

# Sistem za pozicioniranje i konzumaciju lokacijski vezanih poruka

Na uređajima koji rade na Windows Phone operativnom sistemu

Ognjen Koprivica

student prvog ciklusa studija

Elektrotehnički fakultet

Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

ognjen.koprivica@live.com

**Sadržaj** — Ovaj rad treba da pokaze mogućnost iskorišćenja geolokacijskih servisa i senzora sa uređaja u cilju detekcije pozicije korisnika, prikazivanja te lokacije na mapi, zatim ostavljanja lokacijski orijentisanih poruka, kao i njihovo konzumiranje. Osnovu rješenja čini aplikacija namijenjena uređajima koje pokreće Windows Phone operativni sistem i koristi mnoge od savremenih mogućnosti smartphone uređaja, uključujući mogućnost konekcije na Internet, određivanja lokacije putem senzora, konzumiranje geocoding servisa i sl.

**Ključne riječi** — geolokacija; mapiranje; Windows Phone; geocoding; Reverse geocoding;

## I. UVOD

U zadnjih 5 godina, paralelno sa rastom smartphone industrije, lokacijski bazirana softverska rješenja su naišla na veliku popularnost i zastupljenost kod korisnika, tako da danas predstavljaju jednu od najpopularnijih kategorija za koje se aplikacije bazirane na smartphone platformama uopšte i razvijaju.

Svakodnevne aktivnosti i odluke korisnika su u velikoj mjeri pod uticajem njihove svjesnost o trenutnoj poziciji u prostoru, tako da nije iznenađujuće da se ta svjesnost trebala prenijeti i na softver koji koriste. Pored toga, lokacijska svjesnost aplikacija omogućuje i relevantnije podatke i usluge, kao i veću preciznost, čime se korisniku omogućuje da konzumira samo ono što mu je trenutno potrebno ili bitno. Na primjer, ako bi korisnik htio da ima uvid u sve ugostiteljske objekte koji su u stanju da mu obezbijede usluge tačno tamo gdje se on nalazi, lokacijski svjesna aplikacija namijenjena upravo toj svrsi može da filtrira samo one objekte koji su u neposrednoj blizini u odnosu na korisnika, bez da korisnik mora ručno da vrši selekciju objekata i da sam odlučuje o tome šta mu je u neposrednoj blizini, a šta ne. Samim tim, lokacijski svjesne aplikacije dobijaju kako i na iskoristivosti, intuitivnosti, tako i na jednostavnosti korišćenja, što su presudni kriteriji kada su aplikacije na prenosnim platformama u pitanju.

Windows Phone je smartphone platforma, lansirana u oktobru 2010. godine od strane Microsoft korporacije, kao nasljednik njihovog prethodnog smartphone operativnog sistema, Windows Mobile. Bitno je spomenuti da je nova platforma izgubila bilo kakvu kompatibilnost sa starom, kao i da je

idejno zamišljena kao orijentisana korisnicima, što se razlikuje od poslovne orijentacije prethodne platforme.

Razlog za korisničku orijentisanost je sve veća popularnost ostalih korisnički baziranih smartphone sistema, pogotovo Android i IOS platformi, na koje je korporacija Microsoft trebala da izda odgovarajućeg konkurenta.

Windows Phone operativni sistem donosi sve standardne mogućnosti već viđenih na ostalim sistemima, kao što je korisnički interfejs prilagođen radu sa prstima, razmjenu poruka, web browser, kontakte, e-mail, multimedia, igre, pretragu, multitasking, sinhronizaciju, kancelarijske alate, prodavnicu sa aplikacijama i sl.

