

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
БАЊАЛУКА

Број: 227

Датум: 19.03.2018.

Образац - 1

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
ФАКУЛТЕТ: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ



## ИЗВЈЕШТАЈ КОМИСИЈЕ

*о пријављеним кандидатима за избор наставника и сарадника у  
звање*

### I. ПОДАЦИ О КОНКУРСУ

Одлука о расписивању конкурса, орган и датум доношења одлуке: Одлука број: 02/04-3.183-26/18, Сенат Универзитета у Бањој Луци, 25.01.2018. год.
Ужа научна/умјетничка област: Аутоматика и роботика
Назив факултета: Електротехнички факултет
Број кандидата који се бирају Један (1)
Број пријављених кандидата Два (2)
Датум и мјесто објављивања конкурса: 31.01.2018. године, „Глас Српске“, Бања Лука
Састав комисије: а) Проф. др Милорад Божић, ред. проф, ЕТФ Бања Лука, ужа научна област: „Аутоматика и роботика“ и „Вјештачка интелигенција“, председник б) Проф. др Жељко Ђуровић, ЕТФ Београд, ред. проф, ужа научна област: „Аутоматика“, члан

в) Проф. др Петар Марић, ЕТФ Бања Лука, ред. проф, ужа научна област:  
„Аутоматика и роботика“, члан

Пријављени кандидати

1. др Игор Крчмар, доцент на Електротехничком факултету Универзитета у Бањој Луци
2. Никола Пуцар, мастер инжењер мехатронике

## II. ПОДАЦИ О КАНДИДАТИМА

### Први кандидат

#### а) Основни биографски подаци :

Име (име оба родитеља) и презиме:	Игор (Ратко, Катарина) Крчмар
Датум и мјесто рођења:	06.04.1969. године, Бања Лука
Установе у којима је био запослен:	Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци, <i>Siemens</i> д.о.о. Бања Лука
Радна мјеста:	Виши асистент, доцент, инжењер продаје
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:	Институт за стандардизацију БиХ, ТК 51 Аутоматика, <i>IEEE</i>

#### б) Дипломе и звања:

##### Основне студије

Назив институције:	Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци
Звање:	Дипломирани инжењер електротехнике
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 1994. година
Просјечна оцјена из цијелог студија:	8.88

##### Постдипломске студије:

Назив институције:	Електротехнички факултет Универзитета у Београду
Звање:	Магистар електротехничких наука
Мјесто и година завршетка:	Београд, 2001. година
Наслов завршног рада:	Анализа једне класе нелинеарних алгоритама за идентификацију система заснованих на опадајућем градијенту
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Управљање системима
Просјечна оцјена:	9.83
<b>Докторске студије/докторат:</b>	
Назив институције:	Универзитет у Бањој Луци



	Електротехнички факултет
Мјесто и година одбране докторске дисертација:	Бања Лука, 2013. година
Назив докторске дисертације:	Једна класа адаптивних алгоритама за идентификацију и управљање нелинеарним процесима
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Електротехника
Претходни избори у наставна и научна звања (институција, звање, година избора)	Универзитет у Бањој Луци, виши асистент, 2002. година Универзитет у Бањој Луци, виши асистент, 2008. година ; Универзитет у Бањој Луци, доцент, 2013. Година

#### в) Научна/умјетничка дјелатност кандидата

Радови прије посљедњег избора/реизбора

(Навести све радове сврстане по категоријама из члана 19. или члана 20.)

##### Оригинални научни рад у водећем научном часопису међународног значаја

1. D.P. Mandić, I.R. Krčmar, „Stability of NNGD algorithm for nonlinear system identification,“ *ELECTRONICS LETTERS*, Vol. 37, No. 3, pp. 200 - 202, February, 2001

##### Оригинални научни рад у научном часопису међународног значаја

2. Igor R. Krčmar, Petar R. Matić, Darko P. Marčetić, „Discrete Rotor Flux Estimator for High Performance Induction Motor Drives with Low Sampling to Fundamental Frequency Ratio,“ *INTERNATIONAL REVIEW OF ELECTRICAL ENGINEERING / IREE*, Vol. 7, No. 2, pp. 3804 - 3813, April, 2012
3. Slavisa Krunić, Igor Krčmar, Nikola Rajaković, „An Improved Neural Network Application for Short-Term Load Forecasting in Power Systems,“ *ELECTRIC MACHINES AND POWER SYSTEMS*, Vol. 28, No. 8, pp. 703 - 721, August, 2000.

