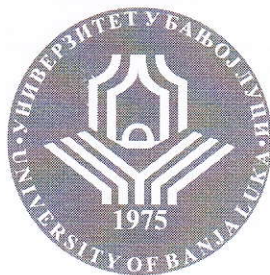


УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ФАКУЛТЕТ: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ



ИЗВЈЕШТАЈ КОМИСИЈЕ
о пријављеним кандидатима за избор у звање

I. ПОДАЦИ О КОНКУРСУ

Одлука о расписивању конкурса, орган и датум доношења одлуке: Сенат Универзитета у Бањој Луци, 20.02.2013.
Ужа научна/умјетничка област: Аутоматика и роботика
Назив факултета: Електротехнички факултет
Број кандидата који се бирају Један (1)
Број пријављених кандидата Један (1)
Датум и мјесто објављивања конкурса: 10.04.2013. године, Бања Лука
Састав комисије: а) Проф. др Милорад Божић б) Проф. др Бранко Ковачевић в) Проф. др Петар Марић
Пријављени кандидати 1. др Игор Крчмар

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ
БАЊА ЛУКА

Примљено: 08.05.2013.			
Од. јед.	Број	Ари: шифра	Вриједност:
	313	01	

II. ПОДАЦИ О КАДИДАТИМА

Први кандидат

а) Основни биографски подаци

Име и презиме:	Игор Крчмар
Датум и мјесто рођења:	06.04.1969. године
Установе у којима је био запослен:	Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци, <i>Siemens</i> д.о.о. Бања Лука
Звања/радна мјеста:	Виши асистент, продајни инжењер
Научна/умјетничка област:	Аутоматика и роботика
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:	Институт за стандардизацију БиХ

б) Биографија, дипломе и звања:

Основне студије	
Назив институције:	Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 1994.
Просјечна оцјена:	8.88
Постдипломске студије:	
Назив институције:	Електротехнички факултет Универзитета у Београду
Мјесто и година завршетка:	Београд, 2001.
Назив магистарског рада:	Анализа једне класе нелинеарних алгоритама за идентификацију система заснованих на опадајућем градијенту
Ужа научна/умјетничка област:	Управљање системима
Просјечна оцјена:	9.83
Докторат:	
Назив институције:	Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 2013.
Назив дисертације:	Једна класа адаптивних алгоритама за идентификацију и управљање нелинеарним процесима
Ужа научна/умјетничка област:	Аутоматика и роботика
Претходни избори у наставна и научна звања (институција, звање, период)	
Универзитет у Бањој Луци, виши асистент, од 08.02.2008. до 2013.	

в) Научна/умјетничка дјелатност кандидата

Радови прије последњег избора/реизбора (Навести све радове сврстане по категоријама из члана 33. или члана 34.)	
Оригинални научни рад у часопису међународног значаја	2 X 8 = 16
[1] S. Krunić, I. Kremar, N. Rajaković, "An improved neural network application for short - term load forecasting in power systems," <i>Electric Machines and Power Systems</i> , vol. 28,	

no. 8, pp. 703-722, 2000.

[2] D. P. Mandic and I. R. Krcmar, "Stability of NNGD algorithm for nonlinear system identification," *Electronics Letters*, vol. 37, no. 3, pp. 200-202, 2001.

Оригинални научни рад у часопису националног значаја

1 X 5 = 5

[1] P. Maric, I. Krcmar, "Identification of the dynamical parameters of manipulator actuator in the presence of encoder resolution," *Electronics*, vol. 3, no. 1, pp. 73-81, 1999.

Научни радови на скупу међународног значаја штампани у цјелини 9 X 6 = 54

[1] I. R. Krcmar, M. M. Bozic, D. P. Mandic, "Global asymptotic stability for RNNs with a bipolar activation function," *Proc. of the 5th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering*, pp. 33-37, 2000.

[2] D. P. Mandic, I. R. Krcmar, "On training with slope adaptation for feedforward NNs," *Proc. of the 5th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering*, pp. 42-46, 2000.

