

## **IZBORNOM VEĆU ELEKTRONSKOG FAKULTETA U NIŠU**

**Predmet:** Izveštaj Komisije o prijavljenom kandidatu za izbor u zvanje viši naučni saradnik

Izorno veće Elektronskog fakulteta u Nišu, odlukom broj 03/01-032/12-003 od 24.05.2012. godine, imenovalo je Komisiju za pisanje izveštaja o prijavljenom kandidatu za izbor u zvanje viši naučni saradnik (u daljem tekstu: Komisija) u sastavu:

1. dr Zoran Perić, redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu
2. dr Mihajlo Stefanović, redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu
3. dr Goran T. Đorđević, vanredni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu
4. dr Mile Petrović, redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici
5. dr Vlastimir Pavlović, redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu

Prihvatajući imenovanje i nakon detaljnog uvida u materijal, Komisija podnosi sledeći

### **IZVEŠTAJ**

Dr Zoran Milivojević je podneo zahtev za izbor 18.05.2012. god. pod brojem 03/01-032/12 i priložio kopiju diplome o stečenom akademskom zvanju doktora tehničkih nauka, biografiju, spisak radova i fotokopije radova. Komisija, nakon pregleda priložene dokumentacije, u nastavku izveštaja izneće sledeće relevantne podatke o kandidatu.

#### **1. BIOGRAFSKI PODACI**

##### **1.1. Lični podaci**

Dr Zoran Milivojević je rođen 21.01.1959. god. u Svriljigu. Živi i radi u Nišu.

##### **1.2. Podaci o dosadašnjem obrazovanju**

Dr Zoran Milivojević je završio osnovnu školu u Svriljigu, a srednju elektrotehničku školu u Zaječaru. Kandidat je diplomirao na Elektronskom fakultetu u Nišu na odseku za Telekomunikacije. Magistarske studije završio je na Elektronskom fakultetu u Nišu. Doktorsku disertaciju "Procesiranje Touch signala" odbranio je 28.10.2002. god. na Elektrotehničkom odseku Fakulteta tehničkih nauka u Prištini (K. Mitrovica).

##### **1.3. Profesionalna karijera**

Od avgusta 1984. do aprila 1985. godine dr Zoran Milivojević radio je u fabrici za proizvodnju elektroakustičkih proizvoda Ei 'AKUSTIKA' u Svriljigu u odeljenju 'Razvoj' na problemima primene

Small-ove metode u konstrukciji zvučnih kutija. Od aprila 1985. godine zapošljen je u fabrici za proizvodnju televizora Ei 'TELEVIZIJA' u Nišu u sektoru 'Razvoj' u odeljenju 'Razvoj monitora i druge profesionalne opreme'. Od 1985. do 1987. godine radio je na konstrukciji CGA monitora. Od 1987. do 1990. god. u okviru projekta Jugo TID radio je na konstrukciji Touch panela i logičke ploče. U tom periodu projektovao je 'Touch Test System' koji predstavlja hardversko-softverski uređaj za funkcionalno testiranje i optičko podešavanje Touch panela, koji je korišćen u procesu proizvodnje Jugo TID-a. Touch Test System je bio baziran na mikroprocesoru Cosmac1802. Od 1990. godine radio je na softverskoj podršci Daisy Chain računarskoj mreži kojom prilikom je razvijao programske biblioteke i rešavao probleme u Hand-shake prenosu podataka drajverskih modula Daisy Chain interfejs karte. Rezultati oba projekta verifikovani su u firmi 'EMS' u Americi. Od 1991. do 1995. godine je na čelu grupe koja je razvijala programe za aplikacije Daisy Chain mreže Jugo TID terminala. Od avgusta 1995. godine bio je na čelu ekipe koja u okviru projekta 'Color TVGA monitor' radi na projektovanju hardvera i softvera za Touch panel i komandni moduo TVGA monitora. Od juna 1998. godine na čelu je ekipe koja se bavi izradom softvera za GENRAD-ove test sisteme za testiranje televizijskih šasija B100-1 i B100-5 u procesu proizvodnje.

Od marta 2000. god. do marta 2002. god. obavljao je funkciju tehničkog direktora fabrike za proizvodnju televizora Ei Televizija, Niš. Bio je organizator i jedan od predavača na kursovima za obuku inženjera fabrike Ei Televizija za rad na personalnim računarima koji su održani 1992, 1993. i 1995. godine.

U okviru magistarskog rada projektovao je originalne interfejse za povezivanje personalnog računara na računarsku mrežu tipa HBS (Home Bus System) i HBS-TV interfejs koji omogućava upravljanje radom TV prijemnika posredstvom HBS magistrale. U okviru doktorske disertacije rešavao je probleme digitalnog procesiranja Touch signala. Tom prilikom je razvio pet originalnih algoritama za digitalno procesiranje u vremenskom i frekvencijskom domenu.

Na Višoj tehničkoj školi u Nišu, u svojstvu saradnika u nastavi, izvodio je računске vežbe iz Primopredajne tehnike (školske 1996/97. i 1997/98. godine) i Radio i televizijske tehnike (školske 1997/98. i 1998/99. godine). Januara 1999. god. izabran je u zvanje predavača za predmet TV tehnika. Od školske 1998/99. god. drži nastavu, računске i laboratorijske vežbe iz TV tehnike. Januara 2003. god. izabran je u zvanje profesora za predmete TV tehnika i Računarska grafika u elektronici. Januara 2006. god. izabran je u zvanje profesora za predmet Digitalna televizija. Nakon akreditacije, na Visokoj tehničkoj školi u Nišu, na osnovnim studijama drži nastavu iz: Osnova računarske tehnike, Projektovanja pomoću računara, Mikroracunarske tehnike, Programiranja mikrokontrolera, Analogne TV tehnike i Digitalne TV tehnike. Na specijalističkim studijama drži nastavu iz Obrade signala u komunikacijama.

Na predlog Izbornog Veća Tehničkog fakulteta u Boru, Stručno Veće za Matematiku i Računarstvo Univerziteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 25. maja 2006. godine, donelo je odluku o njegovom izboru u zvanje docenta za užu naučnu oblast 'Informatika, računarska tehnika i programiranje'. Na Tehničkom fakultetu u Boru držao je nastavu iz predmeta: Informatika 1, Informatika 2 i Upravljački računarski sistemi.

Do sada je objavio 153 naučno-stručna rada u stručnim časopisima i u okviru simpozijuma u zemlji i inostranstvu. Napisao je šest knjiga i jedan praktikum laboratorijskih vežbanja za studente Elektrotehničkog odseka Više tehničke škole u Nišu, kao i knjigu koja se koristi kao udžbenik za studente Tehničkog fakulteta u Boru.

Na Višoj tehničkoj školi u Nišu bio je predsednik Komisije za akreditaciju škole od 2005. god. do akreditacije 2007. god.

Trenutno obavlja funkciju šefa studijskog programa Komunikacione tehnologije.

## 2. PREGLED I MIŠLJENJE O NAUČNOM I STRUČNOM RADU KANDIDATA

Dr Zoran Milivojević je sam ili u saradnji sa drugim autorima, u okviru naučnoistraživačkog rada, napisao 153 naučno-istraživačka rada. Ovde će biti analizirani samo radovi objavljeni posle izbora u zvanje docent.

### 2.1. Spisak naučnih radova

#### a) Poglavlje u istaknutoj monografiji međunarodnog značaja (M14):

##### posle izbora u zvanje

**a.1** D. Brodić, Z. Milivojević, *An Approach to Modification of Water Flow Algorithm for Segmentation and Text Parameters Extraction*, SpringerLink, Book Series: **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, Book: **Emerging Trends in Technological Innovation**, DOI 10.1007/978-3-642-11628-5, ISBN 1868-4238, vol. 314/2010, pp. 324-331.

<http://www.springerlink.com/content/1w257r788t5720hp/?p=ee15a6d6a0ae40a3af191a1cf621f0b4&pi=34>

#### b) Radovi u vodećim međunarodnim časopisima (M21)

##### posle izbora u zvanje

**b.1** D. Brodić, D. Milivojević, Z. Milivojević, "Basic Test Framework for the Evaluation of Text Line Segmentation and Text Parameter Extraction", *Sensors*, vol. 10, no. 5, pp. 5263-5279, 2010.

<http://www.mdpi.com/1424-8220/10/5/5263/>

**b.2** D. Brodić, D. Milivojević, Z. Milivojević, "An Approach to a Comprehensive Test Framework for Analysis and Evaluation of Text Line Segmentation Algorithms", *Sensors*, vol. 11, no. 9, pp. 8782-8812, 2011.

