



Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

81000 Podgorica, Dž. Vašingtona bb, tel. (020) 245 839, fax: (020) 245 873
Ž.R. 510-255-51, PIB: 02016702 302, PDV: 30/31-03951-6



Broj: 02/1-2057₁
Datum: 16.02.2022

UNIVERZITET CRNE GORE

- Odboru za doktorske studije -

- Senatu -

O V D J E

U prilogu dostavljamo Odluku Vijeća Elektrotehničkog fakulteta, sa sjednice od 15.02.2022. godine, o predlogu za formiranje Komisije za ocjenu prijave doktorske disertacije kandidata MSc **Ivana Martinovića**, na dalji postupak.



DEKAN,

Prof. dr Saša Mujović





Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

81000 Podgorica, Dž. Vašingtona bb, tel. (020) 245 839, fax: (020) 245 873
Ž.R. 510-255-51, PIB: 02016702 302, PDV: 30/31-03951-6



Broj: 02/1-205
Datum: 15. 02. 2022

Na osnovu člana 64 Statuta Univerziteta Crne Gore, u vezi sa članom 34 Pravila doktorskih studija, Vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici, na sjednici od 15.02.2022. godine, donijelo je

ODLUKU

Predlaže se Komisija za ocjenu prijave doktorske disertacije: „**Primjena vještačke inteligencije za automatsku analizu fluoroskopskih rendgenskih snimaka**“, kandidata MSc Ivana Martinovića, u sastavu:

1. Prof. dr Ljubiša Stanković, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore,
2. Prof. dr Milena Đukanović, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore (mentor),
3. Prof. dr Ervin Sejdić, University of Toronto - Edward S. Rogers Sr. Department of Electrical & Computer Engineering, Canada (komentor),
4. Prof. dr Goran Nikolić, Medicinski fakultet Univerziteta Crne Gore,
5. Prof. dr. sc. Sven Lončarić, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska.

-VIJEĆE ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA-



DEKAN,

Prof. dr Saša Mujović

Dostavljeno:

- Odboru za doktorske studije,
- Senatu,
- u dosije,
- a/a.



Ljubisa Stankovic was born in Montenegro on June 1, 1960. He received a B.S. degree in electrical engineering from the University of Montenegro in 1982 with the award as the best student at the University. As a student, he won two competitions in mathematics for electrical engineering students of Yugoslavia in 1980 and 1982. He received an M.S. degree in communications from the University of Belgrade, and Ph.D. in theory of electromagnetic waves from the University of Montenegro in 1988. As a Fulbright grantee, he spent the 1984-1985 academic year at the Worcester Polytechnic Institute, Worcester, MA. Since 1982, he has been on the faculty at the University of Montenegro, where he has been a Full Professor since 1995. In 1997-1999, he was on leave at the Ruhr University Bochum, Germany, supported by the Alexander von Humboldt Foundation. At the beginning of 2001, he was at the Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands, as a Visiting Professor. During the period of 2003-2008, he was the Rector of the University of Montenegro. He is the Ambassador of Montenegro to the United Kingdom, Ireland, and Iceland. His current interests are in Signal Processing. He published about 350 technical papers, more than 150 of them in the leading journals, mainly the IEEE editions. Stankovic received the highest state award of Montenegro in 1997 for scientific achievements. He was a member the IEEE Signal Processing Society's Technical Committee on Theory and Methods, an Associate Editor of the IEEE Transactions on Image Processing, an Associate Editor of the IEEE Signal Processing Letters, and an Associate Editor of the IEEE Transactions on Signal Processing. Prof. Stankovic is a Senior Area Editor of the IEEE Transactions on Image Processing, Deputy Editor of the IET Signal Processing, and a member of Editorial Board of Signal Processing. He is a member of the National Academy of Science and Arts of Montenegro (CANU) since 1996 and a member of the Academia Europaea and the European Academy of Sciences and Arts. Stankovic (with coauthors) won the Best paper award from the European Association for Signal Processing (EURASIP) in 2017 for a paper published in the Signal Processing journal and the IEEE Signal Processing Magazine Best Column Award for 2020. Stankovic is a Fellow of the IEEE for contributions to time-frequency signal analysis.

1. LJ. Stanković, D. Mandic, M. Daković, M. Brajović, B. Scalzo-Dees, S. Li, and Anthony G. Constantinides, *Data Analytics on Graphs*. NOW publishers, February 2021, ISBN-13: 978-1680839821.
2. LJ. Stanković, "On the Sparsity Bound for the Existence of a Unique Solution in Compressive Sensing by the Gershgorin Theorem," *Signal Processing*, Volume 190, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2021.108316>
3. Z. Feng, H. Ji, LJ. Stanković, J. Fan, and M. Zhu, "SC-SM CAM: An Efficient Visual Interpretation of CNN for SAR Images Target Recognition," *Remote Sensing*, Vol. 13, 4139. 2021, <https://doi.org/10.3390>
4. LJ. Stanković, M. Brajović, I. Stanković, J. Lerga, and M. Daković, "RANSAC-Based Signal Denoising Using Compressive Sensing," *Circuits, Systems & Signal Processing*, Vol. 40, pp. 3907–3928, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00034-021-01654-4>
5. LJ. Stanković, J. Lerga, D. Mandic, M. Brajović, C. Richard, and M. Daković, "From Time-Frequency to Vertex-Frequency and Back," *Mathematics*, 9, 1407. <https://doi.org/10.3390/math9121407>, 2021.
6. LJ. Stanković, M. Brajović, D. Mandic, I. Stanković, and M. Daković, "Improved Coherence Index-Based Bound in Compressive Sensing," *IEEE Signal Processing Letters*, Vol 28, 2021, doi: 10.1109/LSP.2021.3084559.
7. A. Salkanovic, S. Ljubic, LJ. Stanković, and J. Lerga, "Analysis of Cryptography Algorithms Implemented in Android Mobile Application," *Information Technology and Control*, 2021.
8. J. Lerga, N. Saulig, LJ. Stanković, and D. Sersic, "Rule-Based EEG Classifier Utilizing Local Entropy of Time-Frequency Distributions," *Mathematics*, Vol. 9, No. 4: 451. 2021, <https://doi.org/10.3390/math9040451>
9. Z. Feng, M. Zhu, LJ. Stanković, and H. Ji, "Self-Matching CAM: A Novel Accurate Visual Explanation of CNNs for SAR Images Interpretation," *Remote Sensing*, Vol. 13(9), 1772; <https://doi.org/10.3390/rs13091772>, 2021.

10. Lj. Stanković, "The Support Uncertainty Principle and the Graph Rihaczek Distribution: Revisited and Improved," *IEEE Signal Processing Letters*, DOI: 10.1109/LSP.2020.3000686, Vol: 27, pp. 1030-1034, 2020.
11. Lj. Stanković, D. Mandic, M. Daković, M. Brajović, B. Scalzo-Dees, and Anthony G. Constantinides, "Data Analytics on Graphs – Part I: Graphs and Spectra on Graphs," *Foundations and Trends in Machine Learning*, Vol. 13: No. 1, 2020, pp 1-157. <http://dx.doi.org/10.1561/2200000078-1>. (Artificial Intelligence Q1, SCImago Journal Rank SJR 5.12)
12. Lj. Stanković, D. Mandic, M. Daković, M. Brajović, B. Scalzo-Dees, and Anthony G. Constantinides, "Data Analytics on Graphs Part II: Signals on Graphs," *Foundations and Trends in Machine Learning*, Vol. 13: No. 2-3, 2020, pp. 158-331. <http://dx.doi.org/10.1561/2200000078-2> (Artificial Intelligence Q1, SCImago Journal Rank SJR 5.12)
13. Lj. Stanković, D. Mandic, M. Daković, M. Brajović, B. Scalzo-Dees, S. Li, and Anthony G. Constantinides, "Data Analytics on Graphs - Part III: Machine Learning on Graphs, from Graph Topology to Applications," *Foundations and Trends in Machine Learning*, Vol. 13: No. 4, 2020, pp. 332-530. <http://dx.doi.org/10.1561/2200000078-3>. (Artificial Intelligence Q1, SCImago Journal Rank SJR 5.12)
14. I. Stanković, M. Brajović, M. Daković, C. Ioana, and Lj. Stanković, "Bit-depth quantization and reconstruction error in images," *Signal, Image and Video Processing*, Volume 14, Number 8, pp.1545-1553, 2020, <https://doi.org/10.1007/s11760-020-01694-4>.
15. M. Brajović, I. Stanković, M. Daković, and Lj. Stanković, "The DCT Domain Sparsity-Assisted Detection and Recovery of Impulsively Disturbed Samples," *Multimedia Tools and Applications*, October, 2020, pp.1-14. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09998-w>
16. Lj. Stanković, D. Mandic, M. Daković, B. Scalzo-Dees, M. Brajović, E. Sejdić, and Anthony G. Constantinides, "Vertex-Frequency Graph Signal Processing: A Comprehensive Review," *Digital Signal Processing*, Volume 102, August, 2020. 102802, <https://doi.org/10.1016/j.dsp.2020.102802>
17. M. Ignatoski, J. Lerga, Lj. Stanković, and M. Daković, "Comparison of Entropy and Dictionary Based Text Compression in English, German, French, Italian, Czech, Hungarian, Finnish, and Croatian," *Mathematics*, *Mathematics* 2020, vol. 8, No. 7, 1059; DOI: <https://doi.org/10.3390/math8071059>

18. M. Brajović, LJ. Stanković, and M. Daković, "Decomposition of Multichannel Multicomponent Nonstationary Signals by Combining the Eigenvectors of Autocorrelation Matrix Using Genetic Algorithm," *Digital Signal Processing*, Volume 102, July 2020, <https://doi.org/10.1016/j.dsp.2020.102738>.
19. I. Stanković, M. Brajović, M. Daković, C. Ioana, and LJ. Stanković, "Quantization in Compressive Sensing: A Signal Processing Approach," *IEEE Access*, Vol. 8, March 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2979935
20. LJ. Stanković, M. Brajović, M. Daković, and D. Mandić, "On the Decomposition of Multichannel Nonstationary Multicomponent Signals," *Signal Processing*, Vol. 167, Feb. 2020, 107261, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2019.107261>
21. LJ. Stanković, D. Mandić, M. Daković, and Ilya Kisil, "Demystifying the Coherence Index in Compressive Sensing," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 37, issue 1, Jan. 2020.
22. LJ. Stanković, M. Brajović, I. Stanković, C. Ioana, and M. Daković, "Reconstruction Error in Nonuniformly Sampled Approximately Sparse Signals," *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, Vol: 18, January 2020, doi: 10.1109/LGRS.2020.2968137



UNIVERZITET CRNE GORE

81001 PODGORICA Cetinjski put bb, P. Fah 99, Jugoslavija
Tel: (38 81) 14-484 Fax: (38 81) 11-301

Broj: 01-437
Podgorica, 16.06.1995.

Na osnovu člana 97. Zakona o Univerzitetu ("Sl. list RCG" br. 37/92) i člana 94. Statuta Univerziteta Crne Gore, Naučno-nastavno vijeće Univerziteta Crne Gore na sjednici održanoj 8.06.1995. donijelo je

ODLUKU o izboru u zvanje

Dr LJUBIŠA STANKOVIĆ bira se u zvanje
redovnog profesora Univerziteta Crne
Gore za predmet Digitalna obrada signala
za rad na neodredjeno vrijeme sa punim radnim vremenom na
Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici.

PRAVNA POUKA: Protiv ove Odluke lica koja smatraju da su im povrijeđena prava imaju pravo žalbe Naučno-nastavnom vijeću Univerziteta Crne Gore u roku od 15. dana.

REKTOR,

Prof. dr Ratko Djukanović

Milena Đukanović je rođena 1983. godine u Podgorici. Osnovnu školu „Štampar Makarije“ je završila 1998. godine kao najbolji đak generacije. Gimnaziju „Slobodan Škerović“, prirodno-matematički smjer, završila je 2002. godine. Dobitnik je diplome „Luča I“ za osnovno i srednje obrazovanje, kao i velikog broja nagrada i plaketa na regionalnim, republičkim, saveznim i međunarodnim takmičenjima.

Elektrotehnički fakultet u Podgorici, odsjek Elektronika, telekomunikacije i računari, upisala je 2002. godine. U toku studija bila je korisnik stipendije Opštine Podgorica, kao i stipendije talentovanim studentima Vlade Republike Crne Gore. Za postignute rezultate na studijama dobila je i nagradnu stipendiju u vidu jednomjesečne specijalizacije 2003. godine u Turu, Francuska, od Francuskog kulturnog centra. Diplomski rad "Projektovanje digitalnih sistema korišćenjem Quartus II razvojnog okruženja" odbranila je 2006. godine sa ocjenom 10. Prosječna ocjena u toku osnovnih studija je 9.

Nakon završetka osnovnih studija upisala je postdiplomske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici (odsjek Elektronika, telekomunikacije i računari, smjer Elektronika). Magistarski rad „Implementacija kriptografskih algoritama i napadi na kriptografska jezgra pametnih kartica“ odbranila je 2007. godine sa prosječnom ocjenom postdiplomskih studija 10. Tokom postdiplomskih studija boravila je pola godine na „Dipartimento di Ingegneria dell' Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni“, Univerzitet La Sapienza u Rimu, Italija, radeći na dijelu magistarske teze.