[3] I. Krcmar, D. Mandic, "A fully adaptive normalized nonlinear gradient descent algorithm for nonlinear system identification," in *Proc. of the International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2001)*, 2001.

[4] R. Foxall, I. Krcmar, G. Cawley, S. Dorling, D. Mandic, "Nonlinear modelling of air pollution time series," in *Proc. of the International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2001)*, 2001.

[5] D. P. Mandic, I. R. Krcmar, W. Sherliker, G. Smith, "A Data-Reusing Stochastic Approximation Algorithm for Neural Adaptive Filters," in *Proc. of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 422-425, 2001.

[6] R. Foxall, I. Krcmar, G. Cawley, S. Dorling, D. P. Mandic, "On Nonlinear Processing of Air Pollution Data," in *Proc. of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 477-480, 2001.

[7] I. R. Krcmar, D. P. Mandic, R. J. Foxall, "On Predictability of Atmospheric Pollution Time Series," in *Proc. of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 481-484, 2001.

[8] W. Sherliker, I. R. Krcmar, M. M. Bozic and D. P. Mandic, "On sensitivity of neural adaptive filters with respect to the slope parameter of a neuron activation function," in *Proc. of the International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2002)*, 2002.

[9] A. I. Hanna, I. R. Krcmar and D. P. Mandic, "Perlustration of error surfaces for nonlinear stochastic gradient descent algorithms," in *Proc. of the 6th Seminar on Neural*

Network Applications in Electrical Engineering (NEUREL 2002), pp. 11-16, 2002.

Научни радови на скупу националног значаја штампани у цјелини 8 X 3 = 24

- [1] С. Крунић, И. Крчмар, Н. Рајаковић, "Краткорочна прогноза потрошње електричне енергије вјештачком неуронском мрежом," *Збор. радова 42. Конференције за ЕТРАН*, свеска I, стр. 481-484, 1998.
- [2] П. Марић, И. Крчмар, "Модификација рекурзивног поступка за добијање непомјерене процјене параметара помоћу метода минимума квадрата," *Збор. радова 43. Конференције за ЕТРАН*, свеска I, стр. 203-206, 1999.
- [3] И. Крчмар, М. Божић, "Генерализација предиктивног управљања – примјена на нелинеарне системе," *Збор. радова 43. Конференције за ЕТРАН*, свеска I, стр. 228-231, 1999.
- [4] П. Марић, И. Крчмар, "Непомјерене процјене параметара помоћу рекурзивног метода минимума квадрата – рачунски аспект," *Збор. радова 4. Научно-стручног скупа Информационе технологије*, стр. 359-362, 1999.
- [5] М. Божић, Ј. Игић, И. Крчмар, "Реализација брзинског сервосистема са ИМС регулатором имплементираним помоћу РС," *Збор. радова 44. Конференције за ЕТРАН*, стр. 354-357, Сокобања, 2000.
- [6] Ј. Игић, М. Божић, П. Марић, И. Крчмар, "Адаптивно управљање на бази интерног модела," *Збор. радова 45. Конференције за ЕТРАН*, свеска I, стр. 209-212, 2001.
- [7] М. М. Божић, Ј. Н. Игић, И. Р. Крчмар, "Адаптивно предиктивно управљање нелинеарним системима" *Збор. радова 46. Конференције за ЕТРАН*, 2002.
- [8] М. Божић, П. Марић, И. Радојичић, И. Крчмар, Ј. Игић, "Анализа динамике специфичног система спојених резервоара" *Збор. радова 47. Конференције за ЕТРАН*, свеска I, стр. 328-331, 2003.

Радови послје последњег избора/реизбора

(Навести све радове, дати њихов кратак приказ и број бодава сврстаних по категоријама из члана 33. или члана 34.)

