

IZDELAVA DINAMIČNE KARTE

DYNAMIC MAP PRODUCTION

Marko Breščak

UDK: 528.9

POVZETEK

V prispevku je predstavljena dinamična karta kot izdelek sodobne kartografije. Opisani so uporabljeni viri ter izdelava dinamične karte mesta Ljubljane. Predstavljen je potek dela ter reševanje problemov, ki so se porajali. Članek je zaključen s predstavitvijo rezultatov. Predstavljena je uporabnost dinamične karte in navedene so vse njene prednosti.

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.04

ABSTRACT

In the article, the dynamic map production as an important field of contemporary cartography is discussed. First, the process of drawing up the dynamic map of the city of Ljubljana is presented and the applied sources are described. The drawing procedure and the solutions to the problems that had emerged during the process are discussed in detail. The last part of the article comprises the presentation of results. The application of a dynamic map and its advantages are pointed out in conclusion.

KLJUČNE BESEDE

dinamična karta, interaktivna karta, animacija

KEY WORDS

dynamic map, interactive map, animation

1 UVOD

Okolje se venomer spreminja, karte pa so bile v preteklosti vedno pasivne, statične. Kartografi se sicer trudijo, da bi sproti evidentirali spremembe, ki nastajajo v okolju, uporabniki pa hočejo več. Želijo imeti karte, na katerih je prikazano spreminjanje pojavov. Dinamiko je možno v karto uvesti na različne načine. Za dinamične karte se smatrajo tako interaktivne karte kot karte, kjer gre za pravo animacijo. Pri interaktivnih kartah je uporabnik »izdelovalec« karte in sam določa, kakšen prikaz želi. Pri ostalih dinamičnih kartah pa gre za animacijo določenega objekta ali pojava. Še bolj uporabna rešitev pa je postavitve celotne karte v gibanje. Obstajajo dinamične karte z uporabo tehnologije gibajoče slike. Vsekakor gre tudi pri dinamičnih kartah za možnost uporabnikove interakcije. Razvoj dinamične kartografije gre v smeri digitalnih navigacijskih kart, simulacij ter navidezne resničnosti (Robinson et al., 1995).

2 IZDELAVA DINAMIČNE KARTE

2.1 Zasnova projekta

Ideja opisanega projekta je prikaz gibanja avtobusov ljubljanskega potniškega prometa na karti mesta Ljubljane. Gre torej za izdelavo dinamične karte, kjer je dinamika gibanje avtobusov po mestnih ulicah na digitalni karti Ljubljane.

Animacija gibanja avtobusov po neki vnaprej določeni poti je izdelana v licenčnem programu Macromedia Flash MX, ki je idealen za izdelavo animacij, multimedijskih predstavitev ipd.

V tem programu je mogoče enostavno združiti tako rastrske podatke, kot je podložena karta mesta, kot tudi vektorske podatke, ki jih predstavljajo objekt avtobusa ter vsi navigacijski gumbi.

Predstavljen je sledeči problem: prikazano je gibanje mestnega avtobusa v Ljubljani. Izbran je izsek zahodnega dela mesta Ljubljane, kjer poteka proga Dolgi most–Črnuče. Izsek je na zahodu omejen s končnim postajališčem – obračališčem Dolgi most, na vzhodu pa s postajališčem Pošta v centru. Animaciji gibanja avtobusa med postajališči je dodana informacijska baza s podatki objektov, ki se nahajajo v okolici teh postajališč in so za potnika zanimivi.

Uporabljeni so naslednji viri:

- Kartografski vir – digitalna različica karte mesta Ljubljane v merilu 1 : 13 000, izdelana na Geodetskem inštitutu Slovenije,
- dopolnilni kartografski vir je TOPO 5 – topografska baza večje natančnosti, izdelana na Geodetskem inštitutu Slovenije,
- ostalo gradivo (slike in teksti za turistične objekte) izhaja iz zloženke Turistični načrt Ljubljane (Ljubljana City Map), ki jo izdaja Turistični informacijski center Ljubljana (TIC), in iz Poslovnega registra na spletu.

