on web and make investments. The creation of maps for web widens the activity of a cartographer requesting new ways of creating. Cartographers must be intensively dedicated to their new job if they do not want to leave this very important part of the market to the other professions. Producing digital maps, cartographers have already acquired the majority of necessary knowledge. They need some additional skills (Wilfert 1998):

- in creating documents with HTML
- in producing digital documents adapted to the presentation on the screen
- in audio- and video technique
- in programming, e.g. in Java.

The evolution of payment system through Internet will make it possible to apply maps more and more in various areas. Some time will pass until the new market is settled, but its growth will be accelerated if supported by the structure of prices. The prices of ordered maps can be based on the map contents and its size. Web-cartography according to the orders of users is a great opportunity for various industrial groups to work together very profitably (Willcox 1999).

- o audio- i videotehnici
- programiranju, npr. u Javi.

Evolucija sustava plaćanja preko interneta omogućit će i sve veću primjenu karata u raznim područjima. Dok se novo tržište ne ustali, proći će neko vrijeme, ali će njegov rast biti ubrzan ako ga struktura cijena bude podržavala. Cijene naručenih karata mogu se temeljiti na sadržaju karte i njenoj veličini. Web-kartografija prema narudžbama korisnika velika je prilika da različite industrijske skupine zajednički rade vrlo profitabilno (Willcox 1999).

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

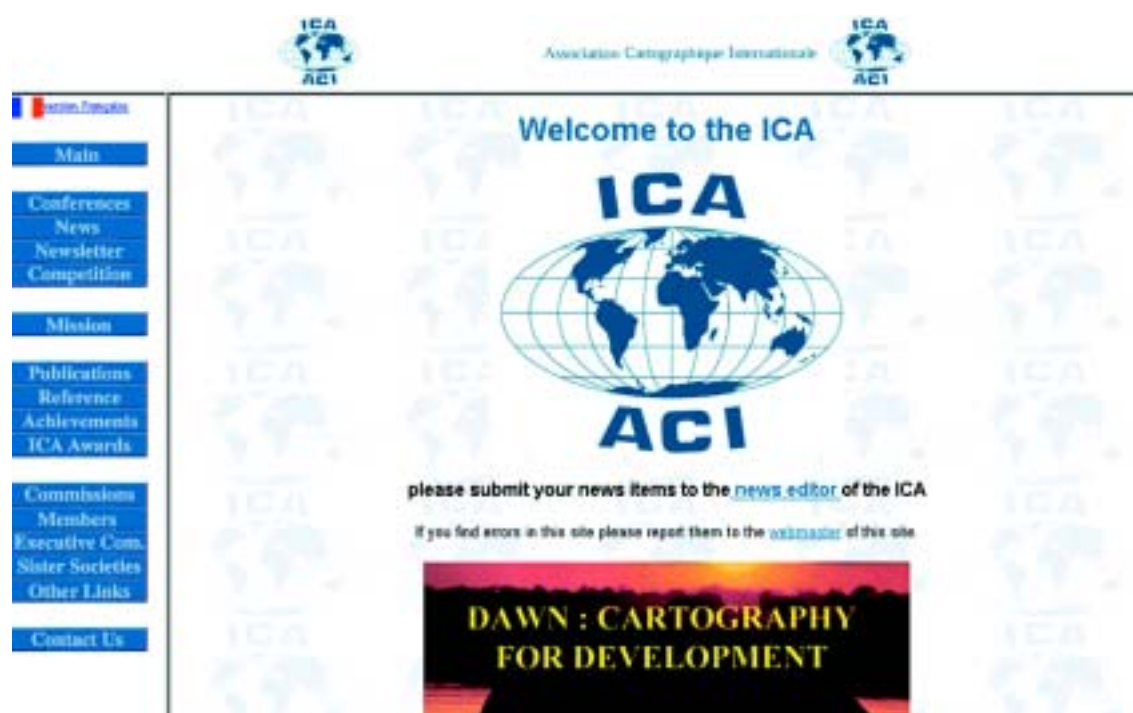
- ArcView IMS (ESRI Inc.)
- GeoMedia Web Map (Intergraph Corp.)
- MapGuide (Autodesk Inc.)
- Smallworld Web (Smallworld).