##### Оригинални научни рад у научном часопису националног значаја

4. Petar Marić, Igor Krčmar, „Identification of the dynamical parameters of manipulator actuator in the presence of encoder resolution,“ *ELECTRONICS*, Vol. 3, No. 1, pp. 73 - 81, June, 1999

##### Научни рад на научном скупу међународног значаја, штампан у цјелини

5. Igor R. Krčmar, P.S. Maric, Milorad M. Božić, „A Class of Neural Adaptive FIR Filters for Complex-Valued Load Prediction,“ *Proceedings of the 10th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering (NEUREL 2010)*, pp. 37 - 40, September, 2010
6. I. Krčmar, P. Maric, M. Božić, „Controlability of LMS Algorithm for System

Identification," *Proceedings of International Scientific Conference UNITECH '09*, pp. 628 - 630, November, 2009

7. A.I. Hanna, I.R. Krcmar, D.P. Mandic, „Perlustration of error surfaces for nonlinear stochastic gradient descent algorithms," *Proceedings of the 6th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering (NEUREL 2002)*, pp. 11 - 16, September, 2002
8. Warren Sherliker, Igor R. Krcmar, Milorad M. Bozic, D.P. Mandic, „On sensitivity of neural adaptive filters with respect to the slope parameter of a neuron activation function," *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2002)*, 2002., pp. I-1061 - I-1064, May, 2002
9. D.P. Mandic, I.R. Krcmar, W. Sherliker, G. Smith, „A Data-Reusing Stochastic Approximation Algorithm for Neural Adaptive Filters," *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 422 - 425, April, 2001
10. R. Foxall, I. Krcmar, D.P. Mandic, G. Cawley, S. Dorling, „On Nonlinear Processing of Air Pollution Data," *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 477 - 480, April, 2001
11. I.R. Krcmar, D.P. Mandic, R.J. Foxall, „On Predictability of Atmospheric Pollution Time Series," *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms (ICANNGA-2001)*, pp. 481 - 484, April, 2001
12. Igor R. Krcmar, D.P. Mandic, „A fully adaptive normalized nonlinear gradient descent algorithm for nonlinear system identification," *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-2001)*, pp. 3493 - 3496, May, 2001
13. R. Foxall, I. Krcmar, G. Cawley, S. Dorling, D.P. Mandic, „Nonlinear modelling of air pollution time series," *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 2001 (ICASSP-2001)*, pp. 3505 - 3508, May, 2001
14. R. Krcmar, M. M. Bozic, D. P. Mandic, „Global asymptotic stability for RNNs with a bipolar activation function," *Proceedings of the 5th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering*, pp. 33 - 36, September, 2000
15. D.P. Mandic, I.R. Krcmar, „On training with slope adaptation for feedforward NNs," *Proceedings of the 5th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering, NEUREL 2000*, pp. 42 - 45, September, 2000



Научни рад на научном скупу националног значаја, штампан у цјелини

16. Петар Матић, Игор Крчмар, Дарко Марчетић, Марко Гецић, „Утицај варијације параметара асинхроног мотора на дискретне естиматоре флукса ротора у погонима високих брзина,“ *Зборник радова 12. Међународног симпозијума ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА*, том 12, стр. 1087 - 1092, Март, 2013
17. П. Матић, И. Крчмар, Д. Марчетић, „Дискретни естиматор флукса ротора асинхроног мотора у погонима високих брзина,“ *Зборник радова симпозијума ИНФОТЕХ*, Март, 2012
18. Krcmar, S. Krunić, „Artificial neural network for complex-valued load prediction,“ *Energy, economy, ecology – ENERGY 2012*, no. 3-4, pp. 127 - 130, March, 2012
19. Igor R. Krčmar, Milorad M. Božić, Petar S. Marić, „Kratkoročna predikcija temperature vazduha zasnovana na vještačkoj neuronskoj mreži,“ *Zbornik radova 56. Konferencije za ETRAN*, str. VII.9-1 - VII.9-3, Jun, 2012
20. S. Krunić, I.R. Krcmar, „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*, pp. R-6.03 1 - R-6.03 8, September, 2012
21. Slavisa Krunić, Igor R. Krcmar, Petar S. Marić, Milorad M. Božić, „Application of Neural Adaptive Filters for Analysis and Modeling of Complex Valued Electricity Load Time Series,“ *Proceedings of the 9th Symposium Industrial Electronics INDEL 2012*, pp. 176 - 179, November, 2012
22. Igor R. Krcmar, Milorad M. Božić, Petar S. Marić, „Comparative Analysis of the DRNGD and the NNGD Algorithms in Complex Domain,“ *Proceedings of the 9th Symposium Industrial Electronics INDEL 2012*, pp. 171 - 175, November, 2012
23. Petar Matić, Igor Krčmar, Aleksandar Rakić, Slobodan N. Vukosavić, „Poboljšanje performanse asinhronog motora u slabljenju polja primjenom PI regulatora sa promjenljivim pojačanjima,“ *Zbornik radova 10. međunarodnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, tom 10, Ref. A-7, str. 31 - 35, Mart, 2011
24. Milorad Božić, Petar Marić, Igor Radojičić, Igor Krčmar, Jasmin Igić, „Analiza dinamike specifičnog sistema spojenih rezervoara,“ *Zbornik radova XLVII Konferencije za ETRAN*, Herceg Novi, tom I, str. 328 - 331, Jun, 2003
25. Milorad M. Božić, Jasmin N. Igić, Igor R. Krčmar, „Adaptivno prediktivno upravljanje nelinearnim sistemima,“ *Zbornik radova 46. Konferencije za ETRAN*, Banja Vrućica - Teslić, tom I, str. 197 - 200, Jun, 2002
26. Jasmin Igić, Milorad Božić, Petar Marić, Igor Krčmar, „Adaptivno upravljanje na bazi internog modela,“ *Zbornik radova 45. Konferencije za ETRAN*, Bukovička

