

Saša Vranić, PhD in Technical Sciences

Saša Vranić was born on March 20, 1986 in Sisak. After completing elementary school, he attended and graduated from the Geodetic Technical School in Zagreb in 2004. He graduated from the Faculty of Geodesy, University of Zagreb in July 2009 under the mentorship of Prof. Dr. Miodrag Roić.

From August 2009 to September 2012 he worked in private companies on geoinformatics tasks. He began working in September 2012 at the Faculty of Geodesy in the Chair for land surveying, as an assistant. In the same year he enrolled Postgraduate doctoral studies at the Faculty of Geodesy. He organized and performed exercises in the following courses: Land Surveying, Digital maps and Geodetic maps.

He has co-authored several papers in international scientific journals and actively participated in several international and national scientific conferences. As a collaborator he has participated in several scientific and professional projects. In his professional work, he participated in the development of computer applications for the maintenance of the digital cadastre map, and subsequently the development of online portals for the review of cadastral data in several countries in Europe. He also dealt with field surveys for cadastre and engineering surveying. He uses JavaScript, SQL, Python and PL/SQL programming languages and OpenLayers, Angular, GDAL / OGR and CGAL development frameworks.

He is a member of the Croatian Chamber of Chartered Surveyors and Croatian Geodetic Society. He speaks and writes English.

Doctoral thesis „Modeling transactional workflow management system over spatial component of cadastral parcels“ consists of 148 A4 pages and contains a summary in Croatian and English, a list of references, a list of abbreviations, figures and tables, and a biography of the author.

The first chapter provides an introduction and concise overview of the current research of the topic of the thesis, which includes ensuring the correctness of spatial component of cadastral parcels in case of concurrent processes. The research objective was presented, and two hypotheses were put forward: (1) The consistency of the spatial component can be ensured by applying the concept of a transactional workflow management system. (2) By applying the concept of a transactional workflow management system, it is possible to

Saša Vranić, MSc defended his doctoral thesis „Modeling transactional workflow management system over spatial component of cadastral parcels“ at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb on May 15, 2018. The defence commission consisted of Prof. Dr. Miodrag Roić, Assist. Prof. Dr. Dražen Tutić and Assist. Prof. Dr. Zdravko Galić, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb. The mentor was Hrvoje Matijević, PhD.

Modeling transactional workflow management system over spatial component of cadastral parcels

The doctoral thesis is divided into following chapters:

- 1 Introduction
- 2 Databases and transactional models
- 3 Workflow management systems
- 4 Application of WFMS to cadastral data
- 5 Architecture of the test system and use case checking
- 6 Conclusion



Saša Vranić, doktor tehničkih znanosti

Saša Vranić rođen je 20. ožujka 1986. godine u Sisku. Nakon završene osnovne škole pohađao je Geodetsku tehničku školu u Zagrebu. Maturirao je 2004. godine s odličnim uspjehom. Diplomirao je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u srpnju 2009. godine pod mentorstvom prof. dr. sc. Miodraga Roića.

Od kolovoza 2009. godine do rujna 2012. radi u privatnim tvrtkama te se bavi uglavnom geoinformatikom. U rujnu 2012. godine zapošljava se na Geodetskom fakultetu na Katedri za zemljomjerstvo, na radnome mjestu asistenta. Iste godine upisuje poslijediplomski doktorski studij na Geodetskom fakultetu. Održava vježbe iz sljedećih kolegija: Izmjera zemljišta, Digitalni planovi i Geodetski planovi.

Dosad je u koautorstvu objavio nekoliko članaka u međunarodnim znanstvenim časopisima te aktivno sudjelovao na više međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova. Kao suradnik je sudjelovao na više znanstveno-stručnih projekata. U stručnom je radu sudjelovao u izradi računalnih aplikacija za održavanje digitalnoga katastarskog plana, potom na izradi mrežnih portala za pregledavanje katastarskih podataka u nekoliko zemalja u Europi. Bavio se i terenskim izmjerama za katastar i inženjersku geodeziju. Koristi programske jezike JavaScript, SQL, Python i PL/SQL te razvojne okvire OpenLayers, Angular, GDAL/OGR i CGAL.