Doktorske studije upisuje neposredno nakon magistrature na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici. Doktorsku disertaciju „Tehnike side-channel napada na hardver pametne kartice i hardverske mjere zaštite“ odbranila je 2012. godine, sa prosječnom ocjenom doktorskih studija 10. Dio istraživanja vezanih za doktorsku disertaciju radila je na Univerzitetu La Sapienza u Rimu tokom ljetnjeg semestra 2008/09, koristeći šestomjesečnu stipendiju Basileus, iz programa Evropske komisije.

Pored navedenih dobitnica je i sljedećih stipendija za naučno usavršavanje i istraživanje:

- jednomjesečne JoinEUSee stipendije iz programa Evropske komisije, za nastavno osoblje na UCG, u sklopu koje je održala nekoliko predavanja na temu sigurnosti podataka na Univerzitetu u Bolonji, Italija, (2010/11),

- stipendije European Association of Technology Enhanced Learning za doktorsku ljetnju školu (JTEL) u Ohridu, Makedonija, (2010/11),

- jednomjesečne Mevlana stipendije za nastavno osoblje na Ondokuz Mayıs Univerzitet u Samsunu, Turska, (2013/14),

- jednomjesečne Mevlana stipendije za nastavno osoblje na Middle East Technical Univerisity u Ankari, Turska, (2015/16),

- jednomjesečne Basileus stipendije za nastavno osoblje za Univerzitet La Sapienza u Rimu, Italija, (2015/16),

- jednomjesečne COST STSM stipendije za istraživanje na Univerzitetu La Sapienza u Rimu, Italija, (2017/18),

- jednomjesečne COST STSM stipendije za istraživanja na Univerzitetu Radboud u Nijmegenu, Holandija, (2018/19).

Takođe, usavršavala se kroz projekte na: Univerzitetu primijenjenih nauka u Ahenu, Njemačka, (2011/12); Univerzitetu „Sv. Kirilo i Metodije“ u Skoplju, Makedonija, (2012/13); Univerzitetu u Lisabonu, Portugal, (2014/15).

Kao saradnik u nastavi na Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici radila je od januara 2007. godine do oktobra 2014. godine. Honorarno je bila angažovana na Mašinskom fakultetu kao predavač na predmetu „Uvod u mehatroniku“ za 2014/15 godinu. Od 01.02.2017. godine izabrana je u docenta na Elektrotehničkom fakultetu. Od 01.12.2014. godine obavlja i funkciju direktora Instituta Konfucije na Univerzitetu Crne Gore sa ciljem promocije kineskog jezika i kulture u Crnoj Gori.

Dobitnik je:

- Nagrade Ministarstva nauke za najuspješniju ženu u nauci za 2013. godinu,

- Dunavske nagrade za mlade naučnike za 2015. godinu dodijeljene od strane Austrijskog Ministarstva nauke, istraživanja i ekonomije i Instituta za Dunavski region i Centralnu Evropu.

Milena Đukanović je učestvovala u realizaciji tri nacionalna naučno-istraživačka projekta, kao koordinator jednog bilateralnog projekta, kao istraživač na međunarodnim (FP7, Tempus) projektima i kao MC Member tri COST projekta. Trenutno je rukovodilac jednog nacionalnog projekta, rukovodilac bilateralnog projekta sa kineskim partnerom Changsha University of Science and Technology, istraživač

na bilateralnom projektu sa kineskim partnerom Beijing Institute of Technology, kao i MC Member dva aktuelna COST projekta.

Učestvovala je u pisanju univerzitetskog udžbenika kao prvi autor, jedne međunarodne i jedne nacionalne naučne monografije kao koautor. Kao autor ili koautor objavila je šest radova u referentnim međunarodnim časopisima sa SCI liste, više radova u međunarodnim, regionalnim i domaćim časopisima, preko dvadeset radova na međunarodnim, regionalnim i domaćim konferencijama.

Recenzent je u brojnim međunarodnim naučnim časopisima, uključujući i najprestižnije časopise iz oblasti elektrotehnike i elektronike, kao što su IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers, IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Letters, IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, Integration, the VLSI Journal (Elsevier), Neural Computing & Applications (Springer), ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems, Journal of Circuits, Systems and Computers (World Scientific) itd.

Član je Programskog i Naučnog odbora međunarodnih konferencija:

International Conference on Cryptology (AFRICACRYPT 2018, AFRICACRYPT 2019), Proc. in Springer LNCS,

International Conference on Codes, Cryptology and Information Security - South East Asia (C2IS-SEA 2018, C2IS-SEA 2019),

International Conference on Information, Communication and Automation Technologies ICAT 2017, ICAT 2018,

International Conference ICT Innovations 2017, ICT Innovations 2018, Proc. in Springer CCIS,

International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery ICNC-FSKD 2016, ICNC-FSKD 2017, ICNC-FSKD 2018,

Conference on PhD Research in Microelectronics and Electronics PRIME 2017,

International Conference "New Technologies NT-2016", "New Technologies NT-2017", "New Technologies NT-2018", Proc. in Springer LNCS,

International Symposium on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems (IEEE 2019).

Član je Upravnog odbora Telenor Fondacije Crne Gore od 2016. godine.

Govori, čita i piše engleski, italijanski i francuski, a služi se kineskim jezikom.

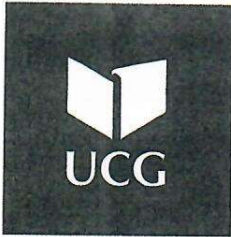
BIBLIOGRAFIJA

Autorske naučne monografije

M2 Poglavlje u monografiji međunarodnog značaja

- | | |
|-----|--|
| 1. | Djukanovic M. , Novicevic L., Zhu L., Jiang P. (2021) Dictionary Based Brute Force Attack – Study Case of Montenegro and China. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application IV. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 233: 647-652. ISBN: 978-3-030-75274-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75275-0_71 |
| 2. | Djukanovic M. , Jovanovic M., Pejovic N., Lutovac D. (2021) 3D Printing Solutions in the Fight Against Covid-19 Pandemic. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application IV. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 233: 310-322. ISBN: 978-3-030-75274-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75275-0_35 |
| 3. | Batina L., Djukanovic M. , Heuser A., Picek S. (2021) It Started with Templates: The Future of Profiling in Side-Channel Analysis. In: Avoine G., Hernandez-Castro J. (eds) Security of Ubiquitous Computing Systems, pp. 133-145. ISBN: 978-3-030-10590-7. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10591-4_8 |
| 4. | Djukanovic M. , Novicevic L., Jovanovic M. (2020) Montenegrin Dictionary Based Brute Force Attack. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 128: 530-536. ISBN: 978-3-030-46816-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_61 |
| 5. | Djukanovic M. , Radunovic L., Vujovic P., Konatar A. (2020) Importance of Additive Manufacturing Technology for Startup Launching: A Case Study. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 128: 276-284. ISBN: 978-3-030-46816-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_31 |
| 6. | Jovana J., Xiaoqin S., Milena D. (2020) Projects of Renewable Energy Resources: An Analytical Overview of the Windfarm's Electricity Generation on the Hillside Možura. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 128: 667-679. ISBN: 978-3-030-46816-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_77 |
| 7. | Djukanovic M. , Grujicic R., Radunovic L., Boskovic V. (2019) Programming of the Robotic Arm/Plotter System. In: Avdaković S. (eds) Advanced Technologies, Systems, and Applications III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 60: 342-354. ISBN: 978-3-030-02576-2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02577-9_34 |
| 8. | Bubanja M., Djukanovic M. , Mijanovic-Markus M., Vujovic M. (2019) Control of Robot for Ventilation Duct Cleaning. In: Avdaković S. (eds) Advanced Technologies, Systems, and Applications III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 60: 366-374. ISBN: 978-3-030-02576-2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02577-9_36 |
| 9. | Čalasan M., Nikitović L., Djukanovic M. (2019) Influence of Additional Rotor Resistance and Reactance on the Induction Machine Speed at Field Weakening Operation for Electrical Vehicle Application. In: Avdaković S. (eds) Advanced Technologies, Systems, and Applications III. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 60: 333-341. ISBN: 978-3-030-02576-2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02577-9_33 |
| 10. | Bubanja M., Markus M.M., Djukanovic M. , Vujovic M. (2019) Robot for Cleaning Ventilation |

	Ducts. In: Karabegović I. (eds) <i>New Technologies, Development and Application</i> . NT 2018. <i>Lecture Notes in Networks and Systems</i> , vol 42: 180-190. ISBN: 978-3-319-90892-2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90893-9_22
11.	Djukanovic M. , Grujicic R., Radunovic L., Boskovic V. (2019) Conceptual Solution of the Robotic Arm/Plotter. In: Karabegović I. (eds) <i>New Technologies, Development and Application</i> . NT 2018. <i>Lecture Notes in Networks and Systems</i> , vol 42: 170-179. ISBN: 978-3-319-90892-2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90893-9_21
12.	Djukanovic M. , Bellizia D., Scotti G., Trifiletti A. (2017) Multivariate Analysis Exploiting Static Power on Nanoscale CMOS Circuits for Cryptographic Applications. In: Joye M., Nitaj A. (eds) <i>Progress in Cryptology - AFRICACRYPT 2017</i> . <i>Lecture Notes in Computer Science</i> , vol 10239: 79-94. ISBN: 978-3-319-57338-0. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57339-7_5
Q2 Rad u eminentnom međunarodnom časopisu (časopis indeksiran na SCI/SCIE/SSCI/A&HCI listama, rangiran u prvih 50% časopisa)	
1.	Djukanović, M. ; Mavrić, A.; Jovanović, J.; Roganović, M.; Bošković, V. Design of 3D Printing Thermo-Sensored Medical Gear in Detecting COVID-19 Symptoms. <i>Appl. Sci.</i> 2021 , <i>11</i> , 419. https://doi.org/10.3390/app11010419
2.	Etzioni, S.; Hamadneh, J.; Elvarsson, A.B.; Esztergár-Kiss, D.; Djukanovic, M. ; Neophytou, S.N.; Sodnik, J.; Polydoropoulou, A.; Tsouros, I.; Pronello, C.; Thomopoulos, N.; Shiftan, Y. Modeling Cross-National Differences in Automated Vehicle Acceptance. <i>Sustainability</i> 2020 , <i>12</i> , 9765. https://doi.org/10.3390/su12229765
3.	Bellizia, D.; Djukanovic, M. ; Scotti, G.; Trifiletti, A. Template attacks exploiting static power and application to CMOS lightweight crypto-hardware. <i>International Journal of Circuit Theory and Applications</i> 2017 , vol 45, issue 2, pp. 229-241. https://doi.org/10.1002/cta.2286



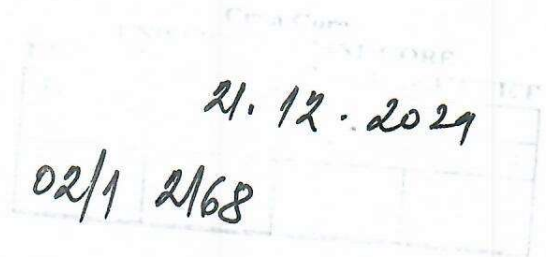
Univerzitet Crne Gore

adresa / address_Cetinjska br. 2
81000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone_00382 20 414 255
fax_00382 20 414 230
mail_rektorat@ucg.ac.me
web_www.ucg.ac.me

University of Montenegro

Broj / Ref 03-1985

Datum / Date 15. 12 2021



Na osnovu člana 72 stav 2 Zakona o visokom obrazovanju („Službeni list Crne Gore“ br. 44/14, 52/14, 47/15, 40/16, 42/17, 71/17, 55/18, 3/19, 17/19, 47/19, 72/19, 74/20 i 104/21) i člana 32 stav 1 tačka 9 Statuta Univerziteta Crne Gore, Senat Univerziteta Crne Gore na sjednici održanoj 15.12.2021. godine, donio je

**ODLUKU
O IZBORU U ZVANJE**

Dr Milena Đukanović bira se u akademsko zvanje vanredni profesor Univerziteta Crne Gore za oblast **Elektronika** na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore, na period od pet godina.

**SENAT UNIVERZITETA CRNE GORE
PREDSJEDNIK**


Prof. dr Vladimir Božović, rektor

Biography

Professor Ervin Sejdić, Research Chair in Artificial Intelligence for Health Outcomes at Research & Innovation, North York General Hospital, is an Associate Professor in the Edward S. Rogers Sr. Department of Electrical & Computer Engineering at the University of Toronto. He received B.E.Sc. and Ph.D. degrees in electrical engineering from the University of Western Ontario in 2002 and 2008, respectively. He was a postdoctoral fellow at the University of Toronto with a cross-appointment at Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital, Canada's largest children's rehabilitation teaching hospital. From 2010 until 2011, he was a research fellow at Harvard Medical School with a cross-appointment at Beth Israel Deaconess Medical Center. In 2011, Professor Sejdić joined the Department of Electrical and Computer Engineering at the University of Pittsburgh as a tenure-track Assistant Professor, subsequently promoted to a tenured Associate Professor. He also held secondary appointments in the Department of Bioengineering (Swanson School of Engineering), the Department of Biomedical Informatics (School of Medicine), and the Intelligent Systems Program (School of Computing and Information) at the University of Pittsburgh.

