

## IZRADA KATALOGA ULIČNIH DRVOREDA IZ GOOGLE MAPSA

Šume u gradovima SAD-a sadrže oko 3,8 milijardi stabala. Relativno mali, ali važan dio urbanih šuma jesu ulični drvoredi. Prema novim procjenama duž ulica Kalifornije ima 9,1 milijuna stabala. Najveća vrijednost uličnih drvoreda jesu ekonomske koristi koje drveće pruža zajednici: smanjenje potrošnje energije, poboljšanje kakvoće zraka i vode, povećano skladištenje ugljika, povećana vrijednost nekretnina i poboljšanje individualne i društvene koristi. Međutim, podaci o tim drvoredima često su nedostadni ili zastarjeli zbog troškova izmjere i praćenja stanja drvoreda. Katalozi uličnih drvoreda s najnovijim stanjem važni su općinama radi praćenja i poboljšanja kvalitete života u gradovima.

Branson i dr. (2018) predložili su automatizirani sustav izrade suvremene inventure stabala temeljen na javno dostupnim aerosnimkama visoke rezolucije i panoramama na uličnoj razini. Sustav automatski otkriva stabla iz višestrukih prikaza i prepoznaje njihovu vrstu, a oslanja se na nedavne napretke u strojnom učenju i raspoznavanju objekata. Osim toga, sustav raspolaze i alatom za praćenje promjena na osnovi slika iste lokacije u različitim vremenima te uočene promjene klasificira (npr. stablo je uklonjeno).

Sustav prvo iz Google Mapsa preuzima sve dostupne aerosnimke i ulične panorame (Street View) određenog područja. Detektor stabala razlikuje stabla od svih drugih objekata na snimkama. Razvrstavač stabala u vrste prethodno je obučen na područjima gdje postoje takvi podaci.

Vrlo složeni sustav, detaljno opisan u citiranom članku, testiran je u gradu Pasadeni. Sustav je točno otkrio više od 70% stabala u uličnim drvoredima, u više od 80% slučajeva stabla je ispravno svrstao u jednu od 40 različitih vrsta te u više od 90% slučajeva ispravno otkrio i klasificirao promjene.

### Literatura

Branson, S., Wegner, J. D., Hall, D., Lang, N., Schindler, K., Perona, P. (2018): From Google Maps to a fine-grained catalog of street trees, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 135, 13-30.

*Nedjeljko Frančula*

## GEOMATIKA U ERI VELIKIH PODATAKA

Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) definira geomatiku kao područje djelovanja koje sustavnim pristupom integrira sva sredstva koja se primjenjuju za prikupljanje prostornih podataka potrebnih kao dio znanstvenih, administrativnih, pravnih i tehničkih operacija uključenih u proces proizvodnje prostornih informacija i upravljanja njima. Te aktivnosti uključuju, ali nisu ograničene samo na, daljinska istraživanja, fotogrametriju, geoinformacijske sustave, hidrografiju, izmjeru zemljišta, kartografiju, rudarska mjerenja, upravljanje zemljišnim informacijama te satelitsku i fizikalnu geodeziju. U nastavku ISO daje sličnu, ali jednostavniju definiciju: geomatika je suvremeni znanstveni termin koji se odnosi na integrirani pristup izmjeri, analizi i prikazu prostornih podataka te upravljanju njima.

Nove generacije informacijskih tehnika, kao što su internet stvari (Internet of Things – IoT) i računalstvo u oblaku, službeno su uvedene 2006. dovodeći do sveobuhvatne integracije industrijalizacije i informatizacije. Digitalni svijet povezan je sa stvarnim svijetom sveprisutnom mrežom senzora stvarajući kibernetičko-fizički prostor. U tom prostoru stanje i promjene koje ljudi i stvari doživljavaju u stvarnom svijetu automatski će se percipirati u

stvarnom vremenu senzorskom mrežom. Do 2009. više od 50 zemalja širom svijeta formalno je predložilo svoje planove za izgradnju pametne Zemlje i pametnih gradova.

Veliki podaci imaju ovih pet značajki:

- volumen: količina generiranih i pohranjenih podataka doseže razinu terabajta (TB), petabajta (PB), eksabajta (EB) ili čak zetabajta (ZB)
- raznolikost: podaci su u obliku teksta, slika, videozapisa i dr.
- brzina: podaci koji se stalno generiraju u satima, minutama, sekundama ili čak milisekundama zahtijevaju učinkovitu obradu kako bi se zadovoljili zahtjevi korisnika
- vjerodostojnost: kvaliteta prikupljenih podataka varira; nesigurnost podataka može utjecati na kvalitetu analiza
- vrijednost: veliki podaci omogućuju kvantifikaciju i razumijevanje svijeta bez presedana i stoga su od velike vrijednosti.

Li i dr. (2018) navode nove značajke geomatike u eri velikih podataka. Za prikupljanje geoinformacija uz satelite zrakoplove i bespilotne letjelice primjenjivat će se i milijarde profesionalno neusmjerenih senzora kao što su web-kamere i pametni telefoni.

U eri velikih podataka geomatika je uvelike proširila razumijevanje Zemlje i prirodnog okoliša osiguravajući održivu teorijsku podršku i tehnička sredstva za preciznu analizu prirode, društva i ljudskih aktivnosti u stvarnom vremenu.

Geomatika omogućuje automatizaciju prikupljenih podataka kako bi se na zahtjeve hitnih službi odgovorilo u stvarnom vremenu, a primjena geomatike širi se od profesionalnih aspekata do javnih aspekata, što dokazuju npr. Google Maps.

Danas je geomatika temeljna disciplina u izmjeri i pozicioniranju, ali uz ograničene kognitivne sposobnosti. U eri velikih podataka njihovom obradom, analizom, spajanjem i rudarenjem prostorno-vremenska kognitivna sposobnost geomatike može se znatno poboljšati.

Razvoj sveprisutnih profesionalno neusmjerenih prostorno-vremenskih senzora (npr. pametnih telefona) i platformi za mrežno masovno prikupljanje podataka olakšao je dobivanje dobrovoljnih geoinformacija. Istraživanja o interakciji između društvenih mreža i stvarnog svijeta pružila su snažnu teorijsku i tehničku potporu istraživanju javnog mijenja i predviđanju utjecaja neočekivanih događaja.

Prethodno navedena svojstva geomatike u eri velikih podataka pokazuju da geomatika mora kapitalizirati razvojne mogućnosti koje su obuhvaćene velikim podacima kako bi se zadovoljili izazovi koje postavljaju novi zahtjevi. U nastavku autori ukazuju na neke ključne tehničke izazove za pametne geoprostorne informacijske usluge.

U zaključku ističu da je geomatika uslužno usmjerena znanost. Krajnji cilj geoprostornih informacijskih usluga je pružanje pravih podataka, informacija ili znanja pravoj osobi na pravom mjestu u pravo vrijeme. Era velikih podataka daje geomatici povijesnu priliku da ostvari taj cilj.

## Literatura

- Li, D., Shen, X., Wang, L. (2018): Connected Geomatics in the big data era, *International Journal of Digital Earth*, 2, 139-153, <https://doi.org/10.1080/17538947.2017.1311953>, (18. 1. 2018.).