

7. oktober 2025 | 7 October 2025
Ljubljana, Slovenia

IS 2025

INFORMACIJSKA
DRUŽBA

INFORMATION
SOCIETY

Legende računalništva
in informatike

Legends of Computing
and Informatics

Urednika | Editors:
Tone Stanovnik, Matjaž Gams

Zbornik 28. mednarodne
multikonference

Zvezek J

Proceedings of the 28th
International Multiconference
Volume J

Zbornik 28. mednarodne multikonference
INFORMACIJSKA DRUŽBA – IS 2025
Zvezek J

Proceedings of the 28th International Multiconference
INFORMATION SOCIETY – IS 2025
Volume J

Legende računalništva in informatike
Legends of Computing and Informatics

Urednika / Editors

Tone Stanovnik, Matjaž Gams

<http://is.ijs.si>

7. oktober 2025 / 7 October 2025
Ljubljana, Slovenia

Urednika:

Tone Stanovnik
Špica, Ljubljana

Matjaž Gams
Odsek za inteligentne sisteme, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana

Založnik: Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana
Priprava zbornika: Mitja Lasič, Vesna Lasič, Lana Zemljak
Oblikovanje naslovnice: Vesna Lasič, uporabljena slika iz Pixabay

Dostop do e-publikacije:
<http://library.ijs.si/Stacks/Proceedings/InformationSociety>

Ljubljana, oktober 2025

Informacijska družba
ISSN 2630-371X
DOI: <https://doi.org/10.70314/is.2025.legends>

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani COBISS.SI -ID 255561987 ISBN 978-961-264-325-6 (PDF)

PREDGOVOR MULTIKONFERENCI INFORMACIJSKA DRUŽBA 2025

28. mednarodna multikonferenca *Informacijska družba* se odvija v času izjemne rasti umetne inteligence, njenih aplikacij in vplivov na človeštvo. Vsako leto vstopamo v novo dobo, v kateri generativna umetna inteligenca ter drugi inovativni pristopi oblikujejo poti k superinteligenci in singularnosti, ki bosta krojili prihodnost človeške civilizacije. Naša konferenca je tako hkrati tradicionalna znanstvena in akademsko odprta, pa tudi inkubator novih, pogumnih idej in pogledov.

Letošnja konferenca poleg umetne inteligence vključuje tudi razprave o perečih temah današnjega časa: ohranjanje okolja, demografski izzivi, zdravstvo in preobrazba družbenih struktur. Razvoj UI ponuja rešitve za številne sodobne izzive, kar poudarja pomen sodelovanja med raziskovalci, strokovnjaki in odločevalci pri oblikovanju trajnostnih strategij. Zavedamo se, da živimo v obdobju velikih sprememb, kjer je ključno, da z inovativnimi pristopi in poglobljenim znanjem ustvarimo informacijsko družbo, ki bo varna, vključujoča in trajnostna.

V okviru multikonference smo letos združili dvanajst vsebinsko raznolikih srečanj, ki odražajo širino in globino informacijskih ved: od umetne inteligence v zdravstvu, demografskih in družinskih analiz, digitalne preobrazbe zdravstvene nege ter digitalne vključenosti v informacijski družbi, do raziskav na področju kognitivne znanosti, zdrave dolgoživosti ter vzgoje in izobraževanja v informacijski družbi. Pridružujejo se konference o legendah računalništva in informatike, prenosu tehnologij, mitih in resnicah o varovanju okolja, odkrivanju znanja in podatkovnih skladiščih ter seveda Slovenska konferenca o umetni inteligenci.

Poleg referatov bodo okrogle mize in delavnice omogočile poglobljeno izmenjavo mnenj, ki bo pomembno prispevala k oblikovanju prihodnje informacijske družbe. »Legende računalništva in informatike« predstavljajo domači »Hall of Fame« za izjemne posameznike s tega področja. Še naprej bomo spodbujali raziskovanje in razvoj, odličnost in sodelovanje; razširjeni referati bodo objavljeni v reviji *Informatica*, s podporo dolgoletne tradicije in v sodelovanju z akademskimi institucijami ter strokovnimi združenji, kot so ACM Slovenija, SLAIS, Slovensko društvo Informatika in Inženirska akademija Slovenije.

Vsako leto izberemo najbolj izstopajoče dosežke. Letos je nagrado *Michie-Turing* za izjemen življenjski prispevek k razvoju in promociji informacijske družbe prejel **Niko Schlamberger**, priznanje za raziskovalni dosežek leta pa **Tome Eftimov**. »Informacijsko limono« za najmanj primerno informacijsko tematiko je prejela odsotnost obveznega pouka računalništva v osnovnih šolah. »Informacijsko jagodo« za najboljši sistem ali storitev v letih 2024/2025 pa so prejeli Marko Robnik Šikonja, Domen Vreš in Simon Krek s skupino za slovenski veliki jezikovni model GAMS. Iskrene čestitke vsem nagrajencem!

Naša vizija ostaja jasna: prepoznati, izkoristiti in oblikovati priložnosti, ki jih prinaša digitalna preobrazba, ter ustvariti informacijsko družbo, ki koristi vsem njenim članom. Vsem sodelujočim se zahvaljujemo za njihov prispevek — veseli nas, da bomo skupaj oblikovali prihodnje dosežke, ki jih bo soustvarjala ta konferenca.

Mojca Ciglarič, predsednica programskega odbora
Matjaž Gams, predsednik organizacijskega odbora

FOREWORD TO THE MULTICONFERENCE INFORMATION SOCIETY 2025

The 28th International Multiconference on the Information Society takes place at a time of remarkable growth in artificial intelligence, its applications, and its impact on humanity. Each year we enter a new era in which generative AI and other innovative approaches shape the path toward superintelligence and singularity — phenomena that will shape the future of human civilization. The conference is both a traditional scientific forum and an academically open incubator for new, bold ideas and perspectives.

In addition to artificial intelligence, this year's conference addresses other pressing issues of our time: environmental preservation, demographic challenges, healthcare, and the transformation of social structures. The rapid development of AI offers potential solutions to many of today's challenges and highlights the importance of collaboration among researchers, experts, and policymakers in designing sustainable strategies. We are acutely aware that we live in an era of profound change, where innovative approaches and deep knowledge are essential to creating an information society that is safe, inclusive, and sustainable.

This year's multiconference brings together twelve thematically diverse meetings reflecting the breadth and depth of the information sciences: from artificial intelligence in healthcare, demographic and family studies, and the digital transformation of nursing and digital inclusion, to research in cognitive science, healthy longevity, and education in the information society. Additional conferences include Legends of Computing and Informatics, Technology Transfer, Myths and Truths of Environmental Protection, Knowledge Discovery and Data Warehouses, and, of course, the Slovenian Conference on Artificial Intelligence.

Alongside scientific papers, round tables and workshops will provide opportunities for in-depth exchanges of views, making an important contribution to shaping the future information society. *Legends of Computing and Informatics* serves as a national »Hall of Fame« honoring outstanding individuals in the field. We will continue to promote research and development, excellence, and collaboration. Extended papers will be published in the journal *Informatica*, supported by a long-standing tradition and in cooperation with academic institutions and professional associations such as ACM Slovenia, SLAIS, the Slovenian Society Informatika, and the Slovenian Academy of Engineering.

Each year we recognize the most distinguished achievements. In 2025, the Michie-Turing Award for lifetime contribution to the development and promotion of the information society was awarded to **Niko Schlamberger**, while the Award for Research Achievement of the Year went to **Tome Eftimov**. The »Information Lemon« for the least appropriate information-related topic was awarded to the absence of compulsory computer science education in primary schools. The »Information Strawberry« for the best system or service in 2024/2025 was awarded to Marko Robnik Šikonja, Domen Vreš and Simon Krek together with their team, for developing the Slovenian large language model GAMS. We extend our warmest congratulations to all awardees.

Our vision remains clear: to identify, seize, and shape the opportunities offered by digital transformation, and to create an information society that benefits all its members. We sincerely thank all participants for their contributions and look forward to jointly shaping the future achievements that this conference will help bring about.

