

Original Scientific Paper

Received: 09-02-2009

Accepted: 01-03-2009

# *Usability Improvements of City Plan in PDA*

**Robert ŽUPAN**

*University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Zagreb, Croatia*

*e-mail: rzupan@geof.hr*

26

**Abstract:** *This paper shows and examines suggestions for improving PDAs in combination with maps of urban areas for a pedestrian tourist using a PDA in an unknown city. Improvements were programmed in Visual Basic and customized for use with PDA with maximum automation.*

**Key words:** *PDA, mobile cartography, tourism, navigation*

## 1 Introduction

This paper shows procedures and prototype usability research results of a Zagreb centre city map prepared for PDA and tourist purposes. This prototype is also useful as an example of urban area geovisualization. Research and usability improvements are important for the user, who is first motivated by a task or information one is seeking, trying to correctly perceive the real world, but difficulties in usage and inadequate adaptation can cause the user to give up and be frustrated. Although the user should have all help in textual or show-me form with animations showing different application functions, it is not to be expected that the user will be willing to and have time to study complex applications. Therefore, the number of functions should be reduced to the minimum needed (that does not affect usability) with intuitive graphic presentation the

content of which can be changed if needed (Župan, Frangeš 2008).

In this case, the usability of a tourist application is a quality factor that determines how easy it is to use a graphic presentation and/or user interface in communication with a computer.

## 2 Objective

The research objective is to examine usability as a part of the geovisualization process on PDAs. The method in which the user is in the focus plays the key role in geovisualization design of interactive PDA presentations, as it was applied in the application prototype with the city map of Zagreb. Interactive presentations are dynamic presentations which include physical and cognitive interaction of the user with the map and vice versa. We also need to collect information and make conclusions about advantages and disadvantages and further challenges and issues appearing in this research. Usability problems of the proposed interactive presentation in PDAs are described in several research themes:

- 1) Familiarity with PDAs and frequency of their usage (habituation)
- 2) Testing the usability of PDAs for pedestrian tourists in an unknown city
- 3) Estimating the appropriateness of the design method for cartographic presentations with PDA usability testing

Izvorni znanstveni rad  
 Primljeno: 09-02-2009.  
 Prihvaćeno: 01-03-2009.

# *Poboljšanja upotrebljivosti plana grada u PDA-uređaju*

**Robert ŽUPAN**

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb  
 e-pošta: rzupan@geof.hr

27

**Sažetak:** Prikazani su i ispitani prijedlozi poboljšanja upotrebe PDA-uređaja u kombinaciji s kartografskim prikazima urbanog područja PDA-uređajem za turista pješaka u nepoznatom gradu. Prijedlozi su programirani u Visual Basicu i prilagođeni upotrebi na PDA-uređaju uz maksimalnu automatizaciju.

**Ključne riječi:** PDA-uređaj, mobilna kartografija, turizam, navigacija

## 1. Uvod

U radu se prikazuju postupci i rezultati ispitivanja upotrebljivosti prototipa središta Zagreba pripremljenoga za prikaz PDA-uređajem u turističke svrhe. Taj prototip može poslužiti kao ogledni primjer geovizualizacije urbanog područja. Upravo je ispitivanje i poboljšanje upotrebljivosti važno za korisnika, koji je u početku motiviran zadatkom ili informacijama koje pretražuje, pri čemu nastoji dobiti ispravnu percepciju realnog okoliša, dok uz otežanu upotrebu i neadekvatne prilagodbe korisniku može doći do njegova odustajanja od upotrebe te do frustracije. Premda korisniku treba biti dostupna pomoć u tekstualnom i *pokaži mi* (show me) obliku, tako da mu se s pomoću animacije pokazuje upotreba određene funkcije u aplikaciji, ne treba očekivati da će on imati volje i vremena za složenije proučavanje aplikacije. Stoga treba funkcije svesti na minimum (a da se time ne utječe na upotrebljivost), uz intuitivni grafički prikaz koji se može po potrebi sadržajno mijenjati (Župan i Frangeš 2008).

U ovom je slučaju upotrebljivost turističke aplikacije kvalitativni čimbenik koji određuje koliko je lako upotrebljavati grafički prikaz i/ili korisničko sučelje u komunikaciji s računalom.

## 2. Cilj

Cilj istraživanja je ispitivanje čimbenika upotrebljivosti kao dijela procesa geovizualizacije na PDA-uređajima. Metoda kod koje je korisnik (turist) u središtu pozornosti ima ključnu ulogu u oblikovanju geovizualizacije interaktivnih prikaza PDA-uređajima, kao što je primijenjeno na prototipu aplikacije s kartografskim prikazom grada Zagreba. Interaktivni prikazi su dinamični prikazi koji uključuju fizičko i spoznajno međudjelovanje korisnika s kartom i obrnuto.

Potrebno je prikupiti informacije i donijeti zaključke o prednostima, nedostacima te daljnjim izazovima i pitanjima koja se javljaju unutar vlastitog istraživanja. Problemi upotrebljivosti predloženog interaktivnog prikaza PDA-uređajima opisani su kroz nekoliko istraživačkih tema:

- 1) poznavanje PDA-uređaja i stupanj učestalosti njegove upotrebe (naviknutost)
- 2) testiranje upotrebljivosti PDA-uređaja za turista pješaka u nepoznatom gradu
- 3) procjena primjerenosti metode oblikovanja kartografskih prikaza PDA-uređajima uz testiranje upotrebljivosti.

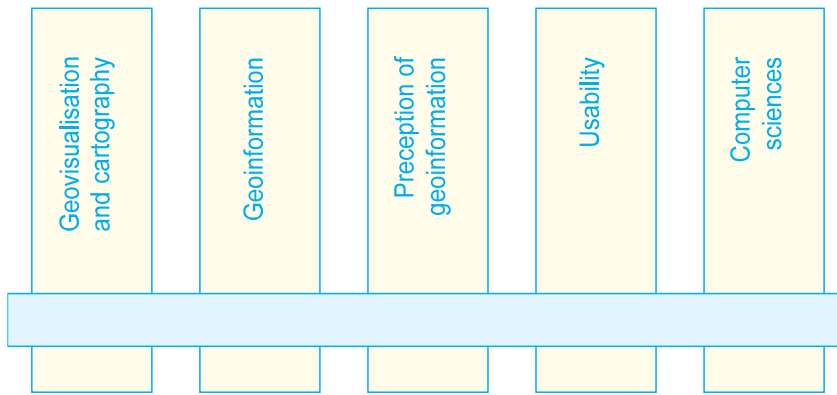


Fig. 1. Multidisciplinary research of usability and design of cartographic presentations with PDA

### 3 Methodology

The research is aimed at tourist maps that can be shown on a PDA and in our case a prototype was made within the ArcPAD program and serving as the research medium. The research conducted was multidisciplinary because research themes included: geovisualization and cartography, geoinformation, perception, usability and computer sciences (Fig. 1). By collecting knowledge from each of the disciplines, the research field could be extended to the usability of geovisualization methods and techniques for interactive graphic presentations in PDAs.

The research was conceived to show in what way usability itself and its aspects can be included into

design and geovisualization of interactive graphic PDA presentations for tourist purposes.

The purpose of this method is to collect data in order to better understand users, their demands and environment and also to implement and design a geovisualization prototype according to research results. This means there is an iterative process of testing the geovisualization presentation prototype, after which the results are analyzed and the prototype is improved. The whole procedure is repeated with another usability research (Fig. 2).

### 4 Functionality Improvements

Functionality is expressed as capability (of hardware or software) to fulfil expediency. Expediency is the characteristic of something relevant, suitable, appropriate.

By doing research on mobile touristy PDA applications, I found out that it is possible to divide all interactive experience between different tourists at different locations. I suggest this should be in the form of:

- Supporting coordination between tourist groups, allowing them to communicate about their current positions, locations they are about to visit, additional routes, attractions, recommendations, etc.
- Sharing their visits with other tourists in tourist settlements in the sense of contacting other tourists at other locations.
- Sharing experiences with others at home (in real time or later on).

In addition to containing a graphic presentation, a complete tourist PDA service should include additional functions allowing tourists to document the

28

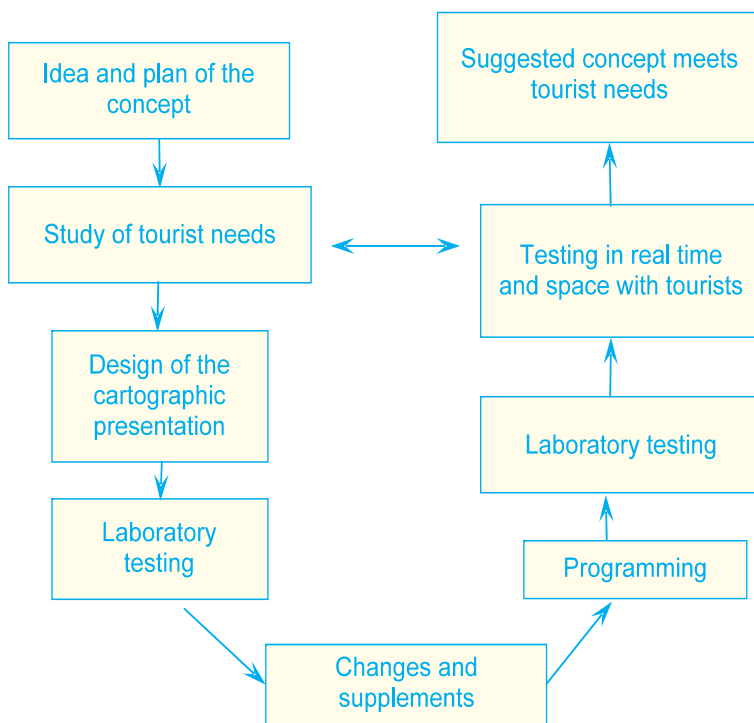
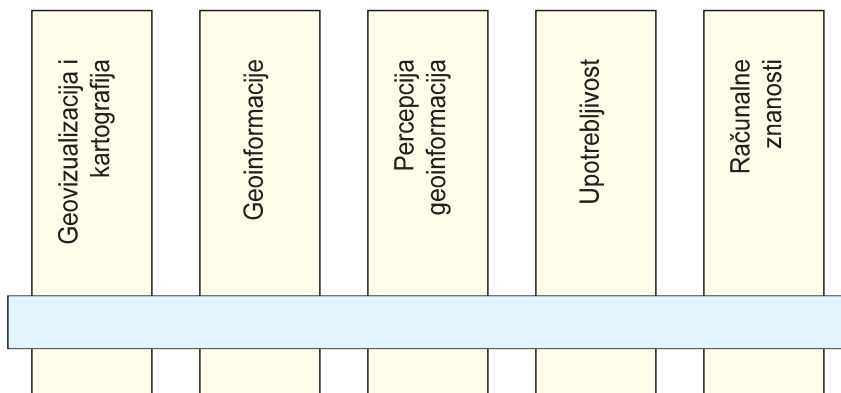


Fig. 2. Iterative PDA usability research procedure



Slika 1. Multidisciplinarno istraživanje upotrebljivosti i oblikovanja kartografskih prikaza PDA-uređajem

### 3. Metodologija

Istraživanje je usmjereno na turističke karte, odnosno karte koje se prikazuju na PDA-uređajima, a u ovom slučaju unutar programa ArcPAD izrađen je prototip koji je sredstvo istraživanja. Istraživanje koje se provodi je multidisciplinarno, jer istraživačke teme uključuju: geovizualizaciju i kartografiju, geoinformacije, percepciju, upotrebljivost i računalne znanosti (slika 1). Skupljanjem znanja o svakoj disciplini može se proširiti polje istraživanja o upotrebljivosti geovizualizacijskih metoda i tehnika za interaktivne grafičke prikaze unutar PDA-uređaja.