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 ujedinile su se praktički sve tvrtke prisutne na tržištu GIS-a i osnovala 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 6). 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. Dugo vremena izolirane za primjene na stolnim računalima ili uredskim poslužiteljima (serverima), geoprostorne tehnologije danas se transformiraju kako bi bile što bolje prilagođene webu. Geosposobljene (Geo-enabled) web usluge uskoro će integrirati prostor i vrijeme pri odlučivanju, učenju i istraživanjima. Te će usluge davati više od samih karata, ali karte će biti važan početak. Projekt WMT temelji se na polaznoj definiciji karte kao filtriranog podskupa geoprostornih podataka u skladu s položajem, mjerilom i namjenom, a prikazanog kartografskim znakovima. Prema Willcoxu (1999), rezultat će se pokazati fundamentalnim pri distribuciji karata izabranog i bogatog sadržaja. Prema prijedlogu OGC-a, sadržaj pojedine karte može, teoretski, biti neograničen. Štoviše, podaci se mogu prikupljati iz izvora različitih tehnologija i objedinjavati u istu



Slika8. Web stranice Međunarodne kartografske udruge (URL 13)
Fig. 8. Web pages of the International Cartographic Association (URL 13)

For the production of web maps there is a large number of software packages available in the market. Some of the most well known are (Limp 1999):

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

GIS and Internet

Web-GIS is a relatively new term. It denotes the application of Internet technology with its standards in the transfer and presentation of data in GIS. The usefulness of a certain GIS project will be significantly increased if a larger number of users has got a simple access to the data in GIS whereby these data can be connected with the data from other systems, then analysed and presented. For this purpose practically all firms present in the GIS market have united and founded Open-GIS-Consortium (OGC) (Kurzwehnhart 1999).

The members of OGC have recently suggested and presented a significant open interface that could cause revolution in using geospatial information on web (URL 6). It refers to the result of the project about the possibilities of mutual work to be performed by more various systems or devices in the networks titled Interoperability program *Web Mapping Testbed – WMT*. The fact is that thousands of web maps contain images or maps of the Earth, but they do not operate together. Let us imagine the usage of a web browser having limitless access and the one that we can browse and research a great, rich and widely distributed content of geospatial data with. This is the goal of the project WMT in OGC. A long time isolated for application of desktop computers or office servers, geospatial technologies are transformed today in order to be adjusted to web as well as possible. Geo-enabled web services will soon integrated space and time in the process of deciding, learning and researching. These services will give more than the maps themselves, but the maps will be an important beginning. The project WMT is based on the initial definition of a map as a filtered subgroup of geospatial data in accordance with the position, scale and purpose, and presented by means of cartographic signs. According to Willcox (1999), the results will prove itself as fundamental in the distribution of maps having selected and rich contents. According to the proposal of OGC, the contents of individual map can be theoretically limitless. Moreover, the data can be gathered from the sources of various technologies and united in the same map according to the user's

needs. Internet is a cartographic database. This is a crucial assumption because it makes it possible for users to find and combine various map layers of one and the same geographic area without special software, regardless of the differences the owners may have in saving, analysing and presenting data.

Web-pages with cartographic contents

The Department for Cartography at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb has got its own pages on Internet within the scope of web pages belonging to the Faculty of Geodesy (URL 7) (Fig. 6). The pages contain the following: history, employees, teaching activity, projects, publications, hardware, software.

In the communication of state geodetic and cartographic organisations (SGCO) with the users of their services, web has got a special role. Kraak and Brown (2001) state the contents that web pages of SGCO should contain:

- organisation information
- information about analogous products: descriptive information, map samples that can be downloaded, general sheets (only general or interactive), information about prices; whether direct ordering is possible?
- information about digital products: descriptive information, digital map samples that can be downloaded, information about prices; whether direct ordering is possible?
- apart from mother tongue, some information should be given in one of the world languages as well.

