

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, (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 detaljan 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 usmjerenja.

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

2015. godine već se oko 20% korisnika te aplikacije poslužilo njome i za kretanje do određениh objekata (vidi sliku).

U budućnosti će se u aplikaciju ugraditi i neke informacije dobivene u stvarnom vremenu od ostalih sustava u zračnoj luci kako bi se brzo uočile i izbjegle gužve na nekim mjestima, npr. zbog popravka pokretnih stepenica u kvaru (Smolders i Görtz 2016).

Tehnologija za navigaciju u zatvorenim prostorima je aktivno područje istraživanja, a komercijalna primjena još uvijek nije sveprisutna. Očekuje se da će u sljedećih nekoliko godina ova tehnologija doživjeti izuzetno velik rast. Korisnik nosi prijamnik (npr. pametni telefon) koji prima radio valove s odašiljača (npr. Bluetooth LE). Mjerenjem snage, faze i kašnjenja primljenog signala određuje se položaj prijmnika. Najčešće se mjeri samo snaga signala koja se uspoređuje sa standardiziranom vrijednosti za udaljenost npr. od 1 metra koju odašilje lokator kao dio svoje poruke. Udaljenost prijmnika od lokatora i snaga signala funkcijski su ovisne, a u slučaju prijema signala s više lokatora položaj prijmnika se može odrediti primjerice i metodom trilateracije. Na točnost takvog određivanja položaja utječu brojni faktori (ovisnost snage signala o kutu između prijmnika i lokatora, refleksije signala, prepreke kroz koje signal prolazi, primjerice ljudi i dr.), pa se oblikuju različite metode za poboljšanje pouzdanosti i točnosti (npr. mjerenje "otiska" (engl. *fingerprint*) snage signala u zadanom prostoru, koji se kasnije upotrebljava u aplikaciji za uspoređivanje s trenutno opažanim vrijednostima, integracija dodatnih senzora u pametnom telefonu i sl.). Posebno područje primjene te tehnologije je i navigacija slijepih i slabovidnih osoba (Tengqingqing 2015).

Tipična cijena jednog lokatora je trenutno oko 30 USD (najniža može biti i oko 3 USD), a na raspolaganju je i veći broj slobodnog softvera za komunikaciju s lokatorima i određivanje položaja prijmnika. Neki proizvođači naplaćuju naknadu i temeljem obima upotrebe sustava, o čemu treba voditi računa, jer se niska cijena uređaja može brzo pretvoriti u veliki trošak. S obzirom na to da je tvrtka Apple 2013. godine uvela svoj sustav *iBeacon* te ga zaštitila, a da je tvrtka Google 2015. godine objavila svoj sustav *Eddystone* pod otvorenom licencom, tržište ove tehnologije sigurno će doživjeti mnoge preokrete u bliskoj budućnosti.

Literatura

- Smolders, M., Görtz, H. (2016): Indoor Wayfinding at Amsterdam Airport, GIM International, 12/04/2016, <http://www.gim-international.com/content/article/indoor-wayfinding-at-amsterdam-airport>, (16. 4. 2016.).
- Tengqingqing, G. (2015): Indoor Positioning System based on Bluetooth Low Energy for Blind or Visually Impaired Users – Running on a smartphone application, Master's Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, http://people.kth.se/~maguire/DEGREE-PROJECT-REPORTS/151018-Tengqingqing_Ge-with-cover.pdf, (20. 4. 2016.).

Dražen Tutić i Nedjeljko Frančula

NATURAL HAZARDS AND EARTH SYSTEM SCIENCES

European Geosciences Union (EGU) (<http://www.egu.eu/>) je europska geoznanstvena unija posvećena potrazi za izvrsnošću u znanostima o Zemlji, planetima i svemiru na dobrobit čovječanstva u cijelom svijetu, a sjedište joj je u Münchenu, Njemačka. To je neprofitna međunarodna unija znanstvenika s više od 12 500 članova iz cijeloga svijeta. Članstvo je otvoreno za pojedince koji se bave geoznanostima te znanostima o planetima i svemiru, uključujući studente i umirovljene znanstvenike. Godišnja Glavna skupština *EGU-a* je