<http://www.mdpi.com/1424-8220/11/9/8782/>

#### c) Radovi u istaknutim međunarodnim časopisima (M22):

##### posle izbora u zvanje

**c.1** Z. Milivojević, M. Milivojević, D. Brodić, D. Milivojević, "The Acute Hypoxia Indication by the Dissonant Intervals of the Speech Signals", *International Journal of the Physical Sciences*, 7(3), pp. 334-3396, January, 2012.

<http://www.academicjournals.org/ijps/contents/2012cont/16%20Jan.htm>

#### d) Radovi u međunarodnim časopisima (M23):

##### posle izbora u zvanje

**d.1.** Z. Milivojević, M. Mirković, S. Milivojević, "Fundamental Frequency Estimation of The Speech Signal Compressed by MP3 Algorithm Using PCC Interpolation", *Advances in Electrical and Computer Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 18-22, 2010.

<http://www.aece.ro/abstractplus.php?year=2010&number=1&article=3>

- d.2.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Optimization of the Gaussian Kernel Extended by Binary Morphology for Text Line Segmentation", *Radioengineering*, vol. 19, no. 4, pp. 718-724, 2010.  
[http://www.radioeng.cz/fulltexts/2010/10\\_04\\_718\\_724.pdf](http://www.radioeng.cz/fulltexts/2010/10_04_718_724.pdf)
- d.3.** D. Brodić, Z. Milivojević, "A New Approach to Water Flow Algorithm for Text Line Segmentation", *Journal of Universal Computer Science*, vol. 17, no. 1, pp. 30-47, 2011.  
[http://www.jucs.org/jucs\\_17\\_1/a\\_new\\_approach\\_to](http://www.jucs.org/jucs_17_1/a_new_approach_to)
- d.4.** Z. Milivojević, D. Brodić, "Estimation of the fundamental frequency of the speech signal compressed by G.723.1 algorithm applying PCC interpolation", *Journal of Electrical Engineering*, vol. 62, no. 4, pp. 181-189, 2011.  
[http://iris.elf.stuba.sk/cgi-bin/jeeec?act=pr&no=4\\_111](http://iris.elf.stuba.sk/cgi-bin/jeeec?act=pr&no=4_111)
- d.5.** D. Brodić, Z. Milivojević, D. Milivojević, "Approach to the Improvement of the Text Line Segmentation by Oriented Anisotropic Gaussian Kernel", *Journal Electronics and Electrical Engineering*, no. 2 (118), pp. 89-94, 2012.  
<http://www.ee.ktu.lt/page.php?259>
- d.6.** D. Brodić, Z. Milivojević, D. Milivojević, "Estimation of the Handwritten Text Skew Based on Binary Moments", *Radioengineering*, vol. 21, no. 1, pp. 162-169, 2012.  
[http://www.radioeng.cz/fulltexts/2012/12\\_01\\_0162\\_0169.pdf](http://www.radioeng.cz/fulltexts/2012/12_01_0162_0169.pdf)
- d.7.** Z. Milivojević, M. Mirković, "Estimation of the fundamental frequency of the speech signal modeled by the SYMPES method", *International Journal of Electronics and Communications (AEUE)*, vol. 63, no. 3, pp. 200-208, 2009.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1434841108000034>

#### **e) Radovi u vodećim časopisima nacionalnog značaja (M51)**

##### **posle izbora u zvanje**

- e.1.** Z. Milivojević, D. Balanesković, "Enhancement of the perceptive quality of the noisy speech signal by using of DFF-FBC algorithm", *Facta Universitatis, Ser.: Elec. Energ.*, vol. 22, no. 3, pp. 379-392, December 2009.  
<http://factaee.elfak.ni.ac.rs/fu2k93/contents.html>

##### **pre izbora u zvanje**

- e.2.** Z. Milivojević, "Home Bus System", *Facta Universitatis, Series: Electronics and Energetics*, vol. 7, no. 1, pp. 53-60, 1994.  
<http://factaee.elfak.ni.ac.rs/facta9401/contents.html>

#### **Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M52):**

##### **pre izbora u zvanje**

- e.3.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala", *Elektrotehnika*, br. 3-4, str. 1-8, 1997.  
<http://www.sits.org.yu/textview.php?file=casopisi.html>
- e.4.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Diskretna kosinusna transformacija u procesiranju Touch signala", *INFO SCIENCE, časopis za informatiku, komunikacije i računarske nauke*, br. 3/98, str. 29-33, 1998.

e.5. Z. Milivojević, V. Pavlović, "Touch signal processing by applying of Rice's window function", *Journal of Electrotechnics and Mathematics*, I/99, pp. 1-17, Priština.

e.6. M. Mirković, Z. Milivojević, M. Stefanović, "Touch signal detection in the presence of Gaussian noise and interference", *Journal: Information Technology And Control*, vol. 34, no.3, pp. 285-289, September, 2005.

[http://itc.ktu.lt/index.asp?nr=34\\_2A](http://itc.ktu.lt/index.asp?nr=34_2A)

e.7. Z. Milivojević, M. Mirković, S. Milivojević, "An estimate of fundamental frequency using PCC interpolation – comparative analysis", *Journal: Information Technology And Control*, vol. 35. no. 2, pp. 131-136, June 2006.

[http://itc.ktu.lt/index.asp?nr=34\\_2A](http://itc.ktu.lt/index.asp?nr=34_2A)

e.8. Z. Milivojević, M. Mirković, "Performances of the near-end coherent speech detector", *Journal: Nonlinear Phenomena in Complex Systems*, vol. 9, no. 4, pp. 370-379, 2006.

<http://www.j-npcs.org/abstracts/vol2006/v9no4/v9no4p370.html>

### **Radovi u naučnim časopisima (M53):**

#### **pre izbora u zvanje**

e.9. Z. Milivojević, "Informacioni sistem opšte namene", *JISA INFO, časopis jugoslovenskog informatičkog saveza*, 2/1995.

<http://www.inforeview.biz/srpski/jisainfo/1995/info95.htm#002>

e.10. Z. Milivojević, D. Branković, "BAR CODE za radno vreme", *JISA INFO, časopis jugoslovenskog informatičkog saveza*, 6/1995, str. 45-47.

<http://www.inforeview.biz/srpski/jisainfo/1995/info95.htm#006>

e.11. Z. Milivojević, "Hardverska struktura HBS-TV interfejsa", *JISA INFO, časopis jugoslovenskog informatičkog saveza*, 2/1996.

<http://www.inforeview.biz/srpski/jisainfo/1996/info96.htm#002>

### **f) Radovi saopšteni na skupovima međunarodnog značaja štampani u celini (M33):**

#### **posle izbora u zvanje**

f.1. Z. Milivojević, P. Rajković, S. Milivojević, "Performances Of The Exponential Sinusoidal Audio Model", *ICEST 07*, pp. 507-510, Bitola-Ohrid, 2007.

f.2. Z. Milivojević, M. Mirković, S. Milivojević, "Reconstruction of not uniformly sampled signal by polynomial filtering", *International Scientific Conference UNITECH '07*, Session: Electronics and Communication Engineering, Gabrovo, Bulgaria, 2007.

f.3. S. Milivojević, Z. Milivojević, "Analysis of the VRS prediction algorithm at a Low-Power system", *International Scientific Conference UNITECH '07*, Session: Electronics and Communication Engineering, Gabrovo, Bulgaria, 2007.

f.4. Z. Milivojević, Z. Veličković, "Performances of MFCC Algorithm in the Presence of the White Gaussian Noise", *International Scientific Conference UNITECH '08*, Session: Communication Engineering And Technologies, Gabrovo, Bulgaria, 2008.

f.5. Z. Milivojević, D. Balanesković, "Enhancement of the Perceptive Quality of the Noisy Speech Signal by Using of Dissonant Frequency Filtering Algorithm", *International Scientific Conference UNITECH '08*, Session: Communication Engineering And Technologies, Gabrovo, Bulgaria, 2008.