Оригинални научни рад у часопису међународног значаја 1 X 8 = 8

- [1] Igor R. Krcmar, Petar R. Matic and Darko P. Marcetic, "Discrete Rotor Flux Estimator for High Performance Induction Motor Drives with Low Sampling to Fundamental Frequency Ratio," *International Review of Electrical Engineering*, vol. 7 N. 2, papers part A, April, 2012.

Кратак приказ рада: У раду је указано на проблеме, који се јављају при великим брзинама, класичних временски дискретних естиматора флукса, пројектованим за рад у погонима заснованим на асинхронном мотору. При веома великим брзинама, однос између фреквенције одмјеравања и

фундаменталне фреквенције је веома мали (може бити мањи од 15) и утиче на перформансу свих познатих дискретних естиматора флукса. Рад показује, да ти естиматори дају значајну грешку угла флукса, те да имају проблема са стабилношћу. Ти проблеми постају израженији при повећању брзине ротора. У раду је анализирана стабилност класичних естиматора флукса. На основу проведене анализе, предложен је нови естиматор флукса заснован на Тустиновој апроксимацији. Показано је да је предложени естиматор стабилан и у случају веома малог односа фреквенције одмјеравања и фундаменталне фреквенције. Перформанса и употребна вриједност предложеног естиматора су потврђени путем аналитичке анализе стабилности, те кроз експерименталне резултате прикупљене са дигиталног погона асинхроног мотора, при малом односу фреквенције одмјеравања и основне фреквенције.

Научни радови на скупу међународног значаја штампани у цјелини 2 X 6 =12

[1] I. R. Kremar, P. S. Maric and M. M. Bozic, "Controllability of LMS Algorithm for System Identification," in *Proc. of the International Scientific Conference UNITECH '09, vol. 1*, pp. 628-630, 2009.

Кратак приказ рада: У раду је приказана анализа контролабилности и конвергенције *LMS* (од енгл. *Least Mean Square*) алгоритма. Показана је еквиваленција између потпуне контролабилности алгоритма и услова перзистентности ексцитације улазног сигнала. Стога, најмања својствена вриједност процјене коваријансне матрице улазног сигнала је предложена за мјеру контролабилности алгоритма. Резултати симулација показују да више контролабилан алгоритам има бржу конвергенцију тежина према њиховим стварним вриједностима.

[2] I. R. Kremar P. S. Maric and M. M. Bozic, "A Class of Neural Adaptive FIR filters for Complex-Valued Load Prediction," in *Proc. of the 10th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering (NEUREL 2010)*, pp. 37-40, 2010.

Кратак приказ рада: Предикција потрошње електричне енергије је неопходност у условима дерегулисаног тржишта електричне енергије. Она је значајна из финансијских и техничких разлога. Да би се осигурала коректна предикција и при нелинеарности и нестационарности сигнала потрошње електричне енергије, треба се примјенити ефикасан адаптивни предиктор. Такође, електродистрибутивна предузећа третирају информацију о потрошњиелектричне енергије као комплексан сигнал. Из тог разлога анализирана је перформанса класе комплексних градијентних неуралних адаптивних филтара са коначним импулсним одзивом. Показано је да потпуно комплексни нелинеарни градијентни алгоритам има најбољу перформансу у задацима предикције потрошње електричне енергије. Да би се верификовала проведена анализа, проведени су експерименти на тестном сигнал, добијеним мјерењем потрошње електричне енергије на средњенапонском одводу.

[1] I. Kremar and S. Krunic, "Artificial neural network for complex-valued load prediction," *Energy, economy, ecology – ENERGY 2012*, no. 3-4, pp. 127-130, 2012.

Кратак приказ рада: Физикална природа процеса потрошње електричне енергије захтјева моделовање у комплексном домену. Модели за краткорочну предикцију потрошње електричне енергије, засновани на вјештачким неуронским мрежама, назначавају нелинеарну природу и комплексност процеса потрошње електричне енергије. Да би се постигла добра перформанса, у задацима предикције потрошње електричне енергије, архитектура неуронске мреже мора бити одабрана на одговарајући начин. Даље, величина и структура обучавајућег скупа, кроз процес обучавања, утиче на модел заснован на неуронској мрежи. Из ових разлога, даје се анализа која води одговарајућој архитектури вјештачке неуронске мреже за предикцију потрошње електричне енергије у комплексном домену, као и величину и структуру обучавајућег скупа. Анализа је проведена на мјерним, комплексним, подацима о енергији, у средњенапонској мрежи.