Mojca Ciglarič, Chair of the Program Committee
Matjaž Gams, Chair of the Organizing Committee

KONFERENČNI ODBORI

CONFERENCE COMMITTEES

International Programme Committee

Vladimir Bajic, South Africa
Heiner Benking, Germany
Se Woo Cheon, South Korea
Howie Firth, UK
Olga Fomichova, Russia
Vladimir Fomichov, Russia
Vesna Hljuz Dobric, Croatia
Alfred Inselberg, Israel
Jay Liebowitz, USA
Huan Liu, Singapore
Henz Martin, Germany
Marcin Paprzycki, USA
Claude Sammut, Australia
Jiri Wiedermann, Czech Republic
Xindong Wu, USA
Yiming Ye, USA
Ning Zhong, USA
Wray Buntine, Australia
Bezalel Gavish, USA
Gal A. Kaminka, Israel
Mike Bain, Australia
Michela Milano, Italy
Derong Liu, Chicago, USA
Toby Walsh, Australia
Sergio Campos-Cordobes, Spain
Shabnam Farahmand, Finland
Sergio Crovella, Italy

Organizing Committee

Matjaž Gams, chair
Mitja Luštrek
Lana Zemljak
Vesna Koricki
Mitja Lasič
Blaž Mahnič

Programme Committee

Mojca Ciglarich, chair
Bojan Orel
Franc Solina
Viljan Mahnič
Cene Bavec
Tomaž Kalin
Jozsef Györkös
Tadej Bajd
Jaroslav Berce
Mojca Bernik
Marko Bohanec
Ivan Bratko
Andrej Brodnik
Dušan Caf
Saša Divjak
Tomaž Erjavec
Bogdan Filipič
Andrej Gams
Matjaž Gams
Mitja Luštrek
Marko Grobelnik
Nikola Guid

Marjan Heričko
Borka Jerman Blažič Džonova
Gorazd Kandus
Urban Kordeš
Marjan Krisper
Andrej Kuščer
Jadran Lenarčič
Borut Likar
Janez Malačič
Olga Markič
Dunja Mladenich
Franc Novak
Vladislav Rajkovič
Grega Repovš
Ivan Rozman
Niko Schlamberger
Gašper Slapničar
Stanko Strmčnik
Jurij Šilc
Jurij Tasič
Denis Trček
Andrej Ule

Boštjan Vilfan
Baldomir Zajc
Blaž Zupan
Boris Žemva
Leon Žlajpah
Niko Zimic
Rok Piltaver
Toma Strle
Tine Kolenik
Franci Pivec
Uroš Rajkovič
Borut Batagelj
Tomaž Ogrin
Aleš Ude
Bojan Blažica
Matjaž Kljun
Robert Blatnik
Erik Dovgan
Špela Stres
Anton Gradišek

KAZALO / TABLE OF CONTENTS

<i>Legende računalništva in informatike / Legends of Computing and Informatics</i>	1
PREDGOVOR / FOREWORD	3
PROGRAMSKI ODBORI / PROGRAMME COMMITTEES	5
Matjaž Čadež – predstavitev dosežkov / Schlamberger Niko	7
Dosežki kandidatke Mirjane Kljajić Borštnar / Kljajić Borštnar Mirjana	9
Dosežki kandidata, dr. Jure Knez / Knez Jure	14
Akadska in raziskovalna pot prof. dr. Ivana Rozmana / Rozman Ivan.....	17
<i>Indeks avtorjev / Author index</i>	19

Zbornik 28. mednarodne multikonference
INFORMACIJSKA DRUŽBA – IS 2025
Zvezek J

Proceedings of the 28th International Multiconference
INFORMATION SOCIETY – IS 2025
Volume J

Legende računalništva in informatike
Legends of Computing and Informatics

Urednika / Editors

Tone Stanovnik, Matjaž Gams

<http://is.ijs.si>

7. oktober 2025 / 7 October 2025
Ljubljana, Slovenia

PREDGOVOR

letu 2025 s ponosom nadaljujemo z iniciativo »Legende računalništva in informatike« (krajše »Legende RI«), podnaslovljeno »Galerija slavnih slovenskega računalništva in informatike« ali po angleško »Hall of Fame of Slovenian Computer Science and Informatics«.

Naš glavni motiv je priznati izjemne dosežke raziskovalcev, razvijalcev, inženirjev in vizionarjev na področju računalništva in informatike. Ob tem želimo hkrati zbrati pomembne avtobiografske prispevke, ki bodo gradili zapis zgodovine tega pomembnega področja v Sloveniji (še vedno pa iščemo steno oz. pločnik za vklesanje legend). Tako sledimo dvema pomembnima ciljema: ohranjamo strokovnost brez političnih ali ideoloških vplivov ter zagotavljamo demokratičnost in transparentnost v procesu izbire legend. Obenem si prizadevamo, da nikoli ne bi dopustili, da bi izjemni posamezniki ostali neopaženi in ne priznani za svoj prispevek, tako kot je bil nekoč Alan Turing, eden največjih umov v zgodovini računalništva, ki namesto priznanja prejel le kazen zaradi svoje identitete.

V letu 2025 bo programski odbor ocenjeval in nagrajeval na podlagi dejanskega prispevka posameznikov na področju računalništva in informatike, pri čemer bomo še posebej pozorni na njihov vpliv na stroko, družbo in razvoj tehnologij.

Navedimo osnovne dogovore pri Legendah: Dobitniki nagrade Michie-Turing so avtomatsko sprejeti na podlagi poslanih referatov, ki služijo tudi kot avtobiografska zgodovina. Podobno naj bi veljalo za mednarodne nagrade izjemne pomembnosti, medtem ko nacionalne nagrade še niso predmet avtomatskega sprejemanja. Prvo leto pričakujemo od 10 do 20 nagrad, nato okoli 5 letno, zgornja meja naj bi bila okoli 50 prejemnikov. Letos so samo trije kandidati.

Postopek predlaganja kandidatov za legendo ostaja odprt, zlasti za predloge s strani društev ACM Slovenija, SLAIS in Informatike. Predlog je potrjen, če zbere več kot polovico oddanih glasov in ne preseže letne ali absolutne omejitve.

Predlogi za legendo so pripravljeni kot prispevki za konferenco IS v obliki 2-4 strani, z ustrezno dokumentirano literaturo, le izjemoma je dovoljen povzetek na eni strani. Predlagatelj lahko predlaga sebe ali koga drugega, več predlogov pa je prav tako dovoljenih. Pri posthumnih nominacijah je potrebno pridobiti soglasje najbližjih svojcev. Prispevek naj bo strukturiran kot življenjepis s poudarkom na dosežkih – znanstveni, praktični, pedagoški, organizacijski – pri čemer je zaenkrat še nekaj svobode pri oblikovanju.

Z novim konceptom želimo še naprej širiti prepoznavnost in promocijo slovenskega računalništva in informatike ter krepiti vlogo informacijske družbe. Vaše sodelovanje, podpora, razumevanje in strpnost so ključni za uspeh te pobude. Iskrena hvala vsem sodelujočim in čestitke sedanjim ter prihodnjim prejemnikom tega prestižnega priznanja!

Tone Stanovnik in Matjaž Gams

FOREWORD

In 2025, we proudly continue the initiative "Legends of Computer Science and Informatics" (abbreviated "Legends RI"), subtitled "Hall of Fame of Slovenian Computer Science and Informatics."

Our primary motivation is to recognize the outstanding achievements of researchers, developers, engineers, and visionaries in the field of computer science and informatics. At the same time, we aim to collect important autobiographical contributions that will serve as a lasting historical record of this significant discipline in Slovenia. In doing so, we pursue two key goals: maintaining professionalism without political or ideological influence, and ensuring democracy and transparency in the selection process. Moreover, we are committed to ensuring that exceptional individuals are never overlooked or left unrecognized for their contributions—much like Alan Turing, one of the greatest minds in computer science, who was punished rather than rewarded because of his identity.

In 2025, the program committee will evaluate and honor individuals based on their contributions to computer science and informatics, with particular attention to their impact on the profession, on society, and on the advancement of technologies.

The basic agreements for the Legends are as follows: Michie–Turing Award recipients are automatically accepted based on their submitted papers, which also serve as autobiographical records. The same principle applies to other internationally prestigious awards, while national awards are not yet subject to automatic inclusion. Each year, we aim to induct approximately five new legends into the Hall of Fame. This year, we have three candidates.

The nomination process for Legend status remains open, especially for proposals coming from associations such as ACM Slovenia, SLAIS, and Informatika. A proposal is confirmed if it receives more than half of the submitted votes and does not exceed the annual or absolute limits.

Legend proposals are prepared as two- to four-page contributions for the IS conference, supported by appropriately documented references, with a one-page summary allowed only in exceptional cases. A proposer may nominate themselves or someone else, and multiple proposals are permitted. In the case of posthumous nominations, consent from the closest relatives is required. Each contribution should be structured in the style of a CV, focusing on achievements—whether scientific, practical, pedagogical, or organizational—with some flexibility in format.

With this concept, we aim to further enhance the recognition and promotion of Slovenian computer science and informatics and to strengthen the role of the information society. Your cooperation, support, understanding, and patience are essential for the success of this initiative. Our sincere thanks to all participants, and warm congratulations to the current and future recipients of this prestigious recognition!

