

## LOKACIJSKE USLUGE U ZATVORENIM PROSTORIMA

Lokacijske usluge (Location Based Services – LBS) su sve one informacije koje korisnik može dobiti preko mrežnog servisa, npr. na mobitelu ili tabletu, a odnose se na položaj (lokaciju) na kojem se trenutno nalazi. Primjerice, nalazi se u nekom gradu i traži najbliži hotel, bolnicu, bankomat i sl. Mnoge takve informacije najefikasnije se mogu prenijeti do korisnika u obliku kartografskih prikaza na ekranu mobitela ili tableta.

Pametni telefoni s ugrađenim GPS uređajima danas su nezamjenjiv alat svakome tko želi odrediti svoju lokaciju na otvorenom prostoru, bilo da putuje autocestom ili se šeta ulicama nekoga grada. Budući da je za rad GPS-a nužno vidljivo nebo, jasno je da se tom tehnologijom ne možemo služiti u zatvorenim prostorima, npr. u zgradama aerodroma, trgovačkim centrima, muzejima, podzemnoj željeznici i sl. Ako znamo da većinu vremena provodimo u zatvorenim prostorima i da se oko 80% vremena pametnim telefonima služimo u tim prostorima, tada je jasna motivacija da se lokacijske tehnologije uvedu u zatvorene prostore.

Stoga nije iznenađenje da su u zadnjih nekoliko godina tehnologije lokacijskih usluga u zatvorenim prostorima u golemom zamahu. Prema nekim predviđanjima te će tehnologije do 2017. godine imati tržišni udjel od oko pet milijardi dolara. Tržište lokacijskih usluga u zatvorenim prostorima danas je zapravo veće od tržišta lokacijskih usluga na otvorenim prostorima. Stoga se te tehnologije ne smiju više ignorirati. One utiru put novim i inovativnim uslugama koje će omogućiti da se lokacijskim uslugama nesmetano služimo pri kretanju iz otvorenih u zatvorene prostore i obrnuto.

U 2012. godini prevladane su sve tehnološke prepreke širokoj primjeni te tehnologije. Ključne prekretnice koje su to omogućile jesu (Carle 2013):

- lokacijske usluge u zatvorenim prostorima izvrsne su kvalitete i nude ih mnogi dobavljači
- aplikacije za lokacijske usluge u zatvorenim prostorima za pametne telefone s operativnim sustavima iOS i Android pokrivaju oko 80% tržišta pametnih telefona
- zbog sve veće primjene pametnih telefona u svakodnevnom životu, lokacijske usluge u zatvorenim prostorima ne zahtijevaju više posebne uređaje, pa čak i u profesionalnim primjenama
- fuzija različitih tehnologija poput WiFi, Bluetooth Low Energy i GPS-a zajedno s onim ugrađenim u pametne telefone (akcelerometar, magnetometar, žiroskop i senzor tlaka koji djeluje kao visinomjer) omogućila je prevladavanje tehničkih prepreka uspješnoj primjeni tih usluga na tržištu.

Kako bismo se mogli služiti lokacijskim uslugama u zatvorenim prostorima, nužni su 3D modeli tih prostora. Potencijal je ogroman. Prema nekim procjenama, najmanje 50 milijardi četvornih metara unutarnjih prostora bit će kartografirano u sljedećih pet godina. Snima se laserskim skenerima i kamerama koji su montirani na malo vozilo. Snimanjem se obuhvaća puni krug u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Jednim takvim uređajem moguće je dnevno snimiti i do 50 000 m<sup>2</sup>. Primjenjuje se softver za istodobno lociranje i kartiranje (Simultaneous Localisation and Mapping – SLAM). Obrada podataka nakon snimanja traje samo nekoliko sati, pa je moguće kartirati prostorije nekog sajma noć prije njegova otvaranja, a posjetitelji već sljedećeg dana mogu pregledavati 3D model tih prostora.