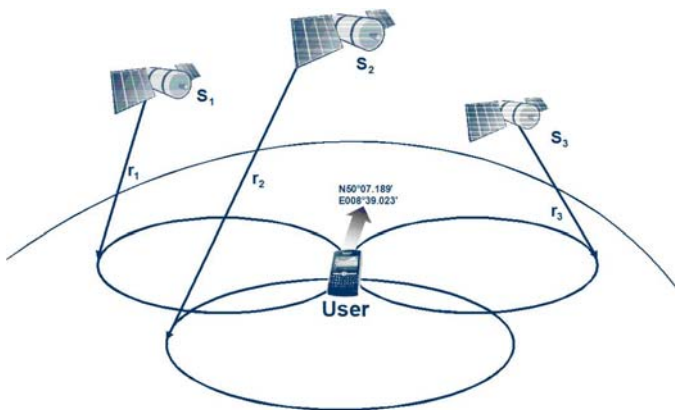
## II. DEFINICIJA PROBLEMA

Pri realizaciji ovakvog sistema, potrebno je riješiti više različitih problema. Prvi od njih je prihvatanje geolokacijskih podataka i utvrđivanje trenutne pozicije korisnika.

Pri prikupljanju podataka neophodnih za određivanje lokacije korisnika, Windows Phone koristi kombinaciju tri različite metode:

- GPS
- Cellular triangulation
- Wi – Fi Triangulation

Način na koji sistem detektuje lokaciju korisnika je skriven kroz kombinaciju ove tri metode, ali izložen kao API. Na taj način, programer nije u mogućnosti eksplicitno da odredi sa kojeg izvora želi da mu pristižu podaci, nego sistem o tome vodi računa, zavisnosti od potrebe i situacije. Na primjer, ukoliko programer zahtijeva visoku preciznost, sistem će aktivirati gps senzor i pod uslovom da su sateliti dostupni, odrediti najtačniju moguću lokaciju. Međutim, ovaj način najviše utiče na potrošnju baterije, tako da u slučaju kada nema potrebe za maskimalnom preciznošću, sistem će iskoristiti neku od ostale dvije metode, ili kombinaciju istih, za brzo određivanje lokacije koje ne utiče toliko na potrošnju baterije.



Slika.1 – Vizuelni prikaz satelitske triangulacije koju koriste gps sistemi.

Medjutim, samo prikupljanje geolokacijskih podataka nije dovoljno, nego je neophodno izvući neki smisao iz njih, budući da samo po sebi predstavljaju samo decimalne vrijednosti geografske dužine, širine i visine, a ne stvarnu adresu korisnika ili neki drugi kontekstualno bitniji podatak.

Proces pri kojem se geolokacijski podaci pretvaraju u stvarnu adresu naziva se reverse geocoding. Obrnut proces, tj. proces pri kojem se od stvarne adrese ili zip koda, dobijaju geolokacijski podaci u vidu geografske širine i dužine, naziva se reverse geocoding.

Usluge oba servisa se uglavnom pozivaju kao servisi od odgovarajućih provajdera, što su obično kompanije koje se bave mapiranjem i rješenjima baziranim na njima. Bitno je spomenuti da Bing, pored što omogućava korišćenje njihovih tehnologija za mapiranje, takođe omogućava spomenute servise, kako i geocoding, tako i reverse geocoding.

Prikupljene podatke je potrebno i prikazati, tako da programer ima zadatak da uspješno iscrta mapu odgovarajućeg područja na kojem se korisnik nalazi, kao i da tačno prikaže njegovu trenutnu lokaciju na mapi.