From the address (URL 8) one can reach web pages of any of 70 (June 2001) SGCO around the world. SGCO of e.g. the Netherlands, Great Britain, Canada, the USA and Australia contain all previously mentioned data. SGCO of the Republic of Croatia, the State Geodetic Administration, has got its web pages at the address (URL 9). The pages contain among other things the Catalogue of the State Survey and Real Estate Cadastre Data, and the price list for these data with the data about topographic maps in analogous and digital form stated there as well.

On the pages of the Croatian Hydrographical Institute in Split (URL 10) there is an interactive map of the Adriatic Sea (Fig. 7). Clicking some places one can get a detailed map of that area enabling also the presentation of a map in even larger scale. The pages also contain the Catalogue of Sea Maps and Navigation Publication.

On the pages of the Section of Cartography in the Croatian Geodetic Society (URL 11) there are the

kartu prema korisnikovim potrebama. Internet je kartografska baza podataka. To je presudna pretpostavka jer omogućuje korisnicima da bez specijalnog softvera lako nađu i kombiniraju različite slojeve karte jednog te istog geografskog područja, bez obzira na vlasničke razlike u spremljenim podacima, analizama i prikazima.

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 7) (slika 6). Stranice sadrže sljedeće odjeljke: povijest, djelatnici, nastava, projekti, publikacije, hardver, softver.

U komunikaciji državnih geodetsko-kartografskih organizacija (DGKO) s korisnicima njihovih usluga web ima posebno važnu ulogu. Kraak i Brown (2001) navode sadržaje koje bi web-stranice DGKO trebale sadržavati:

- organizacijske informacije
- informacije o analognim proizvodima: opisne informacije, uzorci karata koji se mogu učitati (download), pregledni listovi (samo pregledni ili interaktivni), informacije o cijenama; je li moguće direktno naručivanje?
- informacije o digitalnim proizvodima: opisne informacije, uzorci digitalnih karata koji se mogu učitati, informacije o cijenama; je li moguće direktno naručivanje?
- osim na vlastitom jeziku neke informacije morale bi biti i na jednom od svjetskih jezika.



CLICK HERE to see the Photo of Map of the world below



S adrese (URL 8) može se doći na web-stranice bilo koje od 70 (lipanj 2001.) DGKO sa svih kontinenata. DGKO npr. Nizozemske, Velike Britanije, Kanade, SAD i Australije sadrže sve prethodno navedene podatke. DGKO Republike Hrvatske, Državna geodetska uprava, ima svoje web-stranice na adresi (URL 9). Stranice sadrže pored ostalog i Katalog podataka državne izmjere i katastra nekretnina te cjenik tih podataka u kojem se nalaze i podaci o topografskim kartama u analognom i digitalnom obliku.

Na stranicama Hrvatskoga hidrografskog instituta iz Splita (URL 10) nalazi se i interaktivna karta Jadranskoga mora (slika 7). Klikom na pojedina mjesta dobiva se detaljnija karta tog područja, koja opet omogućuje dobivanje karte u još krupnijem mjerilu. Stranice sadrže i Katalog pomorskih karata i navigacijskih publikacija.

Na stranicama Sekcije za kartografiju Hrvatskoga geodetskog društva (URL 11) nalaze se na hrvatskom i engleskom jeziku podaci o osnovnim ciljevima i zadacima Sekcije, povijesti Sekcije te njezinim aktivnostima.

Osnovni podaci o zbirci zemljopisnih karata i atlasa Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu mogu se naći na adresi (URL 12) ako se izaberu *Usluge* i potom *Čitaonice i zbirke*.