3D model unutarnjeg prostora zračne luke u Münchenu, veličine oko 20 ha, napravljen je navedenim hardverom i softverom. Putnici tako mogu unaprijed iz vlastitog doma planirati put od ulaza u zgradu do traženog terminala. U sljedećem koraku napraviti će se aplikacija za pametne telefone koja će omogućiti navigaciju kroz zatvorene prostore s točnošću od jednog metra (Schmitz i dr. 2015).

SLAM je razvijen kao grana robotike. Bitan je za mnoge robotičke primjene u kojima se robot mora samostalno kretati u nekom prostoru. Da bi to mogao, kartira okolinu i u isto se vrijeme služi tom kartom za određivanje svog položaja. Iako na prvi pogled izgleda kao nerješiv zadatak, poput pitanja što je bilo prije kokoš ili jaje, ipak postoje algoritmi za rješavanje tog zadatka, barem približno (Wikipedia 2016).

## Literatura

- Carle, C. (2013): Indoor Location: the Mobile Revolution Starts Now, GIM International, 10/06/2013, <http://www.gim-international.com/content/news/indoor-location-the-mobile-revolution-starts-now>, (1. 4. 2016.).
- Schmitz, L., Schroth, G., Reinshagen, F. (2015): Mapping Indoor Spaces with an Advanced Trolley, GIM International, 12/10/2015, <http://www.gim-international.com/content/article/mapping-indoor-spaces>, (1. 4. 2016.).
- Wikipedia (2016): Simultaneous localization and mapping, [https://en.wikipedia.org/wiki/Simultaneous\\_localization\\_and\\_mapping](https://en.wikipedia.org/wiki/Simultaneous_localization_and_mapping), (3. 4. 2016.).

*Nedjeljko Frančula i Dražen Tutić*

## LOKACIJSKE USLUGE U AMSTERDAMSKOJ ZRAČNOJ LUCI



Amsterdamska zračna luka *Schiphol* jedna je od najvećih i najprometnijih na svijetu. Da bi svojim putnicima olakšala traženje određenih objekata unutar zračne luke i put do njih, u postojeću aplikaciju za pametne telefone dodala je i tu mogućnost.

Za kretanje u zatvorenim prostorima traži se pozicijska točnost od oko pet metara. Dostupno je nekoliko tehnologija, svaka sa svojim prednostima i manama. Zračna luka *Schiphol* primijenila je tehnologiju lokatora (radiofarova, engl. *beacon*), koja se temelji na tehnologiji bežičnog povezivanja Bluetooth 4.0 LE (Low Energy) koji je kompatibilan s većinom današnjih pametnih telefona. Kako bi se postigla tražena točnost, više od 2000 lokatora postavljeno je na području zračne luke. Pokusima je utvrđeno da je na većini dijelova zračne luke moguće postići položajnu točnost od pet do sedam metara.

Za izradu karte primijenjena je baza podataka izrađena za održavanje zgrada i ostale imovine zračne luke *Schiphol*. Na taj način aplikacija za pametne telefone uvijek će se služiti osuvremenjenom kartom terminala. Podatke u ESRI okruženju, koji su poslužili za izradu karte trebalo je višestruko obraditi da bi se dobila karta s objektima i znakovima koje će putnici lako shvatiti. Prvo je trebalo detaljima prikaz objekata generalizirati da bi se dobio prikaz primjeren malim ekranima pametnih telefona. Potom je određene male objekte, npr. toalete, trebalo zamijeniti kartografskim znakovima.

Posebna pažnja posvećena je stvaranju točnih ruta i njihovom jasnom prikazu. U tu je svrhu poslužila Esrijeva platforma *Network Analyst* za rješavanje složenih problema usmjerenjanja.

*Schiphol* je jedna od prvih većih zračnih luka koja je izradila vlastitu mobilnu aplikaciju za kretanje unutar svojih zatvorenih prostora. Od izdavanja nove verzije aplikacije u rujnu