Najprej je izbrana avtobusna proga, nato pa so določena vsa postajališča na tej relaciji. Določena je širina pasu ob progi (koridor), območje, v katerem se nahajajo zanimivi objekti. Izbrani so tudi tipi predstavljenih objektov ter vsebina predstavitev.

Izbor tipov objektov za prikaz je narejen na podlagi pomembnejših uslužnih dejavnosti ter turističnih znamenitosti.

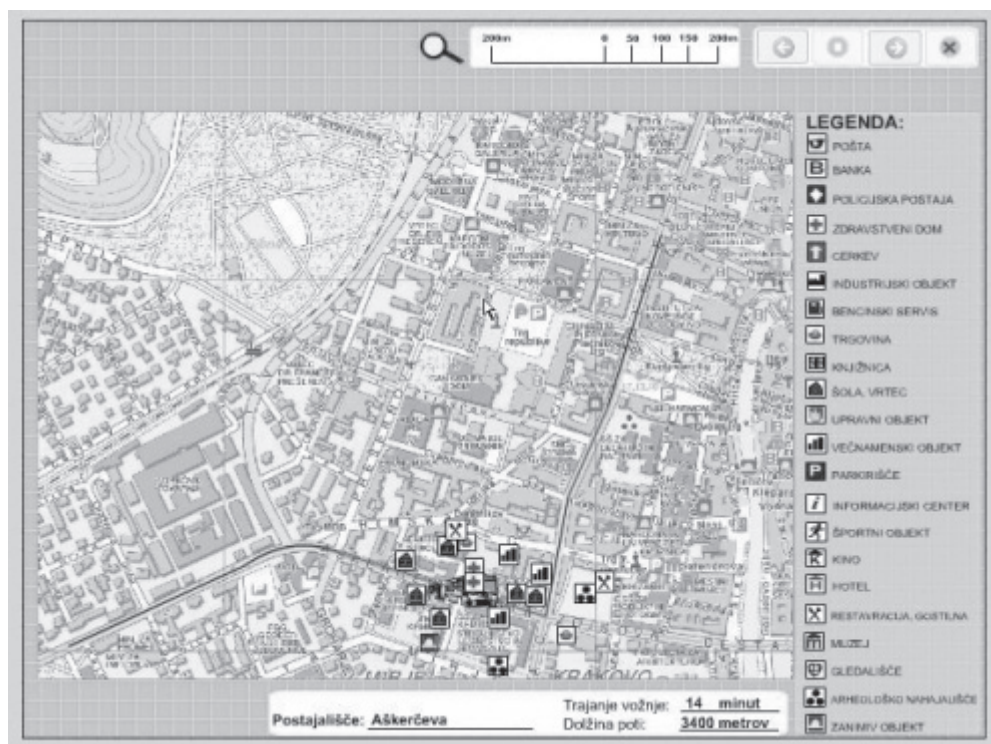
Objekti za prikaz izhajajo iz Poslovnega registra s spletne strani podjetja Najdi.si. Objekti so poiskani za vsako ulico v območju prikaza, edini pogoj iskanja pa je ime ulice. Za vsako ulico so torej poiskani podatki objektov, ki so predstavljeni. Ti osnovni podatki so preneseni v tekstovni urejevalnik in iz njega v programsko orodje Flash, kjer je urejen njihov prikaz. Pri iskanju točne lokacije za postavitev objektov na karti je služila aplikacija Naravovarstvenega atlasa.

Objekti, ki so primerni za prikaz, imajo zbrane *osnovne podatke*: naziv, ulica, hišna številka, vrsta organizacije, dejavnost in zapis pravokotnih koordinat.

Nekateri objekti imajo poleg osnovnih podatkov dodano še: *sliko*, *zvočno izgovorjavo* imena (koristno za tuje uporabnike), *kratko zgodovino* (kulturnih znamenitosti) ter *povezavo na spletno stran*, ki predstavlja objekt.