[2] Петар Матић, Игор Крчмар и Дарко Марчетић, "Дискретни естиматор флукса ротора асинхроног мотора у погонима високих брзина," *Зборник радова Конференције ИНФОТЕХ*, вол. 11, стр. 993-998, Јахорина, Март, 2012.

Кратак приказ рада: Рад се бави тачношћу дискретних естиматора флукса ротора асинхроног мотора у погонима високих брзина. Како би се постигла ниска цијена и задовољавајућа ефикасност, у овим погонима однос између учестаности одабирања и учестаности основног хармоника је врло мали, реда величине десетак тачака по периоди. Због тога је неопходно користити напредне естиматоре у циљу очувања стабилности естимације. У раду је дата упоредна анализа утицаја варијације параметера мотора и утицаја дискретизације на тачност рада најбитнијих дискретних естиматора флукса ротора при раду са малим бројем тачака по периоди. Анализа је спроведена путем аналитичког разматрања, рачунарских симулација и експеримента на реалном високобрзинском погону са асинхроним мотором.

[3] И. Р. Крчмар, М. М. Божић и П. С. Марић, "Краткорочна предикција температуре ваздуха заснована на вјештачкој неуронској мрежи," *Зборник радова 56. Конференције за ЕТРАН*, стр. ВИ1.9-1-3, Златибор, 11-14. јуна, 2012.

Кратак приказ рада: Температура ваздуха битно утиче на живи свијет. Стога, ваљана предикција температуре је од великог значаја за активности појединца и заједнице. Изразита нелинеарност и нестационарност временских серија температуре захтијева адекватан нелинеаран модел за краткорочну предикцију. Структура предложеног предиктора, заснованог на вишеслојном перцептрону, одређена је експерименталном анализом. Предложено рјешење показује задовољавајућу понашање у експериментима предикције на реалним временским серијама.

[4] S. Krunic and I.R. Kremar, "Comparative Analysis of Artificial Neural Network Models for Complex Valued Load Prediction," *Proceedings of the 8th Conference on*

Electricity Distribution in Serbia, with regional participation, R-6.03, Vrnjaska Banja, 2012.

Кратак приказ рада: У раду су предложена и анализирана два модела за краткорочну предикцију комплексног сигнала потрошње електричне енергије. Модели су засновани на вјештачкој неуронској мрежи (ВНМ). Предиктори имају структуру вишеслојног перцептрона, са једним скривеним слојем. Први модел је потпуно комплексан, тј. посједује потпуно комплексне активационе функције (АФ) у неуронима ВНМ. Други је заснован на реалним АФ, тј. састоји се из два реална предиктора. Предикције се добијају на основу претходних података о потрошњи електричне енергије, које прати њихов временски жиг. Ово је урађено у циљу превазилажења проблема нестационарности сигнала. Алгоритам обучавања пропагацијом грешке уназад, са моментум параметром, је употребљен за тренинг модела. Такође, предложени су структура улазних података, величина тренинг скупа, као и број неурона у скривеном слоју ВНМ. Перформанса предиктора је тестирана на комплексном сигналу потрошње електричне енергије, мјереном у средњенапонској мрежи. Предложени модел са потпуно комплексним АФ показује бољу перформансу.

[5] Slavisa Krunic, Igor. R. Krcmar, Petar S. Maric, and Milorad M. Bozic, "Application of Neural Adaptive Filters for Analysis and Modeling of Complex Valued Electricity Load Time Series," in the Proceedings of the 9th Symposium Industrial Electronics INDEL 2012, pp. 176-179, Banja Luka, November, 2012.