From his earliest research, he has been eager to contribute to the advancement of scientific knowledge through carefully executed experiments and ground-breaking published work. For his strong contributions, Sejdić was named the editor-in-chief of Biomedical Engineering Online; an area editor of the IEEE Signal Processing Magazine, the highest rated journal in the field of signal processing; and an associate editor of Digital Signal Processing and IEEE Transactions on Biomedical Engineering. Sejdić's research interests include biomedical signal processing, gait analysis, swallowing difficulties, advanced information systems in medicine, rehabilitation engineering, assistive technologies and anticipatory medical devices.

Sejdić is committed to excellence in education and strives to guide and motivate students to fully understand the fundamental principles of applied sciences, and pays considerable attention to providing students with a learning environment that stimulates collaborative discussions.

Memberships/Awards

- Chancellor's Distinguished Research Award (Junior Scholar), University of Pittsburgh, 2018
- Fulton C. Noss Faculty Fellow, University of Pittsburgh, 2017 – 2021
- National Science Foundation, CAREER: The Faculty Early Career Development Award, 2017 – 2022
- Barack Obama, President of the United States, Presidential Early Career Award for Scientists and Engineers, 2016
- Institute for Aging Research, Hebrew Senior Life, Melvin First Young Investigator's Award, 2010
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Postgraduate Scholarship D2, 2005 – 2007

Scholarly and Professional Affiliations

- Member, American Association for the Advancement of Science
- Member, Biomedical Engineering Society
- Senior Member, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Publications

1. Y. Khalifa, J. L. Coyle, E. Sejdić, "Non-invasive identification of swallows via deep learning in high resolution cervical auscultation recordings," *Scientific Reports*, vol. 10, pp. 8704-1-13, May 2020.
2. Z. Zhang, S. Perera, C. Donohue, A. Kurosu, A. S. Mahoney, J. L. Coyle, E. Sejdić, "The prediction of risk of penetration-aspiration via hyoid bone displacement features," *Dysphagia*, vol. 35, no. 1, pp. 66-72, Feb. 2020.
3. Q. He, S. Perera, Y. Khalifa, Z. Zhang, A. S. Mahoney, A. Sabry, C. Donohue, J. L. Coyle, E. Sejdić, "The association of high resolution cervical auscultation signal features with hyoid bone displacement during swallowing" *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 27, no. 9, pp. 1810-1816, Sep. 2019.
4. S. Mao, Z. Zhang, Y. Khalifa, C. Donohue, J. L. Coyle, E. Sejdić, "Neck sensor-supported hyoid bone movement tracking during swallowing" *Royal Society Open Science*, vol. 6, no. 7, pp. 181982-1-11, July 2019.
5. Z. Zhang, E. Sejdić, "Radiological images and machine learning: trends, perspectives, and prospects," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 108, pp. 354-370, May 2019.
6. E. Sejdić, G. A. Malandraki, J. L. Coyle, "Computational deglutition: Signal and image processing methods to understand swallowing and associated disorders," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 36, no. 1, pp. 138 – 146, Jan. 2019. **PA**
7. C. Rebrion, Z. Zhang, Y. Khalifa, M. Ramadan, A. Kurosu, J. L. Coyle, S. Perera, E. Sejdić, "High resolution cervical auscultation signal features reflect vertical and horizontal displacement of the hyoid bone during swallowing," *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, vol. 7, pp. 1800109-1-9, 2019.
8. Z. Zhang, J. L. Coyle, E. Sejdić, "Automatic hyoid bone detection in fluoroscopic images using deep learning," *Scientific Reports*, pp. 12310-1-9, Aug. 2018.
9. J. M. Dudik, J. L. Coyle, A. El-Jaroudi, Z.-H. Mao, M. Sun, E. Sejdić, "Deep learning for classification of normal swallows in adults," *Neurocomputing*, vol. 285, pp. 1-9, Apr. 2018.
10. J. M. Dudik, J. L. Coyle, E. Sejdić, "Dysphagia screening: Contributions of cervical auscultation signals and modern signal processing techniques," *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, vol. 45, no. 4, pp. 465-477, August 2015.



UNIVERSITY OF
TORONTO

OFFICE OF THE PRESIDENT

Meric S. Gertler, CM, FRSC, FBA, FAcSS
President

February 23, 2021

Professor Ervin Sejdić
Edward S. Rogers Sr. Department of Electrical & Computer Engineering
University of Toronto
ervin.sejdic@utoronto.ca

Dear Professor Sejdić:

Congratulations on your recent award of tenure at the University of Toronto at the rank of Associate Professor. I am delighted that you will be joining our professoriate, and I look forward to your contributions.

My colleagues join me in conveying best wishes to you on this achievement.

Sincerely,

Meric S. Gertler
President

GORAN NIKOLIĆ

Rođen je 21. septembra 1951. godine u Nišu. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Beogradu. Diplomirao je 1976. godine na Medicinskom fakultetu u Beogradu. Specijalistički ispit iz radiologije položio je 1981. godine na Vojnomedicinskoj akademiji (VMA) u Beogradu.

Magistrirao je juna 1985. godine na VMA u Beogradu, sa temom "Značaj koronarografije u dijagnostici bolesnika sa aornom stenozom". Doktorsku disertaciju "Lečenje valvularne stenozе arterije pulmonalis metodom balon komisurotomije" odbranio je aprila 1989. godine na VMA u Beogradu.

U zvanje asistenta na predmetu Radiologija biran je više puta u periodu 1982–1990. godine. U zvanje docenta na VMA u Beogradu, za predmet Radiologija, biran je juna 1990. godine, a u zvanje vanrednog profesora novembra 1995. godine. Na Univerzitetu Crne Gore izabran je u zvanje redovnog profesora, za predmet Radiologija, jula 2001. godine. Obavljao je dužnost predmetnog profesora radiologije, šefa katedre, profesora na poslijediplomskoj nastavi radiologije, profesora i rukovodioca doktorskih studija na Medicinskom fakultetu Univerziteta Crne Gore.

Boravio je na stručnim specijalizacijama u Americi, Holandiji, Njemačkoj i Italiji. Uže polje profesionalne aktivnosti akademika Nikolića je invazivna dijagnostika kardiovaskularnih oboljenja i interventna radiologija i kardiologija. Dok je bio u radnom odnosu na VMA u Beogradu, među prvima je promovisao minimalno invazivnu terapiju kardiovaskularnih oboljenja na Balkanu. Uveo je metode interventne kardiologije na srcu, a prvi je izveo perkutanu dilataciju valvule arterije pulmonalis, kao i rekanalizaciju koronarne arterije u akutnom infarktu srca na području bivše Jugoslavije. Prelaskom u Klinički centar Crne Gore (KCCG) 2000. godine, osnovao je salu za kateterizaciju srca i krvnih sudova, kojom je rukovodio do 2018. godine. Svoja znanja i iskustva iskoristio je da unaprijedi liječenje kardiovaskularnih bolesnika u Crnoj Gori. Danas je sala za angiografije i interventnu endovaskularnu medicinu jedna od dobro organizovanih organizacionih jedinica KCCG. U sali danas radi 12 ljekara-specijalista i supspecijalista i 25 medicinskih teničara i sestara na temeljima koji su postavljeni prije 20 godina.

Objavio je 172 rada u zemlji i inostranstvu, od toga 11 monografija i udžbenika. Tokom svoje karijere, akademik Nikolić objavio je dva univerzitetska udžbenika. Udžbenik "Radiologija srca", koji je objavio 1994. godine, i dalje se koristi kao specijalistički udžbenik radiologije u zapadnobalkanskim zemljama. Godine 2015. objavio je univerzitetski udžbenik "Radiologija za studente medicine", koji je odlukom Vijeća Medicinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore proglašen za zvanični udžbenik za predmet Radiologija.

Najznačajniji radovi, objavljeni u najeminentnijim svjetskim časopisima prema Pravilniku o kategorizaciji i rangiranju naučnih časopisa, a koji su svrstani u M21a kategoriju kao međunarodni časopisi izuzetnih vrijednosti, rangirani u svojoj oblasti nauka među prvih 10% časopisa su: "Embolisation of the iliac artery by gunshot bullet", "Uncommon complication of translumbar aortography" — oba objavljena u "American Journal Radiology". "Percutaneous transluminal pulmonary valvuloplasty" i "Spleen embolization for the treatment of variceal bleeding and splenomegaly in patients with portal hypertension"; "Diagnostic and interventional vascular radiology in blood vessels trauma CT during arterial portography, assistance for the best therapy choice", objavljeni u "Cardiovascular and Interventional radiology". Rad "Percutaneous transluminal balloon pulmonary valvuloplasty; double balloon technique" objavljen je u "European Heart Journal".

Akademik Nikolić bio je mentor u 11 magistarskih radova i šest doktorskih disertacija.

Inicijator je i organizator, sa kolegama sa Katedre za radiologiju Medicinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore, specijalizacije iz radiologije. Bio je dugo godina predsjednik komisija za polaganje specijalističkog ispita iz radiologije.

Bio je član Uređivačkog odbora časopisâ "Vojnosanitetski pregled" i "Radiološki arhiv Srbije". Osnivač je i predsjednik Uređivačkog odbora časopisa "Crnogorski medicinski arhiv". Član je Ljekarske komore Crne Gore. Bio je rukovodilac 13 nacionalnih projekata i saradnik u četiri internacionala i dva ERASMUS+ projekta, u jednom lokalni rukovodilac.

Od 1985. godine redovni je član Evropskog udruženja za interventnu radiologiju (Cardiovascular and Interventional Radiology Society of the Europe — CIRSE). Godine 1990. primljen je za dopisnog člana Udruženja kardiovaskularnih i interventnih radiologa Sjeverne Amerike (Society of Cardiovascular and Interventional Radiology of North America).

U okviru stručnih aktivnosti, vršio je dužnost direktora Centra za radiološku dijagnostiku KCCG i medicinskog direktora KCCG u periodu 2007–2011. godine.

Od 2004. do 2007. godine bio je prodekan za nauku na Medicinskom fakultetu Univerziteta Crne Gore.

Bio je dekan Medicinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore u dva izborna mandata u periodu 2013–2018. godine.

Za vanrednog člana Crnogorske akademije nauka i umjetnosti izabran je 19. decembra 2008, a za redovnog 18. decembra 2018. godine.

Godina	Kategorija	Autori	Naslov	Izvor
2015	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Pantović Snežana, Božović, D., Nikolić Goran, Martinović, Milica, Mitrović, P., Radulović Lenka, Isaković, A., Marković, I.	<u>Markers of inflammation and antioxidant enzyme activities in restenosis following percutaneous coronary intervention</u>	Journal of the Serbian Chemical Society
2014	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Goran Nikolic, Zorka Badnjar, Tanja Cadjenovic, Dijana Raceta-Masic	<u>Primary extra nodal Hodgkin disease: Bone presentation</u>	Polish Journal of Radiology
2009	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	B Knežević, N Bulatović, N Belada, V Ivanović, S Dragnić, M Rabrenović G Nikolić, L Musić, A Bošković	<u>Survival benefit of the late percutaneous coronary intervention in the patients after acute myocardial infarction who are or who are not treated with thrombolysis</u>	Bosnian Journal of Basic Medical Sciences
2008	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	B. Knežević, G, Nikolić S. Dragnić, Lj. Musić, A. Bošković	<u>Successful treatment of cardiogenic shock bz stenting of the left main coronary artery in acute myocardial infarction</u>	Vojnosanitetski Pregled
2007	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	3. D. Musić, B. Radević, G. Batrićević, G. Nikolić, V. Ivanović, R. Jesić	<u>Isolated aneurysm of the internal iliac artery and disorders of the pelvic organs functions</u>	Vojnosanitetski pregled
2001	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	S Obradovic, B Gligic, D Dordevic, A Jovicic, R Romanovic, N Ratkovic, D Dincic, V Orozovic, G Nikolic	Platelet glycoprotein IIb/IIIa inhibitors in cardiology	Vojnosanitetski pregled
2000	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Mandarić V, Todorčić M, Ilić R, Tišma S, Trifunović Z, Nikolić G., Stojnić	Masivna plućna tromboembolija uspešno operisana u fazi organizovanog tromb embolusa	Vojnosanitetski pregled
1999	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Jelena Kostić, Nikolić G., Mirko Draganić, Svetozar Pervulov, Radoje Ilić, Olivera Jakovljević	Indikacije za primenu koronarnih stentova	Vojnosanitetski pregled
1998	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	J Kostic, G Nikolic	Hemodynamic significance of fluoroscopically revealed-coronary arterial calcification	VOJNOSANITETSKI PREGLED
1998	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Svetozar Pervulov, Siniša Rusović, Nikolić G., Mirko Draganić, Olivera Jakovljević	Terapijska embolizacija slezine	Vojnosanitetski pregled
1998	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	Nikolić G. , Svetozar Pervulov, Mirko Draganić, Milomir Todorčić , Jelena Kostić, Siniša Rusović, Radoje Ilić	Koronarografija u dijagnostici tromboze leve predkomore	Vojnosanitetski pregled
1997	SCI, SCIE, SSCI,	Šaranović-Vujnović V, Nikolić G, Vukićević-	Vrednost ehotomografskog merenja volumena žučne kesice	Vojnosanitetski pregled

Godina	Kategorija	Autori	Naslov	Izvor
	A&HCI	Sarap M	za procenu njene kontraktilnosti	
1994	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	G Nikolic, M Todoric and A Simić	<u>Embolization of the iliac artery by a bullet</u>	American Journal of Roentgenology
1991	SCI, SCIE, SSCI, A&HCI	G Nikolic, S Pervulov, M Stanojevic, V Pashu- Cercina, M Draganic, S Cirkovic and S Kamenica	<u>An uncommon complication of translumbar aortography</u>	American Journal of Roentgenology

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ

Цетински пут б.б.
П. Факс 99
81000 ПОДГОРИЦА
ЈУГОСЛАВИЈА
ТЕЛЕФОНИ: (081) 265-538
225-986
225-984
Факс: (081) 242-301



UNIVERSITY OF MONTENEGRO

Cetinjski put b.b.
P.O. BOX 99
81000 PODGORICA
YUGOSLAVIA
Phone: (+381) 81 265-538
225-986
225-984
Faks: (+381) 81 242-301

Број: 01-654
Датум, 6. 07. 2001. г.