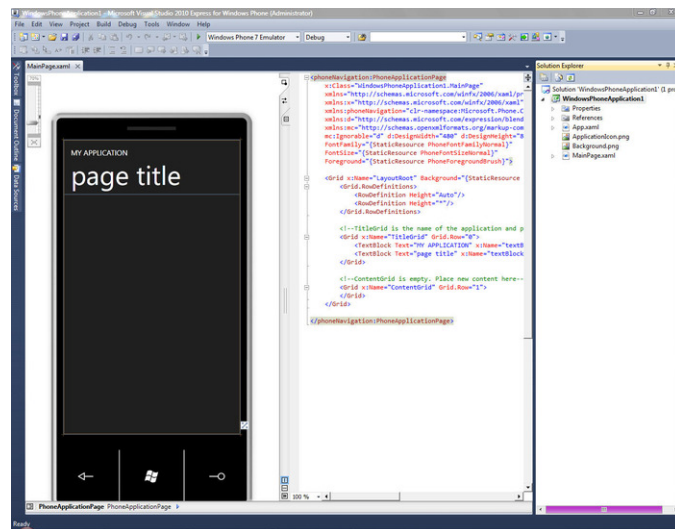
Konačno, da bi se realizovala mogućnost postavljanja i čitanja lokacijski vezanih poruka, potrebno je razviti bazu podataka koja će da skladišti te poruke, kao i web servis koji će vršiti operacije upisa i čitanja poruka iz baze. Kao posljedica činjenica da Windows Phone sistem ne dozvoljava direktnu konekciju na bazu podataka i da je takvo ponašanje generalno okarakterisano kao loša praksa, razvoj spomenutog web servisa je neophodan.

### III. SOFTVERSKA REALIZACIJA

Softverska realizacija je urađena uz pomoc Visual Studio razvojnog alata, koristeći XAML markup za izradu korisničkog interfejsa, dok je logika aplikacije urađena u programskom jeziku C#. Sve je napisano uz pomoć Windows Phone SDK (Software Development Kit), koji je obezbijedio sve neophodne biblioteke za razvoj. Bitno je spomenuti da spomenuti SDK se u velikoj mjeri oslanja na Silverlight platformu, tako da pisanje aplikacija za Windows Phone

platformi ne zahtijeva veliki period prilagođavanja za bilo koga ko se prije sreo sa Silverlight platformom.

Realizacija ovakvog sistema je zahtijevala upotrebu i nekih dodatnih tehnologija, za izradu baze podataka i web servisa, kao što su MySQL, Entity Framework, WCF, ASP.NET, LINQ i sl.



Slika.2 – Prikaz Visual Studi razvojnog okruženja za Windows Phone razvoj

#### A. Prikupljanje geolokacijskih podataka

API lokacijskih servisa je enkapsuliran u System.Device dll-u, tako da prije nego je aplikacija spremna da radi sa geolokacijskim servisima, potrebno je dodati odgovarajuću referencu na spomenuti dll.

Pošto je dll referenciran, pristup odgovarajućim klasama se vrši dodavanjem System.Device.Location namespace-a u .cs fajl u kojem će programer da radi sa geolokacijskim servisima. Konkretno API je izložen preko GeoCoordinateWatcher klase, tako da je potrebno izvršiti deklaraciju i instanciranje objekta tipa GeoCoordinateWatcher, koji potom postaje osnovni objekat preko kojeg se vrši pristup geolokacijskim servisima i podacima koje oni obezbjeđuju.

Pri samom kreiranju spomenutog objekta, bitno je postaviti nivo preciznosti koji se zahtijeva od sistema., budući da je to jedini način i prilika koju programer ima da utiče na senzor. Da bi se to izvelo, potrebno je postaviti nivo željene preciznosti (Low, Medium, High) GeoPositionAccuracy atributu instance GeoCoordinateWatcher tipa.