Banja, sveska 1, str. 209 - 212, Jun, 2001

27. Milorad Božić, Jasmin Igić, Igor Krčmar, „Realizacija brzinskog servosistema sa IMC regulatorom implementiranim pomoću PC,” *Zbornik radova 44. Konferencije za ETRAN*, Sokobanja, str. 354 - 357, Jun, 2000
28. Petar Marić, Igor Krčmar, „Nepomjerene procjene parametara pomoću rekurzivnog metoda minimuma kvadrata - računski aspekt,” *Zbornik 4. naučno-stručnog skupa Informacione tehnologije (IT '99)*, Žabljak, str. 359 - 362, Mart, 1999
29. Igor Krčmar, Milorad Božić, „Generalizacija prediktivnog upravljanja – primjena na nelineare sisteme,” *Zbornik radova 43. Konferencije za ETRAN*, Zlatibor, sveska 1, str. 228 - 231, Septembar, 1999
30. Petar Marić, Igor Krčmar, „Modifikacija rekurzivnog postupka za dobijanje nepomjerene procjene parametara pomoću metoda minimuma kvadrata,” *Zbornik radova 43. Konferencije za ETRAN*, Zlatibor, sveska 1, str. 203 - 206, Septembar, 1999
31. Slaviša Krunić, Igor Krčmar, Nikola Rajaković, „Kratkoročna prognoza potrošnje električne energije vještačkom neuronskom mrežom,” *Zbornik radova 42. Konferencije za ETRAN*, Vrnjačka Banja, sveska 1, str. 481 - 484, Jun, 1998
32. Petar Marić, Igor Krčmar, „Dvokoračna estimacija parametara geometrije manipulatora sa različitim brzinama adaptacije,” *Zbornik radova 41. Konferencije za ETRAN*, Zlatibor, str. 227 - 230, Jun, 1997

Радови послје последњег избора/реизбора

(Навести све радове, дати њихов кратак приказ и број бодава сврстаних по категоријама из члана 19. или члана 20.)

Оригинални научни рад у водећем научном часопису међународног значаја

1. Darko P. Marčetić, Igor R. Krčmar, Marko A. Gecić, Peta R. Matić, „Discrete Rotor Flux and Speed Estimators for High-Speed Shaft-Sensorless IM Drives,” *IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS*, Vol. 61, No. 6, pp. 3099 - 3018, June, 2014

Сажетак: Код бројних примена моторних погона, велика брзина обртања ротора је кључни фактор за трошкове система, његову перформансу и укупну енергетску ефикасност. Као резултат енергетских криза и конкуренције на глобалном тржишту, специфицирана брзина обртања ротора и фреквенција основног хармоника асинхроног мотора (АМ) у многим примјенама погона примјетно расте. Због истих разлога трошкова и ефикасности, повећање фундаменталне излазне фреквенције инвертора не може се пратити повећањем фреквенције ширинско-импулсне модулације (PWM). Због тога се у скорој будућности очекује веома мали однос између фреквенције PWM и основних фреквенција мотора. У овом раду испитује се перформанса погона без мјерења брзине, при великим брзинама, уз врло мали однос фреквенције



одмјеравања и фреквенције основног хармоника. Као резултат, уочена су два главна проблема са процјенама флукса ротора: проблем интеграције  $u$ , на струји заснованом, моделу флукса ротора и постојање фазне грешке  $u$ , на напону заснованом, моделу флукса ротора. Оба проблема су разматрана и предложено је одговарајуће јединствено рјешење. Ефективност предложеног рјешења тестирана је на *MRAS* (енгл. Model Reference Adaptive System) високобрзинском погону заснованом на АМ без мјерења брзине. Експериментални резултати прикупљени у експериментима на дигитално управљаном погону заснованом на АМ са малим односом фреквенција потврђују предложено рјешење.

**0.75 X 12 = 9 бодова**

Оригинални научни рад у научном часопису националног значаја

2. Marko Gecić, Darko Marčetić, Veran Vasić, Igor Krčmar, Petar Matić, „Towards an Improved Energy Efficiency of the Interior Permanent Magnet Synchronous Motor Drives,” *SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING*, Vol. 11, No. 2, pp. 257 - 268, June, 2014

Сажетак: Овај рад истражује могућност повећања енергетске ефикасности у погонима са високобрзинским синхроним моторима са перманентним магнетом. Губици се смањују предложеним поступком, тј. одговарајућом расподелом расположивог тренутног струјног капацитета на директне и квадратурне струјне компоненте. Приступ пружа повећану енергетску ефикасност промјеном односа између губитака бабра и гвожђа.