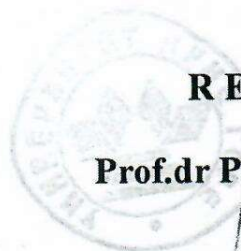
Ref: _____
Date: _____

Na osnovu člana 97. Zakona o Univerzitetu ("Sl.list RCG", br. 37/92 i 6/94) i člana 94. Statuta Univerziteta Crne Gore, Naučno-nastavno vijeće Univerziteta Crne Gore, na sjednici održanoj, 3.07.2001.godine donijelo je

ODLUKU O IZBORU U ZVANJE

Dr sci med. GORAN NIKOLIĆ bira se u zvanje **redovnog profesora** Univerziteta Crne Gore za predmet **Radiologija** na Medicinskom fakultetu u Podgorici.

PRAVNA POUKA: Protiv ove odluke može se uložiti žalba Naučno-nastavnom vijeću Univerziteta Crne Gore u roku od 15 dana od dana prijema iste.



REKTOR,

Prof.dr Predrag Obradović

Kratka biografija:

Sven Lončarić rođen je u Zagrebu 1961. godine. Diplomirao je i magistrirao u polju elektrotehnike na Fakultetu elektrotehnike i računarstva (FER) Sveučilišta u Zagreba, 1985. i 1989. godine. Doktorirao je u polju elektrotehnike na Sveučilištu u Cincinnatiju, SAD, 1994. godine. U zvanje redoviti profesor u trajnom zvanju u polju elektrotehnike i polju računarstva na FER-u izabran je 2011. godine. Bio je suradnik ili voditelj na brojnim istraživačkim i razvojnim projektima u području razvoja metoda za obradu slika i računalnog vida. Od 2001. do 2003. bio je Assistant Professor na Sveučilištu New Jersey Institute of Technology, SAD. Voditelj je istraživačkog laboratorija za obradu slike na FER-u. Osnivač je i voditelj Centra izvrsnosti za računalni vid na Sveučilištu u Zagrebu. Suvoditelj je nacionalnog Znanstvenog centra izvrsnosti za znanost o podacima i kooperativne sustave i voditelj Centra za umjetnu inteligenciju FER-a. Sa svojim suradnicima publicirao je više od 200 znanstvenih i stručnih radova. Prof. Lončarić član je stručne udruge IEEE i Akademije tehničkih znanosti Hrvatske. Bio je predsjednik Hrvatske sekcije IEEE. Osnivač je i organizator više međunarodnih znanstvenih skupova i ljetnih škola. Bio je urednik, član uredničkih i programskih odbora i recenzent za više međunarodnih znanstvenih skupova i časopisa. Dobitnik je Državne nagrade za znanost, Nagrade „Fran Bošnjaković“ Sveučilišta u Zagrebu, Nagrade "Rikard Podhorky" Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Nagrade za znanost Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Fulbrajtove stipendije i Nagrade Hrvatske sekcije IEEE.

Short biography:

Sven Lončarić was born in Zagreb in 1961. He received Diploma of Engineering and Master of Science degrees in electrical engineering from University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER) in 1985 and 1989, respectively. He received Doctor of Philosophy (Ph.D.) degree in electrical engineering from University of Cincinnati, USA, in 1994. Since 2011, he has been a tenured full professor in electrical engineering and computer science at FER. He was researcher or project leader on a number of research projects in the area of image processing and computer vision. From 2001-2003, he was an assistant professor at New Jersey Institute of Technology, USA. He has been the head of the Image Processing Laboratory at FER. He founded the Center for Computer Vision at

University of Zagreb. Prof. Lončarić has been a co-director of the national Center of Research Excellence in Data Science and Cooperative Systems and the director of the Center for Artificial Intelligence at FER. He authored or co-authored more than 200 scientific publications. Prof. Lončarić is a senior member of IEEE and a member of Croatian Academy of Technical Sciences. He was the Chair of the IEEE Croatia Section. He founded and organized several international scientific conferences. He is an editor, a program committee member and reviewer for a number of scientific conferences and journals. He is a recipient of the National Award for Outstanding Scientist, University of Zagreb „Fran Bošnjaković“ Award, Croatian Academy of Engineering "Rikard Podhorsky" Award, FER Science Award, Fulbright stipend, and an IEEE Croatia Section Award.

Prof. dr. sc. Sven Lončarić: Popis najznačajnijih radova

Knjige i poglavlja u knjigama Uredničke knjige

1. 2021 12th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA), Zagreb: IEEE, 2021 (zbornik) doi:10.1109/ispa52656.2021
2. 2019 11th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA), Zagreb: IEEE, 2019 (zbornik) doi:10.1109/ispa47533.2019
3. Proceedings of the 10th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Ljubljana: IEEE, 2017 (zbornik) doi:10.1109/ispa41554.2017
4. Proceedings of the 9th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA 2015), Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2015 (zbornik)
5. Proceedings of the 8th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Trieste: Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2013 (zbornik)
6. Proceedings of 7th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2011 (zbornik)
7. Proceedings of the 6th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Salzburg: Salzburg University, 2009 (zbornik)
8. Proceedings of the 5th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Istanbul: Bogazici University, 2007 (zbornik)
9. Proceedings of the 4th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis., Zagreb: Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2005 (zbornik)
10. Proceedings of the 3rd International Symposium on Image And Signal Processing and Analysis., Zagreb, Croatia and Rim, Italija: FER, University of Zagreb, Unska 3, Croatia and University of Rome Tre, Via Ostiense 161, Rome, Italy, 2003 (zbornik)
11. Proceedings of the 2nd International Symposium on Image And Signal Processing and Analysis., Zagreb: University computing center, Zagreb, 2001 (zbornik)
12. Proceedings of the First International Workshop on Image and Signal Processing and Analysis., Zagreb: University computing center, Zagreb, 2000 (zbornik)

Poglavlja u knjigama

1. Banić, Nikola; Lončarić, Sven
Postojanost boja u digitalnim kamerama: pregled trenutnog stanja i budući smjerovi. // Godišnjak Akademije tehničkih znanosti Hrvatske / Terze, Zdravko (ur.).
Zagreb: Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, 2017. str. 29-39
2. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven
Crater Detection Algorithms: A Survey of the First Decade of Intensive Research. // Horizons in

Earth Science Research. Volume 8 / Veress, Benjamin ; Szigethy, Jozsi (ur.).
New York: Nova Science Publishers, 2012. str. 93-123

3. Klapan, Ivica; Šimičić, Ljubimko; Lončarić, Sven; Kovač, Mario; Golem, Ante-Zvonimir; Lukinović, Juraj
Advanced Technology : Research, Application and Integration of 3D Structural Information With Multimedia Contents For Tele-Virtual Dg./Therapy: Possible Use in the NATO Environment. // Remote Cardiology Consultations Using Advanced Medical Technology : Applications for NATO Operations / Klapan, Ivica ; Poropatich, Ron (ur.).
Ansterdam, Nizozemska: IOS Press, 2006. str. 39-49
4. Lončarić, Sven
Virtual Reality in Medicine. // Telemedicine / Klapan, Ivica ; Čikeš, Ivo (ur.).
Zagreb: Telemedicine Association, 2005. str. 455-474
5. Lončarić, Sven
Tehnički aspekti telemedicine. // Telemedicina u Hrvatskoj / Kurjak, Asim ; Richter, Branimir (ur.).
Zagreb: Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, 2001. str. 43-54

Radovi u časopisima

Znanstveni i pregledni radovi

1. Medak, Duje; Posilović, Luka; Subašić, Marko; Budimir, Marko; Lončarić, Sven
DefectDet: a deep learning architecture for detection of defects with extreme aspect ratios in ultrasonic images. // Neurocomputing, 473 (2022), 107-115 doi:10.1016/j.neucom.2021.12.008 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
2. Medak, Duje; Posilovic, Luka; Subasic, Marko; Budimir, Marko; Loncaric, Sven
Automated Defect Detection from Ultrasonic Images Using Deep Learning. // IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, 68 (2021), 10; 3126-3134 doi:10.1109/tuffc.2021.3081750 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
3. Posilović, Luka; Medak, Duje; Subašić, Marko; Budimir, Marko; Lončarić, Sven
Generating ultrasonic images indistinguishable from real images using Generative Adversarial Networks. // Ultrasonics, 119 (2021), 106610, 10 doi:10.1016/j.ultras.2021.106610 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
4. Posilović, Luka; Medak, Duje; Subašić, Marko; Budimir, Marko; Lončarić, Sven
Generative adversarial network with object detector discriminator for enhanced defect detection on ultrasonic B-scans. // Neurocomputing, 459 (2021), 361-369 doi:10.1016/j.neucom.2021.06.094 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
5. Medak, Duje; Posilovic, Luka; Subasic, Marko; Budimir, Marko; Loncaric, Sven
Deep learning-based defect detection from sequences of ultrasonic B-scans. // IEEE sensors journal, - (2021), -, 1-1 doi:10.1109/jsen.2021.3134452 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
6. Ershov, Egor; Savchik, Alex; Semenov, Ilya; Banić, Nikola; Košćević, Karlo; Subašić, Marko; Belokopytov, Alexander; Terekhin, Arseniy; Senshina, Daria; Nikonorov, Artem et al.
Illumination estimation challenge: The experience of the first 2 years. // Color research and application, 46 (2021), 4; 705-718 doi:10.1002/col.22675 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
7. Melinščak, Martina; Radmilović, Marin; Vataavuk, zoran; Lončarić, Sven
Annotated retinal optical coherence tomography images (AROI) database for joint retinal layer and fluid segmentation. // Automatika : časopis za automatiku, mjerenje, elektroniku, računarstvo i komunikacije, 62 (2021), 3; 375-385 doi:10.1080/00051144.2021.1973298 (međunarodna

recenzija, članak, znanstveni)

8. Koščević, Karlo; Subašić, Marko; Lončarić, Sven
Iterative Convolutional Neural Network-Based Illumination Estimation. // IEEE access, 9 (2021), 26755-26765 doi:10.1109/ACCESS.2021.3057072 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
9. Koščević, Karlo; Subašić, Marko; Lončarić, Sven
Deep Learning-Based Illumination Estimation Using Light Source Classification. // IEEE access, 8 (2020), 84239-84247 doi:10.1109/ACCESS.2020.2992121 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
10. Lo, Julian; Heisler, Morgan; Vanzan, Vinicius; Karst, Sonja; Zadro Matovinovic, Ivana; Loncaric, Sven; Navajas, Eduardo V.; Beg, Mirza Faisal; Šarunic, Marinko V.
Microvasculature Segmentation and Intercapillary Area Quantification of the Deep Vascular Complex Using Transfer Learning. // Translational Vision Science & Technology, 9 (2020), 2; 38, 12 doi:10.1167/tvst.9.2.38 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
11. Ershov, Egor; Savchik, Alexey; Semenov, Illya; Banić, Nikola; Belokopytov, Alexander; Senshina, Daria; Koščević, Karlo; Subašić, Marko; Lončarić, Sven
The Cube++ Illumination Estimation Dataset. // IEEE access, 8 (2020), 227511-227527 doi:10.1109/ACCESS.2020.3045066 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
12. Zečević, Petar; Slater, Colin T.; Jurić, Mario; Connolly, Andrew J.; Lončarić, Sven; Bellm, Eric C.; Golkhou, V. Zach; Suberlak, Krzysztof
AXS: A Framework for Fast Astronomical Data Processing Based on Apache Spark. // Astronomical journal, 158 (2019), 1; 37, 14 doi:10.3847/1538-3881/ab2384 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
13. Štajduhar, Andrija; Džaja, Domagoj; Judaš, Miloš; Lončarić, Sven
Automatic Detection of Neurons in NeuN-stained Histological Images of Human Brain. // Physica A, Statistical mechanics and its applications (2019) doi:10.1016/j.physa.2018.12.027 (međunarodna recenzija, prihvaćen)
14. Garcia-Canadilla, Patricia; Dejea, Hector; Bonnin, Anne; Baličević, Vedrana; Lončarić, Sven; Zhang, Chong; Butakoff, Constantine; Aguado-Sierra, Jazmin; Vázquez, Mariano; Jackson, Laurence H. et al.
Complex Congenital Heart Disease Associated With Disordered Myocardial Architecture in a Midtrimester Human Fetus. // Circulation: Cardiovascular Imaging, 11 (2018), 10; e007753, 10 doi:10.1161/circimaging.118.007753 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
15. Banić, Nikola; Lončarić, Sven
Green Stability Assumption: Unsupervised Learning for Statistics-Based Illumination Estimation. // Journal of Imaging, 4 (2018), 11; 357915, 11 doi:10.3390/jimaging4110127 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
16. Baličević, Vedrana; Kalinić, Hrvoje; Lončarić, Sven; Čikeš, Maja; Bijnene, Bart
A computational model-based approach for atlas construction of aortic Doppler velocity profiles for segmentation purposes. // Biomedical Signal Processing and Control, 41 (2018), 1; 23-32 doi:10.1016/j.bspc.2017.09.003 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
17. Garcia-Canadilla, Patricia; Rodriguez, Jose F.; Palazzi, Maria J.; Gonzalez-Tendero, Anna; Schönleitner, Patrick; Baličević, Vedrana; Lončarić, Sven; Luiken, Joost J.F.P.; Ceresa, Mario; Camara, Oscar et al.
A two dimensional electromechanical model of a cardiomyocyte to assess intra-cellular regional mechanical heterogeneities. // PLoS One, 12 (2017), 6; e0182915-1 doi:10.1371/journal.pone.0182915 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
18. Gonzales-Tendero, Anna; Zhang, Chong; Baličević, Vedrana; Cardenes, Ruben; Lončarić, Sven; Butakoff, Constantine; Paun, Bruno; Bonnin, Anne; Garcia-Canadilla, Patricia; Munoz-Moreno, Emma et al.