Prikaz podatkov o objektu je izveden v dveh delih. Ko se avtobus nahaja na postajališču v bližini objekta, se na zaslonu prikaže aktivni gumb objekta in dokler stoji avtobus na tem postajališču, si je mogoče ogledati podatke o tem objektu (slika 1). Če je miškin kurzor postavljen na aktivni gumb objekta, se v levem okencu prikažejo osnovni podatki o objektu. Če je podatkov več (na primer slika objekta, spletna stran ali raznovrstne dejavnosti na tej lokaciji), program prikaže obvestilo in z dvoklikom na gumb se prikaže okno z vsemi podatki o objektu in s povezavo na njegovo spletno stran. Spletno stran si je mogoče ogledati s klikom na gumb, če je omogočena povezava s spletom. Za nadaljevanje je treba zapreti okno s podatki o objektu.

Vse barvne palete so v programskem paketu Flash sestavljene iz kombinacije rdeče, zelene ter modre barve (RGB - Red, Green, Blue). Prikazati je mogoče več kot 16 milijonov barvnih odtenkov. Količina vsake barve je zapisana v heksadecimalni obliki. Vrednosti prisotnosti barve obsegajo razpon 0–255 oziroma #00 do #FF v heksadecimalni obliki.



Slika 1: Shema ureditve zaslona.

Nad izsekom karte se nahajajo štirje navigacijski gumbi, ki so umeščeni v zaobljen štirikotnik bele barve. Navigacijski gumbi služijo naslednjim funkcijam:

- vrnitev animacije na začetek,
- zaustavitev animacije,

- nadaljevanje animacije in
- izhod iz aplikacije.

Ob navigacijskih gumbih se pojavlja tudi dinamičen gumb, ki služi kot podrobnejši prikaz avtobusnega postajališča. Ta gumb je prikazan le, ko se avtobus nahaja na postajališču. Predstavlja ga simbol lupe v kombinaciji črne ter svetlomodre barve.

Poleg navigacijskih gumbov se nahaja grafično merilo. Ker se dimenzije predstavitev prilagajajo ločljivosti zaslona, opisno in numerično merilo ne prideta v poštev. Grafično merilo je umeščeno v zaobljen štirikotnik bele barve. Merilo je predstavljeno z daljico, ki je razdeljena na delčke. Na sredini razdelbe je ničla, od katere je mogoče meriti razdalje.

Legenda karte je sestavljena iz kartografskih znakov, ki predstavljajo določene objekte. Ti znaki so zbrani v legendi, skupaj s svojim pojasnilom. Vseh kartografskih znakov je 22. Na vrhu so znaki, ki prikazujejo pomembnejše objekte, na dnu so znaki, ki predstavljajo objekte, namenjene razvedrilu in turizmu.

Večina kartografskih znakov izhaja iz kartografskega vira – karte mesta Ljubljane v merilu 1 : 13 000. Ostali znaki so oblikovani asociativno, glede na značilnosti objekta. *Lastni kartografski znaki* so znaki, ki predstavljajo: *industrijski objekt, trgovino, knjižnico, šolo, upravni objekt, večnamenski objekt, športni objekt in restavracijo.*

Kartografski znaki – gumbi so samostojno izdelani. Pri tem so uporabljeni lastni odtenki barv, uporabljeni pa sta dve načeli. Prvo načelo: uporabljene barve so polne in kontrastne, zato gumbe z lahkoto ločimo od kartografske podlage. Drugo načelo pa je uporaba »varnih« barv. To so barve, ki so jih spletni brskalniki sposobni prikazati.

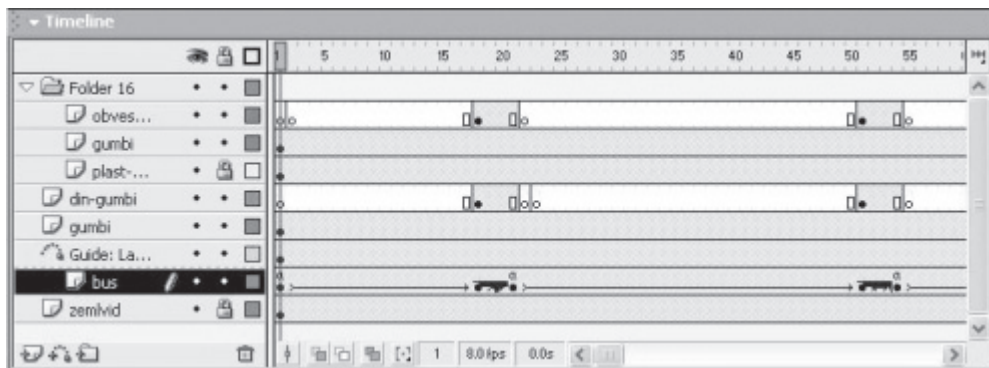
Pod izsekom karte se nahaja še informacijski blok s podatki o postajališču, trajanju vožnje ter dolžini poti. Te informacije so postavljene v zaobljen štirikotnik bele barve. Tu gre za posebnost dinamičnih spremenljivk, ki jih predstavljajo vsakokrat prikazani podatki.