Istraživanjem se želi pokazati na koji način uključiti upotrebljivost i aspekte upotrebljivosti na oblikovanje i geovizualizaciju interaktivnih grafičkih prikaza PDA-uređaja u turističke svrhe.

Svrha je te metode prikupljanje podataka da bismo bolje razumjeli korisnike, njihove zahtjeve i okoliš, te da bismo implementirali i oblikovali geovizualizacijski prototip prema rezultatima istraživanja. To znači da imamo iterativan proces ispitivanja prototipa geovizualizacijskog prikaza, potom se analiziraju rezultati i nakon toga poboljšava prototip. Cijeli se postupak ponavlja s ponovnim istraživanjem upotrebljivosti (slika 2).

### 4. Poboljšanja funkcionalnosti

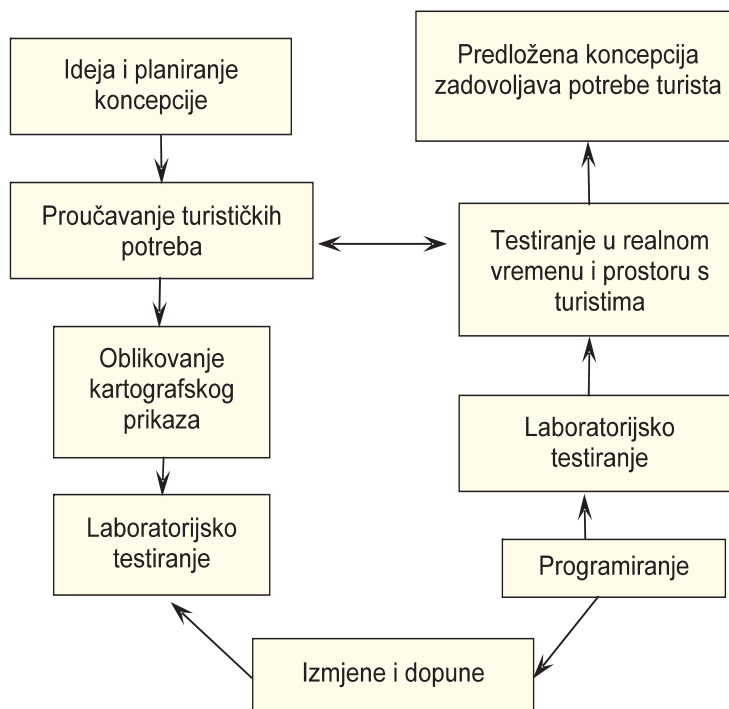
Funkcionalnost se izražava kao sposobnost (hardvera ili softvera) za bolje ispunjenu svrsishodnost.

Poboljšanjem funkcionalnosti mobilnih turističkih aplikacija PDA-uređajima imamo mogućnost podjele interaktivnog iskustva između turista istodobno na različitim lokacijama, pa predlažem da to bude u obliku:

- ❑ podrške koordinaciji između turističkih skupina dopuštajući im da komuniciraju o svojim trenutnim položajima, lokacijama koje će tek posjetiti, dodatnim rutama, atrakcijama, preporukama i sl.
- ❑ podjele posjeta drugim turistima u turističkom naselju u smislu kontaktiranja drugog turista na drugoj lokaciji,
- ❑ podjele doživljenog s drugima kod kuće (u realnom vremenu ili naknadno).

Potpuna turistička PDA-usluga osim grafičkog prikaza trebala bi omogućiti dodatne funkcije koje dopuštaju turistima dokumentiranje tog puta, doživljaja i dojmova. Npr. pohrana kartografskog prikaza s rutom obilaska, posjećenim lokacijama, snimljenim fotografijama i zapisima (tekstualnim, glasovnim ili videozapisima) o doživljenom.

29



Slika 2. Iterativni postupak istraživanja upotrebljivosti PDA-uređaja

trip, their experience and impressions. For example, saving map with tourist routes, visited locations, photographs taken along the way and notes (textual, voice or video) about their experience.

User interface preserves the functionality and dynamics of digital maps during geovisualization on PDA screen, for example the functions for moving, selecting or changing scale. In this case, we tried to improve the search function of map geodata by programming a new search function that enables the tourist to access additional information in a simpler and faster way.

#### 4.1 Problem – Tourist adaptation to public city transportation

A pedestrian tourist in an unknown city can use transportation like public traffic (bus, tram or train), taxi, but there are also other types of transportation, like bicycle, moped or segway all of which can be rented at specific locations in the city. In our case, we are going to focus on the problem of using public transportation – tram. If we analyse the way in which tourists get information about using trams, one can see that it is most often by browsing available tourist brochures (guidebooks, maps, etc.), by asking local people for directions and tram number which takes you to, or near a certain destination or part of the city, or by asking a tourist guide. In addition to those methods, tourists also have the tram network at their disposal (Fig. 3) which can be seen at every tram station in Zagreb. Such a presentation in official use is not appropriate for usage with a city plan and is also inappropriate for tourists who do not speak Croatian and have difficulties using it.

Lately, additional information can be found in Zagreb at tram stations about the estimated tram arrival time or tram delay time (Fig. 3).

The proposed solutions offered to tourists using their PDA are not satisfactory because tourists need and want to plan their trip even before they come to the tram station.

A geovisualization solution applicable in PDA that could help tourists prior to using public transportation is related to a better perception of the entire transport process. First of all, tourists need to know where they are located (using the combination of GPS, PDA and map), they need to find the closest tram station (using the PDA map), after that find the closest station (using the PDA map) and then figure out the combination of tram lines they need to take to reach the destination with the PDA and map containing cartographic contents for tram transportation, which can be achieved by selecting the map layers which present tram lines, stations and tram numbers (Fig. 4).

In addition, it would be good to show map objects at the same time, for example buildings and streets, and house numbers, if needed. With such a presentation, tram numbers or tram lines are emphasized (with colours, bold letters, frame, etc.). Other contents are negligible and


there is no need to show them. Tram geovisualization animation and perception of tram motion in the city is applicable for all forms of public transportation inside and outside the city (e.g. small boat lines for tourist transportation on local beaches). Many more examples can be found, but in this case we focus on tram transportation.


#### 4.2 Solution – Tram animation

Animation of tram lines was implemented by programming in Visual Basic with a special program, *ArcPAD Application Builder*. The mentioned block diagram (Fig. 5) was used to explain the program course and also animation sequence. The program code is in two files (*ArcPAD.apx* and *ArcPAD.vbs*), as in all mentioned examples. Handling such files (their position inside the *ArcPAD* program) and explanations for their usage and their links can be found at Internet ESRI pages, URL 2.

The graphic presentation of city tram lines can be supplemented with the animation of the selected tram line with the tourists receiving a clear image of the street the tram passes through, and how many tram stations there are to their final destination (Fig. 5).

User procedure:

- user starts the program by pressing the  key on the toolbar (Fig. 6)
- the program starts and opens a dialog window in which users choose the tram line number they want to visualize by means of animation (Fig. 7).

The animation is in the form of the tram symbol  which moves on trail on the PDA city map (Fig. 8). The tram symbol moves faster and then slows down at the tram station, which is marked on the map with a green circle (Fig. 4). The animation program enables users to use other functions and keys, while the animation is carried out in the so-called background and is visible all the time.

Geovisualization with animation facilitates perception and user understanding of information, which is sometimes difficult to represent to tourists with the usual, classical method of presentation. Although the users' attention is drawn to distinguished information and the information which might interest them, the animation should also be taken into consideration, bearing in mind negative effects, e.g. undesirable distracting of users in some situations.

#### 4.3 Problem – Searching attribute data by means of a built-in ArcPAD function

Searching of attribute data by means of a built-in *ArcPAD* function is not an optimal solution for tourists. Interaction between the tourist and the PDA is done through dialog forms in which there are too many functions and additional keys which only make the usage more complicated, and they are unnecessary for tourist purposes. This is understandable because the *ArcPAD* program is primarily made for mobile GIS users.



Fig. 3. Tram network (URL 1) in the left figure and tram station panels showing the estimated time of vehicle arrival (tram or bus)

Slika 3. Mreža tramvajskih linija (URL 1) na lijevoj slici i stajališni paneli (na desnoj slici) s kojih se korisnik informira o vremenu dolaska vozila (tramvaja i autobusa)

Tijekom geovizualizacije na ekranu PDA-uređaja, korisnikovo sučelje zadržava funkcionalnost i dinamiku digitalnih karata, kao npr. funkcije pomicanja, izbora ili promjene mjerila. U našem slučaju upravo smo nastojali poboljšati funkciju pretraživanja geopodataka na karti s pomoću baze podataka, programiranjem nove funkcije pretraživanja koja na jednostavniji i brži način omogućuje turistu pristup dodatnim informacijama.

#### 4.1. Problem – snalaženje turista u javnom gradskom prijevozu

Turistu pješaku u nepoznatom gradu na raspolaganju je javni gradski prijevoz (autobus, tramvaj ili vlak), zatim taksi, ali postoje i neke druge vrste prijevoza, npr. biciklom, mopedom ili segwayom, a ta se prijevozna sredstva mogu iznajmiti na određenim lokacijama u gradu. U našem slučaju bavit ćemo se problemom javnoga gradskog prijevoza tramvajem, kojim se turisti najčešće koriste. Ako analiziramo način na koji turist dolazi do informacija vezanih za upotrebu tramvaja, vidljivo je da je to najčešće pregledom dostupnih turističkih materijala (vodiča, karata i sl.), upitom domicilnom stanovništvu za smjer i broj tramvaja koji vozi do određene adrese ili dijela grada, upitom turističkom vodiču i sl. Osim toga turistima je na raspolaganju mreža tramvajskih linija (slika 3) postavljena na svakom tramvajskom stajalištu u gradu Zagrebu. Takav prikaz, koji je u službenoj upotrebi, nije primjeren za upotrebu s planom grada, kao ni za turista koji ne poznaje hrvatski jezik i vrlo se teško snalazi s njim.

Odnedavno je u Zagrebu moguća dodatna informacija na tramvajskim stajalištima o predviđenom vremenu do dolaska svake pojedine tramvajske linije na to stajalište ili pak koliko je kašnjenje tramvaja (slika 3).

Predstavljena rješenja na koja turist nailazi upotrebljavajući PDA-uređaj nisu zadovoljavajuća, jer turist treba



Fig. 4. Tram lines and number visualization with thematic layers of public transportation

Slika 4. Prikaz tramvajskih linija i brojeva tematskim slojevima javnoga gradskog prijevoza


i želi isplanirati svoj put i prije dolaska do tramvajske stanice.