Кратак приказ рада: Увећани захтјеви за енергијом, заједно са дерегулисаним тржиштем електричне енергије, наглашавају улогу тачне предикције потрошње електричне енергије. Поуздан предиктор треба да одслика природу временске серије потрошње електричне енергије. Надаље, временске серије потрошње електричне енергије захтијевају моделовање у комплексном домену. Пројектовање модела за предикцију потрошње електричне енергије, заснованог на неуронској мрежи, подразумева адекватан избор активационе функције неурона, структуре и величине тренинг скупа, те алгоритма обучавања. Неурални адаптивни филтри, са својом инхерентном једноставношћу и ефикасним алгоритмима обучавања, представљају адекватан алат за анализу и моделовање временских серија потрошње електричне енергије. Такође, примјена колаборативних адаптивних филтера, може дати дубљи увид у природу временских серија потрошње електричне енергије, те на тај начин омогућити бољу предикцију. Експерименти, проведени на тестном сигналу, добијеном мјерењима на средњенапонском одводу, потврђују проведenu анализу.

[6] Igor. R. Krcmar, Milorad M. Bozic, and Petar S. Maric, "Comparative Analysis of the DRNGD and the NNGD Algorithms in Complex Domain," in the Proceedings of the 9th Symposium Industrial Electronics INDEL 2012, pp. 171-175, Banja Luka, November, 2012.

Кратак приказ рада: Приказана је компаративна анализа нелинеарног градијентног алгоритма са вишеструком употребом мјерних података и нормализованог

нелинеарног градијентног алгоритма. Полазна тачка анализе је линеаризација модела итерација вишеструке употребе мјерних података. Даље, то омогућава примјену 3-трансформације и анализу алгоритама у комплексном домену. Уведен је појам пропусног опсега неуралног нелинеарног адаптивног филтра са коначним импулсним одзивом, те је успостављен однос између положаја пола алгоритма и пропусног опсега филтра. Анализиран је утицај нелинеарности излазног неурона и великог пропусног опсега филтра на перформансу адаптивног филтра. Захтјев за великим пропусним опсегом филтра води излазни неурон у засићење, те на тај начин смањује укупну перформансу филтра. Експерименти идентификације нелинеарних система, проведени на референтним нелинеарним системима, потврђују проведenu анализу.

УКУПАН БРОЈ БОДОВА

137

г) Образовна дјелатност кандидата:

Образовна дјелатност прије последњег избора/реизбора

(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) сврстаних по категоријама из члана 35.)

Универзитетски уџбеник који се користи у земљи

1 X 6 = 6

[1] М. Божић, П. Марић, И. Радојичић, И. Крчмар, *Системи аутоматског управљања-ријешени проблеми*, Електротехнички факултет, Универзитета у Бањој Луци, Бања Лука, 1999.

Квалитет педагошког рада на Универзитету

4

Образовна дјелатност послје последњег избора/реизбора

(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) и број бодова сврстаних по категоријама из члана 35.)

Квалитет педагошког рада на Универзитету

4

УКУПАН БРОЈ БОДОВА

14

д) Стручна дјелатност кандидата:

Стручна дјелатност кандидата прије последњег избора/реизбора

(Навести све активности сврстаних по категоријама из члана 36.)

Реализован пројекат, патент, сорта, раса, сој или оригинални метод у производњи

1. М. Божић, П. Марић, И. Радојичић, Ј. Игић, **И. Крчмар**: "Управљање процесом сушења дувана – Извјештај о раду у I фази", ЕТФ Бања Лука, 1998.
2. М. Воџић, Р. Марић, И. Радојичић, Ј. Игић, **И. Крчмар**: "Laboratories for Automatic Control & Robotics" – Project for Japan Government, ETF Banja Luka, 1998.
3. М. Божић, П. Марић, И. Радојичић, Ј. Игић, **И. Крчмар**: "Систем за прикупљење, обраду, приказивање и регистровање података о стању