**0.5 X 6 = 3 бода**

3. Igor R. Krčmar, Miorad M. Bozic, Petar S. Maric, „Data-Driven Gradient Descent Direct Adaptive Control for Discrete-Time Nonlinear SISO Systems,” *ELECTRONICS*, Vol. 18, No. 1, pp. 39 - 45, June, 2014

Сажетак: Предложен је нови подацима вођен, градијентни адаптивни контролер за временски дискретне системе са једним улазом и једним излазом. Контролер ради као алгоритам заснован на методу минимума квадрата, примјењен на нелинеарне системе са повратном спрегом. Нормализација корака обучавања даје робусност укупном систему у односу на грешке моделовања и нестационарности окружења. Анализа конвергенције показује да контролер поништава грешку праћења, уз ограничен управљачки сигнал и параметре контролера. Експерименти на референтним системима подупиру анализу.

**1 X 6 = 6 бодова**

Научни рад на научном скупу међународног значаја, штампан у цјелини

4. Milorad Bozic, Petar Maric, Igor Krčmar, „An Adaptive Internal Model-based Neural Controller with Embedded Integral Action,” *Proceedings of 4th International Conference on Electrical, Electronics and Computing Engineering, IcETRAN 2017*, Kladovo, Serbia, ISBN 978-86-7466-692-0, pp. AUI2.3.1 - AUI2.3.6, June, 2017



Сажетак: Познато је да се ПИД контролери користе у већини индустријских апликација (у више од 95% случајева према релевантним извештајима и анализама). Штавише, чињеница је да ови контролери ретко немају интегралну акцију. Такође, пројектне процедуре засноване на *IMC* (енгл. *Internal Model Control*) принципу добро су познате и прихваћене унутар заједнице која се бави управљањем системима, захваљујући њиховој стабилности и робусности у раду. Имајући у виду нелинеарну и споро променљиву динамику индустријских процеса, у овом раду предлагемо адаптивни неурални контролер заснован на интерном моделу са уграђеним интегралним дјеловањем (енгл. *AIMNCI*). Интерни модел управљаног постројења је имплементиран помоћу *FCRBFN* (енгл. *Fast Clustered Radial Basis Function Network*), која је опремљена *SGD* (енгл. *Stochastic Gradient Descent*) алгоритмом за обучавање. Неке илустрације и успоредбе перформанси између предложеног *AIMNCI* контролера и других, дате су помоћу два примјера.

**1 X 5 = 5 бодова**

5. Milorad Bozic, Jasmin Igetic, Igor Krcmar, „Adaptive Internal Model-based Neural Controllers with the SGD learning algorithm,” *Proceedings of 3rd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2016*, Zlatibor, Serbia, ISBN 978-86-7466-618-0, pp. AUI2.1.1 - AUI2.1.6, June, 2016

Сажетак: У овом раду представљамо пројектовање *FAIMNC* (енгл. *Fully Adaptive Internal Model based Neural Control*) алгоритма, који има за циљ да управља непознатим нелинеарним индустријским процесом са стабилном динамиком. Интерни модел управљаног постројења примјењује неуралну мрежу са *SGD* (енгл. *Stochastic Gradient Descent*) алгоритмом обучавања. Да бисмо се суочили са високом варијабилношћу појачања процеса у различитим радним тачкама и могућим високим грешкама у процјени одговарајућих осјетљивости нелинеарног модела процеса, предложили смо једно практично рјешење за уклањање константне грешке у стационарном стању при константним улазима система. На основу *SGD* алгоритма за учење, представљена је и варијанта *AAIMNC* (енгл. *Adaptive Approximate Internal Model-based Neural Control*) алгоритма. Неке илустрације рада и тестирање перформанси предложених адаптивних контролера заснованих на неуралним мрежама дати су помоћу примјера.

**1 X 5 = 5 бодова**

6. Jasmin Igetic, Milorad Bozic, Igor Krcmar, „An AIMNC for the Typical Industrial Processes,” *Proceedings of 2nd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2015*, Silver Lake, Serbia, ISBN 978-86-80509-71-6, pp. AUI3.1.1 - AUI3.1.7, June, 2015

Сажетак: У овом раду дискутује се примјена *AIMNC* (енгл. *Approximate Internal Model-based Neural Control*) алгоритма за управљање типичних индустријских процеса. Разматрана управљачка стратегија користи само једну неуронску мрежу, која реализује модел постројења, и требало би да



буде обучена прије примјене. Контролер заснован на инверзији неуралног модела се добија директно из неуралног модела, без потребе за даљом обуком. Резултати симулација у којима су примјењене AIMNC стратегија, фиксни и адаптивни IMC алгоритми за управљање системом два резервоара, показују да AIMNC стратегија има најбоље перформансе.

**1 X 5 = 5 бодова**

Научни рад на научном скупу националног значаја, штампан у цјелини

7. Milorad Bozic, Jasmin Igetic, Igor Krčmar, „An Adaptive Neural IMC Design of Nonlinear Dynamic Processes”, *Proceedings of the 15th International Symposium INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 15, pp. 752 - 757, March, 2016

Сажетак: За разлику од обично примијењених контролера заснованих на неуронској мрежи гдје су структура и фиксни параметри мреже добијени претходним обучавањем, овдје представљамо пројектовање потпуно адаптивног неуралног контролера базираног на интерном моделу који је намијењен за управљање нелинеарним индустријским процесима са стабилном динамиком. Унутрашњи модел управљаног постројења имплементиран је путем неуралне мреже, помоћу SGD алгоритма обучавања. Како бисмо се суочили са високом варијабилношћу појачања процеса за различите радне тачке процеса и могућим великим грешкама у процјени одговарајућих осјетљивости модела нелинеарног процеса, предложили смо једно практично рјешење за уклањање грешке стационарног стања при константним улазима система. Неке илустрације и тестирање перформансе предложеног адаптивног неуралног контролера дају се примјером.