Geovizualizacijsko rješenje primjenjivo u PDA-uređaju, koje bi pomoglo turistima prije upotrebe javnoga gradskog prijevoza, vezano je uz što bolju percepciju cijelog zadatka prijevoza. Najprije, turist treba znati gdje se nalazi (kombinacijom GPS-a, PDA-uređaja i karte), zatim doznati najbližu tramvajsku stanicu (upotrebom

In order to have a clearer program and explanations accompanying the searching program, which was subsequently programmed in Visual Basic and adapted to tourists and their needs of searching objects in the city, we first need to understand how the searching function built in ArcPAD works.

Searching for cartographic objects in the ArcPAD program is conducted in the following manner:

By choosing the search function, one starts the *Find* form (Fig. 9).

Differences in scale can cause a problem, e.g. there is a large scale on the screen, and at the same time one searches and encompasses a very long street (Fig. 9), so emphasizing by encompassing is unnoticeable. It can be assumed that for tourist purposes such a function should be active in the beginning of its activation without the possibility for users to select it. After that, the users have to start the function *Clear Selected Features* which clears selections of one or more objects. It is possible to get additional information by clicking the icon  for every selected object.

The above mentioned description indicates the search function built in ArcPAD has many subfunctions and a variety of options that bother tourists. It is therefore necessary to program a new function which will contain some new and some existing ideas within the built-in search function for the purpose of easier and faster browsing that will result in additional information about objects and their map presentation.

**4.4 Solution – A new search function**

A search function should contain some basic attributes, e.g. input and selection of object type that might contain a term. In our case, the input is solved with the virtual keyboard and the touch screen, although it is possible to input terms with drop-down menus from which the user chooses from multiple terms and it is also possible to have voice command input (voice recognition), etc. The basic concept is directed to narrowing and availability of condition choices in searching and result presentation. Searching is reduced to a minimal number of dialog forms but with the intention to have available all options needed for searching available at the same time. We also need to separate the search form from the result form and have additional information about objects after the search results. The search function was made by programming in Visual Basic with *ArcPAD Application Builder*. The program procedure and search method are explained with the block diagram (Fig. 10). The program code for searching is in two files (*ArcPAD.apx* and *ArcPAD.vbs*).

The user needs to do the following to perform a search: start the search function, the search dialog is opened (Fig. 11).

If one clicks on *Trazi* (Search) and the term is not in the database, then the message *Nista nije upisano* (No

32

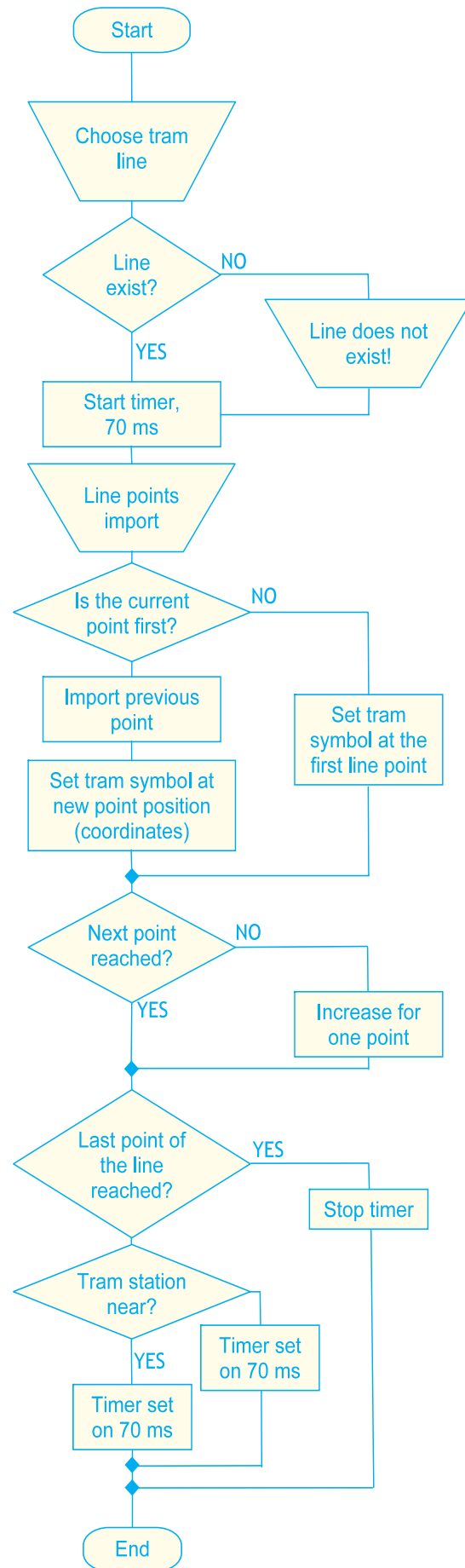
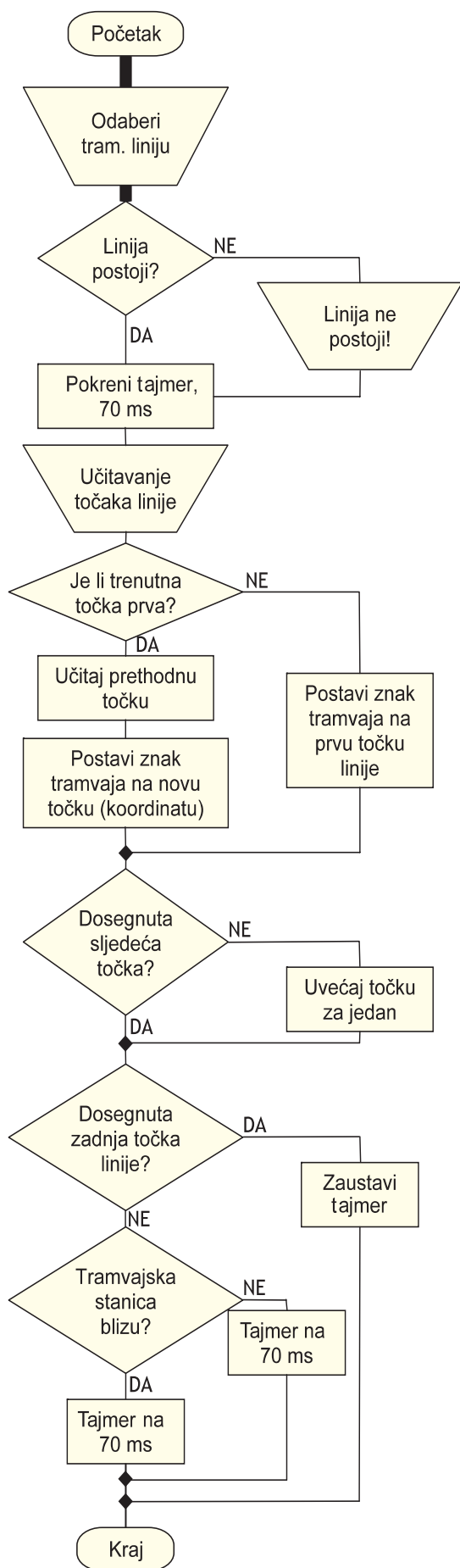


Fig. 5. Block diagram of tram animation program



Slika 5. Dijagram toka programa za animaciju tramvaja

karte u PDA-uređaju) i potom saznati kombinaciju tramvajskih linija koje su potrebne za dolazak na cilj uz pomoć PDA-uređaja i karte na kojoj je prikazan sadržaj tramvajskog prijevoza, a postiže se izborom slojeva karte koji prikazuju tramvajske linije, stanice i brojeve linija (slika 4).


Osim toga dobro je zbog percepcije grada prikazati i neki opći sadržaj, npr. zgrade i ulice, te po potrebi i kućne brojeve. Pri takvom prikazu posebno se naglašavaju na karti PDA-uređaja brojevi tramvaja ili tramvajske linije (bojom, masnim slovima, uokvirenjem i isticanjem brojeva linije i sl.). Ostali se sadržaj u tom trenutku zanemaruje i ne prikazuje. Geovizualizacijska animacija tramvaja i percepcija kretanja tramvaja u gradu primjenjiva je na sve oblike javnog prijevoza, po gradu i izvan grada (npr. brodske linije s malim čamcima koje svakodnevno voze kupače na okolne plaže). Primjera se može naći mnogo, a u našem slučaju koncentracija je usmjerena na tramvajski prijevoz.


## 4.2. Rješenje – animacija tramvaja

Animacija tramvajskih linija izvedena je programiranjem u programskom jeziku *Visual Basic* s pomoću posebnog programa *ArcPAD Application Builder*. Navedenim dijagramom toka (slika 5) objašnjava se tijek izvođenja programa i način izvođenja animacije. Kôd programa za animaciju sadržan je unutar dviju datoteka (*ArcPAD.apx* i *ArcPAD.vbs*), kao i kod svih navedenih primjera. Rukovanje takvim datotekama (njihov položaj unutar programa *ArcPAD*) i objašnjenja vezana uz njihovu upotrebu i povezanost mogu se naći na internetskim stranicama ESRI-ja, URL 2.

Grafički prikaz gradskih tramvajskih linija može se upotpuniti animacijom izabrane tramvajske linije, pri čemu turist dobije zorni prikaz kroz koje ulice tramvaj prolazi te na kojim mjestima staje i koliko tramvajskih stanica treba proći do željenog cilja (slika 5).

Postupak za korisnika je sljedeći:

- korisnik pokrene program pritiskom na predviđenu tipku s trake za pokretanje programa  (slika 6)
- program se pokreće i otvara se prozor za dijalog u kojem korisnik izabire broj tramvajske linije koju želi vizualizirati kroz animaciju (slika 7).

Animacija je zamišljena u obliku signature za tramvaj  koji se kreće po tramvajskoj pruzi na planu grada prikazanom na PDA-uređaju (slika 8). Signatura tramvaja kreće se brže, pa potom uspori i zastane na tramvajskoj stanici, koja je označena zelenim krugom na karti (slika 4). Program za animaciju izveden je tako da je korisniku omogućeno za vrijeme izvođenja animacije upotrebljavati i druge funkcije i naredbe, a da se animacija odvija u tzv. pozadini i cijelo vrijeme je vidljiva.