Whole heart detailed and quantitative anatomy, myofibre structure and vasculature from X-ray phase-contrast synchrotron radiation- based micro computed tomography. // *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*, 18 (2017), 7; 732-741 doi:10.1093/ehjci/jew314 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)

19. Dekanić, Krešimir; Skoko, Željko; Lončarić, Sven
New Algorithm for Microstructural Information Determination from the Overlapping X-ray Diffraction Profiles. // *Acta chimica Slovenica*, 63 (2016), 874-880 doi:10.17344/acsi.2016.2837 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
20. Prentašić, Pavle; Heisler, Morgan; Mammo, Zaid; Lee, Sieun; Merkur, Andrew; Navajas, Eduardo; Faisal Beg, Mirza; Šarunić, Marinko; Lončarić, Sven
Segmentation of the foveal microvasculature using deep learning networks. // *Journal of biomedical optics*, 21 (2016), 7; 075008-1 doi:10.1117/1.JBO.21.7.075008 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
21. Prentašić, Pavle; Lončarić, Sven
Detection of exudates in fundus photographs using deep neural networks and anatomical landmark detection fusion. // *Computer methods and programs in biomedicine*, 137 (2016), 281-292 doi:10.1016/j.cmpb.2016.09.018 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
22. Banić, Nikola; Lončarić, Sven
Color Cat : Remembering Colors for Illumination Estimation. // *IEEE signal processing letters*, 22 (2015), 6; 651-655 doi:10.1109/LSP.2014.2366973 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
23. Banić, Nikola; Lončarić, Sven
Smart light random memory sprays Retinex: a fast Retinex implementation for high-quality brightness adjustment and color correction. // *Journal of the Optical Society of America. A, Optics, image science, and vision.*, 32 (2015), 11; 2136-2147 doi:10.1364/JOSAA.32.002136 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
24. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven; Pina, Pedro; Bandeira, Lourenco; Saraiva, Jose
Integrated method for crater detection from topography and optical images and the new PH9224GT catalogue of Phobos impact craters. // *Advances in space research*, 53 (2014), 12; 1798-1809 doi:10.1016/j.asr.2013.11.006 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
25. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven; Grumpe, Arne; Woehler, Christian
Hybrid method for crater detection based on topography reconstruction from optical images and the new LU78287GT catalogue of Lunar impact craters. // *Advances in space research*, 53 (2014), 12; 1783-1797 doi:10.1016/j.asr.2013.06.024 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
26. Petković, Tomislav; Homan, Robert; Lončarić, Sven
Real-Time 3D Position Reconstruction Of Guidewire For Monoplane X-Ray. // *Computerized medical imaging and graphics*, 38 (2014), 3; 211-223 doi:10.1016/j.compmedimag.2013.12.006 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
27. Kalinić, Hrvoje; Lončarić, Sven; Bijnens, Bart
Absolute joint moments: a novel image similarity measure. // *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, (2013), 24-1 doi:10.1186/1687-5281-2013-24 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
28. Banić, Nikola; Lončarić, Sven
Light Random Sprays Retinex : Exploiting the Noisy Illumination Estimation. // *IEEE signal processing letters*, 20 (2013), 12; 1240-1243 doi:10.1109/LSP.2013.2285960 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
29. Tomić, Mladen; Lončarić, Sven; Seršić, Damir
Adaptive Spatio-Temporal Denoising of Fluoroscopic X-ray Sequences. // *Biomedical Signal Processing and Control*, 7 (2012), 2; 173-179 doi:10.1016/j.bspc.2011.02.003 (međunarodna

recenzija, članak, znanstveni)

30. Kalinić, Hrvoje; Lončarić, Sven; Čikeš, Maja; Miličić, Davor; Bijmens, Bart
Image Registration and Atlas-based Segmentation of Cardiac Outflow Velocity Profiles. // *Computer methods and programs in biomedicine*, 106 (2012), 3; 188-200
doi:10.1016/j.cmpb.2010.11.001 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
31. Subašić, Marko; Lončarić, Sven; Heđi, Adam
Segmentation and labeling of face images for electronic documents. // *Expert systems with applications*, 39 (2012), 5; 5134-5143 doi:10.1016/j.eswa.2011.11.027 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
32. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven; Mazarico, Erwan
LU60645GT and MA132843GT catalogues of Lunar and Martian impact craters developed using a Crater Shape-based interpolation crater detection algorithm for topography data.. // *Planetary and space science*, 60 (2012), 1; 236-247 doi:10.1016/j.pss.2011.09.003 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
33. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven; Vinković, Dejan; Vučina, Damir; Gomerčić, Mladen; Pehnek, Igor; Vojković, Marin; Hercigonja, Tomislav
Test-field for evaluation of laboratory craters using a Crater Shape-based interpolation crater detection algorithm and comparison with Martian and Lunar impact craters.. // *Planetary and space science*, 71 (2012), 1; 106-118 doi:10.1016/j.pss.2012.07.021 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
34. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven; Pina, Pedro; Bandeira, Lourenço; Saraiva José
MA130301GT catalogue of Martian impact craters and advanced evaluation of crater detection algorithms using diverse topography and image datasets.. // *Planetary and space science*, 59 (2011), 1; 111-131 doi:10.1016/j.pss.2010.11.003 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
35. Klobučar, Damir; Pernar, Renata; Lončarić, Sven; Subašić, Marko; Seletković, Ante; Ančić, Mario
Detecting Forest Damage in CIR Aerial Photographs Using a Neural Network. // *Croatian journal of forest engineering*, 31 (2010), 2; 157-163 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
36. Orlić, Nikša; Lončarić, Sven
Earthquake—explosion discrimination using genetic algorithm-based boosting approach. // *Computers & geosciences*, 36 (2010), 2; 179-185 doi:10.1016/j.cageo.2009.05.006 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
37. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven
Method for crater detection from Martian digital topography data using gradient value/orientation, morphometry, votes-analysis, slip-tuning and calibration. // *IEEE transactions on geoscience and remote sensing*, 48 (2010), 5; 2317-2329 doi:10.1109/TGRS.2009.2037750 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
38. Subašić, Marko; Lončarić, Sven; Birchbauer, Josef
Expert System Segmentation of Face Images. // *Expert systems with applications*, 36 (2009), 3 (Part 1); 4497-4507 doi:10.1016/j.eswa.2008.05.010 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
39. Čikeš, Maja; Kalinić, Hrvoje; Baltabaeva Aigul; Lončarić, Sven; Parsai, Chirine; Miličić, Davor; Čikeš, Ivo; Sutherland, George; Bijmens, Bart
The shape of the aortic outflow velocity profile revisited. Is there a relation between its asymmetry and ventricular function in coronary artery disease?. // *European journal of echocardiography*, 10 (2009), 7; 847-857 doi:10.1093/ejechocard/jep088 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
40. Klobučar, Damir; Pernar, Renata; Lončarić, Sven; Subašić, Marko
Artificial Neural Networks in the Assessment of Stand Parameters from an IKONOS Satellite Image. // *Croatian journal of forest engineering*, 29 (2008), 2; 201-211.
(<https://www.bib.irb.hr/383093>) (podatak o recenziji nije dostupan, prethodno priopćenje,

znanstveni)

41. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven
Open framework for objective evaluation of crater detection algorithms with first test-field subsystem based on MOLA data. // *Advances in Space Research*, 42 (2008), 1; 6-19
doi:10.1016/j.asr.2007.04.028 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
42. Salamunićcar, Goran; Lončarić, Sven
GT-57633 catalogue of Martian impact craters developed for evaluation of crater detection algorithms. // *Planetary and Space Science*, 56 (2008), 15; 1992-2008
doi:10.1016/j.pss.2008.09.010 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
43. Bolanča, Tomislav; Cerjan-Stefanović, Štefica; Luša, Melita; Regelja, Hrvoje; Lončarić, Sven
Development of gradient elution retention model in ion chromatography by using radial basis function artificial neural networks. // *Chemometrics and intelligent laboratory systems*, 86 (2007), 1; 95-101 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
44. Subašić, Marko; Lončarić, Sven; Sorantin, Erich
Model-based quantitative AAA image analysis using a priori knowledge. // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 80 (2005), 2; 103-114 doi:10.1016/j.cmpb.2005.06.009
(međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
45. Margan, Anamarija; Rustemović, Nadan; Lončarić, Sven
Virtualna poliklinika-konzilijarna zdravstvena služba za ruralna područja i otoke. // *Acta Medica Croatica*, 59 (2005), 3; 169-178 (međunarodna recenzija, pregledni rad, znanstveni)
46. Bolanča, Tomislav; Cerjan-Stefanović, Štefica; Regelja, Melita; Regelja, Hrvoje; Lončarić, Sven
Application of artificial neural networks for gradient elution retention modelling in ion chromatography. // *Journal of separation science*, 28 (2005), 1427-1433 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
47. Bolanča, Tomislav; Cerjan-Stefanović, Štefica; Regelja, Melita; Regelja, Hrvoje; Lončarić, Sven
Development of an inorganic cations retention model in ion chromatography by means of artificial neural networks with different two phase training algorithms. // *Journal of chromatography*, 1085 (2005), 74-85 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
48. Končar, Miroslav; Lončarić, Sven
Concepts for integrated electronic health records management system. // *Informatica Medica Slovenica*, 8 (2003), 1; 40-51 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)
49. Sorantin, Erich; Balogh, E.; Bartol, Vilanova; Palgyi, Kalman; Nyl, Laszlo; Lončarić, Sven; Subašić, Marko; Kovačević, Domagoj
Virtual Dissection of the Colon. // *3D Image Processing: Techniques and Clinical Applications. Medical Radiology : Diagnostic Imaging and Radiation Oncology*, (2002), 197-209 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
50. Kovačić, Luka; Lončarić, Sven; Paladino, Josip; Kern, Josipa
The Croatian Telemedicine. // *Studies in health technology and informatics*, 77 (2000), 1; 1146-50. (podatak o recenziji nije dostupan, pregledni rad, stručni)
51. Devčić, Željko; Lončarić, Sven
SVD Block Processing for Non-linear Image Noise Filtering. // *Journal of Computing and Information Technology*, 7 (1999), 3; 255-259. (<https://www.bib.irb.hr/51765>) (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)
52. Lončarić, Sven
A survey of shape analysis techniques. // *Pattern recognition*, 31 (1998), 8; 983-1001. (<https://www.bib.irb.hr/51864>) (međunarodna recenzija, pregledni rad, znanstveni)

-
53. Čosić, Dubravko; Lončarić, Sven
New Methods for Cluster Selection in Unsupervised Fuzzy Clustering. // *Automatika : časopis za automatiku, mjerenje, elektroniku, računarstvo i komunikacije*, 37 (1996), 3-4; 133-137 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)
54. Lončarić, Sven; Đukić, Zoran
An Object-Oriented Implementation of Morphological Operations Using Element Vector Representation. // *CIT*, 4 (1996), 265-269 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)
55. Đukić, Zoran; Lončarić, Sven
An Object-Oriented Implementation of Morphological Operations Using Element Vector Representation. // *CIT : Journal of computing and information technology*, 4 (1996), 4; 265-270 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)
56. Lončarić, Sven; Dhawan, Atam P.
Morphological Signature Transform and Applications. // *Automatika : časopis za automatiku, mjerenje, elektroniku, računarstvo i komunikacije*, 37 (1996), 1-2; 25-30 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, ostalo)
57. Lončarić, Sven; Dhawan, Atam
Near-optimal MST-based Shape Description using Genetic Algorithm. // *Pattern Recognition*, 28 (1995), 4; 571-579 doi:10.1016/0031-3203(94)00121-2 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
58. Lončarić, Sven; Dhawan, Atam
3-D Image Analysis of Intra-cerebral Brain Hemorrhage from Digitized CT films. // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 46 (1995), 3; 207-216 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)
59. Lončarić, Sven; Dhawan, Atam
A morphological signature transform for shape description. // *Pattern Recognition*, 26 (1993), 1029-1037 (međunarodna recenzija, članak, znanstveni)

Patenti

Lončarić, Sven; Prentašić, Pavle
Sustav za obradu podataka i metoda za ranu detekciju dijabetičke retinopatije.
(2016)



Sveučilište u Zagrebu

REPUBLIKA HRVATSKA

Na temelju članka 21. i 84. Statuta Sveučilišta u Zagrebu,
sukladno članku 93. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju,
na prijedlog Povjerenstva za utvrđivanje kriterija i potvrdu izbora u zvanje,

Senat Sveučilišta u Zagrebu potvrđuje da je

dr. sc. **SVEN LONČARIĆ**

redoviti profesor

Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
izabran u trajno znanstveno-nastavno zvanje

REDOVITOGA PROFESORA

u području tehničkih znanosti,
polje: elektrotehnika – elektronika i polje: računarstvo – obradba informacija

Klasa: 640-03/11-07/57
Urbroj: 380-021/081-11-3
Zagreb, 14. lipnja 2011.