Stranice Međunarodne kartografske udruge (International Cartographic Association – ICA) (URL 13) (slika 8) sadrže na engleskom i francuskom jeziku ove informacije: plan aktivnosti za dvije godine, novosti, natječaji, publikacije, statut i ostali dokumenti, povjerenstva, članovi, srodne udruge. ICA je uočila važnost interneta za kartografiju i osnovala povjerenstvo *Maps and Internet*. Svrha je povjerenstva proučavanje i unapređivanje upotrebe karata na internetu.

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 14) 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 detaljnije 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

data about the basic goals and tasks of the Section given in Croatian and English, about its history and activities.

The basic data about the collection of geographic maps and atlases in the National and University Library in Zagreb can be found at the address (URL 12) after selecting *Services* and then *Libraries and collections*.

The pages of the International Cartographic Association – ICA (URL 13) (Fig. 8) contain the following information in English and French: the plan of activities for two years, news, competitions, publications, statute and other documents, commissions, members, related associations. ICA has noticed the importance of Internet for cartography and has founded the commission titled *Maps and Internet*. The purpose of this commission is to study and advance the map usage on Internet.

On Internet one can also find textbooks from the field of cartography. One of the latest is: *Meno-Jan Kraak and Allan Brown, Web cartography – developments and prospects* published in 2001. Web pages of this textbook (URL 14) contain abstracts of all chapters. All pictures from the book can be found on these pages in colour, and if it is of essential significance, they are dynamic and interactive in order to illustrate all the possibilities that are discussed in the book. All chapter are accompanied by references lists and hyperlinks (URL-s) to documents where one can find more detailed information or illustrations of topics dealt with in single chapters. All these URL-s (altogether 344) are directly accessible from web page of the book.

How can we find the maps we need on web? There is no right answer to that question because there is no research carried out about using maps on web (Kraak, Brown 2001). One of the solutions is the use of web browsers. One can search by means of key words, e.g. «maps» + «Croatia». A very successful web browser is Google (URL 15). For the users from Croatia the interface is in Croatian. If we select *advance searching* and then *with specific phrase*, and then write *energy map of Croatia*, we will get web pages with the requested contents. If we use key words while searching, we will not always get a new map as a result, but the texts about such maps. If we search only for maps, then much more adequate browsers are those based on catalogue with index. Such browser is HotBot (URL 16). In the group *Reference* there is a subgroup *Maps*. If we click on *Maps*, a list of new subgroups is opened with links on web pages where these maps can be found. On these pages the maps are often grouped according to geographic units, e.g. states that can be selected from a corresponding menu. Similar possibilities are

offered by the search program AltaVista (URL 17) that opens the subgroup *Maps* in the group *Tools*.

For the purpose of browsing the Croatian web-space the program CARNet (Croatian Academic and Research Net) (URL 18) can be of very good service. If we write the key word *zemljovid* (map) we will get the addresses with links to web pages containing geographic maps as well.

There are also specialised cartographic web sites on web, e.g. MapQuest (URL 19). It is often cited that these are the most often visited cartographic web pages in the world. For example in March 2000 more than 5.5 million users visited these pages. However, the speed and ease of finding information on MapQuest go at the expense of the quality of cartographic creation (Kraak, Brown 2001). Political and physical maps and statistic data about many countries can be found on web pages Atlapedia online (URL 20).

A very good address to search for geographic maps is also Odden's Bookmarks (URL 21). It was created in the Geographic Department of the University in Utrecht. It contains more than 14 000 links (August 2001) to various cartographic materials. From 1996 up to now there have been more than 1.4 million visits to these pages registered. If we type e.g. Zagreb into the field Search, we will get among other things a new plan of Zagreb in large scale divided into several sheets. The arrows around every sheet enable quick switching over to the adjacent sheet.

Web page of the geodetic firm GEO-GAUSS d.o.o. from Čakovec is the source of many cartographic information (URL 22). Under the tip *Kartografski servisi* (Cartographic services) there are links to over fifty addresses with cartographic contents (maps, city plans, atlases, satellite images, organisations, portals etc.). On the pages of this firm there are also the plans of seventy-six Croatian cities (Plans of Croatian Cities), for many cities even several plans (January 2002). The value of these pages has been noticed by our information magazines BUG (20021) and PCChip (2001).