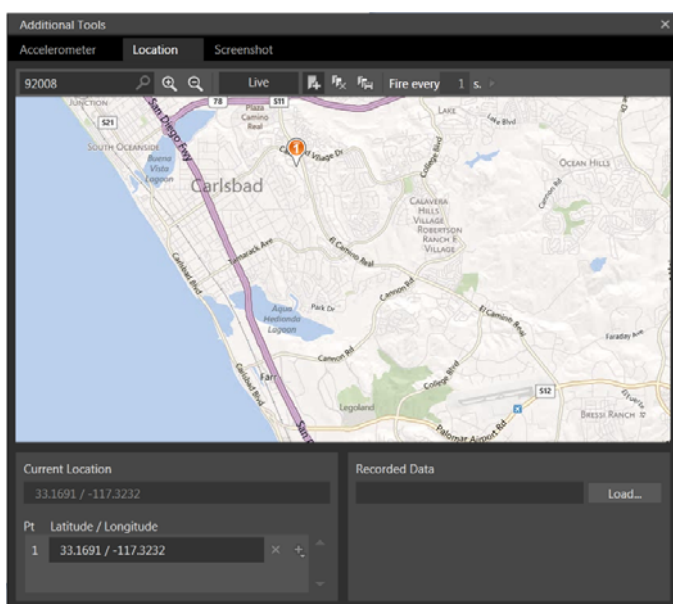
Takođe se preporučuje podešavanje MovementTreshold atributa, koji određuje u kojem prostornom intervalu će senzor da osvježava podatke. Na primjer, ukoliko se vrijednost tog atributa postavi na 10, to znači da će senzor svakih 10 metara da ponovo prikuplja podatke o lokaciji korisnika, što je poprilično efikasna metoda borbe sa nesavršenošću gps sistema i šuma satelitskog signala.

Ta nesavršenost gps sistema se ogleda u činjenici da, čak kada se korisnik uopšte ne pomjera, očitavanja sa satelita su konstantno promjenjiva. Taj problem se može riješiti zaokruživanjem očitane vrijednosti na manju decimalu, što ne utiče previše na samu preciznost sistema neophodnu za funkciju koju obavlja.

Instanca GeoCoordinateWatcher klase se obrađuje kroz 2 eventa, StatusChanged i PositionChanged. Prvi mijenja svoju vrijednost svaki put kada se status senzora promijeni, tj. u slučaju da senzor postane spreman, pređe u stanje čekanja, izgubi podatke i sl.

Drugi event je od ključne važnosti jer je upravo on taj koji reaguje na promjenu pozicije korisnika.

Pristup samim podacima se vrši preko već instanciranog objekta GeoCoordinateWatcher klase, tj. pristupom njegovim atributima Longitude, Altitude i Latitude.



Slika.3 – Geolokacija u Windows Phone emulatoru

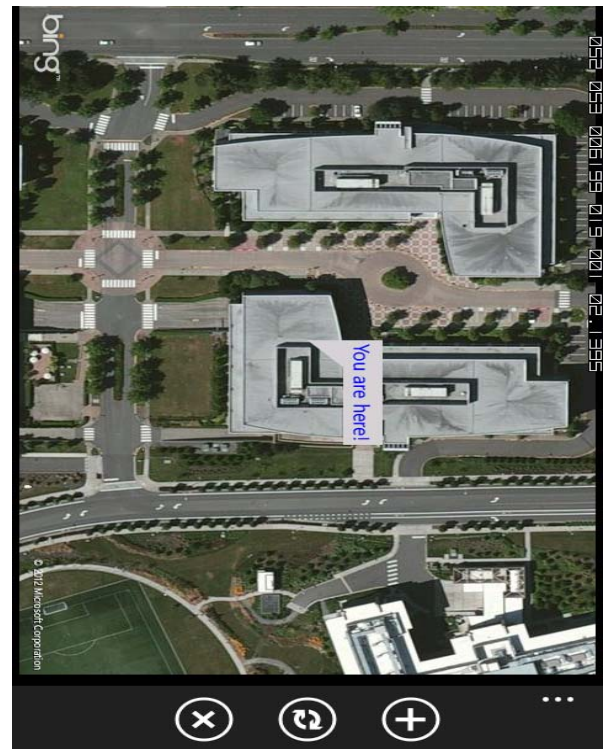
### B. Iscrtavanje mape

Iscrtavanje mape je poprilično lako zahvaljujući ugrađenoj Bing Maps kontroli u okviru samog SDK. Sve što programer treba da uradi je da doda pomenutu kontrolu na radnu površinu, čime se automatski dodaju i odgovarajuće reference, kao i Microsoft.Phone.Controls.Maps namespace. Međutim, da bi se Bing mape uopšte mogle koristiti u bilo kojim aplikacijama, pa tako i onima na Windows phone platformi, od programera se zahtijeva akvizicija Bing Maps API ključa, koji se može besplatno preuzeti na <https://www.bingmapsportal.com>.