Poleg zbranih informacij, predstavljenih v tekstovni, grafični in video obliki, je dodana še avdio komponenta, s čimer je dosežena popolnost multimedijske karte (Cartwright et al., 1999). Zvočni posnetki so pripravljene kot obvestila na vseh avtobusnih postajališčih ter ob vseh turističnih objektih. Zvočni posnetki so shranjeni v zapisu MP3, ker so tako datoteke kar desetkrat manjše od posnetkov v zapisu WAV. Posnetki se predvajajo ob proženju določenih akcij.

2.2 Zgradba animacije

Okolje licenčnega programskega paketa Macromedia Flash je sestavljeno iz sledečih gradnikov: orodja (risarska, oblikovalska, pogled, barve, možnosti), barvne palete, komponente (potrditvena okna, sezname ipd.), akcije (programiranje animacije), lastnosti (vse lastnosti simbolov, animacij ipd.), časovna nit ter seveda delovno območje.

Časovna nit (angl. timeline) prikazuje obdobje med začetkom in koncem animacije (slika 2). Sestavljena je iz določenega števila okvirjev, ki so najmanjši delček animacije. Okvirji so postavljeni



Slika 2: Prikaz časovne niti - "timeline".

na plasteh. Ena scena ima vsaj eno plast, lahko pa več. Flash-dokument ima navadno eno sceno, lahko pa jih je tudi več, vendar lahko animacija teče naenkrat le na eni sceni. Ena scena se lahko v nekem trenutku ustavi in izvede drugo sceno.

Ta animacija je zgrajena iz plasti:

- gumbi (vsi navigacijski gumbi ter legenda),
- dinamični gumbi (gumbi ob postajališču, ki so aktivni le kratek čas),
- pot gibanja avtobusa,
- sličica avtobusa (sličica se linearno premika od točke do točke) in
- kartografska podlaga.

Vsakemu okvirju je možno določiti tudi izvedbo akcij. Programsko okolje je zelo bogato z raznovrstnimi ukazi.

V tej animaciji so uporabljene akcije:

- zaustavljanja animacije (stop),
- vračanja na začetek animacije (rewind),
- nadaljevanja animacije (play),
- končanja animacije (quit),
- povečanja vsebine čez cel zaslon (fullscreen),
- izvajanja zunanjih flash-dokumentov (SWF),
- prikazovanja spletnih strani (HTML) in
- prikazovanja video datotek (AVI).

2.3 Zagon animacije

Sličica avtobusa se premika po trasi proge, na vsakem postajališču se ustavi in nadaljuje na zahtevo uporabnika. Ko se avtobus na postajališčih ustavi, se prikažejo vsi zanimivi objekti v

določeni okolici postajališča. Medtem ko avtobus stoji na postajališču, si uporabnik lahko ogleda podatke o izbranih objektih.

Aplikacijo je mogoče zagnati na dva načina. Vsebina je lahko na lokalnem disku (ali zgoščenki), lahko pa se nahaja na spletu. V prvem primeru gre za datoteko SWF, ki je pretvorjena v izvršilno EXE-obliko. Pri ogledu preko spleta uporabnik vpiše spletni naslov, na katerem obstaja HTML-dokument, ki ima vgrajen gradnik s flash-vsebino.

V obeh primerih se naloži isti dokument in, čeprav je prirejen zaslonski ločljivosti 1024×768 slikovnih pik, se na vsakem zaslonu prikaže v enakem razmerju in v celoti. Že na začetku animacije se namreč izvede ukaz, ki vsebino prikaže čez celoten zaslon (full screen).