- f.6.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Uniform Modified Method for Handwritten Text Reference Line Detection", *MIPRO, Intelligent Systems (CIS)*, Opatija, 2009.
- f.7.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Reference Text Line Identification Based on "Water Flow" Algorithm", *XLIV International Scientific Conference, Information, Communication And Energy Systems And Technologies, ICEST, Signal Processing*, Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2009.
- f.8.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Modified "Water Flow" Method for Reference Text Line Detection", *Fifth International Conference Computer Science, ISCCS'09*, Sofia, Bulgaria, 2009.
- f.9.** Z. Stevanović, V. Stojanović, Z. Milivojević, "Influence of the impulse noise on the robustness of the digital watermark", *9<sup>th</sup> International Conference on Applied Electromagnetics*, August 31 – September 02, 2009, Nis, Serbia.
- f.10.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Using Gaussian Window for Printed and Handwritten Text Parameters Extraction", *BALCOR*, Constanta, Romania, 2009.
- f.11.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Comparison of the Gaussian Window and Water Flow Algorithm for Printed and Handwritten Text Parameters Extraction", *CEMA - Communications, Electromagnetics and Medical Applications*, Sofia, Bulgaria, 2009.
- f.12.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Using Anisotropic Gaussian Window for Printed and Handwritten Text Parameters Extraction", *International Scientific Conference UNITECH '09, Session: Computer Technologies*, Gabrovo, Bulgaria, 2009.
- f.13.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Text Line Segmentation by Adapted Water Flow Algorithm", *10th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, Session: Neural Networks and Signal Processing*, Beograd, 2010.
- f.14.** D. Brović, Z. Milivojević, D. Milivojević, "Rotation of the Anisotropic Gaussian Kernel for the Improvement of the Text Skew Identification", *Session: Computer Technologies, UNITECH*, Gabrovo, 2010.
- f.15.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Rotation of the Anisotropic Gaussian Kernel for Text Line Segmentation", *Proceeding of INDEL 2010*, Banja Luka, RS, BiH, november 2010.
- f.16.** D. Brodić, D. Milivojević, Z. Milivojević, "Use of the binary moments for the evaluation of the local text skewing", *International scientific conference UNITECH, Section: Computer technologies*, pp. 403-409, Gabrovo, Bulgaria, 2011.
- f.17.** D. Brodić, Z. Milivojević, D. Milivojević, "Text line segmentation algorithm based on the utilization of oriented anisotropic gaussian kernel", *International scientific conference UNITECH, Section: Computer technologies*, pp. 424-429, Gabrovo, Bulgaria, 2011

### **pre izbora u zvanje**

- f.18.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Touch signal processing by applying of Rayleigh's window function", *Electronic Devices and Systems - EDS'98, Session: Signal Processing*, Brno, Czech Republic, 1998.
- f.19.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "Optimal Receiver For Touch Signal Detection", *XII International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications, MIKON*, Wroclaw, Poland, 2000.
- f.20.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "Discrete Cosinal Transformation In Processing Of Touch Signal", *II Internation Symposium on Communication Systems, Networking and Digital Signal Processing (CSNDSP)*, Bournemouth, England, 2000.
- f.21.** M. Mirković, Z. Milivojević, M. Stefanović, "System Performances for Touch Signal Detection", *II Internation Symposium on Communication Systems, Networking and Digital Signal Processing (CSNDSP)*, pp 364-370, Bournemouth, England, 2000.

- f.22.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "Digital Processing of Touch Signal - Error Probability", *International Conference on Trends in Communications, IEEE Region 8, EUROCON*, Bratislava, Slovakia, 2001.
- f.23.** Z. Milivojević, B. Milošević, S. Milivojević, S. Jovković, "Detection of the Touch Signal in the Presence of the White Gaussian Noise and Changeable Level of the Ambient Illumination with Gaussian Distribution", *International Scientific Conference UNITECH '03, Session Communication Engineering*, pp. 185-188, Gabrovo, Bulgaria, 2003.
- f.24.** B. Milošević, Z. Milivojević, P. Uzunov, "Powerline Communications OFDM Scheme with Spectral Spreading Block Codes", *International Scientific Conference UNITECH '03, Session Communication Engineering*, pp. 189-194, Gabrovo, Bulgaria, 2003.
- f.25.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, S. Milivojević, "Lowpass FIR Filter with Rayleigh Window", *International Scientific Conference UNITECH '03, Session Communication Engineering*, pp. 195-197, Gabrovo, Bulgaria, 2003.
- f.26.** Z. Milivojević, M. Mirković, P. Rajković, "Estimating of the fundamental frequency by the using of the parametric cubic convolution interpolaton", *International Scientific Conference UNITECH '04, Session: Electronics and Communication Engineering*, pp. 138-141, Gabrovo, Bulgaria, 2004.
- f.27.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, S. Milivojević, "Near-End Speech Detector with Implemented Algorithm of Coherence", *International Scientific Conference UNITECH '04, Session: Electronics and Communication Engineering*, pp. 142-145, Gabrovo, Bulgaria, 2004.
- f.28.** B. Milošević, Z. Milivojević, H. Mihailović, S. Jovković, "Infranet – Control and Management Network", *International Scientific Conference UNITECH '04, Session: Computer Systems*, pp. 225-261, Gabrovo, Bulgaria, 2004.
- f.29.** B. Milošević, Z. Milivojević, S. Jovković, "Nanotechnological Review", *International Scientific Conference UNITECH '05, Session: Computer Systems and Technologies*, No. 10, Gabrovo, Bulgaria, 2005.

**g) Rad saopšten na skupu nacionalnog značaja štampan u celini (M63):**

**posle izbora u zvanje**

- g.1.** Z. Milivojević, M. Mirković, S. Milivojević, "Procena fundamentalne frekvencije govornog signala modeliranog potpisnim sekvencama", *ETLAN, Sekcija: Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Herceg Novi, 2007.
- g.2.** Z. Veličković, Z. Milivojević, "Performanse MFCC algoritma", *Sekcija: Informacione tehnologije u drugim oblastima od šireg interesa, INFOTEH*, Jahorina, 2008.
- g.3.** Z. Veličković, Z. Milivojević, D. Aleksić, "Rekonstrukcija govora iz MFCC-a u prisustvu Babble šuma", *TELFOR'08, Sekcija: Multimedija i video*, No. 8.28, str. 695-698, Beograd, 2008.
- g.4.** Z. Milivojević, D. Balanesković, "DFF-FBC algoritam za popravku kvaliteta govornog signala", *TELFOR'08, Sekcija: Multimedija i video*, No. 8.29, str. 699-702, Beograd, 2008.
- g.5.** Z. Milivojević, Z. Veličković, N. Savić, "Performanse adaptivnog frakcionog FIR diferencijatora", *Sekcija: Računarske mreže i telekomunikacije. YU INO 09*, Kopaonik, 2009.
- g.6.** Z. Veličković, Z. Milivojević, "MOS test baziran na internetu", *Sekcija: Primenjena informatika. YU INO 09*, Kopaonik, 2009.
- g.7.** Z. Veličković, Z. Milivojević, "Performanse MEL fitarskih banaka kod rekonstrukcije govora", *Informacione Tehnologije, Žabljak, Crna Gora*, 2009.
- g.8.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Performanse SODA algoritma kod primene slike sa vodenim žigom", *Informacione Tehnologije, Žabljak, Crna Gora*, 2009.