REKTOR


Prof. dr. sc. Aleksa Bjeliš



Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Datum: 28. 01. 2022

Broj prijave	02/1	Broj	106	Vrijednost	
--------------	------	------	-----	------------	--

UNIVERZITET CRNE GORE
Obrazac PD: Prijava teme doktorske disertacije

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	Mr Ivan Martinović
Fakultet	Elektrotehnički fakultet
Studijski program	Elektrotehnika
Broj indeksa	5/20
Ime i prezime roditelja	Vladimir Martinović
Datum i mjesto rođenja	03.08.1995, Cetinje
Adresa prebivališta	Luke Ivaniševića 28 Cetinje
Telefon	+38269860486
E-mail	ivanma@ucg.ac.me
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	Phd, Univerzitet Crne Gore Elektrotehnički fakultet, upisane 2020. god, stipendista Ministarstva nauke Crne Gore za 2020. godinu MSc, Univerzitet Crne Gore Elektrotehnički fakultet, 2020. god, 10.00 Spec. Sci, Univerzitet Crne Gore Elektrotehnički fakultet, 2018. god, 10.00 BSc, Univerzitet Crne Gore Elektrotehnički fakultet, 2017. god, 9.25
Radno iskustvo	Konsultant za program „Škola za 21. vijek“, British Council, 2021- Istraživač na projektu finansiran od strane Vlade CG i EU, „Lock and go“, 2020-2021 Inženjer medicinske opreme, Glosarij d.o.o., 2020 Ekspert iz reda studenata, Agencija za kontrolu i obezbjeđenje kvaliteta visokog obrazovanja, 2019- Istraživač na Ljetnjoj školi, Ericsson Nikola Tesla Zagreb d.d., 2019 Predavač, Američki ugao, 2019- Istraživač, Univerzitet Crne Gore Elektrotehnički fakultet, BIO-ICT Centre of Excellence, 2019 Rukovodilac praktikuma elektronike, Fondacija za promociju nauke PRONA, 2018-

Popis radova	<p>Naučni časopisi:</p> <p>Martinovic I. (2019), Representation of the negative resistance realized with negative impedance converter, Tehnika, (https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0040-2176/2019/0040-21761904549M.pdf)</p> <p>Konferencije:</p> <p>Martinovic I., Mijanovic Z. (2022), Implementation of a modern road traffic light using ESP8266 Wi-Fi micro chip, Fifth days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,</p> <p>Martinovic I., Mijanovic Z., Dragovic-Ivanovic R.(2020), Implementation system for quality control, Fourth days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,</p> <p>Martinovic I. (2019), Implementation of a digital combination lock, Third days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers</p> <p>Martinovic I., Mandic V.(2018), Biomedical Signals Reconstruction Under the Compressive Sensing Approach, The 7th Mediterranean Conference on Embedded Computing, (https://ieeexplore.ieee.org/document/8405978)</p> <p>Martinovic I., Mijanovic Z., Dragovic-Ivanovic R.(2018), Application of Arduino in Industry, Second days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,</p>
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Primjena vještačke inteligencije za automatsku analizu fluoroskopskih rendgenskih snimaka
Na engleskom jeziku	Application of artificial intelligence for automated analysis of fluoroscopic X-rays
Obrazloženje teme	
<p>Primjena vještačke inteligencije u medicini predstavlja jednu od najaktuelnijih istraživačkih oblasti. Iako njena primjena u medicini može biti različita, npr. primjena u robotici u svrhu njege pacijenata, posebno se izdvaja upotreba iste u radiologiji. Radiologija predstavlja granu medicine koja se bavi diagnostikom. Diagnostika se sastoji od vizuelizacije ljudskog tijela ili njegovih djelova sa ciljem da se uoče patološke promjene koje bi se pravovremeno liječile. Vještačka inteligencija u radiologiji između ostalog omogućava automatsku analizu medicinskih snimaka što se koristi kao pomoć ljekarima u uspostavljanju dijagnoze. Potrebno je napomenuti da je ova tehnika svoju primjenu našla u skoro svim dijagnostičkim modalitetima. Neke od primjera aplikacija baziranih na vještačkoj inteligenciji su: segmentacija medicinskih slika, studije funkcionisanja mozga i diagnostika neuroloških bolesti. U cilju stvaranja aplikacija razvijene su različite metode među kojima je najpoznatija deep learning metoda. Osnovna zakonitost je da sistemi sa većim setom podataka pokazuju bolje performanse u odnosu na sisteme koji raspolazu sa malom količinom podataka. Ograničenje u pogledu količine dostupnih podataka predstavlja jedan od najvećih izazova. Iako se tokom godine generiše veliki broj radioloških snimaka samo</p>	

se manji dio njih iskoristi za treniranje sistema baziranih na vještačkoj inteligenciji. Takođe je značajno napomenuti da su se u tom pogledu napravili određeni pomaci kreiranjem baza podataka kao što su: ADNI koja se odnosi na podatke vezane za Alchajmerovu bolest i NIH baza podataka rendgenskih snimaka pluća.

Postojanje algoritama sa dobrim performansama nije dovoljno ukoliko oni nemaju praktičnu upotrebu. Glavni izazov u ovom dijelu je zakonska barijera koja se javlja prilikom uključivanja sistema za automatsku analizu medicinskih slika u kliničku primjenu. Medicina je vrlo osjetljiv sistem gdje je prag tolerancije na greške veoma nizak. Prema tome bilo koji sistem koji se uključuje u medicinsku upotrebu treba da prođe zahtjevna klinička ispitivanja. Ovako postavljen uslov ne odgovara sistemima bazirani na vještačkoj inteligenciji jer je nakon svakog novog unošenja podataka neophodno ponoviti zahtjevna ispitivanja. U Crnoj Gori ova oblast istraživanja je na samom začetku što ovu temu čini jedinstvenom i inovativnom.

Pregled istraživanja

Mozak predstavlja najkompleksniji organ ljudskog organizma. On diktira način na koji registrujemo čulima. Omogućava nam da čuvamo uspomene, doživljavamo emocije, pa čak i sanjamo. Mozak je ono što nas čini inteligentnim. Osnovna jedinica mozga je neuron. U ljudskom nervnom sistemu može se naći približno 86 milijardi neurona. Oni su međusobno povezani sinapsama. Ova ogromna neuralna mreža omogućava nam da spoznamo svijet oko sebe. [1]- [3] Čovjekova želja da stvori „pametne“ mašine stara je gotovo koliko i ljudski rod. Potvrdu ove tvrdnje nalazimo u grčkim mitovima, poput onog o bronzanom divu Talosu koji čuva Krit. Međutim, konstruisanje takvih mašina zahtijeva rješavanje nekih od najkompleksnijih računarskih problema, koje ljudski mozak riješava za nekoliko mikrosekundi. Praveći analogiju sa ljudskim nervnim sistemom naučnici su 50.-tih godina 20. vijeka definisali vještačke neuralne mreže, koje predstavljaju tehniku mašinskog učenja. Primjena ove tehnologije je do unazad par godina bila limitirana prije svega zbog nedovoljne procesorske snage računara i nedovoljne količine podataka za obuku algoritama. Prevazilaženjem ovih nedostataka ova istraživačka oblast dobija na značaju i postaje jedna od najaktuelnijih. [1] -[9]

Mašinsko učenje predstavlja podoblast vještačke inteligencije, čiji je cilj konstrukcija algoritama koji su sposobni da se prilagode na nove situacije i uče na bazi iskustva. Ova naučna oblast omogućava računarima da „uče“ kako da savladaju neki problem bez eksplicitnog programiranja. Algoritme mašinskog učenja možemo podijeliti u tri grupe:

Nadgledano učenje (Supervised learning);

Nenadgledano učenje (Unsupervised learning);

Pojačano učenje (Reinforcement learning);

Nadgledano učenje predstavlja tip mašinskog učenja u kojem se algoritmu prosleđuju odgovarajući podaci za obuku, koji predstavljaju skup primjera sa uparenim ulazom i željenim izlazom, tj. algoritmu je tačno predočeno šta svaki ulazni primjer predstavlja.

Nenadgledano učenje predstavlja tip mašinskog učenja kod kojeg algoritam pokušava da pronađe matematičko pravilo u cilju razdvajanja podatka u nezavisne skupove. Podaci koji se prosleđuju algoritmu nenadgledanog učenja nijesu označeni.

Pojačano učenje predstavlja tip mašinskog učenja kod kojeg se posmatranje problema svodi na preduzimanje odgovarajućih akcija kako bi se maksimizirala nagrada. Kod ovog tipa učenja algoritmi prilikom obuke nemaju informacije o željenom izlazu, već agent odlučuje šta treba da radi kako bi zadatke riješio što optimizovanije. Ukoliko postoji manjak podataka za obuku agent je obavezan da uči iz svog iskustva.

Termin duboko učenje označava disciplinu u okviru vještačke inteligencije i mašinskog učenja koji se zasniva na korišćenju neuralnih mreža sa tri ili više sloja. U poređenju sa algoritmima mašinskog učenja, koji koriste strukturirane podatke, algoritmi dubokog učenja koriste nestrukturirane podatke. Iako je duboko učenje omogućilo razvoj nekoliko disciplina vještačke inteligencije, vjerovatno najznačajniji je razvoj računarskog vida (computer vision). Duboke konvolucione neuralne mreže (DCNN) su napravile pravu revoluciju u računarskom vidu rješavanjem bazičnih problema, kao što je klasifikacija slika. Ove neuralne mreže postaju predmet interesovanja naučne zajednice 2012. godine nakon pobjede mreže pod nazivom AlexNet na takmičenju ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge. AlexNet mreža je ostvarila grešku od 15,3% što je bilo čak za 10,8% bolje od drugo plasiranog rješenja. Ovakav rezultat je postignut zahvaljujući upotrebi grafičkih procesora (GPU) za obuku algoritama. Prateći godine može se uočiti da se procent greške, koju su pravili algoritmi, na takmičenju ImageNet nakon 2012. godine eksponencijalno opadao i da je već 2015. godine procent greške koju su pravili algoritmi bio manji od ljudske greške. [3]-[11]

Medical Imaging čine tehnike i procesi koji se koriste za stvaranje prikaza različitih dijelova ljudskog tijela u dijagnostičke i terapijske svrhe. Izraz, medical imagin, uključuje različite tehnike radiološkog snimanja, kao što su: rendgenska radiografija, fluoroskopija, snimanje magnetnom rezonancom (MRI), kompjuterizovanom tomografijom (CT), ultrazvukom. [12]- [17]

Razvoj medical imiging-a može se pratiti od 1895. godine kada je Vilhelm Konrad Rendgen, profesor i upravnik fizičkog instituta na Univerzitetu u Vicburgu, prvi definisao X-zrake. On je za dobijanje snimaka koristio ekran koji je bio premazan sa barijum-platina-cijanidom. Takav način dobijanja slike mogao bi se nazvati fluoroskopija, tj. prikaz objekta, izloženog X-zracima, u realnom vremenu. Rendgen je takođe snimao slike direktnim izlaganjem fotografskih ploča X-zracima i takav postupak se naziva radiografija (skigram, shadowgram). U najranijim vremenima ova naučna oblast bila je izuzetno zahtjevna i opasna. Sama činjenica da nije postojala nikakva zaštita od izvora X-zraka kao i da nije bilo nikakve električne zaštite najbolje govori o opasnosti kojoj su bili izloženi pioniri medical imiging-a. Razvojem nauke i tehnologije postojeći modaliteti su se značajno unaprijedili, tako da danas u upotrebi imamo potpuno digitalne sisteme koji su iz upotrebe eliminisali medicinske filmovi i značajno smanjili dozu zračenja. Takođe je važno napomenuti da je osim unapređenja postojećih modaliteta došlo i do razvoja novih. Prvi ultrazvučni aparat se na tržište pojavljuje šesdesetih godina 20. vijeka i on smanjuje upotrebu radiografije kod trudnica za čak 90%. Period sedamdesetih godina 20. vijeka obilježila su dva značajna otkrića koja su unaprijedila medicinsku dijagnostiku. U pitanju su kompjuterska tomografija (CT-Computed Tomography) i magnetna rezonanca (MRI-Magnetic Resonance Imaging). Zajedničko za ova dva otkrića je to da su za prikaz snimljenog objekta koristili računar. Primjena računara za prikaz slike prvi put je upotrijebljena u astronomiji 1957. godine. [12]- [16]