Na zaslonu se torej prikaže kartografska podlaga (območje vzhodno od Dolgega mostu), desno so izrisani znaki legende s pripadajočimi pojasnili, na vrhu se nahajajo navigacijski gumbi, grafično merilo in lupa, spodaj pa informacijski blok.

Avtobus se nahaja na začetni postaji »Dolgi most« in zaradi ukaza na tem časovnem okvirju miruje. Pri tem se sproži tudi zvočni posnetek, ki poda informacijo o nazivu postajališča.

Na rahlo svetlejši kartografski podlagi se nahajajo štirje objekti. S premikom kurzorja na objekt se levo zgoraj prikaže okence s prej omenjenimi osnovnimi podatki.

Aktivni gumbi v stanju »Up« ničesar ne izvedejo, viden je le prikaz objekta. Ko se kurzor premakne nad območje gumba (stanje »Over«), pa se na zaslonu pojavi zaobljen štirikotnik z izpisanimi osnovnimi podatki o objektu. Štirikotnik služi kot podlaga za izpisani tekst in je prav tako kot kartografska podlaga preveden v tip simbol.

Ko uporabnik klikne na gumb (stanje »Down«), omenjeni štirikotnik izgine. Če je o objektu na razpolago več podatkov, program poišče spletni dokument in ga prikaže v nameščenem brskalniku. Pogoj za prikaz je aktivna povezava s spletom.

Pri vsakem avtobusnem postajališču obstaja podrobnejši kartografski prikaz. V ta namen je izdelan gumb, s katerim vklopimo podrobnejši prikaz okolice postajališča. S pomikom kurzorja nad ta gumb se prikaže podrobnejši prikaz, ki izhaja iz TOPO5 (slika 3). Zunanja grafična datoteka se dinamično prikaže v flash-okolju. To pomeni, da aplikacija poišče datoteko pod določenim imenom

in jo prikaže tako, kot je. Ti prikazi so zgolj informativni in nimajo prikazanega merila. Vsi izseki pa so prikazani v enakem merilu. S pomočjo tega podrobnejšega prikaza lahko potnik lažje vidi, kje se avtobus ustavi in kako izgleda okolica postajališča.



Slika 3: Podrobnejši prikaz – TOPO 5.

2.4 Nadaljevanje animacije

Ko si uporabnik ogleda postajališče in okoliške objekte, se animacija lahko nadaljuje. Uporabnik upravlja animacijo s štirimi navigacijskimi gumbi, ki so bili opisani zgoraj, lahko pa preko tipk na tipkovnici. S pritiskom na gumb »naprej« oziroma na tipko »puščica gor« se sproži ukaz in animacija se nadaljuje.

Avtobus se premakne s postajališča in aktivni gumbi izginejo iz zaslona.

Na vsakem od treh izsekov je speljana skrita pot gibanja avtobusa (»guide layer«). Plast, po kateri se premika sličica avtobusa, je odvisna od plasti, na kateri je določen potek poti. Animacija ima določeno, koliko okvirjev se prikaže v sekundi (hitrost animacije). Okvir je najmanjši delček animacije; v enem okvirju je možno unikatno postaviti simbole na sceno. Avtobus se približuje naslednjemu postajališču in ko sličica avtobusa prekrije mesto postajališča na karti, se izvrši ukaz ustavitve animacije. Istočasno se v okolici postajališča prikažejo vsi bližnji objekti oziroma njim pripadajoči aktivni gumbi.

Na postajališču animacija miruje in predvaja se zvočni posnetek, ki oznani drugo postajališče. Zopet si je mogoče ogledati podatke o bližnjih objektih. Tu gre za večkratno uporabo istega gradnika – na primer modre prosojne podlage pod tekstom. Podrobnejši prikaz postajališča se prikaže na isti lokaciji, kot je kartografska podlaga.

Nadaljevanje vožnje poteka proti tretjemu postajališču in nato proti četrtemu. Ko sličica avtobusa doseže konec izseka, se zažene druga flash-datoteka, ki izvede naslednjo animacijo s pripadajočo kartografsko podlago in avtobus se nemoteno zaustavi na četrtem postajališču. Enako se zgodi ob koncu drugega izseka. Animacija se konča na desetem postajališču – »Pošta«.