Geovizualizacija animacijom olakšava korisniku percepciju i razumijevanje određenih vrsta informacija koje



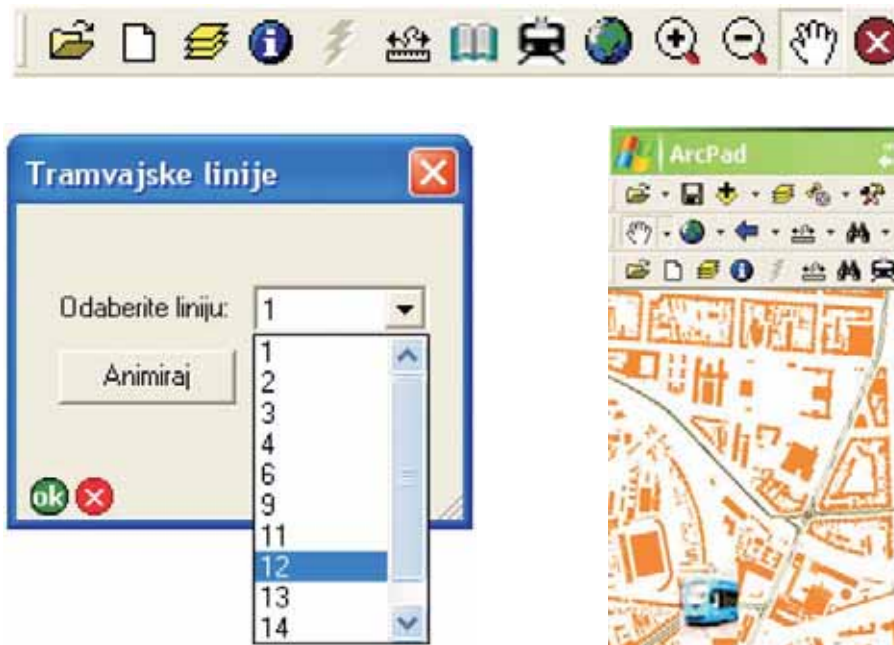


Fig. 6. (up) Toolbar with functions of dynamic geovisualization

Fig. 7. (left) Window for tram animation dialog

Slika 6. (gore) Traka s funkcijama dinamičke geovizualizacije

Slika 7. (lijevo) Window for tram animation dialog



Fig. 8. Tram rail animation of the city of Zagreb  
Slika 8. Animacija tramvaja po tramvajskoj pruzi grada Zagreba

34

input) is visible (Figure 11). After clicking the desired consulate, e.g. *Kanada* (Canada), the map automatically moves so the user can get the desired object in the centre of the screen (in the same scale the user has set up before searching). At the same time, the user can include multiple objects (e.g. discos, consulates, casinos, etc.) and include more object types into searching at the same time. Additional information about chosen objects are available by clicking the button *Prikazi informacije* (Show information), and then users get an additional form with different basic information which can be changed depending on object type (if the object is a store, there should be some information on payment method and credit card payment availability). Search results are limited to ten results for clear view and easy selection.

In this way, users have the possibility of faster searching and availability of additional information about each object, because everything they need is available inside only one dialog form without unnecessary additional sub-functions.

#### 4.5 Problem – Presentation of additional multimedia information for every object or part of the city

Sometimes tourists need additional information about an object they are searching for when they are already


je ponekad uobičajenim klasičnim načinom prikaza na karti teže predočiti turistu. Premda se korisniku vrlo često nastoji u skrenuti pozornost i posebno istaknuti informacije koje ga zanimaju, animaciju općenito treba uzeti u obzir imajući na umu i negativne utjecaje, npr. nepoželjno skretanje pozornosti korisnika u određenim situacijama.

#### 4.3. Problem – pretraživanje atributnih podataka s pomoću ugrađene ArcPAD-ove funkcije

Pretraživanje atributnih podataka s pomoću ugrađene ArcPAD-ove funkcije nije za turiste optimalno rješenje. Interakcija između turista i PDA-uređaja odvija se s pomoću okvira (ili formi) za dijalog, u kojima je ipak previše funkcija i dodatnih naredbi koje samo opterećuju upotrebu, a u turističke su svrhe nepotrebne. To je i razumljivo, jer je program ArcPAD namijenjen ponajprije mobilnim GIS-korisnicima.

Za jasniji program i obrazloženja uz program za pretraživanje koji je naknadno programiran u Visual Basicu i prilagođen turistima i njihovim potrebama pretraživanja objekata u gradu, potrebno je najprije uvidjeti na koji način radi funkcija pretraživanja već ugrađena u program ArcPAD.

Pretraživanje kartografskih objekata u programu ArcPAD odvija se na sljedeći način: funkcijom pretraživanja pozove se okvir *Find* (slika 9).

Problem mogu predstavljati razlike u mjerilu, npr. trenutno je krupno mjerilo i prikaz na ekranu, a pretražuje se i zaokružuje ulica koja je vrlo duga (slika 9), pa se isticanje zaokruživanjem niti ne primjećuje. Pretpostavka je da bi za turističku upotrebu takva funkcija trebala biti aktivna u početku njezine aktivacije bez mogućnosti izbora za korisnika. Nakon toga korisnik treba pozvati funkciju *Clear Selected Features* kojom se briše odabir ili selektiranje jednog ili više objekata. Za svaki izabrani objekt moguće je dobiti dodatne informacije klikom na ikonu .

Iz navedenog je uočljivo da funkcija pretraživanja koja je ugrađena u ArcPAD ima mnogo podfunkcija i velik izbor različitih opcija koje opterećuju turista. Zbog toga je potrebno programirati novu funkciju koja će sadržavati neke nove i neke već postojeće ideje u sklopu pretraživanja, a u svrhu jednostavnijeg, bržeg i preglednijeg pretraživanja uz dobivanje dodatnih informacija o objektu i njihov prikaz na karti.

#### 4.4. Rješenje – nova funkcija pretraživanja

Funkcija pretraživanja treba sadržavati neka osnovna svojstva, npr. unos pojma i izbor vrste objekata u kojoj bi se pojam mogao nalaziti. Unos je u našem slučaju riješen virtualnom tipkovnicom i ekranom osjetljivim na dodir

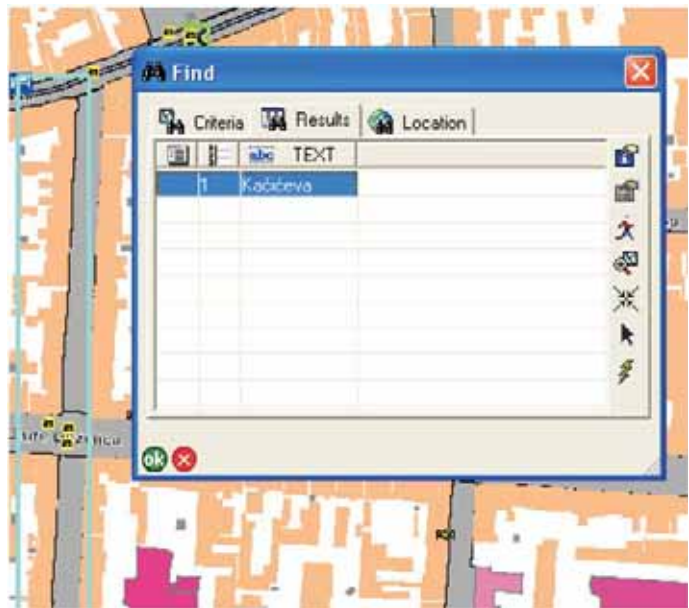


Fig. 9. After clicking the street name on the screen, the searched object is emphasized and encompassed

Slika 9. Nakon klika na ime ulice na ekranu traženi se objekt posebno ističe i zaokružuje

premda je moguće unositi pojmove i s pomoću padajućih izbornika iz kojih se bira više ponuđenih pojmova, pa i glasovno unošenje (prepoznavanje zvuka) i sl. Osnovni koncept usmjeren je na sužavanje i dostupnost izbora uvjeta pretraživanja i prikaz rezultata. Pretraživanje se nastoji svesti na manje okvira za dijalog i pritom imati istodobno dostupne sve potrebne opcije za pretraživanje. Uz to treba odvojiti formu za pretraživanje od forme rezultata, a da se dodatne informacije o objektima mogu dobiti nakon ispisa rezultata. Funkcija pretraživanja izvedena je programiranjem u programskom jeziku *Visual Basic* s pomoću programa *ArcPAD Application Builder*. Navedenim dijagramom toka (slika 10) objašnjava se tok izvođenja programa i način izvođenja pretraživanja. Kôd programa za pretraživanje nalazi se unutar dviju datoteka (ArcPAD.apx i ArcPAD.vbs).

Način izvođenja pretraživanja za korisnika je sljedeći: pokreće se funkcija pretraživanja i otvara okvir za dijalog pretraživanja (slika 11).

Ako se klikne na *Trazi*, a pojam nije upisan, izlazi poruka *Nista nije upisano* (slika 11). Nakon klika na traženi konzulat, npr. *Kanadu*, automatski se karta pomakne tako da korisnik dobije traženi objekt u središtu ekrana (u istom mjerilu koje je korisnik postavio prije pretraživanja). Istodobno se može uključiti više vrsta objekata (npr. Diskoteke, Konzulate, Kasina i sl.) i na taj način istodobno ih uključiti u pretraživanje. Dodatne informacije o izabranom objektu dobiju se klikom tipke *Prikazi informacije* i pritom se otvara dodatni okvir s nekoliko različitih osnovnih informacija, koje se mogu mijenjati ovisno o vrsti objekta (npr. ako se radi o trgovini, treba dodati informaciju o načinu plaćanja i kreditnim

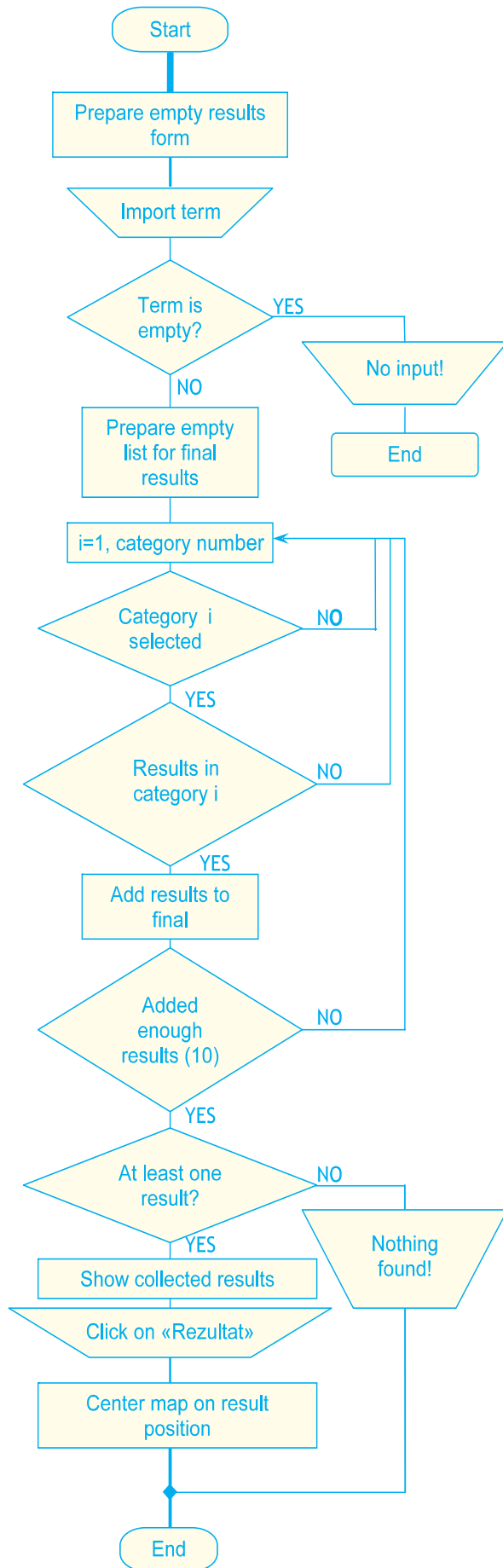


Fig. 10. Browsing function block diagram

in front of the object or another place (e.g. hotel room) planning to visit certain places and city tourist locations. Sometimes tourists just want to know additional information (in form of textual, audio, video or another file that can be stored in the PDA). This other file in our case is the photograph of the object and/or part of town interesting to users.