Danas medicinske slike čine oko 90% svih zdravstvenih podataka i stoga su jedan od najvažnijih izvora informacija za kliničku analizu i medicinsku intervenciju. Medical imaging je često ključni dio uspostavljanja dijagnoze i započinjanja procesa liječenja. Dakle, ono što je sad uobičajeno, radiolog pregleda dobijene radiološke snimke, napiše svoj izvještaj o promjenama koje uočava i daje svoje mišljenje. Ordinirajući ljekar je taj koji onda na osnovu radiološkog izvještaja, definiše dijagnozu i plan liječenja za konkretnog pacijenta. Često se imaging koristi i u samom procesu praćenja toka liječenja, verifikaciji uspješnosti tretmana, terapije. Pored toga, imaging procedure su postale važan dio i invazivnih postupaka, koristi se za hirurško planiranje i za realno snimanje tokom samog postupka. Jedan od takvih primjera jeste angiografija koja predstavlja invazivnu dijagnostičku metodu pregleda unutrašnjosti krvnih sudova čovjekovog tijela, uz posebno interesovanje za arterije, vene i komore srca. Treba naglasiti da većinu interpretacija dobijenih snimaka rade radiolozi. Samim tim jasno je da je takva interpretacija podložna subjektivnosti, razlikama između interpretatora, i greškama zbog umora i opterećenosti. Vještačka inteligencija

sa svojim alatima, poput deep learning, može da pruži veliku podršku radiolozima u smislu automatizovane analize slika, što u budućnosti vodi razvoju „računarske radiologije“. Pod automatizacijom se podrazumijeva detekcija patoloških nalaza, kvantifikacija stepena bolesti, karakterizacija patologije (benigno ili maligno), kao i razvoj različitih softvera koji se karakterišu kao podrška za donošenje konačne odluke. Takođe, deep learning svoju primjenu nalazi i u postupku rekonstrukcije, koja ima za cilj da formira vizuelnu predstavu (medicinsku sliku) na osnovu signala dobijenih od medicinskih uređaja kao što su CT ili MRI. Ovo je veoma značajno jer primjenom algoritama vještačke inteligencije omogućava se dobijanje visoko kvalitetnih medicinski snimaka uz korišćenje manjih doza zračenja i bržeg postupka akvizicije. Iz svega ovoga proizilazi da vještačka inteligencija unapređuje cijeli workflow radiologije. [5]- [11]

Na koji način se deep learning može upotrijebiti u automatskoj detekciji različitih oboljenja kod radiografskih snimaka najbolje se može predstaviti istraživačkim radom grupe autora sa Stanford Univerziteta. Algoritam koji su razvili istraživači nosi naziv CheXNet i on omogućava automatsku detekciju upale pluća. Ova bolest godišnje u SAD oduzme 50000 života, a čak 1000000 ljudi bude hospitalizovano. Trenutno najbolja dostupna metoda za dijagnostiku ovog oboljenja je radiografski snimak grudnog koša, koji predstavlja ulazni podatak realizovanog algoritma. Izlazni parametar je vjerovatnoća od oboljenja i rendgenski snimak na kojem su uz pomoć heatmap lokalizovana područja sa promjenama. CheXNet predstavlja 121 slojnu konvolucionu neuralnu mrežu. Algoritam je realizovan koristeći najveću dostupnu bazu rendgenskih snimaka grudnog koša pod nazivom ChestX-ray14, koja sadrži 112000 snimaka od 30000 pacijenata. Osim upale pluća u ovoj bazi podataka se nalaze rendgenski snimci sa još 13 različitih oboljenja. U cilju realizacije algoritma istraživači su snimke iz baze ChestX-ray14 podijelili u tri grupe: trening podaci, validacioni podaci i test podaci. Između ove tri grupe nije bilo preklapanja među podacima. U procesu testiranja algoritma izvršeno je poređenje performansi između algoritma i četiri radiologa. Radiolozi su bili sa Stanford Univerziteta sa 4, 7, 25 i 28 godina iskustva. Nakon sprovedenog poređenja algoritam je pokazao značajno bolje performanse od radiologa. Mada treba istaći da su radiolozi u određenoj mjeri bili ograničeni u postavljanju tačne dijagnoze. Prvo, radiolozima nije bio dostupan lateralni snimak grudnog koša, koji je u svakodnevnoj praksi dostupan. Takođe, oni nijesu imali uvid u medicinski karton pacijenata. Pravovremeno liječenje upale pluća predstavlja osnovni preduslov za njeno uspješno izlječenje. U svijetu se godišnje uradi oko 2 milijarde radiografija. U nekim zemljama veliki problem predstavlja nedostatak radiologa, tako je npr. u Tanzaniji 1 radiolog na 1307269 stanovnika. Postojanje ovakvih algoritama je veoma značajno jer može da pruži pomoć ljekarima u uspostavljanju dijagnoze povećavajući njegovu produktivnost i što je još važnije smanjujući smrtnost. [18]

Kako se već obučeni algoritmi vještačke inteligencije mogu brzo prilagoditi iznenadnim situacijama najbolje se može prikazati na primjeru izbijanja pandemije COVID-19 virusa. Svjedoci smo da su u martu 2020. mnoge evropske bolnice bile preplavljene pacijentima koji su na hitnu pomoć dolazili sa respiratornim tegobama. Vrlo brzo došlo je do nedostatka kapaciteta za molekularno testiranje na COVID-19, a vrijeme obrade rezultata testa često je bilo danima. Bolnice su stoga koristile rendgenski snimak grudnog koša ili CT snimak da uspostave dijagnozu i odluče hoće li pacijente hospitalizirati i kako ih liječiti. U samo šest nedelja istraživači iz holandskih i njemačkih bolnica, istraživačkih instituta i kompanija su razvili rješenja za detekciju COVID-19 sa rendgenskih snimaka i CT snimaka. Za stvaranje rješenja za detekciju COVID-19 sa rendgenskih snimaka iskorišćeno je već postojeće rješenje za detekciju tuberkuloze, koje je podešeno da detektuje upalu pluća i naknadno prilagođeno za detekciju COVID-19 uz pomoć podataka iz holandskih bolnica u žarištu epidemije. Ovaj sistem je pokazao uporedive performanse sa šest ljekara. Rješenje koje omogućava detekciju COVID-19 na osnovu CT snimka pluća naziva se CO-RADS. Sistem procjenjuje vjerovatnoću infekcije COVID-19 na skali od

CO-RADS 1 (malo vjerovatno) do CO-RADS 5 (velika vjerovatnoća) i kvantifikuje težinu bolesti koristeći ocjenu po plućnom režnju od 0 do 5. [7]

Predložena tema doktorske disertacije je „Primjena vještačke inteligencije za automatsku analizu fluoroskopskih rendgenskih snimaka“. Prethodni navedeni izvodi iz literature su se uglavnom odnosili na analizu radiografskih snimaka. Na koji način se vještačka inteligencija može primjeniti u analizi fluoroskopskih rendgenskih snimaka biće prikazano kroz osvrt na rad istraživača sa Pitsburg Univerziteta. Oni su realizovali automatsku detekciju hioidne kosti (podjezične) koristeći deep learning metodu. Hioidna kost predstavlja neparnu kost lica koja se nalazi u vratu, ispod donje vilice a iznad grudne kosti. Pomjeranjem podjezične kosti i kontrakcijom mišića koji su spojeni sa njom omogućene su pravilne funkcije govora, disanja i gutanja. Tokom gutanja mišići povlače podjezičnu kost i pritiskaju poklopac larinksa (grkljana) prema unutrašnjosti vrata i zatvaraju ulaz u grkljan. Nakon toga ostali mišići povlače podjezičnu kost dolje. Hrana se gura u jednjak i disanje se ponovo uspostavlja kroz dušnik. Istovremeno gutanje i disanje nije moguće. Iz navedenog proizilazi da se praćenje pomjeranja hioidne kosti može iskoristiti za ocjenu funkcije gutanja. U svakodnevnoj praksi istraživači uz pomoć fluoroskopskih snimaka detektuju hioidnu kost tako što ručno označavaju njenu poziciju frame po frame. U ovom radu istraživači su iskoristili mogućnosti vještačke inteligencije i razvili metodu za automatsku lokalizaciju hioidne kosti u video sekvenci. Automatsko lociranje hioidne kosti po frame-ovima realizovali su koristeći duboke konvolucione neuralne mreže, shot multibox detector. Eksperimentalni rezultati su pokazali da ovaj algoritam može detektovati hioidnu kost sa prosečnom preciznošću od 89,14% i nadmašiti druge algoritme za automatsku detekciju. Dobijeni rezultat pokazuje da je sistem za automatsko praćenje hioidne kosti dovoljno precizan da se može široko primeniti kao pre-processing step za obradu slike u istraživanju disfagije. Disfagija predstavlja poremećaj gutanja koji se karakteriše kao osećaj zaostajanja zalogaja hrane u grlu ili grudima. Ovaj poremećaj je uobičajno stanje kod starijih osoba i predstavlja čest klinički znak kod pacijenata sa moždanim udarom, Alchajmerom i raznim drugim zdravstvenim stanjima. Podaci pokazuju da 40% ljudi starijih od 65 godina i više od 60% odraslih u staračkim domovima pati od disfagije. Predviđa se da će 25–50% Amerikanaca starijih od 60 godina i 17% stanovnika starijih od 65 godina u Evropi patiti od disfagije, što dovodi do povećanog rizika od neuhranjenosti ili dehidracije. Takođe, disfagija može dovesti do pogrešnog usmjeravanja hrane i pljuvačke u disajne puteve, što može izazvati upalu pluća i hroničnu bolest pluća. Iz svega navedenog proizilazi da je veoma važno poremećaje gutanja uočiti u što ranijoj fazi kako bi se pravovremeno liječili. Zlatni standard za procjenu disfagije predstavlja videofluoroskopske studije gutanja (VFSS), poznate i kao modifikovana studija gutanja barijuma. Podaci za stvaranje algoritma za automatsku detekciju hioidne kosti sakupljeni su u univerzitetskoj bolnici Univerziteta Pitsburg. Za ove potrebe 265 pacijenata (19-94 godine) sa problemima gutanja su podvrgnuti videofluoroskopskom snimanju. Ljekari su na prikupljenim snimcima ručno označili poziciju hioidne kosti i nakon toga su podaci podijeljeni na trening podatke (70%-30000 frame) i testne podatke (30%-18000 frame). Nakon izvršenog testiranja automatskog detektovanja hioidne kosti sa različitim algoritmima najbolju tačnost je pokazao single shot multibox detektor od 89,14%. Stvaranjem ovakvog modela istraživači su stvorili mogućnost poboljša dijagnostičke procjene disfagije. [19]- [22]

Pregledom literature utvrđeno je da postoji značajan prostor za unapređenje oblasti koja je tema ovog dokorskog istraživanja.

Cilj i hipoteze

Ovom doktorskom tezom su definisani sledeći partikularni istraživački ciljevi:

1. Razvoj metoda vještačke inteligencije za automatsku analizu fluoroskopskih rendgenskih snimka.

2. Razvoj metoda vještačke inteligencije koja će naći široku primjenu u analizi fluoroskopskih rendgenskih snimaka kod istraživanja procesa gutanja.

Cilj ove doktorske teze biće razvoj metoda vještačke inteligencije za automatsku analizu fluoroskopskih rendgenskih snimaka. Očekuje se da će ovo istraživanje rezultirati stvaranjem softverskog rješenja (modela) koje će u mnogome poboljšati rad ljekara. Ovo je od izuzetnog značaja jer će se na ovaj način povećati mogućnost ranog/blagovremenog otkrivanja različitih poremećaja, kao i omogućiti jasnije shvatanje samog procesa gutanja. U svrhu toga je neophodna i analiza funkcionisanja najsavremenijih fluoroskopskih uređaja radi sagledavanja cjelokupnog procesa, od načina dobijanja fluoroskopskih snimaka pa do njihove obrade.

Nulte, to jeste polazne hipoteze ove disertacije su:

H0₁- Napredni algoritmi zasnovani na dubokom učenju su potrebni kako bi se detektovalo pomjeranje hioidne kosti tokom gutanja.

H0₂- Bolus može biti detektovan i praćen tokom svakog gutanja koristeći napredne metode dubokog učenja.

H0₃- Otvaranje i zatvaranje gornjeg ezofagealnog sfinktera tokom gutanja se može detektovati naprednim metodama dubokog učenja.

Materijali, metode i plan istraživanja

Naučna metoda koja će omogućiti inicijalizaciju samog procesa istraživanja biće metoda prikupljanja podataka. Podaci će se sakupljati uz pomoć naučne i stručne literature. Ovi izvori informacija će omogućiti prikupljanje podataka o stanju i perspektivi u oblasti koja je od interesa. Takođe treba naglasiti da će metod prikupljanja podataka uključivati iskustveni izvor informisanja. Prije svega ovo se odnosi na informacije koje ćemo dobiti od domaćih i inostranih ljekara. Ovo je veoma značajno jer je krajni cilj projekta da se pomogne u prepoznavanju raznih fizioloških događaja tokom gutanja.

Nakon prikupljanja potrebnih podataka pristupit će se metodi analize, gdje će se prikupljene informacije analizirati u cilju stvaranja što boljih algoritama baziranih na vještačkoj inteligenciji. Kako će se predloženi projekat sastojati od više definisanih ciljeva, metodom klasifikacije istraživanja će se usmjeriti u više pravca. Nakon sprovedenih istraživanja metodom sinteze će se omogućiti stvaranje jedinstvenog modela baziranog na algoritmima vještačke inteligencije. Osnovni motiv za realizaciju pomenutog modela jeste prikaz automatske analize fluoroskopskih snimaka tokom procesa gutanja. Kako bi se uvjerali da je naš model odgovorio zahtjevima neophodno je analizirati performanse modela. Metode koje će nam to omogućiti su komparativna i statistička metoda.