**1 X 2 = 2 бода**

8. Marko Lalović, Srđan Lale, Igor Krčmar, „Realizacija upravljačkog okruženja za MPS PA stanicu u Matlab RTWT okruženju,” *Zbornik radova 15. Međunarodnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, tom 15, str. 811 - 815, Mart, 2016

Сажетак: Да би се реализовало компактно експериментално окружење pogodno за синтезу и верификацију различитих управљачких алгоритама примјених на типичне индустријске процесе, урађено је повезивање MPS PA станице и Matlab RTWT (Real Time Windows Target) окружења помоћу multifunkcionalne I/O картице MF624. Након повезивања, калибрације сензора и актуатора извршена је идентификација MPS PA станице у циљу добијања функције преноса као полазне претпоставке за пројектовање различитих алгоритама управљања који се користе у индустријским системима.

**1 X 2 = 2 бода**

9. Jasmin Igetic, Milorad Bozic, Igor Krčmar, „An AIMNC Design Procedure for the Typical Industrial Processes,” *Proceedings of the 14th International Symposium INFOTEH-JAHORINA*, Vol 14, pp. 798 - 803, March, 2015

Сажетак: У овом раду разматран је начин како примијенити AIMNC (енгл. *Approximate Internal Model-based Neural Control*) стратегију управљања на

типичне industrijske procese. У разматраној стратегији управљања, само је једна неуронска мрежа, која представља неурални модел постројења, и њу треба претходно обучити. Инверзни неурални контролер може се директно добити из неуралног модела без потребе за додатним обучавањем. Предложени су избор обучавајућег скупа података, као и проширење AIMNC стратегије управљања за типичне industrijske procese.

**1 X 2 = 2 бода**

10. Igor Krčmar, Petar Matic, Slavisa Krunic, „Influence of data preprocessing on prediction of complex valued load time series,” *Proceedings of 13th International Symposium INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 13, pp. 1089 - 1093, March, 2014

Сажетак: Експлоатација савремених енергетских система захтијева предикцију временских серија електричног оптерећења за рад електроенергетских компанија, као и процјене оптерећења потребне за функционисање тржишта и системско планирање. Повећање енергије произведене из обновљивих извора и дерегулација тржишта електричне енергије даје на значају предикцији оптерећења, у данашње вријеме. По својој природи, временске серије електричног оптерећења су веома нелинеарне и захтијевају моделовање у комплексном домену. Према томе, модели базирани на неуронској мрежи, са потпуно комплексним активационим функцијама, су одговарајући избор за предикцију временских серија електричног оптерећења. Међутим, на њихову перформансу може утицати предпроцесирање улазних података. Због тога, у раду се анализира утицај предпроцесирања података на предикцију временских серија комплексних вриједности електричног оптерећења. Анализа је извршена на мјерним подацима оптерећења, који представљају просјечну активну и реактивну снагу израчунату на временском интервалу од 15 минута, добијеним из мреже средњег напона, те примјеном једноставних структура предиктора, тј. неуралних адаптивних филтара, примјењених на задатке једнокорачне предикције.

**1 X 2 = 2 бода**

11. Igor R. Krčmar, Slaviša V. Krunic, Petar R. Matic, „Primjena NCBP algoritma za predikciju potrošnje električne energije vještačkom neuronskom mrežom,” *Zbornik radova 57. Konferencije za ETRAN*, str. VII.8.1 - VII.8.6, Jun, 2013

Сажетак: Савремене електропривредне компаније, у свом svakodnevnom poslovanju, све више користе предикцију потрошње електричне енергије. Разлог томе је што предикција потрошње електричне енергије dominantно утиче на планирање активности електропривредних компанија, те на ангаžовање њихових ukupnih resursa. Proces potrošnje električne energije је nelinearan i nestacionaran, а по својој природи захтијева моделовање у скупу комплексних бројева. Стога, модел за његову предикцију мора бити адекватан, тј. мора одсликавати његову природу. Вјештачке neuronske mreže дају добру основу за креирање модела složenih nelinearnih procesa, на бази великог броја мјерних података. Bitan korak у formiranju модела procesa на бази вјештачке neuronske mreže, је process



obučavanja neuronske mreže. Gradijentni algoritmi obučavanja vještačke neuronske mreže, sa konstantnim korakom obučavanja, mogu rezultovati sporom konvergencijom algoritma, te njegovim zaustavljanjem u lokalnom minimumu. Normalizovani algoritmi pripadaju aposteriornim tehnikama obučavanja, te imaju vremenski promjenljiv korak obučavanja. Nadalje, korak obučavanja kod normalizovanih algoritama je optimalan u smislu da minimizira aposteriornu grešku predikcije. Na taj način rezultuje brzom konvergencijom algoritma i smanjenom osjetljivošću na vrijednosti projektnih promjenljivih algoritma. U radu je ilustrovana i analizirana primjena NCBP (od engl. Normalised Complex Back - Propagation) algoritma u zadacima predikcije kratkoročne potrošnje električne energije. NCBP algoritam posjeduje veliku brzinu konvergencije, te malu osjetljivost na vrijednosti projektnih promjenljivih algoritma. Eksperimenti provedeni na testnom signalu, dobijenom mjerenjima na srednjenaponskom odvodu transformatorske stanice podupiru analizu.

