

UDK 004.9:912.43
Stručni rad

GOOGLE MAPS API ZA IZRADU INTERAKTIVNE KARTE SA CILJEM UTVRĐIVANJA LOKACIJE

GOOGLE MAPS API AS A DEVELOPMENT TOOL FOR IMPLEMENTING A
DYNAMIC MAP
FOR THE PURPOSE OF LOCATING POINTS OF INTEREST

Hajdar, A., Kazija, S., Mulahusić, A., Tomović, D.

SAŽETAK

Google Maps API je programabilno korisničko okruženje razvijeno od strane Google-a kako bi se omogućio razvoj softverskih rješenja koja zahtijevaju funkcionalnosti manipulacije kartama. Koristeći internet tehnologije, današnje karte se razvijaju kako bi bile interaktivne (dinamičke), a ne samo statičke kako je to bilo do sada. U radu je opisana ideja zasnovana na Google Maps API, te su postavljeni okviri o tome šta je sve potrebno da se karta implementira. Kao i sve ostale tehnologije, i ova tehnologija ima svoje nedostatke koji su opisani u radu. Implementiranjem testnih rezultata zaključeno je da proizvođači nisu standardizovali uređaje za zapis položajnih podataka u snimak po EXIF standardu. Dakle, važno je znati o kojem se proizvođaču i uređaju radi, te sa testnim snimkom tog uređaja testirati softver, a prije svega PHP instalaciju, kako bi ustanovili da li je moguće preuzeti podatke o lokaciji iz snimka. Također je kreirana internet stranica na kojoj korisnik može testirati snimke koji imaju položajne podatke.

Ključne riječi: *Google Maps API, geografsko označavanje lokacije, interaktivna mapa, internet programiranje*

ABSTRACT

Google Maps API is an application programming interface developed by Google in order to aid software developers to easier develop mapping software. Using internet technologies, today's maps are created to be dynamic, and not static as they used to be. This paper defines the concept of using Google Maps API, and explains the steps needed to start developing a mapping software. Like any other technologies, this technology also has weaknesses which are described in the paper. Through testing, it was concluded that manufacturers are not yet fully complied with EXIF standard. So, it is absolutely necessary to test the device and PHP installation before we can be sure that the data from the photo can be read.

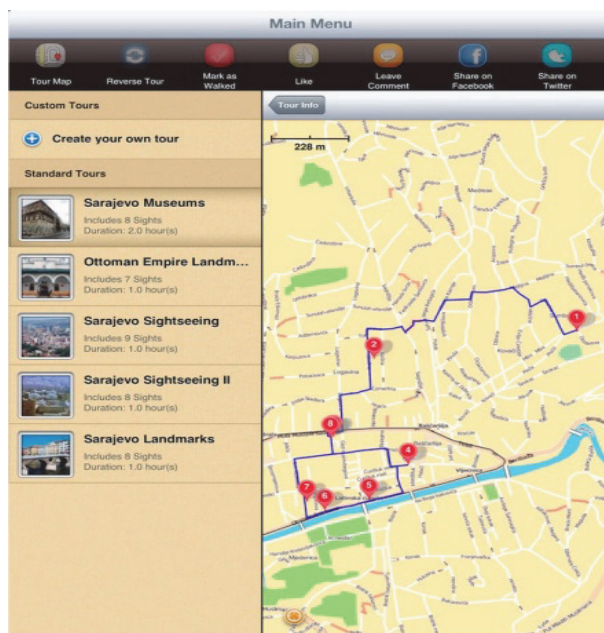
Web page has been created. At this web page user is able to test his/her own photographs with location embedded data and the link is given in the paper.

Keywords: *Google Maps API, geotagging, dynamic map, web programming*

1. UVOD

Doprinos geodetskih stručnjaka sve više nalazi temelje u geoinformatičkim uslugama velikih kompanija poput *Google*-a i *Microsoft*-a. Izrada karata više nije samo statička već i dinamička aktivnost, pri čemu ponuđači geoinformatičkih usluga pružaju informatičku podršku u smislu razvijanja programibilnih interfejsa koji rješavaju mnoge probleme.