Zaradi velikega števila objektov v središču mesta je uporabljen dopolnilni, podrobnejši kartografski prikaz. Nekatere ulice v tem območju so obarvane rdeče, da vzbudijo uporabnikovo pozornost. S premikom kurzorja miške nad te ulice se prikaže obvestilo o možnosti podrobnejšega prikaza.

Zvočni posnetki so pripravljene tudi za turistične objekte. Ko uporabnik premakne miškin kurzor nad aktiven gumb, se ob prikazu ostalih informacij predvaja tudi posnetek, ki poda izgovorjavo objekta.

Za poživitev predstavitve in dodajanje realnosti je dodan še en element multimedije. Ob objektu »Prešernov trg« je vgrajena povezava na izdelan video izrezek.

Z digitalno kamero Canon MV 600i je posnet Prešernov trg z okolico in tamkajšnji utrinek življenja. Posneto gradivo je s pomočjo kartice IEEE 1394 (Fire Wire) in programskega orodja Windows Movie Maker pretočeno na lokalni disk.

Pri animaciji vožnje avtobusa obstaja povezava tudi s časovno komponento. Tu gre za predstavitev trajanja vožnje med postajališči, ki je opisano z dolžino trajanja animacije. Vsaka minuta v realnem času, ki jo potrebuje avtobus za določen odsek poti, je v animaciji predstavljena s trajanjem ene sekunde. Torej gre za časovno merilo 1 : 60 (Petrovič, 2001).

Predstavitev je izdelana za ogled na mediju (zgoščenka, disk) in za ogled s pomočjo spletnega

brskalnika. Pri nastavitvi objave izdelka (Publish Settings) je možno izbirati med različnimi oblikami izvoznih datotek. Izbrani so zapisi Flash (SWF), HTML (HTML) ter Windows Projector (EXE).

3 DOSEŽKI PROJEKTA IN UPORABNOST DINAMIČNE KARTE

Rezultat projekta je prikazana zasnova izdelave dinamične karte. Projekt je uspešno zaključen s predstavitvijo *dinamike gibanja objekta* na statični kartografski podlagi in dodatkom *uporabnikove interakcije*. Za dodatno uporabnost karte so dinamiki objekta dodani *informacijski podatki o objektih* ter *multimedijske komponente*.

Izdelano dinamično karto se lahko uporablja na dva načina. Prvi način je uporaba aplikacije, ki je locirana na *zgoščenki*, *lokalnem disku* oziroma *lokalnem omrežju*. Drugi način uporabe je dostop preko *svetovnega spleta* (Internet). Pri tem načinu uporabe je potreben primeren brskalnik (na primer Internet Explorer ali Netscape Navigator), ki je opremljen z dodatkom *Macromedia Flash Player*. Če omenjeni dodatek še ni nameščen, aplikacija sama ponudi možnost namestitve dodatka. Aplikacija se nahaja na spletni strani URL: <http://www2.arnes.si/~ibresc/dinamicna/>.

Več pozornosti je namenjeno izdelavi samostojne aplikacije, pri čemer so izkoriščene bogate možnosti uporabe *multimedije*. Pri dostopu preko lokalnega diska/lokalnega omrežja je namreč pretok podatkov mnogo hitrejši kot pri dostopu preko svetovnega spleta.

Izdelana dinamična karta je uporabna tako za domačine kot za turiste. S pomočjo dinamične karte si uporabniki lahko že doma izberejo, kam se bodo odpravili in s katerim avtobusom bodo potovali. Poleg tega lahko odkrijejo tudi zanimive objekte in njihove značilnosti, za katere niso vedeli. Teh podatkov namreč na klasičnih papirnatih kartah ponavadi ni, če pa že so, navadno ni preprostih povezav med lokacijo objekta ter njegovimi značilnostmi. Na podoben način služi dinamična karta turistom, pri čemer prekaša ostale izdelke, ki so trenutno na voljo na domačem tržišču. To je predvsem zmožnost planiranja izletov z uporabo javnega prevoza in kombinacijo informacij v tekstovni, slikovni, video in zvočni obliki. Tujec je torej vnaprej seznanjen z lokacijami zanimivih objektov, njihovo izgovorjavo kot tudi z izgovorjavo imen avtobusnih postajališč. Slednje je ob uvajanju zvočnih posnetkov v avtobusih v veliko pomoč tujcem, ki sicer slovenskega jezika ne poznajo.