технолошког процеса у ДД Дестилација Теслић”. Извјештај о раду у I фази, ЕТФ Бања Лука, 1999.	
4. М. Божић, П. Марић, Ј. Игић, И. Крчмар , И. Радојичић: “Хијерархијски управљачки системи” - ЦЕП, ЕТФ Бања Лука, 2000.	
5. Г. Нинковић, П. Марић, И. Крчмар , С. Ћосић: “Успостављање Регионалног <i>PHARE</i> центра за отворено образовање и образовање на даљину”, ЕТФ Бања Лука, 1999. – 2000.	
6. П. Марић, И. Крчмар : <i>Distance Learning</i> пројекат – <i>WUS</i> Аустрија”, ЕТФ Бања Лука, 2002.	
а) П. Марић, И. Крчмар : “Универзитетски е-леарнинг центар”, Универзитет у Бањој Луци, ЕТФ Бања Лука, 2002.	
б) П. Марић, И. Крчмар , З. Гајић: “Програм за учење на даљину – <i>Learning Cubes</i> ”, Универзитет у Бањој Луци, ЕТФ Бања Лука, 2002.	
7. Ј. Игић, И. Крчмар , Д. Чулић, Д. Милинчић: “Управљање системом три резервоара на бази <i>PLC</i> -а”, <i>ЕТФ Бања Лука</i> , 2004.	
8. <i>SCADA-EMS</i> , трећи пројекат реконструкције електроенергетског система у <i>БиХ</i> , <i>Siemens AG</i> , Електропренос БиХ а.д. Бања Лука, <i>EBRD</i> , 2004. – 2008.	
Стручна дјелатност кандидата (послије последњег избора/реизбора) (Навести све активности и број бодова сврстаних по категоријама из члана 36.)	
Реализован пројекат, патент, сорта, раса, сој или оригинални метод у производњи	
1. <i>МЕТСТАРС 2</i> , Министарство науке и технологије Републике Српске, 2010.	
УКУПАН БРОЈ БОДОВА	36

Други кандидат и сваки наредни ако их има (све поновљено као за првог кандидата)

III. ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

На основу напријед наведених публикованих научних и стручних радова, те учешћа у изради научноистраживачких пројеката, може се закључити да кандидат др

Игор Крчмар поседује богато научно и стручно искуство из уже научне области Аутоматика и роботика. Исто тако, кандидат има вишегодишње наставно и педагошко искуство које је стекао обављајући лабораторијске и аудиторне вјежбе на предметима из оквира Катедре за аутоматику Електротехничког факултета у Бањој Луци као и другим задужењима у настави на Универзитету у Бањој Луци. За свој рад у настави је увијек оцјењиван врло позитивно од стране студената и одговорних наставника на предметима за које је имао задужења. Такође, напомињемо његово врло професионално стручно искуство, које је између осталог стекао и радећи у *Siemens, d.o.o.* Бања Лука у периоду 2003-2008. године.

На основу свега напред наведеног Комисија закључује да кандидат др Игор Крчмар, испуњава све услове из члана 77, тачка б), Закона о високом образовању Републике Српске (Сл. Гласник РС, број 73/10) за избор у звање доцента универзитета. Стога нам чини задовољство да Наставно-научном вијећу Електротехничког факултета, Универзитета у Бањој Луци предложимо да др Игор Крчмара изабере у звање *доцента* на ужу научну област Аутоматика и роботика.

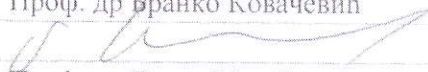
(Образложење приједлога комисије, са приједлогом једног кандидата за избор и знаком за које звање се предлаже.)

Потпис чланова Комисије

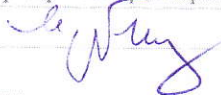
1. Проф. др Милорад Божић



2. Проф. др Бранко Ковачевић



3. Проф. др Петар Марић



У Бањој Луци/Београду, 26.04.2013. године