Softverske biblioteke su se razvile olakšavajući početnicima relativno lagan i brz razvoj softvera, posebno kada je riječ o web okruženju. Uz kvalitetnu literaturu i podršku *Open Source* zajednice, mnogi problemi postaju rješivi. Također, današnji alati bez problema rade u standardnim web preglednicima, a dostupni su i satelitski snimci koji su ranije bili dostupni samo ekspertima i vojsci. Može se zaključiti da danas šira javnost ima pristup satelitskim snimcima za koje se nekad nije moglo niti pomisliti da će biti dostupni. *Google* je izdao *Google Maps* i *Google Earth* aplikacije demonstrirajući nevjerovatne mogućnosti virtualne stvarnosti. Za širu upotrebu ove tehnologije, *Google* je razvio posebno programibilno korisničko okruženje (engl. Application Programming Interfejs - API) - *Google Maps API*, koji mogu koristiti druge aplikacije. Korisničko okruženje zasnovano na *XML*-u (engl. eXensible Markup Language) dodatno omogućava korisnicima da prilagode karte i da, uz pomoć položajnih podataka, kreiraju interaktivne karte za potrebe svojih aplikacija.



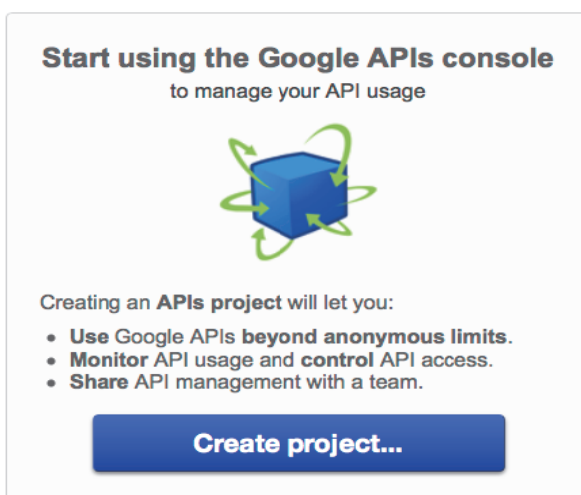
Slika 1: Primjer interaktivne karte lokalnih šetališta u Sarajevu (URL 1)

U nastavku teksta detaljnije će se opisati *Google Maps API* za razvoj jedne ovakve interaktivne karte, i to sa opisom problematike pomenute tehnologije koja je još uvijek u razvoju.

2. GOOGLE MAPS API

Kao što je ranije opisano, *Google API* je skup ili kolekcija programibilnih okruženja, koji omogućavaju korištenje *Google* usluga i njihovog integrisanja u softver koji kreiramo. Neke od *Google* usluga koje nam *Google API* omogućava su: *Google Search* (*Google pretraživanje*), *Gmail*, *Google Translate* (*Google prevodioc*) i *Google Maps*. Postoje i druga programabilna okruženja koje su razvile druge softverske kompanije kako bi unaprijedili postojeći *Google API*. Pomenute imaju opciju besplatne ili plaćene licence.

Da bi koristili mogućnosti *Google Maps API*-a, potrebna je registracija za korištenje *Google API*-a. Dakle, prvi korak podrazumijeva odlazak na stranicu (URL 2), „login“ sa odgovarajućim *Google* korisničkim imenom i lozinkom, te kreiranje *API* ključa za korištenje interfejsa (obzirom da korištenje istog nije dopušteno anonimnim korisnicima).



Slika 2: Definisavanje *Google API*

(Detaljno uputstvo za kreiranje ključa moguće je pronaći na (URL 3))

Jednom kada se kreira ključ, isti se može koristiti u svim softverskim aplikacijama koje se implementiraju.