Član je Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Hrvatskog geodetskog društva. Govori i piše engleski jezik.

Doktorski rad *Modeliranje transakcijskoga sustava za upravljanje tijekom rada nad prostornom sastavnicom katastarskih čestica* se sastoji od 148 stranica formata A4, a sadrži sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, popis literature, popis kratica, slika i tablica te životopis autora.

U prvom poglavlju dan je uvod i koncizni pregled dosadašnjih istraživanja problematike kojim se rad bavi, a koja uključuje osiguravanje ispravnosti prostorne sastavnice katastarskih čestica u slučaju konkurentnih procesa. Predstavljen je cilj istraživanja te su postavljene dvije hipoteze: (1) Konzistentnost prostorne sastavnice moguće je osigurati primjenom koncepta transakcijskoga sustava za upravljanje tijekom rada. (2) Primjenom koncepta transakcijskoga sustava za upravljanje tijekom rada moguće je povećati učinkovitost te ubrzati i automatizirati kontrolu ispravnosti transakcija na prostornoj sastavnici katastarskih čestica.

Saša Vranić, dipl. ing. geod. obranio je 15. svibnja 2018. godine na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorski rad *Modeliranje transakcijskoga sustava za upravljanje tijekom rada nad prostornom sastavnicom katastarskih čestica*. Doktorski rad je obranjen pred Povjerenstvom u sastavu prof. dr. sc. Miodrag Roić, doc. dr. sc. Dražen Tutić i doc. dr. sc. Zdravko Galić, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Mentor je bio doc. dr. sc. Hrvoje Matijević.

Modeliranje transakcijskoga sustava za upravljanje tijekom rada nad prostornom sastavnicom katastarskih čestica

Doktorski rad podijeljen je na sljedeća osnovna poglavlja:

1. Uvod
2. Baze podataka i transakcijski modeli
3. Sustavi za upravljanje tijekom rada
4. Primjena WFMS-a na katastarske podatke
5. Arhitektura testnoga sustava i provjera slučajeva korištenja
6. Zaključak

increase the efficiency and speed up and automate the control of the correctness of transactions on the spatial component of cadastral parcels.

The second chapter explains the concepts of database and transactional model, given that databases are often used to store cadastral data and to ensure their correctness. Special attention is given to relational databases. The chapter also elaborates the concepts of transaction and the basic protocols for ensuring the correctness of concurrent transactions. Advanced transactional models as enhancements of various aspects of basic transaction model, are also explained. Particular attention is given to the specific requirements that are placed on managing concurrent transactions over spatial data. Because of the implicit relationship shared by spatial data, it is not possible to apply basic or advanced transactional models to effectively manage transactions over spatial data.

Therefore, Chapter 3 explains the Workflow Management System (WFMS) as a potentially adequate alternative for managing processes over spatial data, however, with its own drawbacks related to ensuring its correctness in accordance with the ACID rules. Some researches in the subject area aim at reducing or eliminating shortcomings of WFMS by integrating transactional models with WFMS. That research direction was recognized as the most suitable for controlling the correctness of processes over spatial data so several concepts from the existing researches were used for building the conceptual basis for this research. Also, this chapter defines a methodology for monitoring the effectiveness of individual tasks within a process and for monitoring the effectiveness of the process itself.

Chapter 4 represents the most important contribution of the doctoral thesis. In this chapter a static

conceptual model of a transactional WFMS is developed by using UML class diagrams and as well a dynamic process model using Petri nets. Also, at the end of the chapter, a proposal is made for extending LADM to add a support for modelling processes over LADM classes, thus proving the applicability of the developed conceptual model of the transactional WFMS to LADM.

Chapter 5 explains the test system that was implemented during the research. The first part of the chapter explains the data model, the input data used to examine the use cases and how these data were loaded and adapted to developed data model. Subsequently, the procedure of defining workflows in the developed WFMS was explained and use cases were tested using different workflows to identify differences in terms of number of locked objects and process concurrency. This was used to compare the effectiveness of different approaches.

Chapter 6 gives a concise overview of the results achieved, the conclusions of the research, possible directions and scientific fields for a future research.