Tone Stanovnik and Matjaž Gams

PROGRAMSKI ODBOR / PROGRAMME COMMITTEE

Gams Matjaž

Stanovnik Tone

Batagelj Marjan

Bavec Cene

Bohanec Marko

Bratko Ivan

Bric Rudi

Brodnik Andrej

Džeroski Sašo

Gornik Tomaž

Grad Janez

Grobelnik Marko

Hafner Izidor

Horvat Bogomir

Jurič Smon

Kljajić Borštinar Mirjana

Kozak Jernej

Kuščer Andrej

Lesjak Janez

Leskovar Robert

Luštrek Mitja

Mernik Marjan

Mongus Domen

Petkovšek Marko

Pisanski Tomaž

Rajkovič Vladislav

Schlamberger Niko

Solina Franc

Škedelj Franc

Špegel Marjan

Trampuž Cveto

Trček Denis

Turk Žiga

Virant Jernej

Volk Mira

Zakrajšek Egon

Zimic Niko

Zupan Blaž

Žalik Borut

Železnikar Anton

Žerko Miha

Matjaž Čadež – predstavitev dosežkov

Niko Schlamberger
Slovensko društvo INFORMATIKA
Niko.schlamberger@gmail.com

Povzetek

Fizik Matjaž Čadež ima s svojim vizionarskim pogledom in delom kot pomembno vrednoto močan vpliv na družbo. Poklicna pot ga je vodila od Instituta Jožef Stefan preko IBM, kjer se je spoznal z informatiko kot sistemski inženir, preko vse zahtevnejših izzivov doma in v tujini do ustanovitve podjetja Halcom d.o.o., ki je opravilo pionirsko delo na področju elektronskega bančništva in digitalnih certifikatov. Je eno najpomembnejših imen pri razvoju plačilnih sistemov in kibernetske varnosti. Dosegal je izjemne rezultate na poslovnem področju, premikal meje informatike, obenem pa vpeljeval napredne načine vodenja, kjer je skrb za ljudi na prvem mestu.

Ključne besede

legende informatike, plačilni promet, digitalni certifikat, elektronsko bančništvo

1. Inovacije v IBM SDK Jugoslavije in Center za razvoj programske opreme

Diplomiranega fizika je takoj po študiju prevzelo računalništvo, ki je bilo tedaj še v povojih. Vedno je iskal načine, kje lahko računalništvo prispeva k poenostavljanju procesov in lažšanju duhamornih opravil.

Na začetku kariere v 70-tih letih prejšnjega stoletja je vodil projekt avtomatizacije plačilnega prometa v tedanji Službi družbenega knjigovodstva Jugoslavije. To je bil eden prvih projektov informatike, ki je bil razvit kot programski proizvod za vse velike računalniške sisteme SDK v vseh republikah tedanje Jugoslavije, kar je zahtevalo izjemno inovativen pristop. Kapaciteta največjih magnetnih diskov je znašala 100 MB, dnevno število plačilnih nalogov samo v Sloveniji pa je bilo reda velikosti milijon. Kot prvi v Jugoslaviji je vpeljal inteligenten vnos podatkov, pri katerem je bil nekdo, ki je zajemal vhodne podatke, nemudoma opozorjen na eventualno napako. V tistem času je bil to revolucionaren pristop, saj je za tipično poslovno funkcijo izbral procesne računalnike, ki so bili namenjeni nadzorovanjem procesov v proizvodnji. Rezultat tega dela je bil, da se je obdelava podatkov plačilnega prometa, ki je morala biti po zakonu zaključena do konca dneva, skrajšala za cel red velikosti.

Zelo zgodaj je napovedoval, da bo programska oprema postala bistveno bolj pomembna in vredna kot sama strojna oprema. Zato je že leta 1982 ustanovil Center za razvoj programske opreme v podjetju Intertrade IBM. Razvitih je

bilo več uspešnih programskih produktov za trg. PCPIS je bil eden od prvih urejevalnikov besedil za osebne računalnike in prvi slovenski tovrstni programski produkt, ki je dosegel več tisoč namestitev, kar je bilo v tistem času izjemno veliko. PCPIS je pri mnogo uporabnikih ostal edini urejevalnik besedil še leta potem, ko je to področje prevzel Microsoft. Drug uspešen programski proizvod Vesna za inteligenten zajem podatkov, ki je bil nameščen na številnih procesnih računalnikih v Jugoslaviji, hkrati pa je bil tudi eden od prvih programskih produktov Jugoslavije, ki je bil izvožen na zahodni trg v Avstrijske železnice.

2. Ustanovitev podjetja Halcom d.o.o.

V letu 1989 se je zaposlil v Švedski, kjer je razvijal in vodil mednarodne projekte na področju videoteka, predhodnika interneta, po vrnitvi v Slovenijo pa je ustanovil podjetje Halcom, ki se je razvilo v mednarodno skupino podjetij za področje plačilnih sistemov in kibernetske varnosti s strankami v državah Evropske unije, Balkana, Srednjega vzhoda in severne Afrike. Halcom je oral ledino na področjih razvoja kompleksnih programskih produktov za elektronsko bančništvo in za medbančni klirinški sistem za plačila malih vrednosti in vključitev slovenskega klirinškega sistema v sistem EU. Razvili so kriptirane zaščite podatkov elektronske banke, kar je omogočilo Novi Ljubljanski banki, da je bila leta 1997 prva banka na svetu, ki je uporabljala pametne kartice s certifikatom za elektronsko banko pravnih oseb. Halcom je kot eno od prvih storitvenih podjetij v svetu ponujal elektronsko banko kot storitev v oblaku (SaaS - Software as a Service) v 2001 v svojih centrih za elektronsko bančništvo (Electronic Banking Bureau), ki pokrivajo več držav.

3. Ustanovitev podjetja Mbills

Leta 2015 je ustanovil hčerinsko podjetje *Halcom plačila* kot eno od prvih fintech podjetij za mobilno plačevanje, kasneje preimenovano v Mbills. Razvoj aplikacije mBills je leta 2015 Slovensko društvo INFORMATIKA spoznalo za najboljši informacijski projekt leta, leta 2019 pa je mBills v Londonu razglašena za Najboljšo mobilno aplikacijo za e-plačila v Srednji Evropi. V podjetjih je bila Matjažu vedno ključna skrb za zaposlene. Uvedel je delničarsko solastništvo zaposlenih, vpeljeval nagrajevanja, izobraževanja, razdelil je podjetja na samostojne

funkcionalne enote, ustanovil vrtec Montessori za otroke zaposlenih in bil nasploh izjemno napreden v načinih vodenja ljudi in podjetja.

4. Knjiga Halcom – pogled v prihodnost

4.1 Knjiga

Skupaj s Petro Škarja in Gorazdom Bavdažem so napisali knjigo [Halcom, pogled v prihodnost](#), izdano pri Založbi SKA, ki je na velikem odru Slovenskega knjižnega sejma prejela po izboru Združenja manager in GZS zbornice knjižnih založnikov in knjigotržcev naziv Najboljša slovenska poslovna knjiga leta 2024. Utemeljitev komisije: "Ta knjiga ni le zgodba o nastanku in razvoju podjetja Halcom, temveč tudi zgodba o ljudeh, zaupanju in sodelovanju. Matjaž Čadež nas skozi svoje izkušnje opominja, kako pomembni so odnosi, vlaganje v ljudi ter ustvarjanje kulture, kjer se vsi počutijo vključene. S preprostim in jasnim sporočilom knjiga poudarja, da uspeh ni zgolj rezultat števil, temveč sodelovanja in reševanja težav strank. Njena praktičnost, srčnost in dolgoročna vizija so vir navdiha za vse, ki želijo pustiti pečat v poslovnem svetu."¹

Matjaž je v zadnjem poglavju knjige zapisal zametke projekta 5 temeljnih vrednot Slovenije, ki je postal pomemben temelj vseslovenskega gibanja [vrednote.si](#). S svojim delom je tako pustil in še vedno ustvarja izjemen pečat v informatiki in družbi nasploh.

4.2 O knjigi

Koliko ljudi bi lahko našteali, ki so na vas in v svetu pustili neizbrisljiv pečat in so bistveno vplivali na vašo osebno rast in razvoj? Šele knjiga Halcom je delno razkrila, kako zelo prebojno miselnost nosi v sebi Matjaž Čadež. Je svetel vzor človeka, strokovnjaka in podjetnika, od katerega se

lahko ogromno naučimo. Svoje znanje in izkušnje brez zadržkov deli med drugimi, njegova modrost pa je občudovanja vredna.

Mirno lahko rečem, da Dewesoft ne bi bil niti približno tako uspešen, če se ne bi od Matjaža učili načina razmišljanja, vodenja podjetja, če nam ne bi podelil svoje bogate izkušnje sistema solastništva, ki ga sedaj uspešno predajamo naprej. Tudi nov eksperiment v načinu poslovanja - uvedba mikropodjetij, majhnih samostojnih enot - v veliki meri sloni na izkušnjah Halcoma. Matjaž Čadež je skrita legenda, ki si zasluži, da se jo postavi na piedestal razvoja slovenske družbe. Pri tem samo pripomore projekt *5 temeljnih vrednot Slovenije*, ki ga vodi in ki predstavlja temelj in svetilnik v razburkanih vodah današnjega časa².