#### 4.6 Solution – Function of automatic and manual link with the photo presentation of certain locations and city objects depending on usage context

The basic concept is the function of automatic link and photo presentation at the moment tourists walking through the city approach the location where the photo of object, street, square or another tourist manifestation was taken. Then the photograph is automatically presented on the PDA screen. The presented function initiates photo visualization, but this function can be applied in representing any multimedia file or for running a file according to given conditions. The explanation of block diagram (Fig. 12) shows the procedure of the program (function) and the method for automatic photograph presentation depending on user position.

The terms set in the case of automatic photograph presentation are the external position of users (open horizon) and the initiated function of automatic photograph presentation. After starting this function, automatic positioning with GPS is built in PDAASUS MyPAL A636 is also initiated if it was not already started manually (Fig. 13).

When the user having a PDA is close to the location where the photo was taken or in the radius of 10 m from that location, the photo is automatically shown on the PDA screen (Fig. 14). If the user moves away from the location more than 10 m, the photo is no longer visible on the screen. If the user has more photos for an area in the 10 m radius, then the photo of the location closest to users or the PDA position is shown on the screen, because we can assume that users and the PDA are at the same location. Photos are prepared in advance in the format and resolution of the PDA screen. Thus users have more security that they came to the right place, although photos can be opened all the way the tourist is moving (e.g. street or a tourist route). In this way, the information for safer getting along the city are provided for better perception and cognition about unknown environment for a tourist. The presented block diagram (Fig. 12) explains the program process and the method for program execution.

It is possible and recommendable to provide for the tourists the possibility to open photos which can give in some situations closer information on searched location. The photo can be used in different ways, particularly in cases when it *speaks more than words*. For example if tourists want to see additional information about a museum, it is possible to present clearly which works of art they can expect in that museum or how the archaeological site searched for looks like, etc.

karticama). Rezultati pretraživanja ograničeni su na 10 rezultata upravo zbog preglednosti i lakšeg izbora.

Na takav način korisnik dobije brže pretraživanje i dostupnost dodatnih informacija o pojedinom objektu, jer je sve potrebno dostupno unutar samo jednog okvira za dijalog, uz reduciranje nepotrebnih dodatnih pod-funkcija.

**4.5. Problem – prikaz dodatnih multimedijjskih informacija o pojedinom objektu ili dijelu grada**

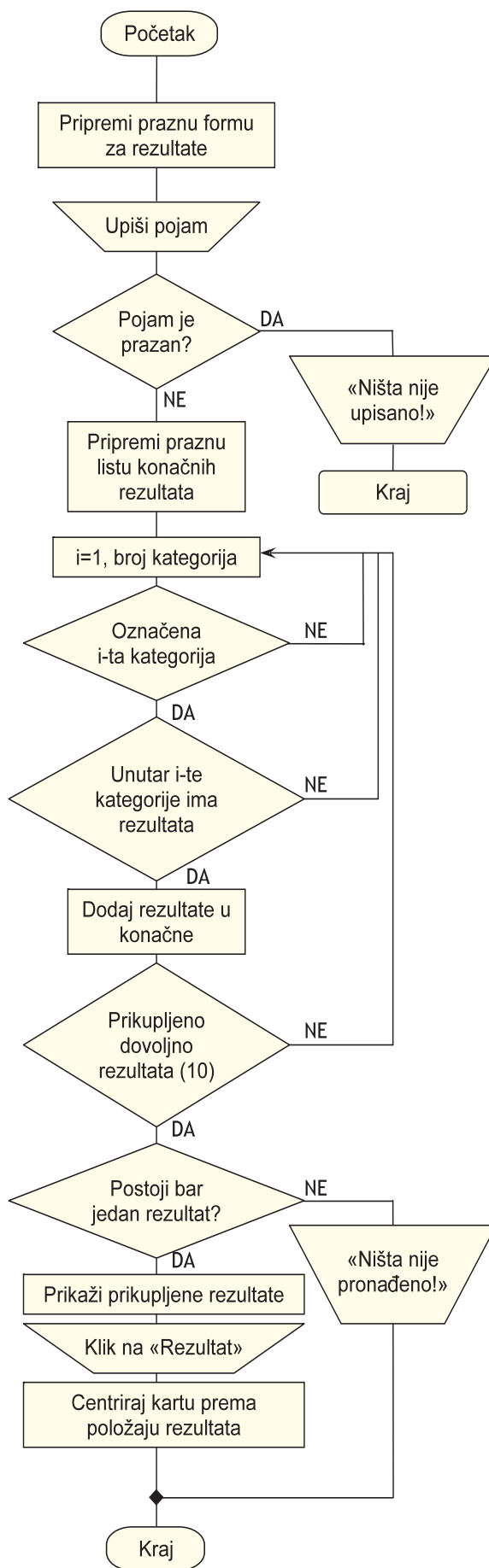
Ponekad je turistu potrebna dodatna informacija o objektu koji traži kada se već nalazi ispred tog objekta ili na drugome mjestu (npr. u hotelskoj sobi) pri planiranju posjeta mjestima i gradskim turističkim lokacijama. Katkad samo želi doznati dodatne informacije (u obliku tekstualne, audio, video ili neke druge datoteke koju je moguće pohraniti u PDA-uređaju). Ta druga datoteka u našem slučaju je fotografija objekta i/ili dijela grada koji zanima korisnika.

**4.6. Rješenje – funkcija automatske i ručne poveznice s prikazom fotografija određenih lokacija i objekata po gradu ovisno o kontekstu upotrebe**

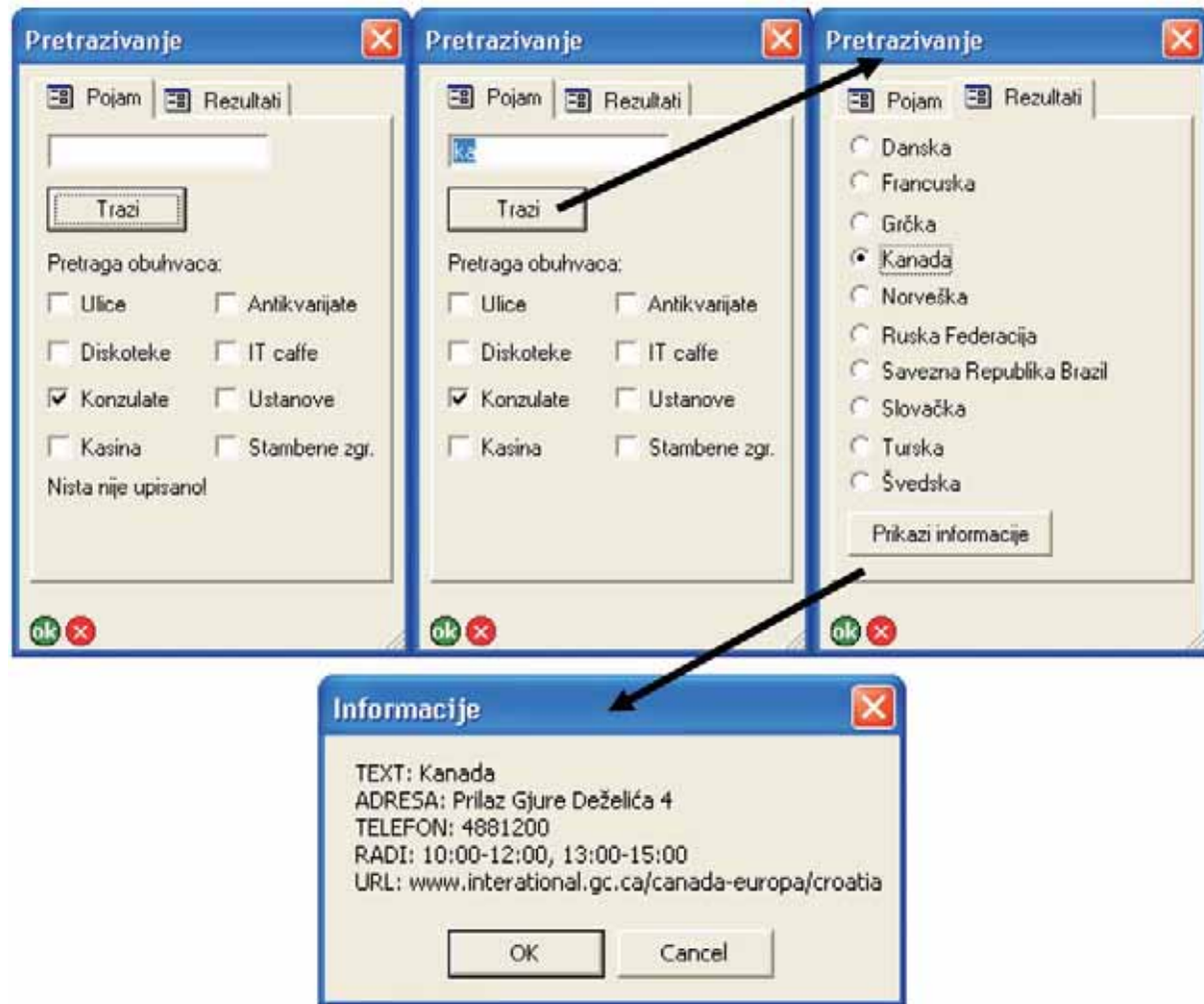
Osnovni koncept je funkcija automatske poveznice i prikaza fotografija u trenutku kada se turist šetnjom kroz grad približi lokaciji na kojoj je snimljena fotografija objekta, ulice, trga ili neke turističke manifestacije na toj lokaciji. Tada se fotografija automatski prikazuje na ekranu PDA-uređaja. Prikazana funkcija pokreće prikaz fotografije, ali može se primijeniti i na prikaz bilo kojeg multimedijjskog sadržaja ili za pokretanje datoteke prema zadanim uvjetima. Navedenim dijagramom toka (slika 12) objašnjava se tok izvođenja programa i način izvođenja automatskog prikazivanja fotografija ovisno o položaju korisnika.

Zadani uvjeti u slučaju automatskog prikaza fotografija su vanjski položaj korisnika (otvoren horizont) i pokrenuta funkcija automatskog prikaza fotografija. Nakon pokretanja funkcije automatski se uključuje položajno određivanje GPS-om koji je ugrađen u PDA-uređaj ASUS MyPAL A636, ako nije prije ručno pokrenut (slika 13).