- g.9.** Z. Milivojević, Z. Veličković, "Adaptivni frakcioni FIR diferencijator", *Informacione Tehnologije*, Žabljak, Crna Gora, 2009.
- g.10.** Z. Milivojević, S. Milivojević, "Procena fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog MP3 algoritmom", *Informacione Tehnologije*, Žabljak, Crna Gora, 2009.
- g.11.** Z. Milivojević, Z. Veličković, "Procena fundamentalne frekvencije PCC interpolacijom kod govornog signala modeliranog SYMPES metodom", *INFOTEH, Sekcija: Informaciono komunikacioni sistemi i tehnologije*, B-III-7, Jahorina, 2009.
- g.12.** Z. Milivojević, Z. Veličković, "Uticaj realnih smetnji na rekonstrukciju govora", *INFOTEH, Sekcija: Informaciono komunikacioni sistemi i tehnologije*, B-III-10, Jahorina, 2009.
- g.13.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Performanse modifikovanog PAV algoritma kod primene slike sa vodenim žigom", *INFOTEH, Sekcija: Informacione tehnologije u drugim oblastima od šireg interesa*, E-IV-3, Jahorina, 2009.
- g.14.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Otpornost digitalnog vodenog žiga u slici izloženoj dejstvu impulsnog šuma", *ETRAN, Sekcija: Električna kola i sistemi i procesiranje signala, EK2 Digitalna obrada slike*, Vrnjačka banja, 2009.
- g.15.** Z. Veličković, Z. Milivojević, "Popravka kvaliteta govornog signala sa superponiranim belim Gausovim šumom SS algoritmom kod DSR sistema", *ETRAN, Sekcija: Telekomunikacije*, Vrnjačka banja, 2009.
- g.16.** D. Brodić, Z. Milivojević, "Reference Text Line And Skew Rate Identification Using Gaussian Window", *36th Symposium on Operational Research, SYM-OP-IS'09*, Mathematical Institute SANU, Ivanjica, Serbia, 2009.
- g.17.** Z. Milivojević, D. Brodić, "Procena fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog G.723.1 algoritmom", *TELFOR'09, Sekcija: Multimedije*, MM 9.48, Beograd, 2009.
- g.18.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Algoritam za utiskivanje binarnog vodenog žiga zasnovan na SVD transformaciji", *TELFOR'09, Sekcija: Obrada signala*, OS 5.29, Beograd, 2009.
- g.19.** M. Milivojević, Z. Milivojević, "Disonantni F# interval govornog signala kao indikator hipoksije", *IT 2010*, Žabljak, Crna Gora, 2010.
- g.20.** Z. Milivojević, N. Savić, "Procena fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog G.723.1 algoritmom PCC interpolacijom", *IT 2010*, Žabljak, Crna Gora, 2010.
- g.21.** Z. Milivojević, M. Milivojević, "Disonantni intervali i hipoksija", *INFOTEH 10, Sekcija: Informacione tehnologije u drugim oblastima od šireg interesa*, rad E.II.7, Jahorina, 2010.
- g.22.** Z. Milivojević, M. Milivojević, "Disonantni C# interval kao indikator hipoksije", *ETRAN, Sekcija: Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Donji Milanovac, 2010.
- g.23.** Z. Milivojević, D. Brodić, M. Milivojević, "Efikasnost subspace algoritma kod klasifikacije izolovano izgovorenih reči na srpskom jeziku", *Telfor 10, Sekcija: Obrada signala*, Beograd, 2010.
- g.24.** S. Kitanovic, Z. Milivojević, Z. Stevanović, "Uticaj rotacije na otpornost digitalnog vodenog žiga u slici zasnovanog na SVD transformaciji", *Informacione Tehnologije 2011*, Žabljak, Crna Gora, 2011.
- g.25.** G. Antic, Z. Milivojević, Z. Stevanović, "Određivanje optimalnih parametara SODA algoritma", *Informacione Tehnologije 2011*, Žabljak, Crna Gora, 2011.
- g.26.** S. Kitanović, Z. Milivojević, Z. Stevanović, "Uticaj rotacije na otpornost digitalnog vodenog žiga u slici sa impulsnim šumom zasnovanog na SVD transformaciji", *INFOTEH '11*, Jahorina, 2011.
- g.27.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Robusni digitalni vodeni žig u slici zasnovan na SVD transformaciji", *ETRAN*, Banja Vrućica, Republika Srpska, BiH, 2011.
- g.28.** Z. Milivojević, V. Stojanović, M. Milivojević, "Performanse TSE algoritma u funkciji procene fundamentalne frekvencije", *ETRAN*, Banja Vrućica, Republika Srpska, BiH, 2011.



- g.29.** Z. Milivojević, R. Tubić, "Geopatogene zone i fundamentalna frekvencija govora", *Informacione tehnologije*, Zabljak, Crna Gora, 2012.
- g.30.** Z. Milivojević, D. Balanesković, "Algoritam za procenu vremenskih fluktuacija parametara vibrata", *Informacione tehnologije*, Zabljak, Crna Gora, 2012.
- g.31.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Efikasnost nesimetričnog medijan filtra u otklanjanju impulsnih smetnji kod slika sa vodenim žigom", *Informacione tehnologije*, Zabljak, Crna Gora, 2012.
- g.32.** A. Milivojević, Z. Milivojević, "Pokretna platforma upravljana mikrokontrolerom", *Informacione tehnologije*, Zabljak, Crna Gora, 2012.
- g.33.** Z. Milivojević, D. Balanesković, "Algoritam za objektivnu analizu parametara vibrata", *Informacione tehnologije*, Infoteh, Jahorina, 2012.

### **pre izbora u zvanje**

- g.34.** Z. Milivojević, "Realizacija hardvera Home Bus Sistem-a", *ETRAN, Elektronika*, Sveska II, str. 319-325, Kopaonik, 1992.
- g.35.** Z. Milivojević, "Realizacija hardvera HBS-TV interfejsa", *ETRAN, Računarska tehnika i informatika*, Sveska VIII, str. 423-428, Beograd, 1993.
- g.36.** Z. Milivojević, Z. Stevanović, D. Stojanović, "TV prijemnik u HBS okruženju", *ETRAN, Elektronika*, Sveska II, str. 99-104, Beograd, 1993.
- g.37.** Z. Milivojević, "Kućni informacioni sistem", *TELSIKS, Kablovska televizija*, Niš, 1993.
- g.38.** Z. Milivojević, "Protokol rada HBS GIF interfejsa", *ETRAN, Telekomunikacije*, Sveska II, str. 51-52, Niš, 1994.
- g.39.** Z. Milivojević, "Sprežna mreža HBS-TV interfejsa", *ETRAN, Elektronika*, Sveska I, str. 37-38, Niš, 1994.
- g.40.** Z. Milivojević, "Mikroprocesorski sistem za testiranje Touch panela", *ETRAN, Elektronika*, Sveska I, str. 52-55, Zlatibor, 1995.
- g.41.** V. Stanojević, Z. Milivojević, "Programska podrška Daisy Chain informacionoj mreži", *ETRAN, Računarska tehnika i informatika*, Sveska III, str. 50-53, Zlatibor, 1995.
- g.42.** D. Stojanović, Z. Milivojević, "Daisy Chain informaciona mreža u kontroli proizvodnje TV prijemnika", *ETRAN, Računarska tehnika i informatika*, Sveska III, str. 46-49, Zlatibor, 1995.
- g.43.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Stepen za horizontalnu sinhronizaciju VGA/SVGA monitora - jedno rešenje", *TELSIKS, Televizijska tehnika*, str. 601-604, Niš, 1995.
- g.44.** Z. Milivojević, "Home Bus Sistem u uslovima kolizije", *TELFOR, Televizijska tehnika i video sistemi*, str. 685-688, Beograd, 1995.
- g.45.** Z., Stevanović, Z., Milivojević, "Touch VGA monitor", *Informacione tehnologije*, str. 82-85, Žabljak, 1996.
- g.46.** Z. Milivojević, Z. Stevanović, "Softverska podrška HBS-TV interfejsu", *Informacione Tehnologije*, str. 301-304, Žabljak, 1996.
- g.47.** Z. Milivojević, Z. Stevanović, V. Stanojević, "Komandni modul TVGA monitora - hardversko rešenje", *ETRAN, Elektronika*, Sveska I, str. 91-94, Budva, 1996.
- g.48.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Digitalna obrada realnih Touch signala", *ETRAN, Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Sveska I, str. 311-314, Budva, 1996.
- g.49.** V. Stanojević, Z. Milivojević, Z. Stevanović, "Softverska podrška TVGA monitoru", *TELFOR, Televizija i video sistemi*, str. 531-534, Beograd, 1996.
- g.50.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Kriterijumi i pravila za procesiranje Touch signala", *TELFOR, Televizija i video sistemi*, str. 535-538, Beograd, 1996.