References:

- BUG (2001): *Novo na hrvatskom Webu* (New on Croatian Web, in Croatian), BUG 2001, 104-105, 148.
- Debevc, M. (1996): *Škola oblikovanja WWW dokumenata* (School of Creating WWW documents, in Croatian). 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

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 (URL 15). 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 (URL 16). 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 (URL 17), koja u skupini *Tools* uključuje podskupinu *Maps*.



Za pretraživanje hrvatskog web-prostora dobro će poslužiti tražilica organizacije CARNet (Hrvatska akademska i istraživačka mreža) (URL 18). Upišemo li ključnu riječ *zemljovid*, dobit ćemo adrese s vezama na web-stranice koje sadrže i geografske karte.

Postoje na webu i specijalizirani kartografski čvorovi (web site), npr. MapQuest (URL 19). Često se navodi da su to najposjećenije kartografske web-stranice na svijetu. Npr. u ožujku 2000. te je stranice posjetilo više od 5.5 milijuna korisnika. Međutim, brzina i lakoća pronalazjenja informacija na MapQuestu ide na štetu kvalitete kartografskog oblikovanja (Kraak, Brown 2001). Političke i fizičke karte te statistički podaci o mnogim zemljama mogu se naći na web-stranicama Atlapedia online (URL 20).

Vrlo dobra adresa za traženje geografskih karata je i Odden's Bookmarks (URL 21). Nastala je u Geografskom odjelu Sveučilišta u Utrechtu. Sadrži

više od 14 000 veza (kolovoz 2001) na različite kartografske materijale. Od 1996. do danas registrirano je više od 1.4 milijuna posjeta tim stranicama. Utipkamo li u rubriku *Search* npr. Zagreb, dobit ćemo međuostalim i novi plan Zagreba u krupnom mjerilu podijeljen na više listova. Strelice oko svakog lista omogućuju brzi prijelaz na susjedni list.

Web-stranice geodetske tvrtke GEO-GAUSS d.o.o. iz



Čakovca izvor su mnogih kartografskih informacija (URL 22). 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., Sušan, 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.

- 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., Sušan, D., Breyer, H., Čuček, A-M. (1995): Internet@Hr – Kako na mrežu iz Hrvatske (Internet@Hr – How to Reach the Net from Croatia, in Croatian). Znak, Zagreb.
- PCChip (2001): Karte gradova (City Maps, in Croatian), PCChip 2001, 76, 83.
- Peterson, M. P. (1999): Elements of multimedia cartography. In: W. Cartwright, M. P. Peterson, G. Gartner (editors), Multimedia cartography, Springer, 3-40.
- Peterson, M. P. (2000): Maps and the Internet. GIM International, 9, 12-15.
- Petrić, D. (1995): Naučite HTML i oblikujte sami efektne World Wide Web stranice (Learn HTML and Create Yourself Striking World Wide Web Pages). Znak, Zagreb.
- Sušanj, D., Petrić, D. (1996): Velika knjiga o World Wide Webu (A Great Book on World Wide Web). Znak, Zagreb.
- Tunjić, I. (1998): Kartografija na Internetu. (Cartography on Internet), Seminar Work, University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Zagreb.
- Willcox, I. (1999): High quality map delivery: The Web application the industry forgot. GEOEurope 12, 16-17.
- 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 addresses:

- URL 1: <http://home.computer.net/~dibianco/internet.gif>
- URL 2: <http://www.iw3c2.org/Conferences/2002Honolulu/Logo.jpeg>
- URL 3: <http://www.davidrumsey.com>
- URL 4: <http://www.mc-wetter.de/produkte/images/wap.gif>
- URL 5: <http://www.mc-wetter.de/produkte/images/wap.gif>
- URL 6: Open GIS Consortium Web Mapping Testbed Public Page
<http://www.opengis.org/wmt>
- URL 7: University of Zagreb, Faculty of Geodesy
<http://www.geof.hr>
- URL 8: ITC – National Mapping Agencies and the World Wide Web
<http://www.itc.nl/~carto/research/nmo>
- URL 9: State Geodetic Administration, Zagreb