Pisanje „koda“ sa osnovnom *Google* kartom je veoma jednostavno, tj. moguće je kopirati „kod“, s tim da se na odgovarajućem mjestu upiše *Google API* ključ koji je kreiran sa ciljem korištenja karte. „Kod“ je napisan u *HTML5* standardu jer će većina današnjih internet preglednika ovaj standard najbolje razumjeti, što znači da je „kod“ kompatibilan sa većinom internet preglednika. „Kod“ za kartu ispod je *Google* karta grada Sarajeva sa centrom u blizini zgrade Predsjedništva Bosne i Hercegovine.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<script src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=OVDJE-UPISATI-
GOOGLE-API-KLJUC-KOJI-STE-KREIRALI&sensor=false">
</script>

<script>
function initialize()
{
var mapProp = {
  center:new google.maps.LatLng(43.8588314,18.4136752),
  zoom:5,
  mapTypeId:google.maps.MapTypeId.ROADMAP
};
var map=new google.maps.Map(document.getElementById("googleMap")
, mapProp);
}

google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
</script>
</head>

<body>
<div id="googleMap" style="width:500px;height:380px;"></div>

</body>
</html>
```

Implementacija softvera prati koncept objektno-orijentisanog programiranja, pa je uz poznavanje ovog koncepta korištenje *Google Maps API*-a vrlo jednostavno. Za *Google Maps API*, *Google* je definisao konstruktor `Map()` kojim se definiše nova karta unutar *HTML* elementa (to je najčešće `<div>` element). Tu su još dodatni efekti, događaji i kontrole karte o kojima se više može pročitati na (URL 3).

3. GEOGRAFSKO OZNAČAVANJE LOKACIJE (ENGL. GEOTAGGING) I FORMATI ZAPISA KOORDINATA

U literaturi je dostupno više definicija geografskog označavanja (engl. Geotagging). Neke od definicija su sljedeće:

- *Geografsko označavanje lokacije* (engl. *Geotagging*) je postupak pridruživanja geografskih položajnih metapodataka EXIF podacima snimaka, koje bi obično sadržavale samo podatke o kameri koja se koristila za snimanje. Geografski podaci mogu uključivati podatke kao što su geografske koordinate (širina i dužina), ili detalje o gradu i državi za potrebe geografskog lociranja snimka. EXIF podaci mogu se pročitati u programima koji mogu omogućiti da se na karti vidi gdje je snimljen snimak. Kada se geooznačeni snimci dijele online, isti mogu biti povezani sa nekoliko kartografskih uslužnih servisa, uključujući *Google Maps*, *Microsoft Virtual Earth*, *Yahoo Maps* i drugim aplikacijama. (URL 4)