- g.51.** Z. Stevanović, Z. Milivojević, "Interaktivni Touch VGA monitor", *TELFOR, Televizija i video sistemi*, str. 539-542, Beograd, 1996.
- g.52.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Interfejsi za detekciju dodira kod Touch terminala-monitora", *Informacione Tehnologije*, str. 309-312, Žabljak, 1997.
- g.53.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Touch interfejsi za detekciju intenziteta dodira", *YU INFO, Primene računara*, str. 830-833, Brezovica, 1997.
- g.54.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala, primenom prozorskih funkcija", *ETRAN, Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Zlatibor, 1997.
- g.55.** V. Pavlović, Z. Milivojević, M. Stefanović, "Procesor Touch signala - simulacioni model", *SYM-OP-IS*, str. 619-622, Kotor, 1997.
- g.56.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Procesiranje Touch signala korišćenjem Rice-ovog prozora", *TELFOR, Obrada signala*, str. 377-380, Beograd, 1997.
- g.57.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Efekat paralakse kod optičkih infrared Touch interfejsa", *Informacione Tehnologije*, str. 290-293, Žabljak, 1998.
- g.58.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Simulacioni model Touch procesora sa Rice-ovim prozorom", *Informacione Tehnologije*, str. 286-289, Žabljak, 1998.
- g.59.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala primenom dinamičkog praga odlučivanja", *Informacione Tehnologije*, str. 294-297, Žabljak, 1998.
- g.60.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala - analiza u frekventnom domenu", *INFO, Primena računara*, str. 919-924, Kopaonik, 1998.
- g.61.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Komparativna analiza nekih asimetričnih prozorskih funkcija", *INFO, Primena računara*, str. 802-807, Kopaonik, 1998.
- g.62.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala u frekventnom domenu primenom dinamičkog praga odlučivanja", *ETRAN, Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Vrnjačka Banja, 1998.
- g.63.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Digitalno procesiranje Touch signala primenom asimetrične prozorske funkcije i dinamičkog praga", *ETRAN, Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Vrnjačka Banja, 1998.
- g.64.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesor Touch signala sa dinamičkim pragom odlučivanja - simulacioni model", *SYMOPIS, sekcija za simulacije*, str. 631-634, Herceg Novi, 1998.
- g.65.** V. Pavlović, Z. Milivojević, "Processing of Touch signal by modified method of the kinematic moment", *TELFOR, Sekcija: Obrada signala*, str. 415-419, Beograd, 1998.
- g.66.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Simulacija real time režima digitalnog procesora Touch signala primenom računara", *YU INFO*, 1999.
- g.67.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Analiza nekih klasičnih prozorskih funkcija kod procesiranja Touch signala algoritmom sa modifikovanim kinematskim momentom", *Informacione Tehnologije*, Žabljak, 1999.
- g.68.** Z. Milivojević, "Simulacioni model generatora video signala", *SYMOPIS, sekcija za simulacije*, Beograd, 1999.
- g.69.** Z. Milivojević, V. Pavlović, "Procesiranje Touch signala metodom predikcije", *TELFOR, Sekcija: Obrada signala*, str. 349-352, Beograd, 1999.
- g.70.** M. Mirković, Z. Milivojević, M. Stefanović, "Performanse sistema za detekciju Touch signala", *Informacione Tehnologije, Sekcija: Informacione tehnologije u upravljanju*, Žabljak, 2000.
- g.71.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "Detekcija Touch signala u prisustvu belog Gauss-ovog šuma i interference", *YU INFO*, Kopaonik, 2000.

- g.72.** Z. Milivojević, "Diskretne transformacije u procesiranju Touch signala - komparativna analiza", *ETRAN, Sekcija: Električna kola i sistemi i procesiranje signala*, Soko Banja, 2000.
- g.73.** Z. Milivojević, M. Mirković, "Fisher-ova prozorska funkcija u procesiranju Touch signala", *Informacione Tehnologije, Sekcija: Informacione tehnologije u upravljanju*, Žabljak, 2001.
- g.74.** Z. Milivojević, V. Dinić, "Touch interfejsi za detekciju lokacije i intenziteta dodira", *INFOTEH-JAHORINA, Sekcija: Primjena informatike u sistemima upravljanja*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 2001.
- g.75.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "Detekcija Touch signala u prisustvu obojenog Gauss-ovog šuma", *INFOTEH-JAHORINA, Sekcija: Primjena informatike u sistemima upravljanja*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 2001.
- g.76.** Z. Milivojević, "Procesor Touch signala sa implementiranim EKM algoritmom", *TELFOR, Sekcija: Obrada signala*, Beograd, 2001.
- g.77.** Z. Milivojević, M. Stefanović, M. Mirković, "Optimalni prijemnik za detekciju touch signala sa promenljivom amplitudom aktivne komponente", *Zbornik Više tehničke škole*, str. 258-266, Niš, 2002.
- g.78.** Z. Milivojević, "Predikcioni algoritam sa implementiranim asimetričnim prozorskim funkcijama - komparativna analiza", *Zbornik Više tehničke škole*, str. 292-311, Niš, 2002.
- g.79.** Z. Milivojević, M. Mirković, M. Stefanović, "PAL koder - simulacioni model", *SYM-OP-IS, Sekcija: Simulacija*, XIII-9÷XIII-12, Tara, 2002.
- g.80.** Z. Milivojević, M. Mirković, "Detekcija Touch signala u prisustvu obojenog Gauss-ovog šuma pri promenljivoj nivou osvetljenosti ambijenta", *TELFOR 2002, Sekcija: Računarske komunikacije*, str. 426-430, Beograd, 2002.
- g.81.** Z. Milivojević, M. Mirković, S. Milivojević, "Detekcija Touch signala u prisustvu belog Gauss-ovog šuma i promenljivoj nivou osvetljenosti ambijenta sa Gauss-ovom raspodelom", *Informacione tehnologije, Sekcija: Informacione tehnologije u upravljanju*, Žabljak, 2003.
- g.82.** B. Milošević, Z. Milivojević, M. Milićević, *Decision feedback equalizer (DFE) kao metod za visokobrzinske PLC sisteme*, INFOTEH, Sekcija: Informacione tehnologije, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 2003.
- g.83.** B. Milošević, Z. Milivojević, M. Milićević, "Performanse kaskadne vese FSK-ASK složenog telekomunikacionog sistema", *INFOTEH, Sekcija: Informacione tehnologije*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 2003.
- g.84.** B. Milošević, Z. Milivojević, "QFDM modulacija kao metod za PLC sisteme sa aspekta transmisionog modela i sinhronizacije", *TELFOR '03, sekcija: Sistemi prenosa signala*, Beograd, 2003.
- g.85.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, "PAL koder - simulacioni model", *TELFOR '03, sekcija: Multimedija i video*, Beograd, 2003.
- g.86.** B. Milošević, Z. Milivojević, H. Mihajlović, "Nano tehnologija - nano budućnost i mikro prošlost", *Informacione tehnologije, Sekcija: Informacione tehnologije u obrazovanju*, Žabljak, 2004.
- g.87.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, S. Milivojević, "Generator televizijskog signala - laboratorijski model", *Informacione tehnologije, Sekcija: Informacione tehnologije u obrazovanju*, Žabljak, 2004.
- g.88.** M. Mirković, Z. Milivojević, P. Rajković, "Performanse sistema sa implementiranim PCC algoritmom za procenu fundamentalne frekvencije", *TELFOR'04, Sekcija: Obrada signala*, Beograd, 2004.
- g.89.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, S. Milivojević, "Koherentni near-end speech detektor", *YUINFO'05, Sekcija: Računarske mreže i telekomunikacije, CD zbornik*, Rad br. 168, Kopaonik, 2005.
- g.90.** B. Milošević, Z. Milivojević, "Ugljenične nano-tube - struktura, osobine i nanoelektronski uređaji", *YUINFO'05, Sekcija: Računarski hardver, CD zbornik*, Rad br. 167, Kopaonik, 2005.

- g.91.** Z. Milivojević, M. Mirković, B. Milošević, S. Milivojević, "Analiza konvergencije algoritma koherencije kod Near-end detektora", *INFOTEH'05, Sekcija: Informaciono komunikacioni sistemi i tehnologije*, Rad br. B-I-4, Jahorina, 2005.
- g.92.** B. Milošević, Z. Milivojević, "Nanokompjuteri - nova generacija superračunara", *INFOTEH'05, Sekcija: Informaciono komunikacioni sistemi i tehnologije*, Rad br. B-II-11, Jahorina, 2005.
- g.93.** Z. Milivojević, M. Mirković, P. Rajković, B. Milošević, "Reprezentovanje govornog signala algoritmom sa signature funkcijama", *ETAN, Sekcija: Električna kola i sistemi i procesiranje signala, Sednica: Algoritmi i modelovanje*, Rad EK 3.5, str. 163-166, Budva, 2005.
- g.94.** Z., Milivojević, M., Mirković, S. Milivojević, "Procena fundamentalne frekvencije primenom parametarske kubne konvolucije sa Greville-ovim jezgrom", *TELFOR'05, Sekcija: Obrada signala*, No. 5.6, Beograd, 2005.
- g.95.** Z. Milivojević, P. Rajković, S. Milivojević, "Performanse VRS diferencijatora", *INFOTEH'06, Sekcija: Informacione tehnologije u drugim oblastima od šireg interesa*, Rad br. E-IV-5, Jahorina, 2006.
- g.96.** S. Milivojević, Z. Milivojević, "Performanse algoritma za identifikaciju diskretnih sistema", *TELFOR'06, Sekcija: Obrada signala*, No. 5.6, str. 349-352, Beograd, 2006.

## 2.2. Analiza naučnih radova publikovanih posle izbora u zvanje docent

Dr Zoran Milivojević je autor ili koautor 153 naučno-istraživačka rada. Pored doktorske disertacije i magistarske teze, pre izbora u zvanje docent objavio je 1 rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja, 6 radova u časopisima nacionalnog značaja, 3 rada u naučnom časopisu, 12 radova na međunarodnim konferencijama i 63 rada na nacionalnim konferencijama.