Kada se korisnik s PDA-uređajem nalazi blizu, radijus je 10 m od lokacije gdje je snimljena fotografija, ona se automatski prikazuje na ekranu (slika 14). Udaljavanjem od te lokacije za više od 10 m, fotografija se više ne prikazuje. Ako imamo na raspolaganju više fotografija na mjestima unutar 10 m radijusa, tada se fotografije izmjenjuju i prikazuje se najbliža korisniku ili PDA-uređaju jer se smatra da se nalaze na istome mjestu. Fotografije su prethodno pripremljene u formatu i rezoluciji ekrana PDA-uređaja. Postignuta je veća subjektivna sigurnost turista da je stigao na pravo mjesto premda otvaranje fotografija može biti i cijelim putem kojim se turist kreće (npr. ulicom ili predviđenom turističkom rutom). Na taj



Slika 10. Dijagram toka funkcije pretraživanja



38

Fig. 11. Search dialog form  
Slika 11. Okvir za pretraživanje

So far the automatic opening and linking the position of user and presenting photos made at the same place have been explained (Fig. 14), and tourists can turn off the explained function at any moment and link some objects manually (so called *hyperlink*) on the map with additional information in any multimedia form. In that case tourists do not have to be at the same location as the object.

## 5 Testing and Results

The goal of the testing was to find out the needs and expectations of users. In our case, we researched a proposed prototype tourist application on a city map and its usability for real tourists and their real situations (and not hypothetical like before) using an interview. The best way to test tourists is to do an interview and the method of users' thinking out loud. The combination of these two methods gives the best results. Interview and loud thinking are recorded by audio and video technique so these records can be used for analyses and to solve tourist problems by using the application and map presentations on

a PDA. Tourist problems are arranged in groups, and the frequency of these problems was analysed with recommendations for solving them.

Interview results are supposed to provide feedback about following issues:

- There is also a need to research the extent to which additional multimedia contents of map (photographs, text, sound, video, animation) affect users' experience and perception, and whether they want to use it, need rarely or not at all, or whether they find it undesirable (question 5)?
- Satisfactory or unsatisfactory usability of proposed map in PDA is to be found (questions 6-9).
- How much fun is it to use the map, the whole application and what could cause tourist discontent or usability difficulties (question 10)?

Multimedia content is offered in the form of additional information for an object or map element, which is shown on user demand (a user needs to use a function or click on an object) because it should not be an obstacle for map use.

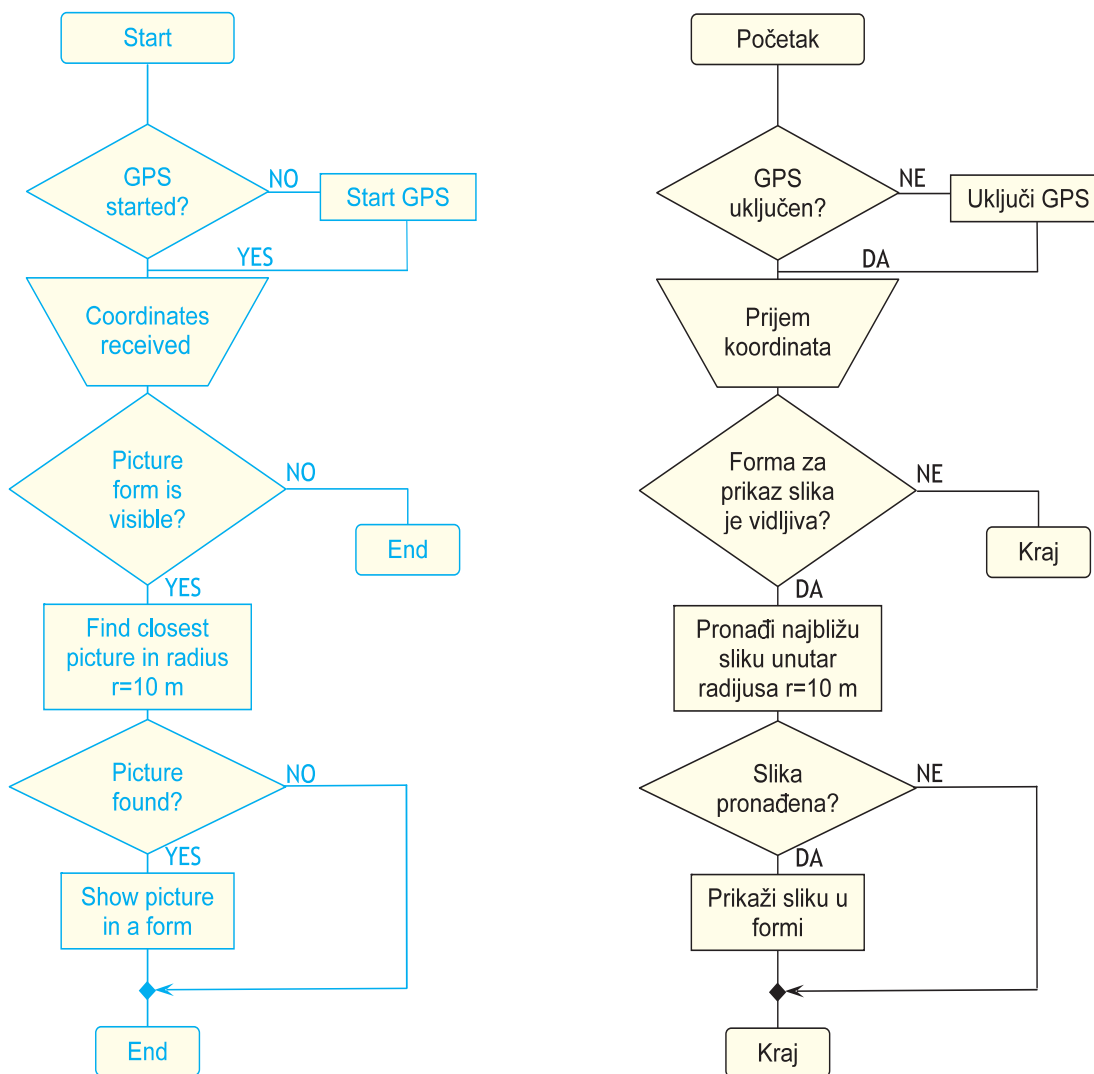


Fig. 12. Block diagram of the function for automatic photo presentation

Slika 12. Dijagram toka funkcije automatskog prikazivanja fotografija

način osiguravaju se informacije za sigurnije snalaženje po gradu, uz poboljšanu percepciju i spoznaju o nepoznatom okolišu za turista. Navedenim dijagramom toka (slika 12) objašnjava se tok izvođenja programa i način izvođenja programa.

Moguće je i poželjno osigurati turistima otvaranje fotografija koje u određenim situacijama mogu dati poblizu informaciju o traženoj lokaciji. Fotografija se može upotrijebiti na različite načine, a osobito u slučajevima gdje govori više od riječi. Npr. ako turist želi vidjeti dodatne informacije o nekom muzeju, fotografijama je moguće zorno prikazati koja djela može očekivati u tom muzeju ili kako izgleda traženo arheološko nalazište i sl.

Do sada je objašnjeno automatsko otvaranje i povezivanje položaja korisnika i prikaza fotografija snimljenih na tom istome mjestu (slika 14), a u bilo kojem trenutku turist može isključiti navedenu funkciju i ručno povezivati (tzv. *hyperlink*) pojedinačne objekte na karti s

datnim informacijama u bilo kojem multimedijском obliku. Pritom ne treba biti položajno vezan uz te objekte.

## 5. Testiranje i rezultati

Cilj testiranja upotrebljivosti je pronalaženje potreba i očekivanja korisnika. U našem slučaju intervjuom istražujemo predloženu prototipnu turističku aplikaciju plana grada i njegovu upotrebljivost sa stvarnim turistima u stvarnim situacijama (a ne pretpostavljenim situacijama kao do sada). Ispitivanje turista najbolje je obaviti metodom intervjua i metodom glasnog razmišljanja korisnika. Kombinacija tih dviju metoda daje najbolje rezultate. Intervju i glasno razmišljanje turista snima se audio i videotehnikama, pa se te snimke mogu iskoristiti za analizu i rješavanje problema na koje nailaze turisti upotrebom aplikacije i kartografskih prikaza na PDA-uređaju. Problemi na koje turisti nailaze grupiraju se, a



Fig. 13. Manual initiation of the GPS signal reception

Slika 13. Ručno pokretanje prijama GPS-signala

Not all subjects were given the same assignment and time limit. In our case, we want to explain to the tourists which information and in what way they get it from PDA with improved ArcPAD application for tourist assignment, respectively those assignments that the tourists are interested in at the moment of interview. In this way, we wanted to conduct the so-called free individual interview and help tourists in their city visit, so they would answer the interview questions more willingly and relaxed.

Users were given a PDA to do the assignment they were interested in at that moment and were free to do it on their own, with brief instructions for using the PDA if they had not used a PDA or ArcPAD earlier. The interview was divided into three stages. In the first stage (first 4 questions), we had general questions in which we wanted to find out how much the tourist was familiar with map use on PDAs in tourist situations, as well as his or her attitude to visual solutions of electronic maps in PDAs. In the second stage, the proposed map was tested in ArcPAD for tourist assignments. It was also necessary to test usability within proposed geovisualization improvements of that application for tourist needs. Afterward, the tourist answered questions from the third part and gave his or her opinion about different factors of usability and geovisualization which concerned their experience with the proposed application, sometimes with additional comments.

The introduction and tourist interview was conducted in English. The questions were made mostly to encourage the subjects to evaluate (from 1 to 5) the statement in the question.

### 5.1 Results of interviewing individual tourists in Zagreb

The interview was performed in English. In the interview, we spoke with 42 tourists, mostly couples and small groups (up to 3), with individual interviewing. We even tried to interview larger groups visiting the city, but that was almost impossible. Many tourists did not agree to be interviewed for different reasons, e.g. their bus was leaving, they did not speak English, they were in a larger group and needed to keep up with them, etc. On the other hand, the friendliest tourists and those who wanted to give us a lot of time (30-50 minutes) were those who sat down (in a cafe bar or by a fountain, etc.). These tourists had already visited a certain part of the city or a route and they were watching maps and tourist guides and making arrangements for further visits over the city. At that moment, they were very interested in the PDA demonstration and liked the idea of getting the needed information quickly. Although the application prototype and map of Zagreb were in Croatian, with occasional translation, the tourists did not have any problems using the PDA.



Fig. 14. Automatic presentation and change of photos from locations where tourists are momentarily

Slika 14. Automatski prikaz i promjena fotografija s lokacija na kojima se turist trenutno nalazi

učestalost tih problema analizira se uz prijedloge njihova rješavanja.

Rezultati intervjua trebaju dati povratnu informaciju:

- U kojoj mjeri na doživljaj i percepciju korisnika imaju utjecaj multimedijски dodatni sadržaji karte (fotografija, tekst, zvuk, video, animacija), te da li ih trebaju i žele upotrebljavati, trebaju rijetko ili uopće ne žele i ne trebaju, te ga doživljavaju kao nepotrebne (pitanje 5)?
- O zadovoljavajućoj ili nezadovoljavajućoj upotrebljivosti predstavljene karte u PDA-uređaju (pitanja 6-9).
- Koliko je "zabavno" upotrebljavati kartu, cijelu aplikaciju i što je eventualno moglo uzrokovati nezadovoljstvo kod turista ili poteškoće pri upotrebi (pitanje 10)?

Multimedijски sadržaj, da više ne bi bio smetnja pri upotrebi karte, ponuđen je u obliku dodatnih informacija o nekom objektu ili elementu karte, koji se prikazuje na zahtjev korisnika (gdje, npr., korisnik treba pozvati funkciju i kliknuti na objekt).