- *Geografsko označavanje lokacije (engl. Geotagging)* se može definisati kao dodavanje prostornih metapodataka digitalnim medijima poput fotografija, videa, tekstualnih poruka, Tweet-ova, i web stranica. Prostorne informacije, koje su obično sačuvane u okviru metapodataka, su geografske koordinate, visina, tačnost i naslov. Ostali podaci se također mogu prikupljati na temelju vrste medija i pitanja. Sačuvani geoprostorni podaci u osnovi predstavljaju iste informacije prikupljene od strane *W3C Geolocation API*-ja. (Holdener, 2011)

S obzirom na veoma jednostavnu dostupnost i mogućnost korištenja *Google API*-ja za utvrđivanje lokacije (položaja) tačaka/objekata, geografsko označavanje je postalo izuzetno popularno čak i u krugovima fotografa, a ne samo inženjera geodezije. Obilježavanje digitalnih snimaka lokacijom, na kojoj je ista napravljena, i upisivanjem koordinata koje *Google API* može prepoznati i tumačiti, mogućnost je koju korisnici digitalnih kamera veoma često koriste. Koordinate budu upisane zajedno sa *EXIF* (engl. Exchangeable Image File Format) podacima, te u ovom slučaju, i profesionalnim korisnicima daju dodatne mogućnosti analize kreiranog snimka.

Koordinate se najčešće predstavljaju u tekstualnom obliku, tako da omogućavaju jednostavnu implementaciju funkcija koje mogu odabirati podatke. Digitalne kamere i ostali uređaji, koji imaju mogućnost dodavanja položajnih informacija na snimak, obično koriste neku od predložki datih u tabeli 1.

Tabela 1: Predložke formata zapisa koordinata na snimku (URL 5)

Predložka	Opis	Primjer
[-]d.d, [-]d.d	Decimalni stepeni sa negativnim predznakom za jug i zapad.	12.3456, -98.7654
d° m.m' {N S}, d° m.m' {E W}	Stepeni i decimalne minute sa N, S, E ili W sa postfiksom slova opisujući sjever, jug, istok, i zapad (engl. North, South, East, West)	12° 20.736' N, 98° 45.924' W
{N S} d° m.m' {E W} d° m.m'	Stepeni i decimalne minute sa N, S, E ili W sa prefiksom slova opisujući sjever, jug, istok, i zapad (engl. North, South, East, West)	N 12° 20.736', W 98° 45.924'
d° m' s" {N S}, d° m' s" {E W}	Stepeni, minute, i sekunde sa N, S, E ili W postfiksom slova opisujući sjever, jug, istok, i zapad (engl. North, South, East, West)	12° 20' 44" N, 98° 45' 55" W
{N S} d° m' s", {E W} d° m' s"	Stepeni, minute i sekunde sa N, S, E ili W sa prefiksom slova opisujući sjever, jug, istok, i zapad (engl. North, South, East, West)	N 12° 20' 44", W 98° 45' 55"

Kao što je očigledno iz tabele 1, digitalne kamere koriste različite formate zapisa, dok je tehnologija koju najčešće koristimo još uvijek u razvoju i pripada *Open Source* kategoriji. Tako,

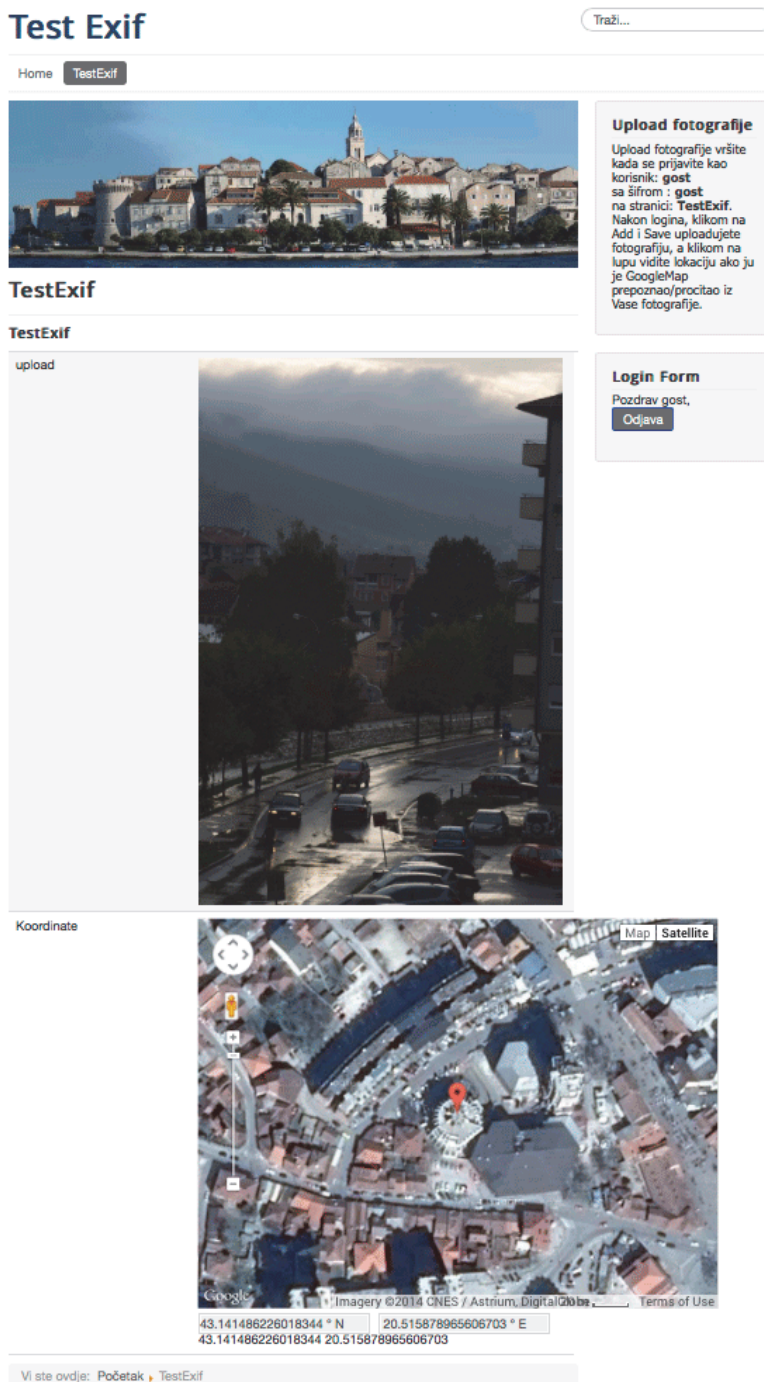