4.3 Priznanja

Podjetje Halcom d.o.o. je prejelo številna priznanja doma in po svetu, med drugim tudi častni priznanji Gospodarske zbornice Slovenije Zlata gazela in Zlata nit, Matjaž Čadež pa prestižno nagrado The Pursuit of Prime Award. Za dosežke na področju elektronskega bančništva je prejel priznanje Slovenskega društva INFORMATIKA.

Zahvala

Avtor se iskreno zahvaljuje

- Petri Škarja, ki je prispevala bistveno podlago za pričujoči prispevek in
- dr. Matjažu Gamsu za njegovo razumevanje in tolerantnost.

Reference

- [1] Petra Škarja: Kratek rezime Matjaž Čadež (2025, neobjavljeno besedilo)
- [2] Matjaž Čadež, razgovor z avtorjem (2025)

¹ Izvleček iz poročila komisije GZS

² Odstavek je mnenje dr. Jureta Kneza, Dewesoft d.o.o., o knjigi M. Čadeža

Dosežki kandidatke Mirjane Kljajić Borštnar

Achievements of the candidate Mirjana Kljajić Borštnar

Mirjana Kljajić Borštnar
Fakulteta za organizacijske vede
Univerza v Mariboru
Kranj, Slovenija
mirjana.kljajic@um.si

Povzetek

V prispevku so opisani dosežki kandidatke Mirjane Kljajić Borštnar na področju njenega znanstveno-raziskovalnega in pedagoškega dela, sodelovanja z gospodarstvom in družbo, ki utemnjujejo kandidato za "Dvorano slavnih slovenskega računalništva in informatike".

Ključne besede

Življenjski dosežki, znanost, pedagoško delo, gospodarstvo, družbeno delo

Abstract

The paper describes the achievements of the candidate, Mirjana Kljajić Borštnar, in the field of her scientific-research and pedagogical work, as well as her collaboration with industry and society, which justify her nomination for the "Hall of the fame of Slovenian computer science and informatics".

Keywords

Life achievements, science, pedagogy, industry, society

1 Uvod

Mirjana Kljajić Borštnar se je rodila v Ljubljani, 28.11.1973. Po končani srednji naravoslovno-matematični šoli v Kamniku je dodiplomski in podiplomski študij nadaljevala na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru pod mentorstvom zasl. prof. dr. Vladislava Rajkoviča.

Od leta 1998, ko je diplomirala, do konca 2001 je bila zaposlena na Pospeševalnem centru za malo gospodarstvo (danes Spirit), z letom 2002 pa se je kot mlada raziskovalka vrnila na fakulteto. Leta 2003 je pridobila naziv magistrica znanosti, leta 2006 [1] pa je doktorirala z nalogo »Vpliv povratne informacije skupine na učenje v procesu odločanja, podprtem s simulacijskim modelom« pod mentorstvom zaslužnega prof. dr. Vladislava Rajkoviča.

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).
Information Society 2022, 10–14 October 2022, Ljubljana, Slovenia
© 2022 Copyright held by the owner/author(s).

Od leta 2007 je na Univerzi v Mariboru zaposlena kot visokošolska učiteljica, leta 2022 je bila izvoljena v naziv redna profesorica s področja informacijskih sistemov.

Njeno raziskovalno in pedagoško delo je usmerjeno v sisteme za podporo odločanju, še posebej večkriterijske odločitvene metode in metode podatkovne analitike, podatkovnega rudarjenja in strojnega učenja. Kot nosilka in izvajalka sodeluje pri številnih predmetih, njeno pedagoško delo študentje ocenjujejo zelo visoko, običajno se uvršča med najboljše ocenjene profesorje fakultete. Kot gostujoča profesorica sodeluje z Ljubljansko, Praško, Reško in Beograjsko univerzo.

Študente vključuje v raziskovalne projekte, mednarodne znanstvene konference in tekmovanja, kjer redno dosegajo odlične rezultate, naj posebej izpostavim mentoriranje skupine študentov pri projektu SecondCoach (<https://www.second-coach.com/>), ki je preraslo v zagonsko podjetje [2], mentoriranje študentov na tekmovanju inovativnih digitalnih rešitev »Renee Wageenaars' Students bazaar«, ki poteka v okviru Blejske e-konference, ter prvo mesto na tekmovanju za študentski projekt leta na Dnevih slovenske informatike (<https://dsi2022.dsi-konferenca.si/natecaj/nagrada-za-najboljsi-studentski-ikt-proj>).

2 Pedagoški dosežki

Na Fakulteti za organizacijske vede se je v pedagoški proces vključevala že kot mlada raziskovalka, kjer je kot asistentka sodelovala pri predmetih Proces odločanja, Poslovni ekspertni sistemi in Računalniški sistemi in komunikacije. Od leta 2008, ko je bila prvič izvoljena v naziv docentka za področje informacijskih sistemov, pa je njeno pedagoško delo obsegalo 6 do 8 ur tedensko, kar presega običajne pedagoške obremenitve.

Kot nosilka ali izvajalka sodeluje pri naslednjih predmetih: na 1. bolonjski stopnji: Informacijske rešitve za upravljanje kadrovskih virov (na programih Organizacija in management kadrovskih in izobraževalnih sistemov ter OM informacijskih sistemov); Informacijski sistemi v športu in Podatkovna analitika v športu (na programu Management v športu) 2. bolonjski magistrski stopnji: Metode in tehnologije odločanja, Podatkovno rudarjenje, Raziskovanje informacijskih sistemov (na programu Organizacija in management informacijskih sistemov) ter Kadrovi management v digitalni dobi (na programu OMKIS) in 3. bolonjski doktorski stopnji: Znanstveno proučevanje družboslovnih pojavov, Prenosljiva znanja in Odkrivanje znanja v podatkih.

Razvila je pet novih predmetov, ki so vključeni v študijske programe na prvi in drugi stopnji programa Organizacija in management informacijskih sistemov: Poslovna inteligenca, Raziskovanje informacijskih sistemov, Aplikacije strojnega učenja, Osnove podatkovne analitike in vizualizacije, Podatkovna analitika. V okviru pedagoškega dela je objavila več skript in dva učbenika: Raziskovanje informacijskih sistemov ter Modeliranje odločitvenega znanja.

Do danes je bila mentorica trem doktorantom, 10 magistrantom (znanstveni magisterij), 67 magistrantom bolonjskega študija in 63 diplomantom bolonjskega študija. Trenutno je mentorica petim doktorskim kandidatom.

Kot gostujoča profesorica je poučevala na treh tujih univerzah in na slovenski univerzi:

1. Fakulteti za upravo, Univerze v Ljubljani je v letu 2021/2022 izvajala dva predmeta (Metode in tehnike za podporo odločanju v upravi in Sistemi za podporo odločanja v upravi)
2. Ekonomika univerza v Pragi (vsako leto sodeluje v pedagoškem procesu v okviru Erasmus+ izmenjave)
3. Fakultet za organizacijske vede, Univerza v Beogradu (2012, 2017)
4. Fakulteta za informatiko in digitalne tehnologije, Univerza na Reki (2017, 2023)
5. Utrecht University of Applied Sciences (2021)

Sodelovala je na številnih poletnih šolah, tako doma, kot na tujem ter sodelovala pri izvedbi obveznih izbirnih vsebin v slovenskih gimnazijah in srednjih šolah.

Vključevanje študentov v raziskovalne projekte in tekmovanja ji je v posebno veselje. Spodbuda in mentoriranje je tako rezultiralo v uspehih na domačih in mednarodnih tekmovanjih:

1. nagrado za najboljši študentski IKT projekt na DSI 2022 je prejel Šemso Hrnjičič za projekt »Optimiziranje prometnega toka semaforiziranega križišča«, ki sta ga mentorirala Uroš Rajkovič in Mirjana Kljajić Borštnar.

Nagrada za najboljši študentski raziskovalni dosežek FOV za leto 2014/2015 so pod mentorstvom Mirjane Kljajić Borštnar prejeli študenti Mitja Rozman, Matevž Oman in Andrej Zupan za razvoj prototipne rešitve za podporo treningom nogometa.

2. mesto na tekmovanju za inovativne digitalne projekte Students Bazaar v okviru mednarodne Blejske e-konference za "prototype mobile solution for soccer training support Second Coach", so prejeli študenti Mitja Rozman, Matevž Oman in Andrej Zupan.

2. mesto na tekmovanju za inovativne digitalne projekte Students Bazaar v okviru mednarodne Blejske e-konference za "ODESYS – helping you decide", sta prejela Taj Pelc in Frenk The Sedmak Nahtigal.

Leta 2015 je kot raziskovalna mentorica s skupino študentov prejela nagrado za raziskovalne dosežke v letu 2014/2015 UM FOV.