Svim ispitanicima ne daje se isti zadatak i vremenski rok u kojem ga trebaju izvršiti. U našem slučaju želimo

što bolje objasniti turistima koje sve informacije i na koji način mogu dobiti PDA-uređajem uz ponuđenu poboljšanu ArcPAD-ovu aplikaciju za turističke zadatke, odnosno one zadatke na koje nas upravo turisti tijekom intervjua upućuju i koji ih trenutačno zanimaju. Na taj način želimo provesti tzv. slobodni individualni intervju i pomoći turistima u njihovu snalaženju kroz grad, a oni će tada opuštenije i s više volje i želje odgovarati na pitanja kroz intervju.

Korisniku se daje na upotrebu PDA-uređaj za ispunjavanje turističkog zadatka koji ga trenutačno zanima i slobodne ruke u izvršavanju, uz početnu kratku uputu za upotrebu ako se turist do sada nije susreo s PDA-uređajem i programom ArcPAD. Intervju je podijeljen u tri cjeline ili faze. U prvom dijelu (s prva 4 pitanja) postavljaju se općenita pitanja kojima se želi saznati koliko je turist upoznat s upotrebom karata PDA-uređaja u turističke svrhe, te kakvo je njegovo stajalište prema vizualnim rješenjima elektronskih karata PDA-uređaja. U drugom se dijelu testira predložena karta unutar ArcPAD-ove aplikacije za turističke zadatke po izboru turista. Treba se ispitati upotrebljivost uz predložena geovizualizacijska poboljšanja te aplikacije za turističke potrebe. Nakon toga postavljaju se pitanja iz trećeg dijela, gdje se turist ispituje o različitim čimbenicima upotrebljivosti i geovizualizacije koje se tiču prethodnog iskustva predloženom aplikacijom, ponekad uz slobodne komentare.

Predstavljanje i intervju s turistima obavljani su na engleskom jeziku. Pitanja su uglavnom sastavljena tako da se traži od ispitanika da sam ocijeni (od 1 do 5) tvrdnju na koju se pitanje odnosi.

### 5.1. Rezultati individualnog intervjuiranja turista u Zagrebu

Intervju je proveden na engleskom jeziku, a ovdje je preveden i predstavljen na hrvatskom. Intervju je proveden na uzorku od 42 turista. Većinom je riječ o parovima i manjim skupinama (do 3) uz pojedinačno intervjuiranje. Pokušano je intervjuiranje i turista iz većih skupina koje prolaze gradom, ali to se pokazalo gotovo nemogućim. Mnogi turisti nisu pristali na intervjuiranje iz različitih razloga, npr. "ubrzo mu/joj polazi autobus, ne govori engleski, nalazi se u većoj skupini i ne može se zadržavati i sl.". S druge strane najsusretljiviji turisti, ujedno i oni koji su htjeli posvetiti najviše vremena za intervjuiranje (30-50 minuta), bili su oni koji su zastali i sjeli (u kafe baru ili uz fontanu, na nekom trgu i sl.). Ti su turisti najčešće obavili i pogledali jednu cjelinu ili rutu u gradu, a u pauzi potom pregledavaju karte, turističke vodiče i sl. i dogovaraju se za daljnji obilazak. Tada su vrlo zainteresirani za demonstraciju PDA-uređaja i sviđa im se brzina dobivanja željenih informacija. Iako je prototip aplikacije i karta Zagreba unutar PDA-uređaja bila pripremljena na hrvatskom jeziku, uz povremeno prevođenje, takav prikaz turistima nije bio nikakav problem pri upotrebi.

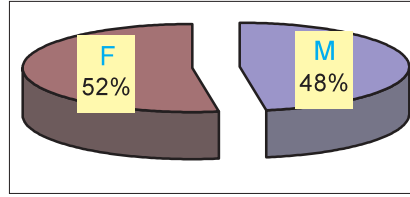
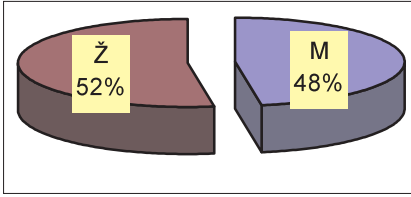


Dob: prosjek je 39,5 godina.

Age: Average is 39,5 years.

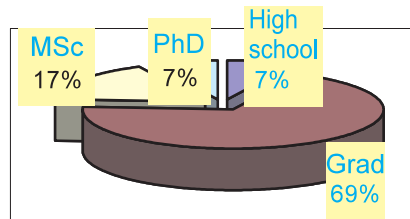
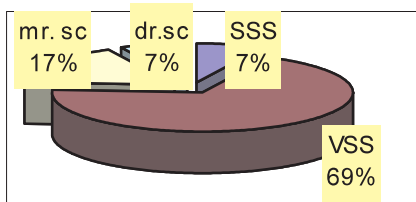
Spol: M    Ž

Gender:    M    F



Stručna sprema:    SSS    VSS    mr. sc    dr.sc.    ništa od navedenoga

Professional qualification:    High school    Grad    MSc    PhD    something else



42

Iz koje zemlje dolazite?

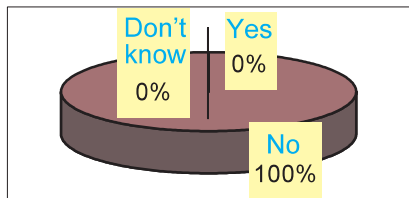
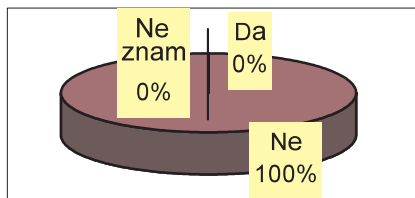
Italija (2), Ukrajina (1), Njemačka (4), Brazil (2), Slovačka (2), Norveška (2), Hrvatska (4), Poljska (2), Francuska (5), Engleska (2), Austrija (2), Albanija (2), SAD (2), Slovenija (2), Kina (3), Tajland (2), Španjolska (1), Kanada (2).

Country of your origin?

Italy (2), Ukraine (1), Germany (4), Brazil (2), Slovakia (2), Norway (2), Croatia (4), Poland (2), France (5), England (2), Austria (2), Albania (2), USA (2), Slovenia (2), China (3), Thailand (2), Spain (1), Canada (2).

Jeste li daltonist?    Da    Ne    Ne znam

Are you colour-blind?    Yes    No    Don't know

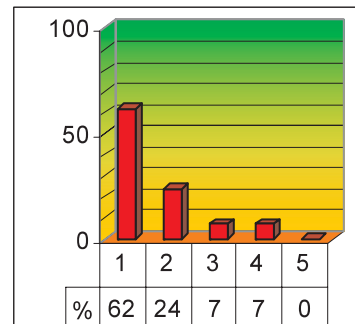


1) Ocijenite koliko imate iskustva s upotrebom PDA-uređaja:  
(npr. Palm Pilots or Pocket PCs)

1                      2                      3                      4                      5  
mnogo iskustva                      povremeno iskustvo                      bez iskustva

1) Please indicate how much experience you have in using PDA  
(e.g. Palm Pilots or Pocket PCs):

1                      2                      3                      4                      5  
extensive experience                      moderate experience                      no experience

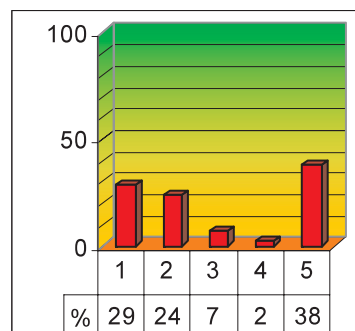


2) Ocijenite koliko imate iskustva s upotrebom turističkih karata i karata za navigaciju PDA-uređaja:

1                      2                      3                      4                      5  
mnogo iskustva                      povremeno iskustvo                      bez iskustva

2) Please indicate how much experience you have in using tourist maps  
to navigate with PDA:

1                      2                      3                      4                      5  
extensive experience                      moderate experience                      no experience



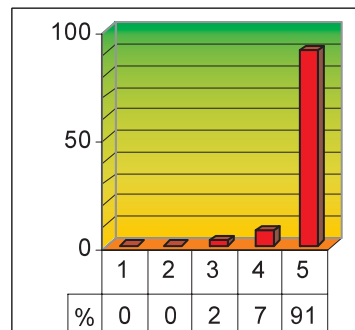
43

3) Ocijenite koliko poznajete dio grada gdje se trenutno nalazite:

1                      2                      3                      4                      5  
vrlo poznat                      ponešto poznat                      potpuno nepoznat

3) Please indicate your familiarity with this part of town where are you now:

1                      2                      3                      4                      5  
very familiar                      average familiar                      not at all familiar

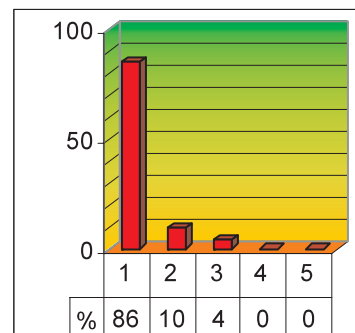


4) Ocijenite razumljivost prikazanih podataka i kartografskih elemenata na karti:

1                      2                      3                      4                      5  
posve razumljivi                      poneki razumljivi                      posve nerazumljivi

4) Please rate the understanding of the data and map elements shown on the map:

1                      2                      3                      4                      5  
completely understandable                      partially understandable                      not at all understandable



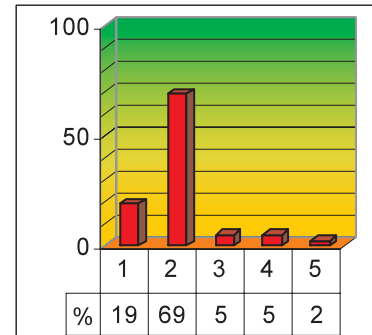
44

5) Dodatne informacije o traženom pojmu i/ili objektu na karti najčešće ste tražili u obliku:

- 1                      2                      3                      4                      5
- fotografije    teksta                      zvuka                      videa                      animacije

5) How do you usually search for additional information about a tourist term or map object:

- 1                      2                      3                      4                      5
- photo                      text                      sound                      video                      animation

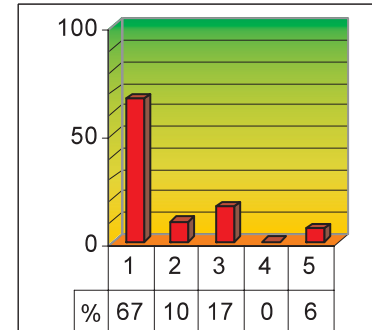


6) Ocijenite funkcionalnost ponuđene aplikacije za Vašu aktivnost:

- 1                      2                      3                      4                      5
- vrlo                      srednje                      bez
- funkcionalno                      funkcionalno                      funkcionalnosti

6) Please rate the functionality of the PDA program (ArcPAD) for your activity:

- 1                      2                      3                      4                      5
- very                      somewhat                      not at all
- functional                      functional                      functional