na primjer, podaci koji su upisani u *EXIF* fotografije se koristeći *PHP* (engl. hypertext-preprocessor), koji ima široku primjenu u razvoju web aplikacija, preuzimaju funkcijom `exif_read_data()`. Nažalost, navedena funkcija ne radi u svim slučajevima jer digitalne kamere, koje imaju mogućnosti zapisa položajnih podataka u *EXIF*, nisu u potpunosti usaglašene sa ovim standardom, te je u zavisnost od verzije *PHP*-a i proizvođača, moguće ispravno ili neispravno preuzimanje podataka od strane navedene funkcije. U okviru *Open Source* razvojnog alata *Fabrik*, koji koristi *PHP* implementaciju čitanja *EXIF* podataka iz snimka, jedan od članova podrške za ovaj alat je (testirajući *PHP* v.5.4.x) ustanovio da *EXIF* podaci sa lokacijom budu ispravno učitani sa Nikon P600 digitalnom kamerom. Nažalost, ustanovljeno je da u nekim slučajevima sa ovom verzijom *PHP*-a nije moguće učitati podatke sa digitalnom kamerom Canon SX150, dok je bilo slučajeva kada se lokacija učitavala bez problema.

Slično navedenom, ista verzija *PHP*-a učitava podatke bez greške sa mobilnog uređaja HTC One (M8), ali se korištenjem HTC One (M7) uređaja povremeno pojavljuju greške. U ranijoj (pod)verziji *PHP*-a, v.5.3.x, Nikon P600 i HTC One (M7) nisu radili, dok su Canon SX150 i HTC One (M8) radili. Sa sigurnošću se može reći da je prije korištenja bilo kojeg uređaja, koji upisuje položajne podatke u *EXIF* fotografije, potrebno izvršiti dodatno testiranje u verziji softvera koja se koristi za analizu i obradu podataka.

Za potrebe testiranja, te pisanja ovog rada, kreirana je internet stranica na domeni (URL 6), sa testnom konfiguracijom *PHP*-a v5.5.11 kojeg pokreće *Apache Open Source web server*.

Trenutno, *Apache* je web poslužitelj izbora. *Apache* koristi 60 procenata aktivnih stranica web poslužitelja na globalnom tržištu. Budući da je veoma korišten, isti je obimno testiran, a kada se otkrije greška, ili kada se implementira nova web karakteristika, ispravljanja grešaka i ažuriranja su gotovo trenutna. *Apache* ima *BSD* licencu otvorenog tipa (engl. open source), što ga čini privlačnim za komercijalne i nekomercijalne namjene. Njegova modularna arhitektura omogućava prilagođavanje *Apache*-a korisničkom okruženju. Primjeri važnijih korisnika *Apache*-a su *Amazon* i *Yahoo*. (Lee i Ware, 2002)

Za sve zainteresovane, koji žele da testiraju da li je njihov uređaj kompatibilan sa navedenom verzijom *PHP*-a, omogućena je prijava i upload datoteke na domeni (URL 6). Prijaviti se može kao korisnik „gost“ sa šifrom „gost“. Da bi isprobali kompatibilnost fotografije, dovoljno je izvršiti prebacivanje snimka sa podacima *geografskog označavanja lokacije* (engl. *Geotagging*) i nakon toga pregledati unos. Ukoliko je zapis kompatibilan u okviru pregleda, pomoću *Google Maps API*-a prikazaće se lokacija na kojoj je kreiran snimak.