**1 X 2 = 2 бода**

12. Марко Гецић, Дарко Марчетић, Веран Васић, Игор Крчмар, Петар Матић, „Увећање ефикасности погона са синхроним мотором са утиснутим магнетима,” *Зборник радова 57. Конференције за ЕТРАН*, стр. ЕЕ1.1.1 - ЕЕ1.1.5, Јун, 2013

Сажетак: У раду је истражена могућност увећавања енергетске ефикасности погона са синхроним мотором са перманентним магнетима на ротору. Предложен је поступак за одређивање оптималне расподеле струја подужне и попречне осе која ће резултовати минималним губицима. Дата је управљачка шема којом се у режимима са брзином мањом од номиналне управља по методи максималног искориштења расположивог струјног капацитета. У случају слабљења поља шема се модификује тако да се оствари увећана ефикасност.

**0.5 X 2 = 1 бод**

13. Slaviša Krunić, Igor Krčmar, Zoran Blažić, „Modeli bazirani na vještačkoj neuronskoj mreži za predikciju potrošnje električne energije,” *Zbornik radova 11. Savjetovanja BH komiteta CIGRE*, стр. RC5.07./RC2.01-1 - RC5.07./RC2.01-8, Septembar, 2013

Sažetak: Značaj predikcije potrošnje električne energije dolazi do izražaja u uslovima deregulacije tržišta električne energije i sve većim potrebama za električnom energijom. Nelinearnost i nestacionarnost procesa potrošnje električne energije zahtjeva adekvatan model za predikciju. Vještačke neuronske mreže predstavljaju korektno rješenje kada je potrebno realizovati model nelinearnog procesa na bazi velikog broja mjernih podataka. Sa stanovišta primjene vještačke neuronske mreže u zadacima predikcije potrošnje električne energije veoma bitan faktor je način formiranja trening skupa za proces obučavanja vještačke neuronske mreže. U konkretnoj primjeni, to znači da li se podaci o potrošnji električne energije predstavljaju mreži kao realne ili kompleksne veličine. U radu se daje analiza opravdanosti primjene kompleksnih neuronskih mreža pri formiranju

modela za predikciju potrošnje električne energije. Analiza je potkrijepljena primjerima predikcije kratkoročne potrošnje električne energije baziranih na mjernim podacima iz elektroprenosne mreže BiH.

1 X 2 = 2 бода

14. Marko Gecić, Petar Matić, Vladimir Katić, Igor Krčmar, Darko Marčetić, Stevan Cvetičanin, „Evaluation of Energy Efficiency of High Speed PMSM Drives,” *Proceedings of the 17th International Symposium on Power Electronics - Ee 2013*, October, 2013

Сажетак: Синхрони мотори са сталним магнетима (енгл. Synchronous motors with permanent magnets, *PMSM*) на ротору имају веома важну улогу у напредним електричним погонима. Постоје две врсте *PMSM*, *PMSM* са унутрашњим магнетима (енгл. *Interior magnets PMSM, IPMSM*) и *PMSM* са површинским магнетима (енгл. *Surface magnets PMSM, SPMSM*), који се све више користе у погонима великих брзина. Овај рад анализира изводљивост методе засноване на моделу за минимизирање губитака *SPMSM*. У оквиру тог метода, укупни губици се регулишу променом директне компоненте струје статора за задату брзину и оптерећење. Анализа осетљивости показала је високу осетљивост на два параметра: отпор статора и индуктивност статора. Експериментални резултати потврђују анализу и доводе до закључка да се ово решење засновано на моделу мора надоградити помоћу механизма за процену параметара мотора у реалном времену.

0.3 X 2 = 0.6 бодова

УКУПАН БРОЈ БОДОВА:

46.6 бодова

**г) Образовна дјелатност кандидата:**

Образовна дјелатност прије последњег избора/реизбора

(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) сврстаних по категоријама из члана 21.)

Рецензирани универзитетски уџбеник који се користи у земљи

1. М. Божић, П. Марић, И. Радојичић, И. Крчмар, *Системи аутоматског управљања - Ријешени проблеми*, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, 1999

Образовна дјелатност после последњег избора/реизбора

(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) и број бодова сврстаних по категоријама из члана 21.)

Члан комисије за одбрану докторске дисертације кандидата:

Дино Косић, „Адаптивно предиктивни контролер на бази неуралних мрежа“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, март, 2017.