Kada se ključ prikupi, potrebno ga je prosljediti CredentialsProvider atributu, čime Bing mape postaju omogućene za rad.

Na mapi je potrebno iscrtati i „iglicu“, tj. indikator koji prikazuje trenutnu lokaciju, što rješava instanca PushPin klase

i podešavanjem njenih atributa za poziciju na poziciju koja se prikupi od GeoCoordinateWatcher objekta.



Slika 4 – Primjer lokacije prikazanoj u Bing Maps tehnologiji

### C. Čitanje I upis poruka

Da bi se omogućila funkcionalnost ostavljanja poruka vezanih za pojedinačnu lokaciju, pa tako i njihovo pregledavanje, potrebno je realizovati odgovarajuću bazu podataka koja bi pamtila sve poruke. Budući da svaka lokacija može imati više poruka, ali ne i obrnuto, potrebno je napraviti 2 povezane tabele, tako da pri pretrazi baze, dovoljno je samo naći odgovarajuću lokaciju. Tim pristupom se optimizuje pretraga jer nema potrebe pretraživati čitavu bazu podataka tražeći odgovarajuće poruke, nego samo onu lokaciju koja je trenutno aktuelna, a koja je dalje povezana sa svim porukama preko primarnog ključa.

Međutim, zbog nemogućnosti direktne konekcije na bazu podataka, da bi Windows Phone klijent mogao komunicirati sa njom, potrebno je napraviti odgovarajući web servis koji bi to radio. Upotrebom ASP.NET framework-a, napravljen je web sajt koji izlaže SOAP servis, napravljen upotrebom WCF frameworka. Konkretan servis komunicira sa bazom i vrši upis i čitanje poruka, a u klijentu se jednostavno referencira i poziva kao API.

#### IV. ZAKLJUČAK

Prikazani sistem je moguće realizovati i na bilo kojoj drugoj smartphone platformi, koristeći i druge tehnologije mapiranja, kao i druge geocoding servise. Sistem je itekako proširiv, tako da je vrlo jednostavno dodati nove nove funkcionalnosti na njega, kao što je mogućnost upload-a fotografija zajedno sa porukom o određenoj lokaciji. Zahvaljujući sve popularnijem

#### ZAHVALNICA

Zahvaljujem se kolegama Trnčić Igoru i Alkić Seminu na podršci tokom rješavanja određenih problema pri izradi ovog sistema.

#### LITERATURA

- [1] Charles Petzold: "Programming Windows Phone 7"
- [2] <http://msdn.microsoft.com>
- [3] <http://social.msdn.microsoft.com>
- [4] <http://www.codeproject.com>
- [5] <http://www.pluralsight.com>
- [6] <http://www.microsoftvirtualacademy.com>
- [7] <http://www.microsoft.com/learning/en/us/windows-phone-training.aspx>

konceptu i prisutnosti društvenih mreža, neki popularni elementi već viđeni u njima se takođe mogu primijeniti na ovaj sistem. Na primjer, označavanja prijatelja na svaku sliku ili poruku, ili mogućnost podešavanja vidljivosti poruke, tako da je samo određene osobe mogu vidjeti i sl.

Takođe se može izvršiti kategorizacija poruka po vremenu i prostoru, što omogućava postojanje virtuelnih zidova za impresije vezanih za neki događaj, ili retrospektiva događaja kroz vrijeme na nekoj lokaciji.

#### ABSTRACT

This project serves the purpose of creating a system which is capable of determining user's current position, displaying it on a map, obtaining geolocation data and address and writing/reading location bound messages. The solution is based on Windows Phone operating system and uses many of the modern capabilities of modern smarphone devices, including connection to the Internet, obtaining geolocation data, sensors and similar.

#### **SYSTEM FOR POSITIONING AND CONSUMING LOCATION BOUND MESSAGES**

Ognjen Koprivica