3 Raziskovalno delo

Kljub temu, da je kandidatka svojo profesionalno pot začela izven akademskega okolja, v nadaljevanju pa je bila celotno

kariero v pedagoško delo vpeta preko polne pedagoške obveze, je bila ves čas raziskovalno aktivna.

Od leta 2002 raziskovalno deluje v programski skupini »Sistemi za podporo v odločanju v elektronskem poslovanju«, danes »Sistemi za podporo v odločanju v digitalnem poslovanju« (P5-0018). Uspešno pridobiva in vodi nacionalne in mednarodne projekte, posebej pa gre poudariti prizadevanja za povezovanje pedagoškega in raziskovalnega dela z gospodarstvom.

Osrednji fokus raziskav je usmerjen v celovito obravnavo upravljanja kompleksnih organizacijskih sistemov (najsi bodo to proizvodni, storitveni, družbeni, ekološki ali virtualni). Izhaja iz osnovne propozicije, da je organizacija za zagotavljanje učinkovitosti, konkurenčnosti, inovativnosti, trajnostne naravnosti in družbene odgovornosti, zmožna uporabljati sodobne digitalne tehnologije in kakovostne podatke, ki jih zbira v svojih informacijskih sistemih, iz okolja (fizičnega in virtualnega), družbenih omrežij in javno dostopnih podatkovnih virov. S pomočjo sistemskih in simulacijskih metodologij, ki podpirajo vzročno-posledično analizo, so transparentne in uporabniku prijazne, je možno izboljšati odločanje in s tem upravljanje kompleksnih sistemov. Pri tem uporabljamo kontekstno primerne metodologije s poudarkom na sistemskem pristopu: sistemska dinamika, simulacijske metode, metode optimizacije, večkriterijske odločitvene metode, metode odkrivanja znanja v podatkih ter metode umetne inteligence, s poudarkom na strojnem učenju.

V okviru teh raziskav je kandidatka izvedla vrsto poskusov, s katerimi je pojasnila vpliv strukture, frekvence povratne informacije simulacijskega modela ter moderiranja skupine na individualno učenje in učenje skupine v odločitvenem procesu. Spoznanja je objavila v revijah Group Decision Negotiation [3] in Systems Dynamics review [4] ter za delo prejela nagradi za najboljši prispevek na konferenci Computing Anticipatory SYStems '03 V Belgiji in Computer Supported Education v Valencii leta 2010.

Pomemben del njenih raziskav se nanaša na uporabo metod strojnega učenja za reševanje različnih organizacijskih problemov. Pomen načina podajanja informacije na razumevanje odločitvenega problema je raziskovala tudi v kontekstu procesa razvoja modela za napovedovanje uspešnosti med-organizacijske prodaje, kar so s soavtorji objavili v kakovostnih znanstvenih revijah, med drugim v Expert Systems with Applications [5] in Industrial management + data systems [6]. Metode strojnega učenja so s soavtorji uspešno aplicirali tudi za razvoj modela za samodejno klasifikacijo starejših besedil v UDK (univerzalna decimalna klasifikacija) [7], napovedovanje odpovedi izdelka znotraj garancijske dobe, analizo kakovosti podatkov, klasifikacijo prioritet nalog v IT projektih, uporaba dnevniških zapisov v namen profiliranja obremenitev spletne aplikacije in številne druge aplikacije.

Sodelovala je tudi v številnih evropskih projektih (od IV okvirnega programa do programov Horizon), ki so se nanašali predvsem na digitalno preobrazbo in inovacije ter inoviranje poslovnih modelov [8], čezmejnih in domačih projektih [9], Erasmus+ projektih, ki so se nanašali predvsem na oblikovanje sodobnih učnih pristopov in kurikulumov na področju informacijskih sistemov.

3.1 Sodelovanje z gospodarstvom

Sodelovanje z gospodarstvom, predvsem z malimi in srednje velikimi podjetji nadaljuje še iz obdobja, ko je bila zaposlena na Pospeševalnem centru za malo gospodarstvo (danes SPIRIT).

V zadnjem času se usmerja v raziskovanje tehnoloških in organizacijskih zmogljivosti podjetji, zlasti malih in srednje velikih, za doseganje digitalne zrelosti. V ta namen je s soavtorji razvila model za prepoznavanje stopnje zrelosti za uporabo visoko zmogljivega računalništva v oblaku [10]. Je soavtorica nacionalnega modela za merjenje digitalne zrelosti, ki je bil implementiran v okviru Digitalnega stičišča Slovenije (DIH Slovenije) in s katerim je bilo ocenjenih preko 2000 malih in srednje velikih podjetij [11].

Med leti 2023 in 2025 je v okviru ciljnega raziskovalnega programa s soavtorji razvila model za merjenje zrelosti podjetij za uporabo odprtih podatkov. Slednji predstavljajo veliko priložnost za gospodarstvo, vendar so premalo izkoriščeni, učinke uporabe odprtih podatkov pa je izjemno težko izmeriti. V ta namen je s soavtorji razvila taksonomijo področij učinkov odprtih, s katerimi bo v prihodnosti moč razvrstiti in oceniti učinke po področjih [12].

3.2 Objave in vabljen predavanja

Bibliografija dr. Kljajić Borštnar **Error! Reference source not found.** [10] zajema čez 390 enot v COBISSU [13], od tega 33 objav v 1.01, skupaj s v zbornikih konferenc in knjigami preko 130 objav. Posebej velja izpostaviti objave v visoko kakovostnih tujih znanstvenih revijah s področja računalništva in informatike. Vseh čistih citatov je v bazi WoS, Scopus, h-indeks 10, ter v Google scholarju čez 1443, medtem ko je tam h-indeks 17.

Kot vabljen predavateljica se je udeležila številnih domačih in tujih konferenc, med temi gre izpostaviti konferenco EURO 2021 v Atenah [14], konferenco hrvaškega društva za operacijske raziskave KOI 2018 [15], predavanje na konferenci Data Science 4.0, Beograd v Srbiji [16], vabljen predavanje na 14. mednarodni multikonferenci Informacijska družba IS 2011 [17], ter konferenco CASYS, v Liège v Belgiji [18].

4 Uredniško delo

Od leta 2019 članica uredniškega odbora revije Uporabna informatika, od marca 2022 pa glavna in odgovorna urednica revije Uporabna informatika [19]. Kot članica uredniškega odbora sodeluje v mednarodnih znanstvenih revijah: Central European Journal of Operations Research (associate editor) ter Journal of Information and Organizational Sciences (članica uredniškega odbora). Je urednica znanstvene monografije z naslovom »Znanstveno-raziskovalni izzivi na poti digitalne preobrazbe« [20], ki je izšla leta 2022 pri Univerzitetni založbi UM.

Od leta 2015 je so-vodja programskega odbora bilateralne mednarodne znanstvene konference SOR »International Symposium on Operations Research in Slovenia« [21], ki jo so-organizirata SDI-SOR in Fakulteta za organizacijske vede ter so-vodja programskega odbora mednarodne znanstvene konference Bled eConference [22]. Od leta 2017 je članica programskega odbora konference DSI (Dnevi slovenske informatike) [23]. Zelo aktivna je kot članica programskih odborov domačih in mednarodnih znanstvenih konferenc: Konferenca o razvoju organizacijskih ved, WorldCist konference, EURO/INFORMS

2013 (Stream Chair on Simulation Based Decision Support), ICT Innovation 2013, 2018 Open Conference of the IFIP WG 8.3 on Decision Support Systems, ISD 2024, 2025 (T4: Data Science and Machine Learning). Organizira doktorsko sekcijo v okviru Konferenca o razvoju organizacijskih znanosti ter Doctoral Consortium v okviru mednarodne znanstvene konference Conf-IRM 2025.

V domačem prostoru je aktivno vključena v delovanje Slovenskega društva informatika, od leta 2024 kot podpredsednica društva. Vključena je tudi V Slovensko društvo za sistemsko raziskovanje - SDSR, je članica izvršnega odbora Ai4Si, članica mednarodnega združenja za sistemsko dinamiko (System Dynamics Society), Evropskega center za raziskovanje informacijskih sistemov (European Research Center for Information Systems).

5 Organizacijsko delo

Med leti 2008 in 2016 je opravljala funkcijo prodekanice za raziskovalne zadeve in bila predstojnica Instituta za organizacijo in management, pri čemer se je zavzemala za spodbujanje raziskovalne dejavnosti na Fakulteti za organizacijske vede.

V univerzitetnem okolju je opravljala številne funkcije: članica komisije za znanstveno-raziskovalne zadeve UM, članica komisije za podiplomski študij UM, članica senata FOV, članica komisije za znanstveno—raziskovalne zadeve FOV, članica Statutarne komisije UM in članica habilitacijske komisije FOV. Od leta 2019 vodi doktorske študijske programe na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in je članica Sveta doktorske šole Univerze v Mariboru. Trenutno je članica Komisije za znanstveno raziskovalne zadeve fakultete ter članica etične komisije Fakultete za organizacijske vede.