3 бода

Члан комисије за одбрану докторске дисертације кандидата:

Младен Кнежић, „Оптимизација времена одзива индустријских комуникационих мрежа“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, мај, 2017.

3 бода



<p>Менторство кандидата за степен другог циклуса Перо Митровић, „Избор и примјена нових техничких рјешења у процесу аутоматизације дистрибутивних мрежа“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, април, 2016.</p>	<b>4 бода</b>
<p>Члан комисије за одбрану рада другог циклуса кандидата: Марко Лаловић, „Реализација управљачког окружења за MPS PA станицу у MATLAB RTWT окружењу“, Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет, октобар, 2014.</p>	<b>2 бода</b>
<p>Члан комисије за одбрану рада другог циклуса кандидата: Марко Шил, „Процјена искористивости соларне и енергије вјетра“, Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет, мај, 2015.</p>	<b>2 бода</b>
<p>Члан комисије за одбрану рада другог циклуса кандидата: Бранимир Петровић, „Савремене методе за ограничавање струја кратког споја у електроенергетским мрежама“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, децембар, 2015.</p>	<b>2 бода</b>
<p>Члан комисије за одбрану рада другог циклуса кандидата: Ђорђе Лекић, „Електромагнетни и термички прорачун полифазног торусног индуктора“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, октобар, 2016.</p>	<b>2 бода</b>
<p>Члан комисије за одбрану рада другог циклуса кандидата: Предраг Мршић, „Позиционирање индикатора кварова у средњенапонским мрежама“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, април, 2017.</p>	<b>2 бода</b>
<p>Менторство кандидата за завршни рад првог циклуса Дејан Ивић, „Реализација система за управљање и надзор рада средњенапонске трансформаторске станице“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, октобар, 2015.</p>	<b>1 бод</b>
<p>Менторство кандидата за завршни рад првог циклуса Драженко Мацановић, „Управљање једним хидродинамичким процесом помоћу програмабилног логичког контролера“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, октобар, 2015.</p>	<b>1 бод</b>
<p>Менторство кандидата за завршни рад првог циклуса Аљоша Божић, „Супервизија система три резервоара“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, октобар, 2016.</p>	<b>1 бод</b>
<p>Менторство кандидата за завршни рад првог циклуса Огњен Вујиновић, „Управљање радом саобраћајне свјетлосне сигнализације“, Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет, јул, 2016.</p>	<b>1 бод</b>

	1 бод
УКУПАН БРОЈ БОДОВА:	24 бода

**д) Стручна дјелатност кандидата:**

Стручна дјелатност кандидата прије последњег избора/реизбора

(Навести све активности сврстаних по категоријама из члана 22.)

Реализован национални стручни пројекат у својству сарадника на пројекту

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. Вожић, 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 прикупљање, 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" - СЕР, ЕТФ Бања Лука, 2000.
5. Г. Нинковић, П. Марић, И. Крчмар, С. Ћосић: "Успостављање Регионалног PHARE центра за отворено образовање и образовање на даљину", ЕТФ Бања Лука, 1999. – 2000.
6. П. Марић, И. Крчмар: *Distance Learning* пројекат – WUS Аустрија", ЕТФ Бања Лука, 2002.
7. П. Марић, И. Крчмар: "Универзитетски *e-learning* центар", Универзитет у Бањој Луци, ЕТФ Бања Лука, 2002.
8. П. Марић, И. Крчмар, З. Гајић: "Програм за учење на даљину – *Learning Cubes*", Универзитет у Бањој Луци, ЕТФ Бања Лука, 2002.
9. Ј. Игић, И. Крчмар, Д. Чулић, Д. Милинчић: "Управљање системом три резервоара на бази PLC-а", ЕТФ Бања Лука, 2004.
10. И. Крчмар, Ј. Игић, Д. Чулић: "Систем за надзор и управљање радом сушаре у Бимал Брчко", Siemens д.о.о. Бања Лука, 2004.
11. *Power IV Project*, Реконструкција електродистрибутивних предузећа у ЕРС, лот Ц, Siemens д.о.о. Бањалука, 2007. – 2008.
12. *SCADA-EMS*, Трећи пројекат реконструкције електроенергетског система



у БиХ, <i>Siemens AG</i> , Електропренос БиХ а.д. Бања Лука, <i>EBRD</i> , 2004. – 2008.	
13. METSTARS2, Министарство науке и технологије Републике Српске, 2010.	
Стручна дјелатност кандидата (послије последњег избора/реизбора) (Навести све активности и број бодова сврстаних по категоријама из члана 22.)	
Реализован међународни стручни пројекат у својству сарадника на пројекту 1. <i>NORBOTECH</i> пројекат, Влада Краљевине Норвешке, 2013. – 2015.	<b>3 бода</b>
Реализован национални стручни пројекат у својству сарадника на пројекту 2. <i>Energy – Bosnia and Herzegovina – WBB-BiH-ENE-11 Smart Metering/AMR Design and CBA</i> , Mott MacDonald Limited, ЕРВиН, <i>EIB</i> , 2014.	<b>1 бод</b>
Остале професионалне активности на Универзитету и ван Универзитета које доприносе повећању угледа Универзитета (навести)	
Кандидат је:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- предсједник ТК51 Аутоматичку Института за стандардизацију БиХ,</li> <li>- члан програмских одбора симпозијума Индустијска електроника, ИНДЕЛ.</li> </ul>	
	<b>2 бода</b>
<b>УКУПАН БРОЈ БОДОВА:</b>	<b>6 бодова</b>