<http://www.dgu.tel.hr/dgu>

- URL 10: Hydrographic Institute of the Republic of Croatia, Split
<http://www.dhi.tel.hr>
- URL 11: Section for cartography, Croatian Geodetic Society, Zagreb
<http://www.geof.hr/hgd/karto>
- URL 12: National and University Library, Zagreb
<http://www.nsk.hr>
- URL 13: International Cartographic Association (ICA)
<http://www.icaci.org>
- URL 14: Menno-Jan Kraak and Allan Brown, Web cartography – developments and prospects
<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook>
- URL 15: Google
<http://www.google.com>
- URL 16: HotBot
<http://www.hotbot.com>
- URL 17: AltaVista
<http://www.altavista.com>
- URL 18: CARnet
<http://www.carnet.hr>
- URL 19: MapQuest
<http://www.mapquest.com>
- URL 20: Atlapedia online
<http://www.atlapedia.com>
- URL 21: Odden's Bookmarks
<http://oddens.geog.uu.nl/>
- URL 22: Geodetic firm GEO-GAUSS d.o.o. from Čakovec
<http://www.geo-gauss.hr>

Nedjeljko Frančula

Dražen Tutić

Peterson, M. P. (1999): Elements of multimedia cartography. U: W. Cartwright, M. P. Peterson, G. Gartner (editors), Multimedia cartography, Springer, 3-40.

Peterson, M. P. (2000): Maps and the Internet. GIM International, 9, 12-15.

Petrić, D. (1995): Naučite HTML i oblikujte sami efektne World Wide Web stranice. Znak, Zagreb.

Sušanj, D. i Petrić, D. (1996): Velika knjiga o World Wide Webu. Znak, Zagreb.

Tunjić, I. (1998): Kartografija na Internetu. Seminarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Willcox, I. (1999): High quality map delivery: The Web application the industry forgot. GEOEurope 12, 16-17.

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: <http://home.computer.net/~dibianco/internet.gif>

URL 2: <http://www.iw3c2.org/Conferences/2002Honolulu/Logo.jpeg>

URL 3: <http://www.davidrumsey.com>

URL 4: <http://www.mc-wetter.de/produkte/images/wap.gif>

URL 5: <http://www.mc-wetter.de/produkte/images/wap.gif>

URL 6: Open GIS Consortium Web Mapping Testbed Public Page
<http://www.opengis.org/wmt>

URL 7: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu <http://www.geof.hr>

URL 8: ITC - National Mapping Agencies and the World Wide Web <http://www.itc.nl/~carto/research/nmo>

URL 9: Državna geodetska uprava, Zagreb
<http://www.dgu.tel.hr/dgu>

URL 10: Hrvatski hidrografski institut, Split
<http://www.dhi.tel.hr>

URL 11: Sekcija za kartografiju Hrvatskoga geodetskog društva, Zagreb

<http://www.geof.hr/hgd/karto>

URL 12: Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Zagreb
<http://www.nsk.hr>

URL 13: International Cartographic Association (ICA)
<http://www.icaci.org>

URL 14: Menno-Jan Kraak and Allan Brown, Web cartography – developments and prospects
<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook>

URL 15: Google
<http://www.google.com>

URL 16: HotBot
<http://www.hotbot.com>

URL 17: AltaVista
<http://www.altavista.com>

URL 18: CARnet
<http://www.carnet.hr>

URL 19: MapQuest
<http://www.mapquest.com>

URL 20: Atlapedia online
<http://www.atlapedia.com>

URL 21: Odden's Bookmarks
<http://odden.geog.uu.nl/>

URL 22: Geodetska tvrtka GEO-GAUSS d.o.o. iz Čakovca
<http://www.geo-gauss.hr>

*Nedjeljko Frančula
Dražen Tutić*