Cilj ovog istraživanja je primjena vještačke inteligencije u automatskoj analizi fluoroskopskih snimaka tokom gutanja. Takođe, jedan od ciljeva je korišćenje algoritama vještačke inteligencije u prepoznavanju anatomije vrata i glave tokom gutanja.

Kako bi se ovaj projekat u potpunosti realizovao i ostvarili glavni ciljevi potrebno je pravilno isplanirati tok istraživanja. Iako je veoma nezahvalno planirati tok naučnog istraživanja, zbog mogućnosti suočavanja sa problemima, ali isto tako i mogućnosti javljanja novih ideja, u nastavku su izloženi ključni koraci u procesu istraživanja:

- Sticanje neophodnih teorijskih znanja kroz polaganje predviđenih ispita na studijskom programu kao i kroz komunikaciju sa saradnicima na projektu.

- Upoznavanje sa načinom funkcionisanja uređaja za dobijanje rendgenskih snimaka sa posebnim osvrtom na one uređaje koji omogućavaju stvaranje fluoroskopskih snimaka.
- Stvaranje relevantne baze fluoroskopskih snimaka koji će se koristiti tokom stvaranja algoritma baziranih na vještačkoj inteligenciji.
- Stvaranje algoritama baziranih na vještačkoj inteligenciji sa konkretnom primjenom u medicini kroz analizu procesa gutanja.
- Provjera realizovanog modela kroz testiranja u realnim uslovima.

Veoma značajan dio istraživanja na ovom projektu čini vrijeme koje će biti provedeno u partnerskim institucijama. Prije svega ovo se odnosi na saradnju sa *Univerzitetom u Pitsburgu* i *Univerzitetom Toronto*. Prof. dr Ervin Sejdić koji će biti predstavnik pomenutih institucija i koji je ujedno komentor na ovom doktorskom istraživanju. Činjenica da je Prof. dr Ervin Sejdić jedan o vodećih naučnika u svijetu u biomedicinskom inženjeringu govori da će rad sa njim i boravak na Univerzitetu Pitsburg i Univerzitetu Toronto omogućiti istraživanje na najaktuelnim temama. Pored pomenutih Univerziteta saradnik na ovom projektu biće jedna od najboljih naučno istraživačkih kompanija na Balkanu kompanija Ericsson Nikola Tesla Zagreb. Boravak u ovoj kompaniji biće iskorišćen za unapređenje teorijskih i praktičnih znanja iz oblasti vještačka inteligencija. Takođe, veoma veliki značaj projektu doprinijeće istitucije iz Crne Gore. *Klinički centar Crne Gore* će sa svojim resursima omogućiti pristup rendgenskim snimcima koji će se koristiti kao podaci za algoritme vještačke inteligencije. Veoma je bitno napomenuti da će se u procesu sakupljanja snimaka poštovati sva pravila vezana za zaštitu podataka pacijenata. Kako bi znanje stečeno tokom istraživanja bilo sveobuhvatno određeni vremenski period je potrebno posvetiti upoznavanju sa načinom funkcionisanja aparata koji omogućavaju dobijanje fluoroskopskih snimaka. U ovom dijelu veliku podršku će pružiti *kompanija Glosarij* koja će sa svojim iskusnim kadrom i zavidnom instalacionom bazom medicinskih uređaja omogućiti sticanje neophodnih znanja.

Očekivani naučni doprinos

Glavni naučni doprinos ovog istraživanja je razvoj novih, originalnih metoda automatske analizi fluoroskopskih rendgenskih snimaka baziranih na vještačkoj inteligenciji. Očekivani doprinosi predloženih metoda su poboljšanje rada ljekara i jasnije shvatanje samog procesa gutanja. Rezultati koji će biti postignuti u ovom istraživanju biće prepoznati globalno kroz planirane publikacije u najboljim svjetskim časopisima sa visokim faktorom uticaja. Ovo istraživanje će rezultirati u popularizaciji istraživačke oblasti u Crno Gori, kao i formiranjem nacionalne baze medicinskih snimaka koji bi se koristili u naučne svrhe. Potrebno je napomenuti da će se na osnovu postignutih rezultata kreirati inovacija koja će svoju primjenu naći u privrednom sektoru.

Spisak objavljenih radova kandidata

(dati spisak objavljenih radova kandidata)

Naučni časopisi:

1. **Martinovic I.** (2019), Representation of the negative resistance realized with negative impedance converter, *Tehnika*, (<https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0040-2176/2019/0040-21761904549M.pdf>)

Konferencije:

1. **Martinovic I.**, Mijanovic Z. (2021), Implementation of a modern road traffic light using ESP8266 Wi-Fi micro chip, Fifth days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,
2. **Martinovic I.**, Mijanovic Z., Dragovic-Ivanovic R.(2020), Implementation system for quality control, Fourth days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,

3. **Martinovic I.** (2019), Implementation of a digital combination lock, Third days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers
4. **Martinovic I., Mandić V.** (2018), Biomedical Signals Reconstruction Under the Compressive Sensing Approach, The 7th Mediterranean Conference on Embedded Computing, (<https://ieeexplore.ieee.org/document/8405978>)
5. **Martinovic I., Mijanovic Z., Dragovic-Ivanovic R.** (2018), Application of Arduino in Industry, Second days of electric engineers, Montenegro Chamber of Engineers,


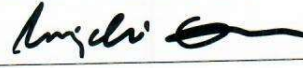
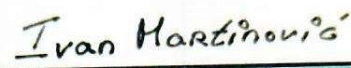
Popis literature

- [1] Loson P. (2015), *An introduction to machine learning*, LTG, vol.35.
- [2] Jordan M. I. & Mitchell M. T. (2015), *Machine learning: Trends, perspectives, prospects*, Science, vol.349, no. 6245, pp. 255-260.
- [3] Goodfellow I., Bengio Y. & Courville A. (2016), *Deep learning*, MIT press.
- [4] Milosavljević A. (2020), *Duboko učenje - istorija, dostignuća, budućnost*, Informatika.
- [5] Zhang, Z., & Sejdović, E. (2019), *Radiological images and machine learning: Trends, perspectives, and prospects*. Computers in Biology and Medicine. doi:10.1016/j.compbiomed.2019.02.017
- [6] Kim, M., Yun, J., Cho, Y., Shin, K., Jang, R., Bae, H. J., & Kim, N. (2019). *Deep Learning in Medical Imaging*. Neurospine, 16(4), 657–668. <https://doi.org/10.14245/ns.1938396.198>
- [7] Zhou, S. K., Greenspan, H., Davatzikos, C., Duncan, J. S., Van Ginneken, B., Madabhushi, A., ... Summers, R. M. (2021). *A Review of Deep Learning in Medical Imaging: Imaging Traits, Technology Trends, Case Studies With Progress Highlights, and Future Promises*. Proceedings of the IEEE, 109(5), 820–838. doi:10.1109/jproc.2021.3054390
- [8] Miotto, R., Wang, F., Wang, S., Jiang, X., & Dudley, J. T. (2017). *Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges*. Briefings in Bioinformatics. doi:10.1093/bib/bbx044
- [9] Biswas M, Kuppili V, Saba L, Edla DR, Suri HS, Cuadrado-Godia E, Laird JR, Marinho RT, Sanches JM, Nicolaides A & Suri JS. (2019) *State-of-the-art review on deep learning in medical imaging*. Front Biosci (Landmark Ed). doi: 10.2741/4725. PMID: 30468663.
- [10] Sydney, R.C., Centre, C.M., Institute, S.C., & Hbku (2019). *Deep Learning for Anomaly Detection: A Survey*.
- [11] Lee, J.-G., Jun, S., Cho, Y.-W., Lee, H., Kim, G. B., Seo, J. B., & Kim, N. (2017). *Deep Learning in Medical Imaging: General Overview*. Korean Journal of Radiology, 18(4), 570. doi:10.3348/kjr.2017.18.4.570
- [12] Nascimento, M. L. F (2014), *Brief history of x-ray tube patents*, World patient information, vol. 37, pp. 48-53.
- [13] Thomas, A. M. K. & Banerjee, A. K. (2013), *The history of radiology*, Oxford medical histories, Oxford University press, ed. 1, pp. 11-55.
- [14] Russo, P. (2018), *Handbook of X-ray Imaging Physics and Technology, Series in Medical Physics and Biomedical Engineering*, CRC press, ed. 4, pp. 331-357.
- [15] Röntgen, W. C. (1896), *On a new kind of rays*, Science, vol. 3, pp. 227-231.
- [16] Krohmer, J. S. (1989), *Radiography and fluoroscopy, 1920 to the present*, RadioGraphics, vol. 9(6), pp. 1129–1153.
- [17] Dirnberger, S., Schroll-Bakes, K., Schusser, M. & Zenger, I. 2020, 'The history of X-ray technology at Siemens Healthineers', Siemens Healthineers Historical Institute, Siemens Healthcare GmbH, pristupljeno: 01.06.2021. godine, <<https://www.medmuseum.siemens-healthineers.com/en/publications>>.
- [18] Pranav Rajpurkar, Jeremy Irvin, Kaylie Zhu, Brandon Yang, Hershel Mehta, Tony Duan, Daisy Yi Ding, Aarti Bagul, Curtis Langlotz, Katie S. Shpanskaya, Matthew P. Lungren & Andrew Y. Ng (2017) *CheXNet: Radiologist-Level Pneumonia Detection on Chest X-Rays with Deep Learning*. CoRR abs/1711.05225

- [19] Zhang, Z., Coyle, J.L. & Sejdić, E. Automatic hyoid bone detection in fluoroscopic images using deep learning. *Sci Rep* 8, 12310 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30182-6>
- [20] Eltringham SA, Kilner K, Gee M, Sage K, Bray BD, Pownall S & Smith CJ. (2018), *Impact of Dysphagia Assessment and Management on Risk of Stroke-Associated Pneumonia: A Systematic Review*. *Cerebrovasc Dis.* 2018;46(3-4):99-107. doi: 10.1159/000492730.
- [21] Cohen, D. L., Roffe, C., Beavan, J., Blackett, B., Fairfield, C. A., Hamdy, S., Havard, D., McFarlane, M., McLaughlin, C., Randall, M., Robson, K., Scutt, P., Smith, C., Smithard, D., Sprigg, N., Warusevitane, A., Watkins, C., Woodhouse, L., & Bath, P. M. (2016). *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*, 11(4), 399–411. <https://doi.org/10.1177/1747493016639057>
- [22] Stefanović N., Pavlović S., Vasović LJ., Čukuranović R. & Arsić S. (2006), *Anatomija čoveka: Glava i vrat-za studente medicine i stomatologije*, autori i SVEN, pp. 57-58

SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor	Prof. dr Milena Đukanović	
Drugi mentor	Prof. dr Ervin Sejdić	
Doktorand	Mr Ivan Martinović	

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavio/la ni na jednom drugom fakultetu.

U Podgorica,
27.01.2022. godine

Mr Ivan Martinović





UNIVERZITET CRNE GORE
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
ELEKTROTEHNIKA
Broj dosijea: 5/2020

Na osnovu člana 165 stava 1 Zakona o opštem upravnom postupku ("Službeni list RCG", broj 60/03.), člana 115 stava 2 Zakona o visokom obrazovanju ("Službeni list CG", broj 44/14.) i službene evidencije, a po zahtjevu studenta Martinović Vladimir Ivan, izdaje se

UVJERENJE O POLOŽENIM ISPITIMA

Student **Martinović Vladimir Ivan**, rođen **03-08-1995** godine u mjestu **Cetinje**, opština **Cetinje**, Republika **Crna Gora**, upisan je studijske **2020/2021** godine, u **I** godinu studija, kao student koji se **samofinansira** na **doktorske akademske studije**, studijski program **ELEKTROTEHNIKA**, koji realizuje **ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET - Podgorica** Univerziteta Crne Gore u trajanju od **3 (tri)** godine sa obimom **180** ECTS kredita.

Student je položio ispite iz sljedećih predmeta:

Redni broj	Semestar	Naziv predmeta	Ocjena	Uspjeh	Broj ECTS kredita
1.	1	ISTORIJA IDEJA I TEORIJA U ELEKTROTEHNICI	"A"	(odličan)	8.00
2.	1	METODOLOGIJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA	"A"	(odličan)	8.00
3.	1	PROJEKTOVANJE MIKROKONTROLERSKIH SISTEMA (N.K.)	"A"	(odličan)	8.00
4.	1	RAČUNARSKE PERIFERIJE I INTERFEJSI (N. K.)	"A"	(odličan)	8.00
5.	2	VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA	"A"	(odličan)	8.00

Zaključno sa rednim brojem **5**.

Ostvareni uspjeh u toku dosadašnjih studija je:

- srednja ocjena položenih ispita "A" (10.00)
- ukupan broj osvojenih ECTS kredita **40.00** ili **66.67%**
- indeks uspjeha **6.67**.

Uvjerjenje se izdaje na osnovu službene evidencije, a u svrhu ostvarivanja prava na: (dječji dodatak, porodičnu penziju, invalidski dodatak, zdravstvenu legitimaciju, povlašćenu vožnju za gradski saobraćaj, studentski dom, studentski kredit, stipendiju, regulisanje vojne obaveze i slično).

Broj:
Podgorica, 11.10.2021 godine



SEKRETAR
Referent Studentske službe
Slavica Petrović