Posle izbora u zvanje docent, dr Zoran Milivojević je objavio poglavlje u istaknutoj monografiji međunarodnog značaja (M14), 2 rada u vodećem međunarodnom časopisu (M21), 2 rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), 6 radova u međunarodnom časopisu (M23), 1 rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja (M51), 17 radova sa skupa međunarodnog značaja štampanih u celini (M33) i 33 rada sa skupa nacionalnog značaja štampanih u celini (M63).

Radovi, objavljeni nakon izbora u zvanje docent će biti analizirani po srodnosti tematike koju obrađuju. Mogu se svrstati u četiri kategorije.

U prvu grupu spadaju radovi koji se bave problematikom procene fundamentalne frekvencije govornog signala kodiranog različitim koderima (radovi **d.7, d.1, d.4, g.1, g.10, g.11, g.28, g.28**). Druga grupa radova bavi se primenom tehnika procene fundamentalne frekvencije na iznalaženje disonantnih intervala i popravku kvaliteta rekonstruisanog govora, MFCC modeliranje, detekciji hipoksijske i proceni parametara vibrata kod vokalnih instrumentalista i instrumentalista na žičanim muzičkim instrumentima (radovi **e.1, f.5, g.4, c.1, g.19, g.21, g.22, g.30, g.33, f.1, f.4, g.2, g.3, g.7, g.12, g.15, g.23**). U treću grupu radova spadaju radovi u kojima se analiziraju algoritmi za predprocesiranje slika sa ciljem detektovanja linija teksta kod rukom pisanih dokumenata (radovi **a.1, b.1, b.2, d.2, d.3, d.5, d.6, f.6-f.8, f.10-f.17, g.16, g.17, g.20**). U četvrtu grupu spadaju radovi u kojima se tretira problematika zaštite digitalnih slika od neovlašćenog korišćenja metodama insertovanja nevidljivog vodenog žiga (radovi **f.9, g.8, g.13, g.14, g.18, g.24, g.26, g.27, g.31**).

Radovi iz prve grupe razmatraju problematiku procene fundamentalne frekvencije govornog signala. Primenom Diskretne Furierove transformacije (DFT) spektar signala se izračunava u N tačaka, gde N predstavlja dužinu DFT. Procena fundamentalne frekvencije bazira se na metodi pikovanja komponenta u spektru koje imaju najveću amplitudu (Peaking Peaks algoritam). Ovakva procena je tačna samo u slučaju kada se fundamentalna frekvencija poklapa sa nekom od frekvencija gde se izračunava DFT. U svim drugim slučajevima procena je pogrešna i direktno zavisna od dužine DFT. U

cilju smanjenja greške procene primenjuje se parametarsko kubna konvoluciona interpolacija PCC (parametric cubic convolution interpolation, PCC). U pomenutim radovima testiranja su obavljena za Catmull-Rom-ovo, Greville-ovo i Greville-ovo dvoparametarsko jezgro. Uvodeći srednju kvadratnu grešku MSE kao meru kvaliteta algoritma procene moguće je odrediti optimalnu prozorsku funkciju.

U radu **d.7** je analizirana efikasnost procene fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog SYMPES (Systematic Procedure to Model Speech Signals) koderom. Detaljna analiza je pokazala da je optimalan izbor PCC interpolacija sa Greville-ovim dvoparametarskim jezgrom sa implementiranom trougaonim prozorom.

U radu **d.1** analizirana efikasnost procene fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog MP3 algoritmom. Detaljna analiza je pokazala da je optimalan izbor PCC interpolacija sa Greville-ovim dvoparametarskim jezgrom sa implementiranom Blackman-ovim prozorom.

U radu **d.4** analizirana efikasnost procene fundamentalne frekvencije govornog signala komprimovanog G.723.1 algoritmom. Izračunati su koeficijenti posredstvom kojih se analitički određuje pozicija maksimuma u spektru za Greville-ovo jezgro bez računanja konvolucije što doprinosi računarskoj efikasnosti. Detaljna analiza je pokazala da je optimalan izbor PCC interpolacija sa Greville-ovim dvoparametarskim jezgrom sa implementiranom pravougaonim prozorom.

Radovi iz druge grupe baziraju se na proceni disonantnih intervala u govornom signalu. Iz teorije muzike je poznato da svaki ton ima svoje disonantne intervale (tonove) koji, u slučaju da se reprodukuju istovremeno zvuče neprijatno, odnosno ‘šuplje’. Poznate su relacije frekvencije tonova koji su disonantni. U radovima iz ove grupe primenjena je analogija tako što su fundamentalnoj frekvenciji izračunavane frekvencije disonantnih opsega sa odnosom frekvencija tona C i njegovih disonantnih tonova F#, B i C#.

U radu **e.1** prikazan je DFF-FBC algoritam za popravku kvaliteta govornog signala u uslovima superponiranih šumova. Superponiranje akustičkih ambijentalnih smetnji dovodi do smanjenja kvaliteta govornog signala koje se, pored ostalog, manifestuje kao smanjenje razumljivosti. Govorni signal sa superponiranim akustičkim smetnjama se prenosi posredstvom komunikacionih linija, tako da se na prijemnoj strani može javiti degradacija u tolikoj meri da reprodukovani govor bude nerazumljiv ili vrlo neprijatan. Algoritam se bazira na procesiranju govornog signala u spektralnom domenu: a) određivanju fundamentalne frekvencije i b) filtriranju disonantnih frekvencija u odnosu na fundamentalnu frekvenciju u svim oktavama. Filtrirane su disonantne frekvencije koje u odnosu na fundamentalnu frekvenciju stoje kao tonovi F#, B i C# u odnosu na ton C. F# je poznat kao đavolji interval u muzici. Testiranje DFF-FBC algoritma obavljeno je kod superponiranja belog Gausovog šuma, buke ventilatora personalnog računara, buke automobilskog motora kao i kod promuklog zvuka (Husky Voice). Rezultati, koji su bazirani na primeni MOS testa pokazuju da predloženi algoritam dovodi do blagog povećanja kvaliteta govora kod superponiranih smetnji (5.63-10.01%). Najveći doprinos je dobijen kod Husky Voice (16.14%).

U radu **g.2** analizirane su performanse MFCC algoritma korišćenog u identifikaciji govora (govornika). Određena je optimalna dužina MFCC vektora za rekonstrukciju govora iz MFCC koeficijenata. Kvalitet rekonstruisanog govora iz MFCC koeficijenata testiran je u simulacionom i realnom okruženju, a rezultati su prezentovani u radu **f.4**. Uticaj smetnji iz realnog okruženja na rekonstrukciju govora iz MFCC koeficijenata je razmatran u radu **g.3**. Pri istovremenom govoru više osoba (babe smetnje), kvalitet rekonstrukcije govora zavisi od broja govornika. Pokazano je da se povećanjem broja govornika kvalitet rekonstruisanog govora približava rezultatima dobijenim u okruženju Gausovog šuma (**g.12**). Kvalitet rekonstrukcije govornog signala takođe zavisi od primenjene banke filtera pri određivanju MFCC koeficijenata. Uticaj pojedinih filterskih banaka je razmatran u radu **g.7**. Subjektivna ocena rekonstruisanog govora (MOS test) je najznačajniji parametar pri oceni dobijenih rezultata. Da bi dobijeni rezultati bili relevantni, neophodno je obezbediti učešće velikog broja ocenjivača.

Primer Internet aplikacije zasnovane na Web-u dat je u radu **g.6**. Problem potiskivanja Gausovih smetnji iz govornog signala kod DSR sistema je razmatran u radu **g.15**. Originalni algoritam za potiskivanje superponiranih realnih smetnji iz govornog signala zasnovan na MMB-SS algoritmu je prikazan u radu **g.15**.

U radu **g.30** predložen je algoritam za objektivnu ocenu parametara vibrata. Vibrato je uveden u 17 veku kao ornament pojedinačne note. Najpre je korišćen kod viola, flauta kao i kod pevanja, odnosno glasovne interpretacije. Glas sa vibratom se često ozvačava kao svetao, odnosno obojen. Vibrato kod zvuka nastalog pevanjem predstavlja specifični muzičku odliku koja ne postoji kod govora. Vibrato je bitan muzički element koji kod reprodukovano zvuka (pevanjem ili sviranjem) doprinosi poboljšanju izražajnosti reprodukovano zvuka. Sa strane akustike vibrato predstavlja pravilne fluktuacije fundamentalne frekvencije, što dovodi do frekvencijske i amplitudске modulacije, što sve zajedno doprinosi kvalitetu i doživljaju vibrata. U procesu učenja vibrata, kao i kod slušanja muzike javlja se potreba za ocenjivanje kvaliteta vibrata. U cilju određivanja kvaliteta vibrata, eksperti slušaju, analiziraju i donose ocenu. Ovakve ocene su subjektivne. Muzički pedagozi i izvođači još nisu definisali kvalitet vibrata. Neslaganja postoje oko parametara vibrata. U radu **g.33** prikazani su rezultati analize parametra vibrata (intonacija, brzina promene i dubina) novopredloženim algoritmom. Ocene koje su dobijene algoritmom upoređene su sa subjektivnim ocenama koje su dali profesori Fakultetu umetnosti u Nišu u procesu anonimnog ocenjivanja. Rezultati su pokazali algoritam daje izuzetno kvalitetne objektivne procene parametara vibrata što daje preporuku za njegovu implementaciju kod sistema sa edukaciju i testiranje instrumentalista.