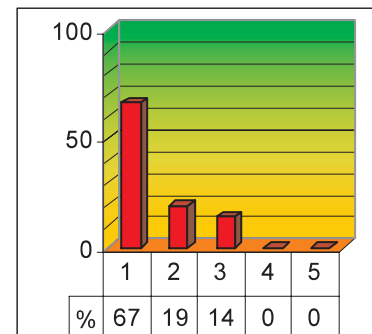


7) Ocijenite informativnost ponuđene aplikacije za izabranu aktivnost:

- 1                      2                      3                      4                      5
- vrlo                      srednje                      nimalo
- informativno                      informativno                      informativno

7) Please rate the informative quality of the PDA program (ArcPAD) for chosen activity:

- 1                      2                      3                      4                      5
- very                      somewhat                      not at all
- informative                      informative                      informative

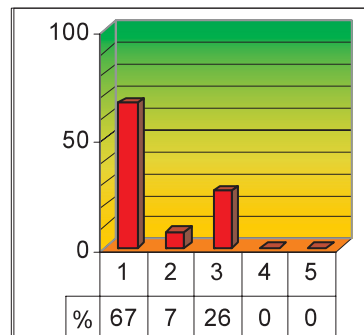


8) Ocijenite intuitivnost rukovanja ili interakciju ponuđenim funkcijama unutar aplikacije:

1                      2                      3                      4                      5  
 vrlo intuitivno                      srednje intuitivno                      nimalo intuitivno

8) Please rate the intuitive handling or interaction with PDA functions:

1                      2                      3                      4                      5  
 very intuitive                      somewhat intuitive                      not at all intuitive

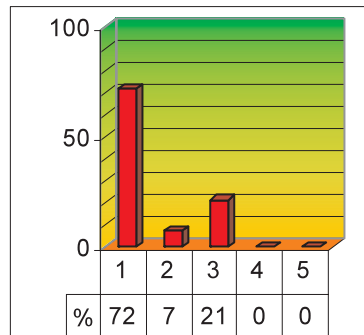


9) Ocijenite brzinu dobivanja traženih informacija s pomoću aplikacije za tu aktivnost:

1                      2                      3                      4                      5  
 vrlo brzo                      srednje brzo                      sporo

9) Please rate the quickness of getting the information needed from the PDA program (ArcPAD) for this activity:

1                      2                      3                      4                      5  
 very quick                      somewhat quick                      slow



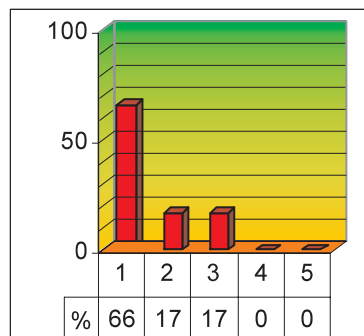
45

10) Je li bilo zabavno upotrebljavati kartu?

1                      2                      3                      4                      5  
 vrlo zabavno                      zabavno                      nimalo zabavno

10) Was it fun was using the map?

1                      2                      3                      4                      5  
 a lot of fun                      somewhat fun                      no fun at all



It is noticed from the results that the average tourist still does not use PDAs often. Although it is not noticed from interview results, but from talking to tourists, one could have gotten the impression that even those tourists who often used PDAs for other purposes (like car navigation), had not used it for any more tourist purposes, and the reasons could be lack of information about PDA possibilities or personal choice and preference of maps or city plans on paper and tourist guides. There were also tourists (5/42) who preferred planning their tourist activities from home using "large" Internet map services, e.g. Google, Yahoo, etc. and then print out only the part of town they planned to visit. There were also those who liked our prototype very much (mostly young tourists), so they wanted to purchase or rent our PDA with the map of Zagreb, with numerous questions about Internet connection and additional maps of Croatian cities they were going to visit next.

The degree in which the experience and perception of users are influenced by additional multimedia contents that can be retrieved from the map (photographs, text, sound, video, animation), and whether they want them, need them or use them, need rarely, don't want at all or consider unneeded provides the answer to the question no. 7. Tourists mostly chose additional information about searched objects and locations in textual form and very few wanted to see photographs. They showed very little interest for video and audio during the city visit. About ten tourists said the reason for that was their desire to see interesting locations for themselves, so they didn't need video. Additional text and information for some objects should be in the form of an interesting historical tale the tourists would gladly read when moving around the city in small groups and without a tourist guide.

The degree of usability satisfaction of the proposed PDA map was estimated by means of questions 13-16. We can conclude that tourists got the desired information very fast, that the application is intuitive and that tourists can start using it with the help of a brief demonstration, and that the possibility of getting informative and diverse kinds of available tourist information was rated very high.

How much fun it is to use the map and the overall satisfaction rating of using the application can be found out from the answers to the question no. 10. All of the subjects answered that they enjoyed and had fun using the presented application (but no need to make an impression this is some kind of a computer game, although it contains gaming elements, e.g. interaction and animation) and difficulties users experienced mostly concerned hardware limitations of the PDA.

Individual suggestions for designing the cartographic presentation using PDAs can be presented in the following items on the basis of interviewing:

- Multimedia content (sound, photographs, video) should be added to maps, but only as an additional option for tourists, so the experience of the presented will be more effective
- Searching should be simple and clear for the purpose of faster receiving and perception of geoinformation
- Simple modernization of cartographic presentations and geoinformation should be included.

## 6 Conclusion

Application functionality was improved with new ideas and programming of new functions (tram animation, search function and automatic presentation of photos) within the ArcPAD application and presented to tourists who graded it highly and approved of it. 70% of subjects evaluated the application usability with the highest grade.

All subjects answered they enjoyed and had fun using the presented application (but no need to make an impression this is some kind of a computer game, although it contains gaming elements, e.g. interaction and animation) and difficulties users experienced mostly concerned hardware limitations of the PDA (see the result on question no. 17).

Although the tourists were offered more than it is necessary in everyday situations, the main motivation for using the application lies in the simplicity its usage and in simple and unburdened cartographic presentation.

## References / Literatura

Župan, R., Frangeš, S. (2008): Usability improvements for pedestrian tourist implementing ArcPAD in PDA device, Sharing Our Visions - GISDATA d.o.o., Opatija, CD sažetaka.

URL 1: ZET, <http://www.step.hr/std-info/info/tram-linije.pdf> (14. 7. 2008.)

URL 2: ESRI Support Center, <http://forums.esri.com/forums.asp?c=34&s=2363#2363> (14. 7. 2008.)

Iz rezultata je vidljivo da se prosječni turist još uvijek ne služi često PDA-uređajima. Iako nije vidljivo iz rezultata intervjuiranja, ali razgovorom s turistima stječe se dojam da čak i oni turisti koji često upotrebljavaju PDA-uređaj za neke druge svrhe (npr. automobilska navigacija), ne upotrebljavaju ga u turističke svrhe, a razlozi su neinformiranost ili ponekad osobni izbor i preferiranje karte i/ili plana grada na papiru uz turističkog vodiča. Bilo je i onih turista (5/42) koji daju prednost planiranju turističkih aktivnosti iz svoga doma, s pomoću "velikih" internetskih kartografskih servisa, npr. Google, Yahoo i sl., te potom otisnu samo onaj dio grada kojim će se najčešće kretati. Bilo je i onih kojima se predstavljeno prototip jako svidio (uglavnom mlađim turistima), te su željeli odmah kupiti ili iznajmiti predstavljeno PDA-uređaj s kartom Zagreba, uz mnoga pitanja npr. o internetskoj povezanosti i dodatnim kartama za hrvatske gradove koje dalje posjećuju.

U kojoj mjeri na doživljaj i percepciju korisnika imaju utjecaj multimedijски dodatni sadržaji koji se mogu pokretati s karte (fotografija, tekst, zvuk, video, animacija), te da li ih trebaju i žele upotrebljavati, trebaju rijetko ili uopće ne žele i ne trebaju, pa ga doživljavaju kao nepotrebne, daje odgovor na 7. pitanje. Može se primijetiti da se turisti najviše odlučuju za dodatne informacije o traženim objektima i lokacijama u tekstualnom obliku, a u manjem postotku žele pogledati i fotografije. Za video, zvuk i sl. pokazuju vrlo malo interesa pri obilasku grada. Desetak ispitanika izjavilo je da je uzrok tomu njihova želja da sami uživo pogledaju zanimljive lokacije, pa im zbog toga ne treba video. Dodatni tekst o nekom objektu treba biti u obliku zanimljive (povijesne) priče koju bi turisti rado pročitali kada se kreću gradom u manjim skupinama i bez turističkog vodiča.

O zadovoljavajućoj ili nezadovoljavajućoj upotrebljivosti predstavljene karte u PDA-uređaju doznaje se s pomoću pitanja 13-16. Može se zaključiti da turisti vrlo brzo dobiju traženu informaciju, da je aplikacija intuitivna i uz kratku demonstraciju može se početi upotrebljavati, da su informativnost i različitost dostupnih turističkih informacija dobile vrlo visoku ocjenu.

Koliko je "zabavno" upotrebljavati kartu i zadovoljstvo pri upotrebi cijele aplikacije daju odgovori na 10. pitanje.

Svi ispitanici odgovorili su da im čini zadovoljstvo i zabavu upotrebljavati predstavljenu aplikaciju (pritom ne treba stvoriti dojam da je riječ o kakvoj računalnoj igrici, premda sadrži elemente igrice, npr. interakciju i animaciju), a poteškoće na koje korisnici nailaze pri upotrebi uglavnom se odnose na hardverska ograničenja PDA-uređaja.

Pojedinačni prijedlozi u oblikovanju kartografskog prikaza upotrebom PDA-uređaja mogu se nakon intervjua prikazati u sljedećim točkama:

- multimedijски sadržaj (zvuk, slika, video) treba dodavati uz kartografski prikaz, ali samo kao dodatnu opciju turistu, gdje će doživljaj prikazanog dobiti na učinkovitosti
- pretraživanje treba biti jednostavno i pregledno za što brže dobivanje i percepciju geoinformacija
- uključiti jednostavno osuvremenjivanje kartografskog prikaza i geoinformacija.

## 6. Zaključak

Funkcionalnost aplikacije poboljšana je novim idejama uz programiranje novih funkcija (animacije tramvaja, funkcije pretraživanja i automatskog prikaza fotografija) unutar ArcPAD-ove aplikacije, te predstavljena turistima dobila je vrlo visoke ocjene i pohvale. Upotrebljivost aplikacije turisti su u oko 70% slučajeva ocijenili najvišom ocjenom.

Svi su ispitanici odgovorili da im čini zadovoljstvo i zabavu upotrebljavati predstavljenu aplikaciju (pritom ne treba stvoriti dojam da je riječ o kakvoj računalnoj igrici, premda sadrži elemente igrice, npr. interakciju i animaciju), a poteškoće na koje korisnici nailaze pri upotrebi uglavnom se odnose na hardverska ograničenja PDA-uređaja (vidi rezultat 17. pitanja).

Premda je turistima ponuđeno i više nego što je u svakodnevnim situacijama potrebno, glavna je motivacija upotrebe aplikacije u jednostavnosti upotrebe te jednostavnom i neopterećenom kartografskom prikazu.