Slika 3: Testna stranica za provjeru snimka nalazi se na (URL 6)

TestExif

Home TestExif

Traži...

Upload fotografije

Upload fotografije vršite kada se prijavite kao korisnik: **gost** sa šifrom: **gost** na stranici: **TestExif**. Nakon logina, klikom na Add i Save uploadujete fotografiju, a klikom na lupu vidite lokaciju ako ju je GoogleMap prepoznao/pročitao iz Vase fotografije.

Login Form

Pozdrav gost,

Odjava

Datum	Koordinate
2014-11-28	43.140418 20.515873
2014-11-28	43.140327 20.516382
2014-10-26	43.140902 20.512863
2014-10-25	43.14030839924814 20.516430899475154
2014-10-25	43.140327 20.51638200000002
2014-10-25	43.141488226018344 20.515878965606703

Display # 10

Vi ste ovdje: Početak > TestExif

Slika 4: Testna stranica za provjeru snimka nalazi se na (URL 6)

U slučaju da čitaoci/čitateljice ovog rada imaju pitanja, ili sugestije, moguće je kontaktirati autore putem navedenih E-mail adresa na kraju rada.

4. PRIMJENA

Već su navedene neke od primjena geografskog označavanja, tj. utvrđivanja lokacije. Danas postoje mnoge web stranice koje pohranjuju snimke i ako su u snimku upisani položajni podaci, web stranice će omogućiti da se lokacija kreiranog snimka obilježi na karti. Arheolozi mogu koristiti informaciju za obilježavanje lokacija koje trebaju ispitati u istraživanju. Arhitektonski i građevinski inženjeri mogu koristiti informaciju kod održavanja objekata, te prilikom praćenja uticaja vremena na materijale korištene pri izgradnji objekata, mogu donositi kvalitetnije odluke o aktivnostima održavanja, itd. Fotografiji ovu mogućnost često koriste kako bi se mogli vratiti na lokaciju i pokušali napraviti novi snimak iz nekog drugog položaja, nakon što su analizirali lokaciju i snimak i ustanovili da postoji mogućnost kreiranja kvalitetnijeg snimka. *eTurizam* je još jedna oblast gdje je moguća primjena obilježavanja posebno interesantnih turističkih destinacija. *Google Maps API* omogućava izradu ekspertnih sistema kako bi turisti mogli imati bržu dostupnost opisu interesantnih destinacija (zavisno od njihove historije pretraživanja) i odabira destinacija. (Pejić i dr., 2009)

Preduslov za upis položajnih podataka u snimak je posjedovanje ugrađenog ili vanjskog *GNSS* uređaja koji je povezan za digitalnom kamerom, te softvera koji će upisati podatke u kreirani

snimak u *EXIF* ili *XMP* (engl. Extensible Metadata Platform) metadata snimka. Softverski paketi kompanije *Adobe* razvili su *XMP metadata* standard koji se može proširiti za dodatne podatke. Primjer *XMP metadata-e*, koristeći pojam geodetske matrice, ima sljedeći oblik:

```
<rdf:Description rdf:about=''
  xmlns:shortcipher='http://ns.shortcipher.com/1.0/'>
  <shortcipher:Geodetic Matrix>
    1.7112808513742855e-005, -1.9510534820659577e-007, 0.01282266732236652,
    -1.171387582434056e-005, 2.8483914997267486e-006, 0.08675795480824508,
    -0.0029842750344773179, 0.0001259856117215182, 1.0
  </shortcipher:Geodetic Matrix>
</rdf:Description>
```

Softverski paketi, poput *Vicinity-a*, demonstriraju koncept geodetske matrice uz sljedeće mogućnosti (URL 7):

- prikazuju JPG snimak,
- korisničko okruženje koristi mogućnosti *Google Earth* softvera,
- omogućava uvećanje preko 100% za prikaz lokacije na nižem nivou od piksela,
- koristi *Google Earth COM API* za komunikaciju sa *Google* kartom u odvojenom prozoru,
- izračunava geodetsku matricu koristeći algoritam 7 ili 8 tačaka,
- prikazuje epilinije (engl. epilines) za odabrane tačke,
- spašava geodetsku matricu u *XMP metadata* podacima snimka,
- prilikom učitavanja snimka, koji sadrži geodetsku matricu, dolazi do lokacije u *Google Earth* softveru, prikazuje epilinije za sva četiri ugla snimka, te rotira snimak kako bi prikaz bio vertikaln,
- prikazuje epiliniju u *Google Earth-u* za svaku tačku koja je odabrana na snimku.

5. ZAKLJUČAK

Analizirajući *Google Maps API*, koji je dostupan svim internet korisnicima *Google* usluga, očigledne su mogućnosti koje ima dato programabilno korisničko okruženje. Dato je nekoliko internet stranica na kojim se, pored osnovnih uputa, mogu dalje istraživati i implementirati karte u *OpenSource* softveru.

Svakako, treba imati u vidu da se ova tehnologija, baš kao i mnoge druge tehnologije koje su do danas izašle iz *ICT* industrije, može koristiti i za negativne namjene. Na primjer, moguće je kreirati karte za potrebe nelegalnih aktivnosti. Zbog mogućih navedenih i sličnih aktivnosti, nakon 11.09.2001. godine, u strahu od mogućih novih terorističkih napada na Sjedinjene Američke Države, geoprostorne baze podataka (koje su sadržavale podatke koje bi mogle uticati na nacionalnu sigurnost) nisu dostupne. Dakle, veoma je važno definisati koje podatke (*Google*) internet korisnik može koristiti kako podaci ne bi bili korišteni u svrhe koje bi mogle naštetiti društvu, a ne biti korisne za društvo. (Boulos, 2004), (Croner, 2003)

LITERATURA

Boulos, M.N. (2004): Towards evidence-based, GIS-driven national spatial health information infrastructure and surveillance services in the United Kingdom, *International Journal of Health Geographics* 3(1), str. 1-50.

Croner, C.M. (2003): Public health, GIS, and the Internet, *Annual Review of Public Health* 24 (1), str. 57-82.

Holdener, A. (2011): *HTML5 Geolocation*. O'Reilly Media, Inc., USA.

Lee, J., Ware, B. (2002): *Open Source Web Development with LAMP: Using Linux, Apache, MySQL, Perl, and PHP*. Addison Wesley Professional, USA.

Pejić, A., Pletl, S., Pejić, B., (2009): An expert system for tourists using Google Maps API, *SISY '09 - Intelligent Systems and Informatics - 7th International Symposium on intelligent systems and informatics*, str. 317-322, SISY '09, Subotica, Srbija.

[URL 1]: Sarajevo Map and Walks

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gpsmycity.android.u470>
(10.11.2014.)

[URL 2]: Registracija za korištenje *Google API-a*

<https://code.google.com/apis/console/>
(14.11.2014.)

[URL 3]: Detaljno uputstvo za kreiranje ključa

<http://www.w3schools.com/googleAPI/default.asp>
(14.11.2014.)

[URL 4]: Objašnjenje termina "geotagging"

<http://www.webopedia.com/TERM/G/geotagging.html>
(04.12.2014.)

[URL 5]: Gootagging

<http://en.wikipedia.org/wiki/Geotagging>
(19.11.2014.)

[URL 6]: Testna stranica za provjeru fotografije

<http://netic.com.ba>
(19.11.2014.)

[URL 7]: Korištenje geodetske matrice

<http://chrisjones.id.au/doco/geomatrix.html>
(14.11.2014.)

Autori:

Mr.sc. Amir Hajdar, dipl.inf.

Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu
Patriotske lige 30, 71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
E-mail: amir_hajdar@gf.unsa.ba

Sead Kazija, dipl.inž.el.

Mješovita srednja škola „Nadžad Ibrišimović“ Ilijaš
Kakanjska 16, 71380 Ilijaš
Bosna i Hercegovina
E-mail: skazija@yahoo.com

Doc.dr.sc. Admir Mulahusić, dipl.inž.geod.

Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu
Patriotske lige 30, 71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
E-mail: admir_mulahusic@gf.unsa.ba

Dejan Tomović, dipl.inž.el.

Agencija za nacionalnu bezbjednost
Bulevar Revolucije 1, 81000 Podgorica
Crna Gora
E-mail: dejan.tomovic@anb.me