U radovima **c.1**, **g.19**, **g.21** i **g.22** analiziran je efekat hipoksije (**grč. HYPo** + **lat. OXYgenium** + **grč. hAima**) na parametre govornog signala. Hipoksija predstavlja smanjenje koncentracije kiseonika u krvi, ćelijama i tkivima organizma. Mozak je najosetljiviji organ tako da stanje hipoksije dovodi do poremećaja mentalne aktivnosti (pamćenje, poremećaj vida, govora i dr.). Pored ostalih faktora koji mogu da dovedu do hipoksije je i udisanje vazduha sa smanjenom koncentracijom kiseonika. Takva situacija može da se javi u tunelima, za vreme ronjenja, letovima avionom, kao i boravkom na visokim planinama. U radu **c2** predložen je novi algoritam za određivanje stepena akutne hipoksije na promenu fundamentalne frekvencije govora kao i na sadržaj energije u disonantnim intervalima (**F#**, **B** i **C#** u odnosu na **C**). Akutna hipoksija je izazivana nad testnom grupom na nadmorskim visinama od 200, 800, 1400 i 1900 m, a merenja obavljena za izolovane samoglasnika A, E, I, O i U. Novopredloženi algoritam stepen hipoksije određuje na osnovu disonantnih koeficijenata za analizirane disonantne opsege. Koeficijenti podrazumevaju normalizaciju energijom iz opsega fundamentalne frekvencije čime je eliminisana potreba za poznavanje fundamentalne frekvencije na nivou mora. Predloženi algoritam omogućava kontrolu osoba koje mogu doći pod efektom hipoksije u cilju sugerisanja odgovarajućih postupaka (na primer kontrola pilota za vreme gubitka kiseonika na velikim visinama).

U radovima treće grupe analizirani su algoritmi za ekstrakciju linija rukom pisanog teksta. Ekstrakcija linije pisanog teksta predstavlja etapu pretprocesiranja algoritmima za prepoznavanje teksta. Ova etapa je vrlo značajna, kao i etapa prepoznavanja teksta jer postoje značajan broj istorijski i naučno vrednih dokumenata koji su pisani rukom i koje treba prevesti u elektronsku formu, obrađivati i sačuvati narednim generacijama.

U radu **d.2** dat je prikaz algoritma za segmentaciju linije teksta baziran na Gausovom jezgru koje je prošireno operacijama matematičke morfologije. Kao osnovu ove metode uzima se algoritam baziran na ravnomernom Gausovom jezgru. Na osnovu toga se formiraju proširene oblasti oko teksta. Nakon toga se one proširuju primenom morfološke dilatacije. Tokom testiranja dobijene su optimalne vrednosti Gausovog jezgra i veličine dilatacionog strukturnog elementa koje omogućavaju poboljšavanje segmentacije linija teksta.

U radu **d.3** predloženo je osnovno proširenje metode protoka vode. Pri tom je analizirana osnovna i proširena metoda protoka vode. U proširenoj verziji parametar ugla protoka vode dobija mnogo širi dozvoljeni opseg vrednosti zahvaljujući novom pristupu samom algoritmu. U poređnom analizom su pokazane prednosti predloženog proširenja metode protoka vode u domenu segmentacije linije teksta.

U radu **d.5** predstavljen je algoritam za segmentaciju linije teksta baziran na Gausovom jezgru. Kao rezultat primene ovog algoritma stvara se proširena oblast oko teksta koja je osnova za segmentaciju linije teksta. U proširenom algoritmu neravnomerno Gausovo jezgro je naknadno rotirano u smeru teksta, kako bi se poboljšali rezultati segmentacije linije teksta. Kao novina je uvedena procena usmerenja teksta koja je ostvarena metodom binarnih momenata. Na osnovu testiranja nad uzorcima rukom pisanog teksta pokazano je da upotreba Gausovog jezgra rotiranog za ugao dobijen metodom binarnih momenata ostvaruje bolje rezultate segmentacije linije teksta.

U radu **b.1** predložen je osnovni set eksperimenata za testiranje algoritama koji vrše ekstrakciju parametara teksta u koje ubrajamo segmentaciju linije teksta, procenu referentne linije teksta i nagib teksta. Navedeni testovi su sintetičkog tipa i strogo su definisani. Oni uključuju različite vrste pisama i znakova. Sastoje se iz 6 posebnih testova koji, iako su nezavisni, daju rezultate koji su povezani. Metoda procene rezultata je bazirana na srednje kvadratnoj greški. Na kraju se na osnovu navedenih rezultata mogu odabrati optimalni parametri određenog algoritma, kao i vršiti procena kvaliteta različitih vrsta testiranih algoritama.

U radu **b.2** predstavljen je sveobuhvatni testni sistem za procenu i utvrđivanje kvaliteta algoritama za segmentaciju linije teksta. On se sastoji od strogo definisanih višelinijjskih sintetičkih uzoraka teksta, kao i od rukom pisanih uzoraka teksta. Sintetički uzorci teksta koriste različita pisma i znakove. Za razliku od toga rukom pisani uzorci teksta dati su na srpskoj latinici, ćirilici i engleskom jeziku. Rezultati testiranja su procenjeni pomoću dve metodologije. Obe metodologije imaju različit način procene grešaka koje su dobijene prilikom procesa segmentacije linije teksta. Prva metoda procene je bazirana na razvrstavanju po tipu grešaka, dok je druga bazirana na binarnoj klasifikaciji koja je poznata iz teorije detektovanja signala. Svaka od navedenih metoda ima svoje prednosti i nedostatke. Uz to, one se mogu koristiti i paralelno kako bi proces procene bio efikasniji. Međutim, metoda procene koja je bazirana na razvrstavanju po tipu grešaka ima veći broj veličina koje karakterišu dobijene rezultata, pa na taj način ona bolje opisuje i kvalitetnije procenjuje testirani algoritam.

U radovima četvrte grupe analizirani su algoritmi za zaštitu elektronske slike od neovlašćenog korišćenja umetanjem nevidljivog vodenog žiga u monohromatsku sliku. Insertovanje je vršeno prema LIU TAN bazičnom algoritmu zasnovanom na SVD (Singular Value Decomposition) transformaciji sa različitim vrednostima faktora utiskivanja. Faktor utiskivanja povećava otpornost vodenog žiga ali dovodi do njegove vidljivosti u slici, što je nedopustivo. U radu **g.8** prikazan je algoritam za popravku kvaliteta vodenog žiga insertovanog u monohromatsku sliku u slučaju kada je slika sa superponiranim impulsnim smetnjama. Algoritam SODA (Second-Order-Difference-Analysis) se realizuje u dva koraka i pokazao je izuzetnu efikasnost kod rekonstruisanja vodenog žiga. Vidljiv vodeni žig izdvajan je čak i pri 60% impulsnih smetnji. Rezultati primene modifikovanog PAV (Peak and Valley) algoritma kod otklanjanja impulsnih smetnji pokazuju da je moguće izdvojiti vidljiv vodeni žig čak i pri 70% (rad **g.13**). U radu **g.18** predložen je metod za utiskivanje vodenog žiga zasnovan na SVD transformaciji. Predloženi metod deli sliku na nepreklapajuće blokove 8x8 piksela i nad svakim blokom vrši SVD transformaciju. Zatim se jedan bit žiga utiskuje u prvi element  $\sigma(1,1)$  dijagonalne matrice  $D$ , sa faktorom utiskivanja  $\alpha$ . Faktor utiskivanja biran je tako da uticaj žiga kao smetnje bude 50 dB. Slika sa žigom dobija se ponovnim komponovanjem blokova u koje je utisnut po jedan bit žiga. Slika sa žigom je podvrgnuta JPEG kompresiji 25%, rotaciji, odsecanju dela slike, NF filtriranju kao i impulsnim smetnjama. Na osnovu prikazanih rezultata istaknute su karakteristike predloženog algoritma: jednostavan postupak utiskivanja i dobra robusnost. U radu **g.27** prikazano je dalje unapređenje predloženog algoritma. Unapređenje se

sastoji u tome da se utiskivanje vrši samo u blokove koji zadovoljavaju određene kriterijume složenosti. Složenost blokova se analizira primenom SVD transformacije. U radu su predložena dva kriterijuma za izbor blokova: a) matrica singularnih vrednosti SVD transformacije nema nultih elemenata ili ima najmanje nultih elemenata na dijagonali i b) od blokova koji zadovoljavaju prvi kriterijum biraju se oni sa najvećim koeficijentima  $\sigma(1,1)$  dijagonalne matrice singularnih vrednosti.