V širšem domačem prostoru je med leti 2017 in 2022 sodelovala v programskem svetu SRIP PMIS za področje »AI, HPC in Big Data«, je članica izvršnega odbora AI4Slovenia, sodelovala je v delovni skupini IKT HM pri GZS za razvoj kompetenčnih profilov za digitalne poklice, v strateški medresorski skupini za spremljanje in vrednotenje strategije digitalnih storitev javne uprave ter medresorski delovni skupini za strokovno podporo postopku obravnave predloga Uredbe EU o umetni inteligenci (2022).

6 Nagrade

Za svoje raziskovalno in pedagoško delo je bila večkrat nagrajena:

1. Srebrni častni znak Slovenskega društva INFORMATIKA (2025)
2. Nagrada za najboljši prispevek (2023) for the "Analiza stanja digitalne zrelosti slovenskih malih in srednje velikih podjetij", Portorož, International conference on organizational sciences development
3. Sretenjska spomenica Milutina Milankovića, ki jo podeljuje Vukova zadužbina dr. Mirjani Kljajić Borštnar za promocijo znanosti (februar, 2018).
4. Outstanding Scholarly Contribution Award 2012 na IIAS 2012 (The International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics), Baden Baden, Nemčija.

5. Bronasti znak Univerze v Mariboru (2011).
6. Best Paper Award CSEDU 2010: Kljajić Borštnar, M., Rajkovič, V., Kljajić, M., Škraba, A., Kofjač, D.: Simulation based learning about complex management systems: a simulation experiment. Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication. Valencia, Španija.
7. Best Paper Award CASYS '03 Liege, Belgium za prispevek: Kljajić, M., Škraba, A., Kjačić Borštnar, M.: The anticipative value of the individual and group information feedback on decision process during the simulations experiment. Sixth International Conference on Computing Anticipatory Systems, Liege, Belgija.
8. Nominacija za Balzanovo nagrado (marec 2020) s strani Slovenske znanstvene fundacije za področje: Environmental Challenges: Responses from the Social Sciences and the Humanities Human Rights. Nominirani smo bili sodelavci treh slovenskih univerz (Tadeja Jere Jakulin, Črtomir Rozman, Karmen Pažek, Mirjana Kljajić Borštnar, Andrej Škraba, Davorin Kofjač, Vid Jakulin), ki delujemo na področju sistemske dinamike, za objavo monografije: "Systems approach concepts in contemporary society: systems thinking, modelling and simulation in science and practice".

7 Zaključek

Mirjana Kljajić Borštnar je vsa leta predana raziskovalnemu in pedagoškemu delu, aktivno sodeluje pri upravljanju tako na fakulteti kot univerzi. V domačem in mednarodnem okolju je prepoznana kot uveljavljena strokovnjakinja na področju informacijskih sistemov, s poudarkom na podpori odločanju. Njeni interesi pa segajo tudi preko meja njenega raziskovalno-pedagoškega udejstvovanja. Kreativnosti za zdaj še ne prepušča umetni inteligenci in svoje zaznavanje sveta upodablja skozi unikatni nakit iz srebra in drugih plemenitih kovin.

Zahvala

Posebna zahvala gre mojemu mentorju, zaslužnemu profesorju dr. Vladislavu Rajkoviču, pri katerem sem diplomirala, magistrirala in doktorirala. Velik privilegij je imeti učitelja, ki deli svoja znanja in razmišljanja nesebično in z veseljem. Hvala gre Fakulteti za organizacijske vede in Univerze v Mariboru, številnim kolegom in prijateljem. Velik vpliv na mojo življenjsko pot je imel oče, zaslužni prof. dr. Miroljub Kljajić, ki me je med drugim naučil pokončno sprejeti tako uspehe, kot padce. Vsi dosežki pa ne bi pomenili prav nič, če teh ne bi imela s kom deliti.

REFERENCES

- [1] M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, "Vpliv povratne informacije skupine na učenje v procesu odločanja, podprtem s simulacijskim modelom," doktorska disertacija, Univerza v Mariboru, Kranj, 2006.
- [2] A. ZUPAN, M. OMAN, M. ROZMAN, and M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, "Motiviranje otrok za vključevanje v športne aktivnosti - razvoj mobilne aplikacije = Motivating children to engage in sport activities - mobile application development," in *Trajnostna organizacija: zbornik 35. mednarodne konference o razvoju organizacijskih znanosti = Sustainable organization: proceedings of the 35th International Conference on Organizational Science Development*, P. DOUCEK, A. NOVAK, and B. PAAPE, Eds., Portorož: Moderna organizacija, Mar. 2016, pp. 1430–1441.
- [3] A. Škraba, M. Kljajić, and M. K. Borštnar, "The role of information feedback in the management group decision-making process applying system dynamics models," *Group Decis Negot*, vol. 16, no. 1, pp. 77–95, 2007, doi: 10.1007/s10726-006-9035-9.
- [4] M. K. Borštnar, M. Kljajić, A. Škraba, D. Kofjač, and V. Rajkovič, "The relevance of facilitation in group decision making supported by a simulation model," *Syst Dyn Rev*, vol. 27, no. 3, pp. 270–293, Jul. 2011, doi: 10.1002/sdr.460.
- [5] M. Bohanec, M. Kljajić Borštnar, and M. Robnik-Šikonja, "Explaining machine learning models in sales predictions," *Expert Syst Appl*, vol. 71, pp. 416–428, Apr. 2017, doi: 10.1016/j.eswa.2016.11.010.
- [6] M. Bohanec, M. Robnik-Šikonja, and M. K. Borštnar, "Decision-making framework with double-loop learning through interpretable black-box machine learning models," *Industrial Management and Data Systems*, vol. 117, no. 7, 2017, doi: 10.1108/IMDS-09-2016-0409.
- [7] M. Kragelj and M. Kljajić Borštnar, "Automatic classification of older electronic texts into the Universal Decimal Classification–UDC," *Journal of Documentation*, vol. 77, no. 3, pp. 755–776, Apr. 2021, doi: 10.1108/JD-06-2020-0092.
- [8] A. Pucihar, G. Lenart, M. K. Borštnar, D. Vidmar, and M. Marolt, "Drivers and outcomes of business model innovation-micro, small and medium-sized enterprises perspective," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 2, 2019, doi: 10.3390/su11020344.
- [9] B. Boh Podgornik, D. Dolničar, A. Šorgo, and T. Bartol, "Development, testing, and validation of an information literacy test (ILT) for higher education," *J Assoc Inf Sci Technol*, no. AUGUST, p. n/a-n/a, 2015, doi: 10.1002/asi.23586.
- [10] M. Kljajić Borštnar, T. Ilijaš, and A. Pucihar, "ASSESSMENT OF CLOUD HIGH PERFORMANCE COMPUTING," in *13th International Symposium on Operational Research in Slovenia*, L. Zadnik Stirm, Ed., Bled: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 2015, pp. 23–28.
- [11] M. K. Borštnar and A. Pucihar, "Multi-attribute assessment of digital maturity of smes," *Electronics (Switzerland)*, vol. 10, no. 8, 2021, doi: 10.3390/electronics10080885.
- [12] A. Ferencek and M. Kljajić Borštnar, "Open Government Data Topic Modeling and Taxonomy Development," *Systems*, vol. 13, no. 4, p. 242, Mar. 2025, doi: 10.3390/systems13040242.

- [13] M. Kljajić Borštnar, “Cobiss,” https://bib.cobiss.net/bibliographies/si/webBiblio/bib301_20250915_155412_22598.html.
- [14] M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, “Enhancing organizational learning with AI,” in *Conference handbook: EURO 2021*, Athens, Greece: 31st European Conference on Operational Research, Jul. 2021, pp. 282–282.
- [15] M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, “Supporting organizational learning by machine learning models explanations,” Sep. 26, 2018, *17th International Conference on Operational Research, KOI 2018, Zadar, Croatia*.
- [16] M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, “Supporting business-to-business sales forecasting by machine learning,” Sep. 19, 2018, *Data Science 4.0, Blegrade, Belgrade*.
- [17] M. KLJAJIĆ BORŠTNAR, “Učenje s pomočjo modelov v interaktivnem okolju,” Oct. 14, 2011, *Ljubljana*.
- [18] M. K. M. Š. A. R. V. KLJAJIĆ BORŠTNAR, “Group learning supported by a simulation model - an experiment design,” *International journal of computing anticipatory systems*, vol. 21, pp. 298–309, 2008.
- [19] SDI, “Uporabna informatika,” <https://uporabna-informatika.si/>.
- [20] A. Baggia *et al.*, *Znanstveno-raziskovalni trendi na področju digitalne preobrazbe*, Prva izdaja, no. April. Univerza v Mariobru, Univerzitetna založba, 2021. doi: <https://doi.org/10.18690/978-961-286-509-2>.
- [21] U. F. R. SDI, “International Symposium on Operations Research in Slovenia,” <https://sor.fov.um.si/>.
- [22] UM FOV, “Bled eConference,” <https://bledconference.org>.
- [23] Slovensko društvo INFORMATIKA, “konferenca Dnevi slovenske informatike,” <https://dsi2025.dsi-konferenca.si/>.