Based on the review and evaluation of the doctoral thesis written by Saša Vranić, MSc., the members of the Commission concluded that the candidate made several valuable scientific contributions in the field of applied geodesy. The special contribution of the doctoral thesis is reflected in the conducted research on the ensuring the correctness of the spatial component of cadastral parcels in concurrent processes, which is evident in the modelling of the dynamic component (processes) in land administration systems. Also, in order to confirm its applicability, support for modelling of processes over LADM classes was implemented using the developed conceptual model of transactional WFMS.

Hrvoje Matijević ■

U drugom poglavlju objašnjavaju se pojmovi baze podataka i transakcijskog modela s obzirom na to da su upravo baze podataka vrlo često izbor za pohranjivanje katastarskih podataka i osiguravanje njihove ispravnosti. Pritom se poseban osvrt daje na relacijske baze podataka. U poglavlju je također dana definicija transakcije te osnovnih protokola za osiguravanje ispravnosti konkurentnih transakcija. Napredni transakcijski modeli, kao poboljšanja pojedinih aspekata osnovnog transakcijskog modela, su također objašnjeni. Poseban je osvrt dan na specifične zahtjeve koji se postavljaju na upravljanje konkurentnim transakcijama nad prostornim podacima. Zbog implicitnih odnosa koje prostorni podaci međusobno dijele, nije moguće primijeniti klasične transakcijske modele za učinkovito upravljanje transakcijama nad prostornim podacima.

Stoga se u trećem poglavlju objašnjavaju sustavi za upravljanje tijekom rada (Workflow Management System – WFMS) kao potencijalno prikladna alternativa za upravljanje transakcijskim procesima nad prostornim podacima, međutim, s vlastitim nedostacima vezanim uz osiguravanje ispravnosti u skladu s ACID pravilima. Pojedina istraživanja su pokušala smanjiti ili eliminirati nedostatke WFMS-a integracijom transakcijskih modela u WFMS. To područje istraživanja je u radu prepoznato kao najpogodnije za kontroliranje procesa nad prostornim podacima te su koncepti iz dosadašnjih istraživanja iskorišteni za razvijanje konceptualne osnove za ovo istraživanje. Također, u poglavlju je definirana metodologija praćenja učinkovitosti pojedinih zadataka unutar procesa te praćenje učinkovitosti samoga procesa.

Četvrto poglavlje je najvažniji doprinos doktorskog rada. U njemu je razvijen statički konceptualni model

transakcijskog WFMS-a pomoću UML dijagrama klasa te dinamički model procesa pomoću Petrijevih mreža. Također, na kraju poglavlja dan je prijedlog proširenja LADM-a kako bi se dodala podrška za modeliranje procesa nad LADM klasama čime je dokazana primjenjivost konceptualnoga modela transakcijskoga WFMS-a na LADM.

U petom poglavlju objašnjen je testni sustav koji je implementiran u okviru istraživanja provedenog u okviru doktorskog rada. U prvome je dijelu poglavlja objašnjen model podataka, ulazni podaci za ispitivanje slučajeva upotrebe te način njihova učitavanja i prilagodbe razvijenom modelu podataka. Nakon toga je objašnjen postupak definicije tijeka rada u razvijenom WFMS-u te su testirani slučajevi upotrebe primjenom različitih tijekova rada kako bi se utvrdile razlike u broju zaključanih objekata i konkurentnosti procesa te time usporedila učinkovitost različitih pristupa.

U šestom poglavlju se daje sažeti pregled postignutih rezultata, zaključci istraživanja te mogući smjerovi i područja budućih istraživanja.

Na osnovi pregleda i vrednovanja doktorskog rada članovi Povjerenstva zaključili su da je Saše Vranića, dipl. ing. geod. u svojem radu dao više vrijednih znanstvenih doprinosa u području primijenjene geodezije. Poseban doprinos doktorskog rada očituje se kroz provedeno istraživanje o očuvanju ispravnosti prostorne sastavnice katastarskih čestica kod konkurentnih procesa koji se očituje u modeliranju dinamičke sastavnice (procesu) u sustavima za upravljanje zemljištem. Također, u radu je po prvi puta dodana podrška za modeliranje procesa nad LADM klasama čime je dokazana primjenjivost konceptualnoga modela transakcijskoga WFMS-a na LADM.

Hrvoje Matijević ■