*Други кандидат*

**а) Основни биографски подаци :**

Име (име оба родитеља) и презиме:	Никола (Обрен) Пуцар
Датум и мјесто рођења:	08.05.1992. године, Јајце
Установе у којима је био запослен:	
Радна мјеста:	
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:	

**б) Дипломе и звања:**

<b>Основне студије</b>	
Назив институције:	Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду
Звање:	Дипломирани инжењер мехатронике
Мјесто и година завршетка:	Нови Сад, 2015. Година
Просјечна оцјена из цијелог студија:	8.23
<b>Постдипломске студије:</b>	
Назив институције:	Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду

Звање:	Мастер инжењер мехатронике
Мјесто и година завршетка:	Нови Сад, 2017. Година
Наслов завршног рада:	Пројектовање хидрауличке полуплатформе за киповање друмских транспортних средстава са растреситим теретом
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Мехатроника
Просјечна оцјена:	9.60
<b>Докторске студије/докторат:</b>	
Кандидат није завршио ове студије	

### III. ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

Уколико се на Конкурс пријавило више кандидата у Закључном мишљењу обавезно је навести ранг листу свих кандидата са назнаком броја освојених бодова, на основу које ће бити формулисан приједлог за избор.

На конкурс за избор наставника са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматика и роботика јавила су се двојица кандидата: 1. др Игор Крчмар и 2. Никола Пуцар, мастер инжењер мехатронике. Кандидат Никола Пуцар не посједује докторат из одговарајуће научне области, па не испуњава потребне услове за избор у наставничко звање на Електротехничком факултету Универзитета у Бањој Луци.

Комисија констатује да је научни рад др Игора Крчмара у претходном изборном периоду, остварен и презентован у напријед наведеним публикацијама, усмјерен на примјену метода уже научне области аутоматике и роботике у више актуелних области истраживања. Једна група објављених радова из претходног изборног периода се односи на адаптивно управљање процесима примјеном неуралних мрежа (3, 4, 5, 6, 7, 9). Друга група радова се односи на повећање енергетске ефикасности електромоторних погона (2, 12, 14). У радовима 10, 11. и 13. је разматрана предикција потрошње електричне енергије помоћу неуралних мрежа. У раду 1. је предложен нови алгоритам за естимацију роторског флуksа код индукционих мотора са великим брзинама обртања и без мјерења исте, а у раду 8. је изложен један приједлог реализације компактног експерименталног окружења за синтезу и верификацију алгоритама за управљање типичним индустријским процесима. Такође, Комисија оцјењује да је кандидат показао и склоност и способност за научни и истраживачки рад, те да је остварио допринос у теорији и пракси модерне аутоматике и роботике, тако и успостављању оквира за будућа истраживања у области развоја система управљања у савременом и мултидисциплинарном информационо-комуникационом контексту.

Стручна дјелатност кандидата др Игора Крчмара у периоду послје избора у звање



доцента се одвијала његовим учешћем у реализацији једног (1) међународног и једног (1) националног пројекта. Такође, др Игор Крчмар је предсједник ТК51 за Аутоматику Института за стандардизацију БиХ, као и члан програмског одбора симпозијума Индустијска електроника (ИНДЕЛ) који се одржава сваке друге године.

У претходном изборном периоду др Игор Крчмар је имао задужења у настави на првом циклусу из пет (5) предмета из оквира Катедре за аутоматику и роботичку и позитивне оцјене од стране студената.

Коаутор је универзитетског уџбеника који се користи на Универзитету у Бањој Луци и другим универзитетима у БиХ, Србији и Црној Гори.

Кандидат др Игор Крчмар је био члан комисија код одбрана докторских дисертација за двојицу (2) доктораната, ментор кандидата (1) и члан у пет (5) комисија за завршне радове другог циклуса и ментор за завршне радове првог циклуса за четири (4) кандидата. Обављао је дужност продекана за наставу у периоду од 08.09.2015. до 09.03.2017. године и радио на успостављању нових критеријума за стално оцјењивање и побољшање наставног процеса на ЕТФ-у.

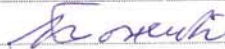
На основу приложене документације, приказане и позитивно оцијењене наставне и стручне активности, и објављених научних резултата, Комисија закључује да кандидат др Игор Крчмар испуњава све законске, формалне и суштинске услове конкурса, као и *Правилника о поступку и условима избора наставника и сарадника на Универзитету у Бањој Луци.*

Комисија предлаже Наставно-научном вијећу Електротехничког факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци да изабере др Игора Крчмара у звање **ванредног професора** са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматика и роботика.


У Бањој Луци, 07.03.2018. године

Потпис чланова комисије

1. др Милорад Божић, редовни професор



2. др Жељко Ђуровић, редовни професор



3. др Петар Марић, редовни професор