ZBORNİK: Dosežki

kandidata, dr. Jure Knez

**Achievements of the
candidate, Dr. Jure Knez**

Dewesoft d.o.o., Gabrsko 11A, Trbovlje,
Slovenija

dr. Jure Knez

jure.knez@dewesoft.com

www.dewesoft.com

Abstract / Povzetek

V tem prispevku predstavljam svojo karierno pot in ključne mejnike, povezane z razvojem merilne tehnologije, podjetništvom ter prispevkom k razvoju inovacijskega okolja v Sloveniji. Kot predsednik in ustanovitelj mednarodnega podjetja Dewesoft ter drugih razvojnih pobud sem aktiven soustvarjalec visokotehnološkega okolja doma in v tujini. Med pomembnejše iniciative sodita tudi ustanovitev podjetniškega pospeševalnika Katapult in začetek gradnje tehnološkega parka Mesto Akrobatov.

Keywords / Ključne besede

podjetništvo, merilna tehnologija, inovacije, regionalni razvoj

Optional: Abstract

In this article, I present my career path and key milestones related to the development of measurement technology, entrepreneurship, and contributions to the innovation ecosystem in Slovenia. As the president and founder of the international company Dewesoft, as well as other development initiatives, I am an active co-creator of the high-tech environment both at home and abroad. Notable initiatives include the establishment of the business accelerator Katapult and the launch of the technology park project Mesto Akrobatov.

Optional: Keywords

entrepreneurship, measurement technology, innovation, regional development

IZOBRAZBA

- 2002: Doktor znanosti, Fakulteta za strojništvo, UL
- 1999: Magister inženirstva, Fakulteta za strojništvo, UL
- 1996: Diplomirani inženir, Fakulteta za strojništvo, UL
- 1992: Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje

IZOBRAŽEVANJE IN PODJETNIŠKI ZAČETKI

Rodil sem se 15. julija 1974 v Trbovljah, kjer sem obiskoval osnovno šolo in Srednjo tehniško in poklicno šolo. Po srednji šoli sem se vpisal na Fakulteto za strojništvo v Ljubljani, kjer sem zaključil študij z diplomom, magisterijem in doktoratom iz strojništva. Že med študijem sem se navduševal nad razvojem in

reševanjem tehničnih izzivov, kar me je vodilo na podjetniško pot.

Leta 2000 sem skupaj s tremi kolegi ustanovil podjetje Dewesoft, z jasnim ciljem razvijati lastne merilne instrumente in programsko opremo. Dewesoft je danes globalno podjetje z več kot 400 zaposlenimi po vsem svetu – polovica jih dela v Sloveniji. Naše merilne rešitve uporabljajo stranke, kot so NASA, SpaceX, Tesla, ESA, Boeing, Bosh, Siemens, Audi, Akrapovič, Pipistrel in mnoge druge.

Podjetje Dewesoft je posebno tudi v načinu lastništva. Že od samega začetka vzpodbujam solastništvo zaposlenih, saj verjamem, da je to jamstvo za dolgoročni uspeh podjetja in ljudi. Dewesoft je trenutno v lasti že preko 100 zaposlenih. Nujno je, da v Sloveniji prepoznamo vrednost lastnega domačega kapitala. Je bolj potrpežljiv, bolj družbeno odgovoren in vrača okolju. Sem zagovornik dejstva, da je potrebno spremeniti miselnost, da ima tuji kapital višjo vrednost.

Ob delu v Dewesoftu sem leta 2016 ustanovil tudi Katapult – podjetniški pospeševalnik za startupe s fizičnimi izdelki. Z njim želim mladim podjetnikom omogočiti dostop do znanja, mentorstva različnih področij in proizvodnih kapacitet, ki so ključni pri razvoju uspešnih produktov.

PREGLED PODJETNIŠKE POTI IN KLJUČNIH VLOG

- 2000–danes: Ustanovitelj in predsednik, Dewesoft d.o.o.
- 2016–danes: Ustanovitelj in direktor, Katapult d.o.o.
- 2015–danes: Ustanovitelj MonoDAQ d.o.o.
- 2014 - Soustanovitelj Slovenskega poslovnega kluba
- 2022 - direktor podjetja openDAQ
- Predsednik Slovenskega poslovnega kluba
- Investitor: Aereform d.o.o.
- Član komisije: Mladi podjetnik leta, Zlata gazela, Podjetnik leta

CELOVITE MERILNE REŠITVE DEWESOFT: OD PROGRAMSKE DO STROJNE OPREME

Razvoj programske opreme DewesoftX

Razvoj programske opreme DewesoftX zahteva strokovno znanje s področij, ki segajo od nizkonivojskega programiranja strojne opreme, prek analize in obdelave signalov na procesorjih in grafičnih karticah, do vizualizacije podatkov. Poleg strokovnega računalniškega znanja so potrebna tudi poglobljena znanja iz elektronike, elektrotehnike, strojništva, fizike in matematike.

S svojo visoko zmogljivostjo in preprostim uporabniškim vmesnikom DewesoftX zagotavlja hitro in intuitivno izkušnjo pri izvajanju meritev na raznovrstnih sistemih – od mostov, vetrnih turbin, avtomobilov, do raket, satelitov in še mnogo več. Z enostavno uporabo smo želeli merilno tehniko približati uporabnikom, predvsem inženirjem, saj DewesoftX kot eden prvih programskih paketov omogoča izvajanje meritev brez potrebe po znanju programiranja.

Vsa potrebna znanja smo združil v programskem paketu DewesoftX. Sam sem sodeloval pri razvoju osnovne ideje, uporabniškega vmesnika, podatkovne strukture in algoritmov. Velik del rešitev sem tudi implementiral.

V zadnjih letih sem se z vidika tehnologije posvetil predvsem razvoju merilnih inštrumentov, ki temeljijo na vgrajenih (embedded) platformah. Tudi pri tem sem aktivno sodeloval tako pri zasnovi kot pri sami implementaciji naprav.

Pri svojih idejah in zasnovah sem vedno upošteval želje in povratne informacije naših strank. Prav ta kombinacija – poglobljeno tehnično znanje in razumevanje potreb naročnikov – je po mojem mnenju tista, ki je programsko opremo DewesoftX in naše merilne naprave postavila v sam vrh merilne tehnike. Globalno se danes v industriji merilne tehnike uvrščamo med zgornjih pet podjetij.

Dewesoft merilni sistemi

Vsi merilni instrumenti podjetja Dewesoft so izdelani v Sloveniji, deloma tudi v Avstriji. Letno proizvedemo več deset tisoč instrumentov, pri čemer je večina prilagojena specifičnim potrebam strank. Naše glavne štiri družine izdelkov so SIRIUS, IOLITE, KRYPTON in OBSIDIAN, ki poleg inženirske odličnosti izstopajo tudi z vrhunskim dizajnom.

SIRIUS predstavlja družino merilnih instrumentov z najboljšimi merilnimi lastnostmi in najvišjimi frekvencami vzorčenja. Namenjena je za aplikacije, kjer je potreba po visoki pasovni širini in visokem dinamičnem odzivu.

IOLITE sistemi omogočajo zajem podatkov in krmiljenje v realnem času z dvema vodiloma EtherCAT za testiranje v industrijskem okolju. Zasnovani so za aplikacije z velikim številom kanalov in vsebujejo širok nabor merilnih kart.

KRYPTON družina je namenjena zajemu podatkov v najzahtevnejših okoljskih razmerah. Deluje v temperaturnem razponu od -40 do +85 °C, naprave so vodotesne in zdržijo obremenitve mehanskih šokov do 100 g.

OBSIDIAN izdelki predstavljajo inovativne merilne sisteme za samostojno delovanje s tehnologijo vgradnih sistemov. Poleg zajema podatkov omogočajo tudi shranjevanje in obdelavo neodvisno od programskega okolja DewesoftX. Naprave OBSIDIAN so popolnoma skladne z openDAQ SDK, kar omogoča enostavno integracijo v katerokoli okolje prek odprtokodnega SDK.

IOLITE X in SIRIUS X naprave so v ospredju najnovejše generacije naprednih sistemov za zajem podatkov. Ponujajo raznolik nabor merilnih ojačevalnikov in enostavno povezljivost. IOLITE X in SIRIUS X izdelki delujejo z najnovejšo tehnologijo vgradnih sistemov in poleg zajema podatkov, omogočajo tudi shranjevanje in obdelavo neodvisno od programskega okolja DewesoftX. IOLITE X in SIRIUS X naprave so popolnoma skladne z openDAQ SDK.