### 2.3. Nastavno-pedagoški rad

Kandidat dr Zoran Milivojević stekao je značajno nastavno-pedagoško iskustvo radeći kao profesor strukovnih studija na Visokoj tehničkoj školi u Nišu i kao docent na Tehničkom fakultetu u Boru.

#### 1. Nastava na osnovnim strukovnim studijama (Visoka tehnička škola Niš)

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| a) Osnovi računarske tehnike     | (prva godina)  |
| b) Projektovanje pomoću računara | (druga godina) |
| v) Mikroracunarski sistemi       | (druga godina) |
| g) Primena mikrokontrolera       | (treća godina) |
| d) Analogni TV sistemi           | (treća godina) |
| đ) Digitalni TV sistemi          | (treća godina) |

#### 2. Nastava na specijalističkim strukovnim studijama (Visoka tehnička škola Niš)

- a) Obrada signala u komunikacijama
- b) Programiranje mikrokontrolera

#### 3. Nastava na osnovnim akademskim studijama (Tehnički fakultet Bor)

- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| a) Informatika I                  | (prva godina)    |
| b) Informatika II                 | (prva godina)    |
| v) Upravljački računarski sistemi | (četvrta godina) |
| g) Softversko inženjerstvo        | (četvrta godina) |

**Ocena nastavne aktivnosti** - Rezultati anonimne ankete, sprovedene od strane Studentskog parlamenta (Visoka tehnička škola Niš):

##### 1. zimski semestar 2010/11 (izveštaj Komisije 17.3.2011. god.)

- |                           |      |
|---------------------------|------|
| a) Analogni TV sistemi    | 4.81 |
| b) Prmena mikrokontrolera | 4.89 |

##### 2. letnji semestar 2010/11 (izveštaj Komisije 29.6.2011. god.)

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| a) Osnovi računarske tehnike | 4.04 |
| b) Digitalni TV sistemi      | 4.66 |

Srednja ocena za školsku 2010/11 godinu: 4.6



## Rukovođenje – mentorstvo

- a) Diplomski radovi (75)
- b) Završni radovi (14)
- c) Specijalistički radovi (4), predmet: **Obrada signala u komunikacijama**

1. Kitanović Saša, *Digitalni vodeni žig zasnovan na SVD transformaciji*, 2011.
2. Antić Goran, *Detekcija impulsnih smetnji u crno-beloj slici*, 2011.
3. Nikolić Milan, *Digitalna obrada slike – popravka kvaliteta slike primenom Sobelovog operatora*, 2012
4. Bogosavljević Vlada, *Komunikacija sa osobama oštećenog sluha – kohlearni implantati*, 2012.

## 2.4 Recenzentski rad

Kandidat je recenzent naučnog časopisa **Computers & Electrical Engineering** (IF 0.526) za 2011. i 2012. godinu.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00457906/37>

## 2.5. Citiranost radova (bez auto citata)

Z. Milivojević, Mirković M. S., Milivojević, *Fundamental Frequency Estimation of The Speech Signal Compressed by MP3 Algorithm Using PCC Interpolation*, **Advances in Electrical and Computer Engineering**, Vol. 10, no. 1, pp. 18-22, 2010.

Citiran u radovima:

1. Michna, V., Černohorsky, J., *SCIPI, a method of precise fundamental frequency estimation from DFT spectrum*, International Conference on Applied Electronics, AE 2011;Pilsen;7 September 2011through8 September 2011, Pages 267-270. Ostrava, Czech Republic.

<http://www.scopus.com/results/citedbyresults.url?sort=plf-f&cite=2-s2.0-77954638982&src=s&imp=t&sid=v6qhWysf39EKOzuorCAkkC1%3a20&sot=cite&sdt=a&sl=0&origin=recordpage&txGid=v6qhWysf39EKOzuorCAkkC1%3a2>

2. Pentiu Stefan-Gheorghe; Tobolcea Iolanda; Schipor Ovidiu Andrei; et al., Translation of the Speech Therapy Programs in the Logomon Assisted Therapy System, **ADVANCES IN ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING** Volume: 10 Issue: 2, 2010 Pages: 48-52.

<http://www.scopus.com/results/citedbyresults.url?sort=plf-f&cite=2-s2.0-77954638982&src=s&imp=t&sid=v6qhWysf39EKOzuorCAkkC1%3a20&sot=cite&sdt=a&sl=0&origin=recordpage&txGid=v6qhWysf39EKOzuorCAkkC1%3a2>

### 3. MIŠLJENJE O ISPUNJENOSTI USLOVA ZA IZBOR

Uvidom u konkursni materijal, Komisija konstantuje da je kandidat kvalifikovan i da zadovoljava uslove predviđene Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača Republike Srbije za izbor u zvanje viši naučni saradnik, donetog dana 21.03.2008. god.

U tabeli 1 prikazani su ostvareni rezultati kandidata definisani Minimalnim kvantitativnim zahtevima za sticanje pojedinačnih naučnih zvanja u oblasti tehničko-tehnološke i biotehničke nauke od izbora u zvanje docent.

Zvanje	Kategorije	Potrebni poeni	Ostvareni poeni
Viši naučni saradnik	Ukupno (sagledavajući kategorije M50 i M60)	48	81.5
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90	38	65
	M21+M22+M23+M24+M31+M32	15	42

U tabeli 2 prikazani su ukupni dosadašnji ostvareni rezultati kandidata.

Zvanje	Kategorije	Potrebni poeni	Ostvareni poeni
Viši naučni saradnik	Ukupno (sagledavajući kategorije M50 i M60)	48	148
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90	38	79
	M21+M22+M23+M24+M31+M32	15	42

Shodno vrednostima prikazanim u tabeli 1 evidentno je da prijavljeni kandidat svojim rezultatima nadmašuje uslove za izbor u zvanje viši naučni saradnik.

Komisija smatra da radovi kandidata dr Zorana Milivojevića sadrže značajne naučne doprinose. Takođe, kandidat je stekao bogato iskustvo u stručnom inženjerskom radu u Elektronskoj industriji u Nišu i nastavnom radu na Visokoj tehničkoj školi u Nišu i Tehničkom fakultetu u Boru Univerziteta u Beogradu.

Uzimajući u obzir sa jedne strane rezultate kandidata, a sa druge strane imajući u vidu da je kandidat bio izabran u zvanje docent na Univerzitetu u Beogradu na predlog Izbornog veća Tehničkog fakulteta u Boru 25.5.2006. godine, pravila ekvivalencije zvanja propisana članom 30. Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživanja (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 38, 14. april 2008), kao i uslove za izbor u zvanje viši naučni saradnik propisane članom 10. istog pravilnika, Komisija smatra da kandidat ispunjava uslove za izbor u zvanje viši naučni saradnik.

#### 4. PREDLOG ZA IZBOR KANDIDATA U ODREĐENO ZVANJE

Nakon detaljne i sveobuhvatne analize rezultata svih do sada publikovanih naučnih i stručnih radova sa posebnim osvrtom na kvalitet radova sa SCI liste, aktivnosti na recenzentskom radu u istaknutim međunarodnom časopisiu, kao i uspešnosti u izvođenju nastave i mentorstvu, Komisija predlaže dr Zorana Milivojevića za izbor u zvanje viši naučni saradnik za oblast tehničko-tehnološke i biotehničke nauke.

U Nišu

Članovi komisije:

---

Dr Zoran Perić, s. r.  
redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu

---

Dr Mihajlo Stefanović, s. r.  
redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu

---

Dr Goran T. Đorđević, s. r.  
vanredni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu

---

Dr Mile Petrović, s. r.  
Redovni profesor Fakulteta tehničkih nauka u  
Kosovskoj Mitrovici

---

Dr Vlastimir Pavlović, s. r.  
redovni profesor Elektronskog fakulteta u Nišu