Predvajanje zvočnih obvestil je seveda dobrodošlo tudi za domače uporabnike, saj tako prejmejo informacije o objektu brez iskanja v kazalu oziroma shemi. Prav tako so podatki o turističnih objektih zanimivi tudi za domače uporabnike.

Zelo pregledni so aktivni gumbi, ki izstopajo iz podlage in se pojavijo le takrat, ko so aktualni. Marsikateremu uporabniku pride prav tudi podatek o trajanju vožnje in oddaljenosti med postajališči. Vsakemu postajališču je dodan izsek s podrobnejšim kartografskim prikazom in jasnim prikazom lokacije postajališča.

Tu je dodano še *grafično merilo*, ker opisno in numerično merilo zaradi spreminjanja velikosti prikaza na zaslonu ne prideta v poštev. Aplikacija je namreč izdelana tako, da se samodejno prilagodi velikosti zaslona (full screen).

Karta se uvršča med dinamične karte zaradi prikaza dinamike objekta (znak avtobusa). Poleg tega gre pri izdelku za visoko stopnjo interakcije. Uporabnik lahko kontrolira (krmili) gibanje sličice avtobusa (predvajanje, zaustavitev, ponoven začetek) in lahko zahteva podrobnejši kartografski prikaz, če je ta na voljo. Uporabnik lahko tudi poizveduje o objektih v okolici postajališč, obišče spletne strani omenjenih objektov ter zahteva predstavitev, zapisane v videoposnetkih.

Ta karta ima seveda omejeno uporabnost. Terenskega načina uporabe verjetno ni mogoče pričakovati, ker uporabniki osebnega oziroma prenosnega računalnika na teren verjetno ne bodo nosili. Seveda pa se nahaja v mestu že množica *spletnih kavarn* (angl. cyber caffe), kjer je mogoče uporabiti aplikacijo na spletu. Na *avtobusnih postajah* in raznih *informacijskih točkah* v mestu je možno postaviti *informacijske sisteme*, na katerih uporabniki dobijo informacije o tem, katere avtobusne postaje, javne stavbe, znamenitosti in podobno se nahajajo v bližini. Obstaja tudi možnost uporabe *mobilne telefonije* z možnostjo *povezave s svetovnim spletom*. Trenutno te možnosti še ni mogoče izrabiti zaradi omejitve v velikosti in ločljivosti zaslona ter hitrosti prenosa podatkov. Ker pa se mobilna telefonija in ostale tehnologije razvijajo, je mogoče realno pričakovati izvajanje ali celo vgrajevanje podobnih aplikacij v mobilne telefone oziroma prenosne naprave za vsakdanjo uporabo.

Literatura in viri:

- CARTWRIGHT, W., PETERSON, M. P., GARTNER, G. (1999). *Multimedia Cartography*. Springer Verlag Berlin.
- KRAAK, M.-J., ORMELING, F. (1996). *Cartography: Visualization of Spatial Data*. Longman, Harlow.
- NVATLAS. (2003). MOP ARSO. Pridobljeno 10. 07. 2003 s spletne strani: <http://kremen.arso.gov.si/NVAtlas/>.
- Poslovni register. (2003) NoviForum. Pridobljeno 10. 07. 2003 s spletne strani: <http://www.najdi.si/register/>.
- PETROVIČ, D. (2001). *Načela oblikovanja izraznih sredstev v tridimenzionalnih kartografskih prikazih*. Doktorska disertacija, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana.
- ROBINSON, A., MORRISON, J. L., MUEHRCKE, P. C., GUPTILL, S. C., KIMERLING, A. J. (1995). *Elements of Cartography*. John Wiley & Sons, New York.

Marko Breščak, univ. dipl. ing. geod.

Projekt d.d., Kidričeva 9a, SI-5000 Nova Gorica

E-pošta: mark@brescak.com