PRISPEVEK K ŠIRŠEMU OKOLJU

Verjamem, da mora biti poslovna uspešnost postavljena v širši kontekst – dolgoročnosti in družbenega učinka. Uspeha podjetja danes ne moremo meriti le z dobičkom, temveč tudi z vplivom na ljudi, lokalno skupnost, državo, planet. Ne moremo si več privoščiti, da bi odgovornost za posledice svojih odločitev prelagali na prihodnje generacije. Vizija boljšega jutri je mogoča le, če jo aktivno uresničujemo – najprej posamezniki, nato kot družba.

Zavedam se pomena trajnostnega razvoja za regijo Zasavja. Obnovili smo več starih industrijskih objektov v Trbovljah in jim dali novo življenje. V prostorih nekdanje Strojne tovarne smo zgradili sodoben strojni park, kamor smo preselili našo orodjarno. V letošnjem letu začnemo z gradnjo tehnološkega parka Mesta Akrobatov. Verjamem, da bodo tu generacije mladih razvijale prebojne globalne zgodbe, a ostajale doma – v Zasavju, v Sloveniji.

Trajnostno naravnost udejanjamo tudi z modelom solastništva zaposlenih in dolgoročnim načrtovanjem. Dewesoft ima stoletni načrt – želim, da podjetje ostane zdravo, neodvisno in slovensko tudi v prihodnosti.

Znotraj Knez Holdinga deluje tudi zametek fundacije, ki se posveča razvoju podjetništva v Sloveniji in spodbujanju razvoja Zasavja.

DOSEŽKI IN PRIZNANJA

- 2003, 2009, 2012: Gazela (srebrna, zlata)
- 2008: Podjetje leta
- 2013: Nagrada GZS za podjetniške dosežke
- 2017: Delova podjetniška zvezda
- 2018: Nagrada za globalno prodornost slovenskega inženirstva
- 2019: Produkt meseca po izboru NASA Tech Briefs
- 2020, 2022: Izvoznik leta, ITM
- 2023: Zlata nit (najboljši zaposlovalec), Moje delo – TOP 10 uglednih delodajalcev Slovenije

- 2025: Moje delo – TOP 10 uglednih delodajalcev Slovenije

ZAKLJUČEK

Poznavanje širokega spektra različnih inženirskih področij mi je odprlo vrata v svet ustvarjalnosti in podjetništva. Zelo sem ponosen, da lahko prispevam k razvoju regije Zasavja, področju merilne tehnologije in inženirskih talentov v Sloveniji in tujini. Dewesoft, Katapult in Mesto Akrobatov so dokaz, da je mogoče iz majhne skupnosti ustvariti zgodbo z globalnim vplivom.

References / Literatura

- [1] Jure Knez, Matija Tuma, and Grant M. Smith. 2002. A new approach to measurements: The PC instrument. *S.V. Sound and Vibration* 36, 5 (May 2002). DOI:https://doi.org/DOI_RECEIVED_AFTER_
- [2] Karlo Borko, Mihael Brenčič, Zdenko Savšek, Jure Knez, Aleš Vozelj, Gregor Kisel, and Nina Rman. 2025. Insights into Aquifer and Borehole Thermal Energy Storage Systems for Slovenia's Energy Transition. *Energies* (Basel) 18, 5 (March 2025), 1019. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18051019>
- [3] Rok Juhant, Darko Vrečko, Jure Knez, and Sašo Blažič. 2015. Improved Pose Estimation for Vehicle Navigation using Frame Alignment and Forward Smoothing. *Automatika* 56, 2 (January 2015). DOI: <https://doi.org/10.7305/automatika.2015.04.105>

Akadska in raziskovalna pot prof. dr. Ivana Rozmana

Academic and Research Career of Prof. Dr. Ivan Rozman

Ivan Rozman[†]
Univerza v Mariboru, FERI
Maribor, Slovenija
ivan.rozman@um.si

Povzetek

Prispevek jedrnatno povzema akademsko in raziskovalno pot prof. dr. Ivana Rozmana. Predstavljeni so ključni mejniki izobrazbe in zaposlitve, raziskovalni dosežki, organizacijsko in vodstveno delo na Univerzi v Mariboru ter prispevki k razvoju informatike in informacijskih sistemov v Sloveniji. Osvetljeni so tudi izbrani projekti, mentorstva ter vpliv na prenos znanja med univerzo in industrijo.

Ključne besede

informatika, informacijski sistemi, Univerza v Mariboru, raziskovalno vodenje, univerzitetno upravljanje

Abstract

This paper summarizes the academic and research career of Prof. Dr. Ivan Rozman. It outlines key milestones in education and employment, research achievements, organizational and leadership roles at the University of Maribor, and contributions to informatics and information systems in Slovenia. Selected projects, supervision, and knowledge transfer to industry are also highlighted.

1 Uvod

Prof. dr. Ivan Rozman je ena osrednjih osebnosti slovenske informatike. Njegovo delo združuje raziskovanje, pedagoško delo, vodenje raziskovalnih skupin in upravljanje univerze. V nadaljevanju podajamo pregled ključnih področij njegove dejavnosti.

2 Izobrazba

- BSc in Electrical Engineering (1977); University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering
- MSc in Computer Science (1980); University of Maribor, Technical School
- Doctor of Science – Informatics (1983); University of Maribor, Technical School

3 Zaposlitev

- 1977–1982: research assistant; University of Maribor, Technical School
- 1982–1984: senior lecturer; University of Maribor, Technical School
- 1984–1989: assistant professor; University of Maribor, Technical School / Technical Faculty
- 1989–1994: associate professor; University of Maribor, Technical Faculty
- 1994–2020: full professor; University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Informatics
- 2020–now: retired

4 Raziskovalni dosežki

- Več kot 80 izvirmih znanstvenih člankov, od tega več kot 30 v revijah z JCR IF.
- Soavtor članka v Journal of Medical Internet Research (2013), DOI: 10.2196/jmir.2366.
- Več kot 300 konferenčnih prispevkov; več povabljenih predavanj na mednarodnih konferencah.
- General chair: ADBIS'99, EJC'01, JCKBSE'02; general chair letne konference OTS.

5 Vodstvene funkcije in kvalifikacije

- Rektor Univerze v Mariboru (2003–2011); pomembna širitev in infrastruktura.
- Dekan UM FERI (1999–2003).
- Predsednik Danube Rector's Conference (2006–2007); podpredsednik (2005–2006).
- Predsednik ACM Slovenija (2004–2008).
- Vodja Inštituta za informatiko (od 1995) in laboratorijev (IS, komunikacijski sistemi).

6 Delo v strokovnih odborih

- Član Evropske akademije znanosti in umetnosti.
- (Prej) član Sveta za visoko šolstvo; član Sveta za raziskovalno in tehnološko politiko.
- Član izvršnega odbora Slovenskega društva Informatika; član KORIS; svetovalna telesa vlade.

7 Izbrani projekti in aktivnosti

Interoperabilnost evropskih cestninskih sistemov (2006): arhitektura elektronskega cestninjenja, preizkušena na avtocestah v Sloveniji.

2) ManagerEUr – Certified EU project manager (2006): razvoj evropske večinske kartice in e-akreditacije.

3) Tehnološka prenova sistema COBISS (2004): svetovanje in pilotne rešitve za prehod na sodobne tehnologije.

4) Metodologija za razvoj integriranih informacijskih rešitev (2005): metodološki okvir, vzorci in pilotne implementacije.

8 Mentorstvo in razvoj kadrov

- Mentor 14 doktorandom in 11 magistrskim študentom; somentor več kandidatov.
- Vsi mladi raziskovalci so uspešno zaključili študij; sodelovanje z industrijo na Inštitutu za informatiko.

9 Zaključek

Delo prof. dr. Ivana Rozmana je pomembno prispevalo k razvoju slovenske informatike, izobraževanju kadrov in povezovanju akademskega okolja z industrijo. Njegov vpliv je viden v raziskavah, organizaciji, voditeljstvu in sistemskih izboljšavah na Univerzi v Mariboru.

References / Literatura

- [1] Rozman, I. et al. (2013). Journal of Medical Internet Research, 15(8), e161. DOI: 10.2196/jmir.2366.
- [2] UM FERI. About the Faculty. University of Maribor, accessed 2025.
- [3] European Academy of Sciences and Arts. Member directory, accessed 2025.
- [4] OTS – Sodobne informacijske tehnologije in storitve. Konferenčna dokumentacija, Maribor.

Indeks avtorjev / Author index

Kljajić Borštnar Mirjana.....	9
Knez Jure.....	14
Rozman Ivan	17
Schlamberger Niko.....	7

**Legende računalništva
in informatike**

**Legends of Computing
and Informatics**

Urednika | Editors:
Tone Stanovnik
Matjaž Gams